పదో తరగతి
శాస్త్ర మరియు సాంకేతిక విజ్ఞానం

ముఖ్యసలహాదారు

శ్రీమతి చిత్రా రామచంద్రన్, ఐ.ఎ.ఎస్.,
ప్రత్యేక ప్రధాన కార్యదర్శి, విద్యాశాఖ, తెలంగాణ.

సంపాదకమండలి

డా॥ యన్. ఉపేందర్‌రెడ్డి
విశ్రాంత ప్రొఫెసర్,
రాష్ట్రవిద్యాపరిశోధన శిక్షణాసంస్థ, తెలంగాణ.

డా॥ కోయ వెంకటేశ్వరరావు
విశ్రాంత రీడర్, న్యూసైన్స్ కళాశాల, హైదరాబాద్.

డా॥ పారిపల్లి శంకర్, అసిస్టెంట్ ప్రొఫెసర్,
యూనివర్సిటి కాలేజ్ ఆఫ్ ఎడ్యుకేషన్
ఉస్మానియ విశ్వవిద్యాలయం, హైదరాబాద్.

ప్రా॥ పుష్పచక్రపాణి, ప్రొఫెసర్,
డా॥బి.ఆర్.అంబేద్కర్ విశ్వవిద్యాలయం,
తెలంగాణ, హైదరాబాద్.

శ్రీ యానాల వెంకట్‌రెడ్డి, సమన్వయకర్త, భౌతిక రసాయనశాస్త్రం,
జి.ప.ఉ.పా. చివ్వెంల, సూర్యాపేట

డా॥ నాగేశ్వరరావు అమంచి
అసిస్టెంట్ ప్రొఫెసర్,ఉస్మానియా విశ్వవిద్యాలయం, హైదరాబాద్.

డా॥ అల్లం విజయభాస్కర్ రెడ్డి
అసిస్టెంట్ ప్రొఫెసర్,ఉస్మానియా విశ్వవిద్యాలయం, హైదరాబాద్.

డా॥ కంఠం నాగేందర్ రావు
అసిస్టెంట్ ప్రొఫెసర్,
ప్రభుత్వ డిగ్రీ కళాశాల, చేర్యాల, సిద్దిపేట్, తెలంగాణ.

డా॥ యస్. లియాఖత్ అలీ
సీనియర్ లెక్చరర్, జి.సి.టి.ఇ., మహబూబ్‌నగర్.

శ్రీమతి పి. వరలక్ష్మి
విశ్రాంత జూనియర్ లెక్చరర్, హయత్‌నగర్

శ్రీ ఇ.డి. మధుసూదన్‌రెడ్డి, సమన్వయకర్త, జీవశాస్త్రం
జి.ప.ఉ.పా. బాహర్‌పేట్, కోస్గి, నారాయణపేట్.

జాతీయస్థాయి విషయనిపుణులు

ప్రా॥ కమల్ మహేంద్రూ
విద్యాభవన్ విద్యాపరిశోధన కేంద్రం
ఉదయపూర్, రాజస్థాన్.

డా॥ స్నిగ్ధదాస్
సీనియర్ ఫాకల్టీ
విద్యాభవన్ విద్యాపరిశోధన కేంద్రం
ఉదయపూర్, రాజస్థాన్.

శ్రీ రిషిరాజ్ రాయ్
సీనియర్ రిసర్చ్ అసోసియేట్,
విద్యాభవన్ విద్యాపరిశోధన కేంద్రం
ఉదయపూర్, రాజస్థాన్.

సమన్వయం, సహకారం

శ్రీ మారసాని సోమిరెడ్డి,
సంయుక్త సంచాలకులు,
సార్వత్రిక విద్యాపీఠం,
తెలంగాణ, హైదరాబాద్.

శ్రీ బోయినపల్లి వెంకటేశ్వరరావు,
రాష్ట్ర సమన్వయ కర్త,
సార్వత్రిక విద్యాపీఠం,
తెలంగాణ, హైదరాబాద్.

పాఠ్యపుస్తక ప్రచురణ సమితి

శ్రీమతి ఎ. దేవసేన, ఐ.ఎ.ఎస్.,
సంచాలకులు, పాఠశాల విద్యాశాఖ,
తెలంగాణ, హైదరాబాద్.

శ్రీ ఎ. కృష్ణారావు,
సంచాలకులు, సార్వత్రిక విద్యాపీఠం,
తెలంగాణ, హైదరాబాద్.

శ్రీ ఎస్.వెంకటేశ్వర శర్మ
సంచాలకులు, పాఠ్యపుస్తక ముద్రణాలయం
తెలంగాణ, హైదరాబాద్.

ప్రచురణ

సార్వత్రిక విద్యాపీఠం

తెలంగాణ, హైదరాబాదు

© Government of Telangana, Hyderabad

First Published 2021

All rights reserved

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means without the prior permission in writing of the publisher, nor be otherwise circulated in any form of binding or cover other than that in which it is published and without a similar condition including this condition being imposed on the subsequent purchaser.

The copy right holder of this book is the Sarvatrika Vidya Peetham, Telangana, Hyderabad.

This Book has been printed on 70 G.S.M. Maplitho
Title Page 200 G.S.M. White Art Card

సార్వత్రిక విద్యాపీఠం, తెలంగాణ 2021-22

Printed in India
at the Telangana Govt.Text Book Press,
Mint Compound, Hyderabad,
Telangana.

ముందుమాట

విద్య మనిషికి మూడోకన్నులాంటిది. తనను, తన చుట్టూ ఉన్న సమాజాన్ని అర్థంచేసుకొని పరిస్థితులకనుగుణంగా తనను తాను ఆవిష్కరించుకొనేలా చేసేది విద్య. విద్య మనిషికి గుర్తింపునిస్తుంది, గౌరవాన్ని పెంపొందిస్తుంది. విద్యావంతులు ఉన్న సమాజం అన్ని రంగాలలో అభివృద్ధి సాధించి అగ్రగామిగా నిలుస్తుంది. **'అందరూ చదువాలి - అందరూ ఎదగాలి'** అనేది ఒక సార్వత్రిక లక్ష్యం. చదువుకోవడం పాఠశాలల ద్వారా మాత్రమే కాకుండా అందరికీ చదువును అందించడానికి సార్వత్రిక విద్యాపీఠం ఏర్పాటైనది. **'అందరికీ విద్య - అందుబాటులో విద్య'** అనే లక్ష్యంతో చదువు నుండి దూరమైన వారికి, చదువుకోనివారికి విద్యనందిస్తున్నది. 14 సం॥రాలు నిండినవారు సార్వత్రిక విద్యాపీఠం (ఓపెన్ స్కూల్) ద్వారా 10వ తరగతిని అభ్యసించవచ్చు. 10వ తరగతి ఉత్తీర్ణులైనవారు ఇంటర్మీడియట్ చదువును కొనసాగించవచ్చు.

సార్వత్రిక విద్యాపీఠం ద్వారా పదవతరగతి చదువుతున్న అభ్యాసకుల కోసం 2021 సంవంత్సరం నుండి నూతన పాఠ్యపుస్తకాలను అందించాలని నిర్ణయించారు. మారుతున్న సామాజిక పరిస్థితులు, అవసరాలు, జాతీయ విద్యావిధానం మౌలిక సూత్రాలు, మార్గదర్శకాలకు అనుగుణంగా అభ్యాసకులకు నాణ్యమైన విద్యను అందించడంకోసం పాఠ్యపుస్తకాలను ఆధునీకరిస్తున్నారు.

సైన్స్ అనే పదం సెన్నియా అనే లాటిన్ పదం నుండి వచ్చింది. సెన్నియా అంటే 'జ్ఞానం' అని అర్థం, అంటే జ్ఞానాన్ని సముపార్జన చేసే విధానాన్ని తెలిపేదే సైన్స్ విద్యార్థులు శాస్త్రీయ దృక్పథాన్ని, వైఖరులను పెంపొందించుకొని, ప్రక్రియా నైపుణ్యాల ద్వారా అవగాహన ఏర్పరుచుకొని, వాటిని దైనందిన జీవితంలో అన్వయం చేసుకుంటూ, ప్రకృతి పరిరక్షణ లక్ష్యంగా విద్యార్థులు అవగాహన పెంపొందించుకోవాలనేదే ప్రధానంగా సైన్స్ బోధనా లక్ష్యం. ఈ లక్ష్యాలను దృష్టిలో ఉంచుకొని జాతీయ విద్యా పరిశోధన శిక్షణ సంస్థ (ఎస్.సి.ఇ.ఆర్.టి) రూపొందించిన అభ్యసనఫలితాలను విద్యార్థులు సాధించునట్లుగా ఈ పాఠ్యపుస్తకం రూపుదిద్దుకుంది.

సమకాలీన ప్రపంచంలో సైన్స్‌కున్న ప్రాధాన్యత ఎనలేనిది. సైన్స్ ఎంతో పురోగమించినను ఎప్పటికప్పుడు ఎన్నో సవాళ్లను కూడా ఎదుర్కొంటుంది. తమ చుట్టూ ఉన్న ప్రాకృతిక ప్రపంచం పట్ల విద్యార్థులు సూత్రాలు, సిద్ధాంతాలు, నియమాల ద్వారా అవగాహన ఏర్పచుకొని శాస్త్రీయ జీవన విధానానికి పునాదిని ఏర్పరచేలా సైన్స్ అంశాలు విద్యార్థులకు తోడ్పడాలి. వీటన్నింటిని దృష్టిలో పెట్టుకొని విద్యార్థుల వయస్సుకు తగినట్లుగా 10వ తరగతి స్థాయిలో ప్రాథమిక అంశాలను స్పృశిస్తూ ప్రస్తుత పాఠ్యపుస్తకాన్ని రూపొందించడం జరిగింది.

ఈ పుస్తకంలో మొత్తం 33 పాఠ్యాంశాలు కలవు. మొదటి భాగములో భౌతిక, రసాయనశాస్త్రానికి చెందిన 19 పాఠ్యాంశాలు, రెండవ భాగంలో జీవశాస్త్రానికి చెందిన 14 పాఠ్యాంశాలు కలవు. భౌతికశాస్త్రంలో ప్రధానంగా ఐదు(5) ఇతివృత్తాల ఆధారంగా జీవశాస్త్రంలో ప్రధానంగా రెండు ఇతివృత్తాల ఆధారంగా పాఠ్యాంశాలను రూపొందించడం జరిగింది. అవి మన ఆవరణ వ్యవస్థలలో సంబంధాలు, మార్పులు మరియు జీవప్రపంచంలోని ప్రక్రియలు. ఆవరణ వ్యవస్థలకు సంబంధించి మన చుట్టూ ఉన్న ఆవరణ వ్యవస్థలు, మనలోని ఆవరణ వ్యవస్థల గురించి చర్చించడం జరిగింది. జీవ ప్రపంచంలోని ప్రక్రియలలో కణం నుండి వివిధ మానవ వ్యవస్థల గురించిన వివరణలు పొందుపరచబడ్డాయి. వీటన్నింటిలో సమకాలీన అంశాల స్థితి, వీటి పరిరక్షణకు మనం చేపట్టవలసిన చర్యల గురించి అవగాహన కల్పించడం జరిగింది. అవసరమైన చోట బొమ్మలు, ప్రయోగాలు, కృత్యాలు చేర్చడం జరిగింది. ముఖ్యంగా సాధారణ భాషను ఉపయోగించి ఆసక్తికరంగా, స్వయంగా అధ్యయనం చేయునట్లుగా పాఠ్యపుస్తకాన్ని రూపొందించడం జరిగింది.

అతి తక్కువ సమయంలో ఎన్నో వ్యయప్రయాసలకోర్చి పాఠ్యపుస్తక రూపకల్పనలో పాల్గొన్న ఉపాధ్యాయులు, చిత్రకారులు, సంపాదకమండలి సభ్యులు, డిటిపి ఆపరేటర్లకు కృతజ్ఞతలు. పాఠ్యపుస్తక రూపకల్పనలో సంధానకర్తగా వ్యవహరించిన **శ్రీ యానాల వెంకటరెడ్డి, ఇ.డి. మధుసూధన్ రెడ్డి మరియు శ్రీ సువర్ణ వినాయక్,** కో-ఆర్డినేటర్, ఎస్.సి.ఇ.ఆర్.టి. గార్లకి అభినందనలు. పాఠ్యపుస్తక రూపకల్పన కోసం విషయనిపుణులు, కోఆర్డినేటర్ల సేవలు వినియోగించుకోవడానికి అనుమతించి సహకరించిన **శ్రీమతి ఎమ్. రాధారెడ్డి,** సంచాలకులు, ఎస్.సి.ఇ.ఆర్.టి. గారికి, పాఠ్యపుస్తక రూపకల్పనను ప్రారంభించి ఎప్పటికప్పుడు సహకరించిన పాఠ్యపుస్తక ముద్రణాలయం సంచాలకులు **శ్రీ ఎస్. వెంకటేశ్వర శర్మ** గారికి కూడా ప్రత్యేక కృతజ్ఞతలు. పాఠ్యపుస్తకాల మార్పు ఆవశ్యకతను గుర్తించి ప్రేరేపించి దిశానిర్దేశం చేసిన **శ్రీమతి చిత్రారాంచంద్రన్,** ఐ.ఎ.ఎస్., ప్రత్యేక ప్రధానకార్యదర్శి, విద్యాశాఖ గారికి ధన్యవాదాలు. రాష్ట్రవిద్యాశాఖామంత్రిగా ఎప్పటికప్పుడు దిశానిర్దేశంచేసి ప్రోత్సహిస్తున్న**శ్రీమతి సబితా ఇంద్రారెడ్డి** గారికి ప్రత్యేక ధన్యవాదాలు. పాఠ్యపుస్తక రూపకల్పనలో రచయితలు, సంపాదకమండలి, చిత్రకారులు, కో-ఆర్డినేటర్లతో చర్చించి, సమన్వంచేసి పుస్తకం పూర్తికావడానికి కృషిచేసిన సంయుక్త సంచాలకులు **శ్రీ మారసాని సోమిరెడ్డి, శ్రీ బోయినపల్లి వెంకటేశ్వర్ రావు** స్టేట్ కో-ఆర్డినేటర్ గారికి ప్రత్యేక అభినందనలు. ఈ పాఠ్యపుస్తకం అభ్యాసకుల అవసరాలను తీర్చి, సామాన్యశాస్త్ర సామర్థ్యాలను పెంపొందించడానికి తోడ్పడుతుందని ఆశిస్తున్నాను.

తేది : 24-12-2020
స్థలం : హైదరాబాద్.

ఎ.కృష్ణారావు
సంచాలకులు
సార్వత్రిక విద్యాపీఠం, తెలంగాణ, హైదరాబాద్.

వందేమాతరం

– బంకించంద్ర ఛటర్జీ

వందేమాతరం, వందేమాతరం
సుజలాం సుఫలాం మలయజ శీతలాం
సస్యశ్యామలాం మాతరం; వందేమాతరం
శుభ్రజ్యోత్స్నా పులకిత యామినీం
ఫుల్లకుసుమిత ద్రుమదళ శోభినీం
సుహాసినీం సుమధుర భాషిణీం
సుఖదాం వరదాం మాతరం వందేమాతరం.

జాతీయ గీతం

– రవీంద్రనాథ్ ఠాగూర్

జనగణమన అధినాయక జయహే !
భారత భాగ్య విధాతా !
పంజాబ సింధ్ గుజరాత మరాఠా,
ద్రావిడ ఉత్కళ వంగా !
వింధ్య హిమాచల యమునా గంగా,
ఉచ్ఛల జలధి తరంగా !
తవ శుభనామే జాగే !
తవ శుభ ఆశిష మాగే !
గాహే తవ జయ గాథా !
జనగణ మంగళదాయక జయహే !
భారత భాగ్య విధాతా !
జయహే ! జయహే ! జయహే !
జయ జయ జయ జయహే !

ప్రతిజ్ఞ

– పైడిమర్రి వేంకట సుబ్బారావు

భారతదేశం నా మాతృభూమి.
భారతీయులందరూ నా సహోదరులు.
నేను నా దేశాన్ని ప్రేమిస్తున్నాను.
సుసంపన్నమైన, బహువిధమైన నా దేశ వారసత్వ సంపద నాకు గర్వకారణం.
దీనికి అర్హత పొందడానికి సర్వదా నేను కృషి చేస్తాను.
నా తల్లిదండ్రుల్ని, ఉపాధ్యాయుల్ని, పెద్దలందర్ని గౌరవిస్తాను.
ప్రతివారితోను మర్యాదగా నడుచుకొంటాను.
జంతువులపట్ల దయతో ఉంటాను.
నా దేశంపట్ల, నా ప్రజలపట్ల, సేవానిరతి కలిగి ఉంటానని ప్రతిజ్ఞ చేస్తున్నాను.
వారి శ్రేయోభివృద్ధులే నా ఆనందానికి మూలం.

విషయనిపుణులు, నిర్వహణ

శ్రీ యానాల వెంకట్‌రెడ్డి,
కో-ఆర్డినేటర్, భౌతిక రసాయనశాస్త్రం
జి.ప.ఉ.ప. చివ్వెంల, సూర్యాపేట్

శ్రీ ఇ.డి. మధుసూదన్ రెడ్డి,
కో-ఆర్డినేటర్, జీవశాస్త్రం
జి.ప.ఉ.ప. బాహర్‌పేట్, కోస్గి, నారాయణపేట్

రూపకల్పనలో పాల్గొన్నవారు

శ్రీ దండాల మధుసూదన రెడ్డి, S.A.,
జి.ప.ఉ.పా., కోదాడ, సూర్యపేట జిల్లా.

శ్రీ ఎ. నాగరాజ శేఖర్, S.A.,
జి.ప.ఉ.పా.,కుదునూరు, భద్రాద్రి కొత్తగూడెం జిల్లా.

శ్రీ సి.వి. హరికృష్ణ, S.A.,
జి.ప.ఉ.పా., తూఫ్రాన్‌పేట్, యాదాద్రి భువనగిరి జిల్లా.

శ్రీ తిరుమల శ్రీనివాసా చారి, S.A.,
జి.ప.ఉ.పా., చిన్నతుండ్ల, రంగారెడ్డి జిల్లా.

శ్రీ టి. అజయ్ సింగ్, S.A.,
జి.ప.ఉ.పా., సోమన్‌గుర్తి, వికారాబాద్ జిల్లా.

శ్రీ కందుల భాస్కర్ రెడ్డి, S.A.,
జి.ప.ఉ.పా., కుల్కచర్ల, వికారాబాద్ జిల్లా.

శ్రీ భాస్కర దేశ్, S.A.,
జి.ప.ఉ.పా., ఇస్నాపూర్, సంగారెడ్డి జిల్లా.

శ్రీ పి. నారాయణ వర్మ, S.A.,
జి.ప.ఉ.పా., కొరిటికల్, నిర్మల్ జిల్లా.

శ్రీ కె. కృష్ణమోహన్, పి.జి.టి., టి.ఎస్.మోడల్ స్కూల్ & జూనియర్ కళాశాల, మునగాల, సూర్యాపేట్ జిల్లా.

శ్రీ వి. మధుసూదన రావు, టి.జి.టి., టి.ఎస్.మోడల్ స్కూల్ & జూనియర్ కళాశాల,నారాయణపూర్, యాదాద్రిభుజనగిరి జిల్లా.

డా॥ కె. సురేశ్, S.A.,
జి.ప.ఉ.పా., కొండాపూర్, జనగాం జిల్లా.

శ్రీమతి ఎ. ఉమారాణి,
సైన్స్ సూపర్‌వైజర్, డిపార్ట్‌మెంట్ ఆఫ్ మ్యాథ్స్ & సైన్స్,
రాష్ట్ర విద్యాపరిశోధన శిక్షణాసంస్థ, హైదరాబాద్, తెలంగాణ.

శ్రీ ఎ. జ్ఞానేశ్వర్, S.A.,
జి.ప.ఉ.పా., మల్లకపల్లి, వరంగల్ అర్బన్ జిల్లా.

శ్రీ సంజీవ్ కుమార్, S.A.,
అభంగపట్నం, నవీపేట్ మం., నిజామాబాద్ జిల్లా.

శ్రీమతి కె. పావని, S.A., జి.ప.ఉ.పా.,
దర్గాహుస్సేన్ షావలి, శేరిలింగంపల్లి మం., రంగారెడ్డి జిల్లా.

శ్రీమతి బండారి మాలతి బాయి, S.A.,
ప్ర.ఉ.పా., కలాసిగూడ, సికింద్రాబాద్, హైదరాబాద్ జిల్లా.

శ్రీ పెసర ప్రభాకర్ రెడ్డి, S.A.,
జి.ప.సె.పా., ముచ్చర్ల జాస్తిపల్లి, కామెపల్లి మం., ఖమ్మం జిల్లా.

శ్రీ మాణిక్య రెడ్డి, S.A.,
ప్ర.ఉ.పా., సదాశివపేట్, సంగారెడ్డి జిల్లా.

శ్రీ ఎం.డి. అక్బర్, S.A.,
జి.ప.ఉ.పా., ఊరెళ్ల, చేవెళ్ళ మం, రంగారెడ్డి జిల్లా.

శ్రీ జి. శ్యాం సుందర్, S.A.,
జి.ప.ఉ.పా., చెట్లపోతారం, జిన్నారం మం., సంగారెడ్డి జిల్లా.

శ్రీ డి. నాగరాజు, S.A.,
జి.హెచ్.ఎస్. గజ్వేల్, సిద్ధిపేట్ జిల్లా.

శ్రీమతి పి. సరిత, S.A.,
జి.ప.ఉ.పా., కొంపల్లి, మునుగోడు మం., నల్గొండ జిల్లా.

శ్రీమతి మారం పవిత్ర, S.A.,
జి.ప.ఉ.పా., గడ్డిపల్లి, గరిడెపల్లి మం., సూర్యాపేట జిల్లా.

శ్రీమతి తుమ్మల గోవర్ధనమణి, S.A.,
జిజిహెచ్ఎస్, నల్లగుట్ట(పాత), సికింద్రాబాద్, హైదరాబాద్ జిల్లా.

శ్రీమతి జె. ప్రసన్నకుమారి, పి.జి.టి.,
ఆదర్శ పాఠశాల మరియు జూనియర్ కళాశాల,
మునగాల, సూర్యాపేట్ జిల్లా.

శ్రీమతి ఎస్. శ్రీవాణి, పి.జి.టి.,
ఆదర్శ పాఠశాల మరియు జూనియర్ కళాశాల,
పాలమాకుల, శంషాబాద్ మం, రంగారెడ్డి జిల్లా.

చిత్రాలు : శ్రీ కె. సుధాకరాచారి, ఎస్.జి.టి.,యం.పి.పి.ఎస్. మైలారం, మం.రాయపర్తి, వరంగల్‌రూరల్ జిల్లా,**గౌతమ్ శ్రీమన్నారాయణ**

డి.టి.పి., పేజీ లేఔటు & డిజైనింగ్: సుంకర కోటేశ్వరరావు, సుంకర సునీత, పవన్ గ్రాఫిక్స్, విద్యానగర్, హైదరాబాద్,
జ.రత్నసౌజన్య.

అభ్యాసకులకు సూచనలు

- సామాన్యశాస్త్రం పాఠ్యపుస్తకం ద్వారా విజ్ఞానశాస్త్ర అంశాల పట్ల పూర్తిస్థాయిలో అవగాహన పొందగలగాలి.
- పాఠ్యాంశాలను మీ దైనందిన అంశాలతో అన్వయం చేసుకొని అర్థం చేసుకోవాలి.
- సైన్స్ బోధనా లక్ష్యాలను దృష్టిలో ఉంచుకొని పదోతరగతి స్థాయిలో సాధించాల్సిన "అభ్యసన ఫలితాల"ను ప్రతి అధ్యాయం ప్రారంభంలో ఇవ్వడం జరిగింది.
- అభ్యసన ఫలితాలను సాధించునట్లుగా పాఠ్యాంశాల వివరాలున్నాయి. కాబట్టి వాటి ఆధారంగా పాఠ్యాంశ అవగాహనను పెంపొందించుకోవాలి.
- ప్రతీ అధ్యాయం ప్రారంభంలో "ఆలోచన రేకెత్తించే ప్రశ్నలు" ఇవ్వడం జరిగింది. వీటి ఆధారంగా మీ అభ్యసనాన్ని కొనసాగించాలి.
- ప్రతీ పాఠంలో ఒక కీలక భావనను పరిచయం చేసే ముందు మీ పూర్వభావనలను అంచనా వేసేందుకు ఇచ్చిన 'అంతర్గత ప్రశ్నల' పట్ల శ్రద్ధ వహించాలి. వాటి ఆధారంగా ఆ భావనలను అర్థం చేసుకునే ప్రయత్నం చేయాలి.
- పాఠాలలో ఇవ్వబడిన బొమ్మలు గీయాలి. బొమ్మలో సూచించిన భాగాల ప్రాముఖ్యత, విధుల వంటి విషయాలపై అవగాహన పెంపొందించుకోవాలి. రేఖాచిత్రాలు, గ్రాఫ్‌లు గీయగలగాలి. నమూనాలు తయారుచేయాలి.
- పాఠాలలో ఇచ్చిన ప్రయోగాలు స్థానికంగా లభించే సామగ్రితో మీ బోధకుల సహాయంతో, సొంతంగా నిర్వహించాలి. ఫలితాలను పాఠ్యాంశ వివరణలతో సరిపోల్చుకోవాలి.
- ఆన్‌లైన్ బోధనా సౌకర్యాలను వినియోగించుకోవాలి.
- పట్టికలలోని దత్తాంశాన్ని విశ్లేషించి, ఆయా అంశాలపట్ల నిర్ధారణకు రాగలగాలి.
- ప్రతి పాఠాన్ని కొన్ని సెక్షన్లు, సబ్‌సెక్షన్లుగా సూచించడం జరిగింది. వీటి చివరలో ఇచ్చిన 'మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి' ద్వారా మీ అవగాహనను తెలుసుకోండి. అవగాహనను పెంచుకోండి.
- పాఠ్యాంశ వివరణల సందర్భాలలో ఆసక్తికరమైన ప్రశ్నలు, అంశాలు ఇవ్వబడ్డాయి. వాటిని నిత్యజీవితానికి అన్వయం చేసుకోవాలి.
- పాఠం చివరలో పాఠ్యాంశంలో చర్చించిన ముఖ్యమైన భావనలను "ముఖ్యాంశాల" రూపంలో ఇవ్వడం జరిగింది. వీటి ద్వారా పాఠం మొత్తం అంశాల పునశ్చరణ జరుగుతుంది.
- పాఠంలో నిర్దేశించుకున్న అభ్యసన ఫలితాలను ఎంతవరకు సాధించాం అనేది తెలుసుకునేందుకు 'అభ్యసన ఫలితాల సాధన' ఇవ్వడం జరిగింది. వీటిని బాగా సాధన చేయాలి.
- ఈ పాఠ్యపుస్తకంతోపాటు రెగ్యులర్ 8, 9, 10 తరగతుల పాఠ్యపుస్తకాలను కూడా చదవాలి.
- మీకు పాఠ్యాంశాలు, అభ్యాసాల గురించి అవగాహన కల్పించడానికి కేంద్రంలో ప్రత్యక్ష బోధనకోసం క్లాసులను నిర్వహిస్తారు. వీటికి తప్పనిసరిగా హాజరు కావాలి. కేంద్రానికి వెళ్ళినప్పుడు బోధకులతో చర్చించి సందేహాలను నివృత్తి చేసుకోవాలి.
- ఈ పాఠ్యపుస్తకంలోని అభ్యాసాలను చేయడానికి / జవాబులు రాయడానికి ప్రత్యేకంగా ఒక నోటుబుక్కును ఉంచుకోవాలి. వీటిలో మీరే సొంతంగా జవాబులు రాయాలి. కేంద్రంలో బోధకులకు అందజేసి సలహాలు, సూచనలు పొందాలి.
- మీకు నిర్వహించే పబ్లిక్ పరీక్షలో పాఠ్యపుస్తకంలోని ప్రశ్నలు యథాతథంగా రావు. పాఠ్యపుస్తకంలోని అభ్యాసాలలో ఇచ్చిన ప్రశ్నల వంటివి వస్తాయి. కాబట్టి మీరు పాఠ్యపుస్తకంలోని అభ్యాసాలను సొంతంగా రాసినప్పుడు మాత్రమే మీకు ప్రయోజనం చేకూరుతుంది.
- పాఠ్యాంశాలు, అభ్యాసాల గురించి అవగాహన పెంపొందించడానికి ఆన్‌లైన్ సౌకర్యం కూడా ఉంటుంది. దీని ద్వారా కూడా మీరు లబ్ధిపొందవచ్చు.
- మీరు ఓపెన్‌స్కూల్ ద్వారా పదవ తరగతి చదువుతున్నప్పటికీ రెగ్యులర్ 10వ తరగతి విద్యార్థుల స్థాయికి సమానమైన స్థాయిని పొందడానికి అనుగుణంగా ఈ పాఠ్యపుస్తకాలున్నాయి. వీటిని సరైన రీతిలో ఉపయోగించుకొని ప్రయోజనాన్ని పొందాలి.

బోధకులకు సూచనలు

- సామాన్యశాస్త్రం పాఠ్యపుస్తకాన్ని పూర్తిగా చదివి అన్ని పాఠాలపై అవగాహన పెంపొందించుకోవాలి.
- పాఠ్యపుస్తకం ప్రారంభంలో ముందుమాట, అభ్యాసకులకు సూచనలు, సాధించాల్సిన సామర్థ్యాలకు చెందిన అభ్యసన ఫలితాలను పొందుపరచడం జరిగింది.
- **'ముందు మాట'** ను చదువడం ద్వారా మీరు సామాన్యశాస్త్రం పాఠ్యపుస్తకం యొక్క ప్రాథమిక అవగాహన, ఉద్దేశం తెలుసుకోవాలి.
- **'అభ్యాసకులకు సూచనలు'** చదువడం ద్వారా అభ్యాసకులతో మీరు ఏ విధంగా ప్రతిచర్యలు జరపాలో తెలుస్తుంది. వీటిని మీరు చదవాలి. అలాగే అభ్యాసకులందరితో చదివించి అవగాహన కల్పించాలి.
- **'సాధించాల్సిన సామర్థ్యాలు – అభ్యసనాఫలితాల'**ను చదువడం ద్వారా మీరు ఈ పాఠ్యపుస్తక బోధనాలక్ష్యాలను అవగాహన చేసుకోగలరు. పాఠ్యాంశాలు పూర్తిచేయడం, పరీక్షలలో ఉత్తీర్ణత సాధించడం లక్ష్యంగా ఈ పుస్తకం రూపొందించలేదు. సామాన్యశాస్త్రంలో నిర్ధారించుకున్న సామర్థ్యాలు – అభ్యసనాఫలితాలు సాధించడం లక్ష్యంగా ఈ పుస్తకం రూపొందించడం జరిగింది.
- ప్రతీ అధ్యాయంలో **ఉపోద్ఘాతంలో ఆ పాఠ్యాంశంలోని, కీలక భావనలకు చెందిన 'ఆలోచన రేకెత్తించే ఆసక్తికరమైన ప్రశ్నలు, విద్యార్థులు సాధించాల్సిన అభ్యసన ఫలితాలు, విద్యార్థుల పూర్వభావనలను తెలుసుకొనే 'అంతర్గత ప్రశ్నలు' విషయాన్ని వివరించే భాగాలు గుర్తించిన బొమ్మలు** చేసి చూడడం ద్వారా అభ్యసనం పొందడానికి వీలుగా కృత్యాలు, ప్రయోగాలు, విశ్లేషణా నైపుణ్యాలను పెంపొందించేలా పట్టికలు, ఎప్పటికప్పుడు స్థాయిని తెలుసుకోవడానికి **"మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి"**, వంటి అంశాలు కలవు.
- పాఠం యొక్క ముఖ్య భావనలను వాక్యాల రూపంలో వివరిస్తూ, **"ముఖ్యాంశాలు"** పొందుపరచడం జరిగింది. అదే విధంగా **'అభ్యసన ఫలితాల సాధన'**లో విద్యార్థులు అభ్యాసం చేసుకోవడానికి వీలుగా ప్రశ్నలు ఇవ్వడం జరిగింది.
- పాఠ్యపుస్తకంలోని యూనిట్ నిర్మాణ క్రమాన్ని అర్థం చేసుకొని ఆ క్రమంలోనే అభ్యాసకులకు పాఠ్యాంశ అవగాహన కల్పించాలి.
- కేంద్రంలో ప్రత్యక్ష బోధన కోసం కేటాయించిన రోజులను దృష్టిలో ఉంచుకొని ఒక్కొక్క పాఠానికి ఎన్ని రోజులు వస్తుందో విభజించుకొని, పాఠాలను విద్యార్థులతో చర్చించాలి.
- పాఠ్యాంశాల అవగాహనతో పాటు అభ్యాసాలు సొంతంగా చేసేలా అవగాహన కల్పించాలి.
- **"మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి"**, అభ్యసన ఫలితాల సాధనల వంటి వాటికి సొంతంగా జవాబులు రాసేలా అభ్యాసం చేయించాలి. వీటికి జవాబులు ఎలా రాయాలో చర్చిస్తూ, నల్లబల్లపై రాస్తూ రాసే విధానాన్ని వివరించాలి. కీలక భావనలను స్పష్టంగా వివరించేలా వారు నిష్ణాతులు కావాలి.
- ప్రతి ఒక్కరితో వ్యక్తితంగా బొమ్మలు గీయించాలి. భాగాలు గుర్తింపజేసి వాటి ప్రాముఖ్యత, విధులను చెప్పేలా చూడాలి.
- స్థానికంగా లభించే వనరులతో కృత్యాలు, ప్రయోగాలు వారు సొంతంగా చేయునట్లు ప్రోత్సహించాలి. వాటి గురించి చర్చించాలి.
- సమాచారం గల పట్టికలు విశ్లేషించే నైపుణ్యాలు పెంపొందించాలి.
- కేంద్రంలో 6–10 తరగతుల రెగ్యులర్ పాఠ్యపుస్తకాలను అందుబాటులో ఉంచి వాటిని వినియోగించుకునేలా అవగాహన కల్పించాలి.
- ప్రతి పాఠంలోని అభ్యాసాలను ఒక ప్రత్యేక నోటుపుస్తకంలో రాయమనాలి. వాటిని పరిశీలించి సూచనలు ఇవ్వాలి.
- ఆన్‌లైన్ బోధనసౌకర్యాలను అభ్యాసకులు వినియోగించుకొనేలా చూడాలి.
- పాఠాలలో ఇచ్చిన అభ్యాసాలలోని ప్రశ్నలు పరీక్షలో యథాతథంగా రావు. కాబట్టి కీలకభావనలు అవగాహన చేసుకొని సొంతంగా రాసేలా బాగా అభ్యాసం చేయించాలి.

10వ తరగతి సామాన్యశాస్త్రం ద్వారా సాధించబడే సామర్థ్యాలు, అభ్యసన ఫలితాలు

1. విషయావగాహన

- వివిధ పదార్థాలు, వస్తువులు, జీవుల ఆకారాలను, లక్షణాలను, విధులను గుర్తిస్తారు.
- వివిధ వస్తువులు, పదార్థాలు జీవుల మధ్యగల లక్షణాలను, విధులను పోలుస్తారు.
- వివిధ వస్తువులు, పదార్థాలు జీవుల ఆకారాలు, నిర్మాణాల మధ్య తేడాలు గుర్తిస్తారు.
- ధర్మాలు నిర్మాణం, విధుల ఆధారంగా వస్తువులు, జీవులను వర్గీకరిస్తారు.
- ప్రక్రియలు, దృగ్విషయాలు, సూత్రాలు, సిద్ధాంతాలు, నియమాలలోని కీలకభావనలను వివరిస్తారు.
- ప్రక్రియలు, దృగ్విషయాల మధ్యగల సంబంధానికి గల కారణాలు గుర్తిస్తారు.

2. ప్రశ్నించడం - పరికల్పన చేయడం

- భావనలకు సంబంధించిన సందేహాలను నివృత్తికి ప్రశ్నిస్తారు.
- ఒక అంశానికి చెందిన ఫలితాన్ని, ప్రయోగఫలితాలను సహేతుక కారణాలతో ఊహిస్తారు.

3. ప్రయోగాలు - క్షేత్రపరిశీలనలు

- సందేహాలకు సమాధానాలు కనుగొనేందుకు కృత్యాలు, ప్రయోగాలు నిర్వహిస్తారు.
- అంశాల నిర్ధారణ కొరకు క్షేత్ర పరిశీలనలు చేస్తారు.

4. సమాచార నైపుణ్యాలు

- వివిధ భావనలకు చెందిన సమాచారాన్ని సేకరిస్తారు.
- సేకరించిన సమాచారాన్ని పట్టికలో నమోదు చేసి, విశ్లేషిస్తారు, నిర్ధారిస్తారు.

5. బొమ్మలు, నమూనాల ద్వారా భావప్రసారం

- బొమ్మలు గీసి భాగాలు గుర్తిస్తారు, వివరిస్తారు.
- గ్రాఫ్‌లు ఫ్లోచార్టులను గీస్తారు.
- నమూనాలు తయారు చేసి వివరిస్తారు.

6. ప్రశంస, విలువలు, సౌందర్యాత్మక స్పృహ

- శాస్త్ర విజ్ఞాన ఆవిష్కరణల గాఢలను చర్చించి ప్రశంసిస్తారు.
- మానవ శ్రమను, పదార్థాల లక్ష్యాలను, వివిధ ఆవిష్కరణలు జరిపిన శాస్త్రవేత్తల కృషిని అభినందిస్తారు.
- రాజ్యాంగ విలువలను పాటిస్తారు.

7. జీవ వైవిధ్యం - నిజజీవిత వినియోగం

- అభ్యసించిన భావనలను నిజజీవితంలో అన్వయిస్తారు.
- తమ చుట్టూగల పరిసరాల పరిరక్షణకు కృషి చేస్తారు.
- తమ చుట్టూ గల పరిసరాల సంరక్షణకు కృషి చేస్తూ జీవవైవిధ్యాన్ని కాపాడతారు.

విషయసూచిక

		Page No.
1	విజ్ఞాన, సాంకేతిక శాస్త్రంలో కొలతలు	1 - 16
2	చలనము దాని వివరణ	17 - 32
3	బలము - చలనము	33 - 46
4	గురుత్వాకర్షణ	47 - 54
5	శక్తి వనరులు	55 - 74
6	పని - శక్తి	75 - 86
7	ఉష్ణ శక్తి	87 - 98
8	కాంతి	99 - 114
9	విద్యుత్ శక్తి	115 - 126
10	విద్యుత్ ప్రవాహం యొక్క అయస్కాంతం ఫలితాలు	127 - 134
11	ధ్వని - కమ్యూనికేషన్	135 - 146
12	మన చుట్టూ ఉన్న పదార్థం	147 - 160
13	పరమాణువులు, అణువులు	161 - 174
14	రసాయన చర్యలు, సమీకరణాలు	175 - 188
15	పరమాణు నిర్మాణం	189 - 200
16	మూలకాల వర్గీకరణ - ఆవర్తన పట్టిక	201 - 212
17	రసాయన బంధం	213 - 222
18	ఆమ్లాలు, క్షారాలు, లవణాలు	223 - 234
19	లోహాలు, అలోహాలు	235 - 248

ఏ పాఠం ఏ పేజీలో...

		పేజీ.నెం.
1	మన చుట్టూ ఉన్న ఆవరణ వ్యవస్థలు	249-259
2	ఆవరణ వ్యవస్థలలో మార్పులు	260-271
3	వ్యర్థాలు - వాటి నిర్వహణ	272-283
4	జీవ వైవిధ్యం - వర్గీకరణ	284-294
5	ఆవరణ వ్యవస్థ సేవలు - ఆహారోత్పత్తి	295-307
6	మనలోని అంతర్గత ఆవరణ వ్యవస్థలు-ఆరోగ్యం	308-321
7	కణం, కణజాలాలు మరియు అవయవాలు	322-334
8	పోషణ	335-347
9	శ్వాసక్రియ	348-360
10	ప్రసరణ	361-373
11	విసర్జన	374-386
12	నియంత్రణ మరియు సమన్వయము	387-399
13	పెరుగుదల, అభివృద్ధి మరియు ప్రత్యుత్పత్తి	400-413
14	అనువంశికత - జీవపరిణామం	414-426

అధ్యాయం

1

విజ్ఞాన మరియు సాంకేతిక శాస్త్రంలో కొలతలు

పరిచయం

కొలత అనేది లేకుండా మన రోజు అనేది గడవదు. మీరు ఒక రోజులో ఉపయోగించిన కొలతల గూర్చి గుర్తు చేసుకోండి. 2 లీ పాలు, 1 కి.గ్రా బియ్యం, 50 కి.మీ దూరం, 3 మీ వస్త్రం (బట్ట) మొదలగునవి మనం రోజువారీ వాడే కొలతలకు కొన్ని ఉదాహరణలు. విజ్ఞాన శాస్త్ర మరియు సాంకేతిక రంగాలలో కొలత అనేది తప్పనిసరి. మన రోజువారీ జీవితంలో తప్పుగా కొలిచినట్లయితే అనేక విషమ పరీక్షలు ఎదుర్కోవాల్సి వస్తుంది. మనం రోజు అనేక రకాలైన కొలతలను గమనిస్తూ ఉంటాము. కాని ఆవన్నీ సరైన విధంగా కొలవబడుతున్నవా? లేవా? వాటిని కొలవడానికి సరైన ప్రమాణాలనే ఉపయోగించారా? లేదా? వంటి అంశాలను ఈ పాఠ్యంశంలో మనం తెలుసుకుంటాము. అంతే కాకుండా కొలత అంటే ఏమిటి? కొలవడానికి ఉపయోగించే వివిధ రకాలైన పద్ధతులు, పూర్వ కాలంలో వాడే కొలమాన పద్ధతికి మరియు ప్రస్తుతం ఉపయోగిస్తున్న కొలమాన పద్ధతి కి గల తేడా ఏమిటి వంటి అంశాలను ఈ పాఠ్యంశంలో నేర్చుకుందాం.

అభ్యసన ఫలితాలు

ఈ పాఠం పూర్తి చేసిన తర్వాత మీరు ఇవి చేయగలుగుతారు.

- కొలత యొక్క నిర్వచనం మరియు ఖచ్చితమైన కొలత యొక్క అవసరమును వివరించును.
- భౌతికరాశులు నిర్వచించును. మూలరాశులకు ఉత్పన్న రాశులకు మధ్య గల బేధాలను వివరించగలుగుతారు.
- మూల ప్రమాణాలకు మరియు ఉత్పన్న ప్రమాణాలకు గల బేధాలు చెప్పగలుగుతారు.
- ప్రపంచంలో వాడుకలో ఉన్న వివిధ రకాల కొలమాన పద్ధతులను వివరించును.
- SI పద్ధతి ఏ విధంగా వాడుకలోకి వచ్చినది మరియు దాని యొక్క ఉపయోగం గూర్చి వివరించగలుగుతారు.
- కొలతలకు ఉపయోగించే వివిధ రకాల పరికరాలు మరియు వాటిని వాడే విధానం గూర్చి తెలుసుకుంటారు.
- ఖచ్చితముగా కొలుచుటకు అవసరమగు పరికరాన్ని ఉపయోగిస్తాడు.

1.1 కొలత

1.1.1 కొలత అనగా నేమి?

కృత్యం - 1 వివిధ పద్ధతుల ద్వారా మీ తరగతి గది పొడవును కొలుచుట.

మీరు మీ తరగతి గది యొక్క పొడవును కొలవాలి అనుకోండి, మీరు ఏమి చేస్తారు?

- మీ తరగతి యొక్క ఒక చివర నుండి మరొక చివరకు నడుచుకుంటూ వెళ్తూ ఎన్ని అడుగులు ఉంది అని లెక్కించవచ్చు.
- మీ యొక్క ఒక స్నేహితున్ని పిలిచి అదే పొడవును ఒక స్కేలు సహాయంతో కొలవమని చెప్పండి.
- మరొక స్నేహితున్ని అతని చేతిని ఉపయోగించి జాన తో అదే పొడవును కొలవమని చెప్పండి.

మీరు ఏమి గమనించారు?

తరగతి గది యొక్క పొడవును(తెలియనిది) తెలిసినటువంటి అడుగు ద్వారా లేదా చేతి జాన ద్వారా లేదా స్కేలు ద్వారా తెలుసుకోవడానికి ప్రయత్నించారు.

అదే విధంగా మీ పుస్తకాల సంచి యొక్క బరువును (తెలియనిది) తెలుసుకోవడానికి స్ప్రింగ్ త్రాసు (తెలిసినది) ను ఉపయోగించి తెలుసుకుంటారు. అనగా తెలియని విలువను(కొలవాల్సిన దానిని) తెలిసిన దాని విలువతో పోల్చి చెప్పడాన్ని కొలత అంటారు.

1.1.2 కొలత యొక్క అవరం ఏమిటి?

మీరు బట్టలు కొనడానికి ఒక బట్టల షాపుకి వెళ్ళారు అనుకుందాము. మీకు అవసరం ఉన్న 2 m ల వస్త్రాన్ని దుకాణదారు అతని చేతితో కొలిచి ఇచ్చినట్లయితే మీరు ఒప్పుకుంటారా? ఒప్పుకోరు కదా? ఎందుకనగా అతను ఇచ్చే వస్త్రం 2 m కంటే ఎక్కువ ఉండొచ్చు లేదా 2 m కంటే తక్కువ ఉండొచ్చును. ఒకవేళ 2 m కంటే తక్కువ ఉన్నట్లయితే మీరు నష్టపోతారు, అదే 2 m కంటే ఎక్కువ ఉన్నట్లయితే అతను నష్టపోతాడు కదా! అంటే ఇద్దరు నష్టపోకుండా ఉండాలి అంటే ఒక ఖచ్చితమైన కొలత అవసరం.

మరొక ఉదాహరణ గమనిద్దాం, మీ ఇంటి ముందుకు కూరగాయలు అమ్మేవాడు వచ్చాడు అనుకుందాము. మీ అమ్మ గారు కూరగాయలు కొనడానికి వెళ్ళినపుడు అతడు ఎలాంటి త్రాసును ఉపయోగించకుండా సుమారుగా చేతికి అందిన కొన్ని కూరగాయలను ఇచ్చినట్లయితే మీరు ఒప్పుకుంటారా? మీరు ఎందుకు ఒప్పుకోరు అనే విషయాన్ని ఆలోచించండి? అందుకే కొలతలు కొలవడానికి మనకు ఒక ఖచ్చితమైన ప్రత్యేకమైన కొలత కావాలి అని అర్థం ఆవుతుంది.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- కొలత అనగానేమి?
- వ్యాపారం చేసే వారికి కొలత ఎలా సహాయపడుతుంది?

1.2 భౌతిక రాశులు

1.2.1 భౌతిక రాశి అనగానేమి?

ఉదయం లేచిన నుండి రాత్రి పడుకునే వరకు మన నిత్యజీవితంలో మన చుట్టుప్రక్కల మనకు కంటికి కనిపించే మరియు కంటికి కనిపించని అనేక వస్తువులను మరియు అనేక వ్యవస్థలను మనం గమనిస్తూ ఉంటాము. మీరు ఏదేని ఒక వస్తువును మీ చేతిలోకి తీసుకొని గమనిస్తున్నట్లయితే దాని రంగు, ఆకారం, పరిమాణం, బరువు, వాసన వంటి ఆనేక ధర్మాలు స్ఫురణలోకి వస్తాయి. వీటన్నింటిని ఆ వస్తువు యొక్క భౌతిక ధర్మాలు అంటారు. కాని వీటిలో కొన్నింటిని మాత్రమే మనం కొలవడానికి సాధ్యపడుతుంది. అలా కొలవడానికి సాధ్యపడే వస్తువు లేదా వ్యవస్థ యొక్క భౌతిక ధర్మాన్నే భౌతికరాశి అంటారు.

భౌతిక రాశి అనునది సంఖ్యాత్మక పరిమాణం మరియు ప్రమాణం ల సంయుగ్మముగా చెప్పుకోవచ్చును. అనగా ఒక భౌతిక రాశిలో సంఖ్యాత్మక పరిమాణం మరియు ప్రమాణం ఆనే రెండు భాగాలు ఉండును.

ఉదాహరణ -1 : మీ ఇంటికి మరియు పోస్ట్ ఆఫీస్ మధ్య గల దూరం 2 km

పై ఉదాహరణలో '2' అనునది సంఖ్యాత్మక పరమాణాన్ని సూచిస్తుంది మరియు km అనునది ప్రమాణాన్ని సూచిస్తుంది. ఒకవేళ కేవలం '2' అని మాత్రమే రాసినట్లయితే అది అర్థరహితం.

ఉదాహరణ -2 : మీ ఇంటి నుండి మీ స్నేహితుని ఇంటికి ప్రయాణించడానికి పట్టే కాలము 15 minute.

ఉదాహరణలో '15' ఆనునది సంఖ్యాత్మక పరిమాణం మరియు minute అనునది ప్రమాణం.

1.2.2 భౌతిక రాశుల రకాలు

1.2.2a. మూల రాశులు (మూల భౌతిక రాశులు)

ఏ భౌతిక రాశుల చేత మిగిలిన అన్ని భౌతిక రాశులు ఉత్పన్నము చేయబడతాయో వాటిని మూల భౌతిక రాశులు అంటారు.

ముందుగా పొడవు, ద్రవ్యరాశి మరియు కాలము లను మూల భౌతిక రాశులుగా గుర్తించారు. మిగిలి అన్ని భౌతిక రాశులు వీటి నుండి ఉత్పన్నము చేయబడతాయి. కాని 1931 నుండి 1971 వరకు జరిగిన సమావేశాలలో CGPM (**English:** General conference on weights and measurements, **French :***ConférenceGénérale des PoidsetMesures*) మరికొన్ని భౌతిక రాశులను మూల రాశులుగా గుర్తించారు. చివరగా మొత్తం 7 భౌతిక రాశులను మూల రాశులు అంటారు. ఇవే కాకుండా మరొక 2 భౌతిక రాశులను మూలరాశులకు అనుబంధంగా గుర్తించడం జరిగినది.

పట్టిక - 1 : మూల భౌతిక రాశులు.

క్ర.సంఖ్య	మూల భౌతిక రాశులు	వాటిని సూచించే గుర్తులు
1	పొడవు	*l, x, r, etc.*
2	ద్రవ్యరాశి	*m*
3	కాలం	*t*
4	విద్యుత్ ప్రవాహం	I, *i*
5	ఉష్ణగతిక ఉష్ణోగ్రత	T
6	పదార్థ పరిమాణం	*n*
7	కాంతి తీవ్రత	I_V

పట్టిక - 2 : మూల రాశులకు అనుబంధ భౌతిక రాశులు

క్ర.సంఖ్య	భౌతిక రాశి పేరు	వాటిని సూచించే గుర్తులు
1	సమతల కోణం	α , β, ψ, ϕ *etc.*
2	ఘన కోణం	Ω

1.2.2b. ఉత్పన్న రాశులు (ఉత్పన్న భౌతిక రాశులు)

మూల రాశులు మరియు వాటి అనుబంధ భౌతిక రాశులు కాకుండా మిగిలిన అన్ని భౌతిక రాశులు రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ మూల రాశుల నుండి ఉత్పన్నం చేయబడతాయి. ఇలాంటి భౌతిక రాశులను ఉత్పన్న రాశులు లేదా ఉత్పన్న భౌతిక రాశులు అంటారు.

సమస్య: దీర్ఘచతురస్రాకార సమతలం యొక్క వైశాల్యం = పొడవు×వెడల్పు (వెడల్పు కూడా పొడవును పోలిన భౌతికరాశి)

వడి = దూరం/కాలం (దూరం కూడా పొడవును పోలిన భౌతికరాశి)

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి

- భౌతిక రాశిలోని రెండు భాగాలు ఏమిటి?
- మూల రాశులకు మరియు భౌతిక రాశులకు మధ్య గల బేధమేమి?

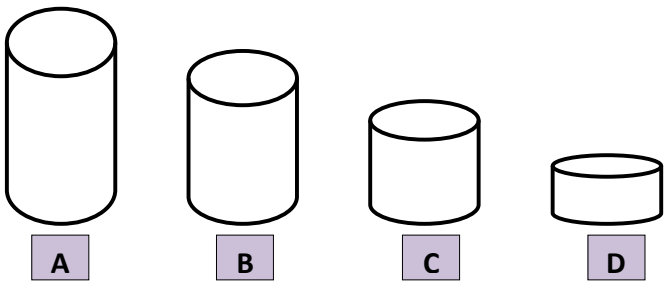
1.3 ప్రమాణం

1.3.1 ప్రమాణం అనగానేమి?

కృత్యం - 2

ప్రమాణం అను భావనను అర్థం చేసుకొనుట.

- ఒకే మందం వేరు వేరు పొడవులు కలిగిన 4 స్థూపాకార రూలర్‌లను తీసుకోండి.
- వాటికి A, B, C మరియు D అనే పేర్లు పెట్టండి.



పటం - 1 : స్థూపాకార రూలర్లు

- ముందుగా రూలర్ A యొక్క పొడవును రూలర్ D తో పోల్చి కొలవండి.
- అదేవిధంగా B, C రూలర్‌ల యొక్క పొడవును రూలర్ D తో పోల్చి కొలవండి.
- వచ్చిన విలువలను పట్టికలో పొందుపరచండి.

పట్టిక - 3

క్ర.సంఖ్య	రూలర్ యొక్క పేరు	రూలర్ "D" తో పోల్చినపుడు పొడవు
1	A	
2	B	
3	C	

ఇపుడు A, B, D ల పొడవును రూలర్ C తో పోల్చి కొలవండి. మరియు పట్టికలో పొందుపరచండి.

పట్టిక - 4

క్ర.సంఖ్య	రూలర్ యొక్క పేరు	రూలర్ "C" తో పోల్చినపుడు పొడవు
1	A	
2	B	
3	D	

- పై రెండు పట్టికల నుండి మీరు ఏమి గమనించారు?
- రెండు పట్టికలలో రూలర్ A యొక్క రీడింగ్‌లు ఒకే విధంగా ఉన్నాయా?
- మీరు రూలర్ A కు సంబంధించి రీడింగ్‌లలో ఏవి సరైనవి అని భావిస్తున్నారు?
- ఒక వేళ మీ స్నేహితుడు రూలర్ A యొక్క పొడవును రూలర్ B తో పోల్చి కొలిచినట్లయితే పట్టిక 4 లో వచ్చిన రీడింగ్‌కు సరిపోలి ఉంటాయా?

పై పట్టికల నుండి రూలర్ "A" యొక్క పొడవు రూలర్ "D" ను ప్రమాణంగా భావించినట్లయితే పట్టిక-3 సరైనది మరియు ఒకవేళ రూలర్ C ని ప్రమాణంగా భావించినట్లయితే పట్టిక-4 సరైనది. అనగా రూలర్ "A" యొక్క రీడింగ్‌లు మనం తీసుకున్న ప్రమాణం మీద ఆధారపడి ఉంటాయి.

భౌతిక శాస్త్రం ప్రకృతి నియమాలను వివరిస్తుంది. ఈ వివరణ పరిమాణాత్మకమైనది, కొలవదగినది మరియు పోల్చదగినది. భౌతిక రాశులను కొలవడానికి ఒక ఖచ్చితమైన ప్రమాణమైన ఒక కొలత అవసరం. పైన చర్చించిన విధంగా ఎవరికి తోచినట్లుగా వారు కొలుచుకుంటూ పోతుంటే ఖచ్చితమైన కొలతలు రావు. అందుకే కొలతల యొక్క ప్రమాణాలు అనేవి ఖచ్చితమైన విలువలను పాటిస్తూ అందరి చేత ఆమోదించబడినవిగా ఉండాలి.

1.3.2. మన పూర్వీకులు ఉపయోగించిన కొలతల విధానం ఎలా ఉండేది?

కృత్యం - 3

మీ తరగతి గదిలో గల బ్లాక్ బోర్డ్ యొక్క పొడవును జాన మరియు డిజిట్ (మీ చేతి వేలు మందం) లను ఉపయోగించి కొలవండి.

విధానం:

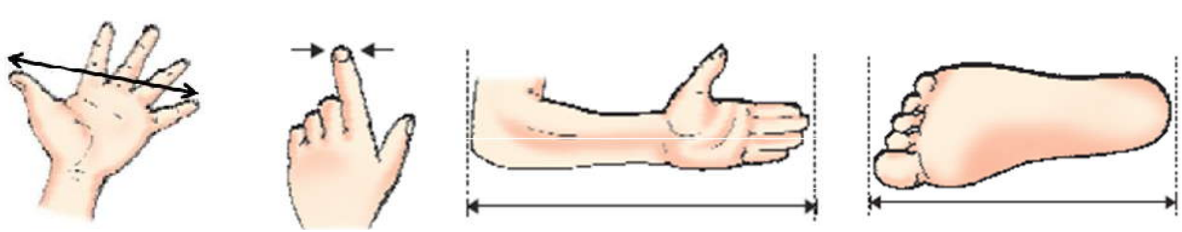
- మీ తరగతి గదిలోని బ్లాక్ బోర్డ్ దగ్గరికి నలుగురు లేదా ఐదుగురు విద్యార్థులు వెళ్ళండి అది లేనట్లయితే మీ తరగతి గదిలో గల టేబుల్ దగ్గరకు గాని, బేంచ్ దగ్గరకు గాని వెళ్ళండి.
- మీ యొక్క చేతిని ఉపయోగించి జాన మరియు డిజిట్‌లను ప్రమాణంగా తీసుకొని ఆ బ్లాక్ బోర్డు యొక్క పొడవును కొలిచి పట్టికలో పొందుపరచండి.

పట్టిక - 5

క్ర.సంఖ్య	విద్యార్థి పేరు	జాన మరియు డిజిట్‌లలో బోర్డు యొక్క పొడవు
1		
2		

- పై పట్టిక నుండి మీరు ఏమి గమనించారు?
- మీరు తీసుకున్న బ్లాక్ బోర్డ్ ఒకటే అయినప్పటికీ విద్యార్థులకు వేర్వేరు రీడింగ్‌లు ఎందుకు వచ్చినవి?

పై పట్టికను గమనించిన తర్వాత జాన మరియు డిజిట్ ఆనునవి ఒక్కొక్క వ్యక్తికి ఒక్కో విధంగా ఉంటాయి అని అర్థం అవుతుంది. మరియు ఇవి ఖచ్చితమైనవి కూడా కావు. మన పూర్వీకులు వారి శరీర భాగాలనే ప్రమాణాలుగా వాడి కొలతలు కొలిచే వారు. అడుగు;పాదం యొక్క పొడవు, డిజిట్; వేలు యొక్క వెడల్పు, మూర; చేయి యొక్క పొడవు, జాన; అరచేయిని చాచినపుడు చిటికెన వేలు కొన నుండి బొటన వేలు కొన వరకు గల దూరం. ఇప్పటికీ మన రోజు వారీ కార్యక్రమాల్లో వీటిని కొలతల కోసం ఉపయోగిస్తున్నాము.



జాన డిజిట్ మూర అడుగు

పటం - 2 : శరీర అవయవాల పొడవులు

కాని పై విధంగా కొలిచినట్లయితే వ్యక్తి యొక్క పరిమాణాన్ని బట్టి కొలత విలువ మారిపోతూ ఉంటుంది. ఇది వ్యక్తుల మధ్య మరియు దేశాల మధ్య వాణిజ్య కార్యకలాపాల్లో అనేక సమస్యలను సృష్టిస్తుంది. ఇవన్ని సమస్యల నుండి బయటపడేందుకు ఒకే విధంగా ఉన్నటువంటి కొలతల విధానాన్ని తీసుకురావల్సిన అవసరం ఉంది అని గమనించి అందరికీ ఆమోదయోగ్యమైన విధానాన్ని తీసుకువచ్చారు.

1.3.3 ప్రస్తుత కొలమాన విధానము

ఫ్రెంచ్ విప్లవం (1790) తర్వాత పొడవు మరియు బరువులు కొలవడానికి ఫ్రెంచ్ శాస్త్రవేత్తలు ఒక ప్రమాణాల విధానాన్ని తీసుకురావడానికి ప్రయత్నించారు. ఇది కొత్త మెట్రిక్ పద్ధతి రావడానికి నాంది పలికినది మరియు దీనిలో హిందూ-అరబిక్ విధానంలో వలె 10 యొక్క గుణిజాలను మరియు ఉప గుణిజాలను ఉపయోగించారు. తర్వాత మొదటగా మూల రాశులు అయినటువంటి పొడవు మరియు ద్రవ్యరాశిలకు ప్రమాణాలను తయారు చేసారు. ప్లాటినమ్-ఇరిడియం తో తయారు చేసిన ఒక కడ్డీ పైన రెండు గీతల మధ్య 1 మీటర్ దూరం ఉండే విధంగా గుర్తించి దానిని పొడవుకు ప్రమాణంగా తయారు చేసారు. అదే విధంగా 1 ఘనపు డెసిమీటర్ నీటి ద్రవ్యరాశికి సమానమైన ద్రవ్యరాశి గల ప్లాటినమ్- ఇరిడియం తో తయారు చేసిన స్థూపాకార ముద్దను ద్రవ్యరాశికి ప్రమాణంగా తీసుకున్నారు. ఈ రెండింటిని కూడా పారిస్ దగ్గరలో గల ఇంటర్నేషనల్ బ్యూరో ఆఫ్ వెయిట్స్ అండ్ మెజర్స్ (the International Bureau of weights and Measures) లో భద్రపరిచారు. వీటికి నకళ్ళను తయారుచేసి వివిధ దేశాలకు పంపించారు.

ఆ మధ్య కాలంలోనే ఇంకా వివిధ రకాలైన కొలమాన పద్ధతులు అభివృద్ధి చేయబడినవి. వాటిలో చాలా ప్రాచుర్యంలోకి వచ్చినవి రెండు పద్ధతులు, మొదటిది CGS పద్ధతి మరియు రెండవది MKS పద్ధతి. CGS పద్ధతిలో పొడవు, ద్రవ్యరాశి మరియు కాలం లకు వరుసగా సెంటిమీటర్, గ్రామ్ మరియు సెకండ్ ప్రమాణాలు. అదే విధంగా MKS పద్ధతిలో మీటర్, కిలోగ్రామ్ మరియు సెకండ్ లు ప్రమాణాలు.

పట్టిక - 6

కొలమాన పద్ధతి → / మూలప్రమాణాలు ↓	CGS	MKS
పొడవు	సెంటిమీటర్ (m)	మీటర్(m)
ద్రవ్యరాశి	గ్రామ్(g)	కిలోగ్రామ్(kg)
కాలం	సెకండ్(s)	సెకండ్(s)

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- పూర్వ కాలంలో మానవుల శరీర భాగాలు కొలతలు తీసుకోవడానికి ఎలా తోడ్పడినాయి?
- ద్రవ్యరాశికి CGS మరియు MKS పద్ధతులలో ప్రమాణాలు ఏవి?

1.4 SI ప్రమాణాలు

1958 వ సంవత్సరంలో ప్రమాణాలను పునర్నిర్వచించాలని భావించడం జరిగింది. ఇది 1960 వ సంవత్సరంలో CGPM తన 11 వ సర్వసభ్య సమావేశంలో SI (**English**: The International system of units, **French:***Système international d'unités*) విధానాన్ని ముందుకు తీసుకొని వచ్చింది. 1983 వ సంవత్సరంలో ఈ విధానంలో కొత్త ప్రమాణాలను పునర్నిర్వచించడం జరిగినది.

1960 సంవత్సరం నుండి నేటి వరకు సమయానుకూలంగా విజ్ఞాన శాస్త్ర రంగంలో అవసరాలకు అనుగుణంగా SI పద్ధతిలో మార్పుచేర్పులను చేస్తూనే ఉన్నారు. నవంబర్, 2018లో జరిగిన 26 వ CGPM సర్వసభ్య సమావేశంలో SI బ్రోచర్ 9వ ఎడిషన్ ద్వారా SI పద్ధతిలో జరిగిన మార్పుచేర్పులను ప్రపంచానికి తెలియజేసారు.

ఈ పద్ధతిలో అంతర్జాతీయ వాణిజ్యం, తయారీ రంగం, ఆరోగ్యం, భద్రత మరియు పర్యావరణ పరిరక్షణ వంటి అన్ని రంగాలకు సంబంధించిన అంశాలకు వాడుకునే విధంగా వివరించడం జరిగింది.

1.4.1 మూల ప్రమాణాలు:

ఈ పద్ధతిలో ప్రమాణాల యొక్క నిర్వచనాలను అప్పటికే నిర్వచించబడిన స్థిరాంకాల నుండి ఉత్పన్నం చేయడం జరిగింది.

పట్టిక - 7

భౌతిక రాశి పేరు	భౌతిక రాశిని సూచించే గుర్తు	మూల ప్రమాణం	మూల ప్రమాణం గుర్తు
పొడవు	l, x, r etc	మీటర్	m
ద్రవ్యరాశి	m	కిలోగ్రామ్	kg
కాలం	t	సెకండ్	s
విద్యుత్ ప్రవాహం	I , i	ఆంపియర్	A
ఉష్ణగతిక ఉష్ణోగ్రత	T	కెల్విన్	K
పదార్థ విలువ	n	మోల్(mole)	mol
కాంతి తీవ్రత	I_v	కాండెలా(candela)	cd

1.4.2 ఉత్పన్న ప్రమాణాలు

పొడవు, ద్రవ్యరాశి మరియు కాలం వంటి మూల రాశులు స్వతంత్రమైనవి. వైశాల్యం, ఘనపరిమాణం, వడి, త్వరణం మరియు బలం వంటి భౌతిక రాశులు పై మూడు భౌతిక రాశుల నుండి ఉత్పన్నము చేయబడతాయి. ఈ ఉత్పన్న రాశుల యొక్క ప్రమాణాలను ఉత్పన్న ప్రమాణాలు అంటారు. ముందుగా ఉత్పన్న రాశులకు మరియు మూల రాశులకు మధ్య గల సంబంధాన్ని రాసి వాటిలో మూల రాశుల యొక్క ప్రమాణాలను ప్రతిక్షేపించినట్లయితే ఉత్పన్న ప్రమాణాలు వస్తాయి.

ఉదాహరణ - 1 : ఒక దీర్ఘఘనం యొక్క ఘనపరిమాణానికి ప్రమాణాలు రాబట్టుము.

ఘనపరిమాణానికి ప్రమాణాలను రాబట్టాలి అంటే ముందుగా ఘనపరిమాణానికి మరియు మూల రాశులకు మధ్య సంబంధం రాయాలి. దీర్ఘఘనం యొక్క ఘనపరిమాణం దాని పొడవు, వెడల్పు మరియు ఎత్తుల లబ్ధానికి సమానం.

ఘనపరిమాణం = పొడవు × వెడల్పు × ఎత్తు

వెడల్పు మరియు ఎత్తు రెండూ కూడా పొడవు లాంటి రాశులే కావున

ఘనపరిమాణం = పొడవు × పొడవు × పొడవు

ఘనపరిమాణం యొక్క ప్రమాణాలు రాబట్టడానికి పొడవు యొక్క ప్రమాణం అయిన metre ను ప్రతిక్షేపిస్తే

ఘనపరిమాణం ప్రమాణాలు = metre × metre × metre

$= (\text{metre})^3$

$= m^3$

ఘనపరిమాణం యొక్క SI ప్రమాణాలు m^3 మరియు దీనినే ఘనపుమీటర్ (cubic metre) అని చదువుతారు.

ఉదాహరణ-2 : సాంద్రత యొక్క ప్రమాణాలను రాబట్టండి.

ఏకాంక ఘనపరిమాణం గల వస్తువు ద్రవ్యరాశినే సాంద్రత అంటారు.

సాంద్రత = ద్రవ్యరాశి / ఘనపరిమాణం

కాని ఘనపరిమాణం = $(\text{పొడవు})^3$

కావున సాంద్రత = ద్రవ్యరాశి / $(\text{పొడవు})^3$

సాంద్రత యొక్క SI ప్రమాణాలు = kg/m^3 = $kg\ m^{-3}$

పట్టిక - 8 : కొన్ని ఉత్పన్న రాశుల యొక్క ఉత్పన్న ప్రమాణాలు

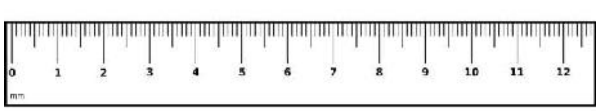
ఉత్పన్న రాశి	ఉత్పన్న రాశికి మరియు మూల రాశికి గల సంబంధం	ఉత్పన్న ప్రమాణం పేరు	ప్రమాణం యొక్క గుర్తు
వైశాల్యం	పొడవు × పొడవు	స్క్వేర్ మీటర్(square metre)	m^2
ఘనపరిమాణం	పొడవు × పొడవు × పొడవు	క్యూబిక్ మీటర్(cubic metre)	m^3
వడి, వేగం	పొడవు / కాలం	మీటర్ పర్ సెకండ్	m/s
సాంద్రత	ద్రవ్యరాశి /(ఘనపరిమాణం)^3	కిలోగ్రామ్ పర్ క్యూబిక్ మీటర్	Kg/m^3

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

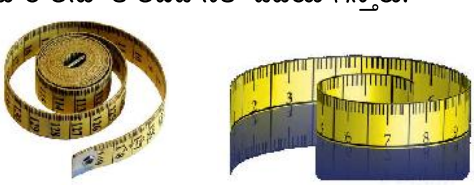
- SI పద్ధతిలో ప్రమాణాలకు గల ప్రాముఖ్యత ఏమిటి?
- వేగానికి మరియు త్వరణానికి ప్రమాణాలను రాబట్టుము.

1.5 పొడవు యొక్క కొలత

మన రోజువారీ కార్యక్రమాల్లో భాగంగా పొడవు, వెడల్పు, దూరం, స్థానభ్రంశం, ఎత్తు వంటి వాటిని కొలుస్తున్నపుడు గమనించడమో లేదా మనం కొలవడమో చేసే ఉంటాము. వీటిని కొలవడానికి మనం వివిధ రకాలైన పరికరాలను ఉపయోగించడం కూడా గమనించే ఉంటారు. వాటిలో కొన్ని సెంటీమీటర్ స్కేలు, మీటర్ స్కేలు, టేపు, వెర్నియర్ కాలిపర్స్ మరియు స్క్రూగేజ్ మొదలగునవి. వీటిలో వెర్నియర్, స్క్రూగేజ్ లను తీగ యొక్క మందం, ఖాళీ పైపు యొక్క బాహ్య మరియు అంతర్ వ్యాసార్ధాలు వంటి అతి చిన్న కొలతలు కొలవడానికి ఉపయోగిస్తాము. స్కేలు, టేపు వంటి వాటిని గది తరగతి పొడవు, టేబుల్ యొక్క వెడల్పు వంటి దూరాలను కొలవడానికి ఉపయోగిస్తారు.



సెంటిమీటర్ స్కేల్



రోలింగ్ టేపు

పటం - 3 : స్కేలు మరియు టేప్

SI పద్ధతిలో పొడవు యొక్క ప్రమాణం మీటర్ (meter). కాని కొన్ని సార్లు పొడవును కొలవడానికి సెంటీమీటర్, కిలోమీటర్, మిల్లిమీటర్ మొదలైన ప్రమాణాలను కూడా ఉపయోగిస్తాము. మరి వీటి మధ్య గల సంబంధం ఏమిటోతెలుసా? క్రింద గమనిద్దాము.

1 m = 100 cm

1 cm = 10 mm

1 m = 1000 mm

1 km = 1000 m

1 m = 10^{-3} km

1cm = 10^{-2} m

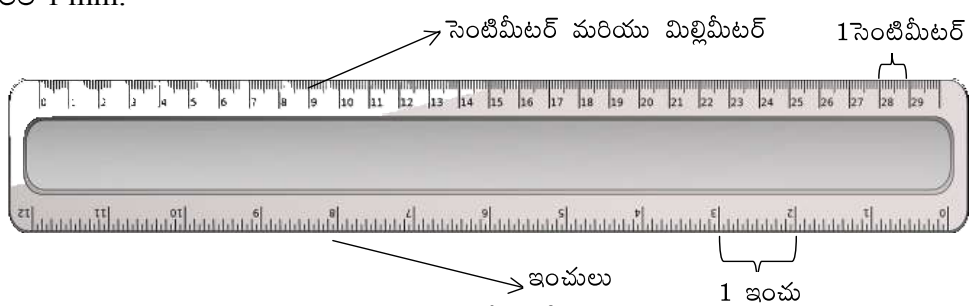
ఒక పరికరం యొక్క కనీసపు కొలత

మనం ఏదేని ఒక పరికరం ఉపయోగిస్తున్నపుడు దానిని ఎలా వాడాలో మరియు దాని కనీసపు కొలత ఎంతనో తెలిసి ఉండాలి. ఒక పరికరాన్ని ఉపయోగించి కొలవదగే అతి తక్కువ కొలతను కనీసపు కొలత అంటారు. ఆ పరికరాన్ని వాడుతున్నపుడు దాని కనీసపు కొలత వరకు ఎలాంటి దోషం లేకుండా కొలవవచ్చును.

మన కంపాస్ పెట్టెలో గల సెంటీమీటర్ స్కేలు యొక్క కనీసపు కొలత 1 mm అనగా దీనిని ఉపయోగించి ఒక మిల్లిమీటర్ వరకు ఎలాంటి దోషం లేకుండా ఖచ్చితంగా కొలవవచ్చును. వెర్నియర్ యొక్క కనీసపు కొలత 1 mm లో 10 వ వంతు అనగా 0.1 mm లేదా 0.01 cm. అదే విధంగా స్క్రూగేజ్ యొక్క కనీసపు కొలత 1 mm లో 100 వ వంతు, అనగా 0.01 mm లేదా 0.001 cm.

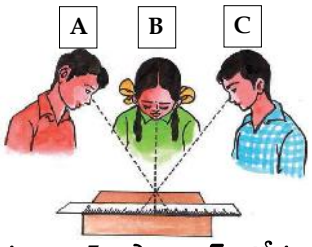
1.5.1 స్కేలు లేదా టేపు ఉపయోగించి పొడవును కొలవడం

ఒక మీటర్‌ను వంద సమ భాగాలు చేస్తే ఒక్కొక్క భాగాన్ని సెంటిమీటర్ అంటారు, మళ్ళీ ఒక సెంటీమీటర్ ను పది సమభాగాలు చేస్తే ఒక్కొక్క భాగాన్ని మిల్లిమీటర్ అంటారు. సాధారణంగా ఉపయోగించే స్కేలు యొక్క ఒక కొనను సెంటీమీటర్ మరియు మిల్లిమీటర్ లలో క్రమాంకనం చేయబడి ఉంటుంది మరియు మరొక వైపున ఇంచులలో క్రమాంకనం చేయబడి ఉంటుంది. సెంటిమీటర్‌లు దశాంశ విభాగాలు మరియు ఇంచులు పాక్షిక విభాగాలు. పారాలక్స్ దోషం లేకుండా విలువలు తీసుకోవడానికి స్కేలు యొక్క చివరలు వాలు తలాన్ని కలిగి ఉంటాయి. స్కేలు యొక్క కనీసపు కొలత 1 mm.



పటం - 4 : స్కేల్‌తో కొలత

- ఒక టేబుల్ పొడవును కొలవాలి అనుకుందాం. ముందుగా ఒక మీటర్ స్కేలును తీసుకొని దానిపైన ఉన్న సున్నా గుర్తును టేబుల్‌కు ఒక చివర కలిసేటట్లుగా ఉంచి టేబుల్ రెండవ చివరన స్కేలుపై ఏ సంఖ్య దగ్గర కలుస్తుందో దాన్ని పొడవుగా తీసుకుంటాము. కాని స్కేలు కొద్దిగా మందంగా ఉండడం మూలాన మనం తీసుకునే కొలతలో దోషాలు రావచ్చు. ఉదాహరణకు పటంలో గమనిస్తున్నట్లయితే ముగ్గురు విద్యార్థులలో విద్యార్థి "B" తీసుకోవాల్సిన కొలత దగ్గర తన కన్నును ఖచ్చితంగా రీడింగ్ పైన నిటారుగా ఉంచడం జరిగినది. స్కేలుపై రీడింగ్‌ను తీసుకోవడానికి ఇదే ఖచ్చితమైన స్థానం. అలా కాకుండా తీసుకోవాల్సిన రీడింగ్‌కు కొంచెం అటు ఇటుగా తలను ఉంచినట్లయితే తీసుకునే కొలతలో దోషంవస్తుంది దానినే పారాలాక్స్ దోషం అంటారు.



పటం - 5 : పారాలాక్స్ దోషం

- A మరియు C స్థానాల నుండి తీసుకుంటే సరైన కొలత రాదా? ఎందుకు?

1.5.2 మీటర్ స్కేలు ఉపయోగించేటపుడు తీసుకోవాల్సిన జాగ్రత్తలు

పొడవులను కొలిచేటపుడు మీటర్ స్కేలును ఉపయోగించినట్లయితే క్రింద తెలిపిన జాగ్రత్తలు ఖచ్చితంగా పాటించాలి.

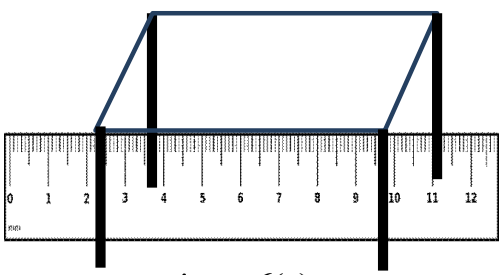
(i) ఏ పొడవును అయితే కొలుస్తున్నామో దాని వెంబడి స్కేలును ఉంచాలి.

(ii) స్కేలు పైన గల సున్నా బిందువు ఖచ్చితంగా కొలవాల్సిన పొడవు యొక్క మొదటి బిందువుతో ఏకీభవించేట్లుగా ఉంచాలి.

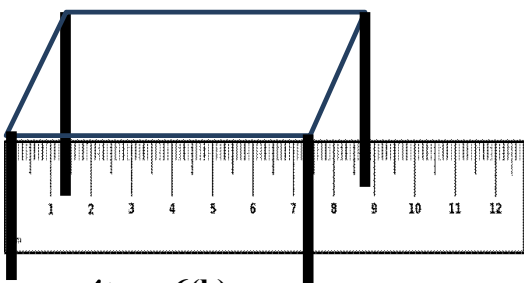
(iii) మన కన్ను స్కేలు పై ఏ బిందువు వద్ద అయితే కొలత తీసుకుంటున్నామో దాని పైన నిటారుగా ఉంచాలి.

(iv) స్కేలు చివరి భాగాలు అరిగిపోయి గాని లేదా విరిగిపోయి గాని ఉండకూడదు.

(v) ఖచ్చితత్వం కోసం ఏ వస్తువు పొడవును అయినా రెండు కంటే ఎక్కువ సార్లు కొలిచి వాటి సరాసరిని తీసుకోవాలి.



పటం - 6(a)



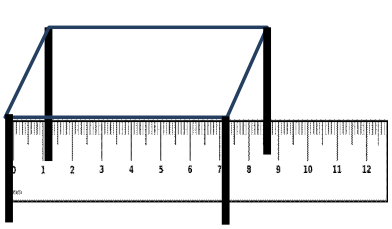
పటం - 6(b)

- పై రెండు పటాలలో దేనిలో స్కేలును సరైన విధంగా ఉంచడం జరిగింది?

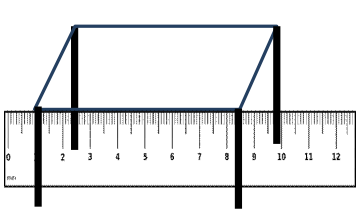
కృత్యం - 4

మీటర్ స్కేలును ఉపయోగించి ఒక టేబుల్ యొక్క పొడవు మరియు వెడల్పులను కనుగునుట.

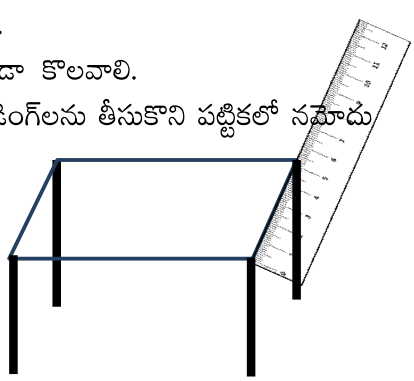
- పటం-7(a) లో చూపిన విధంగా స్కేలు యొక్క సున్నా విభాగాన్ని టేబుల్ యొక్క పొడవు వెంబడి ఒక కొనతో ఏకీభవించునట్లుగా అమర్చండి. టేబుల్ యొక్క రెండవ కొన వైపున స్కేలు పైన ఉన్న రీడింగ్‌ను తీసుకోండి.
- ఒక వేళ స్కేలు యొక్క చివరలు విరిగిపోయి గాని అరిగి పోయిగాని ఉన్నట్లయితే పటం-7(b)లో చూపిన విధంగా స్కేలును ఉంచి రీడింగ్ తీసుకుంటే పెద్ద విలువ నుండి చిన్న విలువను తీసివేసినట్లయితే మనకు కావల్సిన రీడింగ్ వస్తుంది.
- రీడింగ్‌లు తీసుకునేటపుడు పారాలాక్స్ దోషం లేకుండా చూసుకోవాలి.
- పటం - 7(c) లో చూపిన విధంగా టేబుల్ యొక్క వెడల్పును కూడా కొలవాలి.
- ఖచ్చితత్వం కోసం నీవు మరియు మీ స్నేహితులు కలిసి 5 నుండి 6 రీడింగ్‌లను తీసుకొని పట్టికలో నమోదు చేయాలి.



పటం - 7(a)



పటం - 7(b)



పటం -- 7(c)

పట్టిక - 13 పరిశీలనలు

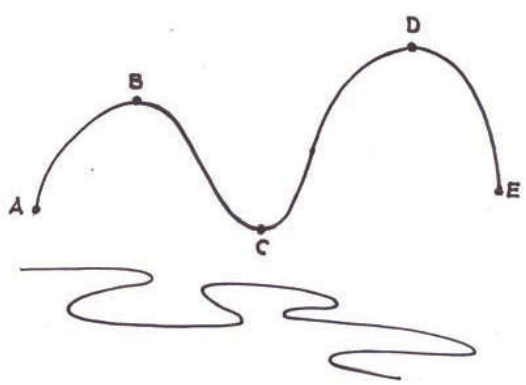
క్ర.సంఖ్య	విద్యార్థి పేరు	టేబుల్ యొక్క పొడవు	టేబుల్ యొక్క వెడల్పు

- పై పట్టిక నుండి మీరు ఏమి గమనించారు?
- నీవు మరియు మీ స్నేహితులు తీసుకున్న అన్ని పొడవుల రీడింగ్‌లు ఒకే విధంగా ఉన్నాయా?

కృత్యం - 5

వక్రరేఖ పొడవును కొలవడం

- పటం - 8లో చూపిన విధంగా కొలవాల్సిన వక్రరేఖ చివరల వద్ద రెండు గుండు సూదులను గుచ్చండి.
- ఇపుడు దారం తీసుకొని మొదటి బిందువు A దగ్గర ముడివేసి, దారాన్ని B, C, D బిందువుల గుండా E బిందువు వరకు తీసుకొని వెళ్ళాలి.
- ఇలా చేసేటపుడు దారం ఎక్కువ బిగుతుగా లేదా ఎక్కువ వదులుగా లేకుండా చూసుకోవాలి. అంతే కాకుండ దారం ప్రతి బిందువు దగ్గర ఏకీభవించేట్లుగా చూసుకోవాలి.
- దారం వక్రరేఖ చివరి బిందువు వద్దకు చేరగానే దారాన్ని తెంపండి.
- ఇపుడు దారాన్ని A బిందువు వద్ద గల గుండు సూది నుండి తీసి స్కేలు పైన తిన్నగా పెట్టి దారం పొడవును కొలవండి. ఆ దారం పొడవే వక్రరేఖ పొడవు అవుతుంది.



పటం - 8 : వక్రరేఖ పొడవును కనుగొనుట

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- టేబుల్ యొక్క పొడవును కొలిచేటపుడు తీసుకోవాల్సిన జాగ్రత్తలు ఏవి?
- రెండు గ్రామాల మధ్య దూరాన్ని కొలవడానికి మీటర్ స్కేలును ఉపయోగించవచ్చా? ఎందుకు.

1.6 ద్రవ్యరాశి మరియు బరువు యొక్క కొలత

ద్రవ్యరాశి అనగా నేమి? మనం ఇపుడు చూద్దాం, ఒక వస్తువులో పదార్థం యొక్క పరిమాణాన్ని ద్రవ్యరాశి అంటారు. ద్రవ్యరాశిని కొలవడానికి వివిధ పరికరాలు కలవు అవి పళ్ళెలాతో చేసిన త్రాసు, సున్నితపు త్రాసు మరియు టేబుల్ త్రాసు. అదే విధంగా ద్రవ్యరాశి యొక్క ప్రమాణాలు కిలోగ్రామ్, ఇదే కాకుండా ద్రవ్యరాశిని కొలవడానికి గ్రామ్, మిల్లిగ్రామ్, క్వింటాల్, టన్ను వంటి ప్రమాణాలను కూడా ఉపయోగిస్తారు. ఈ ప్రమాణాల మధ్య గల సంబంధాన్ని క్రింద చూద్దాం.

1 kg	=	1000 gram
1 gram	=	1000 milligram
1 quintal	=	100 kg
1 tonne	=	1000 kg = 10 quintal
1 gram	=	10^{-3} kg
1 milligram	=	10^{-3} gram



సాధారణ త్రాసు



టేబుల్ త్రాసు

పటం - 9 : వివిధ రకాల త్రాసులు

ఒక వస్తువు పై గల గురుత్వాకర్షణ బలాన్నే దాని బరువు లేదా భారం అంటారు. దీనిని సాధరణంగా W చే సూచిస్తారు. ఇది వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశికి మరియు ఆ ప్రాంతంలో గల గురుత్వ త్వరణంల లబ్ధానికి సమానం. దీనిని కొలవడానికి స్ప్రింగ్ త్రాసును ఎక్కువగా ఉపయోగిస్తారు. ఇదే కాకుండా ప్లాట్‌ఫారం బ్యాలెన్స్ మరియు ఎలక్ట్రానిక్ బ్యాలెన్స్‌లను కూడా విరివిగా ఉపయోగిస్తారు. బరువు యొక్క SI ప్రమాణాలు 'కిలోగ్రామ్‌భారం (kgwt)' లేదా 'న్యూటన్ (N)' అదే విధంగా CGS పద్ధతిలో ప్రమాణాలు 'గ్రామ్‌భారం (gmwt)'.

బరువు లేదా భారం (w) = ద్రవ్యరాశి (m) × గురుత్వ త్వరణం (g)

ఒక వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి విశ్వంలో ఎక్కడైనా స్థిరం, కాని దాని బరువు మాత్రం గురుత్వ త్వరణాన్ని బట్టి మారుతూ ఉంటుంది. దీని గూర్చి మీరు గురుత్వాకర్షణ పాఠ్యాంశంలో నేర్చుకుంటారు.



ప్లాట్ ఫారం బ్యాలెన్స్



స్ప్రింగ్ త్రాసు



ఎలక్ట్రానిక్ త్రాసు



ప్లాట్ ఫారం బ్యాలెన్స్

పటం - 10 : విభిన్న రకాల త్రాసులు

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- ద్రవ్యరాశికి మరియు బరువుకు మధ్యగల ఏవేని రెండు బేధాలను రాయండి.
- భారాన్ని కొలవడానికి స్ప్రింగ్ త్రాసును ఎందుకు ఉపయోగిస్తారు?

1.7 కాలం యొక్క కొలత

రెండు సంఘటనల మధ్య విరామాన్ని కాలం అంటారు. కాలం గూర్చి చర్చించే విజ్ఞాన శాస్త్ర విభాగాన్ని క్రోనోమెట్రీ అంటారు. కాలమునకు ప్రమాణాలు సెకండ్ (second), ఇదే కాకుండా కాలాన్ని కొలవడానికి మన దైనందిన జీవితంలో నిమిషం (minute), గంట (hour), రోజు (day), వారం(week), నెల(month), సంవత్సరం(year) వంటి అనేక ప్రమాణాలను కూడా ఉపయోగిస్తుంటాము. మనం రోజువారీ కార్యక్రమాల్లో 12-గంటల గడియార వ్యవస్థను ఉపయోగిస్తుంటాము. అదే రైల్వేలు మరియు ఎయిర్‌పోర్ట్‌లలో అయితే 24-గంటల గడియార వ్యవస్థ వినియోగించడం మనకుతెలుసు. కాలం యొక్క వివిధ ప్రమాణాల మధ్య గల సంబంధాన్ని క్రింద చూద్దాం.

1 minute	=	60 second		
1 hour	=	60 minute	=	3600 second
1 day	=	24 hour	=	86,400 second
1 week	=	7 days		

కాలాన్ని కొలవడానికి మనకు వివిధ పరికరాలు అందుబాటులో ఉన్నాయి వాటిలో ముఖ్యమైనవి లోలక గడియారం, యాంత్రిక గడియారం, పరమాణు గడియారం, క్వార్ట్జ్ గడియారం, సౌర గడియారం, ఇసుక గడియారం, స్టాప్‌వాచ్.

కాలం యొక్క కొలత అనేది చాలా ముఖ్యమైనది, ఎందుకనగా నేటి ప్రస్తుత వేగవంతమైన ప్రపంచంలో క్రమబద్ధమైన పద్ధతిలో సాగడానికి కాలాన్ని ప్రజల మధ్య సాధారణ భాషగా పరిగణించవచ్చు.

సమయాన్ని కొలవడానికి పురాతనమైన మరియు ఎక్కువగా ఉపయోగించే పద్ధతి భూభ్రమణం మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. భూభ్రమణం వలన రాత్రి పగలు ఏర్పడుతాయి. సూర్యుడు ఉదయించడం మరియు అస్తమించడం అనునవి ఆవర్తనంగా భావించబడి కాలం యొక్క కొలతకు సూచనగా పరిగణించబడినవి.



లోలక గడియారం | డిజిటల్ గడియారం | ఇసుక గడియారం | సౌర గడియారం

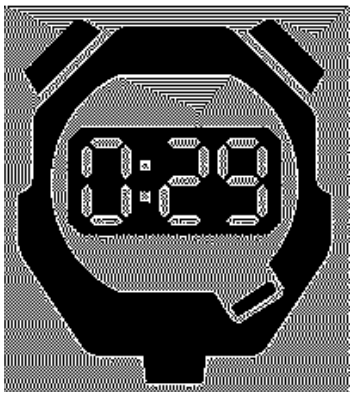
పటం - 11 : వివిధ రకాల గడియారాలు

1.7.1 స్టాప్ వాచ్

ఏదేని ఒక సంఘటన యొక్క విరామాన్ని కొలవడానికి స్టాప్ వాచ్ ఉపయోగపడును. ఇది కూడా ఒక గడియారం ఏదేని ఒక సంఘటనను ఖచ్చితత్వంతో అత్యంత సూక్ష్మ విలువ వరకు కొలవడానికి ఇది ఉపయోగపడును. దీని పైన ఉన్న ప్రారంభపు స్విచ్ నొక్కడంతో ప్రారంభమవుతుంది మరియు అదే స్విచ్ నొక్కడం ద్వారా ఆగిపోతుంది. దీనినే క్రోనోమీటర్ అని కూడా అంటారు. రెండు రకాల స్టాప్‌వాచ్‌లు ఎక్కువగా ఉపయోగిస్తున్నారు, అవి డిజిటల్ స్టాప్‌వాచ్ మరియు అనలాగ్ స్టాప్‌వాచ్.

డిజిటల్ స్టాప్‌వాచ్‌ను ఎలా వాడాలి?

దీనిని సాధారణంగా ప్రయోగశాలల్లో వాడుతుంటారు. దీనితో సెకనులో 100 వ వంతు వరకు అనగా 0.01 సెకను వరకు కొలవవచ్చును. ప్రారంభపు (start) స్విచ్ నొక్కడం ద్వారా ఇది ప్రారంభమవుతుంది మరియు అదే స్విచ్ నొక్కడం ద్వారా ఆగిపోతుంది. సంఘటన ప్రారంభం అయ్యేటపుడు మరియు ముగిసినపుడు నొక్కే స్విచ్ ద్వారా ఆ సంఘటన జరగడానికి తీసుకున్న సమయాన్ని గణించవచ్చు. రీసెట్ (reset) స్విచ్ నొక్కినట్లయితే మళ్ళీ సున్నా నుండి ప్రారంభమవుతుంది.



పటం - 12 : డిజిటల్ స్టాప్‌వాచ్

అనలాగ్ స్టాప్‌వాచ్‌లు ఎలా పనిచేస్తాయి?

అనలాగ్ స్టాప్‌వాచ్‌ను ఉపయోగించి ఒక సెకనులో 10వ వంతు వరకు అనగా 0.1. సెకను వరకు కొలవవచ్చును. దీనికి ఒక స్ప్రింగ్‌తో అమర్చిన ఒక పిడి ఉంటుంది, దీనిని తిప్పడం ద్వారా ఆ గడియారం నడవడానికి గల శక్తిని ఇస్తుంది. దీనికి కూడా ప్రారంభపు మరియు రీసెట్ స్విచ్‌లు ఉండును. దీనికి గల ప్రారంభపు స్విచ్ నొక్కడం ద్వారా ప్రారంభమవుతుంది మరియు అదే స్విచ్ నొక్కడం ద్వారా ఆగిపోతుంది. రీసెట్ స్విచ్ నొక్కడం ద్వారా గడియారపు ముల్లు సున్నా దగ్గరికి వస్తుంది.



పటం - 13 : అనలాగ్ స్టాప్‌వాచ్

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- కాలమునకు గల వివిధ ప్రమాణాలు ఏవి?
- సమయాన్ని కొలవడానికి ఉపయోగించే వివిధ పరికరాల పేర్లు రాయుము.

1.8. ఘనపరిమాణం యొక్క కొలత

మీ యొక్క రోజువారీ కార్యక్రమాల్లో బాగంగా ఘనపరిమాణం కొలవడం చాలా సార్లు గమనించి ఉంటారు. ఉదాహరణకు పాలను కొలవడం, పెట్రోల్ బంకుల్లో పెట్రోల్ మరియు డీజిల్ కొలవడం వంటివి. అసలు ఘనపరిమాణం అనగానేమి? ఘన, ద్రవ లేదా వాయు ఏ పదార్థం అయిన సరే ఆ పదార్థం ఆక్రమించిన స్థలాన్నే ఘనపరిమాణం అంటారు. ఘనపరిమాణంనకు SI ప్రమాణాలు క్యూబిక్ మీటర్ (cubic metre) ఇవే కాకుండా క్యూబిక్ సెంటిమీటర్ (cubic centimetre), మిల్లిలీటర్ (millilitre) మరియు లీటర్ (litre) వంటి ప్రమాణాలను కూడా ఉపయోగిస్తారు. క్రమాకారంగా ఉన్న ఘన పదార్థాల ఘనపరిమాణం కనుగొనడానికి ఫార్ములాలు ఉండును కాని ద్రవాలు మరియు క్రమరహిత వస్తువుల యొక్క ఘనపరిమాణాలను కొలిచేందుకు కొలపాత్ర, కొలజాడీ, పిప్పెట్, బ్యూరెట్ వంటి పరికరాలు ఉండును. వివిధ ప్రమాణాల మధ్య గల సంబంధాన్ని క్రింద చూడవచ్చును.

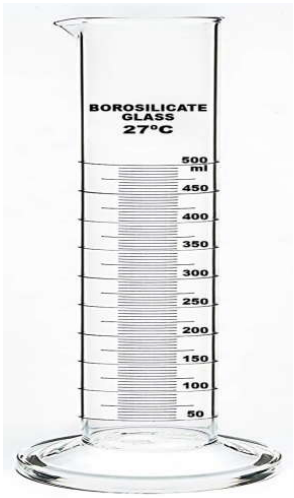
1 litre = 1000 millilitre

1 m^3 = 10^6 cm^3

1000 cubic centimetre = 1 litre

1.8.1 కొలపాత్ర

ఇది స్థూపాకారంగా ఉంటుంది, దాని మీద కొలతలు గుర్తించబడి ఉంటాయి. ఇవి వేరు వేరు పరిమాణాల్లో లభ్యమవుతాయి. వీటిని ప్రయోగశాలలో వివిధ రకాల ద్రవాల ఘనపరిమాణాలను కొలవడానికి ఉపయోగిస్తారు, అంతే కాకుండా దుకాణదారు దుకాణాల్లో పాలు, నూనె వంటివి కొలవడానికి ఉపయోగిస్తారు. మనం కూడా పెట్రోల్ బంకుల్లో వీటని పెట్రోల్ యొక్క కొలత సరిగా ఉందో లేదో సరిచూడడానికి ఉపయోగించవచ్చును. ఘనపరిమాణం కొలవాల్సిన ద్రవాన్ని ఈ పాత్రలో పోయాలి, ద్రవం పుటాకార తలానికి క్రింద ఉన్న కొలతను నమోదు చేసుకోవాలి. ఇలా కొలతను చూస్తున్నపుడు మన కంటి యొక్క చూపు ద్రవం ఎత్తులో ఉండేట్లుగా జాగ్రత్త పడాలి.

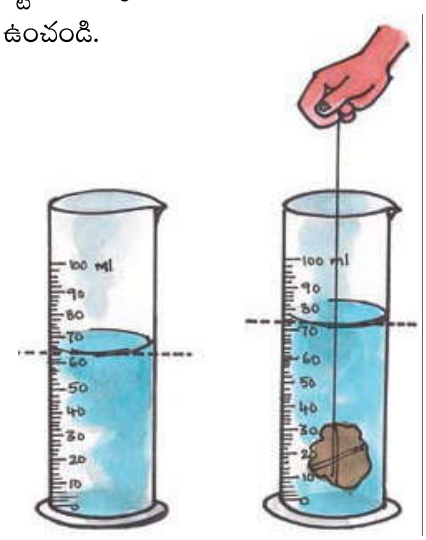


పటం - 14 : కొలపాత్ర

కృత్యం - 6

కొలపాత్రను ఉపయోగించి క్రమరహిత వస్తువు యొక్క ఘనపరిమాణం కనుగొనుట.

- ఒక కొలపాత్రను తీసుకొని దానిలో దాదాపు సగం వరకు నీటిని పోసి, రీడింగ్‌ను a cm^3 గా లేదా a ml గా నమోదు చేయండి.
- ఒక క్రమరహిత వస్తువును(రాయి) తీసుకొని దానికి దారాన్ని కట్టండి. ఇపుడు ఆ దారం సహాయంతో ఆ రాయిని కొలపాత్రలో గల నీటిలో పూర్తిగా మునిగే విధంగా ఉంచండి.
- కొలపాత్రలో గల నీటిలో మీరు ఏమైనా మార్పును గమనించారా?
- కొలపాత్రలోని నీటిలో రాయిని ఉంచినపుడు దాని ఘనపరిమాణానికి సమానమైన నీటిన ప్రక్కకు తొలగించడం వలన నీటి మట్టం పెరగడాన్ని గమనించి ఉంటారు.
- ఇపుడు కొలపాత్రలో నీటి యొక్క ఘనపరిమాణాన్ని b cm^3 గా లేదా b ml నమోదు చేయండి.
- నీటి రెండవ ఘనపరిమాణానికి మరియు మొదటి ఘనపరిమాణానికి మధ్య గల బేధం ఆ రాయి ఘన పరిమాణానికి సమానం అవుతుంది. అనగా రాయి ఘనపరిమాణం (b-a) ml గా లేదా (b-a) cm^3



పటం - 15 : రాయి ఘ.ప. కనుగొనుట

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- కొలపాత్రను ఉపయోగించి పెట్రోల్ యొక్క ఘనపరిమాణాన్ని ఎలా లెక్కిస్తారు?
- ఘనపరిమాణానికి గల వివిధ రకాల ప్రమాణాలేవి?

ముఖ్యాంశాలు

- కొలత అనునది ఒక ప్రాథమిక నైపుణ్యం, ఇది మన రోజువారీ జీవితంలో ఒక ముఖ్యమైన భాగం
- కొలత అనేది ఒక పోలిక, మనకు తెలిసిన దానితో తెలియని దానిని పోల్చడం.
- పదార్థం యొక్క కొలవగలిగే ధర్మమే భౌతిక రాశి.
- స్వతంత్రంగా ఉండే భౌతిక రాశులు మూల రాశులు మరియు వీటి పైన ఆధారపడినవి ఉత్పన్న రాశులు.
- ప్రపంచంలో అందరి చేత ఆమోదించబడినది SI ప్రమాణాల పద్ధతి.
- పొడవును కొలవడానికి మీటర్ స్కేలు, టేపు, వెర్నియర్ స్కేలు స్క్రూగేజి వంటి పరికరాలు ఉపయోగపడును.
- అలాగే ద్రవ్యరాశిని కొలవడానికి సాధారణ త్రాసు, సున్నితపు త్రాసు మరియు టేబుల్ త్రాసు వంటి పరికరాలు ఉపయోగపడతాయి.
- విశ్వంలో ద్రవ్యరాశి ఎక్కడైన స్థిరం, వస్తువు పైన గల గురుత్వాకర్షణ బలాన్ని భారం అంటారు. ఈ భారం అనునది ప్రదేశాన్ని బట్టి మారుతూ ఉంటుంది.
- భారాన్ని కొలవడానికి స్ప్రింగ్ త్రాసు, ప్లాట్ ఫారం త్రాసు, వంటి పరికరాలను ఉపయోగిస్తారు.
- రెండు సంఘటనల మధ్య విరామాన్ని కాలం అంటారు. కాలాన్ని కొలవడానికి లోలక గడియారం, పరమాణు గడియారం, స్టాప్‌వాచ్ వంటివి ఉపయోగిస్తూ ఉంటాము.
- ద్రవాల మరియు క్రమ రహిత వస్తువుల ఘనపరిమాణాన్ని కొలవడానికి కొలపాత్ర ఉపయోగిస్తాము.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. మన నిత్య జీవితంలో కొలతల యొక్క ప్రాముఖ్యత ఏమిటి?
2. వాణిజ్య మరియు వ్యాపార రంగాలలో ప్రమాణం యొక్క ప్రాముఖ్యత ఏమిటి?
3. మీటర్ స్కేలు ఉపయోగిస్తున్నపుడు తీసుకునే జాగ్రత్తలు ఏవి?
4. పారాలాక్స్ దోషాన్ని వివరించి, ఆ దోషాన్ని తగ్గించడానికి నీవు ఏమి చేస్తావో వివరింపుము.
5. మీటర్ స్కేలును ఉపయోగించి టేబుల్ యొక్క పొడవు మరియు వెడల్పులను ఎలా కనుగొంటావు?
6. డిజిటల్ స్టాప్‌వాచ్ పనిచేయు విధానాన్ని వివరింపుము.
7. కొలతల పద్ధతి అనేది లేకపోయినట్లయితే ఎదురయ్యే పరిణామాలను ఊహించి రాయండి.
8. క్రమరహిత వస్తువు యొక్క ఘనపరిమాణాన్ని కనుగొనే ప్రయోగ విధానాన్ని వివరింపుము.

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

1. 1 గంటకు సమానమైనది ( )
   A) 60 సెకన్లు B) 3600 సెకన్లు C) 3600 నిమిషాలు D) 30 నిమిషాలు
2. మూల రాశుల సంఖ్య ( )
   A) 3 B) 9 C) 7 D) 12
3. క్రింది వాటి నుండి ఉత్పన్న రాశిని ఎంచుకోండి ( )
   A) పొడవు B) ద్రవ్యరాశి C) కాలం D) వడి
4. క్రింది వాటిలో భారాన్ని కొలవడానికి ఉపయోగించే పరికరం ( )
   A) సాధారణ త్రాసు B) టేబుల్ త్రాసు C) సున్నితపు త్రాసు D) స్ప్రింగ్ త్రాసు

అధ్యాయం

2

చలనం దాని వివరణ

పరిచయం

ఆకాశంలో ఎగురుతున్న పక్షులు, సీతాకోకచిలుకలు, చెరువులో చేపలు, మన పరిసరాలలోని కుక్కలు, ఆవులు, చీమలు, రోడ్డుపై కదులుతున్న బస్సులు, ఆటోలు, కార్లు, ఎడ్ల బండ్లు, రైల్వే ట్రాక్‌లపై రైళ్లు, గాలిలో ఎగిరే విమానం, విద్యుత్ పంకా యొక్క తిరిగే బ్లేడ్లు, ఊగుతున్న ఊయల మరియు మన చుట్టూ ఉన్న అనేక వస్తువులు కదులుతూ ఉంటాయి. కొన్ని ఇతర వస్తువులు ఇల్లు, టేబుల్, చెట్లు, పర్వతాలు, వంతెన, కదలవు. కానీ మీరు కారులో ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు, రోడ్డుకి ఇరువైపులా ఉన్న చెట్లు మరియు ఇతర వస్తువులు చలనంలో ఉన్నట్లు కనిపిస్తాయి.

ఏ వస్తువులు కదులుతూ ఉన్నాయి?

ఏఏ వస్తువులు స్థిరంగా ఉన్నాయి?

వస్తువుల చలనము, స్థిరత్వాన్ని మీరు ఎలా నిర్ణయిస్తారు?

చలనంలో ఉన్న, స్థిరమైన వస్తువుల స్థానం మరియు వివిధ రకాల చలనాలు, దూరం, స్థానభ్రంశం, వడి, వేగం, త్వరణం, కాలం, సమచలనం మరియు అసమచలనం గూర్చి ఈ పాఠ్యాంశంలో నేర్చుకుందాం.

అభ్యసన ఫలితాలు

ఈ పాఠం పూర్తి చేసిన తర్వాత మీరు ఇవి చేయగలుగుతారు.

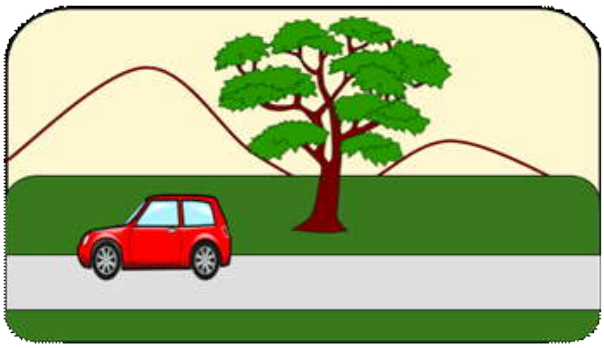
- చలనం మరియు స్థిరత్వం భావనలను వివరిస్తారు.
- చలన రకాలను వర్గీకరిస్తారు.
- దూరం, స్థానభ్రంశం, వేగం మరియు త్వరణాన్ని నిర్వచిస్తారు
- వడి మరియు వేగంల మధ్య భేదాలు పోల్చుతారు.
- అదిశ మరియు సదిశ ల మధ్య తేడాలు వివరిస్తారు.
- సమచలనం మరియు అసమచలనం మధ్య తేడాను వివరిస్తారు
- వడి, వేగం మరియు త్వరణాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి సమస్యలు సాధిస్తారు.

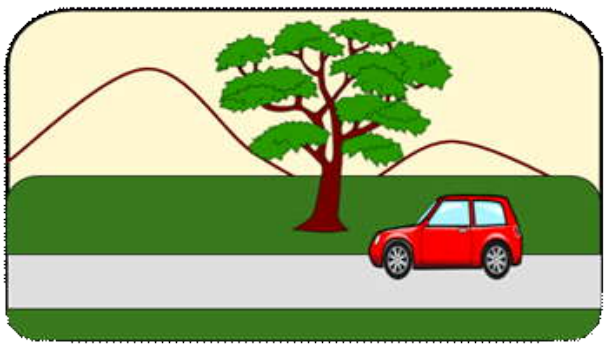
2.1 చలనం మరియు స్థిరత్వం

మన పరిసరాలలోని ఇండ్లు ఉన్న స్థలం లోనే ఉండగా, సీతాకోకచిలుక ఎప్పుడూ ఒకే స్థలంలో ఉండదు. కానీ మీరు చలనంలో ఉన్న కారులో ఉన్నప్పుడు ఇల్లు కూడా కదులుతున్నట్లు అనిపిస్తుంది. ఇప్పుడు ఒక చిన్న కృత్యం ద్వారా అర్థం చేసుకుందాం.

కృత్యం - 1 పరిసరాలతో సాపేక్ష సంబంధం ఉన్న వస్తువు యొక్క స్థానం పరిశీలించుట

క్రింది పటాలు పరిశీలించండి.





- ❖ కారు స్థానంలో ఏమైనా తేడా గమనించారా?
- ❖ చెట్టు స్థానంలో తేడా గమనించారా?
- ❖ ఈ తేడా ఎందుకు వచ్చింది?
- ❖ ఈ తేడా కారు చెట్టుకు కుడి వైపున జరగడం లేదా కారు చెట్టుకు ఎడమ వైపుకు జరగడం వల్ల వచ్చిందా?

ఇక్కడ కారు స్థానం స్వల్ప వ్యవధిలోనే చెట్టుకు ఒకవైపు నుంచి మరోవైపుకు జరగడం వలన ఈ తేడా వచ్చింది. కానీ చెట్టును పరిసరాలతో పోల్చి చూసినప్పుడు దాని స్థానంలో మార్పు జరగలేదు. కాబట్టి చెట్టు స్థిరంగా ఉంది మరియు కారు చలనంలో ఉందని చెప్పగలం.

ఒక వస్తువు పరిసరాల పరంగా, నిర్దిష్ట కాలంలో స్థానాన్ని మార్చుకుంటే, చలనంలో ఉన్నదని అంటారు. ఒక వస్తువు, తన పరిసరాల పరంగా దాని స్థానం, కాలంతో పాటు మారకపోతే, చలనంలో లేదని లేదా నిశ్చలంగా (స్థిరంగా) ఉన్నదని అంటారు.

పై విషయాలను బట్టి చెట్టు నిశ్చలంగా ఉన్నదని, కారు చలనంలో ఉందని చెప్పవచ్చు. ఒక వస్తువు యొక్క స్థానాన్ని వివరించడానికి పరిశీలకుని సంబంధించి స్థిర స్థానాన్ని నిర్దేశిస్తారు (పరిశీలకుని పరంగా). ఒక వస్తువు, ఒకే సమయంలో, కొన్ని వస్తువులతో పోల్చినపుడు స్థిరంగాను, మరికొన్ని వస్తువులతో పోల్చినపుడు చలనంలో ఉంటుంది. అంటే చలనం అనేది పరిశీలకుని పరంగా సాపేక్షంగా ఉంటుందని అర్థం.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- చలనం సాపేక్షమైదని. ఉదాహరణతో వివరించండి.
- ఒక వస్తువు నిశ్చలంగా ఉందని మీరు ఎలా చెప్పగలరు?

2.2 చలనం - రకాలు

- ❖ కొంత కోణంతో గాలిలోకి విసిరిన రాయి, భవనం పై నుండి క్రిందికి విసరబడిన రాయి రెండూ చలనాలు ఒకే రకమైనవా ?
- ❖ భూమి తన చుట్టూ తాను తిరగడం మరియు భూమి సూర్యుని చుట్టూ తిరగడం రెండు ఒకే రకమైన చలనాలా?కాదా?

అన్ని వస్తువులు ఒకే రకమైన చలనాన్ని కలిగి ఉండవు. వస్తువులు వేర్వేరు రకాల చలనాలను కలిగి ఉంటాయి. కొన్ని ముఖ్యమైన చలన రకాల గూర్చి తెలుసుకుందాం.

- ❖ స్థానాంతర చలనం
  - సరళరేఖా చలనం
  - వృత్తాకార చలనం
- ❖ భ్రమణ చలనం
- ❖ కంపన చలనం
- ❖ యాదృచ్ఛిక చలనం

2.2.1 స్థానాంతర చలనం

ఒక వస్తువు నిర్ధిష్ట కాల వ్యవధిలో ఒక ప్రదేశం నుండి మరొక ప్రదేశానికి కదిలినప్పుడు, వస్తువుల స్థానంలో మార్పు చెందడాన్ని స్థానాంతర చలనం అంటారు. ఉదాహరణకు ఒక వాహనం రహదారిపై సరళరేఖా మార్గంలో లేదా కొన్నిసార్లు వక్ర మార్గంలో కూడా కదలవచ్చు. కాబట్టి ఒక వస్తువు యొక్క సరళరేఖా మరియు వృత్తాకార చలనాలు స్థానాంతరమని చెప్పవచ్చు.

(a) సరళరేఖా చలనం:

వస్తువులు ఒక సరళ రేఖ మార్గంలో చలించడాన్ని సరళరేఖా చలనం అంటారు.



పటం - 1 : రహదారిపై నడుస్తున్న వ్యక్తి



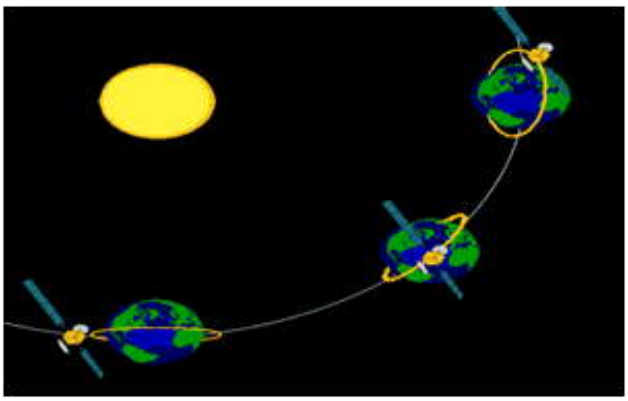
పటం - 2 : సైనికుల మార్చ్-పాస్ట్



పటం - 3 : రహదారిపై ప్రయాణించే వాహనాలు

(b) వృత్తాకార చలనం

వక్ర మార్గంలో కదులుతున్న వస్తువు యొక్క చలనాన్ని వృత్తాకార చలనం అంటారు. వృత్తాకార చలనం స్థిర లేదా వక్రతల అనుగుణంగా కదిలే వస్తువు యొక్క చలనాన్ని వివరిస్తుంది. ఈ చలనంలో కోణీయ భ్రమణ రేటు, వేగం స్థిరంగా ఉన్నపుడు వస్తువులు సమచలనంలో ఉంటాయి. విసిరిన కాగితపు విమాన చలనం, పాము యొక్క కదలిక, కొంత కోణంతో గాలిలోకి విసిరిన రాయి, బాస్కెట్ బాల్‌ను బుట్టలోకి వేయడం, సైకిల్ టైరు తిరగడం, మన శరీరంలో రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ వృత్తాకార చలనానికి ఉదాహరణలు.



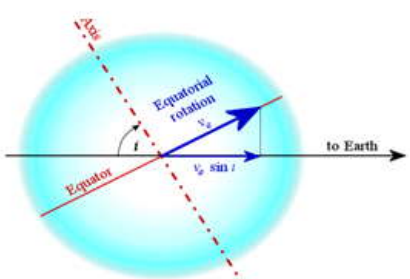
పటం - 4 : సూర్యుని చుట్టూ భూమి కదలడం



పటం - 5 : మార్గంలో పరుగెత్తుతున్న క్రీడాకారుడు

2.2.2 భ్రమణ చలనం

ఒక వస్తువు స్థిరమైన అక్షం చుట్టూ కదులుతూ ఉంటే ఆ చలనాన్ని భ్రమణ చలనం అంటారు. భ్రమణ చలనం మారుతున్న భ్రమణ రేటుతో పాటు మారుతూ ఉంటుంది. వస్తువు దాని అక్షం చుట్టూ అదే తిరుగుతుంది. ఉదాహరణకు గడియారంలోని ముల్లుల కదలిక.



పటం-6 : భూమి దాని అక్షం చుట్టూ భ్రమణం చెందడం



పటం-7: ఫ్యాను యొక్క చలనం



పటం-8 : బొంగరం తిరగడం

2.2.3 కంపన చలనం

ఒక వస్తువు ఒక స్థిర బిందువు నుండి ఇరువైపుల డోలనాలు చేసే చలనాన్ని కంపన చలనం అంటారు. దీనిని ఆవర్తన చలనం అని కూడా అంటారు. ఉదాహరణకు ఊగుతున్న ఊయల, నీటి తరంగాలు, గడియారంలోని లోలకం కదలిక



పటం - 9 : శృతిదండం లోని కంపనాలు



పటం - 10 : ఊగే కుర్చీ



పటం - 11 : భూమిని తాకి పైకి లేచిన బంతి

2.2.4 యాదృచ్ఛిక చలనం

వస్తువు యొక్క చలనం ఒక స్థిరమైన మార్గంలో లేనట్లయితే, ఆ చలనాన్ని యాదృచ్ఛిక చలనం అంటారు. ఉదాహరణకు నీటిలోని చేప చలనం.



పటం - 12 : గాలిలోని దుమ్ము కణాల చలనం



పటం - 13 : సీతాకోక చిలుకల చలనం

కృత్యం - 2 : వస్తువుల చలనాన్ని కనగొనుట

క్రింది ఇవ్వబడిన వస్తువుల చలనాలను పరిశీలించి, అవి సరళరేఖ వృత్తాకార / భ్రమణ / కంపన చలనాలో రాయండి.

(సరళ రేఖ/ వృత్తాకార/ భ్రమణ/ కంపన/ యాధృచ్ఛిక)

క్రమ సంఖ్య	వస్తువు చలనం	సరళ రేఖ/ వృత్తాకార/ భ్రమణ/కంపన/ యాదృచ్ఛిక
1.	సరళరేఖా మార్గంలో నడుస్తున్న వ్యక్తి	ఉదా: సరళరేఖా చలనం
2.	సూర్యుని చుట్టూ భూమి తిరగడం	
3.	భూమి దాని అక్షం చుట్టూ భ్రమణం చెందడం	
4.	గాలిలో ఎగురుతున్న పక్షులు	
5.	మన శరీరంలో రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ	
6.	గడియారంలోని ముల్లుల కదలిక	
7.	బస్సు యొక్క టైరు కదలిక	
8.	కుట్టుమిషన్ లో వివిధ పరికరాల కదలిక	
9	రహదారిపై ప్రయాణించే వాహనాలు.	
10.	నేలపై బంతి యొక్క చలనం	

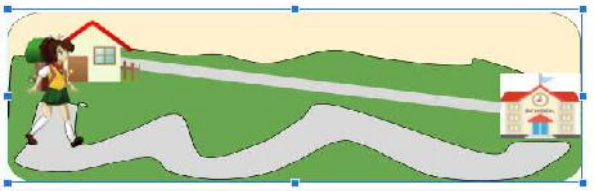
- మీరు సరళరేఖా మార్గంలో నడుస్తుంటే, అది ఏ రకమైన చలనం?
- రహదారిపై ప్రయాణించు వాహనాల చలనం ఏది?
- భూమి ఏ రకమైన చలనాన్ని కలిగి ఉంది?
- కదిలే బస్సు విషయంలో, టైర్లు ఎలాంటి చలనాన్ని కలిగి ఉంటాయి?
- ఒక వస్తువు ఒకటి కంటే ఎక్కువ చలనాలను కలిగి ఉంటుందని మీరు ఎలా చెప్పగలరు?

పై ఉదాహరణల నుండి, ఒక వాహనం రహదారిపై సరళరేఖా మార్గంలో వెళుతుంది. కాని కొన్నిసార్లు వక్ర మార్గంలో కూడా ప్రయాణిస్తాయి. భూమి సూర్యుని చుట్టూ దీర్ఘవృత్తాకార మార్గంలో తిరుగుతూనే, అది దాని అక్షం చుట్టూ కూడా తిరుగుతుంది. రహదారిపై కదులుతున్న బస్సు టైర్లు వృత్తాకార మరియు భ్రమణ చలనాన్ని కలిగి ఉంటాయి. కుట్టు మిషన్ వృత్తాకార, భ్రమణ మరియు కంపన చలనాలను కలిగి ఉంటుంది. కొన్ని వస్తువులు సరళ రేఖా, వృత్తాకార, భ్రమణ మరియు కంపన చలనాన్ని కలిగి ఉంటాయి. మరీకొన్ని రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ చలనాలను కూడా కలిగి ఉండవచ్చు.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- వివిధరకాల చలనాలను ఉదాహరణలతో వివరించండి.
- ఒక వస్తువు ఒకే సమయంలో స్థానాంతర మరియు భ్రమణ చలనాలను కలిగి ఉంటుందా?

2.3 దూరం మరియు స్థానభ్రంశం



గాయత్రి ప్రతిరోజూ పాఠశాలకు వెళుతుంది. తన ఇంటి నుండి పాఠశాల 1 కి.మీ దూరంలో ఉంది. ఇంటి నుండి బయలుదేరి రోడ్డు మీద ఉన్న పాఠశాలకు చేరుకోవడానికి కనీసం 10 నిమిషాలు పట్టింది.

గాయత్రి ఇంటి నుండి, పాఠశాల ఎంత దూరంలో ఉంది?

గాయత్రి ప్రారంభ స్థానం ఏది? చివరి స్థానం ఏది?

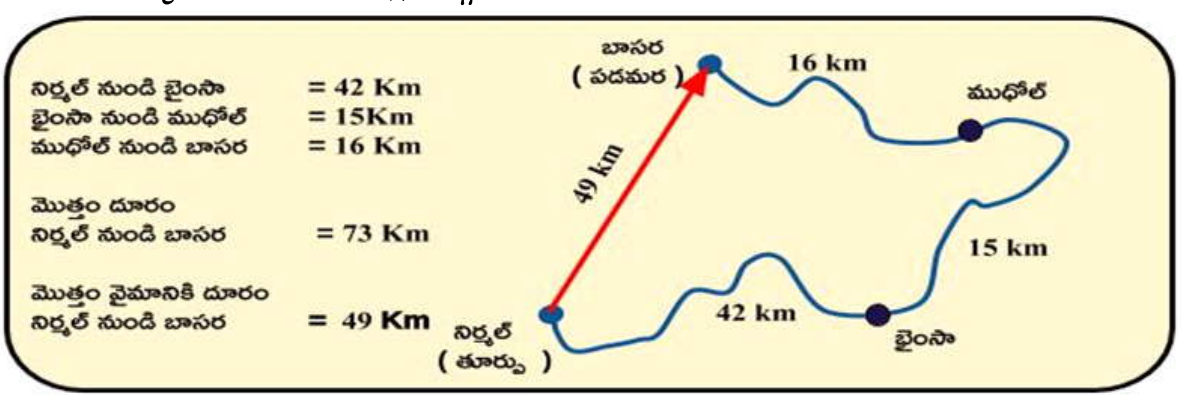
నిర్ణీత కాలంలో వస్తువు ప్రయాణించిన మార్గం యొక్క పొడవును దూరం అంటారు లేదా ప్రారంభ స్థానం నుండి వస్తువు యొక్క చివరి స్థానం వరకు వాస్తవ మార్గం యొక్క పొడవును దూరం అని అంటారు.

దూరం ఏ దిశ లేకుండా మార్గం మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. ఒక వస్తువు యొక్క దూరం సున్నా లేదా రుణ విలువ ఉండదు.

SI ప్రమాణము : మీటర్ (మీ)

CGS ప్రమాణము : సెంటీమీటర్ (సెం.మీ)

క్రింది పటంలో నిర్మల్ నుండి బాసర కు వెళ్లే మార్గాలను పరిశీలించండి.



నిర్మల్ నుండి బాసరకు వెళ్ళే మార్గంలో ఎన్ని మార్గాలు ఉన్నాయి?

ఏ మార్గం కనిష్ట దూరం కలిగి ఉంది?

నిర్మల్ నుండి బాసర చేరుకోవడానికి రెండు మార్గాలు ఉన్నాయి. పొడవైన వంపు మార్గం నిర్మల్ నుండి బాసరకు దూరం కి.మీ. చూపబడింది. సరళ రేఖలో ప్రయాణించే కనీస వైమానిక దూరం చిత్రంలో తూర్పు నుండి పడమరకు తక్కువ దూరమున్న మార్గం 49 కి.మీ గా చూపబడింది. రెండు బిందువులను సరళ రేఖతో కలిసినప్పుడు అది చిన్న మార్గాన్ని సూచిస్తుంది, రెండు బిందువుల మధ్య కనిష్ట దూరాన్ని 'స్థానభ్రంశం' అంటారు.

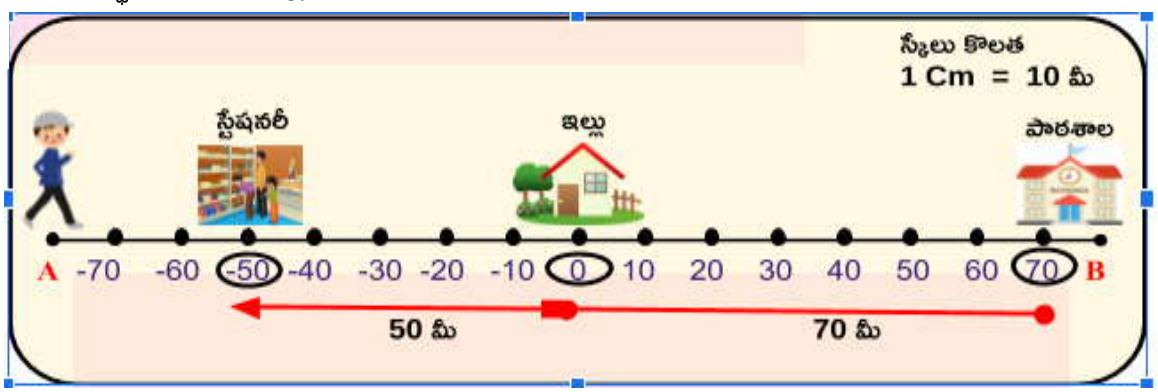
రెండు బిందువుల మధ్య నిర్ధిష్ట దిశలో గల కనిష్ట దూరాన్ని 'స్థానభ్రంశం' అంటారు.

స్థానభ్రంశం మరియు దూరం పరిమాణాలు ఒకేలా అనిపిస్తాయి కాని భిన్నమైనవి. చలనంలో ఉన్న వస్తువు రెండు బిందువులు ముఖ్యమైనవి. వస్తువు దాని చలనం మొదలయ్యే తొలిబిందువు లేదా ప్రారంభ స్థానం మరియు మరొకటి ఒక నిర్దిష్ట విరామం తర్వాత చేరుకునే తుదిబిందువు.

కృత్యం – 3 : ఒకే మార్గంలో ఉన్న వస్తువుల దూరం, స్థానభ్రంశం కనుగొనుట

నీవు మీ ఇంటి నుండి పాఠశాలకు వెళ్తున్నావని అనుకుందాం. పాఠశాల నుండి ఇంటికి తిరిగి వస్తున్నట్లయితే, నీవు ప్రయాణించిన దూరం = *70 m + 70 m = 140 m.*

నీవు మీ ఇంటి నుండి ప్రయాణించి అదే మార్గంలో తిరిగి వచ్చినందున, స్థితిలో ఎటువంటి మార్పు లేదు. కావున స్థానభ్రంశం సున్నా అవుతుంది.



ఇప్పుడు నీవు మీ ఇంటి నుండి నోట్ పుస్తకం కొనడానికి స్టేషనరీ బయలుదేరి, అదే దారిలో పాఠశాలకు చేరుకున్నారని అనుకుందాం. (మీ ప్రారంభ స్థానం ఇల్లు మరియు చివరి స్థానం పాఠశాల)

ఇంటి నుండి దుకాణానికి ప్రయాణించిన దూరం = *50 m*

స్టేషనరీ నుండి ఇంటికి ప్రయాణించిన దూరం = *50 m*

ఇంటి నుండి పాఠశాలకు ప్రయాణించే దూరం = *70 m*

ప్రయాణించిన మొత్తం దూరం = *170 m*

ఈ సందర్భంలో దిశను మారుస్తూ కదిలిన దూర పరిమాణం 170 మీ. ఇది మీరు కదిలిన దూరం. ఇప్పుడు అదే మార్గంలో స్థానభ్రంశంను పరిశీలిద్దాం.

మీరు ఇంటి నుండి బయలుదేరి, స్టేషనరీలో నోట్ పుస్తకం కొనడానికి 50 మీటర్లు ఎడమ వైపుకు నడిచి, అదే విధంగా ఇంటికి చేరుకున్నారు, గణితశాస్త్రంలో దిశ మారినట్లయితే, ఋణ గుర్తుతో సూచిస్తాము.

ఇంటి నుండి స్టేషనరీకి దూరం = *-50 m*

స్టేషనరీ నుండి ఇంటికి దూరం = *50 m*

ఇంటి నుండి పాఠశాలకు ప్రయాణించిన దూరం = *70 m*

మొత్తం స్థానభ్రంశం = *- 50 m + 50 m + 70 m*

= *70 m*

దూరం విలువ ధనాత్మకం, కాని సున్నా మాత్రం ఉండదు. స్థానభ్రంశం విలువ ధనాత్మకం, ఋణాత్మకం లేదా సున్నా ఉండవచ్చు. దూరం అంటే "ఒక వస్తువు భూమిపై ప్రయాణించిన మార్గపు పొడవు". స్థానభ్రంశం అంటే

"ఒక నిర్ధిష్ట దిశలో వస్తువు ఎంత దూరంలో ఉంది" అనే కొలతను సూచిస్తుంది. దూరం అదిశ పరిమాణం కాగా స్థానభ్రంశం సదిశ పరిమాణం.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- దూరం మరియు స్థానభ్రంశాలను ఉదాహరణలతో వివరించండి.
- దూరం మరియు స్థానభ్రంశాలను మీరు ఎలా గణిస్తారు.

అదిశరాశి మరియు సదిశరాశి

కొన్ని రాశుల పరిమాణాలను వాటి ద్రవ్యరాశికి సంబంధించి వస్తువుల భౌతిక పరిమాణాలను చర్చిస్తాము. కానీ మరికొన్ని పరిమాణాలను వాటి దిశతో కూడా కొలుస్తారు.

ఉదాహరణకు

- ❖ రెండు లీటర్ల పాలు.
- ❖ సూది పొడవు 5 సెం.మీ.
- ❖ ఈ రోజు సాయంత్రం 6 గంటలకు సూర్యుడు అస్తమిస్తాడు.
- ❖ ఒక బస్సు దక్షిణ దిశలో గంటకు 60 కి.మీ వేగంతో కదులుతుంది.
- ❖ 55 కిలోల బరువున్న వ్యక్తి.

పై ఉదాహరణల ఆధారంగా పాలను కొలవడానికి దిశతో సంబంధం లేదు. బస్సు కదలడానికి మాత్రం దిశతో సంబంధం ఉంటుంది.

ద్రవ్యరాశి, సమయం, దూరం, ఘన పరిమాణం, వేగం మరియు ఉష్ణోగ్రత పరిమాణం మాత్రమే ఉంటుంది. ఇవి దిశ అవసరం లేని భౌతిక రాశులు, అయితే భారం, స్థానభ్రంశం, వేగం మరియు త్వరణం అనే భౌతికరాశులకు పరిమాణం మరియు దిశ రెండూ ఉంటాయి. చలనం అధ్యయనంలో దిశ మరియు పరిమాణాలు ముఖ్యమైనవి.

పరిమాణం మాత్రమే కలిగి ఉండి దిశ లేని భౌతిక రాశులను అదిశ రాశులు అంటారు.

పరిమాణంతో పాటు దిశ కలిగి ఉన్న భౌతిక రాశులను సదిశ రాశులు అంటారు.

అదిశ మరియు సదిశ పరిమాణాల మధ్య తేడాలు

	అదిశ రాశి	సదిశ రాశి
నిర్వచనం	పరిమాణం మాత్రమే కలిగి ఉండి దిశ లేని భౌతిక రాశిని అదిశరాశి అంటారు.	పరిమాణంతో పాటు దిశ కలిగి ఉన్న భౌతిక రాశిని సదిశరాశి అంటారు
ఉదాహరణలు	ద్రవ్యరాశి, సమయం, దూరం, ఘన పరిమాణం, వడి మరియు ఉష్ణోగ్రత	భారం, స్థానభ్రంశం, వేగం, త్వరణం మరియు ద్రవ్యవేగం
పరిమాణం	ఉంటుంది.	ఉంటుంది.
దిశ	ఉండదు.	ఉంటుంది.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- ద్రవ్యరాశి అనేది సదిశ రాశి కాదు. ఎందుకు?
- దూరం, స్థానభ్రంశం అనే రాశులు భిన్నమైనవి ఎందుకు?

2.4 వడి అంటే ఏమిటి?

కొన్ని వస్తువుల చలనం నెమ్మదిగా ఉంటుంది. మరికొన్ని వస్తువుల చలనం వేగంగా ఉంటుంది.

ఈ క్రింది వాక్యాలను జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి. అనురాగ్, రిషి కంటే వేగంగా నడుస్తాడు, తాబేలు, కుందేలు కంటే నెమ్మదిగా కదులుతుంది, బస్సు సైకిల్ కంటే వేగంగా ప్రయాణిస్తుంది, హై–స్పీడ్ రైలు ఇతర రైళ్ల కంటే వేగంగా ప్రయాణిస్తుంది. **చిరుత, జింక కన్నా వేగంగా పరుగెత్తుతుంది.**

ఒక వస్తువు వడి మరొక దాని కంటే ఎక్కువగా ఉందని మీరు ఎలా నిర్ణయిస్తారు?

ఒకే వస్తువు వడి ఒక సమయంలో నెమ్మదిగా మరియు ఇతర సమయాల్లో వేగంగా ఉంటుందా ? ఉదాహరణకు, ట్రాఫిక్ ఎక్కువగా ఉన్నప్పుడు బస్సు నెమ్మదిగా మరియు రహదారి ఖాళీగా ఉన్నప్పుడు వేగంగా కదులుతుంది. ఒక నిర్దిష్ట దూరాన్ని చేరడానికి ఎక్కువ సమయం తీసుకునే వస్తువు వడి తక్కువని అంటారు, అదే దూరాన్ని చేరడానికి తక్కువ సమయం తీసుకునే మరొక వస్తువు వడి ఎక్కువగా ఉంటుందని చెప్పవచ్చు.

వడి అనగా ఒక వస్తువు సెకను కాలంలో (లేదా ఒక యూనిట్) ప్రయాణించిన దూరం అని నిర్వచించవచ్చు.

$$\text{వడి} = \frac{\text{ప్రయాణించిన దూరం}}{\text{ప్రయాణించిన కాలం}}$$

మన సౌలభ్యం కోసం "ప్రయాణించిన దూరమును" దూరము అని మరియు "ప్రయాణించిన కాలాన్ని" కాలం అని వ్రాస్తాము.

కారులో ప్రయాణించేటప్పుడు, స్థిరమైన వేగంతో ప్రయాణించడం కష్టం, ఎందుకంటే ట్రాఫిక్ ఉన్న ప్రాంతంలో, వంకర రోడ్లు, కొండలు వంటి అనేక ప్రదేశాలలో బ్రేక్‌లు వాడుతారు మరియు కొన్నిసార్లు కారు ఆపివేస్తాము ఇలాంటి సమయాల్లో వడిని కనుగొనడం కష్టం. కానీ కారు ప్రతీసారి ఇదే వడితో కదలదు. మొత్తం దూరాన్ని, ప్రయాణించిన కాలాన్ని పరిగణించి సరాసరి వడిని లెక్కిస్తాము.

ఒక వస్తువు యొక్క వడి నిరంతరం మారుతున్నప్పుడు, ఒక నిర్దిష్ట సమయం వద్ద వడిని తక్షణ వడి అంటారు. అంటే తక్కువ సమయంలో గరిష్ట వడిని పొందిన స్థానము.

వడి ప్రమాణాలు

వడి అనేది ప్రయాణించిన దూరం మరియు కాలం మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. దూరం ను మీటర్లలో మరియు కాలాన్ని సెకన్లలో వ్యక్తికరిస్తాము.

1. SI పద్ధతిలో మీటర్లు / సెకను లేదా (మీ/సె)
2. సాధారణంగా ఉపయోగించే ఇతర ప్రమాణాలు కిలోమీటర్లు / గంట లేదా (కి.మీ. / గం)
3. C.G.S పద్ధతిలో సెంటీమీటర్ / సెకను (సెం.మీ / సె)

$$1 \text{ km/h} = \frac{1000 \text{ m}}{60 \times 60 \text{ s}}$$

$$= \frac{5}{18} \text{ m/s}$$

మ్యాజిక్ ట్రయాంగిల్ - దూరం, వడి మరియు కాలం మధ్య సంబంధం



దూరం = వడి × కాలం

వడి = $\frac{\text{దూరం}}{\text{కాలం}}$

కాలం = $\frac{\text{దూరం}}{\text{వడి}}$

సమస్య 1 : 5 గంటల్లో 200 కిలోమీటర్ల దూరం ప్రయాణించే కారు సగటు వడిని కనుగొనండి.

సాధన : కారు ప్రయాణించిన దూరం = 200 కి.మీ., ప్రయాణించడానికి పట్టిన కాలం = 5 గంటలు

$$\text{సరాసరి వడి} = \frac{\text{మొత్తం ప్రయాణించిన దూరం}}{\text{ప్రయాణించిన కాలం}}$$

$$\text{సరాసరి వడి} = \frac{200}{5} = 40 \text{ కి.మీ./ గంట}$$

సమస్య 2 : సమ చలనంతో కదులుతున్న రైలు 2 సెకన్లలో 120 మీటర్ల దూరాన్ని ప్రయాణిస్తుంది.

(i) రైలు యొక్క వడిని లెక్కించండి

(ii) 240 మీటర్ల దూరాన్ని ప్రయాణించడానికి ఎంత సమయం పట్టింది?

సాధన :

(i) రైలు సమచలనంలో ఉంది.

$$\text{వడి} = \frac{\text{ప్రయాణించిన దూరం}}{\text{ప్రయాణించిన కాలం}}$$

$$\text{వడి} = \frac{120}{2} = 60 \text{ m/s}$$

(ii) దూరం = 240 మీ, వడి = 60 మీ / సె

$$\text{వడి} = \frac{\text{ప్రయాణించిన దూరం}}{\text{ప్రయాణించిన కాలం}}$$

$$\text{కాలం} = \frac{\text{ప్రయాణించిన దూరం}}{\text{వడి}} = \frac{240}{60} = 4 \text{ సెకన్లు}$$

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- వడి అంటే ఏమిటి? ప్రమాణాలు రాయండి.
- ఒక కారు 10 సెకన్లలో 50 మీటర్లు కదులుతుంది. అయితే దాని వడి ఎంత?

మీకు తెలుసా?

మీరు రైలు లేదా బస్సు బయలుదేరు సమయం, చేరుకునే సమయాల ప్రకటనలను విని ఉండవచ్చు "సికింద్రాబాద్ జంక్షన్ నుండి నిజామాబాద్ మీదుగా ముంబాయికి వెళ్లనున్న రైలు మరికొద్ది సేపట్లో ఒకటవ నంబర్ ప్లాట్ ఫామ్ కు వచ్చును"

రైల్వే సిబ్బంది రైలు స్టేషన్ కు వచ్చే సమయాన్ని ముందుగానే ఎలా చెప్పగలుగుతున్నారు? రైలు చేరుకొనే (ఆగమన లేదా నిర్గమన) సమయాన్ని ఎలా అంచనా వేస్తారు? అదేవిధంగా, మీరు టాక్సీ లేదా ఆటో క్యాబ్ ఆన్‌లైన్ బుకింగ్ చేసినప్పుడు, "Your Vehicle from Varma is arriving in 7 minutes" అని మన మొబైల్ కు పంపిన సందేశంలో, మీ దగ్గరకు చేరుకొనే సమయాన్ని ముందుగానే ఎలా తెలుస్తుంది?

రైలు సమయం, అటో క్యాబ్ సమయాలను ముందుగానే ఎలా అంచనా వేయగలిగారు?

రైలు లేదా ఆటో క్యాబ్ ల వేగాన్ని బట్టి సమయాన్ని అంచనా వేయవచ్చా? గూగుల్ మ్యాప్స్ యొక్క అనువర్తనం తో, వివిధ ప్రయాణ మార్గాల కోసం, వివిధ ప్రయాణ సాధనాలు తీసుకున్న సమయాన్ని మీరు పరిశీలించవచ్చు. వస్తువు యొక్క దూరం ఆధారంగా సగటు వడిని లెక్కించి సమాచారాన్ని సంబంధిత వ్యక్తికి పంపుతారు. ఈ సమాచారం గ్లోబల్ పొజిషనింగ్ సిస్టమ్ (GPS) ద్వారా అనుసంధానించబడిన మన మొబైల్‌కు సందేశం రూపంలో చేరుతుంది. GPS ఇది వస్తువుల స్థానాన్నిమరియు సమయాన్ని గుర్తించడానికి వాడుతున్నారు. మన రోజువారీ జీవితంలో, మొబైల్ ఫోన్లు, వాహనాలు, భద్రత, మైనింగ్, విమానయానం, సర్వేయింగ్, వ్యవసాయం, సముద్ర, సైనిక, వినోదరంగాలలో జిపిఎస్ వ్యవస్థను ఉపయోగిస్తున్నాం. GPS వ్యవస్థ ఇచ్చే సంకేతాల ఆధారంగా వస్తువుల వేగం, సమయం మరియు ఖచ్చితమైన స్థానాన్ని అంచనా వేయడానికి అవకాశం ఉంది. జీపీఎస్ ఉపగ్రహం నుండి నావిగేషనల్ సమాచారాన్ని, ప్రపంచంలో ఎక్కడి నుండైనా ఖర్చు లేకుండా సంక్షిప్త సమాచారాన్ని పంపించే అవకాశం ఉంది. iOS మరియు Android ఫోన్‌లలో, ఏదైనా మ్యాపింగ్ అనువర్తనాలను వాడి ఇంటర్నెట్ కనెక్షన్ అవసరం లేకుండా మీ స్థానాన్ని ట్రాక్ చేయవచ్చు.

2.5 సమచలనం - అసమచలనం

అనురాగ్ మరియు రిషి యొక్క చలనాలను గమనించండి. ఒకే సమయంలో ఇద్దరు ఒకే స్థానం నుండి ఒకే దూరాన్ని చేరుకోవడానికి పందెను ప్రారంభిస్తారు. కానీ దూరం మార్పు రేటులో తేడాను పరిశీలించండి.

కాలం సెకనులలో (s)	0	10	20	30	40	50
అనురాగ్ స్థానం (దూరం) (m)	0	4	8	12	16	20
రిషి స్థానం (దూరం) (m)	0	4	12	12	12	20

అనురాగ్ మరియు రిషి యొక్క పరుగు పందెంలో చలనాల మధ్య తేడా ఉందా?

ఇద్దరి స్థానంలో మార్పు రేటు సమానంగా ఉందా?

ఎవరు సమచలనంలో ఉన్నారు?

ఎవరు అసమచలనంలో ఉన్నారు?

అనురాగ్ తన స్థానం నుండి సమాన కాలవ్యవధిలో సమాన దూరంలో ప్రయాణించాడు. కానీ రిషి ఒకే దూరాన్ని వేర్వేరు కాల వ్యవధిలో ప్రయాణించాడు. అనురాగ్ యొక్క స్థితిలో మార్పురేటు అన్ని సమయాలలో సమానంగా ఉంది. కానీ రిషి అకస్మాత్తుగా తన వేగాన్ని పెంచారు. చివరకు, ఇద్దరూ ఒకే సమయంలో చేరుకున్నారు.

"ఒక వస్తువు సమాన కాలవ్యవధిలో, సమాన దూరాన్ని ప్రయాణిస్తే, అది 'సమచలనంలో' ఉందని అంటారు. సమచలనంలో వేగం స్థిరంగా ఉంటుంది. ఉదాహరణకు, సరళరేఖ మార్గంలో వస్తువు యొక్క చలనం, మరియు భూమి చలనం.

చలనంలో ఉన్న వస్తువు వడి మారుతూ ఉంటే ఆ వస్తువు అసమ చలనంలో ఉందని అంటారు. అసమచలనంలో వడి ఎప్పటికప్పుడు మారుతుంది. ఉదాహరణకు, రైల్వేస్టేషన్‌కు వస్తున్న రైలు చలనం, ట్రాఫిక్ సిగ్నల్ ముందు ఆగుతున్న వాహనాలు.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- సమచలనం, అసమచలనాలను ఉదాహరణలతో వివరించండి?
- సమచలం, అసమచలనం మధ్య తేడాల రాయండి?

స్పీడోమీటర్ మరియు ఓడోమీటర్

ఒక వాహనం యొక్క వడిని ఎలా కొలుస్తారు?

వాహనం ప్రయాణించిన దూరాన్ని ఎలా కొలుస్తారు?

మీరు వాహనాన్ని నడుపుతున్నప్పుడు, మీ వాహన వడిని పరిశీలించండి. వాహనం నడుస్తున్నప్పుడు వడిని సూచించే పరికరాన్ని స్పీడోమీటర్ అంటారు. ఈ పరికరం వాహన డాష్‌బోర్డ్‌లో ఉంటుంది. వాహనం యొక్క చక్రాలు సెన్సార్లు కలిగి ఉంటాయి, ఇవి సెకనుకు చక్రాలు పూర్తి చేసిన భ్రమణాల సంఖ్యను లెక్కిస్తాయి. ఈ సంఖ్య, చక్రం యొక్క వ్యాసంతో కలిపి వాహనం ప్రయాణించిన దూరాన్ని సెకనులో అంచనా వేయడానికి ఉపయోగిస్తారు. ఇది గంటకు కి.మీ.లలో వడిని చూపుతుంది అదేవిధంగా ఎప్పటికప్పుడు వాహనాల తాక్షణిక వడిని సూచిస్తుంది.

ఓడోమీటర్ అనేది వాహనం ప్రయాణించే దూరాన్ని కొలవడానికి ఉపయోగించే పరికరం. ఇది వాహనం యొక్క డ్యాష్ బోర్డ్‌లో దీర్ఘచతురస్రాకార ఆకారంలో ఉండే చిన్న గడిలో స్పీడోమీటర్ తో పాటు అమర్చబడి ఉంటుంది. ఇది వాహనాలు ప్రయాణించిన దూరాన్ని లెక్కిస్తుంది.

2.6 వేగం అంటే ఏమిటి?

ఈ క్రింది సందర్భాలను పరిశీలించండి.

ఒకే రహదారిపై రెండు కార్లు ఒకే దిశలో సందర్భాలను పరిశీలించండి.

రెండు కార్లు వ్యతిరేక దిశలో వేర్వేరు వడులతో ప్రయాణిస్తే,

ఏ కారు వేగంగా కదులుతోంది మనం ఎలా నిర్ణయించగలరు?

రెండు కార్లు ఒకే దిశలో ఉన్నప్పుడు వేగాన్ని సులభంగా నిర్ణయించగలరు. రెండు కార్లు వ్యతిరేక దిశలో ఉంటే, ఒకే సమయంలో తక్షణ దిశతో పాటు తక్షణ వడి కనుగొనాలి. దిశ లేకుండా వస్తువు ఎంత వడితో లేదా నెమ్మదిగా కదులుతోంది వడి ద్వారా తెలుసుకోవచ్చు. ఒక దిశలో వస్తువుల చలనాన్ని వివరించడానికి వేగం అనే భావన అవసరం.

ఒక వస్తువు యొక్క స్థానభ్రంశంలో మార్పు రేటును వేగం అంటారు.

$$\text{వేగం} = \frac{\text{వస్తువు పొందిన స్థానభ్రంశం}}{\text{ప్రయాణించిన కాలం}}$$

వేగం యొక్క ప్రమాణాలు : మీటర్/సెకను (m/s)

C.G.S పద్ధతిలో ప్రమాణాలు : సెంటీమీటర్ / సెకను (cm/s)

సాధారణంగా ఉపయోగించే ఇతర ప్రమాణం : కిలోమీటర్/గంట (km/h)

సరాసరి వేగం

ప్రమాణ కాలంలో ఒక వస్తువు పొందిన స్థానభ్రంశాన్ని సరాసరి వేగం అంటారు.

$$\text{వేగం} = \frac{\text{స్థానభ్రంశం}}{\text{ప్రయాణించిన కాలం}}$$

వస్తువు యొక్క తుది వేగం ‘v’ మరియు తొలివేగం ‘u’ అయితే

$$\text{సరాసరి వేగం} = \frac{\text{తుదివేగం} + \text{తొలివేగం}}{2} = \frac{v+u}{2}$$

సమస్య 3 :

ఒక వ్యక్తి పాఠశాలకు ఉత్తర దిశలో 2 కిలోమీటర్లు అరగంటలో ప్రయాణించి, మరో అరగంటలో పాఠశాల నుండి తన ఇంటికి వెళ్లినట్లయితే,

1. ఆ వ్యక్తి ప్రయాణించిన మొత్తం దూరం ఎంత?
2. మొత్తం ప్రయాణించడానికి తీసుకున్న సమయం ఎంత?
3. మొత్తం స్థానభ్రంశం ఎంత?
4. వ్యక్తి కలిగియున్న వడి ఎంత?
5. ఎంత వేగంతో ప్రయాణించాడు?

సాధన :

1. మొత్తం దూరం = **2 km + 2 km = 4 km**
2. ప్రయాణించిన దూరానికి తీసుకున్న సమయం = **1 గంట**
3. స్థానభ్రంశం చెందలేదు లేదా స్థానభ్రంశం సున్నా. ఎందుకంటే అతను ఇంటి నుండి బయలుదేరి, పాఠశాలకు చేరుకొని తిరిగి అదే దారిలో ప్రయాణించి మరల ఇంటికే చేరాడు.
4. $\text{వడి} = \frac{\text{ప్రయాణించిన దూరం}}{\text{ప్రయాణించిన కాలం}} = \frac{4}{1} = 4 \text{ km/h}$
5. $\text{వేగం} = \frac{\text{స్థానభ్రంశం}}{\text{ప్రయాణించిన కాలం}} = \frac{0}{1} = 0$

స్పీడ్ డిటెక్టర్ అంటే ఏమిటి?

చలనంలో ఉన్న వస్తువుల వేగాన్ని కొలవడానికి స్పీడ్ డిటెక్టర్ అనే పరికరాన్ని ఉపయోగిస్తారు. దీనిని రాడార్ గన్ అని కూడా అంటారు. ఇది ఎలక్ట్రానిక్ పరికరం, వాహనం యొక్క వేగాన్ని పోలీసులు రాడార్ గన్‌ను ఉపయోగించి పర్యవేక్షణ చేస్తారు. "రాడార్‌లు" – "రేడియో డిటెక్షన్ అండ్ రేంజింగ్". వాహన వేగాన్ని నిర్ణయించడానికి రాడార్ నుండి రేడియో తరంగాలను చలనంలో ఉన్న వాహనంపై ప్రతిబింబింపజేస్తారు. పోలీసు రాడార్‌తో, చలనంలో వస్తువు మీద పడిన రేడియో తరంగాలు పరావర్తనం చెందిన సంకేతాలు రిసీవర్ ను చేరుకొని, వేగాన్ని విశ్లేషిస్తుంది. పోలిసు పర్యవేక్షణ జరుగుతున్నపుడు డ్రైవర్ కారు వేగం తగ్గించినట్లయితే జరిమానాను (టికెట్) తప్పించుకొనే అవకాశం ఉంది. కాని ఈ మధ్య కాలంలో టికెట్‌ను తప్పించుకోకుండా స్పీడ్ కెమెరాలను వినియోగిస్తున్నారు. ప్రస్తుత స్పీడ్ కెమెరా టెక్నాలజీ ద్వారా చోదకులను, వాహనాలను వీడియో మరియు చిత్రాలను ఒక కిలోమీటర్ దూరం నుండి తీయవచ్చు. అయితే, కాలక్రమేణా చాలా కెమెరాలు దూరాన్ని కొలవడానికి మరియు వేగాన్ని నిర్ణయించడానికి రహదారిపై ఉన్న గుర్తులను ఉపయోగిస్తున్నారు.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- వేగంను ఉదాహరణతో వివరించి, ప్రమాణాలు రాయండి?
- సమచలనం మరియు అసమచలనం మధ్య తేడాలు వ్రాయండి.

2.7 త్వరణం

- ❖ వంపు తిరిగిన రహదారిపై కారు బ్రేక్‌లు వేయడం ద్వారా నెమ్మదిగా కదలడం
- ❖ ఒక కారు అకస్మాత్తుగా 30 కిమీ/గం నుండి 50 కిమీ/గం వేగం పెరగడం.

వంపు తిరిగిన రహదారిపై, కారు బ్రేక్‌లను వేయడం వలన వేగం తగ్గడం వలన త్వరణం తగ్గుతుంది. కారు వేగం పెరిగినప్పుడు కారు త్వరణం పెరుగుతుంది. కొన్ని సందర్భాలను పరిశీలిద్దాం.

స్టేషన్ నుండి ప్రారంభమైన రైలు, కదులుతున్న బంతి, ఒక బాలుడు దారంతో కట్టిన రాయిని గిరగిరా త్రిప్పడం. వస్తువును భవనం పై నుండి స్వేచ్ఛగా జారవిడువడం, చెట్టు పై నుండి ఒక ఆపిల్ క్రిందకు పడడం, వంపు మార్గంలో ప్రయాణిస్తున్న కారు, పై సందర్భాలలో వేగం పెరగడం లేదా తగ్గడం, వస్తువు యొక్క వేగం కాలంతో పాటు మారడం గమనించవచ్చు.

త్వరణం అనేది కాలంతో పాటు వేగం మరియు దిశలో మార్పును తెలియపరుస్తుంది.

త్వరణం అంటే వేగం యొక్క మార్పు రేటు. ఇది సదిశ రాశి.

త్వరణం అనేది వేగంలో మార్పు రేటును సూచిస్తుంది. ఉదాహరణకు, బైక్‌తో పోలిస్తే బస్సు చాలా వేగంగా కదులుతోంది అనుకుందాం. బైక్ కంటే బస్సు ఎక్కువ త్వరణం కలిగి ఉందని అంటాం. వస్తువు కాలంతో పాటు సమానంగా దాని వేగాన్ని మార్చుకుంటే సమ త్వరణం అంటారు. ఉదాహరణకు, భూమి సూర్యుని చుట్టూ సమ త్వరణంతో తిరుగుతుంది

సమ చలనంలో ఉన్న వస్తువు వేగం స్థిరంగా ఉంటుంది. అసమచలనం ఉన్న వస్తువుల వేగం స్థిరంగా ఉండదు.

$$\text{త్వరణం} = \frac{\text{వేగంలో మార్పు}}{\text{మార్పు కోసం తీసుకున్న కాలం}} = \frac{\text{తుదివేగం} - \text{తొలివేగం}}{\text{కాలం}} = \frac{v - u}{t}$$

త్వరణం యొక్క ప్రమాణాలు metre/ sec^2

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- త్వరణంను ఉదాహరణతో వివరించండి.
- త్వరణానికి ప్రమాణాలు రాయండి?

ముఖ్యాంశాలు

- ❖ చలనం సాపేక్షమైనది. ఒక వస్తువు యొక్క చలనం పరిసరాలు, పరిశీలకునిపై ఆధారపడి ఉంటుంది.
- ❖ ఒక వస్తువు ఒక స్థానం నుండి మరొక స్థానాన్ని, సరళరేఖా మార్గం లేదా వక్రమార్గంలో ప్రయాణిస్తే, ఆ చలనాన్ని స్థానంతర చలనం అంటారు.
- ❖ వస్తువులు ఒక సరళ రేఖ మార్గంలో చలించడాన్ని సరళరేఖా చలనం అంటారు.
- ❖ వక్ర మార్గంలో కదులుతున్న వస్తువు యొక్క చలనాన్ని వృత్తాకార చలనం అంటారు.
- ❖ ఒక వస్తువు స్థిరమైన అక్షం చుట్టూ కదులుతుంటే, దానిని భ్రమణ చలనం అంటారు.
- ❖ ఒక వస్తువు ఒక స్థిర బిందువు నుండి ఇరువైపుల డోలనాలు చేసే చలనాన్ని కంపన చలనం అంటారు.
- ❖ వస్తువు యొక్క చలనం ఒక స్థిరమైన మార్గంలో లేనట్లయితే, ఆ చలనాన్ని యాదృచ్ఛిక చలనం అంటారు.
- ❖ నిర్ణీత కాలంలో వస్తువు ప్రయాణించిన మార్గం యొక్క పొడవు. దూరం ఏ దిశ లేకుండా మార్గం మీద ఆధారపడి ఉంటుంది.
- ❖ రెండు బిందువుల మధ్య నిర్ధిష్ట దిశలో గల కనిష్ట దూరాన్ని 'స్థానభ్రంశం' అంటారు.
- ❖ పరిమాణం మాత్రమే కలిగి ఉండి దిశ లేని భౌతిక రాశులను అదిశ రాశులు అంటారు.
- ❖ పరిమాణం మరియు దిశను కలిగి ఉండే భౌతిక రాశులను సదిశ రాశులు అంటారు.

❖ ఒక వస్తువు సెకను కాలంలో (లేదా ఒక యూనిట్) ప్రయాణించిన దూరం అని నిర్వచించవచ్చు.

$$\text{వడి} = \frac{\text{ప్రయాణించిన దూరం}}{\text{ప్రయాణించిన కాలం}}$$

❖ ఒక వస్తువు యొక్క స్థానభ్రంశంలో మార్పు రేటును వేగం అంటారు.

$$\text{వేగం} = \frac{\text{వస్తువు పొందిన స్థానభ్రంశం}}{\text{ప్రయాణించిన కాలం}}$$

❖ త్వరణం అంటే వేగం యొక్క మార్పు రేటు. ఇది సదిశ రాశి.

$$\text{త్వరణం} = \frac{\text{వేగంలో మార్పు}}{\text{మార్పు కోసం తీసుకున్న కాలం}}$$

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. వడి మరియు వేగం మధ్య తేడాను వివరించండి?
2. తక్షణ వేగాన్ని ఎలా కొలుస్తారు?
3. మీ ఇల్లు నుండి పాఠశాల మధ్య దూరం 5 కి.మీ. మీరు ఇంటి నుండి బయలుదేరి పాఠశాలకు చేరుకున్నారు. దూరం మరియు స్థానభ్రంశం కనుగొనండి?
4. గాయత్రి ఒక గంటలో కొంత దూరాన్ని మరియు విహాన్ రెండు గంటల్లో అదే దూరాన్ని ప్రయాణించాడు. ఎవరు ఎక్కువ వేగంతో ప్రయాణించారు?
5. చలనంలో వస్తువు యొక్క స్థానభ్రంశం సున్నా. వస్తువు ప్రయాణించే దూరం కూడా సున్నా అవుతుందా? మీ జవాబును సమర్థించండి?
6. మీరు బస్సులో ప్రయాణించేటప్పుడు, రహదారికి సమీపంలో ఉన్న చెట్లు కదులుతున్నట్లు కనిపిస్తాయి, అయితే మీ ప్రక్కనే ఉన్న సహ ప్రయాణీకులు స్థిరంగా కనిపిస్తారు. కారణం వివరించండి?
7. ఒక వస్తువు 20 m /s వేగంతో A నుండి B కి కదులుతుంది మరియు అదే వస్తువు B నుండి A కి 30m/s వేగంతో ప్రయాణిస్తుంది. వస్తువు యొక్క సగటు వేగం ఎంత?

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

1. గాలిలోకి కొంత కోణంతో విసిరిన రాయి చలనం ( )
   A) సరళ రేఖా B) వృత్తాకార C) ఆవర్తన D) యాదృచ్ఛిక
2. వడిని కొలవడానికి ఉపయోగించే ప్రమాణం ( )
   A) మీటర్ / సెకండ్ B) మీటర్ / సెకను^{2} C) మీటర్/సెకను$^{-1}$ D) మీటర్/గంట
3. బస్సు ఒక గంటలో 60 కి.మీ. ప్రయాణిస్తుంది. అయిన ఆ బస్సు వడి ( )
   A) 0.6 m/s B) 0.5 m/s C) 0.4 m/s D) 1.5 m/s
4. వేగం(S), దూరం(D) మరియు కాలం(T) పరిమాణాల మధ్య సంబంధాన్ని తెలిపే సూత్రం ( )
   A) S = D X T B) T = S / D C) S = D / T D) S = T / D
5. వస్తువు యొక్క వేగాన్ని సూచించే సరైన సంఖ్య ( )
   A) 5 m/s B) 5 mp C) 5 m/s^1 D) 5 m/s^2
6. చలనంలో ఉన్న వస్తువు యొక్క త్వరణం స్థిరంగా ఉంటే దానిని ..... అంటారు. ( )
   A) సమ వడి B) సమ త్వరణం C) సమ వేగం D) అసమ చలనం

అధ్యాయం

3

బలము మరియు చలనము

పరిచయం

కొన్ని కదిలే వస్తువులు ఆగడము లేదా ఆగిన వస్తువులు కదడలము మనకు తెలుసు. వస్తువులు ఆగుటకు మరియు కదులుటకు గల కారణమేమి? ఏ భౌతికరాశి వస్తువులు కదులుట ఆగుటకు ఉపయోగపడుతుంది? ఏ భౌతిక రాశి వస్తువు వేగం, చలన దిశ మరియు ఆకారములో మార్పును తెస్తుంది? పైకి విసిరిన బంతి ఎప్పుడూ తిరిగి క్రిందకే వస్తున్నది ఎందుకు? కోయుటకు లేదా కత్తిరించుటకు వాడే పరికరాల మొనలు ఎప్పుడూ పదునుగానే ఉండాలి ఎందుకు?

ఇటువంటి ప్రశ్నలన్నింటికి ఈ పాఠంలో సమాధానాలు తెలుసుకుందాం.

అభ్యసన ఫలితాలు

ఈ పాఠం పూర్తి చేసిన తర్వాత మీరు ఇవి చేయగలుగుతారు.

- బలము మరియు వివిధ రకాల బలాలను వివరించుతారు.
- వివిధ రకాల బలాల మధ్య వ్యత్యాసాన్ని చెబుతారు.
- వివిధ రకాల బలాలకు నిత్యజీవిత ఉదాహరణలనిస్తారు.
- వస్తువు చలించుటకు మరియు ఆగుటకు గల కారణాన్ని తెలుపుతారు.
- బలం, ద్రవ్యరాశి మరియు త్వరణాల మధ్య సంబంధాన్ని ఉత్పాదిస్తారు.
- న్యూటన్ మూడు గమన నియమాల్ని వివరిస్తారు. మరియు వాని నిజజీవిత ప్రాముఖ్యతను తెలుపుతారు.
- జడత్వము, ద్రవ్యవేగము, ఒత్తిడి, పీడనములను సరైన ఉదాహరణలతో వివరిస్తారు.

3.1 బలం

కృత్యం - 1

ఒక గోళీ (marble) ని నున్నని క్షితిజ సమాంత తలంపై ఉంచండి. గోళీ నిశ్చల స్థితిలో ఉంటుంది. నెమ్మదిగా దానిని నెట్టండి. బలప్రయోగం వల్ల గోళీ కదిలింది. కదిలే గోళీని ఆపండి. గోళీని నెట్టడం వల్ల కదలిందింది. లాగడం వల్ల ఆగింది. “ఒక వస్తువుపై పనిచేసే లాగుట లేదా నెట్టుటలనే బలం అంటారు”.



పటం - 1 : సమతలంపై చలిస్తున్న గోళీ

బలం గణించదగిన భౌతికరాశి. దీని యొక్క S.I. ప్రమాణం న్యూటన్. దీనిని ‘N’ తో సూచిస్తారు.

బలం ప్రయోగించబడే వస్తువును స్పర్శించి కాని స్పర్శించకుండా (తాకకుండా) గాని పనిచేస్తుంది. అవి : 1. స్పర్శబలాలు, 2. క్షేత్రబలాలు

3.2 స్పర్శ బలాలు

ఒక గోళీని కదలించాలంటే దానిని తాకి నెట్టవలసి వస్తుంది. రెండు వస్తువులు ప్రత్యక్షంగా స్పర్శలో ఉండటం వల్ల ప్రయోగించబడే బలాన్ని స్పర్శాబలం అంటారు. వేరువేరు రకాల స్పర్శాబలాలున్నాయి. అవి

కండర బలాలు

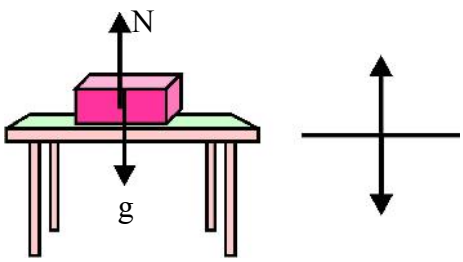
శరీర కండరాలు వస్తువులను తాకి ప్రయోగించ బడిన బలాన్ని కండర బలం అంటారు

ఉదా : మనుషులు లేదా జంతువులు కండర బలం వల్ల అనేక పనులు చేస్తారు.



పటం - 2 : టైర్ ఆడుతున్న బాలుడు

అభిలంబ బలం



పటం - 3 : వస్తువుపై పనిచేయు అభిలంబ బలం మరియు భూమ్యాకర్షణ బలం

వస్తువును ధృడమైన తలంపై ఉంచినప్పుడు ఆ తలం, వస్తువుపై (తలానికి లంబంగా) ప్రయోగించే బలాన్ని అభిలంబ బలం అంటారు. దీనిని సాధారణంగా N తో చూచిస్తారు. ఇది స్పర్శా తలానికి లంబంగా పనిచేయును.

ఉదా: బల్లపై ఉంచిన వస్తువుపై భూమ్యాకర్షణ (గురుత్వ) బలానికి వ్యతిరేకంగా బల్ల తలానికి లంబంగా పనిచేయు బలం.

తన్యత (Tension) :

ఒక తాడు లేదా దారము ప్రయోగించబడిన బలానికి వ్యతిరేకంగా ప్రయోగించే బలాన్ని తన్యత బలం అంటారు.

ఉదా: బకెట్‌పై తాడు ప్రయోగించే బలము.



పటం - 4 : బావి నుండి నీటిని తోడటం

ఘర్షణ బలం

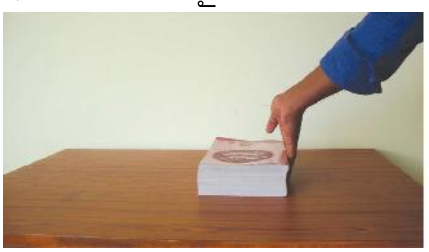
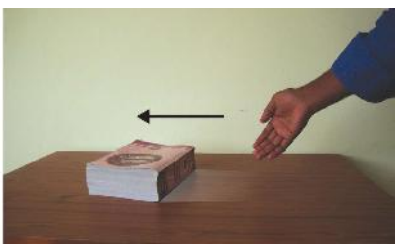
స్పర్శలోనున్న రెండు తలాలు సాపేక్ష చలనాన్ని వ్యతిరేకించే బలాన్ని ఘర్షణ బలం అంటారు. స్పర్శలో నున్న అన్ని వస్తువుల తలాలపై ఈ బలం పనిచేస్తున్నది. ఘర్షణ బలదిశ ఎల్లప్పుడూ ప్రయోగించే బలానికి వ్యతిరేకంగా ఉంటుంది.

ఉదా: ఒక పెద్ద బండరాయిని తోసిన అది కదలదు. కదలే వస్తువు కొంత సేపటి తర్వాత ఆగుతుంది.

వస్తువు చలన స్థితికి మార్చుటకు తుల్యముకాని (unbalanced) బలాలు అవసరమని మనకు తెలుసు. వాహనాలే కాక ఒక తలముపై చలించే ఏ వస్తువైనా కొంత సేపటికి తరవాత దానిపై ఎటువంటి బాహ్యబలం ప్రయోగించనప్పటికి ఆగిపోతుంది. ఇలా ప్రయోగించబడిన బలాన్నే ఘర్షణ బలం అంటారు. రెండు స్పర్శాతలాల సాపేక్ష చలనాన్ని వ్యతిరేకించే బలాన్ని ఘర్షణ బలం అంటారు. ఈ బలం స్పర్శలో ఉన్న రెండు తలాలపై పనిచేయును.

కృత్యం - 2

ఒక పుస్తకాన్ని క్షితిజ సమాంతర తలంపై ఉంచండి. నెమ్మదిగా నెట్టండి. మొదట పుస్తకం కదులుతుంది. కొంత దూరం కదిలి ఆగిపోయింది. పుస్తక చలనమును ఆపిన బలం ఘర్షణబలం. ఈ కృత్యంలో ఘర్షణ బలం పుస్తక మరియు బల్లల స్పర్శా తలములపై పనిచేయును. ఘర్షణ బలం నీవు పుస్తకమును నెట్టిన దిశకు వ్యతిరేకంగా పనిచేయును. ఇది రెండు తలాలపై పనిచేయును.

పటం - 5 : తలంపై పుస్తకాన్ని నెట్టడం

- గరుకు తలాల మధ్య ఘర్షణ అధికం.
- రెండు వస్తువులు ఎంత బలంగా అదమబడ్డాయో అనే దానిపై ఘర్షణ ఆధారపడును.
- అభిలంబ బలం పెరిగితే ఘర్షణ బలం పెరుగుతుంది.

ఘర్షణ అనుకూలము ప్రతికూలము.

ఘర్షణ బలం నిత్యజీవితంలో ముఖ్యపాత్ర పోషిస్తుంది. ఘర్షణ వల్ల లాభనష్టాలున్నాయి.

(a) ఘర్షణ సానుకూలము(అనుకూలం) (Advantages)

(i) చెప్పులు / షూ అడుగు భాగం భూమితో ఘర్షణను ఏర్పరచడం వల్ల నడువ గలుగుతున్నాం.

(ii) పెన్నుతో కాగితంపై రాయడం లేదా చాక్‌పీస్‌తో నల్లబల్లపై రాయడం.

(iii) వస్తువులను పట్టుకోవడం వంటివి ఘర్షణ వల్లే సాధ్యం. భవన నిర్మాణాలు వంటివి ఘర్షణ వల్ల సాధ్యం.

(b) ఘర్షణ ప్రతికూలతలు (Disadvantages)

(i) ఘర్షణవల్ల ఉష్ణరూపంలో శక్తి వృధాఅవుతున్నది. కదిలే యంత్ర భాగాలు అరిగిపోవడం, విరిగిపోవడం వంటివి జరుగుతాయి.

(ii) ఘర్షణను అధిగమించడానికి అధికంగా ఇంధనాలను వృధా చేయవలసి వస్తుంది.

(iii) టైర్లు అరిగిపోవడం, చెప్పులు అరిగిపోవడం వంటివి జరుగుతున్నాయి.

ఘర్షణను ఎలా నిర్వహించవచ్చు(manage)?

అవసరమున్న చోట ఘర్షణను పెంచవచ్చు లేదా తగ్గించవచ్చు, కాని ఘర్షణ రహితం చేయలేము.

- **ఘర్షణను తగ్గించుట**
  - ❑ నూనె, గ్రీజు వంటి కందెనలను యంత్రాల కదిలేభాగాలలో వాడుతారు.
  - ❑ యంత్ర భాగాలు అరిగిపోకుండా బాల్ బెరింగ్‌లను వాడుతారు.
- **ఘర్షణను పెంచుట**
  - ❑ ఉపరితలాలను గరుకుగా చేయడంవల్ల ఘర్షణ పెంచవచ్చు.
  - ❑ వాహన చక్రాల గాడులు చెక్కబడును. గ్రూపింగ్ చేయబడును, పాదరక్షల అడుగు భాగం గరుకుగా ఉంటుంది.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- ఘర్షణ బలం యొక్క సానుకూలతలను చర్చించండి.
- ఘర్షణను తగ్గించటకు కొన్ని పద్ధతులను తెలపండి.

3.3 క్షేత్రబలాలు (స్పర్శలో లేకున్నా పనిచేయు బలాలు)

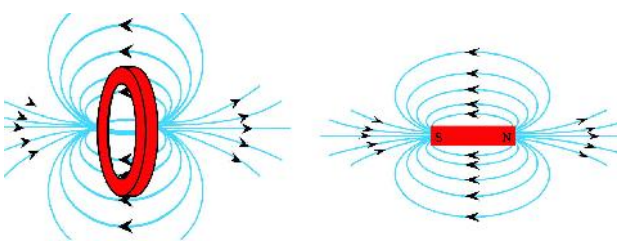
కృత్యం - 3

ఒక బంతిని జార విడవండి. ఏమి గమనించారు? బంతి కిందికి ప్రయాణించింది. బంతిని కింది వైపుకు ఏమి లాగినది? భూమి బంతిని తాకుతూ లాగినదా? బంతిని తాకు కున్నప్పటికీ భూమి దానిని తనవైపు ఆకర్షించింది. భూమి బంతిపై ప్రయోగించిన ఆ బలాన్ని గురుత్వాకర్షణ బలం అంటారు. వస్తువులు పరస్పరం స్పర్శ లేనప్పటికి వాటిమధ్య పనిచేసే బలాన్నే క్షేత్రబలం అంటారు. వివిధ రకాల క్షేత్రబలాలను ఇప్పుడు తెలుసుకుందాం.

అయస్కాంత బలం

అయస్కాంతం ప్రదర్శించే ఆకర్షణ లేదా వికర్షణ బలాలనే అయస్కాంత బలం అంటారు.

ఉదా: అయస్కాంతానికి దగ్గరగా ఇనుప మేకును తెస్తే అయస్కాంతం ఆకర్షిస్తున్నది.



పటం - 6 : అయస్కాంత బలరేఖ

గురుత్వాకర్షణ

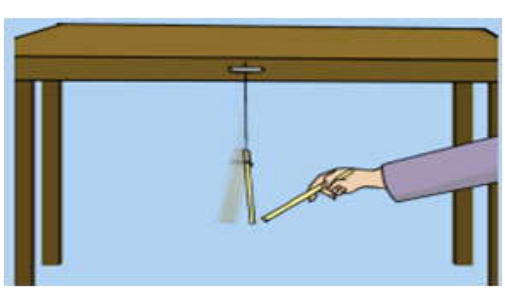
ఏవైన రెండు వస్తువుల మధ్య ఉండే ఆకర్షణ బలాన్ని గురుత్వాకర్షణ బలం అంటారు.

ఉదా: పైకి విసిరిన వస్తువు క్రింద పడునప్పుడు భూమికి రాయికి మధ్య ఉండే బలం, సూర్యుడు గ్రహాల మధ్య ఉండే బలం.

స్థావర విద్యుత్ బలాలు

ఆవేశ పూరిత వస్తువులు ఒకదానిపై మరొకటి ప్రయోగించే బలాలే స్థావర విద్యుత్ బలాలు.

ఉదా: కురును దువ్విన దువ్వెన కాగితాలను ఆకర్షించడం. ఒకే పేపర్‌తో రుద్దబడిన రెండు స్ట్రాలు ఒకదానినొకటి వికర్షించడం. థర్మకోల్ బాల్స్ పాలిథిన్ సంచికి అతుక్కోవడం వంటివి.



పటం - 7 : ఒకే పేపర్‌తో రుద్దిన స్ట్రా మరొక స్ట్రాను వికర్షించడం

❖ బలం వస్తువులను కదిలిస్తున్నదని మరియు అపుతున్నది మనకు తెలుసు. బలం ఇంకా ఏమి చేయగలదు?

కృత్యం - 4

ఒక దీర్ఘ ఘనాకార స్పాంజిని తీసుకోండి. దాన్ని సమతలంపై ఉంచండి. మీ అరచేతితో దానిని ఒత్తండి. ఏమి గమనించావు? స్పాంజ్ ఆకారం మారింది అంటే బలం వస్తువు ఆకారాన్ని మారుస్తుంది.



పటం - 8 : దీర్ఘఘనాకార స్పాంజి

క్రికెట్ ఆటలో బౌలర్ బంతిని వికెట్స్ దిశగా విసిరితే బ్యాట్స్‌మెన్ బలాన్ని ప్రయోగించి ఆ బంతి దిశని బౌండరీ వైపుకు మార్చుతాడు. అంటే బలం వస్తువు ప్రయాణించే దిశను మారుస్తుంది.

సైకిల్ పెడల్‌ను నెమ్మదిగా తొక్కితే సైకిల్ నెమ్మదిగా వెళ్తుంది. అదే ఎక్కువ బలాన్ని ప్రయోగించి వేగంగా తొక్కితే సైకిల్ వేగంగా వెళ్తుంది. ఇక్కడ బలం సైకిల్ వేగాన్ని పెంచింది. అలాగే బ్రేకులు వేసి వేగాన్ని తగ్గించవచ్చు.

వస్తువుపై ప్రయోగించిన బలం వస్తువు యొక్క

- చలన స్థితిలో మార్పు తెస్తుంది.
- వేగంలో మార్పును తెస్తున్నది.
- చలించే దిశను మార్చును.
- ఆకృతిని మార్చును.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- బలప్రయోగం వల్ల వస్తువేగంలో మార్పు వస్తుంది అని చూపుటకు ఒక ఉదాహరణనివ్వండి.
- బలం యొక్క అనువర్తనాలు (ఉపయోగాలు) రాయండి.

3.4 పీడనం

- టైరులలో గాలినెందుకు నింపుతారు?
- స్కూల్ బ్యాగులకు వెడల్పాటి పట్టీలు ఎందుకు ఉంటాయి?
- ఎక్కువ బరువులను మోసే లారీలకు ఎక్కువ సంఖ్యలో వెడల్పైన టైర్లు ఉంటాయి ఎందుకు?

ఈ ప్రశ్నలకు జవాబులను తెలుసుకుందాం.

కృత్యం - 5

ఒక చెక్క దిమ్మెకు మేకు తలభాగంను కొట్టుటకు ప్రయత్నించండి. అదే మేకు మొనదేలిన భాగాన్ని చెక్కకు కొట్టండి. ఏ సందర్భంలో మేకును సులభంగా కొట్టగలిగారు? మొనదేలిన భాగాన్ని సులభంగా చెక్కలోనికి కొట్టగలిగారు. తల భాగాన్ని చెక్కపై ఉంచి, మొనపై బలాన్ని ప్రయోగించినప్పుడు మొనపై తక్కువ వైశాల్యంలో బలాన్ని ప్రయోగించారు. కాని మొనను చెక్కపై ఉంచి తలవెడల్పు భాగంపై బలం పనిచేయడంవల్లంత సులభంగా అది చెక్కలోనికి దిగినది. అంటే బలప్రయోగ వైశాల్యం పనిని సులభతరం చేసినది.



పటం - 9 : మేకును చెక్కదిమ్మెకు కొట్టడం

ప్రమాణ వైశాల్యం గల తలంపై పనిచేయు బలాన్ని పీడనం అంటారు.

$$\text{పీడనం } (P) = \frac{\text{బలం (ఒత్తిడి)}}{\text{బలప్రయోగ వైశాల్యం}}$$

పీడనము యొక్క S.I. ప్రమాణం : న్యూటన్/మీటర్^{2} లేదా N/m^2. బ్లైస్ ఫాస్కల్ అనేశాస్త్రవేత్త గౌరవసూచకంగా పీడన ప్రమాణాన్ని ఫాస్కల్ అని తెలుపుతారు.

పీడనాన్ని భారమితితో కొలుస్తారు. టైర్లలోని గాలిపీడనాన్ని అనార్ధ భారమితితో తెలుసుకుంటారు.



పటం - 10 : అనార్ధ భారమితి

ప్రయోగించబడిన బలానికి, తలంపై బలప్రభావ వైశాల్యం ఎక్కువైతే పీడనం తక్కువ, బలప్రభావ వైశాల్యం తక్కువైతే పీడనం ఎక్కువ.

భూమిపై పీడనమును తగ్గించుటకు భారీవాహనాల టైర్లు వెడల్పుగా ఉంటాయి. చేతిపై పీడనాన్ని తగ్గించుటకు బ్యాగు పట్టీలు వెడల్పుగా ఉంటాయి. కత్తి వంటి వాటి మొనలు పీడనాన్ని పెంచుటకు పదునుగా ఉంటాయి. ద్రవపదార్థాలు, వాయు పదార్థాలు కూడా పీడనాన్ని కల్గిస్తాయి. భూమిపై వాతావరణం కలుగజేయు పీడనాన్ని వాతావరణ పీడనం అంటారు. గాలి మరియు నీటి పీడనాలను మనం అనేక రకాలుగా వినియోగించవచ్చు. బోరుబావులు త్రవ్వుటలోను, వాహనాల టైరులు వంటి వాటిలో గాలిపీడనాన్ని వినియోగిస్తున్నాము.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- బరువులు మోయువారు నెత్తిపై గుడ్డచుట్టను ఎందుకు పెట్టుకుంటారు?
- పీడనాన్ని వివరించండి. పీడనమునకు SI ప్రమాణాలు తెలుపండి.

3.5 తుల్యబలాలు (Balanced) అసమతుల్య బలాలు (Unbalanced Forces)

తాడు గుంజుడాట (tug-of-war) ఎప్పుడైనా ఆడారా? ఆటాడు రెండు జట్ల బలం తుల్యం అవుతుంది. కాబట్టి తాడు స్థిరంగా ఉంటుంది. ఏదో ఒక జట్టు ఎక్కువ బలాన్ని ప్రయోగించి తాడును గుంజినప్పుడు తాడు అటువైపు కదులుతుంది. ఈ సందర్భంలో బలాలు అసమతుల్యం అయినాయి.

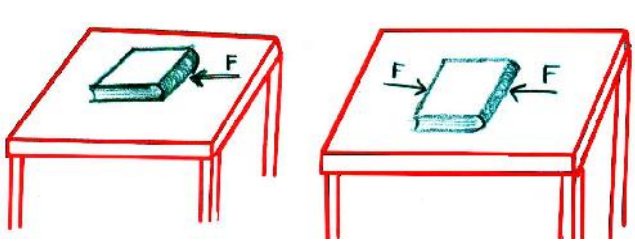


పటం - 11 : తాడుగుంజుడాట

తుల్యబలం, అసమతుల్య బలాలను అర్థం చేసుకోవడానికి ఒక కృత్యాన్ని నిర్వహించుదాం.

కృత్యం - 6

ఒక పుస్తకాన్ని బల్లపై ఉంచండి. పుస్తకాన్ని ఎడమవైపు నెట్టండి. ఇప్పుడు పుస్తకం ఎడమవైపు కదులుతుంది. ఈ సందర్భంలో బలాలు తుల్యం చెందకపోవడం వల్ల పుస్తకం అధిక బల ప్రయోగ దిశలో కదిలినది.



పటం - 12 : పుస్తకాన్ని బల్లపై నెట్టడం

ఇప్పుడు ఆ పుస్తకాన్ని రెండువైపుల నుండి సమబలాలతో వ్యతిరేకదిశలో నెట్టండి. ఏమి గమనించారు? పుస్తకము కదలకుండటాన్ని గమనించి ఉంటారు. ఈ సందర్భంలో నీవు ప్రయోగించిన బలాలు తుల్యం చెందాయి.

తుల్యబలాలు ఏమార్పులను తెస్తాయి?

తుల్యబలాలు వస్తువు చలనస్థితిలో మార్పును తీసుకరాదు. బల్లపై ఉంచిన స్పాంజ్ పై ప్రయోగించిన బలం దాని ఆకారంలో మార్పు రావడాన్ని గుర్తుకు తెచ్చుకుందాం. ఇక్కడ ప్రయోగించబడిన బలం తుల్యబలం. ఇది స్పాంజ్ ఆకారంలో మార్పు తెచ్చినది.

ఈ కృత్యం మొదటి సందర్భంలో చూచిన విధంగా అసమతుల్య బలాలు ప్రయోగించినప్పుడు పుస్తకం అధిక బల ప్రయోగ దిశలో కదులుతుంది. అంటే అసమతుల్య బలాలు వస్తువు చలన స్థితిలో మార్పును తెస్తాయని అర్థం అవుతుంది.

మరి కొన్ని అసమతుల్య బలాలకు ఉదాహరణలు తెలపండి.

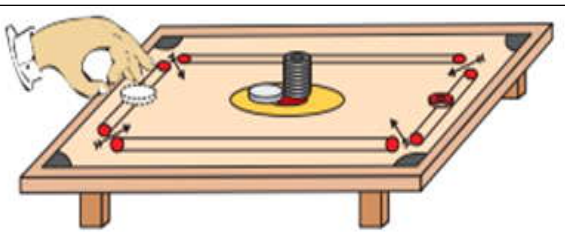
మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- తుల్యబలం మరియు అసమతుల్య బలాలు మధ్య వ్యత్యాసాలు రాయండి.
- ఏరకమైన బలం వస్తువు ఆకారంలో మార్పును తెస్తుంది.

మనం తుల్య మరియు అసమతుల్యబలాల గూర్చి నేర్చుకున్నాం. సర్ ఐసక్ న్యూటన్‌గారు ముఖ్యమైన మూడు గమన నియమాలు ప్రతిపాదించారు. ఈ నియమాలు బలం మరియు చలనముల మధ్య సంబంధాల్ని తెలుపుతాయి.

3.6 న్యూటన్ గమన నియమాలు

జడత్వం (Inertia) : వేగంగా చలించే బస్సు ఒక్కసారిగా ఆగిపోతే బస్సులో నిలబడి వున్న వ్యక్తి ఒక్కసారిగా ముందుకు పడిపోతారు. ఎందుకు? వర్షం పడిన వెంటనే చెట్టును కుదిపినప్పుడు ఆకులపై నీరు ఎందుకు క్రింద పడుతాయి? క్యారం బోర్డు కాయిన్స్ ఒకదానిపై ఒకటి పెట్టి ఒక్కసారిగా స్ట్రైకర్‌తో క్రింద కాయిన్‌కొట్టిన అది మాత్రమే ఎందుకు కదులుతుంది? ఇటువంటి ప్రశ్నలకు జవాబులు తెలుసుకుందాం.



పటం - 13 : స్ట్రైకర్ తగిలి అడుగు కాయిన్ మాత్రమే కదులును.

కృత్యం - 7

ఒక దళసరి చిన్న అట్ట ముక్కను తీసుకోండి. దీనిని గ్లాసుపై ఉంచండి. దీనిపై ఒక నాణెమును ఉంచి ఒక్కసారిగా అట్టముక్కను నెట్టండి. ఏమి గమనించారు? నాణెం అట్టముతో కదలకుండా గ్లాసులో పడుతుతుంది. అంటే అట్టముక్క కదిలినా కూడా నాణెం తన చలన స్థితిలో మార్పును వ్యతిరేకించడం వల్ల నాణెం కదలదు. ఇక్కడ నాణెం జడత్వాన్ని ప్రదర్శిస్తుంది. నిశ్చల స్థితిలో ఉన్న వస్తువు నిశ్చల స్థితిలోను, సమవేగంతో ప్రయాణించే వస్తువు సమవేగంలో ఉండు వస్తు ధర్మాన్ని జడత్వం అంటారు.



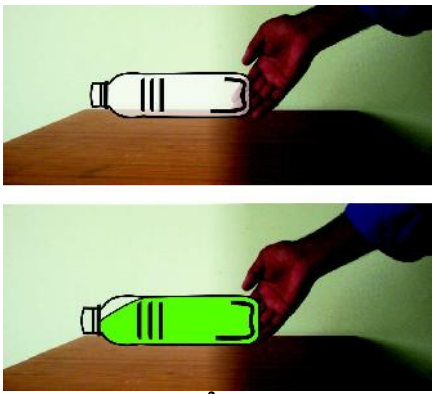
పటం - 14 : ఒక్కసారిగా అట్టముక్కను నెట్టడం

ఈ సమాచారం వల్ల పై ప్రశ్నలకు జవాబులు వ్రాయవచ్చు.

జడత్వం - ద్రవ్యరాశి : ఇప్పుడు మనం ద్రవ్యరాశికి జడత్వానికి మధ్యగల సంబంధాన్ని అర్థం చేసుకుందాం.

కృత్యం - 8

ఖాళీ వాటార్ బాటిల్‌ను ఒక వస్తువు తలంపై ఉంచండి. దానిని నెట్టండి. అది కదిలిన దూరాన్ని గుర్తించండి. ఇప్పుడు అదే బాటిల్‌ని నీటితో నింపి అంతే బలంతో నెట్టండి. ఇది తక్కువ దూరం కదలటాన్ని గమనించి ఉంటారు. వస్తువుల ద్రవ్యరాశి పెరిగితే దాని జడత్వం పెరుగుతున్నదని అర్థమౌతుంది. ఎక్కువ ద్రవ్యరాశి ఉన్న వస్తువులు తమ చలన స్థితిని మార్చుకోవడాన్ని ఎక్కువగా వ్యతిరేకిస్తాయి.



పటం - 15 : ఖాళీ మరియు నిండిన వాటర్ బాటిల్ నెట్టుట

పై కృత్యంవల్ల వస్తువు ద్రవ్యరాశి పెరిగితే జడత్వం కూడా పెరుగుతుందని అర్థమవుతుంది.

3.6.1 న్యూటన్ మొదటి గమన నియమం

న్యూటన్ మొదటి గమన నియమం ప్రకారం "బాహ్య బలప్రయోగం లేనంత వరకు నిశ్చల స్థితిలో ఉన్న వస్తువు నిశ్చల స్థితిలోను, సమవేగంతో ప్రయాణిస్తున్న వస్తువు సమవేగంను ప్రయాణిస్తుంది".

బాహ్యబల ప్రయోగం లేనంతవరకు వస్తువు నిశ్చల స్థితిలో మార్పు, చలనంలో మార్పు, దిశలో మార్పును వ్యతిరేకిస్తాయని న్యూటన్ మొదటి గమన నియమం తెలుపుతుంది. అందుకే దీనిని జడత్వ నియమం అంటారు.

న్యూటన్ మొదటి గమన నియమ నిజజీవిత అనువర్తనాలు చాలా ఉన్నాయి.

ఒక సందర్భాన్ని అర్థం చేసుకుందాం. ఆగి ఉన్న బస్సు ఒక్కసారిగా కదిలినప్పుడు అందులో నిలబడి ఉన్న వ్యక్తి వెనుకకు పడతాడు ఎందుకంటే ఆగి ఉన్న బస్సు భాగంతో వ్యక్తి పాదాలు కదులుతాయి. కాని, అతని శరీర భాగాలు జడత్వం వల్ల కదలవు. కాబట్టి అతను వెనుకకు పడతాడు.

న్యూటన్ మొదటి గమన నియమం అనువర్తనాలు

1. బంతికి గమన జడత్వాన్ని ఇచ్చుటకు బౌలర్ కొంత దూరం పరిగెత్తుతాడు.
2. బట్టలు ఆరేసునప్పుడు బట్టలను దులుపుట ద్వారా నీటిని తొలగించవచ్చు.
3. చెట్టును దులపడం వల్ల పండ్లను రాల్చవచ్చు.
4. ఆటగాడు లాంగ్ జంప్ దూకుటకు ముందు కొంత దూరం పరిగెత్తడం.
5. బస్సులో ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు బంతిని ఎగురవేస్తే అది మనల్ని చేరుతుంది.

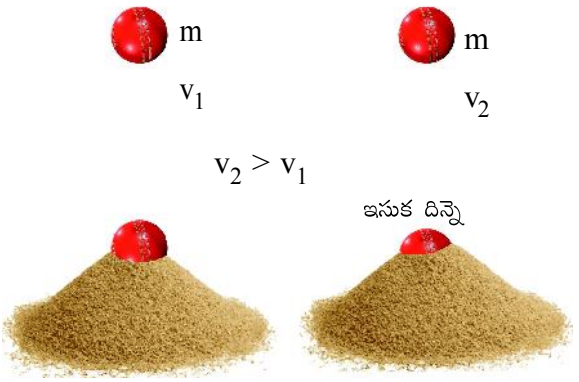
మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- న్యూటన్ మొదటి గమన నియమానికి నిజజీవిత ఉదాహరణలివ్వండి.
- కంబలిని కర్రతో బాదినప్పుడు దుమ్ము ఎందుకు లేస్తుంది?

ద్రవ్యవేగము

కృత్యం - 9 వేగం బలప్రభావాన్ని మారుస్తుందా?

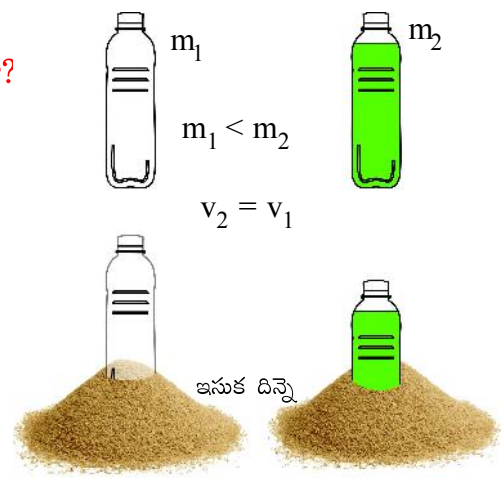
రెండు సమాన పరిమాణం, సమాన ద్రవ్యరాశి ఉన్న బంతులను తీసుకోండి. ఒక బంతిని వేగంగా మరొక బంతిని నెమ్మదిగా ఇసుక దిన్నెపైకి. ఒకే ఎత్తునుండి విసిరి వేయండి. ఏమి గమనించారు? వేగంగా విసిరిన బంతి ఎక్కువగా ఇసుక లోనికి కూరుకొని పోతుంది. అంటే వస్తు వేగము బల ప్రభావాన్ని ప్రభావితం చేస్తుంది.



పటం - 16 : ఒకే ద్రవ్యరాశి గల బంతులను వేర్వేరు వేగాలతో ఇసుక దిన్నెలపై వేయుట

కృత్యం - 10 ద్రవ్యరాశి బలప్రభావాన్ని మారుస్తుందా?

రెండు ఒకే రకమైన వాటర్ బాటిల్స్‌ను తీసుకోండి. ఒక దానిని నీటితో నింపండి. ఈ రెండింటి ద్రవ్యరాశులు వేరువేరు వీటిని ఒకే ఎత్తు నుండి సన్నని ఇసుక కుప్పలోనికి జారవిడవండి. ఏ బాటిల్ ఎక్కువ లోతుకు కూరుకు పోయింది? ఎక్కువ ద్రవ్యరాశి వున్న బాటిల్ ఎక్కువగా ఇసుకలో కూరుకుపోయింది ఎక్కువ ద్రవ్యరాశి ఉన్న బాటిల్ ఎక్కువ ప్రభావాన్ని చూపింది. అంటే ద్రవ్యరాశి బల ప్రభావాన్ని ప్రభావితం చేస్తుంది.



పటం - 17 : వేర్వేరు ద్రవ్యరాశులు ఉన్న వాటర్‌బాటిల్స్‌ను ఇసుకు దిన్నెపై వేయడం

న్యూటన్ గారు ఫలిత బల ప్రభావము ద్వారా ద్రవ్యవేగం అను భావనను ప్రతిపాదించారు. వస్తువు ద్రవ్యరాశి మరియు దాని వేగాల లబ్ధాన్ని ద్రవ్యవేగం అని అంటారు. దీనిని 'p'అను అక్షరంతో సూచిస్తారు.

ద్రవ్యవేగం (p) = ద్రవ్యరాశి (m) × వేగం (v) = mv

SI ప్రమాణాలు kg m/s లేదా kg m s^{-1} ద్రవ్యవేగం సదిశరాశి.

3.6.2 న్యూటన్ రెండవ గమన నియమం

న్యూటన్ రెండవ గమన నియమం బలము మరియు ద్రవ్యవేగాల మధ్య సంబంధాన్ని తెలుపుతుంది.

న్యూటన్ రెండవ గమన నియమం ప్రకారం "ఒక వస్తువులోని ద్రవ్యవేగములోని మార్పురేటు దానిపై ప్రయోగించిన బలానికి బలప్రయోగదిశలో అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది."

$$\text{బలం} \propto \frac{\text{ద్రవ్యవేగంలోని మార్పు}}{\text{కాలవ్యవధి}} \Rightarrow F \propto \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

Δp - ద్రవ్యవేగంలోని మార్పు ; Δt - కాలవ్యవధి.

పై సమీకరణాన్ని $F = k\frac{\Delta p}{\Delta t}$ గా వ్రాయవచ్చు. (k = స్థిరాంకం) k విలువ మనం తీసుకున్న ప్రమాణంపై ఆధారపడును.

$$F = \frac{k\Delta(mv)}{\Delta t} \quad (\because\ p = mv)$$

వస్తువు చలనంలో ఉన్నప్పుడు దాని ద్రవ్యరాశి స్థిరం అయిన $F = km\frac{\Delta v}{\Delta t}$

చలనంలో ద్రవ్యరాశి స్థిరంగా ఉన్నట్లైతే $\Delta p = m\Delta v$.

ఇప్పుడు $F = km\frac{\Delta v}{\Delta t}$

$\frac{\Delta v}{\Delta t}$ అనేది సమత్వరణం అని తెలుసు కాబట్టి $\frac{\Delta v}{\Delta t} = a$, a – త్వరణం, కాబట్టి $F = k\ ma$ (ద్రవ్యరాశి స్థిరం).

K విలువ '1' అయ్యేవిధంగా ప్రమాణాన్ని తీసుకుంటే

1 ప్రమాణ బలం = $k\ (1\ kg) \times (1\ ms^{-2})$

$\Rightarrow k = 1.$

అప్పుడు, $F = ma$ (ద్రవ్యరాశి స్థిరం)

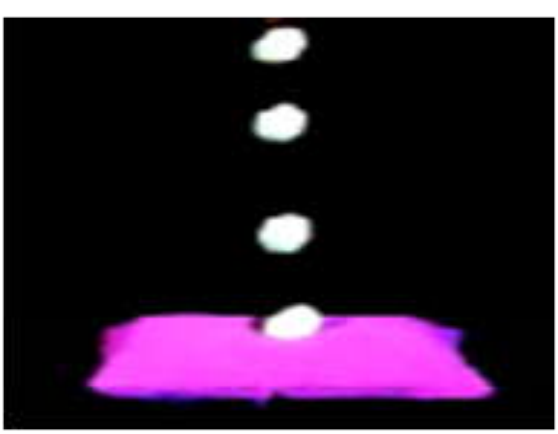
పై సమీకరణం నుండి బలప్రయోగ దిశలో బలం త్వరణాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. బలం SI ప్రమాణాలు న్యూటన్ (N) లేదా $kg\ m/s^2$ లేదా $kg\ ms^{-2}$.

న్యూటన్ రెండవ గమన నియమము యొక్క నిజజీవిత అనువర్తనాలు:

మనకు $F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ (if $k = 1$) అని తెలుసు. బలం (F) ను తగ్గించుటకు కాలవ్యవధిని పెంచాలి. పై సమీకరణం నుండి ప్రచోదనము $\Delta p = F\ \Delta t$. కాలవ్యవధిని మార్చటం వల్ల బలాన్ని మార్చవచ్చు అనుటను నిజజీవితంలో అనేక సందర్భాలలో వాడవచ్చు.

(a) జారిపడిన కోడిగుడ్డును దిండుపై పడునట్లు చేయుట ద్వారా పగలకుండా చేయవచ్చు. ఇక్కడ ఎక్కువ సమయంలో తక్కువ బలం పనిచేస్తుంది.

(b) హైజెంప్ ఆటగాడు మెత్తని పరుపుపై పడటం వల్ల ఎక్కువ కాలంలో తక్కువ బలం పని చేయటం వల్ల అతనికి దెబ్బ తగులదు.



పటం - 18 : దిండుపై గుడ్డు పడటం

(c) కొబ్బరి కాయను పగుల కొట్టునప్పుడు బలాన్ని పెంచుటకు తక్కువ సమయంలో రాయికేసి కొడుతారు.

(d) క్రికెట్ ఆటలో ఫీల్డర్ బంతిని పట్టుకొనునప్పుడు చేతిని వెనుకకు లాగటం వల్ల బలప్రభావాన్ని తగ్గించి గాయం కాకుండా జాగ్రత్త పడతాడు.

గొడ్డలితో చెట్టు నరుకునప్పుడు, వేడిచేయబడిన ఇనుప కడ్డీ ఆకారం మార్చునప్పుడు సుత్తెతో కొట్టునప్పుడు ఇదే జరుగుతుంది.



పటం - 19 : ఫీల్డర్ దెబ్బతగులకుండా చేతిని క్రిందకు దించుతున్నాడు.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- సిమెంట్ ఫ్లోర్ / కాంక్రీట్ ఫ్లోర్ పై పడ్డప్పుడు వ్యక్తికి దెబ్బలెందుకు తగులుతాయి ?
- బండరాళ్ళను, పెద్ద మంచు గడ్డలను కరాటే ఆటగాడు ఎలా పగుల గొట్టగలుగుతారు ?

3.6.3 న్యూటన్ మూడవ గమన నియమము

కృత్యం - 11

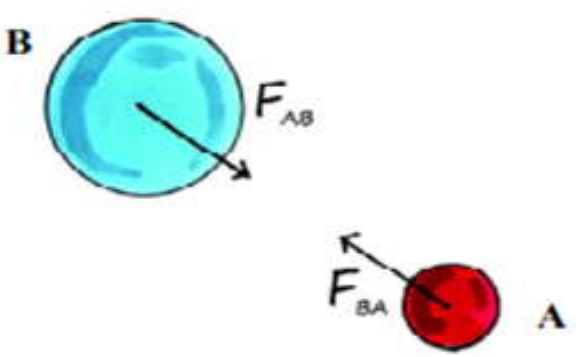
ఒక బెలూన్ తీసుకోండి. గాలి ఊది దాని మూతిని దారంతో కట్టండి. బెలూన్‌కి ఒక స్ట్రాని టేపుతో అంటించండి. స్ట్రా నుండి ఒక దారాన్ని గుచ్చి గోడపై క్రింద మరియు మీద కొంతదూరంలో ఉన్న కొయ్యలకు కట్టండి. బెలూన్ మూతిని క్రింది వైపుకు ఉంచండి. ఇప్పుడు బెలూన్ మూతికి కట్టిన దారాన్ని విప్పండి. ఏమి గమనించారు? బెలూన్ పై వైపుకు ఎందుకు పోయింది?

బెలూన్ గోడలపై అందులోని గాలి బలాన్ని కలుగజేస్తుంది. బెలూన్ మూతి వదలగానే గాలి మూతి ద్వారా ఒక్కసారిగా బయటికి రావడానికి ప్రయత్నిస్తున్నది. బెలూన్ మరియు గాలిల ద్రవ్యవేగ బీజీయ మొత్తం శూన్యం. అందువల్ల గాలి బయటికి వచ్చే దిశకు వ్యతిరేకంగా బెలూన్ కదులుతుంది.



పటం - 20 : స్ట్రాకు అతకబడిన బెలూన్ గాలి క్రింది పోతున్నప్పుడు పైకి పోతున్నది.

ఈ కృత్యం వల్ల మనకు ఒక వస్తువు మరొక వస్తువుపై బలాన్ని ప్రయోగిస్తే ఆ వస్తువు కూడా అంతే బలాన్ని మొదటి వస్తువుపై వ్యతిరేక దిశలో ప్రయోగిస్తుందని అర్థం అవుతుంది. మొదటి వస్తువు ప్రయోగించే బలం చర్యాబలం అయితే దానిపై రెండవ వస్తువు ప్రయోగించే బలం ప్రతిచర్యా బలం అవుతుంది.

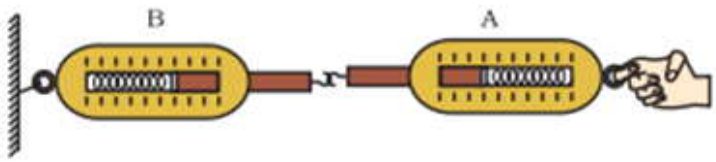


పటం - 21 : చర్య మరియు ప్రతిచర్య బలాలు

న్యూటన్ మూడవ గమన నియమం ప్రకారం 'ప్రతీ చర్యకు సమానమైన ప్రతిచర్య వ్యతిరేక దిశలో ఉంటుంది. "చర్యా మరియు ప్రతిచర్య బలాలు సమానమని చూపుటకు ఒక కృత్యం చేద్దాం.

కృత్యం - 12

రెండు ఒకే రకమైన స్ప్రింగ్ త్రాసులను తీసుకోండి. వాని రెండు హుక్‌లను పటంలో చూపిన విధంగా తగిలించండి. ఒక త్రాసును ఆధారానికి బిగించి రెండవ త్రాసుపై బలాన్ని ప్రయోగిస్తూ (లాగుతూ) రెండు త్రాసుల లోని రీడింగ్‌లను చూడండి. ఏమి గమనించారు? మీరు బలాన్ని పెంచుతున్న కొద్ది రీడింగ్ విలువ మారినప్పటికి రెండింటిలో ఒకే విలువ వస్తున్నది. ఇక్కడ 'A' మరియు 'B' త్రాసులు ఒకే పరిమాణ బలాన్ని వ్యతిరేక దిశలో ప్రదర్శిస్తున్నాయి. అంటే చర్యాబలం ప్రతి చర్యబలానికి సమానం, కాని వ్యతిరేకం.



పటం - 22 : చర్య మరియు ప్రతిచర్య బలాలు సమానము మరియు వ్యతిరేకం

చర్యబలం = – ప్రతిచర్యబలం. ఇక్కడ '–' బలం వ్యతిరేక దిశలో పనిచేస్తుందని తెలుపుతుంది.

న్యూటన్ మూడవ గమన నియమము యొక్క ముఖ్యలక్షణాలు

(a) రెండు వస్తువులు ప్రదర్శించే బలాలలో ఏది చర్యో, ఏది ప్రతిచర్యో చెప్పలేము. ఇవి మార్పుకు లోనవుతూ ఉంటాయి.

(b) చర్య మరియు ప్రతి చర్య రెండు వేరు వేరు వస్తువులపై పనిచేస్తాయి.

(c) చర్యాబలం పనిచేస్తున్నంత వరకు మాత్రమే ప్రతిచర్యబలం ఉంటుంది.

నూట్యన్ మూడవ గమన నియమము యొక్క అనువర్తనాలు

1. ఈతగాడు ఈదుతున్నప్పుడు నీటిని వెనుకకు నెట్టుతాడు. ప్రతిగా నీరు ఈతగానిని ముందుకు నెడుతుంది.



పటం - 23 : ఈతగాడు నీటిని వెనుకకు నెట్టుట ద్వారా ముందుకు కదులుట

2. పక్షి పైకి ఎగరడం కోసం రెక్కలతో గాలిని క్రిందకు నెడుతుంది. ప్రతిగా గాలి పక్షిని పైకి నెడుతుంది.

3. నడుచునప్పుడు కాళ్ళతో భూమిని వెనుకకు నెట్టుతాము. ఇందుకు ప్రతిగా భూమి మనల్ని ముందుకు నెట్టుట ద్వారా సులభంగా నడువ గలుగుతున్నాయి.

4. రాకెట్స్ మరియు జెట్ విమానాలు ఈ సూత్రంపైనే పనిచేస్తాయి. వీనిలో ఇంధనం మండి వాయువులను నాజిల్ ద్వారా బయటికి పంపటం వల్ల జరిగే చర్యకు ప్రతిచర్యగా ఇది ముందుకు కదులుతాయి.



పటం - 24 : జెట్ విమానాలు మరియు రాకెట్ చలనం

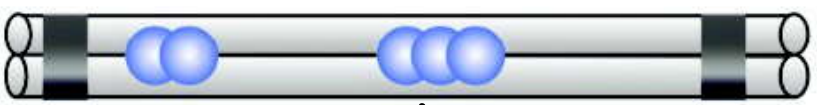
మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- న్యూటన్ మూడవ గమన నియమం ముఖ్యలక్షణాలేవి?

3.7 ద్రవ్యవేగ నిత్యత్వము (Conservation of Momentum)

కృత్యం - 13

సుమారుగా 50cm పొడవుగల రెండు PVC పైపులను తీసుకోండి. వాటిని పటంలో చూపిన విధంగా రెండు కొనలను టేపుతో అంటించండి. దీనిని బల్లపై పెట్టండి. 5, 6 ఒకే విధమైన గోళీలను తీసుకొని దీనిపై మధ్యలో పెట్టండి. ఒక చివర నుండి మరొక అటువంటి గోళీతో కొట్టండి. ఏమి గమనించారు? గోళీ వరుసలోని నుండి ఒకటి బయటికి పోయింది. అమరికకు ఒకటి చేరింది. ఇలా రెండు, మూడు .... గోళీతో కొట్టినప్పుడు అంతే సంఖ్యలో గోళాలు బయటికి రావటాన్ని మీరు గమనిస్తారు.



పటం - 25 : గోళీలను కొట్టడం

ఈ కృత్యం వల్ల ఢీకొనక ముందున్న గోళీల ద్రవ్యవేగం ఢీ కొన్న తర్వాత గోళీలకున్న ద్రవ్యవేగము సమానమని తెలుస్తుంది. దీనినే ద్రవ్యవేగ నిత్యత్వ సూత్రం అంటారు.

ద్రవ్యవేగ నిత్యత్వ సూత్రం ప్రకారం బాహ్యబలం పనిచేయనంత వరకు ఒక వ్యవస్థ ద్రవ్యవేగము స్థిరము.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- ద్రవ్యవేగ నిత్యత్వ సూత్రాన్ని వివరించండి.

ముఖ్యాంశాలు

- ❖ బలం అనగా నెట్టుట లేదా లాగడం.
- ❖ రెండు వస్తువుల మధ్య పరస్పర చర్యవల్ల బలం ఏర్పడుతుంది.
- ❖ బలానికి పరిమాణం, దిశ ఉన్నాయి. ఇది ఒక సదిశరాశి.
- ❖ వేగంలో మార్పు లేదా దిశలోని మార్పు లేదా రెండు జరిగినప్పుడు దాని చలన స్థితిలో మార్పు వస్తుంది.
- ❖ ఒక వస్తువుపై పనిచేసే బలం దాని స్థానంలో, దిశలో వేగంలో ఆకారంలో మార్పు తెస్తుంది.
- ❖ బలం వస్తువును తాకి కాని, తాకకుండా కాని ప్రదర్శించబడవచ్చు.
- ❖ ప్రమాణ వైశాల్యంపై పనిచేసే బలాన్ని పీడనం అంటారు
- ❖ ద్రవాలు, వాయువులు అవి నింపబడిన పాత్రలపై పీడనాన్ని కల్గిస్తాయి.

- వాతావరణం భూమిపై కలుగజేసే పీడనాన్ని వాతావరణ పీడనం.
- న్యూటన్ మొదటి గమన నియమం ప్రకారం "బాహ్య బలప్రయోగం లేనంత వరకు నిశ్చల స్థితిలో ఉన్న వస్తువు నిశ్చల స్థితిలోను, సమవేగంతో ప్రయాణిస్తున్న వస్తువు సమవేగంలో ప్రయాణిస్తుంది".
- బాహ్య బలం ప్రయోగించనంతవరకు (తుల్యబలం పనిచేస్తున్నప్పుడు) వస్తువు నిశ్చలంగా గాని సమవేగంతో కదిలే వస్తువులు వాని చలనస్థితిలో మార్పును వ్యతిరేకించడాన్ని జడత్వం అంటారు.
- వస్తువు ద్రవ్యరాశే జడత్వానికి ప్రమాణం. పద్ధతి ప్రమాణం SI పద్ధతి ప్రమాణం kg.
- ఘర్షణ బలం ఎప్పుడు వస్తువుల చలనాన్ని వ్యతిరేకిస్తుంది.
- న్యూటన్ రెండవ గమన నియమం ప్రకారం "ఒక వస్తువులోని ద్రవ్యవేగంలో మార్పురేటు ప్రయోగించబడిన బలానికి అనులోపాతంలో బలప్రయోగ దిశలో ఉంటుంది. $F = ma$.
- బలం యొక్క SI ప్రమాణం kg ms^{-2} లేదా న్యూటన్ (N).
- ఒక వస్తువు యొక్క ద్రవ్యవేగం దాని ద్రవ్యరాశి మరియు వేగాల లబ్ధానికి సమానం. SI ప్రమాణం kg $m\ s^{-1}$
- న్యూటన్ మూడవ గమన నియమం ప్రకారం "ప్రతి చర్యకు సమాన పరిమాణం ప్రతిచర్య వ్యతిరేక దిశలో రెండు వేరు వేరు వస్తువుల మధ్య పనిచేస్తుంది".
- బాహ్యబలం పనిచేయు వ్యవస్థలో వస్తువు ద్రవ్యవేగము స్థిరముగా ఉంటుంది.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. బలం అనగా నేమి? కొన్ని రకాల బలాలు తెల్పండి.
2. బస్సుపై వేసిన లగేజిని బస్సుకు కట్టవలసిన అవసరం ఏమిటి?
3. ఘర్షణ బలాన్ని వివరించండి. ఘర్షణకు తగ్గించుటకు కొన్ని పద్ధతులు తెలపండి.
4. పీడనము అనగానేమి? దీని SI ప్రమాణాలు రాయండి.
5. న్యూటన్ మూడవ గమన నియమాన్ని సరైన ఉదాహరణతో వివరించండి.
6. న్యూటన్ రెండవ గమన నియమాన్ని తెలుపుటకు రెండు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

7. 'm' ద్రవ్యరాశి, 'v' వేగంతో ప్రయాణించే వస్తువు ద్రవ్యవేగం ( )
   (a) $(mv)^2$ (b) mv^2 (c) $\frac{1}{2}mv^2$ (d) mv
8. జడత్వాన్ని ప్రభావితం చేయు అంశాలు ( )
   (a) ఆకారం (b) ఘనపరిమాణం (c) ద్రవ్యరాశి (d) వైశాల్యం
9. క్షేత్రబలానికి ఉదాహరణ ( )
   (a) ఘర్షణ (b) తన్యత (c) కండర (d) గురుత్వాకర్షణ

అధ్యాయం

4

గురుత్వాకర్షణ

పరిచయం

కొంత ఎత్తు నుండి జారవిడువబడిన వస్తువు భూమి వైపే ఎందుకు వస్తుంది? గ్రహాలు సూర్యుని చుట్టూ నిరంతరం ఎందుకు తిరుగుతాయి? నిర్దిష్ట ఎత్తు నుండి ఒక చిన్న రాయి మరియు పెద్ద రాయిని పడ వేసినప్పుడు, ఏ రాయి మొదట భూమిని చేరుతుంది? ద్రవ్యరాశి, భారం రెండూ ఒకటేనా? చంద్రునిపై మీ బరువు మారుతుందా?

ఈ రకమైన ప్రశ్నలకు ఈ పాఠంలో సమాధానాలు తెలుసుకోవడానికి ప్రయత్నిద్దాం

అభ్యసన ఫలితాలు

ఈ పాఠం పూర్తి చేసిన తర్వాత మీరు ఇవి చేయగలుగుతారు.

- గురుత్వాకర్షణ శక్తి ఉనికిని వివరించగలరు.
- న్యూటన్ గురుత్వాకర్షణ నియమాన్ని వివరిస్తారు.
- గురుత్వ త్వరణం అనే పదాన్ని వివరిస్తారు.
- పతన వస్తువు యొక్క చలన సమీకరణాలను గురుత్వ త్వరణము ఆధారంగా వ్రాస్తారు .
- ద్రవ్యరాశి మరియు భారం మధ్య తేడాను గుర్తిస్తారు.
- ద్రవ్యరాశి మరియు భారం మధ్య సంబంధాన్ని కనుగొంటారు.
- సేచ్చా పతన వస్తువుల చలనాన్ని మరియు భార రహిత స్థితిని వివరిస్తారు.

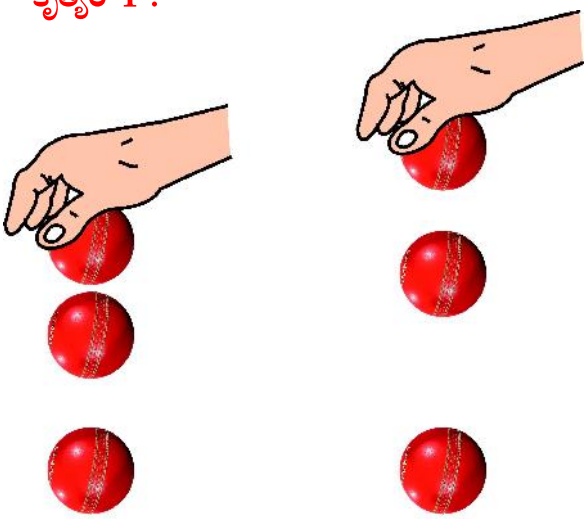
4.1 గురుత్వాకర్షణ

ఒక వస్తువును పైకి విసిరినప్పుడు ఒక నిర్దిష్ట ఎత్తుకు చేరుకొన్న తరువాత క్రిందికి వస్తుంది. ఎందుకనగా వస్తువుపై కొంత బలం పనిచేయడమే దీనికి కారణం. భూమి మరియు వస్తువుల మధ్య పనిచేసే ఆకర్షణ బలాలను సర్ ఐసాక్ న్యూటన్ వివరించాడు. న్యూటన్ గురించి ఒక ఆసక్తికరమైన కథ ఉంది. ఒక రోజు న్యూటన్ ఆపిల్ చెట్టు క్రింద కూర్చున్నాడు. చెట్టుపై నుండి ఆపిల్ పండు క్రింద పడింది. పైకి ఎందుకు వెళ్లలేదని తనను తాను ప్రశ్నించుకున్నాడు? ఆపిల్ క్రింద పడడం న్యూటన్‌ను ఆలోచించేలా చేసింది. ఆపిల్‌ను భూమి ఆకర్షించి ఉంటుందని ఊహించాడు. ఆపిల్ వేగంలో మార్పుకు కారణం భూమ్యాకర్షణ బలమని గుర్తించాడు. ఈ విషయాన్ని ఒక కృత్యం ద్వారా అర్థం చేసుకోవడానికి ప్రయత్నిద్దాం.



Issac Newton
(1647-1727)

కృత్యం 1 :



నేలపై కూర్చోండి. మీ చేతి నుండి బంతిని జార విడువండి. భూమిని తాకే వరకు దాని వేగాన్ని గమనించండి. ఇప్పుడు మీరు నిలబడి బంతిని జార విడువండి. మళ్ళీ భూమిని తాకే వరకు దాని వేగాన్ని గమనించండి. ఈ రెండు సందర్భాల్లో మీరు ఏం గమనించారు? బంతులు భూమిని తాకినపుడు వాని వేగాలు సమానంగా ఉన్నాయా? బంతులను జార విడిచినప్పటి నుండి భూమిని చేరే వరకు వాటి వేగాలు ఎలా ఉన్నాయి? రెండవ సందర్భంలో బంతి భూమిని వేగంగా తాకింది. బంతి వేగంలో మార్పు రావడానికి గల కారణం ఏమిటి?

పటం - 1 : వివిధ ఎత్తుల నుండి బంతిని జారవిడవడము

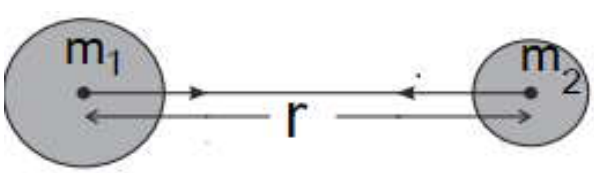
ఈ కృత్యంలో భూమ్యాకర్షణ బలం బంతివేగంలో మార్పు రావడానికి కారణమైంది. భూమ్యాకర్షణ బలం వస్తువులను తనవైపుకు ఆకర్షిస్తుందని న్యూటన్‌కు తెలుసు. భూమి ఆపిల్, రాయి లేదా బంతిని ఆకర్షించినప్పుడు చంద్రుడిని కూడా ఆకర్షిస్తుందని ఊహించాడు. సూర్యుని చుట్టూ గ్రహాలు కూడా ఈ బలం ద్వారానే తిరుగుతున్నాయేమోనని తెలుసుకొనుటకు ఉత్సాహపడ్డాడు. ద్రవ్యరాశితో సంబంధం లేకుండా విశ్వంలోని ప్రతి వస్తువు మరొక వస్తువును ఆకర్షిస్తుంది. ఈ ఆకర్షణ బలాన్ని 'గురుత్వాకర్షణ శక్తి లేదా బలం' అంటారు.

న్యూటన్ తన పరిశీలనలను విశ్వగురుత్వాకర్షణ సిద్ధాంతం ద్వారా వివరించాడు.

4.2 న్యూటన్ విశ్వ గురుత్వాకర్షణ సిద్ధాంతం

"విశ్వంలోని ప్రతి వస్తువు ఇతర వస్తువులను ఆకర్షిస్తుంది. వస్తువుల మధ్య ఆకర్షణ బలం, వాటి ద్రవ్యరాశుల లబ్ధానికి అనులోమానుపాతంలో మరియు వాటి మధ్య దూరం యొక్క వర్గానికి విలోమానుపాతంలో ఉంటుంది."

రెండు వస్తువుల ద్రవరాశులు వరుసగా m_1 మరియు m_2 మరియు వాటి మధ్య దూరం 'r' అయితే ఆ వస్తువుల మధ్య గురుత్వాకర్షణ బలం



పటం - 2 : 'r' యూనిట్ల దూరంలో ఉన్న ద్రవ్యరాశుల మధ్యగల బలం

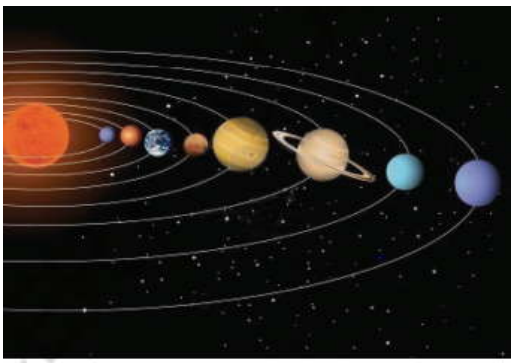
$$F \propto \frac{m_1.m_2}{r^2}.$$

$$F = \frac{Gm_1.m_2}{r^2}$$ గా వ్రాయవచ్చు.

ఇక్కడ G అనేది అనుపాత స్థిరాంకం. దీనిని న్యూటన్ విశ్వగురుత్వాకర్షణ స్థిరాంకం అంటారు. ఇది విశ్వంలో స్థిరం దీని విలువ $6.67 \times 10^{-11} N\ m^2\ kg^{-2}$. ఒక కిలో గ్రాము ద్రవ్యరాశి గల రెండు వస్తువులు ఒక మీటర్ దూరంలో వేరుచేయబడి ఉన్నపుడు వాటి మధ్య పని చేసే గురుత్వాకర్షణ బలం G కి సమానం. ఈ విలువ చాలా తక్కువ.

సౌరమండలము

సూర్యుడు మరియు సూర్యుని చుట్టూ తిరిగే ఇతర ఖగోళ వస్తువులను సౌరమండలము అంటారు. ఈ సౌర మండలములో గ్రహాలు, ఉపగ్రహాలు, ఎక్కువ సంఖ్యలో ఆస్టరాయిడ్లు, తోకచుక్కలు మరియు ఉల్కల వంటివి ఉంటాయి. వీటికి మరియు సూర్యునికి మధ్య ఉండే గురుత్వాకర్షణ బలం వల్ల అవి నిరంతరం సూర్యుని చుట్టూ తిరుగుతున్నాయి. చంద్రుడు మరియు మానవుడు అంతరిక్షములోనికి పంపిన కృత్రిమ ఉపగ్రహాలు కూడా భూమి చుట్టూ ఈ గురుత్వాకర్షణ బలం వల్లే తిరుగుతున్నాయి.



పటం - 3 : సౌరమండలము

విశ్వ గురుత్వాకర్షణ సిద్ధాంత ప్రాముఖ్యత

విశ్వ గురుత్వాకర్షణ సిద్ధాంతం అనేక నమ్మలేని నిజాలను వివరించింది. వానిలో కొన్ని:

(i) మనం భూమిపై నిలిచి ఉండడం

(ii) భూమి చుట్టూ చంద్రుడు తిరగడం

(iii) సూర్యుని చుట్టూ గ్రహాలు తిరగడం

(iv) సూర్య చంద్రుల వలన వచ్చే ఆటుపోట్లు.

సమస్య - 1 : రెండు వస్తువుల ద్రవ్యరాశులు వరుసగా $m_1 = 50kg$ మరియు $m_2 = 70kg$ ఒకదానికొకటి 1m దూరంలో ఉన్న రెండు వస్తువుల మధ్య గురుత్వాకర్షణ శక్తి లెక్కించడానికి ప్రయత్నించండి.

సాధన : $F = \frac{Gm_1.m_2}{r^2}$ మరియు $G = 6.67 \times 10^{-11} Nm^2 kg^{-2}$ అని తెలుసు.

$m_1 = 50\ kg$ మరియు $m_2 = 70\ kg; r = 1m$

$F = \frac{Gm_1.m_2}{r^2}$ లో విలువలను ప్రతిక్షేపించగా

$F = 6.67 \times 10^{-11} \times 50 \times 70 / 1 \times 1\ N$

$F = 23345 \times 10^{-11} / 1N$

$F = 2.3345 \times 10^{-7} N$ వస్తువు పై పని చేసే ఆకర్షణ బలం చాలా తక్కువ.

వస్తువు ద్రవ్యరాశి కూడా చాలా తక్కువ. అందువల్ల గురుత్వాకర్షణ శక్తి కూడా చాలా తక్కువ.

సమస్య - 2: ఇప్పుడు భూమి మరియు చంద్రుని మధ్య గల గురుత్వాకర్షణ బలం కనుగొందాం.

సాధన : భూమి ద్రవ్యరాశి $m_1 = 6 \times 10^{24}$ kg

చంద్రుని ద్రవ్యరాశి $m_2 = 7.4 \times 10^{22}$ kg

భూమికి మరియు చంద్రునికి మధ్య దూరం(r)

$r = 3.84 \times 10^5$ km $= 3.84 \times 10^5 \times 1000m$

$= 3.84 \times 10^8$ m

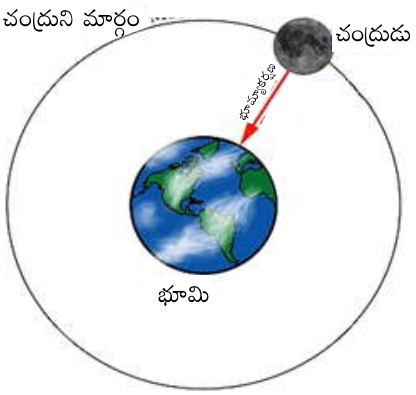
$$G = 6.67 \times 10^{-11}\ N\ m^2\ kg^{-2}$$

$$F = \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24} \times 7.4 \times 10^{22}}{3.84 \times 10^{8} \times 3.84 \times 10^{8}} N$$

$$F = \frac{296.148 \times 10^{35}}{14.7456 \times 10^{16}} N$$

$$F = 20.0838 \times 10^{19}$$

$$F = 2.0084 \times 10^{20}\ N.$$



పటం - 4 : భూమి మరియు చంద్రుడు

ఈ విధంగా, చంద్రునిపై భూమి వలన ఏర్పడే గురుత్వాకర్షణ బలం 2.0084×10^{20} N. ఈ శక్తి చాలా ఎక్కువ. వస్తువు యొక్క ద్రవ్యరాశి పెరిగితే గురుత్వాకర్షణ బలం కూడా పెరుగుతుంది. అందువల్ల మనం భూమి, సూర్యుడు వంటి చాలా పెద్ద ద్రవ్యరాశితో పోల్చినపుడు గురుత్వాకర్షణ శక్తి చాలా ఎక్కువని గ్రహించాలి.

భూమి వల్ల వచ్చే గురుత్వాకర్షణ బలాన్ని గురుత్వబలం అంటారు.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- విశ్వ గురుత్వాకర్షణ స్థిరాంకం 'G' యొక్క SI యూనిట్ ఏమిటి?
- భూమి మరియు దాని ఉపరితలంపై 1 కిలో వస్తువు మధ్య గురుత్వాకర్షణ శక్తి యొక్క పరిమాణం ఎంత? (భూమి యొక్క ద్రవ్యరాశి 6×10^{24} kg మరియు భూమి యొక్క వ్యాసార్ధం 6.4×10^{6} m).

గురుత్వ త్వరణం

కృత్యం 2 :

ఒక బంతిని తీసుకోండి. నిలువుగా పైకి విసిరేయండి. బంతి చలనాన్ని పరిశీలించండి. గురుత్వాకర్షణ కారణంగా బంతి నిర్దిష్ట ఎత్తుకు చేరుకొన్న తరువాత క్రిందకు వస్తుంది. గురుత్వాకర్షణ శక్తి వల్ల వస్తువులు పై నుండి క్రిందకు భూమిపై పడుతున్నపుడు స్వేచ్ఛా పతనంలో ఉన్నాయని అంటాం. వస్తువులు క్రింద పడిపోయేటప్పుడు చలనదిశలో మార్పు లేదు కానీ దాని వేగం మారుతుంది. వేగంలోని మార్పు రేటును త్వరణం అంటాం. బంతి క్రిందికి కదులుతున్నప్పుడు కాలంతో పాటు దాని వేగం పెరుగుతుంది. ఇక్కడ గురుత్వాకర్షణ కారణంగా బంతి వేగం పెరుగును. "భూమి యొక్క గురుత్వాకర్షణ శక్తి ప్రభావంతో వస్తువు యొక్క గమనంలో మార్పునకు కారణమయ్యే త్వరణాన్ని, గురుత్వత్వరణం అంటారు. దీనిని 'g' తో సూచిస్తారు. గురుత్వ త్వరణం SI పద్ధతిలో 'g' ప్రమాణం $m\ s^{-2}$ (త్వరణ ప్రమాణం).



పటం - 5 : నిలువుగా పైకి విసిరి వేయబడిన బంతి

భూమి యొక్క ఉపరితలం దగ్గర 'g'= $9.8\ m\ s^{-2}$

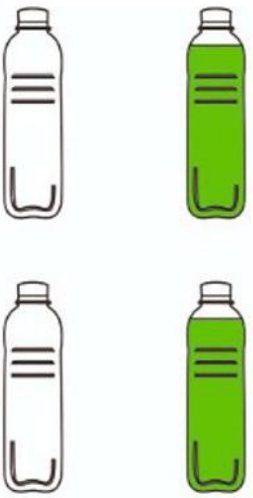
గురుత్వత్వరణం 'g' భూమిపై అన్ని చోట్ల ఒకే రకంగా ఉంటుందా?

గురుత్వత్వరణం ఎత్తు, లోతు, ధృవాల వద్ద, భూమధ్యరేఖ వద్ద మారుతుంది. r పెరగడం ఎత్తు పెరిగినప్పుడు (g) తగ్గుతుంది. ధృవాల వద్ద 'g' విలువ ఎక్కువగా మరియు భూమధ్యరేఖ వద్ద తక్కువగా ఉంటుంది. కాబట్టి, ఒక వస్తువు యొక్క బరువు ధృవాల వద్ద ఎక్కువగా మరియు భూమధ్యరేఖ వద్ద తక్కువగా ఉంటుంది.

కృత్యం - 3 :

ఒకే రకమైన రెండు సీసాలు తీసుకోండి. వాటిలో ఒకదాన్ని నీటితో నింపండి. రెండవ దాన్ని ఖాళీగా ఉంచి, సీసాలకు వాటి మూతలు పెట్టండి. ఇప్పుడు రెండు సీసాలను ఒకే ఎత్తు నుండి ఒకేసారి వదలండి. మీరు ఏమి పరిశీలించారు ?

రెండు సీసాలు దాదాపుగా ఒకే కాలంలో భూమిని చేరుతాయి. ఎత్తులను మార్చుతూ మళ్లీ ఈ కృత్యాన్ని చేయండి. అదే ఫలితం వస్తుంది. సీసాల ద్రవ్యరాశులు వేర్వేరు అయినప్పటికీ గురుత్వ త్వరణం మాత్రం ఒకే రకంగా ఉంటుంది. చిన్న రాయి లేదా పెద్ద రాయి ఒకే ఎత్తు నుండి పడిపోయినప్పుడు రెండూ భూమిని దాదాపుగా ఒకే సారి చేరుతాయి. ద్రవ్యరాశితో సంబంధం లేకుండా వస్తువులను గాలి లేనప్పుడు లో కొంత ఎత్తు నుండి జారవిడచినప్పుడు, ఆ వస్తువుల ద్రవ్యరాశి గురుత్వత్వరణంను ప్రభావితం చేయదు.



పటం - 6 : ఒకే ఎత్తు నుంచి జారవిడిచిన రెండు సీసాలు భూమిని ఒకేసారి చేరుతాయి.

- ఒక కథనము ప్రకారము గెలీలియో పీసా టవర్ పైనుండి వేరు వేరు ద్రవ్యరాశులున్న వస్తువులను జారవిడిచి అవన్నీ ఒకే త్వరణంతో క్రింద పడటాన్ని గమనించాడు.
- రాబర్ట్ బాయిల్ ఒక నాణాన్ని మరియు ఒక ఈకను గాజు గొట్టంలో వేసి అందులోని గాలిని పూర్తిగా ఒక పంపు సహాయంతో తీసిన తర్వాత ఆగొట్టాన్ని తలక్రిందులు చేశాడు. అప్పుడు నాణెం మరియు ఈక ఒకేసారి అడుగును చేరాయి.

కాబట్టి భూమి యొక్క గురుత్వ త్వరణం $g = \frac{GM}{r^2}$; M- భూమి యొక్క ద్రవ్యరాశి, r – భూమి యొక్క వ్యాసార్ధం.

పట్టిక - 1

కొన్ని ఖగోళ వస్తువుల 'g' విలువలు			
ఖగోళ వస్తువు	**ద్రవ్యరాశి(kg)**	**వ్యాసార్ధం (m)**	**'g' విలువ (ms^{-2})**
భూమి	5.97×10^{24}	6.37×10^{6}	9.80
చంద్రుడు	7.35×10^{22}	1.73×10^{6}	1.62
గురుడు	1.90×10^{27}	6.99×10^{7}	24.79
యురేనస్	8.81×10^{25}	2.54×10^{7}	8.87
బుధుడు	3.28×10^{23}	2.45×10^{6}	3.7
సూర్యుడు	1.99×10^{30}	6.96×10^{8}	274.0

గమనిక: చంద్రుని ద్రవ్యరాశి తక్కువగా ఉంటుంది కాబట్టి చంద్రుని యొక్క 'g' విలువ ($1.62\ m\ s^{-2}$) భూమి కంటే తక్కువగా ఉంటుంది. కాబట్టి ఒక వస్తువు యొక్క బరువు (భారం) భూమిపై కంటే చంద్రునిపై తక్కువగా ఉంటుంది.

చలన సమీకరణాలు

స్వేచ్ఛా పతన వస్తువు త్వరణం భూమి దగ్గర స్థిరంగా ఉన్నందున, సమత్వరణ చలన సమీకరణాలను క్రింది విధంగా రాయవచ్చు.

$$v = u + gt$$

$$s = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

$$v^2 = u^2 + 2gs$$

ఇక్కడ 'u' తొలి వేగం; 'v' తుది వేగం; 's' ప్రయాణించిన దూరం మరియు 't' కాలం; 'g' గురుత్వత్వరణం.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- 'g' ను ప్రభావితం చేసే అంశాలను రాయండి.
- భూమి కంటే 'g' ఎక్కువగా ఉన్న గ్రహం పేరు తెలపండి.

4.3 ద్రవ్యరాశి మరియు బరువు

ద్రవ్యరాశి : ఒక వస్తువులో ఉండే పదార్థ పరిమాణాన్ని ద్రవ్యరాశి అంటారు. విశ్వంలో ఈ పరిమాణం ఒకే రకంగా ఉంటుంది. ఇది సాధారణ త్రాసు ద్వారా కొలుస్తారు. దీని SI యూనిట్లు కిలోగ్రాములు (kg).

బరువు : సాధారణంగా ద్రవ్యరాశి మరియు బరువును ఒకే సందర్భంలో ఉపయోగిస్తాము. కానీ శాస్త్రీయంగా రెండూ వేర్వేరు పరిమాణాలు. ఇది ఉత్పన్న రాశి, ఒక వస్తువు యొక్క బరువు భూమి యొక్క గురుత్వాకర్షణ బలం పై ఆధారపడును.

బలం = ద్రవ్యరాశి (m) × త్వరణం(g)

$F = mg$; g అనేది గురుత్వత్వరణం. ఒక వస్తువు యొక్క బరువును 'W', ద్వారా సూచిస్తే, అప్పుడు $W = mg$.

బరువు యొక్క SI యూనిట్ న్యూటన్ (N) లేదా kg ms^{-2}. సాధారణంగా ఒక వస్తువు యొక్క బరువును స్ప్రింగ్ త్రాసుతో కొలుస్తారు.

సమస్య - 3 : మీ ద్రవ్యరాశి 54 kg, అయితే,, భూమిపై మి బరువును లెక్కించండి. $g = 9.8 m/s^2$

ద్రవ్యరాశి (m) = 54kg; $g = 9.8\ m/s^2$

సాధన : $W = mg$ అని మనకు తెలుసు

$W = 54 \times 9.8$

$W = 529.2$ kg m s^{-2} లేదా 529N

ఒక వస్తువు యొక్క బరువు దాని ద్రవ్యరాశి మరియు గురుత్వా త్వరణం (g) విలువపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఇచ్చిన స్థలంలో g యొక్క విలువ స్థిరంగా ఉంటుంది కాబట్టి, ఇచ్చిన స్థలంలో వస్తువు యొక్క బరువు దాని ద్రవ్యరాశికి నేరుగా అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది. ఏదేమైనా, భూమి పై వివిధ ప్రదేశాలలో 'g' యొక్క విలువ భిన్నంగా ఉన్నందున, భూమి పై వస్తువు యొక్క బరువు భిన్నంగా ఉంటుంది.

మీ బరువు చంద్రుడిపై భూమిపై ఉన్నట్లే ఉంటుందా?

చంద్రునిపై మీ ద్రవ్యరాశి భూమిపై ఉన్నట్లే వున్నప్పటికి, చంద్రునిపై 'g'విలువలో తక్కువగా ఉంటుంది. కావున మీ బరువును తగ్గుతుంది. కాని మీ బరువు బృహస్పతిపై ఎక్కువగా ఉంటుంది. బృహస్పతి పై మీ బరువు ఎలా ఉంటుంది?

పట్టిక - 2 : ద్రవ్యరాశి మరియు బరువు మధ్య తేడాలు

ద్రవ్యరాశి	బరువు
ఇది వస్తువులో ఉండే పదార్థం యొక్క పరిమాణం	ఇది వస్తువును భూమి వైపుకు వస్తువును ఆకర్షించే బలం
ఇది మూలరాశి	ఇది ఉత్పన్న రాశి. ద్రవ్యరాశి మరియు త్వరణం మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. $W = mg$
దీనిని సున్నితపు త్రాసును ఉపయోగించి కొలుస్తారు	బరువును స్ప్రింగ్ త్రాసు తో కొలుస్తారు
దీని విలువ విశ్వం అంతటా ఒకే రకంగా ఉండును	ఇది ప్రదేశం బట్టి మారుతుంది.
SI యూనిట్లు : కి.గ్రా. (kg)	SI యూనిట్ : kg m s^{-2} లేదా N

గమనిక : సాధారణముగా మనము వాడే స్ప్రింగ్ త్రాసులు ద్రవ్యరాశిని కి.గ్రా. (kg) లో చూపువిధముగా క్రమాంకనము చేయబడి ఉంటాయి.

భార రహితం

లిఫ్ట్ / ఎలివేటర్ పైకి కదులుతున్నప్పుడు బరువు పెరగడం మరియు క్రిందికి వెళ్ళేటప్పుడు బరువు తగ్గడం మీరు గమనించవచ్చు. మీరు నిర్దిష్ట ఎత్తు నుండి ఈత కొట్టడానికి కొలనులో దూకినప్పుడు లేదా ఊయలలో ఊగుతన్నపుడు మీ బరువు తగ్గినట్లు అనిపిస్తుంది. అంతరిక్షంలోకి ఉన్న వ్యోమగామి బరువు తగ్గుతుందని మీరు వినే ఉంటారు.

భార రహితం అనే పదానికి అర్థం ఏమిటి?

స్వేచ్ఛా పతనంలో ఉన్న వస్తువు, తన భారాన్ని కోలోవడాన్ని భారరహితం అంటారు.

కృత్యం - 4 :

స్కూల్ బ్యాగ్ పైకి ఎత్తడం

మీ స్కూల్ బ్యాగును ఎత్తినపుడు మీరు ఎలాంటి అనుభూతిని పొందారు? ఇప్పుడు కొంతసేపు మీ చేయితో బ్యాగును ఎత్తి పట్టుకోండి. ఇప్పుడు ఏమైనా మార్పు గమనించారా? ఇప్పుడు మీ బ్యాగును ఒక్కసారిగా క్రిందికి దించండి. మీరు ఎలాంటి అనుభూతిని పొందారు? ఇప్పుడు మీకు బ్యాగ్ యొక్క బరువు తగ్గినట్లు అనిపిస్తుంది. ఇలా ఎందుకు జరిగింది?



పటం - 7 : స్కూల్ బ్యాగ్ పైకిఎత్తడం

ఇప్పుడు మూడు సందర్భాలను పరిశీలించండి.

(i) బ్యాగ్ పైకి ఎత్తడం (ii) బ్యాగ్ ని ఎత్తి పట్టుకొని ఉండడం (iii) బ్యాగును క్రిందికి దించడము.

సందర్భం (i) : బ్యాగ్ పైకి ఎత్తేటప్పుడు, మీరు సాధారణం కంటే బరువు ఎక్కువ అనిపిస్తుంది. బ్యాగ్ చలనం గురుత్వాకర్షణ దిశకు వ్యతిరేకంగా ఉంది. అందువల్ల, బ్యాగ్ యొక్క త్వరణంతో పాటు గురుత్వాకర్షణ ఉండడం వలన, మనం ఎక్కువ శక్తిని ($F = m(g + a)$). ఉపయోగించాలి. అందువల్ల మనకు ఎక్కువ బరువు అనిపిస్తుంది.

సందర్భం (ii) : బ్యాగ్ చలనంలో లేదు, కాబట్టి బ్యాగ్ యొక్క గురుత్వాకర్షణ కారణంగా త్వరణం సున్నా. అప్పుడు బరువు స్థిరంగా ఉంటుంది. $F = mg$

సందర్భం (iii): ఈ సందర్భంలో, బ్యాగ్ యొక్క చలనం గురుత్వాకర్షణ దిశకు సమానం. కాబట్టి, గురుత్వాకర్షణ వస్తువు యొక్క కదలికకు అనుకూలంగా ఉంటుంది ($F= m(g-a)$). అందువల్ల దానిని పైకి లేపడం కంటే దానిని క్రిందకు దించడం సులభం. కాబట్టి మనకు తక్కువ బరువు అనిపిస్తుంది.

ఒక వ్యక్తి లిఫ్ట్‌లో పైకి క్రిందికి కదులుతున్నప్పుడు ఎలాంటి అనుభూతిని పొందుతారు.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- ద్రవ్యరాశి మరియు బరువు మధ్య తేడాలను వ్రాయండి.
- ధృవాల వద్ద మీ బరువు మారుతుందా? మీ జవాబుని సమర్థించండి.

ముఖ్యాంశాలు

- **న్యూటన్ విశ్వ గురుత్వాకర్షణ సిద్ధాంతం** ప్రకారం "విశ్వంలోని ప్రతి వస్తువు ఇతర వస్తువులను ఆకర్షిస్తుంది. వస్తువుల మధ్య ఆకర్షణ బలం, వాటి ద్రవ్యరాశుల లబ్ధానికి అనులోమానుపాతంలో మరియు వాటి మధ్య దూరం యొక్క వర్గానికి విలోమానుపాతంలో ఉంటుంది." ఈ సిద్ధాంతం విశ్వంలోని అన్ని వస్తువులకు వర్తిస్తుంది.
- ద్రవ్యరాశులు తక్కువైనప్పుడు గురుత్వాకర్షణ బలం చాలా స్వల్పం.
- ఎత్తు పెరిగిన గురుత్వ త్వరణం తగ్గును, ధ్రువాలు మరియు భూమధ్యరేఖ వద్ద కూడా గురుత్వ త్వరణంలో మార్పు ఉంటుంది.
- బరువు వస్తువును భూమి వైపుకు వస్తువును ఆకర్షించే బలం
- ద్రవ్యరాశి మరియు గురుత్వ త్వరణాల లబ్ధాన్ని బరువు (భారం) అంటారు.
- భారం ప్రదేశాలను బట్టి మారును, కాని ద్రవ్యరాశి స్థిరం.
- స్వేచ్ఛా పతన వస్తువు భారరహిత స్థితిలో ఉంటుంది.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. ద్రవ్యరాశి మరియు బరువుల మధ్య భేదాలు రాయండి.
2. స్వేచ్ఛా పతన వస్తువు సమత్వరణ చలన సమీకరణాలను రాయండి.
3. ముద్దగా ముడిచిన కాగితము కంటే మామూలు కాగితము భూమిపై నెమ్మదిగా ఎందుకు పడుతుంది?
4. న్యూటన్ విశ్వ గురుత్వాకర్షణ సిద్ధాంతం ప్రాముఖ్యత ఏమిటి?
5. చంద్రుడు భూమిని ఆకర్షించితే భూమి చంద్రునివైపుకు ఎందుకు ప్రయాణించుటలేదు?
6. చంద్రునిపై మీరు అడుగిడుతే మీ బరువులో ఏమైనా మార్పు ఉంటుందా? వివరించండి.(చంద్రుని ద్రవ్యరాశి కన్న భూమి ద్రవ్యరాశి 6 రెట్లు ఎక్కువ)

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

7. స్వేచ్ఛా పతన వస్తువు బరువు ( )
   A) పెరుగును B) బరువు తగ్గును
   C) శూన్యం D) మారదు

8. వస్తువు ద్రవ్యరాశి ( )
   A) చంద్రునిపై మారును B) ధ్రువాల వద్ద మారును
   C) భూమధ్యరేఖ వద్ద మారును D) స్థిరం

9. ఖగోళ వస్తువుల మధ్య పనిచేయు ఆకర్షణ బలం ( )
   A) అయస్కాంత బలం B) కండర బలం
   C) గురుత్వాకర్షణ బలం D) ఘర్షణ బలం

అధ్యాయం

5

శక్తి వనరులు

పరిచయం

భూమిపై గల జీవరాశులు జీవించడానికి మరియు వాటి పెరుగుదలకు ఆహారం అవసరం. ప్రతి యంత్ర పరికరం, వాహనాలు, విమానాలు మరియు ప్రతి యంత్రానికీ ఇంధనం అవసరం.

ఈ భూమిపై దాదాపు అన్ని రకాల శక్తులకు మూలాధారం సూర్యుడు, అదే సౌర శక్తిగా మనకు తెలుసు. సూర్యుడి నుండి మనం వేడి మరియు కాంతి రూపాల్లో గ్రహిస్తున్నాము. ఇది భూమిపై అన్ని రకాల సహజ దృగ్విషయాలకు కారణమవుతుంది.

- సూర్యుడు లేకుండా మనం మనుగడ సాగించగలమా?



పటం - సూర్యుడు

- సరైన సమయంలో ఆహారం తీసుకోకపోతే మీకు ఎలా అనిపిస్తుంది?
- మీ ఇంటిలో పాలను మరిగిస్తున్నప్పుడు ఏమి గమనించారు.
- మరిగిస్తున్నప్పుడు గిన్నె పైన గల మూత ఎందుకు ఎరిగింది?

దానికి సమాధానం మరిగే నీరు మూతను తోసింది. నీటి ఆవిరికి మూతను కదిలించేందుకు సరిపోయే శక్తి ఉంది.

ఆవిరి యంత్రం

బొగ్గును మండించడం ద్వారా విడుదలయ్యే శక్తి ఆధారంగా నడిచే యంత్రమే ఆవిరి యంత్రం. ఇది మనం చెప్పుకొనే ఉష్ణ యంత్రానికి ఉదాహరణ. ఇది ఒక పెద్ద కెటిల్ (నీరు వేడి చేసే పాత్ర) మండే బొగ్గుపై ఉన్నట్లుగా కన్పిస్తుంది. నిప్పుల నుండి వచ్చే వేడి కెటిల్‌లోని నీటిని ఆవిరిగా మారుస్తుంది. ఇలా వచ్చిన ఆవిరిని వృధా చేయకుండా ఒక యంత్రానికి శక్తినందించేలా చేస్తారు. ఈ ప్రక్రియ భూమిపై ఒక పారిశ్రామిక విప్లవానికి దారితీసింది.

గంటకు 100 మైళ్ళ వేగంతో ఒక యంత్రాన్ని కేవలం బొగ్గు, నీరుతో వచ్చే శక్తితో పరిగెత్తించే పరిస్థితిని ఊహించండి. అదే ఆవిరితో నడిచే రైలు చేసిన పని. ఈ రాక్షస యంత్రాలు నేడు రైల్వేలైన్లపై, రోడ్లపై కన్పించకున్నా ప్రజల హృదయాలలో చిరస్థాయిగా నిలిచి పోయాయి. కొన్ని చారిత్రిక గుర్తులుగా ఆవిరి యంత్రాలు పర్యాటక ప్రాంతాలలో మిగిలిపోయాయి. 18 మరియు 19 శతాబ్దాలలో ఆవిరి యంత్రాల ద్వారా తయారైన యంత్రాలు ప్రపంచంలో పారిశ్రామిక విప్లవానికి నాంది పలికాయి.



జేమ్స్‌వాట్

1765 లో జేమ్స్‌వాట్ ఆవిరి యంత్రంలోని వేడి మరియు చల్లదనాన్ని నివారించడానికి దానికి కండెన్సర్‌ను జతపరిచాడు. తరువాత కాలంలో ఆయన పైకి కిందికి తిరిగే షాఫ్ట్ మాదిరి అమరిక ద్వారా యంత్రమును రూపొందించెను. తదనతరం అనేక విధాలుగా వృద్ధిపరిచి ప్రయోగాత్మక శక్తి కేంద్రాన్ని రూపొందించెను.

మనకు ఉదయం నిద్ర లేవగానే ఆకలిగా అనిపిస్తుంది మరియు ఆహారం తీసుకుంటాము. తీసుకున్న ఆహారం మనకు శక్తిని ఇస్తుంది. మన రోజువారీ జీవితంలో శక్తి కీలక పాత్ర పోషిస్తుంది. జీవితంలోని ప్రతి అంశంలో మన సౌకర్యానికి శక్తిని ఉపయోగిస్తాము. అన్ని రకాల కార్యకలాపాలు చేయడానికి మనము శక్తి వనరులపై ఆధారపడతాము. మన శరీరం శ్వాసకోశ, ప్రసరణ లేదా జీర్ణక్రియ వంటి పనులను చేయడానికి శక్తిని ఉపయోగించుకుంటుంది.

- మనము ఆహారాన్ని వండడానికి ఏమి ఉపయోగిస్తాము?
- మనము ఎలా పని చేయగలుగుతున్నాం ?

శక్తి మరియు దాని వనరుల గురించి తెలుసుకుందాం

అభ్యసన ఫలితాలు

ఈ పాఠం పూర్తి చేసిన తర్వాత మీరు ఇవి చేయగలుగుతారు.

- శక్తిని గురించి వివరించగలరు.
- శక్తి యొక్క వివిధ రూపాలను వివరిస్తారు.
- సంప్రదాయ మరియు సాంప్రదాయేతర శక్తి వనరుల మధ్య తేడాను గుర్తించగలరు.
- వివిధ రకాల శక్తి వనరులను వివరించగలరు.
- శక్తి వనరుల యొక్క ప్రయోజనాలు మరియు ప్రతికూలతలు వివరించగలుగుతారు.
- శక్తి సంక్షోభంనకు దారి తీసే కారణాలను వివరించగలుగుతారు.
- నిత్య జీవితంలో శక్తి నిత్యత్వ అవసరాన్ని వివరిస్తారు.

5.1 శక్తి

శక్తి అంటే ఏమిటి?

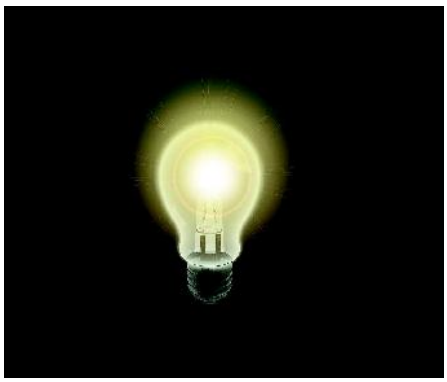
మనకు శక్తి అవసరమా?



పటం - 1 : పొల్‌వాల్ట్ ఆడుతున్న వ్యక్తి

శక్తిని పని చేసే సామర్థ్యంగా నిర్వచిస్తాము. మన శరీరంలో జరిగే కార్యకలాపాలతో సహా అన్ని రకాల కార్యకలాపాలకు శక్తి అవసరం. మన శరీరానికి శక్తి ఉంటేనే మనం ఏ పని అయినా చేయగలుగుతాము.

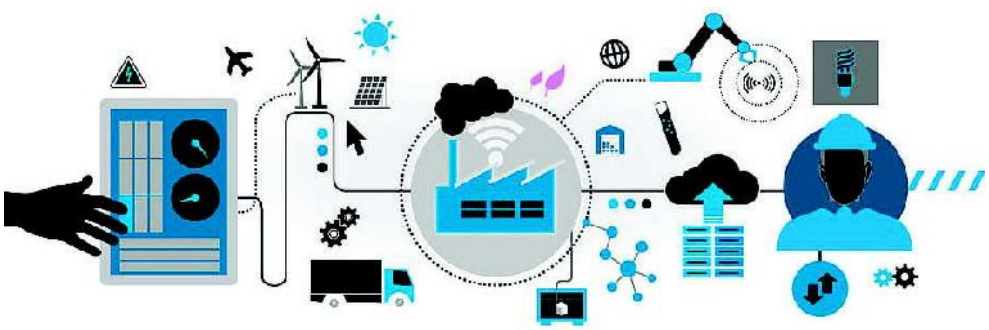
వాహనం యొక్క ఇంజిన్‌లోని ఇంధనం యొక్క శక్తి వాహనాన్ని చలింప చేయడానికి ఉపయోగపడ్తుంది. ఒక బ్యాటరీ శక్తిని నిల్వ చేస్తుంది మరియు అవసరమైనప్పుడు ఆ శక్తిని విడుదల చేస్తుంది. అలల నీటి ప్రవాహానికి ఓడను తరలించే శక్తి ఉంది. అదేవిధంగా గాలి కూడా చెట్లను కదిలించడానికి మరియు వస్తువులను తరలించడానికి తగినంత శక్తిని కలిగి ఉంటుంది.



పటం - 2 : విద్యుత్ శక్తి

వివిధ రకాల వస్తువుల ఉత్పత్తి మరియు తయారీకి ఉపయోగించే దాదాపు అన్ని యంత్రాలు విద్యుత్ శక్తిని ఉపయోగించకుండా పనిచేయవు. ఈ రోజుల్లో, విద్యుత్ శక్తి చాలా ప్రాముఖ్యతను సంతరించుకుంది, దాదాపు అన్ని రంగాలలో విద్యుత్ శక్తి అవసరం. ఉదాహరణకు మన ఇళ్ళు మరియు కార్యాలయాల్లోని అన్ని పరికరాలకు విద్యుత్ అవసరం. అన్ని పరిశ్రమలు మరియు కర్మాగారాలు విద్యుత్తుతో నడుస్తున్నాయి.

5.2 శక్తి యొక్క రూపాలు



పటం - 3 : వివిధ శక్తి రూపాలు

మన దైనందిన జీవితంలో ఉష్ణ శక్తి, కాంతి శక్తి, యాంత్రిక శక్తి, విద్యుత్ శక్తి, రసాయన శక్తి మరియు ధ్వని శక్తి వంటి వివిధ రకాల శక్తులను ఉపయోగిస్తాము. శక్తి యొక్క సాధారణ రూపాలు ఉష్ణ ,కాంతి మరియు విద్యుత్. మనము వివిధ రకాలైన పనుల కోసం ఈ శక్తులను ఉపయోగిస్తాము.

ఈ అన్ని రకాల శక్తులను సమర్ధవంతంగా ఉపయోగించాలంటే మనం శక్తిని ఒక రూపం నుండి మరో రూపంలోకి మార్చాలి. దీనిని శక్తి రూపాంతరత అని పిలుస్తాము.

5.3 శక్తి వనరులు

ఏదైనా ఒక జనకం నుండి పునర్‌వినియోగ శక్తిని సేకరించవచ్చు లేదా నేరుగా గాని తిరిగి పొందవచ్చు అంటే ఇది ఒక మార్పిడి లేదా రూపాంతర ప్రక్రియ. శక్తి యొక్క వనరులు వివిధ రకాలుగా ఉంటాయి. ఉదా: బొగ్గు, పెట్రోల్, సహజ వాయువు, సౌర శక్తి మొదలైనవి.

జీవుల అవశేషాలు మిలియన్ల సంవత్సరాలుగా భూమిలో ఉండటం వల్ల ఏర్పడే ఇంధనాన్ని శిలాజ ఇంధనం అంటారు. శిలాజ ఇంధనాలలో బొగ్గు, పెట్రోలియం మరియు సహజ వాయువులు ఉన్నాయి. వీటిని మన దైనందిన జీవితంలో అనేక రకాలుగా ఉపయోగిస్తాము.

ఇంధన వనరులన్నింటినీ రెండు రకాలుగా విభజించవచ్చు: తరిగిపోయే శక్తి వనరులు మరియు తరిగిపోని శక్తి వనరులు. ఉదా: బొగ్గు, పెట్రోల్, డీజిల్ కిరోసిన్ మరియు సహజ వాయువు మొదలైనవి తరిగిపోయే శక్తివనరులు. తరగని వనరులను రీసైకిల్ లేదా తిరిగి ఉపయోగించుకోవచ్చు. ఉదా: జలవిద్యుత్, విండ్ మిల్లులు, సౌర విద్యుత్ , బయోమాస్ మొదలైనవి. తరిగిపోయే వనరులను తిరిగి ఉపయోగించలేము అందువల్ల అవి పరిమితమైన మొత్తంలో మాత్రమే అందుబాటులో ఉంటాయి మరియు తరిగి పోయినప్పుడు వాటిలో ఏదీ మిగిలి ఉండదు.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- మీ దైనందిన జీవితంలో వివిధ రకాలైన శక్తి వనరులను ఉపయోగించే నాలుగు సందర్భాలను రాయండి.
- కాంతి శక్తిని విద్యుత్ శక్తిగా మార్చడం సాధ్యమేనా?

5.4 తరిగిపోయే శక్తి వనరులు

మనం సాధారణంగా వివిధ రకాల వాహనాలను నడపడానికి పెట్రోల్ లేదా డీజిల్‌ను ఉపయోగిస్తాము. అదే విధంగా, కిరోసిన్ మరియు సహజ వాయువును దీపాలు మరియు పొయ్యిలలో ఇంధనాలుగా ఉపయోగిస్తాము. ముడి చమురు, బొగ్గు మరియు సహజ వాయువు పరిమితంగా ఉందని మరియు త్వరలోనే అంతరించే ప్రమాదం ఉందని మీకు తెలుసా! వాటిని తక్కువ వ్యవధిలో తిరిగి సృష్టించలేము లేదా మళ్ళీ మళ్ళీ ఉపయోగించలేము. అందువల్ల, వాటిని తరిగిపోయే శక్తి వనరులు అంటున్నాము. ఈ శక్తి వనరులను సంప్రదాయ శక్తి వనరులు అని కూడా అంటున్నాము.

మీకు తెలుసా?

మనం ఇప్పుడు వాహనాలలో వినియోగిస్తున్న ఇంధనాలైన పెట్రోల్ మరియు డీజిల్‌లు పెట్రోలియం నుండి లభిస్తాయి. 4000 ల సంవత్సరాలుగా మానవునికి పెట్రోలియం గురించి తెలుసు. అస్ఫాల్ట్ (పెట్రోలియం ఉత్పత్తి) ను ఉపయోగించి బాబీలోనియన్లు గోడలు, ఎత్తైన గుమ్మటాలు నిర్మించేవారు. ప్రాచీన చైనీయులు పెట్రోలియం కోసం బావులు తవ్విన ఆధారాలు కలవు.

మన పూర్వీకులు పెట్రోలియంతో ఏమి చేసేవారు?

వారు దీనిని దీపాలలో కందెనలుగా, పడవలలోకి నీరు చేరకుండా పూత పూసేవారు, ఇంకా కొన్ని సాంప్రదాయ అంశాలలో వినియోగించేవారు.

శాస్త్రసాంకేతికత అభివృద్ధి చెందిన తరువాత పెట్రోలియం ప్రాముఖ్యతను గుర్తించి వివిధ పరిశ్రమలలో వాటిని ఉపయోగిస్తున్నారు.

ఆయిల్ మరియు సహజ వాయువు నిల్వలు మరో 30-35 సంవత్సరాలు ఉండవచ్చు. అదేవిధంగా బొగ్గు నిల్వలు మరో 100 సంవత్సరాల కన్నా ఎక్కువ ఉండవు. కాబట్టి మనం ఈ తరిగిపోయే ఇంధన వనరులను జాగ్రతగా ఉపయోగించాలి మరియు వృధాను నివారించాలి.

- బొగ్గు మరియు పెట్రోలియం వంటి శిలాజ ఇంధనాలు పూర్తిగా అయిపోయినట్లయితే ఏమి జరుగుతుంది?
- మన భవిష్యత్ శక్తి వనరులు ఏమిటి?
- ఈ శక్తి వనరులు ఎందుకు అయిపోతున్నాయి? ఇదంతా మానవుల వల్లే జరుగుతుందా?

5.5 శిలాజ ఇంధనాలు

ఏదైనా మొక్క లేదా జంతువు చనిపోయినప్పుడు భూమిలో పాతుకు పోయిన వాటి అవశేషాలు మిలియన్ల సంవత్సరాలు ఉండటం వల్ల వాటి పైన శిలలు పొరలుగా ఏర్పడుతాయి. భూమిలోని ఇసుక మరియు అధిక ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనాలు చనిపోయిన అవశేషాలను శిలాజ ఇంధనాలుగా మారుస్తాయి.

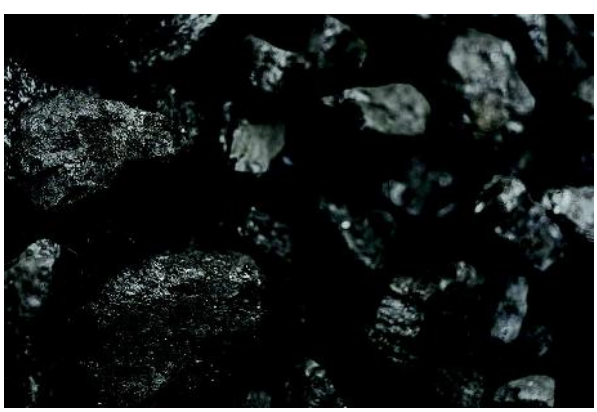
బొగ్గు, చమురు మరియు సహజ వాయువు వంటి శిలాజ ఇంధనాలు, తరిగి పోయే శక్తి వనరులు. ప్రారంభం నుండి మానవజాతి, వేడి, కాంతి మరియు విద్యుత్తును ఉత్పత్తి చేయడానికి మరియు వివిధ ప్రయోజనాల కోసం శిలాజ ఇంధనాలను ఉపయోగిస్తూనే ఉంది. నేటి ప్రపంచం లో విద్యుత్ శక్తిని ఉత్పత్తి చేసే వనరులలో ఇవి ముఖ్యమైనవి. శిలాజ ఇంధనాల దహన ప్రక్రియ ద్వారా మన శక్తి డిమాండ్లలో 85% పైగా నెరవేరుతున్నాయి. ఈ శిలాజ ఇంధనాల యొక్క ప్రధాన భాగం కార్బన్. శిలాజ ఇంధనాలు మన రవాణా అవసరాలకు ఉపయోగపడే అద్భుతమైన శక్తి వనరులు. ప్రపంచం మొత్తం మీద విద్యుత్ ఉత్పత్తి చేయడానికి ఒక సంవత్సరంలో సుమారు 1.9 బిలియన్ టన్నుల బొగ్గును దహనం చెందిస్తున్నారని మీకు తెలుసా!

పెద్ద మొత్తంలో రసాయన శక్తి శిలాజ ఇంధనాలలో నిల్వ చేయబడుతుంది. ఈ నిల్వ చేసిన రసాయన శక్తి వేడి, కాంతి మరియు యాంత్రిక శక్తి వంటి వివిధ రకాలైన శక్తిగా మార్చబడుతుంది.

- మన దైనందిన జీవితంలో బొగ్గును ఎక్కడ ఉపయోగిస్తాము?
- బొగ్గు గనుల ప్రాంతాల్లో ఆహారం వండటానికి ఏ ఇంధనాన్ని ఉపయోగిస్తారు?
- బొగ్గు ఎక్కడ దొరుకుతుంది?

(a) బొగ్గు

భూమి లోపల అధిక ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడన పరిస్థితులలో కుళ్ళిన మొక్కల, జీవుల పదార్థాలతో బొగ్గు తయారవుతుంది అయితే ఇది ఏర్పడటానికి పెట్రోల్ కంటే చాలా తక్కువ సమయం పడుతుంది. బొగ్గు ఏకరీతి పదార్థం గా ఉండదు. దాని కూర్పు పదార్థం పదార్థానికి మారుతుంది. దీనికి కారణం మొక్కలు లేదా జీవులు కుళ్ళిపోవడంలో జరిగే తేడా.



పటం - 4 : బొగ్గు

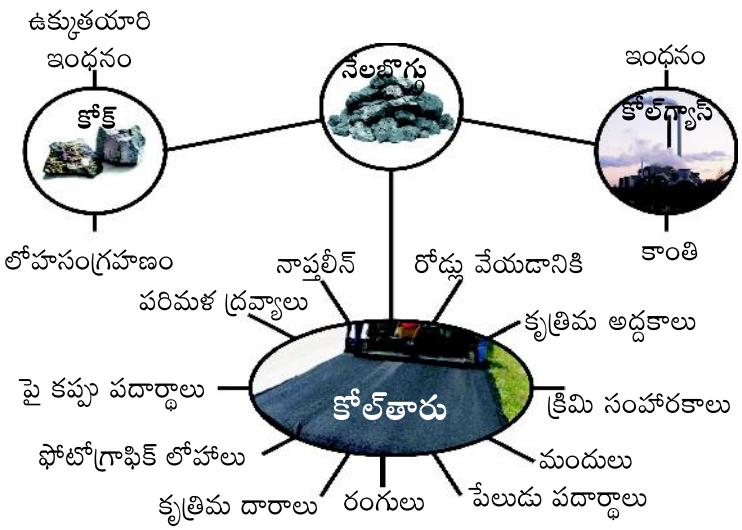
పీట్, లిగ్నైట్, సబ్ బిట్యుమినస్ మరియు బిట్యుమినస్ వంటి బొగ్గు రకాలు ఉన్నాయి. మొట్టమొదటి రకమైన బొగ్గు పీట్. ఇది చనిపోయిన మరియు కుళ్ళిపోయిన మొక్కల పదార్థం. గతంలో చెక్కకు ప్రత్యామ్నాయంగా, పీట్ ఇంధనంగా ఉపయోగించబడింది. తరువాత, పీట్ లిగ్నైట్ అవుతుంది, ఇది గోధుమరంగు రాతి లాగా ఉంటుంది. ఇది గుర్తించదగిన మొక్క పదార్థాన్ని కలిగి ఉంటుంది మరియు తక్కువ కెలోరిఫిక్ విలువను కలిగి ఉంటుంది. లిగ్నైట్ ప్రాథమికంగా పీట్ నుండి

బొగ్గు వరకు సగం దశ. తరువాతి దశ ఉప-బిటుమినస్, ఇది చాలా తక్కువగా కనిపించే మొక్క పదార్థంతో ఏర్పడే బలహీన బొగ్గు. ఈ రకమైన బొగ్గు ఆదర్శ కేలరీక్ విలువ కంటే తక్కువ. బిటుమినస్ బొగ్గు ఉత్తమ నాణ్యత కలిగి ఉంటుంది. ఇది జెట్ బ్లాక్, చాలా దట్టమైన మరియు పెళుసుగా ఉంటుంది. ఈ రకమైన బొగ్గు అధిక కెలోరిఫిక్ విలువను కలిగి ఉంది.

బొగ్గును గాలిలో వేడి చేసినప్పుడు, అది ప్రధానంగా కార్బన్ డయాక్సైడ్ వాయువును ఉత్పత్తి చేస్తుంది . కోక్, బొగ్గు తారు మరియు బొగ్గు వాయువు వంటి కొన్ని ఉపయోగకరమైన ఉత్పత్తులను పొందడానికి బొగ్గును పరిశ్రమలో వివిధ రకాల చర్యలకు గురి చేస్తారు. కోక్ ఒక కఠినమైన పొరలాంటి నల్లని పదార్థం. ఇది కార్బన్ యొక్క దాదాపు స్వచ్ఛమైన రూపం. కోక్ ఉక్కు తయారీలో మరియు అనేక లోహాల సంగ్రహణలో ఉపయోగిస్తారు.

బొగ్గు తారు (కాల్ థార్) అనేది అసహ్యకరమైన వాసనతో నిండిన నలుపు రంగుగల మందపాటి ద్రవం. ఇది సుమారు 200 పదార్థాల మిశ్రమం. బొగ్గు తారు నుండి పొందిన ఉత్పత్తులను సింథటిక్ రంగులు, మందులు, పేలుడు పదార్థాలు, పరిమళ ద్రవ్యాలు, ప్లాస్టిక్స్, పెయింట్స్ మరియు పై కప్పులో వాడె పదార్థాలు వంటి వివిధ పదార్థాల తయారీకి ప్రారంభ పదార్థంగా ఉపయోగిస్తారు. ఆసక్తికరంగా సిల్వర్ ఫిష్ మరియు ఇతర కీటకాలను నాశనం చేయడానికి ఉపయోగించే నాఫ్థలీన్ ఉండలు కూడా కోల్ థార్ నుండి తయారవుతాయి.

కోక్ పొందే ప్రక్రియలో బొగ్గు వాయువు (కోల్ గ్యాస్) లభిస్తుంది. బొగ్గు ఆధారిత అనేక పరిశ్రమలలో ఇది ఇంధనంగా ఉపయోగించబడుతుంది.



పటం - 5 : నేలబొగ్గు మరియు వాటి ఉత్పత్తుల ఉపయోగాలు

- మనం బొగ్గు ను ఎక్కడ ఉపయోగిస్తామో మీకు తెలుసా?
- ఏ బొగ్గు అత్యంత నాణ్యమైన బొగ్గు?

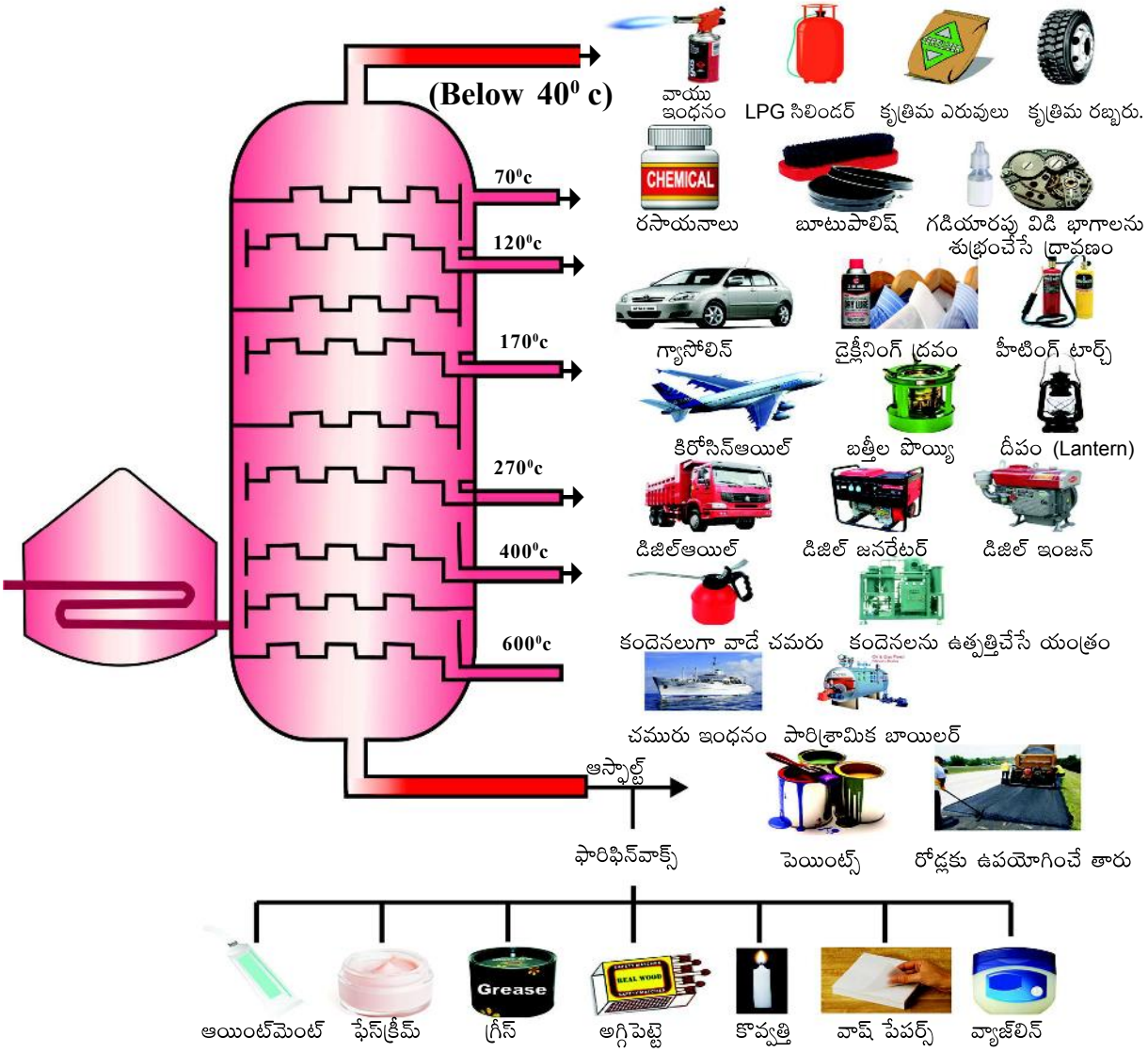
(B) పెట్రోలియం

సముద్రాలు మరియు మహాసముద్రాల అడుగున ఉన్న ప్లాంక్‌టన్ అనే చిన్న జీవుల అవశేషాల నుండి పెట్రోలియం ఏర్పడుతుంది. ప్లాంక్ టన్ శరీరంలో చిన్న నూనె బిందువు ఉంటుంది. ఈ జీవులు చనిపోవడంతో, వాటి శరీరాలు సముద్రం లేదా సముద్రం దిగువన స్థిరపడి ఇసుక మరియు బంకమట్టి పొరలతో కప్పబడుతాయి.

మిలియన్ల సంవత్సరాలుగా, గాలి లేకపోవడం, అధిక ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనాల కారణంగా ఈ చనిపోయిన జీవులు పెట్రోలియం మరియు సహజ వాయువుగా రూపాంతరం చెందుతాయి . బొగ్గు మాదిరిగా, పెట్రోలియం మరియు సహజ వాయువు కూడా జీవుల యొక్క చనిపోయిన అవశేషాల (శిలాజాలు) నుండి ఏర్పడ్డాయి. అందువల్ల వాటిని శిలాజ ఇంధనాలు అని కూడా అంటారు.

మనలో చాలా మంది పెట్రోలియం మూల ఇంధనంగా భావిస్తారు. కానీ వివిధ రసాయన ప్రక్రియలలో బొగ్గు మరియు పెట్రోలియం రెండింటినీ ప్రారంభ పదార్థంగా ఉపయోగిస్తున్నారు.

పెట్రోలియం ఒక సంక్లిష్టమైన మిశ్రమం. దీనిని అంశిక స్వేదనం అనే విభజన ప్రక్రియ ద్వారా వివిధ పదార్థాలుగా వేరు చేస్తారు.



పటం - 6 : పెట్రోలియం ఉపయోగాలు

పెట్రోలియం మిశ్రమం నుండి ఇప్పుడు మనం పొందుతున్న వివిధ ఉత్పత్తులను మనం పటంలో చూడవచ్చు. ప్రారంభంలో ఇప్పుడు ఉన్న విభజన పద్ధతులు లేవు అందువల్ల పెట్రోలియం మిశ్రమం నుండి కొన్ని భాగాలను మాత్రమే వేరు చేయగలిగారు.

(c) సహజ వాయువు

భూమి లోపల లోతైన కుళ్ళిపోయిన సేంద్రీయ పదార్థం. మిలియన్ల సంవత్సరాలలో మరింత ఎక్కువ పొరలుగా ఏర్పడటంతో కుదించబడి అధిక పీడనానికి గురైనప్పుడు, అది హైడ్రోకార్బన్‌లుగా విభజించబడి సహజ వాయువుగా మారుతుంది.

సహజ వాయువు స్వచ్ఛమైన రూపంలో, రంగులేని, వాసన లేని వాయువు దీనిలో ప్రధానంగా మీథేన్ వాయువు ఉంటుంది. మీథేన్, సరళమైన మరియు తేలికైన హైడ్రోకార్బన్, అత్యంత అధికంగా మండే వాయువు.



పటం - 7 : ద్రవరూప పెట్రోలియం గ్యాస్ (LPG)

- LPG సిలిండర్ నుండి మనకు భిన్నమైన వాసన ఎందుకు వస్తుంది?
- సహజ వాయువుకు వేరే ప్రత్యామ్నాయ వనరులు ఉన్నాయా?

మీకు తెలుసా?

సహజ వాయువుకు ప్రత్యామ్నాయం

మీథేన్ హైడ్రేట్ సహజ సిద్ధంగా భూ ఉపరితలాలలో నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత పీడనాల వద్ద మంచు రూపంలో ఏర్పడుతుంది. మీథేన్ హైడ్రేట్‌ను సాధారణంగా మీథేన్ క్లాథ్రేట్, హైడ్రోమీథేన్, మీథేన్ ఐస్, మండే ఐస్‌గా పిలుస్తారు.

5.5.1 పెట్రోలియం ఉత్పత్తుల ఉపయోగాలు

పెట్రోలియం నుండి వేరు చేయబడిన మొదటి మిశ్రమాలలో ముఖ్యమైనది కిరోసిన్, ఇది పెట్రోలియం కంటే మంచి ఇంధనం.

వ్యవసాయ రంగం

వ్యవసాయ సంబంధ ఎరువులలో ఉపయోగించే అమ్మోనియా ఉత్పత్తిలో పెట్రోలియం ఉపయోగిస్తారు . అధిక పంట దిగుబడి సాధించడానికి, వ్యవసాయ రంగంలో పురుగుమందులు విస్తృతంగా వాడుతారు. పురుగుమందులు చాలావరకు పెట్రోలియం నుంచే ఉత్పత్తి అవుతాయి. అంతేకాకుండా, వ్యవసాయ పనులకు వాడే యంత్రాలకు కూడా పెట్రోలియంను వినియోగిస్తాము. ఈ విధంగా, పెట్రోలియం వ్యవసాయం లో ప్రధాన వినియోగదారు. వ్యవసాయ రంగంలో ఉపయోగించే ప్లాస్టిక్ గొట్టాలు, బుట్టలను, నిల్వ బాక్స్, సాగు పనిముట్లు పెట్రోలియం ఉత్పత్తుల నుంచి తయారు చేస్తారు.



పటం - 8 : ట్రాక్టరు



పటం - 9 : రసాయనాలు స్ప్రే చేయడం

పారిశ్రామిక రంగం

కార్లు, వాహనాలు, మోటారు పడవలు, కమ్యూనికేషన్ పరికరాలు, నిర్మాణ సామగ్రి, కాగిత పరిశ్రమ మరియు చాలా రకాలయిన పారిశ్రామిక రంగాలలో పెట్రోలియం ఉత్పతులను వాడుతున్నారు. పెట్రోలియం ఉప ఉత్పత్తులను అనేక రసాయన కంపెనీలు ముడి పదార్థాలుగా ఉపయోగిస్తాయి. వారు రసాయన ఎరువులు, సింథటిక్ ఫైబర్, కృత్రిమ రబ్బరు, నైలాన్, ప్లాస్టిక్, పురుగు మందులు, క్రిమిసంహారకాలు, పరిమళ ద్రవ్యాలు మరియు రంగుల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

ముడి చమురును శుద్ధి చేయడం వలన అనేక ఉప-ఉత్పత్తులను పొందవచ్చు. గృహ మరియు పారిశ్రామిక ప్రయోజనాల కోసం వివిధ ఉత్పత్తులను ఉపయోగిస్తారు. పెట్రోలియం యొక్క ప్రధాన ఉప ఉత్పత్తులు ప్లాస్టిక్, డిటర్జెంట్లు, నెఫ్తా, గ్రీజు, వాసెలిన్, మైనం మరియు బ్యూటాడిన్ వంటివి.

పెట్రోలియం ఉత్పత్తులలో మెడికల్ పరికరాలు, దుస్తులు, పరుపులు, సాక్స్, ఫర్నిచర్, పెయింట్స్, వాషింగ్ లిక్విడ్స్, ఫైబర్, సౌందర్య సాధనాలు, మందులు, పాలిషింగ్ ద్రవాలు మొదలైనవి కలవు.



పటం - 10 : రంగులు

గృహ సంబంధమైన రంగం

డిటర్జెంట్లు, వాసెలిన్, మైనం మరియు ఇతర గృహోపకరణాలు పెట్రోలియం నుండి తయారు చేయబడ్డాయి. పెట్రోలియం యొక్క ఉప ఉత్పత్తి అయిన కిరోసిన్ ఇప్పటికీ చాలా దేశాలలో వంట, లైటింగ్ మరియు ఇతర దేశీయ అవసరాలకు ఉపయోగిస్తున్నారు.

శిలాజ ఇంధనాల శక్తి యొక్క ప్రయోజనాలు

1. శిలాజ ఇంధనాల నుండి శక్తిని ఉత్పత్తి చేయడం సులభం మరియు తక్కువ ఖర్చుతో కూడుకున్నది .
2. ఇవి చాలా ఎక్కువ కేలరీల శక్తిని కలిగి ఉంటాయి.
3. వీటిని ఉపయోగించి భారీ మొత్తంలో విద్యుత్తును ఉత్పత్తి చేయవచ్చును.
4. ఈ విద్యుత్ కేంద్రాలకు చమురు మరియు సహజ వాయువు వంటి శిలాజ ఇంధనాలను పైపు లైన్ల ద్వారా సులభంగా రవాణా చేయవచ్చును.

శిలాజ ఇంధనాల నుండి శక్తి యొక్క దుష్ప్రయోజనాలు

1. శిలాజ ఇంధనాలను కాల్చినప్పుడు కార్బన్ డయాక్సైడ్‌ను విడుదల చేస్తాయి. ఇది ఒక ప్రధాన గ్రీన్‌హౌస్ వాయువు మరియు కాలుష్యంను కలుగ చేసే ప్రాథమిక వనరు. ఇది గ్లోబల్ వార్మింగ్‌కు దోహదపడుతుంది.
2. ఇవి పునరుత్పాదక వనరులు కావు, అనగా ఒకసారి ఉపయోగించిన తర్వాత వీటిని తిరిగి భర్తీ చేయలేము.
3. శిలాజ ఇంధనాల దహనము పర్యావరణాన్ని మరింత ఆమ్లయుతంగా మార్చుతుంది.
4. శిలాజ ఇంధనాలు ప్రజలలో ప్రాణాంతక వ్యాధులకు కారణమవుతున్నాయి. ఉదా: బొగ్గు గనులలో పని చేసే వారు తరచుగా ఉపిరితిత్తుల వ్యాధితో బాధపడుతుంటారు.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- అందుబాటులో గల తరిగిపోయే ఇంధన వనరుల పేర్లను వ్రాయండి.
- భూమి పొరలలో బొగ్గు ఎలా ఏర్పడుతుందో వివరించండి.
- పెట్రోలియం ఉత్పత్తుల యొక్క నిత్య జీవిత అనువర్తనాలను వ్రాయండి.

5.6 పునరుత్పాదక శక్తి వనరులు – తరిగిపోని శక్తి వనరులు

తరిగిపోని శక్తి, స్వచ్ఛమైన శక్తిగా పిలువబడుతుంది, ఇది సహజ వనరులు లేదా నిరంతరం నింపబడిన ప్రక్రియల నుండి వస్తుంది. ఇది ఒక పునరుత్పాదక వనరు, ముఖ్యంగా, సౌర శక్తి, వాయు శక్తి, మరియు భూఉష్ణ శక్తి లాగా నిరంతరం సరఫరా అవుతుంది.

5.6.1 సౌర శక్తి – గొప్ప శక్తి

సూర్యుడు మనకు బిలియన్ల సంవత్సరాల నుండి వేడి మరియు కాంతిని నిరంతరం అందిస్తున్నాడు మరియు ఇది రాబోయే బిలియన్ సంవత్సరాల వరకు కొనసాగుతుందని భావిస్తున్నారు. మొక్కలు సూర్యుడి నుండి శక్తిని పొందుతాయి మరియు అన్ని జంతువులు తమ శక్తిని ప్రధానంగా మొక్కల నుండి పొందుతాయి. అందువల్ల, సూర్యుడు భూమికి ప్రధాన శక్తి వనరు అని చెప్పవచ్చు.



పటం - 11 : సోలార్ పానెల్ (సౌరపలకలు)



పటం - 12 : సోలార్ కుక్కర్

వాస్తవానికి సూర్యుడు అన్ని జీవులకు ప్రధాన శక్తి వనరు. అణుశక్తితో పాటు, మిగతా అన్ని రకాల శక్తులకు సౌరశక్తి మూలాధారం. భవిష్యత్తు కోసం అత్యంత శక్తివంతమైన పునరుత్పాదక శక్తి వనరులలో సూర్యుడు ఒకటి. సూర్యుడు ఉన్నంతవరకు, మనము దాని నుండి శక్తిని పొందుతూనే ఉంటాము. భూమి పైకి వచ్చే సౌర వికిరణంలో 30% ఎగువ వాతావరణం ద్వారా గ్రహించబడుతుంది, మిగిలినది భూమి, సముద్రం మరియు మేఘాల ద్వారా గ్రహించబడుతుంది.

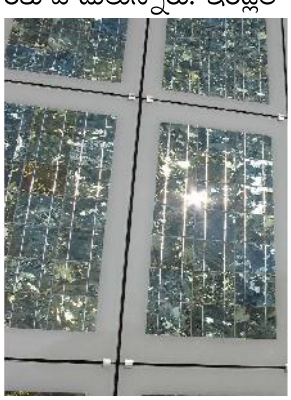
సౌర శక్తిని సాధారణంగా వేడి చేయడం, వంట చేయడం, ప్రధానంగా విద్యుత్ ఉత్పత్తికి మరియు సముద్రపు ఉప్పునీటిని మంచినీరుగా చేయడానికి కూడా ఉపయోగిస్తారు. సౌర ఘటాల సహాయంతో సౌర శక్తి విద్యుత్తుగా మార్చబడుతుంది. సౌర శక్తి ని వాహనాలు నడపడానికి, విద్యుత్ ఉత్పత్తికి, వీధి దీపాల కొరకు, మరియు వంట కొరకు వాడుతున్నారు. ఇండ్లలో వాటర్ హీటర్‌గా కూడా వాడుతున్నారు.



పటం - 13 : సోలార్ వీధిదీపాలు



పటం - 14 : సోలార్ వాటర్‌హీటర్



పటం-15: ఫోటోవోల్టాయిక్ ఘటం

ఫోటో వోల్టాయిక్ సెల్ సౌర శక్తిని విద్యుత్ శక్తిగా మార్చడానికి ఉపయోగించే పరికరం. ఒక సౌర ఘటం సిలికాన్‌తో తయారుచేయబడుతుంది. ఇవి కాలిక్యులేటర్లు, గడియారాలు మొదలైన వాటిలో ఉపయోగిస్తున్నారు. ఎక్కువ విద్యుత్ శక్తిని ఉత్పత్తి చేయడానికి మనం ఎక్కువ సంఖ్యలో సెల్ లను సౌర పలకలతో అనుసంధానించాలి.

సౌర శక్తితో ప్రయోజనాలు

సౌర శక్తి కాలుష్య రహిత ఉద్గార రహిత శక్తి వనరు.

సూర్యుడు నిరంతరం ఉచితంగా లభించే శక్తి వనరు.

సులభంగా విద్యుత్ శక్తిగా మార్చబడుతుంది.

సౌర శక్తితో దుష్ప్రయోజనాలు

సూర్యుడు లేకుండా ఉత్పత్తి చేయడం అసాధ్యం.

ఏర్పాటు చేయడం ఖర్చుతో కూడిన పని.

ఉత్పత్తి అయిన విద్యుత్‌ను నిలువ మరియు నిర్వహణ ఖర్చుతో కూడుకున్నది.

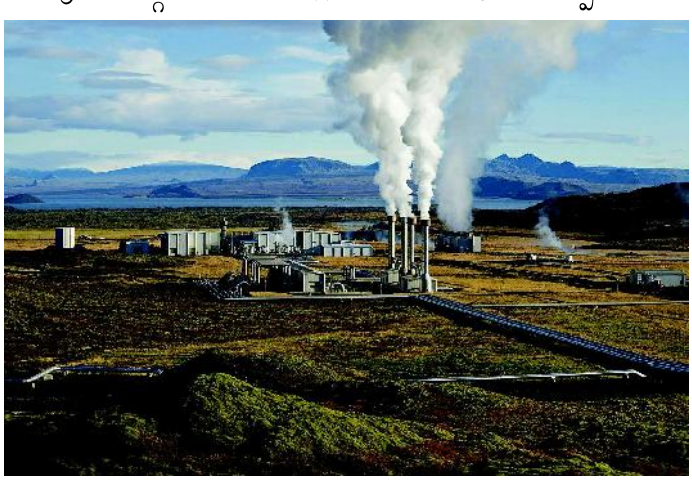
సౌర ఫలకాలను నిరంతరం శుభ్రంగా ఉంచాలి.

5.6.2 భూఉష్ణ శక్తి

భూఉష్ణ శక్తి మరొక పునరుత్పాదక శక్తి వనరు. భూఉష్ణ శక్తి భూమి యొక్క అంతర్గత వేడి నుండి సేకరించబడుతుంది. జియోథర్మల్ అనే పదం గ్రీకు పదాలు జియో (ఎర్త్) మరియు థర్మ్ (హీట్) నుండి వచ్చాయి. భూ ఉష్ణ శక్తి పునరుత్పాదక శక్తి వనరు ఎందుకంటే భూమి లోపల వేడి నిరంతరం ఉత్పత్తి అవుతుంది. విద్యుత్తును ఉత్పత్తి చేయడానికి ఈ భూ ఉష్ణాన్ని ఉపయోగిస్తారు

మీరు అగ్నిపర్వతాల గురించి విన్నారా?

అగ్నిపర్వతాలు క్రియాశీలంగా ఉన్నప్పుడు, వాటి లోపల చాలా వేడిని కలిగి ఉంటాయి. ఈ అగ్నిపర్వత ప్రాంతాలను జియోథర్మల్ హాట్‌స్పాట్స్ అంటారు. ప్రాథమికంగా హాట్‌స్పాట్ అనేది మాంటిల్‌లో తక్కువ మందం కలిగిన ప్రాంతం, ఇది భూమి లోపలి నుండి బయటి క్రస్ట్ వరకు అదనపు అంతర్గత వేడిని కలిగి ఉంటుంది. ఈ హాట్‌స్పాట్‌ల నుండి వచ్చే ఆవిరి విద్యుత్తును ఉత్పత్తి చేయగల టర్బైన్‌లను తిప్పడానికి ఉపయోగించ బడుతుంది.



పటం - 16 : భూ ఉష్ణ శక్తి ఉత్పత్తి కేంద్రం

దీనిని 24 గంటలు ఉత్పత్తి చేయవచ్చు మరియు ఇది చాలా చిన్న ప్రాంతాన్ని ఆక్రమిస్తుంది. కొన్నిసార్లు ఈ రకమైన డ్రిల్లింగ్ కొన్ని ప్రమాదకర ఖనిజాలు మరియు వాయువులను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. భారతదేశం లో అనేక భౌగోళిక ఉష్ణ శక్తి ప్లాంట్లు హిమాచల్ ప్రదేశ్ రాష్ట్రంలో కలవు.

5.6.3 పవన విద్యుత్

పవనం కదిలే గాలిని సూచిస్తుంది. కదిలే గాలికి గతి శక్తి ఉంటుంది, గాలి యొక్క ఈ గతి శక్తిని పవన శక్తి లేదా పవన సామర్థ్యం అని పిలుస్తాము. అనేక సంవత్సరాలుగా ప్రజలు ధాన్యాన్ని పిండిగా మార్చడానికి పవన శక్తిని

ఉపయోగిస్తున్నారు. ప్రజలు ఈ పవన శక్తిని పడవలు నడపడానికి మరియు పంటలకు నీటిపారుదల కొరకు ఉపయోగించేవారు. పవన మిల్లులు (విండ్ మిల్లు) ఇప్పటికీ చాలా దేశాలలో నీటిని సరఫరా చేయడానికి ఉపయోగిస్తున్నారు.

ఆధునిక విండ్ మిల్లులు విద్యుత్‌ను ఉత్పత్తి చేయడానికి గాలుల శక్తిని ఉపయోగిస్తాయి. గాలి బలంగా వీచే ప్రాంతాలలో లేదా ప్రదేశాలలో, స్థిరమైన విండ్‌మిల్లులు టర్బైన్‌లను నడపడానికి ఏర్పాటు చేయబడతాయి. ఇది విద్యుత్ ఉత్పత్తికి దారితీస్తుంది. భారతదేశంలోని కొన్ని ప్రాంతాలలో ఫిర్కి అని పిలువబడే చిన్న విండ్ మిల్లులు విద్యుత్తు శక్తి ఉత్పత్తి మరియు నీటి పంపుగా కూడా ఉపయోగించుకుంటున్నారు. తెలంగాణలో వికారాబాద్ జిల్లాలోని పరిగి డివిజన్‌లో విండ్ మిల్లులు ఏర్పాటు చేయబడ్డాయి.



పటం - 17 : విండ్ మిల్లు



పటం - 18 : ఫిర్కి



పటం - 19 : బ్లేడ్‌లు

పవన శక్తి ఖర్చు లేకుండా మరియు నమ్మదగిన శక్తి వనరు. పవన శక్తి ఎంతో శుభ్రమయినది మరియు ఎలాంటి పర్యావరణ కాలుష్యాన్ని ఉత్పత్తి చేయదు. పవన విద్యుత్ ఉత్పత్తిలో శిలాజ ఇంధనాలను తగలబెట్టినట్లుగా హానికరమైన ఉప ఉత్పత్తులు రావు, గాలి పునరుత్పాదక శక్తి వనరు. కాబట్టి, అది అయిపోవడం అంటూ ఉండదు.

విండ్ మిల్లు పని చేసే విధానం

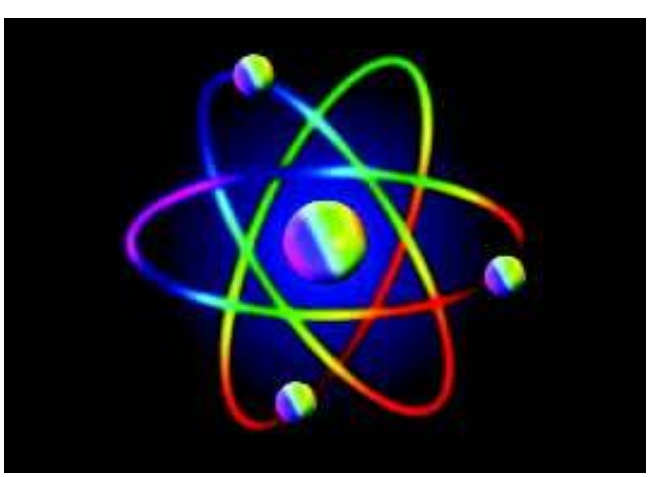
విండ్ మిల్లులో బ్లేడ్లు ఉంటాయి. విండ్‌మిల్ యొక్క బ్లేడ్లు నిలువు సమతలంలో తిరుగుతాయి. ఇవి గాలికి లంబంగా తిప్పబడుతాయి. గాలి ప్రవాహం విండ్‌మిల్ యొక్క బ్లేడ్‌లను దాటినప్పుడు, బ్లేడ్లు తిరగడం ప్రారంభిస్తాయి. బ్లేడ్ల భ్రమణం టర్బైన్‌ను తిరిగేలా చేస్తుంది. టర్బైన్ ఎలక్ట్రికల్ జెనరేటర్‌తో జతచేయబడి పవన శక్తిని విద్యుత్ శక్తిగా మారుస్తుంది. విద్యుత్ ఉత్పత్తిని పెంచే విధంగా బ్లేడ్లు గాలిలోకి కొంత కోణం చేసేలా తయారు చేయబడుతాయి.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- తరగని లేదా పునరుత్పాదక శక్తి వనరులను ఏ విధంగా అర్థం చేసుకోవచ్చును.
- భూమి యొక్క అంతర్గత వేడి నుండి శక్తిని తీయడం సాధ్యమేనా? వివరించండి.

5.6.4 న్యూక్లియర్ ఎనర్జీ – అణుశక్తి

అణు శక్తి అణువు యొక్క కేంద్రకం (కోర్)లోని శక్తి. విశ్వంలోని ప్రతి వస్తువు అణువులు అనే చిన్న కణాలచే తయారు చేయబడుతుంది. అణువులను కలిపి ఉంచే బంధాలలో అపారమైన శక్తి ఉంటుంది. కేంద్రక విచ్ఛిత్తి లేదా సంలీనం చర్యా సమయంలో విడుదలయ్యే శక్తిని అణుశక్తి అంటారు.



పటం - 20 : అణు శక్తి

ఈ శక్తులు రెండు రకాలు.

1. కేంద్రక విచ్ఛిత్తి
2. కేంద్రక సంలీనం

తక్కువ శక్తిగల న్యూట్రాన్లతో యురేనియం వంటి భారీ కేంద్రకంపై తాడనం చెందించడం ద్వారా అణువుల కేంద్రకాలలో నిల్వ చేయబడిన శక్తి విడుదల అవుతుంది. ఒక అణువు యొక్క కేంద్రకాన్ని శకలాలుగా విడగొట్టే ప్రక్రియలో విడుదలయ్యే శక్తి దాని ద్రవ్యరాశికి సమానంగా ఉండి అత్యధిక శక్తి విడుదలకు కారణం అవుతుంది. అంటే ఇక్కడ కేంద్రక బంధన శక్తి, భారీ మొత్తంలో శక్తి విడుదలకు కారణం అవుతుంది. కేంద్రక బంధన శక్తిని అణువు యొక్క కేంద్రకాన్ని, భాగాలుగా విడదీయడానికి అవసరమైన కనీస శక్తిగా చెప్పవచ్చును..

కేంద్రక విచ్ఛిత్తి చర్యలో తక్కువ ద్రవ్యరాశిని అదృశ్యం చేయడం ద్వారా పెద్ద మొత్తంలో శక్తి విడుదల అవుతుంది. ఈ చర్యలో విడుదలయ్యే శక్తిని $E = mC^2$ గా వ్యక్తీకరించవచ్చు, ఇక్కడ m అనేది కోల్పోయిన ద్రవ్యరాశి మరియు C అనేది శూన్యంలో కాంతి వేగం. ఒక స్వేచ్ఛా న్యూట్రాన్ యురేనియం (235) కేంద్రకాన్ని సరైన వేగంతో తాకినప్పుడు, అది గ్రహించబడుతుంది. న్యూట్రాన్ను గ్రహించిన యురేనియం (235) కేంద్రకం చాలా అస్థిరంగా మారుతుంది మరియు చిన్న అణువుల కేంద్రకాలుగా విడిపోతుంది. ఈ ప్రక్రియలో భారీ మొత్తంలో శక్తిని విడుదల చేస్తుంది. ఈ ప్రక్రియలో, కొన్ని న్యూట్రాన్లు కూడా విడుదలవుతాయి. ఈ న్యూట్రాన్లు యురేనియం (235) యొక్క ఇతర కేంద్రకాలను విభజిస్తాయి. ఈ చర్య వేగంగా కొనసాగుతుంది. దీనినే శృంఖల చర్య (చైన్ రియాక్షన్) అంటారు. భారతదేశంలో, అణు విద్యుత్ ప్లాంట్లు తారాపూర్ (మహారాష్ట్ర), రాణాప్రతాప్ సాగర్ (రాజస్థాన్), కల్పక్కం (తమిళనాడు), నరోరా (ఉత్తర ప్రదేశ్), కప్రపూర్ (గుజరాత్) మరియు కైగా (కర్ణాటక) వద్ద ఉన్నాయి.

ఈ ప్రక్రియలో పెద్ద మొత్తంలో శక్తి విడుదల అవుతుంది. ఈ శక్తిని నీటిని ఆవిరి గా మార్చడానికి ఉపయోగిస్తారు. ఆ నీటి ఆవిరి విద్యుత్తును ఉత్పత్తి చేయడానికి టర్బైన్లను తిప్పుతుంది.

డ్యూటీరియం (హెవీ హైడ్రోజన్) వంటి రెండు తేలికయిన కేంద్రకాలు కలిసి ఒక భారీ కేంద్రకం ఏర్పడినప్పుడు కూడా శక్తి ఉత్పత్తి అవుతుంది. తేలికయిన అణువుల కేంద్రకాలు కలిసి శక్తిని విడుదల చేయడంతో భారీ అణువు యొక్క కేంద్రకం ఏర్పడతాయి. దీనిని న్యూక్లియర్ ఫ్యూజన్ (సంలీనం) అంటారు. కేంద్రక విచ్ఛిత్తి చర్య సూర్యుడు మరియు నక్షత్రాలలో సంభవిస్తుంది. ఇక్కడ హీలియం అపారమైన శక్తిని విడుదల చేయడం ద్వారా హైడ్రోజన్ అణువులుగా విడిపోతుంది.



పటం - 21 : అణుశక్తి ఉత్పత్తి కేంద్రం

అణు శక్తి ఉపయోగాలు

1. చిన్న పదార్థం పెద్ద మొత్తంలో శక్తిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది
2. ప్లాంట్ లో ఎలాంటి విష వాయువులు ఉత్పత్తి చేయబడవు.
   - నల్లమలలో యురేనియం తవ్వకం ప్రతిపాదనను ప్రజలు ఎందుకు వ్యతిరేకిస్తున్నారు?
   - నాగార్జున సాగర్ వద్ద అణు విద్యుత్ ప్లాంట్ ఏర్పాటును ప్రజలు ఎందుకు వ్యతిరేకిస్తున్నారు?

అణుశక్తి – ప్రమాదాలు

1. ఈ ప్రక్రియలో హానికరమైన అణు వికిరణాలు అనుకోకుండా లీక్ / విడుదల కావచ్చు , ఇవి మానవ శరీరాల్లోకి చొచ్చుకుపోయి కణాలకు కోలుకోలేని నష్టాన్ని కలిగిస్తాయి. ఒక్కోసారి కణాలు చనిపోవచ్చు. ఇది జరగకుండా నిరోధించడానికి, అణు రియాక్టర్లు సీసం వంటి వికిరణ (రేడియేషన్) శోషక పదార్థంతో కూడిన మందపాటి షెల్‌తో కప్పబడి ఉంటాయి. ఏదేమైనా, ప్రమాదకరమైన ఈ వికిరణాలను పర్యావరణంలోకి విడుదల చేయడం పరిసర ప్రాంతాలలో నివసించేవారికి నిరంతరం ముప్పును కలిగిస్తాయి. ఉదా: రష్యా లోని చెర్నోబిల్ అణు కర్మాగారంలో రేడియేషన్ చాలా సంవత్సరాల క్రితం లీకైంది మరియు ఇప్పటికీ రేడియేషన్ ప్రభావం ఉంది.
2. ఇంకొక సమస్య హానికరమైన అణు వ్యర్థాలను పారవేయడం. ప్రధానంగా విచ్ఛిత్తి ప్రక్రియలో చర్య సమయంలో, అణు వికిరణాలను విడుదల చేయగల అనేక హానికరమైన పదార్థాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి. ఈ పదార్థాలను అణు వ్యర్థాలు అంటారు. ప్రస్తుతం, అణు విద్యుత్ ప్లాంట్లలో ఉత్పత్తి అయ్యే చాలా అణువ్యర్థాలు బలమైన సీసపు కంటైనర్లలో భూగర్భంలో నిల్వ చేయబడుతున్నాయి.

5.6.5 జీవద్రవ్య శక్తి (బయోమాస్ ఎనర్జీ)

బయోమాస్ అనేది మొక్కలు మరియు జంతువుల నుండి తయారు చేయబడే సేంద్రీయ పదార్థం. ఇందులో చెత్త, పారిశ్రామిక వ్యర్థాలు, పంట అవశేషాలు, ఎరువు, కలప, మురుగునీరు మరియు సజీవ వస్తువుల చనిపోయిన భాగాలు ఉంటాయి. వేడి వాయువును ఉత్పత్తి చేయడానికి బయోమాస్‌ను ఒక దహన లేదా కొలిమిలో కాల్చుతారు. ఇది నీటిని వేడి చేసి ఆవిరిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఈ ఆవిరి టర్బైన్‌లను తిప్పడం ద్వారా విద్యుత్ ఉత్పత్తి అవుతుంది.

బయోమాస్ సూర్యుడి నుండి గ్రహించి నిల్వ చేయబడిన శక్తిని కలిగి ఉంటుంది. కిరణజన్య సంయోగక్రియ అనే ప్రక్రియలో మొక్కలు సూర్యుడి శక్తిని గ్రహిస్తాయి. బయోమాస్ దహనం చెందినప్పుడు, బయోమాస్‌లోని రసాయన శక్తి వేడిగా విడుదల అవుతుంది. బయోమాస్‌ను నేరుగా కాల్చవచ్చు. దీనిని బొగ్గు, పెట్రోలియం, ఆవు పీడకలు, బయోగ్యాస్ మొదలైనవిగా కూడా మార్చవచ్చు. బొగ్గు, పెట్రోలియం వంటి ఇంధనాలను శిలాజ ఇంధనాలు అంటారు. అయితే బయోమాస్ పునరుత్పాదక ఇంధన వనరు, ఇథనాల్ మరియు బయోడీజిల్ వంటి ద్రవ జీవ ఇంధనాలుగా మార్చవచ్చు. బయో ఇంధనం వాహనాలను శక్తివంతం చేయడానికి ఉపయోగించబడుతుంది. స్వీడన్, ఆస్ట్రియా మరియు యునైటెడ్ స్టేట్స్ వంటి దేశాలలో గ్యాసిఫికేషన్ ద్వారా ఉత్పత్తి చేయబడుతోంది. భారతదేశంలో కొన్ని రాష్ట్రాలు డీజిల్‌లో బయోడీజిల్‌ను కలుపుతున్నాయి. డీజిల్‌లో 20% బయోడీజిల్ కలిపి ఇంధనంగా వాడుతారు.

జీవ ఇంధనం (బయోగ్యాస్)

'బయోగ్యాస్' పునరుత్పాదక శక్తి వనరు. ఇది ప్రధానంగా ఆవు పేడ, మురుగునీరు, పంట అవశేషాలు, కూరగాయల వ్యర్థాలు మొదలైన వాటి నుండి ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఇందులో 65% మీథేన్ ఉంటుంది మరియు వంట కోసం ఇంధనంగా విస్తృతంగా ఉపయోగించబడుతుంది. బయోగ్యాస్ ఉపయోగించిన తర్వాత బయోగ్యాస్ ప్లాంట్లో వదిలి వేయబడిన ఉప ఉత్పత్తిగా పొందిన వ్యర్థ ముద్దను ఎరువుగా ఉపయోగించవచ్చు. ఇందులో నత్రజని మరియు ఫాస్పరస్‌లు అధికంగా ఉంటాయి.



పటం - 22 : బయోగ్యాస్

5.6.6 మహాసముద్ర శక్తి

సముద్రం నుండి వచ్చే శక్తిని ప్రధానంగా రెండు రూపాల్లో పొందవచ్చు. (ఎ) టైడల్ ఎనర్జీ, (బి) ఓషన్ థర్మల్ ఎనర్జీ.

టైడల్ ఎనర్జీ – ఆటుపోట్ల శక్తి

అధిక ఆటుపోట్ల సమయంలో, సముద్రం నుండి వచ్చే నీటిని బ్యారేజీ యొక్క జలాశయంలోకి పంపించి టర్బైన్లను తిప్పుతారు. ఆ టర్బైన్లు విద్యుత్తును ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ప్రస్తుతం కెనడా మరియు ఫ్రాన్స్‌లలో విద్యుత్తును ఉత్పత్తి చేయడానికి ఆటుపోట్ల శక్తిని ఉపయోగిస్తున్నారు



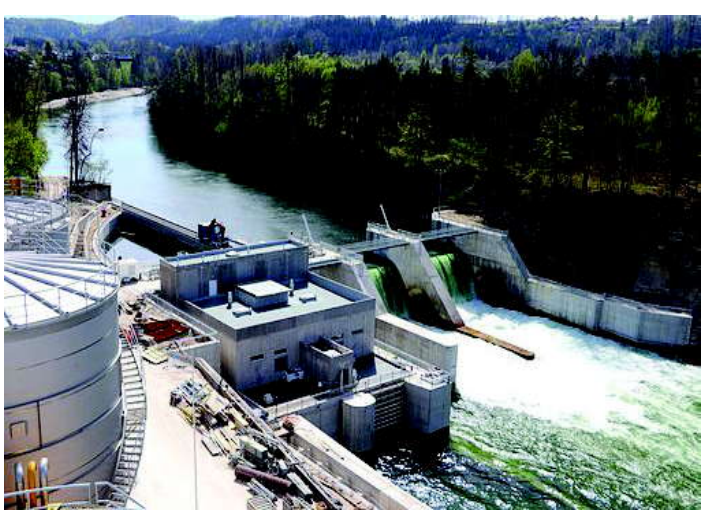
పటం - 23 : ఆటుపోట్ల శక్తి

మహాసముద్ర శక్తి

సూర్యుడి నుండి వచ్చే వేడిని సముద్రపు ఉపరితలం గ్రహించి వేడెక్కుతుంది. అయితే సముద్రం యొక్క లోతైన ప్రాంతంలో ఉష్ణోగ్రత చాలా తక్కువగా ఉంటుంది. కాబట్టి, 'సముద్రపు ఉపరితలం వద్ద' మరియు 'లోతైన ప్రాంతంలో' నీటి ఉష్ణోగ్రతల మధ్య వ్యత్యాసం ఉంటుంది. ఉష్ణోగ్రతల్లోని ఈ వ్యత్యాసాన్ని ఓషన్ థర్మల్ ఎనర్జీ (OTE) అంటారు. ఓషన్ థర్మల్ ఎనర్జీ కన్వర్షన్ (OTEC) ప్లాంట్లను ఉపయోగించడం ద్వారా మహాసముద్ర శక్తిని విద్యుత్ శక్తిగా మార్చవచ్చు.

5.6.7 జలవిద్యుత్ శక్తి (హైడ్రో ఎలెక్ట్రికల్ ఎనర్జీ)

హైడ్రోపవర్ అని కూడా పిలువబడే జలవిద్యుత్ శక్తి వేగంగా ప్రవహించే నీటి శక్తిని టర్బైన్లను తిప్పడం ద్వారా విద్యుత్తు శక్తిగా మారుస్తుంది. 21 వ శతాబ్దం ప్రారంభంలో, పునరుత్పాదక శక్తి యొక్క అత్యంత ఎక్కువగా ఉపయోగించబడే శక్తి రూపం జలవిద్యుత్. నీటి ప్రవాహం లేదా నీటి పతనం ద్వారా జలవిద్యుత్ ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఎత్తు నుండి లోతువైపు నీటిని ప్రవహింప చేయడం ద్వారా, నీటి శక్తిని విద్యుత్తుగా మార్చవచ్చు



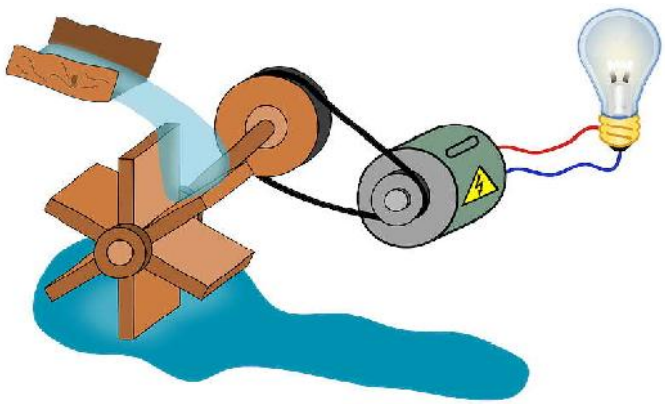
పటం - 24 : జలవిద్యుత్ ఉత్పత్తి కేంద్రం

లభ్యమయ్యే / ఉత్పత్తి అయ్యే శక్తిని ఆనకట్ట లేదా నీటి ప్రవాహ ఎత్తు ద్వారా లెక్కిస్తారు.

జలవిద్యుత్ ఉత్పాదన

జలవిద్యుత్ ఉత్పత్తిలో, నీటిని అధిక ఎత్తులో నిల్వ చేస్తారు మరియు పెద్ద పైపులు లేదా సొరంగాలు (పెన్‌స్టాక్‌లు) ద్వారా తక్కువ ఎత్తుకు క్రిందికి పంపుతారు. ఈ పైపుల నుండి క్రిందకు వెళ్ళే నీరు టర్బైన్లను తిప్పడానికి కారణమవుతుంది. ఉత్పత్తి అయిన విద్యుత్‌ను సుదూర ప్రసారానికి అనువైన అధిక లేదా అల్ప వోల్టేజ్‌గా మార్చడానికి ట్రాన్స్ ఫార్మర్‌లను ఉపయోగిస్తారు.

ఈ హైడ్రో విద్యుత్ ఇతర శక్తుల కంటే తక్కువ ఖర్చుతో కూడుకున్నది మరియు అధిక ఉత్పాదకంగా ఉంటుంది. నేటికి భారతదేశంలో ఈ ప్రక్రియలో సగం శక్తి ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఈ శక్తి యొక్క ప్రధాన లోపం రుతుపవనాలపై ఆధారపడటం. అయితే రుతుపవనాలు సక్రమంగా రానప్పుడు ఈ విద్యుత్ ఉత్పత్తి సాధ్యం కాదు.



పటం - 25 : జల విద్యుత్ ఉత్పత్తి

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- కేంద్రక విచ్ఛిత్తి చర్య అపారమైన శక్తిని ఎందుకు విడుదల చేస్తుందో వివరించండి?
- బయో మాస్ శక్తిగా ఎలా మారుతుందో వివరించండి

5.7 శక్తి బదిలీ

శక్తి బదిలీ ప్రక్రియలో శక్తి ఒక రకం నుండి మరొక రకం శక్తిగా మారుతుంది. ఉదాహరణకు గతి శక్తి, ఆకర్షణ శక్తి, రసాయనిక శక్తి మరొక శక్తిగా మారడం. శక్తిని సృష్టించడం లేదా నాశనం చేయలేము. (దీనిని శక్తి నిత్యత్వం అంటారు) ఏదేమైనా, శక్తి ఒక రకం నుండి మరొక రకంగా మార్చబడుతుంది. వాస్తవానికి, ప్రతి ఉపయోగకరమైన ప్రక్రియ శక్తిని ఒక రూపం నుండి మరొక రూపానికి మారుస్తుంది. అనేక రకాల రూపాలు లేదా రకాల శక్తులు ఉన్నాయి.

రోజువారీ శక్తి పరివర్తనలకు కొన్ని ఉదాహరణలు:

పరిస్థితి	శక్తి బదిలీ
వెచ్చగా ఉండటానికి చేతులను కలిపి రుద్దడం	యాంత్రిక శక్తి ఉష్ణ శక్తిగా
చార్జ్ లైట్ యొక్క ఫ్లాష్ లైట్ ఉపయోగించి	విద్యుత్ శక్తి కాంతి శక్తిగా
ఫ్యాన్ ఆన్ చేయడం	విద్యుత్ శక్తి యాంత్రిక శక్తిగా
బ్యాటరీని ఉపయోగించడం	రసాయన శక్తి విద్యుత్ శక్తిగా

మనం తినే ఆహారంలో రసాయన శక్తి ఉంటుంది. మనం ఆహారాన్ని తిన్నపుడు అన్ని రకాల పనులను చేయడానికి రసాయన శక్తి వివిధ రకాల శక్తులుగా మార్చబడుతుంది.

థర్మల్ పవర్ స్టేషన్‌లో, బొగ్గు యొక్క రసాయన శక్తి, వేడి నీటి ఆవిరి ఉష్ణశక్తిగా తరువాత టర్బైన్ తిప్పేందుకు యాంత్రిక శక్తిగా మారుతుంది. ఈ యాంత్రిక శక్తి ఒక జనరేటర్ ద్వారా విద్యుత్ శక్తిగా రూపాంతరం చెందుతుంది. ఇది విద్యుత్ లైన్ల ద్వారా వివిధ ప్రదేశాలకు నగరాలు, పట్టణాలు, ఇళ్ళు, కర్మాగారాలు మొదలైన వాటికి వెళుతుంది, ఇక్కడ శక్తి వేడి, కాంతి, ధ్వని లేదా యాంత్రిక శక్తిగా మారుతుంది.

5.8 శక్తి సంక్షోభం

అందుబాటులో మరియు డిమాండ్ మధ్యగల అతి భారీ అంతరాన్నే శక్తి సంక్షోభం అంటాము. భారతదేశంతో సహా అన్ని అభివృద్ధి చెందుతున్న దేశాలు ఇంధన సంక్షోభాన్ని ఎదుర్కొంటున్నాయి. మానవ జనాభా పెరుగుతోంది కాని మన శక్తి వనరులు జనాభా పెరుగుతున్నంత వేగంగా పెరగడం లేదు.

భారతదేశంలో ఇంధన సంక్షోభానికి కారణాలు.

1. భారతదేశంలో తక్కువ శక్తి లభ్యత మరియు పరిమిత వనరులు.
2. డిమాండ్ మరియు సరఫరా మధ్య భారీ అంతరం.
3. ఇంధన ధరను చాలా తరచుగా పెంచడం.
4. పునరుత్పాదక ఇంధన వనరులను ప్రోత్సహించడంలో నిర్లక్ష్యం.
5. అధిక వినియోగం మరియు వనరుల దుర్వినియోగం.

భారతదేశంలో ఇంధన సంక్షోభాన్ని ఎలా అధిగమించాలి?

భారతదేశంలో శక్తి సంక్షోభాన్ని ఎదుర్కోవడం

1. దేశంలో చమురు వనరులను కనుగొని అభివృద్ధి చేయడానికి ప్రయత్నాలు చేస్తున్నారు.
2. శక్తి పరిరక్షణ కోసం రవాణాలో మరియు ఇతర పారిశ్రామిక రంగాలలో ఇంధన సామర్థ్యాన్ని మెరుగుపరచాలి.
3. మెరుగైన చుల్హాస్, బయో గ్యాస్ ప్లాంట్లు, సౌర వోల్టాయిక్ సిస్టమ్, విండ్ మిల్లులు మరియు చిన్న హైడ్రో ప్లాంట్లు వంటి కొత్త సాంకేతిక పరిజ్ఞానాలు అభివృద్ధి చెందాలి.
4. విద్యుత్ ఉత్పత్తి పథకాలలో ప్రైవేటు రంగ పెట్టుబడులను ప్రభుత్వం ప్రోత్సహించాలి .

5.9 శక్తి పరిరక్షణ

శక్తి నిత్యత్వ నియమం ప్రకారం శక్తిని ఎవరూ సృష్టించలేరు లేదా నాశనం చేయలేరు. శక్తి ఒక రూపం నుండి మరొక రూపానికి మాత్రమే మార్చబడుతుంది. దీని అర్థం ఒక వ్యవస్థ ఎల్లప్పుడూ బయటి నుండి జోడించబడకపోతే, ఒకే రకమైన శక్తిని కలిగి ఉంటుంది. శక్తి యొక్క తెలివైన మరియు ఆర్థిక వినియోగాన్ని శక్తి పరిరక్షణ అంటారు.

శక్తిని పరిరక్షించడానికి తీసుకోవలసిన చర్యలు.

1. అవసరం లేనప్పుడు అన్ని ఎలక్ట్రికల్ ఉపకరణాలను స్విచ్ ఆఫ్ చేయండి.
2. ఇతర శిలాజ ఇంధనాలకు బదులుగా సిఎన్‌జి వాడకాన్ని ప్రోత్సహించండి.

3. సోలార్ కుక్కర్, సోలార్ హీటర్ వంటి పరికరాలను ఉపయోగించడం మరియు పునరుత్పాదక ఇంధన వనరులను ఉపయోగించుకోవడం.

4. సాధారణ బల్బుల స్థానంలో LED లైట్లు, ట్యూబ్ లైట్లు మరియు CFL బల్బులను వాడండి.

5. గ్యాస్ పైప్ లైన్లు, ఆయిల్ పైపులు మరియు నీటి పైపుల నిర్వహణ సక్రమంగా చేయ్యాలి.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- మన దైనందిన జీవితంలో శక్తి పరివర్తన ఎలా జరుగుతుందో వివరించండి?
- శక్తి సంక్షోభంను ఎలా అధిగమించాలో వివరించండి.
- మనం శక్తిని ఎందుకు సంరక్షించాలి?
- శక్తి రూపాంతరం చెందకపోతే ఏమి జరుగుతుంది? ఊహించండి.
- మన దైనందిన జీవితంలో శక్తిని ఆదా చేయడానికి తీసుకోవలసిన చర్యలను రాయండి

ముఖ్యాంశాలు

- ఈ భూమిపై దాదాపు అన్ని రకాల శక్తులు సూర్యుడి శక్తి నుండి లభిస్తాయి.
- శక్తి అంటే పని చేయగల సామర్థ్యం.
- శక్తి యొక్క సాధారణ రూపాలు ఉష్ణ కాంతి మరియు విద్యుత్.
- శక్తి వనరులు కొన్ని తక్కువ వ్యవధిలో పునఃసృష్టించబడుతాయి. వాడిన శక్తిని మళ్లీ మళ్లీ సృష్టించవచ్చు. అందువల్ల, వాటిని తరగని శక్తి వనరులు అంటారు. ఈ శక్తి వనరులను సంప్రదాయ శక్తి వనరులు అని కూడా అంటారు.
- శిలాజ ఇంధనాలు మిలియన్ల సంవత్సరాలుగా జీవుల అవశేషాలు భూమిలో ఉండటం వల్ల ఏర్పడతాయి.
- భూమి లోపల అధిక ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడన పరిస్థితులలో కుళ్ళిన మొక్కల అవశేషాలతో బొగ్గు తయారవుతుంది.
- సముద్రాలు మరియు మహాసముద్రాల అడుగున ఉన్న ప్లాంక్టన్ అనే చిన్న జీవుల అవశేషాల నుండి పెట్రోలియం ఏర్పడుతుంది.
- కుళ్ళిపోయిన సేంద్రీయ పదార్థం మిలియన్ల సంవత్సరాలుగా భూమి లోపల లోతుగా ఉండి సహజ వాయువుగా ఏర్పడుతుంది.
- వ్యవసాయ రంగంలో ఉపయోగించే ఎరువులలో నత్రజని తయారయ్యే అమ్మోనియా పెట్రోలియం నుండి తయారు చేస్తారు.

- పెట్రోలియం ఉప ఉత్పత్తులను అనేక రసాయన కంపెనీలు ముడి పదార్థాలుగా ఉపయోగిస్తాయి. రసాయన ఎరువులు, సింథటిక్ ఫైబర్, సింథటిక్ రబ్బరు, నైలాన్, ప్లాస్టిక్స్, పురుగుమందులు మరియు ఎరువులు, పరిమళ ద్రవ్యాలు మరియు రంగులు, పెయింట్స్ తయారీలో వీటిని ఉపయోగిస్తారు.
- తరగని శక్తిని మనం స్వచ్ఛమైన శక్తి అని పిలుస్తాం. సహజ వనరులు లేదా నిరంతర ప్రక్రియల నుండి తయారవుతుంది.
- భవిష్యత్తు తరాల కోసం అత్యంత శక్తివంతమైన పునరుత్పాదక శక్తి వనరులలో సౌర శక్తి ఒకటి.
- ఫోటో వోల్టాయిక్ సెల్ సౌర శక్తిని విద్యుత్ శక్తిగా మార్చడానికి ఉపయోగించే పరికరం.
- సౌరశక్తి కాలుష్య రహిత శక్తి, సౌర శక్తి తయారి ప్రక్రియలో ఎలాంటి కాలుష్యం విడుదల కాదు.
- భూఉష్ణ శక్తి భూమి యొక్క అంతర్గత వేడి నుండి లభిస్తుంది.
- కదిలే గాలికి గతి శక్తి ఉంటుంది. గాలి యొక్క ఈ గతి శక్తి పవన శక్తి అని పిలుస్తాము.
- అణుశక్తి అణువు యొక్క కేంద్రకం (కోర్)లోని శక్తి. విశ్వంలోని ప్రతి వస్తువులోని అతి చిన్న కణాలు అణువులు. అణువులను కలిపి ఉంచే బంధాలలో అపారమైన శక్తి ఉంది. అణు విచ్ఛిత్తి లేదా సంలీనం చర్య జరిగేటపుడు విడుదలయ్యే శక్తిని అణుశక్తి అంటారు.
- ఈ ప్రక్రియలో హానికరమైన అణు వికిరణాలు ప్రమాదవ శాత్తు లీక్ / విడుదల కావచ్చు. ఇవి మానవ శరీరాల్లోకి చొచ్చుకునిపోయి కణాలకు కోలుకోలేని నష్టాన్ని కలిగిస్తాయి.
- జీవ ద్రవ్యశక్తి (బయోమాస్) సూర్యుడి నుండి మొక్కలలో నిల్వ చేయబడిన శక్తిని కలిగి ఉంటుంది. కిరణజన్య సంయోగక్రియలో మొక్కలు సూర్యుడి నుండి శక్తిని గ్రహిస్తాయి. బయోమాస్ తగలబడినప్పుడు, బయోమాస్‌లోని రసాయన శక్తి ఉష్ణ శక్తిగా విడుదల అవుతుంది.
- బయోగ్యాస్ ప్రధానంగా ఆవు పేడ, మురుగు నీరు, పంట అవశేషాలు, కూరగాయల వ్యర్థాలు మొదలైన వాటి నుండి ఉత్పత్తి అవుతుంది.
- టైడల్ ఎనర్జీలో అధిక ఆటుపోట్ల సమయంలో సముద్రం నుండి వచ్చే నీటిని బ్యారేజీ యొక్క జలాశయంలోకి పంపించి టర్బైన్లను తిప్పుతారు. టర్బైన్లు, జనరేటర్ల ద్వారా విద్యుత్తును ఉత్పత్తి చేస్తాయి.
- జలశక్తి అని కూడా పిలువబడే జల విద్యుత్, టర్బైన్ల ద్వారా నడిచే జనరేటర్ల నుండి ఉత్పత్తి చేయబడిన విద్యుత్తు పడిపోయే లేదా వేగంగా ప్రవహించే నీటిని యాంత్రిక శక్తిగా మారుస్తుంది.
- దేశ ఆర్థిక మరియు సామాజిక అభివృద్ధికి ముప్పు కలిగించే వేగంగా పెరుగుతున్న ఇంధన ధరలతో పాటు ఇంధన లభ్యత మరియు శక్తి డిమాండ్ మధ్య పెరుగుతున్న అంతరం ఇంధన సంక్షోభంగా అంటాము.
- శక్తి నిత్యత్వ నియమం ప్రకారం శక్తిని సృష్టించలేము లేదా నాశనం చేయలేము. ఒక శక్తి రూపం నుండి మరొక రూపానికి మాత్రమే మార్చగలము.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. మన దైనందిన జీవితంలో శక్తిని ఉపయోగించే నాలుగు సందర్భాలు రాయండి.
2. బొగ్గు మరియు పెట్రోలియం ఎలా ఏర్పడతాయో వివరించండి?
3. వివిధ రంగాలలో పెట్రోలియం యొక్క ఉపయోగాలను వ్రాయండి.
4. బొగ్గు మరియు పెట్రోలియంను శిలాజ ఇంధనాలుగా ఎందుకు పిలుస్తాము?
5. సూర్యుడు భూమికి గల అత్యున్నత శక్తి స్వరూపం. ఎందుకు?
6. అణువుల నుండి శక్తిని పొందడం సాధ్యమేనా? వివరించండి
7. అణుశక్తి వల్ల జరిగే ప్రమాదాలను వివరించండి.
8. శక్తి సంక్షోభాన్ని అధిగమించడానికి తీసుకోవాల్సిన చర్యలు ఏమిటి?

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

1. ఇది సౌర శక్తిని విద్యుత్ శక్తిగా మారుస్తుంది. ( )

   A) బ్యాటరీ B) టర్బైన్

   C) ఫోటో వోల్టాయిక్ సెల్ D) సూర్య కిరణాలు

2. ఇది ఒక శిలాజ ఇంధన కాదు. ( )

   A) బొగ్గు B) పెట్రోలియం

   C) బయో గ్యాస్ D) సహజ వాయువు

అధ్యాయం

6

పని - శక్తి

పరిచయం

మన రోజువారీ జీవితంలో వివిధ పనులను చేస్తూ ఉంటాము. ఉదాహరణకు, బరువులు ఎత్తడం, బరువులు మోయడం, ఇంటిని తుడుచుకోవడం / శుభ్రపరచడం, ఆహారం వండటం మరియు తోటలోని మొక్కలకు నీరు పోయటం మొదలైనవి. అదే విధంగా ఫ్యాన్ ద్వారా గాలి వీచడం, ఎలక్ట్రిక్ మోటారు ద్వారా నీటిని తోడటం, ఎలక్ట్రిక్ హీటర్ ద్వారా నీటిని వేడి చేయడం వంటి వివిధ పనులను నిర్వహించడానికి ఇళ్లలోని యంత్రాలను ఉపయోగిస్తున్నామని మీకు తెలుసు. వాషింగ్ మెషీన్లు మరియు వాక్యూమ్ క్లీనర్‌లను బట్టలను మరియు ఇంటిని శుభ్రపరచడానికి ఉపయోగిస్తాము.

- ఈ పనులు ఎలా జరుగుతున్నాయి?
- ఈ పనులను చేయడానికి మనకు ఏమి కావాలి?

అభ్యసన ఫలితాలు

ఈ పాఠం పూర్తి చేసిన తర్వాత మీరు ఇవి చేయగలుగుతారు.

- పని మరియు శక్తి మరియు వాటి ప్రమాణాలను నిర్వచించగలరు.
- ఒక స్థిరమైన శక్తి చేత చేయబడిన పనిని లెక్కించగలరు.
- వివిధ రకాలైన యాంత్రిక, థర్మల్, కాంతి, ధ్వని, విద్యుత్, రసాయన మరియు అణుశక్తులను తెలిపి వాటికి ఉదాహరణలు ఇవ్వగలరు.
- స్థితి శక్తి మరియు గతిశక్తులను ఉదాహరణలతో వివరించగలరు.
- శక్తి పరివర్తన ను ఉదాహరణలతో వివరించగలరు.
- సామర్థ్యమును మరియు దాని SI యూనిట్‌ను నిర్వచించగలరు.

6.1 పని

సాధారణంగా పని అనేది మన రోజువారీ సంభాషణలో ఉపయోగించే ఒక సాధారణ పదం. సాధారణంగా మనం చేసే ప్రతి చర్యను అనగా నిలబడటం, చదవడం, పడుకోవటం వంటి అంశాలను పని చేసినట్లు అని చెపుతాం. కానీ, భౌతిక శాస్త్రపరంగా పనికి చాలా నిర్దిష్టమైన అర్థం ఉంది. అనగా, ఒక వస్తువు పై బలాన్ని ప్రయోగించినప్పుడు మరియు ఆ వస్తువు బల దిశలోనే కొంత దూరం కదిలినప్పుడు పని జరిగింది అంటాం.

ఒక వస్తువు పై బలం పనిచేసినప్పుడు ఆ వస్తువులో చలనం జరగకపోతే చేసిన పనిని సున్నాగా చెప్పవచ్చు. వస్తువు పై బలాన్ని ప్రయోగించినప్పుడు అది చలనం చెందితే పని జరుగుతుంది. అంటే వస్తువు స్థానభ్రంశం చెందటం అవసరం. ఉదాహరణకు ఒక వ్యక్తి ఆటోను నెట్టడం, గుర్రం బండిని లాగటం, వ్యక్తి బండిని లాగటం , సైక్లిస్ట్ సైకిల్ తొక్కటం, రైల్వే పోర్టర్ బరువును ఎత్తడం, అన్నీ పని కిందకు వస్తాయి.



పటం - 1 : ట్రాలీని లాగటం



పటం - 2 : గోడను నెట్టడం

ఒక వ్యక్తి గోడను నెట్టడం, ఒక వ్యక్తి పెద్ద రాయి నెట్టే ప్రయత్నం చేయడం వంటివి శాస్త్రీయంగా ఎటువంటి పని జరుగలేదని అర్థం.

మరికొన్ని అంశాలను పరిశీలిద్దాం

1. లహరి ఒక పరీక్షకు సిద్ధం అవుతోంది. ఆమె ఎక్కువ సమయం చదువుతూనే గడుపుతుంది. ఆమె పుస్తకాలు చదువుతుంది, రేఖాచిత్రాలు గీస్తుంది. ఆమె ఆలోచనలను వ్యవస్థీకరిస్తుంది. ప్రశ్నపత్రాలను సేకరిస్తుంది మరియు స్నేహితులతో సమస్యలను చర్చిస్తుంది. సాధారణ దృష్టి తో 'ఆమె కష్టపడి పనిచేస్తోంది'. అయితే మనం పని యొక్క శాస్త్రీయ నిర్వచనం ప్రకారం పైన పేర్కొన్న కార్యకలాపాలు పనిగా పరిగణించబడవు. కాబట్టి లహరి ఏ పనిని చేయలేదు.
2. శ్రీహర్ష ఒక బండ రాయిని నెట్టడానికి ప్రయత్నిస్తున్నాడు. అతను పూర్తిగా అలసిపోయి ఆపేసాడు. సాధారణ అభిప్రాయం ప్రకారం అతను చాలా కష్టపడ్డాడు కాని సైన్స్ ప్రకారం అతను రాయి పైన ఎటువంటి పని చేయలేదు.

పై ఉదాహరణలన్నింటినీ గమనించిన తరువాత మనం పనిని సులభంగా అర్థం చేసుకోవచ్చు.

బాగా అర్థం చేసుకోవడానికి ఒక కార్యాచరణ చేద్దాం.

6.2 కృత్యం

ఒకేవిధమైన రెండు వస్తువులను టేబుల్ పైన ఉంచాలి. ఒక వస్తువు పైన స్థిరమైన బలం (F) పనిచేస్తుందని అనుకుందాం మరియు ఆ వస్తువు బలప్రయోగం వలన బలదిశలో పటంలో చూపిన విధంగా కొంత దూరం (S) కదిలిందనుకోనుము. సైన్సు పరంగా పనిని బలం మరియు స్థానభ్రంశాల లబ్ధంగా మరియు బలదిశలోనే వస్తువు చలనం ఉంటుందని చెప్పవచ్చును.

పూర్తయిన పని = బలం × స్థానభ్రంశం.

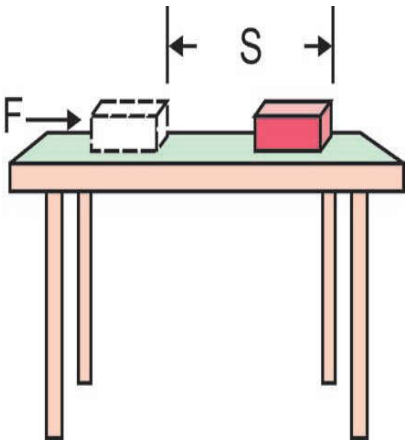
$$W = FS$$

గమనిక : ఈ సూత్రం స్థానంతర చలనంలో ఉన్న వస్తువుల కోసం ఉపయోగిస్తాము

పనికి పరిమాణం మాత్రమే కలదు, కానీ దిశ లేదు. కాబట్టి పని ఆదిశ రాశి. మనం బలాన్ని న్యూటన్లలో (N) మరియు దూరం (S) ను మీటర్ (m) లలో కొలుస్తాము. $W = FS$ అనే సమీకరణంలో $F = 1$ మరియు $S = 1$ అయితే బలం చేత చేయబడిన పని '1 N-m' అవుతుంది.

అందువల్ల పనికి యూనిట్ 'న్యూటన్ – మీటర్' (Nm) లేదా జౌల్ (J)

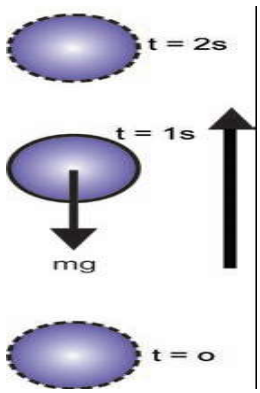
అదేవిధంగా 1 జౌల్ (J) అనేది ఒక వస్తువుపై 1 న్యూటన్ (1 N) బలం ప్రయోగించిన అది 1 మీటర్ స్థానభ్రంశం చెందడానికి జరిగే పని.



పటం - 3 : రెండు వస్తువులను నెట్టడం

- వస్తువు యొక్క స్థానభ్రంశం సున్నా అయితే జరిగిన పని ఎంత?

ఉదాహరణకు, చిత్రంలో చూపిన విధంగా బంతిని పైకి విసిరితే, కదలిక పై దిశలో ఉంటుంది. ఇక్కడ భూమి యొక్క గురుత్వాకర్షణ కారణంగా బలం క్రింది దిశలో పనిచేస్తుంది. బొమ్మలో చూపిన విధంగా మైదానంలో బంతి కదులుతుంటే, ఘర్షణ బలం దానిపై వ్యతిరేక దిశలో పనిచేయడం వల్ల కొంతసమయం ప్రయాణించిన తర్వాత అది ఆగిపోతుంది.



పటం - 4 : పైకి విసిరిన బంతి



పటం - 5 : స్థానభ్రంశం మరియు బలం వ్యతిరేక దిశలో ఉన్నప్పుడు జరిగిన పని

ఒక వస్తువుపై పనిచేసే బలం మరియు స్థానభ్రంశం పరస్పర వ్యతిరేకదిశల్లో ఉన్నట్లయితే అప్పుడు బలంచే చేయబడిన పని రుణాత్మకంగా ఉంటుంది.

$$W = - FS$$

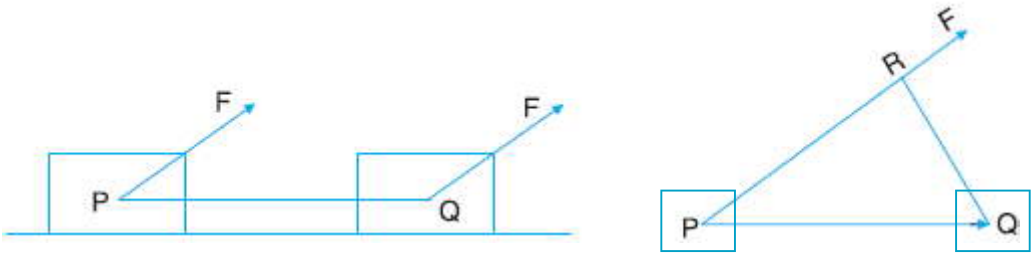
పని ధనాత్మక విలువను కలిగి ఉంటే, పని ఏ వస్తువు పైన జరిగిందో ఆ వస్తువు శక్తి ని పొందుతుంది. పని ఋణాత్మక విలువను కలిగి ఉంటే, పని ఏ వస్తువు పైన జరిగిందో ఆ వస్తువు శక్తిని కోల్పోతుంది.

6.3 పని, బలం మరియు స్థానభ్రంశాల మధ్య సంబంధం

మనకు తెలిసినట్లుగా పని = బలం × బలదిశలో స్థానభ్రంశం.

బలం మరియు స్థానభ్రంశం ఒకే దిశలో ఉంటే, ఆ రెంటి లబ్ధం కనుగొనడం ద్వారా చేసిన పనిని సులభంగా కనుగొనవచ్చు. బలం మరియు స్థానభ్రంశం వేరువేరు దిశల్లో ఉంటే, బలం మరియు బల ప్రయోగ దిశలో స్థానభ్రంశం యొక్క పరిమాణమును కనుగొనడం ద్వారా చేసిన పనిని పొందవచ్చు.

పని $W = F \times PR$, కాని $F \times PQ$ గా తీసుకోరాదు.



పటం - 6 : బలం మరియు స్థానభ్రంశాలు వేర్వేరు దిశలలో ఉన్నప్పుడు జరిగిన పని

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- పని, బలం మరియు స్థానభ్రంశం మధ్య సంబంధాన్ని వివరించండి
- ఒక వ్యక్తి తలపై సామానుతో రైల్వేస్టేషన్ వద్ద నిలబడి ఉన్నాడు. ఈ సందర్భంలో ఆయన చేసిన పని ఎంత?
- పని యొక్క SI యూనిట్లను తెలపండి .

6.4 శక్తి మరియు పనితో దాని సంబంధం

మీరు ఎక్కువసేపు ఏదైనా ఆట ఆడుతున్నప్పుడు లేదా మీ ఇంట్లో లేదా వెలుపల చాలా శారీరక శ్రమ చేసినప్పుడు మీరు బాగా అలసిపోతారు కదా, అంటే మీ శరీరం మరింత ఆట ఆడటానికి లేదా పని చేయడానికి ఆసక్తిని చూపించదు. ఈ సమయంలో మీకు ఆకలిగా కూడా అనిపించవచ్చు. కొంత సమయం విశ్రాంతి తీసుకున్న తరువాత లేదా కొంత ఆహారం తీసుకున్న తరువాత మీరు మళ్ళీ పనికి సిద్ధం కావచ్చును. ఈ అనుభవాలను మీరు ఎలా వివరిస్తారు? వాస్తవానికి, మీరు పని చేసినప్పుడు శక్తిని ఖర్చు చేస్తారు మరియు ఎక్కువ పని చేయడానికి ఎక్కువ శక్తి అవసరం. పని చేసే వస్తువు యొక్క సామర్థ్యం శక్తి ద్వారా నిర్ణయించబడుతుంది.



పటం - 7 : బలం మరియు శక్తి

"నేను ఈ రోజు చాలా శక్తిని కోల్పోయాను", "మీరు ఈ రోజు చాలా శక్తివంతంగా కన్పిస్తున్నారు" అని మనం తరచుగా అంటూ ఉంటాము.

- శక్తి అంటే ఏమిటి? మరియు ఒక వస్తువు శక్తిని పొందుతుంది లేదా కోల్పోతుందని మనం ఎలా చెప్పగలము?

ఒక లోహపు బంతిని తీసుకొని తక్కువ ఎత్తు నుండి ఫైబర్ ప్లేట్ మీద విసరండి, లోహపు బంతి ఎత్తును పెంచి మరల అదే పునరావృతం చేసి ఫలితాన్ని గమనించండి. మొదటి సందర్భంలో ప్లేట్‌పై శక్తి ప్రభావం ఉండదు మరియు రెండవ సందర్భంలో ప్లేట్‌పై పనిచేసే శక్తి కారణంగా ప్లేట్ విరిగిపోయింది.

రాజు 50 కిలోలు బరువు సునాయాసంగా ఎత్తగలడు, రవి 20 kg ల బరువు మాత్రమే ఎత్తగలడు ఎందుకు?

- పని చేసే సామర్థ్యం వ్యక్తికి వ్యక్తికి ఎందుకు మారుతుంది?

ఒక వస్తువు యొక్క పనిచేసే సామర్థ్యంనే శక్తి అంటాము.

పని లాగే శక్తి కూడా అదిశ రాశి, ప్రమాణాలు కూడా పని మాదిరిగానే ఉంటాయి.

శక్తి యొక్క SI ప్రమాణం జౌల్ (J) మరియు CGS ప్రమాణం ఎర్గ్, ఇక్కడ $1\ J = 10^7$ ఎర్గ్

6.5 శక్తి యొక్క విభిన్న రూపాలు

మనం తినే ఆహారం వల్ల వచ్చే రసాయన శక్తి నుండి కండరాల శక్తిని పొంది దానిని ఖర్చు చేయడం ద్వారా పని చేస్తాము. ఫ్యాన్ విద్యుత్ శక్తితో నడుస్తుంది. అయస్కాంతాలతో ఆడుతున్నప్పుడు, అయస్కాంతం ఇనుప భాగాన్ని కదిలించగలదని మీరు చూసారు, కనుక దీనికి అయస్కాంత శక్తి ఉంటుంది. అదే విధంగా యాంత్రిక, ఉష్ణ, కాంతి, విద్యుత్, అయస్కాంత, ధ్వని మరియు అణు శక్తి వంటి అనేక రూపాల్లో శక్తి మనకు లభిస్తుంది. శక్తి యొక్క వివిధ రూపాలను చర్చిద్దాం.

1. యాంత్రిక శక్తి : ఒక వస్తువు పని చేసే సామర్థ్యం దాని స్థానం వల్ల అనగా స్థితి శక్తి వల్ల లేదా దాని కదలిక వల్ల అనగా గతి శక్తి ద్వారా గాని వస్తుందని చెప్పవచ్చు. గతి శక్తి మరియు స్థితి శక్తుల మొత్తాన్నే దాని యాంత్రిక శక్తి అంటాము. ఈ కింది ఉదాహరణను పరిశీలిద్దాం.

విరామ సమయంలో విమానం యొక్క గతి శక్తి శూన్యం. భూమిపై ఉన్నప్పుడు దాని స్థితి శక్తిని కూడా సున్నాగా పరిగణిస్తారు. అందువల్ల దాని యాంత్రిక శక్తి శూన్యంగా ఉంటుంది. అదే ఎగురుతున్న విమానం గతి శక్తితో పాటు స్థితి శక్తిని కూడా కలిగి ఉంటుంది. ఈ శక్తుల మొత్తం విమానం యొక్క మొత్తం యాంత్రిక శక్తిని తెల్పుతుంది.

(a) స్థితి శక్తి

ఒక వస్తువు (సుత్తి అనుకోండి) భూమి నుండి ఒక నిర్దిష్ట ఎత్తుకు పైకి ఎత్తి వదిలినచో అది ఆ తరువాత కిందకు వస్తుంది. ఆ వస్తువు ఒక ఫైబర్ ప్లేట్ మీద పడేట్లు చేస్తే అది ముక్కలుగా విరిగిపోతుంది. భూమి నుండి పైకి ఎత్తిన వస్తువుకు పని చేయగల సామర్థ్యం ఉంటుంది. అంటే శక్తి ఉంటుంది. భూమి నుండి పైకి లేచిన వస్తువు పొందే ఈ శక్తిని స్థితిశక్తి అంటారు.



పటం - 8 : స్థితిశక్తి

రెండు పదునైన అంచుగల రాళ్ళు, ఒకటి తేలికైనది మరియు మరొకటి బరువైనది, కొంత ఎత్తు నుండి ఇసుక పై పడేలా చేస్తే , బరువున్న రాయి తేలికైన దానికంటే ఇసుకలో ఎక్కువ చొచ్చుకు పోతుంది. అందువల్ల ఒక భారీ రాయి ఎక్కువ శక్తిని కలిగి ఉంటుంది. ఒకే రకమైన రాళ్లను విభిన్న ఎత్తుల నుండి పడవేస్తే, ఎక్కువ ఎత్తు నుండి పడిపోయిన రాయి మరింత చొచ్చుకుపోతుందని మనకు తెలుస్తుంది. కారణం దీనికి ఎక్కువ శక్తి ఉంటుంది. శరీరం యొక్క స్థితి శక్తి, క్రింది వానిపై ఆధారపడి ఉంటుంది

1. శరీరం యొక్క బరువు ($W = mg$)
2. శరీరం యొక్క ఎత్తు (h) (భూమి నుండి)

స్థితి శక్తి PE(Ep), బరువు (W) మరియు ఎత్తు మధ్య సంబంధాన్ని పరిశీలించినట్లయితే

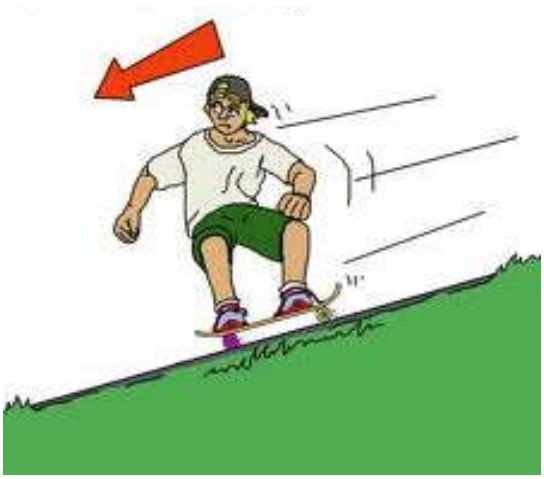
$$Ep = W \times h = mgh$$

(b) గతి శక్తి

గతి శక్తి అంటే శరీరానికి దాని కదలిక ద్వారా కలిగే పని చేసే సామర్థ్యం.

గతి శక్తికి ఉదాహరణలు

- జల విద్యుత్ శక్తి ప్లాంట్లు అంటే నీటి సహాయంతో విద్యుత్ ఉత్పత్తి చేసే ప్రాంతాలు.
- విండ్ మిల్స్. గతిశక్తికి మంచి ఉదాహరణలలో విండ్ మిల్ ఒకటి.
- గమనంలో ఉన్న కారు.
- తుపాకీ నుండి బయటకు వెళ్ళే బుల్లెట్.
- ఆకాశంలో ఎగురుతున్న విమానం.
- నడవడం మరియు పరిగెత్తడం.
- సైక్లింగ్ చేయడం.
- రోలర్‌కోస్టర్‌లో ప్రయాణం.

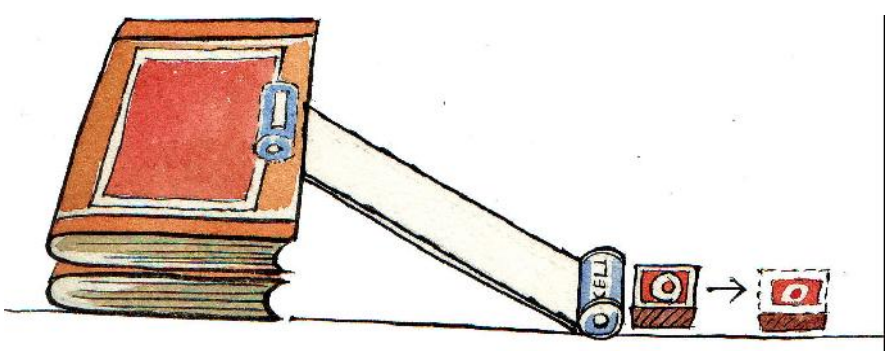


పటం - 9 : గతి శక్తి

గతిశక్తిని బాగా అర్థం చేసుకోవడానికి ఒక కృత్యాన్ని చేద్దాం.

కృత్యం

ఒక టేబుల్ తీసుకొని దానికి వాలుగా ఉండే తలం ఏర్పాటు చేయండి. వంపు యొక్క క్షితిజ సమాంతర అంచుకు సమాంతరంగా ఉన్న ప్రాంతంలో అగ్గి పెట్టెను ఉంచండి. పెన్సిల్ సెల్‌ను తీసుకొని వాలు గుండా కిందికి వచ్చేటప్పుడు అగ్గిపెట్టేను కదిలించిందా? అవును. దొర్లే పెన్సిల్ సెల్ కొంత గతిశక్తిని కలిగి ఉంటుంది. దీని కారణంగా అగ్గిపెట్టను తగిలినప్పుడు అది కొంత దూరం వరకు కదిలింది.



పటం - 10 : స్థితిశక్తి గతిశక్తిగా మారుట

అందువలన కదిలే వస్తువు పనిచేసే సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ఇప్పుడు అగ్గిపెట్టెను అదే స్థానంలో ఉంచడం ద్వారా పెద్ద టార్చ్ సెల్ ను అదే ఎత్తు నుండి దొర్లేట్టుగా చేసి అగ్గిపెట్టెను ఢీ కొట్టించండి. అగ్గిపెట్టె మళ్ళీ కదులుతుందా? అది ఈ సారి ఎక్కువ దూరం ఎందుకు వెళ్ళింది? ఎందుకు ఇలా జరిగింది? బాటరీ సెల్, పెన్సిల్ సెల్ కంటే ఎక్కువ ద్రవ్యరాశిని కలిగి ఉంటుంది. కాబట్టి ఇది ఎక్కువ గతి శక్తిని కలిగి ఉంటుంది మరియు ఎక్కువ పని జరిగింది.

సెల్ ఎత్తును పెంచి ఇప్పుడు ప్రయోగాన్ని పునరావృతం చేయండి. ఇది అగ్గిపెట్టెను ఇంకా ఎక్కువ దూరం కదిలించిందని ఈ పరిశీలనల నుండి మనం తెలుసుకోవచ్చు.

- ఒక వస్తువు ఎత్తు నుండి క్రిందికి వచ్చినప్పుడు దాని గతి శక్తి పెరిగి స్థితి శక్తి తగ్గుతుంది.

కదిలే శరీరం యొక్క గతిశక్తి (KE) క్రింది వానిపై ఆధారపడి ఉంటుంది:

- దాని ద్రవ్యరాశి (m) – అనగా ద్రవ్యరాశి పెరిగితే (సమాన వేగం) గతిశక్తి పెరుగుతుంది.
- దాని వేగం (v) – అనగా వేగం పెరిగితే (సమాన ద్రవ్యరాశి) గతిశక్తి పెరుగుతుంది.

కదిలే వస్తువు యొక్క గతి శక్తిని $KE = \frac{1}{2} mv^2$ గా చెప్పవచ్చును.

2. **ఉష్ణ శక్తి :** ఉష్ణ శక్తి ఒక వ్యవస్థలో ఇమిడి ఉన్న ఉష్ణోగ్రతను తెలియపర్చుతుంది. వేడి ఉష్ణశక్తి యొక్క ప్రవాహం. ఇది మన శరీరంలోకి ప్రవహించే శక్తి యొక్క ఒక రూపం, మన శరీరం గ్రహించినప్పుడు వేడి అనుభూతిని మరియు కోల్పోయినప్పుడు చల్లదనం అనుభూతిని మనకు కలుగచేస్తుంది. ఉష్ణశక్తిని గూర్చి తరవాత అధ్యాయంలో వివరణాత్మకంగా తెలుసుకుంటారు.

3. **కాంతి శక్తి :** కాంతి శక్తి అనేది ఒక రకమైన గతి శక్తి, ఇది మానవుని కళ్ళకు కాంతి వివిధ రకాలుగా కనిపించేలా చేస్తుంది. లేజర్స్, బల్బులు మరియు సూర్యుడు వంటి వేడి వస్తువుల ద్వారా వెలువడే విద్యుదయస్కాంత వికిరణం యొక్క రూపంగా కాంతిని నిర్వచించడం జరిగింది. కాంతి అతి చిన్న ఫోటాన్లనే శక్తి ప్యాకెట్లుగా ఉంటుంది. మీరు తరువాతి అధ్యాయంలో కాంతి శక్తిని నేర్చుకుంటారు.

4. **విద్యుచ్ఛక్తి :** ఆవేశ కణాల కదలిక కారణంగా విద్యుత్ శక్తి ఉత్పత్తి అవుతుంది. బల్బులను వేయడం, ఫ్యాన్ తిప్పడం, నీటి పంపులను ఉపయోగించడం, గదులను వేడిగా ఉంచేలా చేయడం. టీవీ మరియు రేడియోలను ఆన్ చేయడం మరియు మన ఇళ్లలో రిఫ్రిజిరేటర్‌ను మొదలైన వాటిని నడిపించే శక్తి గురించి మీకు తెలిసి ఉండవచ్చు. తరువాత అధ్యాయంలో మీరు ఈ విద్యుత్‌శక్తి గురించి మరింత నేర్చుకుంటారు.

5. **అయస్కాంత శక్తి :** అయస్కాంతం ఆకర్షణలో ఇమిడి ఉన్న శక్తిని అయస్కాంత శక్తి అంటారు. అయస్కాంతం ఇనుము ముక్కను ఆకర్షించగలదని మీకు తెలుసు. అందువలన అయస్కాంతాలకు పని చేసే సామర్థ్యం ఉంటుంది. తదుపరి అధ్యాయంలో మీరు ఈ అయస్కాంత శక్తి గురించి మరింత తెలుసుకుంటారు.

6. **ధ్వని శక్తి :** మనకు వినడానికి వీలు కల్పించే శక్తి రూపాన్ని ధ్వని అంటారు. ఒక వస్తువు కంపించినప్పుడు ఒక భౌతిక మాధ్యమం ద్వారా అవి మన చెవికి చేరినప్పుడు ధ్వని పుడుతుంది. మీరు తరువాతి అధ్యాయంలో ధ్వని శక్తిని గురించి మరింత తెలుసుకుంటారు.

7. **అణు శక్తి :** అణుశక్తి అనేది కేంద్రక చర్యలలో ద్రవ్యరాశిని శక్తిగా మార్చడం ద్వారా విడుదలయ్యే శక్తి. మీరు చదివిన శక్తి వనరులు అనే అధ్యాయంలో భారతదేశం అణు శక్తి ద్వారా విద్యుత్ శక్తిని ఉత్పత్తి చేస్తున్న విషయాన్నీ తెలుసుకున్నారు కదా.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- ఏదైనా 4 శక్తి రూపాలను రాయండి
- గతి శక్తిని తగిన ఉదాహరణతో వివరించండి.
- స్థితి శక్తిని తగిన ఉదాహరణతో వివరించండి.
- ఒక వస్తువు కొంత ఎత్తు నుండి క్రిందికి వస్తే దాని స్థితి శక్తి మరియు గతి శక్తులు ఎలా మారుతాయి?

6.6 శక్తి మార్పులు

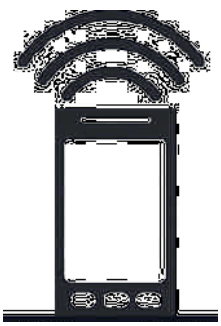
- ప్రవహించే నీటికి విద్యుత్‌తో సంబంధం ఏమిటి?
- సూర్యుని ఉష్ణానికి విద్యుత్‌తో సంబంధం ఏమిటి?
- అలల శక్తికి విద్యుత్‌తో సంబంధం ఏమిటి?

దీనికి సరైన సమాధానం శక్తి మార్పు.

శక్తి ఒక రూపం నుండి మరొక రూపానికి మారటాన్నే శక్తి మార్పు అంటారు.

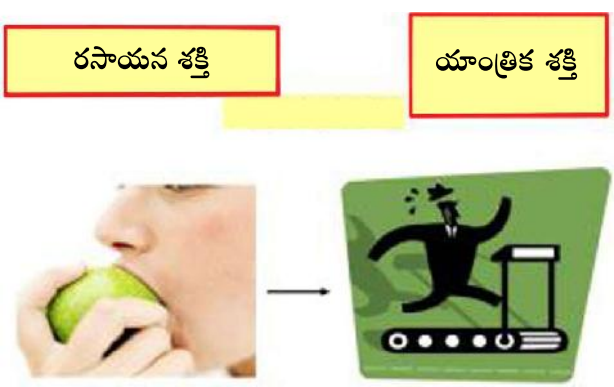
కొన్ని ఒకే రకమైన మార్పు కలిగి ఉంటాయి. మరికొన్ని చాలా రకాలైన మార్పులను కలిగి ఉంటాయి.

- సెల్ ఫోన్ విద్యుత్ శక్తిని ఇతర ఫోన్‌లకు ప్రయాణించే విధంగా విద్యుదయస్కాంత శక్తిగా మారుస్తుంది.



పటం - 11 : సెల్ ఫోన్

- మన శరీరం ఆహారంలోని రసాయన శక్తిని మన కండరాలను కదిలించడానికి అవసరమైన యాంత్రిక శక్తిగా మారుస్తుంది.



పటం - 12 : రసాయన శక్తి యంత్రికశక్తిగా మారటం

- మన శరీరం ఆహారంలోని రసాయన శక్తిని శరీరంలోని ఉష్ణోగ్రతను క్రమబద్ధీకరించడానికి ఉపయోగించే ఉష్ణశక్తిగా కూడా మార్చుతుంది.
- ఒక అగ్గిపుల్లను గీయడానికి ఉపయోగించే యాంత్రిక శక్తి మొదట ఉష్ణ శక్తిగా మారుతుంది. ఈ ఉష్ణశక్తి అగ్గిపుల్లలోని కణాలు నిల్వ చేసిన రసాయన శక్తిని విడుదల చేయడానికి కారణమవుతుంది. ఇది ఉష్ణశక్తిగా మరియు విద్యుదయస్కాంత శక్తి ఐన కాంతి శక్తిగా మారుతుంది.



పటం - 13 : అగ్గిపుల్లలో రసాయన శక్తి మరియు కాంతి శక్తిగా మారటం

- కారు ఇంజిన్లో, మరొక రకమైన శక్తి మార్పిడి జరుగుతుంది. విద్యుత్ శక్తి ఒక నిప్పు కణాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. దీని యొక్క ఉష్ణ శక్తి ఇంధనంలో రసాయన శక్తిని విడుదల చేస్తుంది. ఇంధనం యొక్క రసాయన శక్తి ఉష్ణశక్తిగా మారుతుంది. ఉష్ణశక్తి కారును తరలించడానికి ఉపయోగించే యాంత్రిక శక్తిగా మరియు ఎక్కువ నిప్పు కనికలను ఉత్పత్తి చేయడానికి విద్యుత్ శక్తిగా మారుతుంది.



పటం - 14 : ఇంజన్‌లోని వెలుగు

- ఒక ఆనకట్టలో నిల్వ చేయబడిన నీటి శక్తి, నీరు ఎత్తు నుండి పడిపోతున్నందున గతిశక్తిగా మారుతుంది. ప్రవహించే నీటి గతి శక్తి టర్బైన్ యొక్క భ్రమణ గతి శక్తిగా మారుతుంది. టర్బైన్‌కు జతచేయబడిన కాయిల్ అయస్కాంత క్షేత్రంలో తిరుగుతూ టర్బైన్ యొక్క భ్రమణ గతి శక్తిని విద్యుత్ శక్తిగా మారుస్తుంది.
- మన ఇళ్లలో ఎలక్ట్రిక్ బల్బ్ (లేదా ట్యూబ్ లైట్) విద్యుత్ శక్తిని కాంతి శక్తిగా మారుస్తుంది. ఎలక్ట్రిక్ ఓవెన్ (లేదా హీటర్ లేదా ఇనుము లేదా టంకం ఇనుము) విద్యుత్ శక్తిని ఉష్ణ శక్తిగా మారుస్తుంది మరియు విద్యుత్ పంపు (లేదా మోటారు) విద్యుత్ శక్తిని యాంత్రిక శక్తిగా మారుస్తుంది.
- విద్యుత్ సెల్ రసాయన శక్తిని విద్యుత్ శక్తిగా మారుస్తుంది. సౌర ఘటం సౌర కాంతి శక్తిని విద్యుత్ శక్తిగా మారుస్తుంది మరియు థర్మోకపుల్ ఉష్ణ శక్తిని విద్యుత్ శక్తిగా మారుస్తుంది.
- మైక్రోఫోన్ ధ్వని శక్తిని విద్యుత్ శక్తిగా మారుస్తుంది మరియు లౌడ్‌స్పీకర్ విద్యుత్ శక్తిని ధ్వని శక్తిగా మారుస్తుంది.
- హీట్ ఇంజిన్ ఉష్ణ శక్తిని యాంత్రిక శక్తిగా మారుస్తుంది మరియు ఘర్షణకు వ్యతిరేకంగా చేసిన పనిని వేడిగా మార్చుతుంది.

6.7 శక్తి నిత్యత్వం

శక్తి నిత్యత్వనియమం ప్రకారం శక్తిని సృష్టించడం లేదా నాశనం చేయడం సాధ్యం కాదు. శక్తి ఒక రూపం నుండి మరొక రూపానికి మాత్రమే మార్పు చేయబడుతుంది. కొన్ని ఉదాహరణలు చూద్దాం.

- నీరు విద్యుత్తును ఉత్పత్తి చేయగలదు. ఆకాశం నుండి వచ్చే నీరు, స్థితి శక్తిని గతి శక్తిగా మారుస్తుంది. ఈ శక్తిని విద్యుత్తును ఉత్పత్తి చేయడానికి జనరేటర్ యొక్క టర్బైన్ను తిప్పడానికి ఉపయోగిస్తారు. ఈ ప్రక్రియలో ఒక ఆనకట్టలోని నీటి స్థితిశక్తిని గతిశక్తిగా మార్చటం జరుగుతుంది. అది విద్యుత్ శక్తిగా మారుతుంది.
- మీరు ఒక పుస్తకాన్ని టేబుల్‌పైన నెట్టినప్పుడు మీ కదిలే చేయి నుండి వచ్చే శక్తి మీ శరీరం నుండి పుస్తకానికి బదిలీ చేయబడుతుంది. దీనివల్ల పుస్తకం కదులుతుంది.
- మైదానంలో కూర్చున్న ఫుట్‌బాల్‌ను తన్నేటప్పుడు, శక్తి తన్నే ఆటగాడు తన్నే శక్తి శరీరం నుండి బంతికి బదిలీ అవుతుంది. అది బాల్ కదలికకు కారణం అవుతుంది.

- కాబట్టి శక్తిని ఒక రూపం నుండి మరొక రూపానికి మార్చవచ్చు. శక్తి నిత్యత్వ సూత్రం ప్రకారం ఇలాంటి మార్పులలో వ్యవస్థలోని మొత్తం శక్తిలో ఎలాంటి మార్పు ఉండదు. అంటే శక్తిని సృష్టించలేము మరియు నాశనం చేయలేము .

6.8 సామర్థ్యం (POWER)

మన రోజువారీ జీవితంలో ఒకే విధమైన కార్యకలాపాలు వేర్వేరు కాల వ్యవధుల్లో పూర్తయ్యే అనేక అంశాలను గమనిస్తాము. ఒక రిక్షా తొక్కే వ్యక్తి మరొక రిక్షా తొక్కే వ్యక్తితో పోల్చినప్పుడు తక్కువ సమయంలో చేరుకోవచ్చు. పొరుగు వారి ఇంట్లో గ్రైండర్‌తో పోల్చినప్పుడు మన ఇంట్లో ఒక గ్రైండర్ 1 కిలోగ్రాము 'పప్పు' రుబ్బడానికి ఎక్కువ సమయం పడుతుందని మనం గమనించవచ్చు.

- మనమంతా ఒకే విధంగా పనిచేస్తామా?
- పని చేయడం ద్వారా ఖర్చు చేయబడే శక్తి ప్రతిసారీ సమానంగా ఉంటుందా?
- ఒక నిర్దిష్టమైన పని చేస్తున్నప్పుడు యంత్రాలు ప్రతిసారీ ఒకే రేటుతో శక్తిని వినియోగిస్తాయా లేదా బదిలీ చేస్తాయా?

ఒక బలమైన వ్యక్తి, మరొక వ్యక్తితో పోలిస్తే తక్కువ సమయంలో ఒక పనిని చేయవచ్చు. అదేవిధంగా ఒక శక్తివంతమైన యంత్రం మరొక యంత్రంతో పోలిస్తే తక్కువ సమయంలోనే కేటాయించిన పనిని చేయగలదు. మోటారుబైక్‌లు, మోటారు కార్లు, వాటర్ పంపింగ్ మోటార్లు వంటి యంత్రాల సామర్థ్యం గురించి మనం మాట్లాడుతాము, ఈ యంత్రాలు పనిచేసే వేగం వాటి వర్గీకరణకు ఆధారం. సామర్థ్యం అనేది పని చేసే రేటు యొక్క కొలత, అంటే ఇది ఎంత వేగంగా లేదా ఎంత నెమ్మదిగా పని చేస్తుందో తెలుపుతుంది.

సామర్థ్యాన్ని పని చేసే రేటు లేదా శక్తి మార్పు రేటుగా చెప్పవచ్చు.

సామర్థ్యం = పని /సమయం

$$P = W/t$$

సామర్థ్యం యొక్క యూనిట్ 'వాట్' మరియు 'W' గుర్తుతో సూచించబడుతుంది

1 కిలోవాట్ (KW) = 1000 వాట్స్

1 కిలోవాట్ (KW) = 1000 $J\ s^{-1}$

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- శక్తి మార్పును గురించి తగిన ఉదాహరణలతో వివరించండి.
- ఒక విమానం ఆకాశంలో కదులుతోంది. ఇది ఏ రకమైన శక్తిని కలిగి ఉంటుందో వివరించండి?
- శక్తి నిత్యత్వ నియమాన్ని వివరించండి.
- శక్తి నిత్యత్వానికి రెండు ఉదాహరణలు తెలపండి.
- తగిన ఉదాహరణలతో సామర్థ్యాన్ని వివరించండి.
- సామర్థ్యం యొక్క ప్రమాణం(యూనిట్)ను వ్రాయండి.

ముఖ్యాంశాలు

- ఒక వస్తువుపై బలాన్ని ప్రయోగించినప్పుడు అది కదిలితే పని జరిగింది అంటాము. అంటే పని జరగాలంటే వస్తువు యొక్క స్థానభ్రంశం అవసరం.
- ఒక వస్తువుపై బలాన్ని ప్రయోగించిన ఆ వస్తువులో చలనం లేకపోతే చేసిన పనిని శూన్యంగా చెపుతాము.
- చేసిన పని బలం మరియు స్థానభ్రంశంల లబ్దానికి సమానం మరియు ఆ పని బలం యొక్క దిశలో స్థానభ్రంశం చెందుతుంది.
- పనికి పరిమాణం మాత్రమే ఉంది కానీ దిశ లేదు. కాబట్టి పని ఆదిశ రాశి.
- 1 జౌల్ (J) అనేది ఒక వస్తువుపై 1 న్యూటన్ (1 N) బలం 1 m స్థానభ్రంశం బలం యొక్క చర్య రేఖ వెంట జరిగినప్పుడు అది చేసిన పనిగా చెప్తాము.
- వస్తువు యొక్క పని చేసే సామర్థ్యం శక్తి ద్వారా నిర్ణయించబడుతుంది.
- శక్తి యాంత్రిక, ఉష్ణ, కాంతి, విద్యుత్, అయస్కాంత, ధ్వని మరియు అణు వంటి వివిధ రూపాల్లో మనకు లభిస్తుంది.
- యాంత్రిక శక్తి అనేది ఒక వస్తువు యొక్క స్థితి మరియు గతిశక్తుల మొత్తంగా పిలువబడుతుంది.
- భూమి పైన కొంత ఎత్తులో ఉన్న వస్తువు కలిగి ఉండే శక్తిని దాని స్థితిశక్తి అంటారు.
- వస్తువుకు దాని కదలిక ద్వారా కలిగిఉండే శక్తినే గతిశక్తి అంటాము.
- శక్తి ఒక రూపం నుండి మరొక రూపానికి మరటాన్నే శక్తి పరివర్తన అంటారు.
- శక్తి నిత్యత్వ నియమం ప్రకారం శక్తిని సృష్టించలేము లేదా నాశనం చేయలేము.
- సామర్థ్యాన్ని పని చేసే రేటు లేదా శక్తి బదిలీ రేటుగా నిర్వచించవచ్చు.
- సామర్థ్యంయొక్క ప్రమాణం "వాట్" మరియు చిహ్నం "W" గా సూచిస్తాము.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. పని, బలం మరియు స్థానభ్రంశం మధ్య సంబంధాన్ని వివరించండి.
2. ఒక వ్యక్తి తలపై సామానుతో నిలబడి ఉన్నాడు. అతను ఎంత పని చేసినట్టు?
3. వివిధ రకాలైన శక్తి రూపాలను వివరించండి.
4. స్థితి శక్తిని తగిన ఉదాహరణలతో వివరించండి.
5. తగిన ఉదాహరణలతో గతి శక్తిని వివరించండి.

6. ఒక విమానం ఎత్తు నుండి క్రిందికి వస్తే దాని స్థితి మరియు గతిశక్తులు ఏలా మారుతాయి?

7. శక్తి మార్పిడి సాధ్యం కాకపోతే ఏమి జరుగుతుందో ఉహించండి?

8. శక్తి నిత్యత్వం అనే పదాన్ని వివరించండి.

9. శక్తి యొక్క ప్రమాణం (యూనిట్) ను వ్రాయండి.

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

1. 40 సెం.మీ/సె వేగంతో కదులుతున్న 250 గ్రా. ద్రవ్యరాశి గల బంతి యొక్క గతిశక్తిని కనుగొనండి. ( )

   A) 0.01J B) 0.02J C) 0.03J D) 0.04 J

2. కింది ఏ సందర్భంలో పని జరిగింది అంటాము. ( )

   A) ఒక వ్యక్తి గోడపై నిలబడి ఉన్నాడు.

   B) ఒక ప్రదేశం నుండి మరొక ప్రదేశానికి వెళ్లే బస్సు.

   C) గోడను నెట్టే వ్యక్తి.

   D) తలపై సామానుతో నిలబడి ఉన్న వ్యక్తి.

3. కింది వాటిలో ఏ సందర్భంలో పని జరుగలేదు. ( )

   A) ఒక వ్యక్తి నడుస్తున్నాడు.

   B) ఒక వ్యక్తి ట్రాలీని లాగుతున్నాడు.

   C) భారీ బండరాయిని నెట్టే వ్యక్తి.

   D) ఒక వ్యక్తి తలపై సామానుతో నడుస్తున్నాడు.

అధ్యాయం

7

ఉష్ణ శక్తి

పరిచయం

- మనకు ఉష్ణ శక్తి ఎక్కడ నుండి లభిస్తుంది?
- ఉష్ణ శక్తిని మనం ఎలా కొలుస్తాము?
- మన దైనందిన జీవితంలో ఉష్ణ శక్తి వలన కలిగే వివిధ ప్రభావాలు ఏమిటి?

సూర్యుడు ఉష్ణ శక్తికి ప్రధాన వనరు. ఉష్ణ శక్తిని థర్మల్ ఎనర్జీ అని కూడా అంటారు. 'థర్మో' అనే పదం గ్రీకు భాష లోని 'థర్మోస్ ' నుండి పుట్టింది. థర్మో అనగా వేడి అని అర్థం. థర్మో అనే పదాన్ని థర్మామీటర్, థర్మోస్టాట్, థర్మోస్ ఫ్లాస్క్, థర్మోస్కోప్, థర్మల్ఎనర్జీ మొదలైన అనేక పదాలలో ఉపయోగిస్తారు. ఈ పదాలన్నీ ఉష్ణం అనే సాధారణ దృగ్విషయంతో సంబంధం కలిగి ఉంటాయి. ఉష్ణశక్తి అనేది ఒక వేడి వస్తువు నుండి చల్లని వస్తువుకు ప్రవహించే శక్తి యొక్క రూపం. మన శరీరం కూడా ఉష్ణశక్తికి మూలం అని తెలిస్తే మీరు ఆశ్చర్యపోతారు.

అభ్యసన ఫలితాలు

ఈ పాఠం పూర్తి చేసిన తర్వాత మీరు ఇవి చేయగలుగుతారు.

- ఉష్ణం మరియు ఉష్ణోగ్రతను నిర్వచిస్తారు.
- ఉష్ణం మరియు ఉష్ణోగ్రత మధ్య తేడాను వివరిస్తారు.
- ఉష్ణ శక్తి కారణంగా రోజువారీ జీవితంలో గమనించిన స్థితి మార్పులకు ఉదాహరిస్తారు.
- ప్రయోగశాల థర్మామీటర్, క్లినికల్ థర్మామీటర్ మరియు సిక్స్ గరిష్ట, కనిష్ట థర్మామీటర్ నిర్మాణం మరియు పనితీరును వివరిస్తారు.
- వివిధ మాపకాల ఉష్ణోగ్రతలను వివిధ ప్రమాణాలలోకి మార్చుతారు.
- విశిష్టోష్ణం అనే భావనను నిర్వచించి దానికి వివిధ అనువర్తనాలను వివరిస్తారు.

7.1 ఉష్ణం మరియు ఉష్ణోగ్రత

సాధారంగా మనం శీతాకాలంలో ఉన్ని బట్టలు ధరిస్తాం. ఇవి మన శరీరాన్ని వెచ్చగా ఉంచుతాయి. వేసవిలో నూలుతో తయారు చేయబడిన లేత రంగు దుస్తులను ధరించడానికి ఇష్టపడతాము (పటం-1). ఈ బట్టలు మనకు చల్లదనాన్ని ఇస్తాయి. మనం కాలానికణుగుణంగా వేరు వేరు రకాల దుస్తులను ఎందుకు ధరిస్తారో అని తెలుసుకోవాలనిపిస్తుంది.



Fig - 1

చలికాలంలో మీరు ఇంటి లోపల ఉన్నపుడు చల్లని అనుభూతిని పొందుతారు. మీరు ఎండలో బయటకు వస్తే, మీకు వెచ్చగా అనిపిస్తుంది. అదే వేసవి కాలంలో, మీకు ఇంటి లోపల కూడ వేడిగా అనిపిస్తుంది. ఒక వస్తువు వేడిగా ఉందా? లేదా చల్లగా ఉందా? మనకు ఎలా తెలుస్తుంది? ఒక వస్తువు ఎంత వేడిగా లేదా చల్లగా ఉందో మనం ఎలా కనుగొంటాము? ఈ పాఠ్యాంశంలో ఇలాంటి ప్రశ్నలకు సమాధానాలు తెలుసుకోవడానికి ప్రయత్నిద్దాం.

7.1.1 ఉష్ణ శక్తి - ఒక శక్తి స్వరూపం

- **చల్లదనం లేదా వెచ్చదనం**

మన దైనందిన జీవితంలో, మనం అనేక వస్తువులను చూస్తాము. వాటిలో కొన్ని వేడిగా ఉంటాయి మరియు కొన్ని చల్లగా ఉంటాయి. పట్టిక-1లో మీరు సాధారణంగా ఉపయోగించే కొన్ని వస్తువుల జాబితా ఇవ్వబడింది. ఏ వస్తువులు చల్లగా ఉన్నాయో, లేదా వేడిగా ఉన్నాయో, గుర్తించి గడులలో రాయండి.

పట్టిక - 1

వస్తువు	చల్లగా	వేడిగా/వెచ్చగా
ఐస్ క్రీం		
టీ కప్పులోని చెంచా		
పండ్ల రసం		
ఎండలో ఉన్న లోహపు కుర్చీ		
మంచు ముక్క		

కొన్ని వస్తువులు చల్లగా ఉండగా, మరి కొన్ని వేడిగా ఉన్నాయని మనకు తెలుస్తుంది. వేడి మరియు చల్లని అనే పదాలు సాపేక్షమైనవి. ఈ పదాలను మనం ఉష్ణం అనే ప్రాథమిక భావన వివరించడానికి ఉపయోగిస్తాం.

ఇప్పుడు, మనం ఒక వేడి లేదా చల్లని వస్తువును తాకినప్పుడు ఏమి జరిగింది. వేడి టీ కప్పు నుంచి తీసిన చెంచాను తాకినప్పుడు ఆ చెంచా వేడిగా అనిపిస్తుంది. ఎందుకంటే వేడి చెంచా నుండి మన శరీరంలోకి ప్రవహిస్తున్నది. అదే విధంగా ఒక మంచు ముక్కను తాకినప్పుడు మనకు చల్లగా అనిపిస్తున్నది. ఎందుకంటే మన శరీరం నుండి వేడి మంచుముక్కలోకి ప్రవహిస్తున్నది.

వేడి వస్తువు నుండి చల్లని వస్తువుకు ప్రవహించే శక్తి స్వరూపాన్ని ఉష్ణం అని నిర్వచిస్తాం. వస్తువులు వేడిగా లేదా చల్లగా ఉంటాయి. వేడి వస్తువును, చల్లటి వస్తువుతో స్పర్శలో ఉంచినపుడు, వేడి వస్తువు నుండి ఉష్ణ శక్తి చల్లటి వస్తువుకు బదిలీ అవుతుంది.

ఉష్ణం ప్రమాణాలు : SI పద్ధతిలో జౌల్స్ (J), CGS పద్ధతిలో కెలోరీ (cal)

కెలొరీ : ఒక గ్రాం నీటి ఉష్ణోగ్రతను 1 డిగ్రీ సెంటీగ్రేడు పెంచడానికి అవసరమైన ఉష్ణాన్ని కెలొరీ అంటారు.

1 కెలొరీ = 4.186 joules.

7.1.2 ఉష్ణ శక్తి పరివర్తన

క్రింది ఉదాహరణలు పరిశీలించండి.

- మీరు మీ అరచేతులను రుద్దినప్పుడు వేడి ఉత్పత్తి అవుతుంది.
- ఇనుమును సుత్తితో గట్టిగా కొట్టినప్పుడు వేడిగా మారుతుంది.
- కుంకుడుకాయ గింజను రాతిపై రుద్దినపుడు వేడి జనిస్తుంది.

పైన పేర్కొన్న అన్ని సందర్భాల్లో యాంత్రిక శక్తి ఉష్ణ శక్తిగా మార్పిడి చెందుతుంది.

- వాటర్ హీటర్, గీజర్, ఐరన్ బాక్స్ వంటి విద్యుత్ తాపన పరికరాలు విద్యుత్ శక్తిని ఉష్ణ శక్తిగా మారుస్తాయి.







పటం - 2 పటం - 3 పటం - 4 పటం - 5 పటం - 6

- కలప లేదా బొగ్గు వంటి ఇంధనాలు మండినప్పుడు, రసాయన శక్తి ఉష్ణ శక్తిగా మార్చబడుతుంది.

గ్యాస్ స్టవ్ కూడా రసాయన శక్తిని ఉష్ణ శక్తిగా మార్చుతుంది.

పై ఉదాహరణలలో వివిధ రకాలైన శక్తులు ఉష్ణ శక్తిగా రూపాంతరం చెందుతున్నాయి. అదే విధంగా ఉష్ణశక్తి ఇతర శక్తులుగా రూపాంతరం చెందుతుంది.

- ఆరివి యంత్రం ఉష్ణశక్తిని యాంత్రిక శక్తిగా మారుస్తుంది.
- సౌర పలకలు నేరుగా ఉష్ణ శక్తిని విద్యుత్ శక్తిగా మారుస్తాయి.



పటం - 7

7.1.3 ఉష్ణోగ్రత

మీరు ఒక లోహపు ముక్క లేదా చెక్క ముక్కను తాకినప్పుడు ఎందుకు వేడిగా లేదా చల్లగా అనిపిస్తుంది?

ఎందుకంటే ఉష్ణ శక్తి లోహపు ముక్క నుండి మీ శరీరానికి, మీ శరీరం నుండి లోహపు భాగానికి బదిలీ అవుతుంది. మీ చేతివేలిని అగ్గిపుల్ల మంట దగ్గరకు తీసుకురావడం ద్వారా మీరు దీనిని పరీక్షించవచ్చు.

వస్తువు యొక్క చల్లదనం లేదా వెచ్చదనం యొక్క స్థాయిని ఉష్ణోగ్రత అని నిర్వచిస్తారు. వేడిగా ఉన్న వస్తువు ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతను మరియు చల్లగా ఉన్న వస్తువు తక్కువ ఉష్ణోగ్రతను కలిగి ఉన్నాయని చెపవచ్చు. ఉష్ణోగ్రత ఉష్ణ ప్రవాహదిశను నిర్ణయిస్తుంది. ఉష్ణం ఎల్లప్పుడూ అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఉన్న వస్తువు నుండి తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద వున్న వస్తువుకు ప్రవహిస్తుంది. ఉష్ణ మరియు ఉష్ణోగ్రత ఒకటి కావు కాని ఒకదానికొకటి సాపేక్షంగా ఉంటాయి. ఉష్ణం అనేది శక్తి యొక్క రూపం, ఇది వస్తువుల్ని వేడిగా లేదా చల్లగా ఉంచుతుంది. ఒక వస్తువు ఎంత వేడిగా లేదా చల్లగా వున్నదో చెప్పడాన్ని ఉష్ణోగ్రత అంటారు. ఉష్ణం కారకం అయితే ఉష్ణోగ్రత ప్రభావం.

7.1.4 ఉష్ణ సమతాస్థితి

రెండు వస్తువులను ఒకదానికొకటి తాకే విధంగా ఉష్ణీయ స్పర్శలో ఉంచినప్పుడు, ఉష్ణశక్తి వేడి వస్తువు నుండి చల్లని వస్తువుకు ఉష్ణశక్తి బదిలీ అవుతుంది. ఈ రెండు వస్తువులు ఒకే వెచ్చదనం లేదా చల్లదనాన్ని పొందే వరకు ఈ ఉష్ణశక్తి బదిలీ కొనసాగుతుంది. అప్పుడు ఈ రెండు వస్తువులు సమతాస్థితిని పొందుతాయని చెప్పవచ్చు. సమతాస్థితిలో ఉన్న వస్తువులు ఒకే ఉష్ణోగ్రతను కలిగి ఉంటాయి.

మీ పరిసరాలలో మీకు వేడి లేదా చల్లగా అనిపించకపోతే, మీ శరీరం చుట్టు పక్కల వాతావరణంతో ఉష్ణ సమతాస్థితిలో ఉన్నదని అంటాం. అదే విధంగా, గదిలోని ఫర్నీచర్ గదిలోని గాలితో ఉష్ణ సమతుల్యతలో ఉంటుంది. కాబట్టి, గదిలోని ఫర్నీచర్ మరియు గాలి ఒకే ఉష్ణోగ్రతలో ఉన్నాయని అంటాం.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- ఉష్ణం మరియు ఉష్ణోగ్రత రెండూ ఒకటేనా?
- ఉష్ణం యొక్క ప్రమాణాలు రాయండి?

7.2 ఉష్ణోగ్రత యొక్క కొలత

7.2.1 థర్మామీటర్-ఉష్ణోగ్రతను కొలిచే పరికరం

- మీరు వైద్యుడి వద్దకు వెళ్ళినప్పుడు, మీ శరీర ఉష్ణోగ్రతను కొలవడానికి అతను ఉపయోగించే పరికరం పేరు ఏమిటి?
- మన శరీర ఉష్ణోగ్రతను తెలుసుకోవడానికి (థర్మల్ స్క్రీనింగ్) ఉపయోగించే పరికరం పేరు ఏమిటి? (COVID - 19 మహమ్మారి పరిస్థితిలో)



పటం - 8

- సైన్స్ ప్రయోగశాలలో వివిధ వస్తువుల ఉష్ణోగ్రతలను కొలిచే పరికరం ఏది?
- అలాగే ప్రతిరోజు వార్తలలో వేర్వేరు నగరాల్లో నమోదైన గరిష్ట మరియు కనిష్ట ఉష్ణోగ్రత ఎలా కొలుస్తారు?



పటం - 9

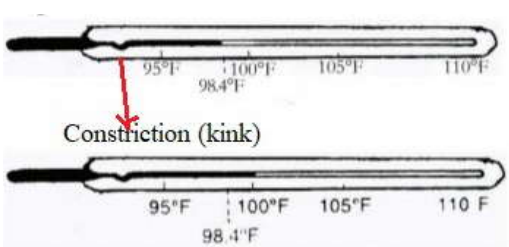
పై సందర్భాలలో ఉష్ణోగ్రతలను కొలవడానికి ఉపయోగించే పరికరాన్ని థర్మామీటరు అంటారు.

7.2.2 థర్మామీటర్ల రకాలు

వేర్వేరు ప్రయోజనాల ఆధారంగా, థర్మామీటరును వివిధ రకాలుగా వర్గీకరించబడ్డాయి. అవి :

క్లినికల్ థర్మామీటర్

వైద్యులు మానవ శరీరం యొక్క ఉష్ణోగ్రతను కొలవడానికి ఉపయోగించే థర్మామీటరును క్లినికల్ థర్మామీటర్ అంటారు. ఇందులో సన్నని గొట్టం మరియు పాదరసం నిండిన గాజు బల్బు ఉంటుంది. బల్బు దగ్గర ఒక సన్నని నొక్కు (కింక్) ఉంది. ఇది పాదరసం మట్టం పడకుండా నిరోధిస్తుంది మరియు తద్వారా మానవ శరీరఉష్ణోగ్రతను ఖచ్చితంగా కొలవడానికి సహాయపడుతుంది. క్లినికల్ థర్మామీటర్ సాధారణంగా ఫారెన్‌హీట్ స్కేల్‌లో క్రమాంకనం చేయబడుతుంది. ఇది 95 °F నుండి 110 ° F వరకు విలువల శ్రేణిని కలిగి ఉంది. మానవ శరీరం యొక్క ఉష్ణోగ్రత ఈ పరిధిలో మాత్రమే మారుతుంది. క్లినికల్ థర్మామీటర్లు సెల్సియస్ స్కేల్‌లో కూడా క్రమాంకనం చేయబడతాయి. సెల్సియస్ సే-్కల్‌లో, క్లినికల్ థర్మామీటర్‌ను ఉపయోగించి 35 °C నుండి 42 °C వరకు ఉష్ణోగ్రతను కొలుస్తారు.



పటం - 10 : క్లినికల్ థర్మామీటర్

ప్రయోగశాల థర్మామీటర్

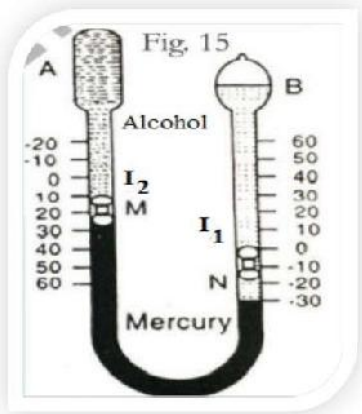
సైన్స్ ప్రయోగశాలలో ఉష్ణోగ్రతను కొలవడానికి మనం ఉపయోగించే థర్మామీటరును ప్రయోగశాల థర్మామీటర్ అంటారు. ఇది సన్నని గాజు గొట్టం మరియు పాదరసంతో నిండిన గాజు బల్బును కలిగి ఉంటుంది. ఇది సెల్సియస్ స్కేల్‌లో క్రమాంకనం చేయబడుతుంది. ప్రయోగశాల థర్మామీటర్‌లో -10 ° C నుండి 100 °C లేదా 110 °C వరకు వివిధ స్కేలులు ఉపయోగిస్తారు. కొన్ని ప్రయోగశాల థర్మామీటర్లలో ఆల్కహాల్‌ను ఉపయోగిస్తారు. దీనితో తక్కువ ఉష్ణోగ్రతను కొలవవచ్చు.



పటం - 11 : ప్రయోగశాల థర్మామీటర్

సిక్స్ గరిష్ట – కనిష్ట థర్మామీటర్ (MMT)

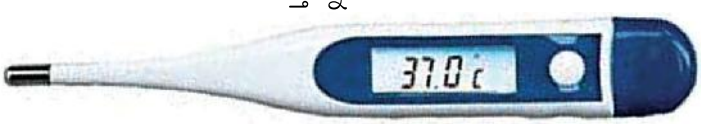
వాతావరణ శాస్త్రవేత్తలు ఒక రోజులో గరిష్ట మరియు కనిష్ట ఉష్ణోగ్రతను నిర్ణయించడానికి ఉపయోగించే థర్మామీటరును సిక్స్ గరిష్ట – కనిష్ట థర్మామీటర్ అంటారు. ఇది రెండు గాజు బల్బులతో అనుసంధానించబడిన U– ఆకారపు గాజు గొట్టాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ఈ థర్మామీటర్లో పాదరసం మరియు ఆల్కహాల్ వాడతారు. దీనికి రెండు ఇనుప సూచికలు I_1 మరియు I_2 ఉన్నాయి, ఇవి వరుసగా గరిష్ట మరియు కనిష్ట ఉష్ణోగ్రతలను సూచిస్తాయి. ఇది సెల్సియస్ స్కేల్‌లో క్రమాంకనం చేయబడుతుంది.



పటం - 12 : సిక్స్ గరిష్ట – కనిష్ట థర్మామీటర్

డిజిటల్ థర్మామీటర్

థర్మామీటర్లలో పాదరసం వాడడం వలన ప్రమాదం ఉంది. పాదరసం ఒక విష పదార్థం మరియు థర్మామీటరు పగిలిపోతే దాన్ని పారవేయడం చాలా కష్టం. కాబట్టి, ఈ రోజుల్లో డిజిటల్ థర్మామీటర్లను మానవ శరీర ఉష్ణోగ్రతను కొలవడానికి ఉపయోగిస్తున్నారు. డిజిటల్ థర్మామీటరులో పాదరసం ఉండదు. కాబట్టి ఇది సురక్షితమైనది మరియు వాడటం కూడా చాలా సులభం. ఇది ఉష్ణోగ్రతని ఫారెన్‌హీట్‌తో పాటు సెల్సియస్ స్కేల్‌లో కూడా రీడింగ్ ఇస్తుంది. దీనిని ఇతర ప్రయోజనాల కోసం కూడా ఉపయోగిస్తున్నారు.



పటం - 13 : డిజిటల్ థర్మామీటర్

థర్మిస్టర్ థర్మామీటర్

ఇది ఒక రకమైన డిజిటల్ థర్మామీటర్, దీనిలో పాదరసం ఉండదు. ఇది మానవ శరీర ఉష్ణోగ్రతలను, ముఖ్యంగా శిశువులు మరియు పిల్లల శరీరఉష్ణోగ్రతను కొలవడానికి కూడా ఉపయోగించబడుతుంది.



పటం - 14 : థర్మిస్టర్ థర్మామీటర్

పరారుణ థర్మామీటర్

పరారుణ థర్మామీటర్ కూడా ఒక రకమైన డిజిటల్ థర్మామీటర్. ఇది వస్తువులతో ఎలాంటి స్పర్శ సంబంధం లేకుండా ఉపరితల ఉష్ణోగ్రతను కొలుస్తుంది. కాబట్టి, దీనిని స్పర్శరహిత థర్మామీటర్ అని కూడా అంటారు. COVID - 19 మహమ్మారి పరిస్థితులలో మానవ శరీర ఉష్ణోగ్రతను పరీక్షించడానికి దీనిని విస్తృతంగా వాడుతున్నారు. పరిశ్రమలలో కూడా ఉష్ణోగ్రతను కొలవడానికి ఇది ఉపయోగించబడుతుంది.



పటం - 15 : పరారుణ థర్మామీటర్

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

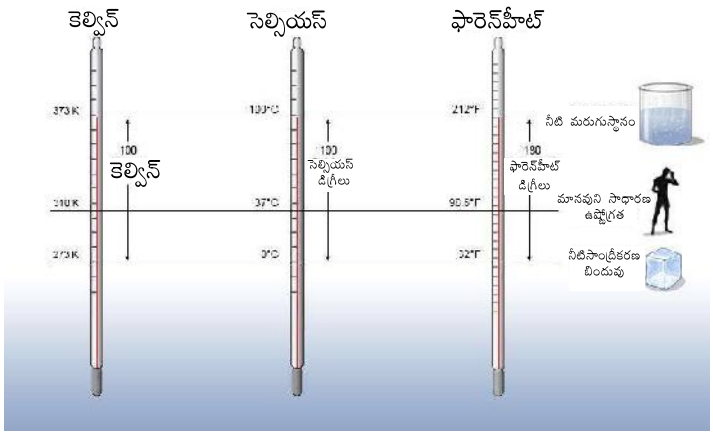
- స్పర్శ రహిత (కాంట్యాక్ట్‌లెస్) థర్మామీటర్లకు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.
- సిక్స్ గరిష్ట మరియు కనిష్ట థర్మామీటర్ (MMT) లో ఏ ద్రవాల్ని ఉపయోగిస్తారు?

7.3 థర్మామీటర్లలో ఉపయోగించే స్కేళ్లు (ప్రమాణాలు)

ప్రతి థర్మామీటర్‌లో దిగువ స్థిరబిందువు మరియు ఎగువ స్థిరబిందువులు ఉంటాయి. ఈ రెండు మార్కుల మధ్య ఖాళీని సమాన సంఖ్యలో విభజిస్తారు. ఉష్ణోగ్రత కొలవడానికి వివిధ స్కేళ్లను (ప్రమాణాలను) అభివృద్ధి చేసారు.

అలాంటి మూడు స్కేళ్లను (ప్రమాణాలను) పటం – 16 లో చూపించడం జరిగింది. అవి : సెల్సియస్ స్కేల్, ఫారెన్‌హీట్ స్కేల్ మరియు కెల్విన్ స్కేల్.

- సెల్సియస్ స్కేల్‌లో దిగువ స్థిర బిందువు (ద్రవీభవన ఐస్ పాయింట్) 0 గా, ఎగువ స్థిర బిందువు (మరుగు ఆవిరి బిందువు) 100 గా గుర్తించబడింది మరియు మధ్యస్థ స్థలం 100 సమాన భాగాలుగా విభజించబడింది.
- ఫారెన్‌హీట్ స్కేల్‌లో దిగువ స్థిరబిందువు 32 గా, ఎగువ స్థిర బిందువు 212 గా మరియు మధ్యస్థ స్థలాన్ని 180 సమాన భాగాలుగా విభజించారు.
- కెల్విన్ స్కేల్ విషయంలో దిగువ స్థిర బిందువు 273 గా, ఎగువ స్థిర బిందువు 373 గా మరియు వాటి మధ్య ఖాళీ 100 సమాన భాగాలుగా విభజించబడింది.



పటం - 16 ఉష్ణోగ్రత వివిధ స్కేళ్ళు

- సెల్సియస్ స్కేల్‌లో 100 విభజనలు, ఫారెన్‌హీట్ స్కేల్‌లో 180 విభజనలు మరియు కెల్విన్ స్కేల్‌లో 100 విభజనలున్నాయి.
- ఉష్ణోగ్రతకు, కెల్విన్ (K) SI ప్రమాణము. దీనిని సెల్సియస్‌లోనికి (°C) మార్చవచ్చు.
- $0°C = 273\ K$.
- సెల్సియస్‌ను కెల్విన్‌లోనికి ఎలా మారుస్తారు?

కెల్విన్లలో ఉష్ణోగ్రత = 273 + సెల్సియస్‌లో ఉష్ణోగ్రత.

$$K = 273 + °C$$

గమనిక : కెల్విన్ స్కేల్‌తో కొలిచే ఉష్ణోగ్రతను పరమ ఉష్ణోగ్రత అంటారు.

ఉష్ణోగ్రత యొక్క వివిధ స్కేళ్లు (ప్రమాణాలు) మధ్య సంబంధం – ఒక స్కేలును మరొక స్కేలులోకి మార్చడం.

మూడు స్కేళ్లు (ప్రమాణాలు) ఈ క్రింది ఫార్ములా ద్వారా సంబంధం కలిగి ఉన్నాయని పై పటము నుండి ఇది స్పష్టమవుతుంది.

$$\frac{C}{100} = \frac{F-32}{180} = \frac{K}{100}$$

ఉదాహరణ : డిగ్రీ సెల్సియస్ స్కేల్‌లో ఒక వస్తువు యొక్క ఉష్ణోగ్రత 55 °C. దాని ఉష్ణోగ్రత ఫారెన్‌హీట్ స్కేల్‌లో ఎంత?

సెల్సియస్ స్కేల్‌లో మరియు ఫారెన్‌హీట్ స్కేల్ మధ్య సంబంధం $\frac{C}{100} = \frac{F-32}{180}$

పై సూత్రంలో $C = 55$ ను ప్రతిక్షేపించగా $\frac{55}{100} = \frac{F-32}{180}$

$$F - 32 = \frac{55 \times 180}{100}$$

$$F - 32 = 99$$

$$F = 99 + 32 = 131$$

కాబట్టి $55°C = 131\ °F$.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- 40 °C ఉష్ణోగ్రతను కెల్విన్ మానంలోనికి మార్చండి.
- మానవ శరీరం యొక్క సాధారణ ఉష్ణోగ్రతని సెల్సియస్ మరియు ఫారెన్‌హీట్ స్కేల్‌లో రాయండి.

7.4 ఉష్ణం యొక్క ప్రభావాలు

ఒక వస్తువును వేడిచేసినప్పుడు, దాని యొక్క ధర్మాలలో మార్పులు జరగవచ్చు. ఉష్ణోగ్రత పెరగడం, ఘనపరిమాణంలో మార్పుతోపాటు స్థితిలో కూడా మార్పులు జరగవచ్చు. మన నిజ జీవితంలో ఉష్ణ ప్రభావాలు పరిశీలిద్దాం:

7.4.1 ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదల

వస్తువులను వేడిచేసినప్పుడు దాని ఉష్ణోగ్రత పెరుగుతుంది, అందుకే తాకినప్పుడు వెచ్చగా అనిపిస్తుంది.

7.4.2 స్థితిలో మార్పు

ఒక పాత్రలో కొన్ని మంచు ముక్కలు తీసుకొని స్టావ్ మీద వేడి చేయండి. స్టాండ్ ఉపయోగించి పాత్రలో థర్మామీటర్‌ను ఉంచండి. మంచు ముక్కల స్థితిలోమార్పును మీరు పరిశీలించారా?

ఉష్ణోగ్రత క్రమంగా పెరుగుతూ, ఒక నిర్దిష్ట బిందువు వద్ద ఆగిపోతుంది. ఈ స్థిర ఉష్ణోగ్రత వద్ద, బీకర్లో మంచు ముక్కలు మరియు నీటి మిశ్రమాన్ని చూడవచ్చు.

వేడి చేస్తూనే ఉన్నప్పటికీ ఉష్ణోగ్రతలో పెరుగుదల ఎందుకు ఆగిపోయింది?

పదార్థాలకు నిరంతరం ఉష్ణ ప్రసారం చేయడం వల్ల వాటి స్థితిలో మార్పు వస్తుంది. ఉష్ణ ప్రభావం వలన పదార్థ స్థితిలో మార్పులు, నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రతతో సంబంధం కలిగి ఉంటాయి.

ద్రవీభవనం

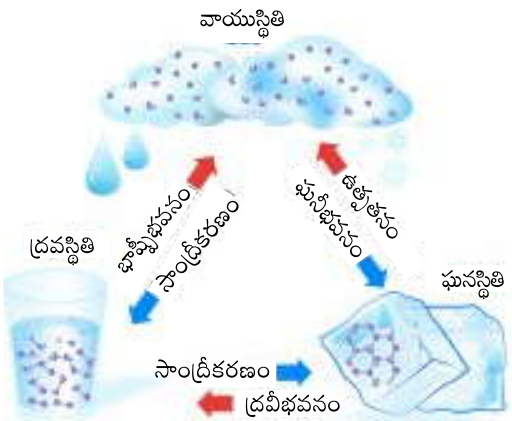
ఘనపదార్థాలకు ఉష్ణాన్ని నిరంతరం సరఫరా చేసినపుడు, దాని ఉష్ణోగ్రత క్రమంగా పెరుగుతుంది మరియు ఒక నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఆగుతుంది. ఈ ప్రత్యేక ఉష్ణోగ్రత వద్ద, పదార్థం దాని ఉష్ణోగ్రతలో మరింత మార్పు లేకుండా పూర్తిగా ద్రవస్థితికి మారుతుంది.

స్థిర ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఒక ఘనపదార్థం, ద్రవపదార్థంగా మారే ప్రక్రియను ద్రవభవనం అంటారు. ఈ ప్రక్రియలో పదార్థం యొక్క ద్రవీభవనం చెందే నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత విలువను ద్రవీభవన స్థానం అంటారు. వేర్వేరు పదార్థాలు వేర్వేరు ద్రవీభవన స్థాన విలువలు కలిగి ఉంటాయి.

మరుగు

ఒక స్థిరమైన ఉష్ణోగ్రత వద్ద పదార్థం ద్రవస్థితి నుండి వాయు స్థితిలోకి మారే ప్రక్రియను భాష్పీభవనం అంటారు. ఈ ప్రక్రియలో పదార్థం మరిగే నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత విలువను మరుగు స్థానం అంటారు. వేర్వేరు పదార్థాలు వేర్వేరు మరుగు స్థాన విలువలు కలిగి ఉంటాయి.

ఉష్ణోగ్రతను తగ్గించడం వల్ల భాష్పములను ఘన పదార్థాలుగా మార్చవచ్చు. క్రింద ఇవ్వబడిన పటము స్థితి మార్పు యొక్క వివిధ సంఘటనలను వివరిస్తుంది.



పటం - 17 : పదార్థ స్థితి మార్పులు

పదార్థ స్థితి మార్పులు

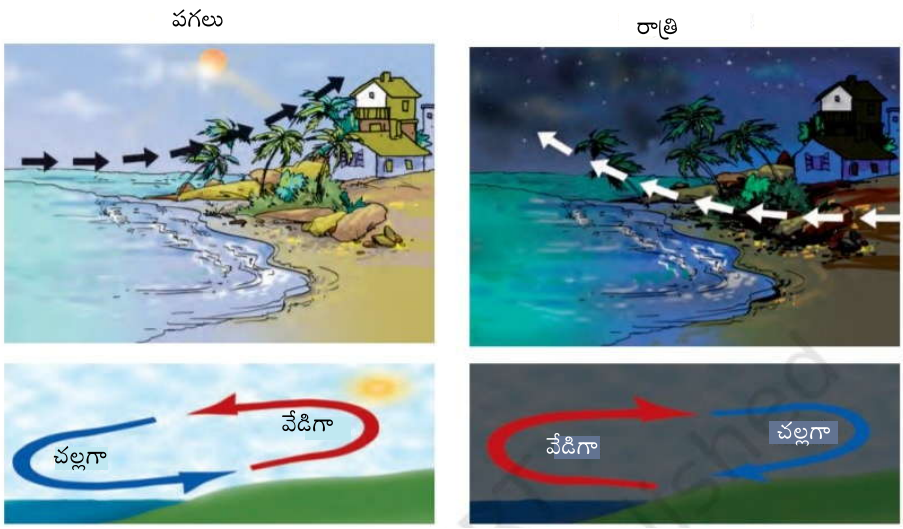
- మరుగు : పదార్థాన్ని ద్రవ స్థితి నుండి వాయువుగా మార్చే ప్రక్రియ.
- ద్రవీభవనం : పదార్థాన్ని ఘన స్థితి నుండి ద్రవ స్థితికి మార్చే ప్రక్రియ.
- సాంద్రీకరణం (ఫ్రీజింగ్) : వేడిని కోల్పోవడం ద్వారా ద్రవ స్థితి నుండి ఘనంగా మార్చే ప్రక్రియ.
- ఉత్పతనం (సబ్లిమేషన్) : పదార్థం ఘన స్థితి నుండి నేరుగా వాయువుగా మార్చే ప్రక్రియ.
- ఘనీభవనం : వేడిని కోల్పోవడం ద్వారా వాయువును నేరుగా ఘనస్థితికి మార్చే ప్రక్రియ.

వాతావరణంపై ఉష్ణము యొక్క ప్రభావము

భూమి వేడెక్కడం వలన భూ వాతావరణంలో మార్పులు వస్తాయి. క్రింద ఇలాంటి కొన్ని దృగ్విషయాలు వివరించబడినాయి.

- **భాష్పీభవనం :** ఏదైనా ఉష్ణోగ్రత వద్ద ద్రవ ఉపరితలంను అణువులు వదిలివెళ్ళే ప్రక్రియ లేదా ఏ ఉష్ణోగ్రత వద్దనైనా ద్రవాన్ని వాయువుగా మారే ప్రక్రియ. ఇది ఉపరితలానికి చెందిన దృగ్విషయం.
- **సాంద్రీకరణం :** వేడిని కోల్పోవడం ద్వారా వాయువును ద్రవంగా మార్చే ప్రక్రియ.
- **తేమ (ఆర్ద్రత) :** గాలిలో ఉండే నీటి ఆవిరి పరిమాణాన్ని తేమ అంటారు.
- **మంచు :** శీతాకాలంలో రాత్రివేళ వాతావరణ ఉష్ణోగ్రత తగ్గుతుంది. గాలిలో ఉన్న నీటి బిందువులు సాంద్రీకరణం చెంది, వివిధ ఉపరితలాలపై ఏర్పడే నీటి బిందువులను మంచు అంటారు.
- **పొగమంచు :** వాతావరణంలోని ఉష్ణోగ్రత తగ్గినపుడు గాలిలోని నీరు ధూళిపై సాంద్రీకరణం చెందుతుంది. ఇవి వస్తువులను కనబడకుండా చేస్తాయి. పొగ వలెనే గాలిలో తేలియాడే నీటి బిందువులను పొగమంచు అంటారు.

ఈ ప్రభావాలతోపాటుగా ఉష్ణశక్తి బదిలీ అయ్యే మరి కొన్ని ప్రభావాలను ఉష్ణం కలిగిస్తుంది. ఆ ప్రభావాలు వాహకం, సంవహనం మరియు వికిరణం. సముద్ర గాలులు మరియు భూ గాలులు ఉష్ణ సంవహనం (వేడిమి) వలన సంభవిస్తాయి.



పటం - 18 : సముద్ర పవనం మరియు నేల పవనం

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- మనం ఘనపదార్థాన్ని నేరుగా వాయువుగా మార్చగలమా? ఈ ప్రక్రియను ఏమని పిలుస్తారు?

7.5 విశిష్టోష్ణం

7.5.1 వస్తువు గ్రహించే ఉష్ణ పరిమాణం - ప్రభావితం చేసే అంశాలు

కృత్యం - 1

సమాన పరిమాణం గల రెండు బీకర్లను తీసుకొని, ఒక బీకర్లో 250 గ్రాముల నీరు, మరొక బీకర్లో 1 కిలో నీరు తీసుకోండి. థర్మామీటర్ ఉపయోగించి వాటి తొలి ఉష్ణోగ్రతలను నమోదుచేయండి. (తొలి ఉష్ణోగ్రతలు ఒకే విధంగా ఉండాలి). రెండు బీకర్లలో నీటి ఉష్ణోగ్రత 60 °C కి పెరిగే వరకు రెండు బీకర్లను వేడి చేయండి. ప్రతి బీకర్లో నీటి ఉష్ణోగ్రతను 60 °C కి పెంచడానికి అవసరమైన సమయాన్ని గమనించండి.

- ఏ బీకరులోని నీటి వేడి చేయుటకు ఎక్కువ సమయం కావాలి?

250 గ్రాముల నీటితో తీసుకున్న సమయంతో పోలిస్తే 1 కిలో నీటి ఉష్ణోగ్రతను పెంచడానికి మీకు ఎక్కువ సమయం అవసరమని మీరు గమనించవచ్చు. అంటే ఉష్ణోగ్రతలో అదే మార్పు కోసం మీరు తక్కువ పరిమాణంలో ఉన్న నీటి కంటే ఎక్కువ పరిమాణంలో ఎక్కువ ఉష్ణ శక్తిని సరఫరా చేయాలి.

ఉష్ణోగ్రతలోని మార్పు, ఒక పదార్థం చేత గ్రహించబడిన మొత్తం ఉష్ణం (Q) దాని ద్రవ్యరాశి (m)కు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

$Q \propto m$ (ΔT ఉష్ణోగ్రతలో మార్పు స్థిరంగా ఉన్నపుడు) ..... (1)

ఇప్పుడు ఒక బీకర్లో 1 లీటరు నీటిని తీసుకొని ఒకేవిధమైన మంట మీద వేడి చేయండి. ప్రతి రెండు నిమిషాలకు ఉష్ణోగ్రత మార్పులను (ΔT) గమనించండి.

- మీరు ఏమి గమనిస్తారు?

కాలంతో పాటు ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదల నీరు గ్రహించిన ఉష్ణరాశికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

$Q \alpha \Delta T$ (ద్రవ్యరాశి స్థిరంగా ఉన్నపుడు) …….. (2)

సమీకరణాల (1), (2) లనుండి

$$Q \alpha m \Delta T \Rightarrow Q = m s \Delta T$$

ఇక్కడ 's' అనేది అనుపాత స్థిరాంకం. ఇది పదార్థం యొక్క స్వభావంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఇచ్చిన పదార్థానికి ఇది స్థిరంగా ఉంటుంది. దీనిని పదార్థం యొక్క విశిష్టోష్ణం అని అంటారు.

$$s = \frac{Q}{m\Delta T}$$

7.5.2 విశిష్టోష్ణం - నిర్వచనం - ప్రమాణాలు

ఏకాంక ద్రవ్యరాశి గల పదార్థ ఉష్ణోగ్రతను ఒక డిగ్రీ పెంచడానికి కావలసిన ఉష్ణాన్ని ఆ పదార్థ విశిష్టోష్ణం అంటారు.

CGS పద్ధతిలో విశిష్టోష్ణం ప్రమాణాలు: $cal\ g^{-1}{}^{\circ}C^{-1}$ మరియు SI పద్ధతిలో విశిష్టోష్ణం ప్రమాణాలు: $J\ kg^{-1}K^{-1}$.

$$1\ cal\ g^{-1}{}^{\circ}C^{-1} = 1\ k\ cal\ kg^{-1}K^{-1}$$
$$= 4.2 \times 10^3\ J\ kg^{-1}K^{-1}$$

7.5.3 కొన్ని పదార్థాల విశిష్టోష్ణం

వేర్వేరు పదార్థాలు వేర్వేరు విశిష్టోష్ణం విలువలను కలిగి ఉంటాయి. పట్టిక - 2లో చూపిన విధంగా కొన్ని పదార్థాల యొక్క విశిష్టోష్ణం విలువలను ఇవ్వడం జరిగింది.

పట్టిక - 2 నుండి నీటి విశిష్టోష్ణం అన్ని పదార్థాల కన్నా ఎక్కువ అని స్పష్టం అవుతుంది.

ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదల పదార్థం యొక్క స్వభావంపై ఆధారపడి ఉంటుందని, ఒకే పరిమాణంలో ఉష్ణాన్ని అందించినప్పటికిని పదార్థ విశిష్టోష్ణం విలువ ఎక్కువగా వున్న దాని ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదల లేదా తగ్గుదల రేటు తక్కువగా ఉంటుంది. పదార్థం దాని ఉష్ణోగ్రతను మార్పుకు ఎంత మేర విముఖత చూపుతుందనే భావాన్ని విశిష్టోష్ణం తెలియ జేస్తుంది.

పట్టిక - 2 : కొన్ని పదార్థాల విశిష్టోష్ణం

పదార్థం	విశిష్టోష్ణం	
	In $cal\ g^{-1}{}^{\circ}\ C^{-1}$	In $J\ kg^{-1}\ K^{-1}$
సీసం	0.031	130
పాదరసం	0.033	139
ఇత్తడి	0.092	380
జింకు	0.093	391
రాగి	0.095	399
ఇనుము	0.115	483
ఫ్లింట్ గాజు	0.12	504
అల్యూమినియం	0.21	882
కిరోసిన్	0.50	2100
మంచు	0.50	2100
నీరు	1	4180
సముద్రపు నీరు	0.95	3900

ఒక పదార్థం యొక్క విశిష్టోష్ణం తెలిస్తే, $Q = m s \Delta T$ సమీకరణాన్ని ఉపయోగించి ఒక పదార్థం ద్రవ్యరాశి యొక్క ఉష్ణోగ్రతను కొన్ని డిగ్రీల ద్వారా పెంచడానికి ఎంత వేడి (Q) అవసరమో మనం నిర్ణయించవచ్చు.

7.5.4 విశిష్టోష్ణం అనువర్తనాలు

1. నీటి విశిష్టోష్ణం ఎక్కువ (నేలతో పోలిస్తే) కావడం వలన సముద్రాలు భూమధ్య రేఖ వద్ద అధిక ఉష్ణాన్ని గ్రహిస్తాయి. అందువల్ల, భూమధ్యరేఖ సమీపంలో పరిసర ఉష్ణోగ్రతలు సమతుల్యం చేస్తాయి. అంతేగాక ఈ సముద్ర జలం భూమధ్యరేఖకు రెండు వైపులా నుండి ఉత్తర మరియు దక్షిణ ధ్రువాలకు దగ్గరగా ఉన్న ప్రాంతాలకు బదిలీ అవుతుంది. ఇలా బదిలీ అయిన ఉష్ణం భూమధ్యరేఖకు దూరంగా ఉన్న కొన్ని ప్రాంతాలలో వాతావరణాన్ని సమతుల్యం చేయడానికి సహాయపడుతుంది.

2. రిఫ్రిజిరేటర్ నుండి తీసిన పుచ్చకాయ వివిధ రకాల పండ్లతో పోల్చినపుడు పుచ్చకాయ ఎక్కువ సమయం పాటు చల్లదనాన్ని నిలిపి ఉంచుకుంటుంది. దీనికి కారణం పుచ్చకాయలో ఎక్కువ శాతం నీరు ఉండడము మరియు నీటి విశిష్టోష్ణం ఎక్కువగా ఉంటుంది.



పటం - 19 : పుచ్చకాయ

3. సమోసాను చేతితో తాకినపుడు వేడిగా అనిపించకపోయినా లోపల వేడిగా ఉంటుంది. దీనికి కారణం సమోసా లోపల ఉన్న పదార్థాల విశిష్టోష్ణం ఎక్కువ. అందువల్ల అవి ఎక్కువ సమయం పాటు వేడిగా ఉంటాయి.



పటం - 20 : సమోస

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- సమోస వెలుపల చల్లగా ఉంటుంది కానీ లోపల వేడిగా ఉంటుంది. ఎందుకు?
- ఈ రెండింటిలో మంచి ఉష్ణవాహకం ఏది? తక్కువ విశిష్టోష్ణం విలువ కల పదార్థం లేదా అధిక విశిష్టోష్ణం పదార్థం ఏది?

ముఖ్యాంశాలు

- ❖ ఉష్ణశక్తి అనేది శక్తి యొక్క ఒక రూపం. దీనిని ఇతర రూపాల శక్తులవలె పని చేయడానికి ఉపయోగించవచ్చు. ఉష్ణ శక్తి యొక్క SI ప్రమాణము జౌల్ (J).
- ❖ ఉష్ణోగ్రత అనేది వస్తువు యొక్క వేడి లేదా చల్లదనం యొక్క కొలత. దీనిని థర్మామీటర్ సహాయంతో డిగ్రీ ఫారెన్‌హీట్ (°F) లలో లేదా డిగ్రీ సెల్సియస్ (°C) లలో లేదా కెల్విన్ (K) లలో కొలుస్తారు.
- ❖ ఉష్ణోగ్రత యొక్క మూడు స్కేళ్ల (ప్రమాణాల) మధ్య సంబంధం $\frac{C}{100} = \frac{F-32}{180} = \frac{K}{100}$.
- ❖ ఘన పదార్థం, ద్రవ పదార్థంగా ద్రవీభవనం చెందే స్థిర ఉష్ణోగ్రతను ద్రవీభవన స్థానం అంటారు. ఏ స్థిర ఉష్ణోగ్రత వద్ద పదార్థం ద్రవస్థితి నుండి వాయు స్థితిలోకి భాష్పీభవనం చెందే స్థిర ఉష్ణోగ్రతను మరుగు స్థానం అంటారు. ద్రవీభవన స్థానం మరియు మరుగు స్థానాలు పదార్థం యొక్క విశిష్ట ధర్మాలు.
- ❖ ఉష్ణశక్తి అధిక ఉష్ణోగ్రత గల వస్తువు నుండి అల్ప ఉష్ణోగ్రత గల వస్తువుకు, ఆ రెండు వస్తువులు సమాన ఉష్ణోగ్రతకు చేరంత వరకు ప్రవహిస్తుంది.
- ❖ ఒక పదార్థం యొక్క యూనిట్ ద్రవ్యరాశి యొక్క ఉష్ణోగ్రతను ఒక యూనిట్ పెంచడానికి అవసరమైన వేడిని ఆ పదార్థం యొక్క విశిష్టోష్ణం అని అంటారు. నీటి యొక్క అధిక విశిష్టోష్ణం భూమిపై వాతావరణాన్ని సమతుల్యం చేయడానికి సహాయపడుతుంది.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. ఉష్ణం మరియు ఉష్ణోగ్రత మధ్య తేడాను వ్రాయండి.
2. పాదరసమును థర్మామీటరులో ద్రవంగా ఎందుకు ఉపయోగిస్తారు?
3. మనం పానీయాలను చల్లబరచడానికి 0°C వద్ద నున్న నీరును కాకుండ మంచును ఎందుకు ఉపయోగిస్తాము?
4. శీతాకాలంలో ఉదయాన్నే ప్రజలు ఎండలో ఎందుకు నిలబడతారు? వివరించండి.
5. ఒక వస్తువు గ్రహించిన వేడి పరిమాణాన్ని ప్రభావితం చేసే అంశాలు ఏమిటి?
6. మరగడం మరియు బాష్పీభవనములు ఒకే ప్రక్రియలేనా?
7. గరిష్ట మరియు కనిష్ట థర్మామీటర్ (MMT) నిర్మాణం మరియు పనిచేయు విధానాన్ని వివరించండి.

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

1. ఈ రకమైన థర్మామీటరులో పాదరసం ఉండదు. ( )
   A) క్లినికల్ థర్మామీటర్
   B) ప్రయోగశాల థర్మామీటర్
   C) గరిష్ట మరియు కనిష్ట థర్మామీటర్
   D) డిజిటల్ థర్మామీటర్
2. సెల్సియస్ స్కేలులో మానవ శరీరం యొక్క సాధారణ ఉష్ణోగ్రత ( )
   A) 38°C B) 37°C C) 39°C D) 98°C
3. నీరు మరుగు ఉష్ణోగ్రత ( )
   A) 70 °C B) 50 °C C) 0 °C D) 100 °C
4. మానవ శరీర ఉష్ణోగ్రతను కొలుచుటకు వాడు సాధనం ( )
   A) ప్రయోగశాల థర్మామీటర్ B) క్లినికల్ థర్మామీటర్
   C) గరిష్ట మరియు కనిష్ట థర్మామీటర్ D) పై ఏవీ కావు

అధ్యాయం 8

కాంతి

పరిచయం

మన పరిసరాలలో ఉన్న అన్ని వస్తువులపై కాంతిపడి, పరావర్తనం చెందడం వల్లనే మనం ఆయా వస్తువులను చూడగలుగుతున్నాం. కాంతి అనేది ఒక శక్తి స్వరూపమని మనం గత పాఠ్యాంశాలలో తెలుసుకున్నాం. అలాగే సూర్యుడు, వెలుగుతున్న కొవ్వొత్తి, వెలుగుతున్న బల్బ్ మొదలగు కాంతి జనకాల గురించి కూడా మనకు తెలుసు.

ఈ పాఠ్యాంశంలో కాంతి జనకం నుండి మనం చూస్తున్న వస్తువుల వరకు కాంతి ఎలా ప్రయాణిస్తుందో, వివిధ రకాల తలాల వద్ద కాంతి ఎలా పరావర్తనం చెందుతుందో తెలుసుకుందాం. అదే విధంగా కటకాలు, పట్టకాల వంటి పారదర్శక పదార్థాల గుండా కాంతి ఎలా ప్రయాణిస్తుందో తెలుసుకుందాం.

అభ్యసన ఫలితాలు

ఈ పాఠం పూర్తి చేసిన తర్వాత మీరు ఇవి చేయగలుగుతారు.

- కాంతి పరావర్తనం గురించి ఒక ఉదాహరణతో వివరించగలరు.
- కాంతి పరావర్తన నియమాలను తెలుపగలరు.
- దర్పణసూత్రం, ఆవర్ధనం మరియు వాటిలోని పదజాలాల గురించి వివరించగలరు.
- దర్పణసూత్రం, కటకసూత్రంతో సమస్యలు సాధించగలరు.
- వివిధ దర్పణాల ఉపయోగాలను తెలుపగలరు.
- సంజ్ఞా సాంప్రదాయ నియమాలను తెలుపగలరు.
- దర్పణాలు, కటకాలతో ఏర్పడే ప్రతిబింబాలను ప్రయోగపూర్వకంగా చూపగలరు.
- నిజజీవితంలో కటకాల వినియోగానికి సంబంధించిన ఉదాహరణలివ్వగలరు.

8.1 కాంతి ఋజుమార్గ ప్రయాణం

✦ మనం ఒకచోటు నుండి మరొకచోటుకు వెళ్ళాలంటే తక్కువ సమయం పట్టే మార్గాన్ని ఎంచుకుంటాం కదా! మరి కాంతి ఒకచోటు నుండి మరొకచోటుకి ఎలా ప్రయాణిస్తుంది?

కాంతి జనకం నుండి అన్నివైపులా సరళరేఖా మార్గంలో కాంతి ప్రయాణిస్తుంది. ఒక చోటు నుండి మరొక చోటుకు ప్రయాణించేటప్పుడు తక్కువ సమయం పట్టే విధంగా సరళరేఖా మార్గాన్ని ఎంచుకుంటుంది. దీనిని కాంతి ఋజుమార్గ ప్రయాణం అంటాం. వివిధ వస్తువులకు ఏర్పడే నీడల ఆకారాలు, పరిమాణాల ఆధారంగా కాంతి సరళరేఖా మార్గంలో ప్రయాణిస్తుందని పూర్వమే ప్రజలు గుర్తించారు. పిన్‌హోల్ కెమెరా వంటి పరికరాలు కాంతి ఋజుమార్గ ప్రయాణం అనే భావనకు తగిన ఆధారాన్నిస్తున్నాయి. ఫెర్మాట్‌సూత్రం చెప్పినట్లు కాంతి ఒక ప్రదేశం నుండి మరొక ప్రదేశానికి ప్రయాణించేటప్పుడు తక్కువ సమయం పట్టే మార్గాన్ని ఎంచుకునే ప్రయత్నం చేయడం వలన కాంతి ఎల్లప్పుడూ సరళరేఖా మార్గంలోనే ప్రయాణిస్తుంది.

కాంతి తరంగాల రూపంలో ప్రయాణిస్తున్నప్పటికీ, అన్ని యానకాలలో అది సరళరేఖా మార్గాన్నే ఎంచుకుంటుంది. శూన్యంలో మరియు గాలిలో కాంతివేగం సెకనుకు 3 లక్షల కిలోమీటర్లు. దీనిని 3×10^8 m/s గా రాస్తాం.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- కాంతి ఒక ప్రదేశం నుండి మరొక ప్రదేశానికి ఎలా ప్రయాణిచేటప్పుడు ఎటువంటి మార్గాన్ని ఎంచుకుంటుంది? ఎందుకు?
- కాంతి ఋజు మార్గ ప్రయాణం గురించి ప్రజలు ఎలా తెలుసుకున్నారు?

8.2 కాంతి పరావర్తనం

✦ కాంతి సరళరేఖా మార్గంలో ప్రయాణిస్తుంటే, మన ఇంటిపై కప్పు అడ్డుగా ఉన్నా మధ్యాహ్నం వేళ మన ఇంటిలోకి వెలుగు (కాంతి) ఎలా వస్తుంది?

మీరు మీ చిన్నప్పుడు అద్దాలు, స్టీలు పాత్రలు వంటి వాటితో సూర్యకాంతిని మీ స్నేహితుల ముఖాలపైకి మళ్ళించే ఆటలు ఆడి ఉంటారు కదా! అద్దాల వంటి నున్నని తలాలుగల వస్తువులు కాంతి దిశను మార్చి వేరే దిశకు పంపగలవు. నునుపైన తలాలపై కాంతి పడినప్పుడు తిరిగి వెనుకకు ప్రయాణిస్తుంది. దీనినే "కాంతి పరావర్తనం" అంటాం. అద్దం మీద పడే కాంతి కిరణాన్ని "పతన కిరణం" అని, అద్దం నుండి వెనుకకు మళ్ళిన కాంతి కిరణాన్ని "పరావర్తన కిరణం" అని అంటాం.

కాంతి పరావర్తన నియమాలు

✦ కాంతి పరావర్తనం అనేది కొన్ని నియమాలకు లోబడి జరుగుతుందని మీరు భావిస్తున్నారా?

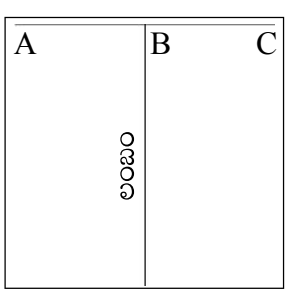
✦ పతనకాంతి దిశకు, పరావర్తనకాంతి దిశకు మధ్య ఏదైనా సంబంధం ఉంటుందా?

కాంతి పరావర్తనం గురించి అవగాహన చేసుకోవడానికి ఒక కృత్యాన్ని నిర్వహిద్దాం.

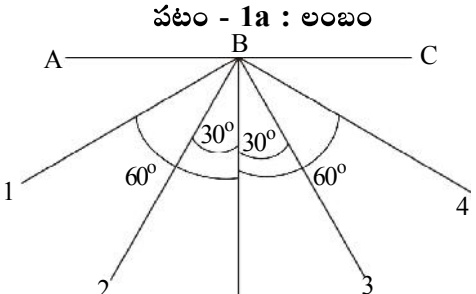
కృత్యం - 1

ఒక తెల్ల కాగితాన్ని తీసుకుని, దానిపై పటం - 1a లో చూపిన విధంగా 'AC' రేఖాఖండాన్ని గీయండి. AC యొక్క మధ్యబిందువు 'B' వద్ద, 'AC' రేఖాఖండానికి లంబంగా (90^0 కోణంతో) మరొక రేఖాఖండాన్ని గీయండి. ఈ రేఖాఖండాన్ని 'AC' కి 'B' వద్ద 'లంబం' అంటాం.

పటం '1b' లో చూపినట్లు లంబానికి ఇరువైపులా, లంబంతో 30°, 60° కోణాలు చేసేవిధంగా 4 రేఖాఖండాలు గీయండి. వాటిని 1, 2, 3, 4 సంఖ్యలతో సూచించండి.



పటం - 1a : లంబం



పటం 1b : లంబంతో 30^0, 60^0 లు కోణాలు చేసే రేఖాఖండాలు

AC రేఖాఖండంపై కాగితం తలానికి లంబంగా ఒక అద్దాన్ని (సమతల దర్పణాన్ని) ఉంచండి. అద్దంలో కాంతిని పరావర్తనం చెందించే తలం లంబం వైపు చూస్తుండాలి. అదేవిధంగా అద్దం యొక్క వెనుక భాగం (రంగుతలం) 'AC' తో ఏకీభవించాలి. ఒక 'లేజర్ టార్చ్' సహాయంతో రేఖాఖండం '4' వెంట కాంతిని ప్రసరింపజేస్తూ కాంతి అద్దంపై పడేవిధంగా చేయండి. ఈ కాంతి కిరణం అద్దంపై 'పతనకిరణం' అవుతుంది. లంబానికి, పతన కిరణానికి మధ్య కోణాన్ని 'పతనకోణం' ($\angle i$) అంటాం. ఇక్కడ పతనకోణం విలువ 60°. ఈ సందర్భంలో పరావర్తన కిరణాన్ని పరిశీలిస్తే అది 1వ రేఖాఖండం వెంట ప్రయాణిస్తుందని తెలుస్తుంది. పరావర్తన కిరణం కూడా లంబంతో 60° కోణం చేస్తున్నట్లు గమనించవచ్చు. పరావర్తనకిరణానికి, లంబానికి మధ్యకోణాన్ని 'పరావర్తన కోణం' ($\angle r$) అంటాం. ఇప్పుడు లేజర్ టార్చ్‌ను జరిపి, 3వ రేఖాఖండం వెంబడి కాంతిని ప్రసరింప జేయండి. పరావర్తన కిరణం 2వ రేఖాఖండం వెంబడి ప్రయాణించడం మీరు గమనించవచ్చు. ఈ సందర్భంలో పతనకోణం మరియు పరావర్తన కోణం రెండింటి విలువ 30° అవుతుంది. మరొకసారి లేజర్‌టార్చ్‌ను జరిపి లంబం వెంట కాంతిని ప్రసరింపజేయండి. ఇక్కడ పతన కిరణం లంబంతో ఏకీభవిస్తుంది. కాబట్టి పతనకోణం విలువ 0°. ఈ సందర్భంలో పరావర్తన కిరణం కూడా లంబంతో ఏకీభవిస్తుంది. కనుక పరావర్తన కోణం విలువ కూడా 0°.

ఈ కృత్యాన్ని బట్టి కాంతి పరావన్తం జరిగినప్పుడు పతన కోణం, పరావర్తన కోణం విలువలు సమానంగా ఉంటాయని నిర్ధారించవచ్చు.

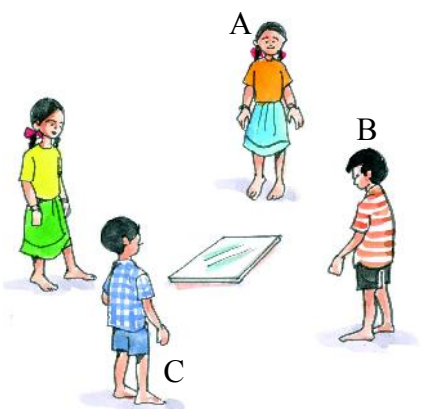
$$\angle i = \angle r$$

ఈ కృత్యంలో మనం సమతల దర్పణాన్ని ఉపయోగించాం. గోళాకార దర్పణాల విషయంలో కూడా పతనకోణం, పరావర్తన కోణం విలువలు సమానంగా ఉంటాయి.

కృత్యం - 2

చదునైన నేలపై 1 చదరపు అడుగు వైశాల్యం గల అద్దాన్ని ఉంచండి. పటం 2లో చూపినట్లు మీరు, మీ స్నేహితులు (A, B, C) అద్దానికి నాలుగు వైపుల నిలప బడండి.

మీకు ఎదురుగా నిలుచున్న వారి ముఖం మీకు అద్దంలో కనబడే విధంగా మీ స్థానాలను సరిచూసుకొని నిలబడండి.



పటం - 2 : అద్దంలో పరస్పరం ప్రతిబింబాలను పరిశీలించడం

మీ స్నేహితులు A, C వారిరువురి ముఖాలను పరస్పరం అద్దంలో చూసుకోగలరు. కానీ మీ స్నేహితుడు 'B' గాని లేదా మీరుగాని A, C ల ముఖాలను అద్దంలో చూడలేరు.

మీ ఎదురుగా వున్న స్నేహితుడు 'B' ని ఒక అడుగు దూరం పక్కకు జరగమని చెప్పండి. అప్పుడు మీరిరువురు కూడా మీ ముఖాలను పరస్పరం అద్దంలో చూసుకోలేరు.

నేలపై ఉంచిన అద్దానికి ఒక లంబాన్ని ఊహించండి. ఈ లంబం, అద్దానికి మరియు నేల తలానికి రెండింటికీ లంబంగానే ఉంటుంది (నేలపై నిలబెట్టిన కర్రలాగా). మీరు, మీ ఎదురుగా ఉన్న స్నేహితుడు 'B' పరస్పరం ముఖాలను అద్దంలో చూసుకోగలిగినప్పుడు 'B' నుండి బయలుదేరి అద్దంపై పడతున్నట్లుగా ఒక పతన కిరణాన్ని, అద్దం నుండి మీ వైపు వస్తున్నట్లుగా ఒక పరావర్తన కిరణాన్ని ఊహించండి. మీరు ఊహించిన పతనకిరణం, లంబం, పరావర్తన కిరణాలు ఒకే తలంలో ఉన్నట్లుగా అనిపిస్తాయి. మీ ఎదురుగా ఉన్న స్నేహితుడు కొంచెం పక్కకు జరిగితే పతన కిరణం, లంబం, పరావర్తన కిరణం ఒకే తలంలో ఉండే విధంగా మీరు మీ స్థానాన్ని మార్చుకోవాల్సి ఉంటుంది. అప్పుడు మాత్రమే మీరు పరస్పరం మీ ప్రతిబింబాలను అద్దంలో చూడగలరు.

కాంతి పరావర్తనం జరిగినప్పుడు పతన కిరణం, లంబం, పరావర్తన కిరణం ఒకే తలంలో ఉంటాయని ఈ కృత్యం ద్వారా మనం నిర్ధారించవచ్చు. ఆ తలాన్ని "పరావర్తన తలం" అంటాం.

పై రెండు కృత్యాల ద్వారా మనం తెలుసుకున్న కాంతి పరావర్తన నియమాలు :

1. పతన కోణం, పరావర్తన కోణం విలువలు సమానం.

$$\angle i = \angle r$$

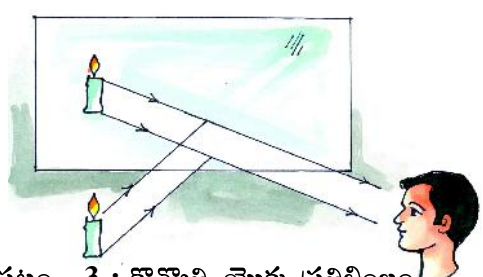
2. పతన కిరణం, లంబం, పరావర్తన కిరణం ఒకే తలంలో ఉంటాయి.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- పతనకోణం, పరావర్తన కోణం అంటే ఏమిటో వివరించండి.
- కాంతి పరావర్తన నియమాలను తెల్పండి.

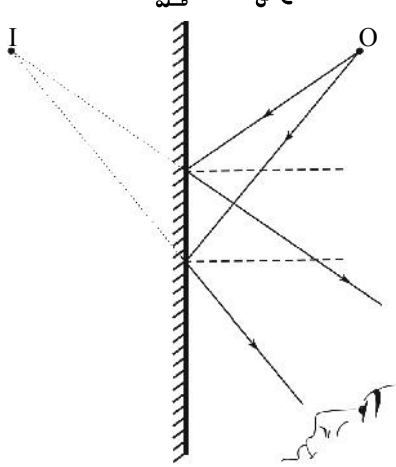
8.3 సమతల దర్పణంతో ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానం

పటం 3ను చూడండి. అందులోని కాంతి కిరణాల ప్రయాణ మార్గాలను పరిశీలిస్తే కొవ్వొత్తి యొక్క ప్రతిబింబం అద్దంలో ఎలా ఏర్పడుతుందో, ఆ ప్రతిబింబాన్ని మనం ఎలా చూడగలుగుతున్నామో అర్థమవుతుంది.



పటం - 3 : కొవ్వొత్తి యొక్క ప్రతిబింబం

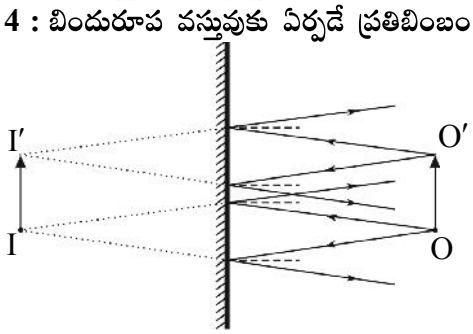
ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానాన్ని పటం-4 ద్వారా వివరంగా తెలుసుకుందాం. ఇందులో 'O' అనేది ఒక బిందు రూప వస్తువు. 'O' నుండి బయలుదేరిన కొన్ని కాంతి కిరణాలు అద్దంపై పడి పరావర్తన చెందుతాయి. మనం అద్దంలోకి చూస్తున్నప్పుడు ఆ పరావర్తనం కిరణాలు 'I' అనే బిందువు నుండి వస్తున్నట్లుగా కనిపిస్తాయి. కాబట్టి 'I' అనే బిందువు 'O' అనే బిందురూప వస్తువు యొక్క ప్రతిబింబం అంటాం.



పటం - 4 : బిందురూప వస్తువుకు ఏర్పడే ప్రతిబింబం

అద్దం యొక్క తలం నుండి 'O', 'I' ల దూరాలను పరిశీలించండి. వీటిని జాగ్రత్తగా పరిశీలిస్తే ఆ రెండు దూరాలు సమానంగా ఉన్నట్లు తెలుస్తుంది.

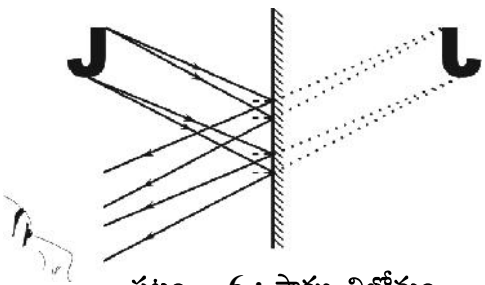
పటం-5 లో అద్దం ముందు ఉంచిన బాణం గుర్తు OO′ను వస్తువులా భావించండి. ఆ వస్తువు నుండి పటంలో చూపినట్లు కొన్ని పతన కిరణాలను అద్దం వరకు గీయండి. అదేవిధంగా పరావర్తన నియమాల ఆధారంగా ఆ పతన కిరణాలకు పరావర్తన కిరణాలను గీయండి.



పటం - 5 : సమతల దర్పణంతో ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానం

పటంలో OO' నుండి బయలుదేరిన కాంతి కిరణాలు అద్దంపై పతనం చెంది, పరావర్తనం చెందిన తర్వాత II' నుండి వస్తున్నట్లుగా కనిపిస్తాయి. కాబట్టి II' అనేది OO'కు ప్రతిబింబం అంటాం. OO' మరియు II' పరిమాణాలను పోల్చి చూస్తే వస్తు పరిమాణం, ప్రతిబింబం పరిమాణం సమానంగా ఉన్నట్లు తెలుస్తుంది.

అద్దంలో మీ ముఖాన్ని చూసుకుంటున్నప్పుడు కుడి - ఎడమలు తారుమారు అయినట్లుగా మీరు గమనించి ఉంటారు కదా! దీనినే "పార్శ్వ విలోమం" అంటాం. (పటం 6 చూడండి).



పటం - 6 : పార్శ్వ విలోమం

సమతల దర్పణం (అద్దం)తో ఏర్పడిన ప్రతిబింబ లక్షణాలు :

1. వస్తుదూరం, ప్రతిబింబ దూరం సమానం.
2. వస్తుపరిమాణం, ప్రతిబింబ పరిమాణం సమానం.
3. ప్రతిబింబం పార్శ్వ విలోమం పొందుతుంది.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- సమతల దర్పణంతో ఏర్పడే ప్రతిబింబ లక్షణాలను తెల్పండి.
  - ❖ అన్ని అద్దాలు ఒకే రకంగా ఉంటాయా?
  - ❖ అద్దంలో మీ ప్రతిబింబం చిన్నగా కానీ, పెద్దగా కానీ కనబడటం మీరెప్పుడైనా గమనించారా?

8.4 గోళాకార దర్పణాలు

కారు, బస్సు, మోటార్ సైకిల్ వంటి వాహనాలలో డ్రైవర్‌ల ప్రక్కన "రియర్‌వ్యూ మిర్రర్" లను మీరు చూసి ఉంటారు కదా. ఇవి గోళాకార దర్పణాలు. డ్రైవర్లు వెనకకు తిరిగి చూడకుండానే తమ వాహనాల వెనుక వచ్చే వాహనాలను గమనించడానికి ఈ దర్పణాలను వినియోగిస్తారు. ఈ దర్పణాలలో ఏర్పడే ప్రతిబింబాల పరిమాణం వస్తు పరిమాణం కంటే తక్కువగా ఉండటం మీరు గమనించవచ్చు.

స్టీలు చెమ్చాలు, గంటెలలో మీ ప్రతిబింబాలను చూసుకోవడానికి ప్రయత్నించండి. పటం 7లో చూపినట్లు మీరు చెమ్చా యొక్క గుంటభాగం (పుటాకార తలం) వైపు చూస్తే మీ ప్రతిబింబం తలక్రిందులుగా కనబడుతుంది. చెమ్చా యొక్క ఉబ్బెత్తు భాగం (కుంభాకార తలం)వైపు చూస్తే మీ ప్రతిబంబం నిటారుగా మరియు చిన్నదిగా కనబడుతుంది. చెమ్చా లేదా గంటె యొక్క తలాలు గోళాకార దర్పణాల వలే పనిచేస్తాయి.



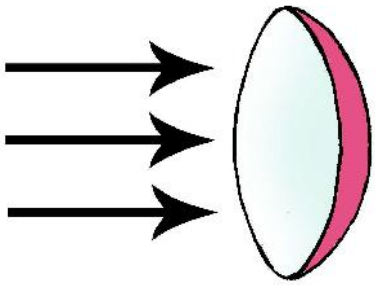
పటం - 7 : స్టీలు చెమ్చాతో ఏర్పడే ప్రతిబింబాలు

కాంతిని పరావర్తనం చెందించే తలం వక్రంగా గల దర్పణాలను గోళాకార దర్పణాలు అంటాం. ఇవి రెండు రకాలు

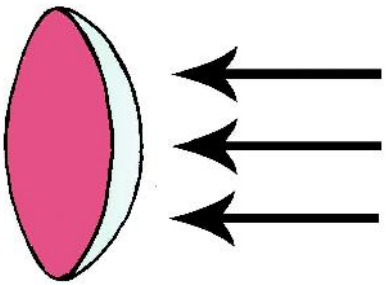
1. పుటాకార దర్పణం
2. కుంభాకార దర్పణం

కాంతిని పరావర్తనం చెందించే తలం పుటాకారంగా (గుంటగా) ఉంటే ఆ దర్పరణాన్ని పుటాకార దర్పణం అంటాం. పటం - 8(a) చూడండి.

కాంతిని పరావర్తనం చెందించే తలం కుంభాకారంగా (ఉబ్బెత్తుగా) ఉంటే ఆ దర్పణాన్ని కుంభాకార దర్పణం అంటాం. పటం 8(b)చూడండి.



పటం - 8(a) : పుటాకార దర్పణం

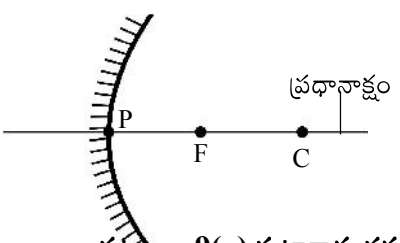


పటం - 8(b) : కుంభాకార దర్పణం

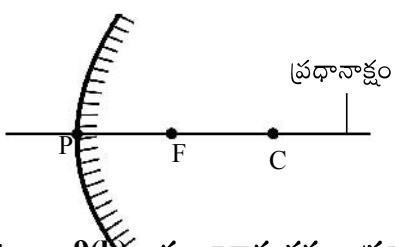
కుంభాకార, పుటాకార దర్పణాలు నిజానికి గోళాలలోని భాగాలు. కాబట్టి వీటిని గోళాకార దర్పణాలు అంటాం.

గోళాకార దర్పణాలకు సంబంధించిన కొన్ని ముఖ్యమైన పదాల గురించి ఇప్పుడు తెలుసుకుందాం.

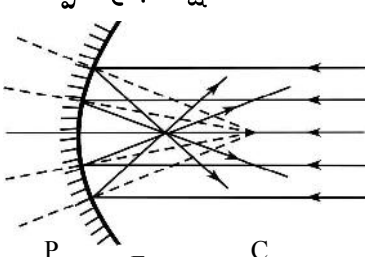
1. గోళాకార దర్పణం యొక్క జ్యామితీయ కేంద్రాన్ని 'దర్పణధ్రువం (p)' అంటాం.
2. గోళాకార దర్పణం అనేది ఏ గోళంలో భాగమని భావిస్తామో ఆగోళం యొక్క కేంద్రాన్ని గోళాకార దర్పణం యొక్క 'వక్రతా కేంద్రం (c)' అంటాం.
3. దర్పణధ్రువాన్ని, వక్రతా కేంద్రాన్ని కలిపే సరళరేఖను దర్పణ "ప్రధానాక్షం" అంటాం



పటం - 9(a) పుటాకార దర్పణ ప్రధానాక్షం



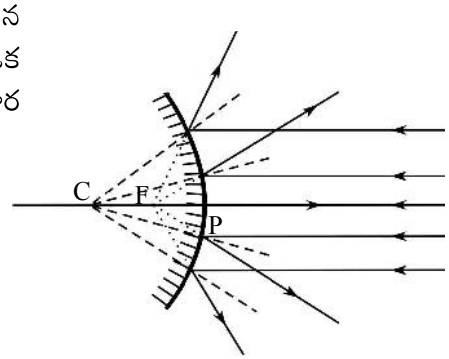
పటం - 9(b) : కుంభాకార దర్పణ ప్రధానాక్షం



పటం - 10 : పుటాకార దర్పణం నాభి

4. ప్రధానాక్షానికి సమాంతరంగా వచ్చి పుటాకార దర్పణంపై పడిన కాంతి కిరణాలు పరావర్తనం చెందిన తర్వాత ప్రధానాక్షంపై ఒక బిందువు వద్ద కేంద్రీకరింపబడతాయి. ఆ బిందువును పుటాకార దర్పణం యొక్క 'నాభి (F)' అంటాం.

5. ప్రధానాక్షానికి సమాంతరంగా వచ్చి కుంభాకార దర్పణంపై పడిన కాంతికిరణాలు పరావర్తనం చెందిన తర్వాత దర్పణం లోపల ఒక బిందువు వద్ద నుండి వికేంద్రీకరింపబడినట్లు కనిపిస్తాయి. ఆ బిందువును 'కుంభాకార దర్పణం యొక్క నాభి (F)' అంటాం.



పటం. 11 : కుంభాకార దర్పణం నాభి

6. దర్పణ ధృవం నుండి నాభి వరకు గల దూరాన్ని 'నాభ్యంతరం (f)' అంటాం.

7. దర్పణ ధృవం నుండి వక్రతా కేంద్రం వరకు గల దూరాన్ని 'వక్రతా వ్యాసార్ధం (R)' అంటాం.

8. గోళాకార దర్పణాల విషయంలో $R = 2f$ అవుతుంది.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- కుంభాకార, పుటాకార దర్పణాలను గోళాకార దర్పణాలు అని ఎందుకు అంటారు ?
- ధృవం, వక్రతా కేంద్రం, నాభి అంటే ఏమిటో వివరించండి.
- నాభ్యంతరం, వక్రతా వ్యాసార్ధం మధ్య సంబంధాన్ని తెల్పండి.
- పుటాకార దర్పణం పటం గీసి ధృవం, వక్రతా కేంద్రం, నాభి, ప్రధానాక్షాలను గుర్తించండి.

8.5 గోళాకార దర్పణాలతో ప్రతిబింబాలు ఏర్పడే విధానం

కృత్యం - 3 :

రెండు V-స్టాండ్ లను తీసుకొని ఒకదానిపై పుటాకార దర్పణాన్ని, మరొక దానిపై కుంభాకార దర్పణాన్ని ఉంచండి. పటం - 12లో చూపినట్లు వాటి ఎదురుగా సరైన ఎత్తులో రెండు కొవ్వొత్తులను ఉంచండి. కొవ్వొత్తుల ప్రతింబాలు దర్పణాలలో స్పష్టంగా కనబడే విధంగా కొవ్వొత్తుల స్థానాలను సరిచేయండి.

కుంభాకార దర్పణంలో ప్రతిబింబం చిన్నదిగాను, పుటాకార దర్పణలో ప్రతిబంబం పెద్దదిగాను ఏర్పడటం గమనించవచ్చు.

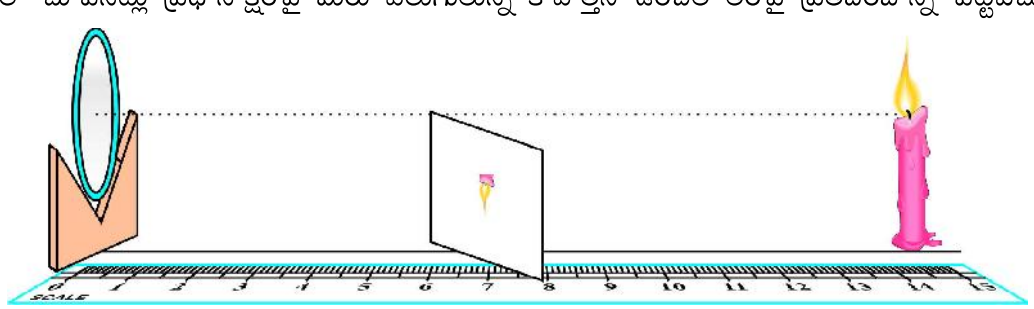


పటం - 12 : గోళాకార దర్పణాలతో ఏర్పడే ప్రతిబింబాలు

(a) పుటాకార దర్పణంతో ఏర్పడే ప్రతిబింబ లక్షణాలు :

కృత్యం - 4

నాభ్యంతరం తెలిసిన ఒక పుటాకార దర్పణాన్ని తీసుకొని, దానిని V- స్టాండ్‌పై ఉంచండి. పటం 13లో చూపినట్లు భూ ఉపరితలం నుండి కొంత ఎత్తులో దర్పణం యొక్క ప్రధానాక్షాన్ని ఊహించండి. V-స్టాండ్ మట్టానికి లంబంగా నేలపై దర్పణం నుండి ముందుకు ఒక సరళరేఖను స్కేలు సహాయంతో గీయండి. దీనిని ప్రధానాక్షంగా భావించండి. V-స్టాండ్ ఉన్న ప్రాంతాన్ని 'P' గా భావించండి. నేలపై గీసిన సరళరేఖపై దర్పణం నుండి నాభ్యంతరం (f) దూరంలో నాభిని (F) గుర్తించండి. అదే సరళరేఖపై దర్పణం నుండి వక్రతా వ్యాసార్ధం ($R = 2f$) దూరంలో వక్రతా కేంద్రం (C) ను గుర్తించండి. పటం 13లో చూపినట్లు ప్రధానాక్షంపై మీరు వెలుగుతున్న కొవొత్తిని ఉంచితే తెరపై ప్రతిబింబాన్ని పెట్టవచ్చు.



పటం - 13 : పుటాకార దర్పణంతో ప్రతిబింబం ఏర్పరచుట

(i) వెలుగుతున్న కొవ్వొత్తిని వక్రతా కేంద్రం ఆవల ఉంచితే, నాభి (F), వక్రతా కేంద్రం (C) మధ్య ప్రాంతంలో తెరపై ప్రతిబింబాన్ని మీరు పట్టగలరు. తెరపై పట్టగలిగిన ప్రతిబింబాన్ని "నిజప్రతిబింబం" అంటాం. ఈ సందర్భంలో ప్రతిబింబం తలక్రిందులుగా, వస్తుపరిమాణం కంటే చిన్నదిగాను ఏర్పడుతుంది.

(ii) కొవ్వొత్తిని వక్రతా కేంద్రం (C) వద్ద ఉంచితే ప్రతిబింబం కూడా వక్రతా కేంద్రం వద్దనే ఏర్పడుతుంది. ఇది తలక్రిందులుగా ఏర్పడిన నిజప్రతిబంబం. ఈ సందర్భంలో ప్రతిబింబ పరిమాణం వస్తుపరిమాణానికి సమానంగా ఉంటుంది.

(iii) కొవ్వొత్తిని నాభి (F), వక్రతా కేంద్రం (C) మధ్యప్రాంతంలో ఉంచితే, వక్రతా కేంద్రం ఆవల ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది. ఇది తలక్రిందులైన, నిజప్రతిబింబం. ఈ సందర్భంలో ప్రతిబింబ పరిమాణం వస్తుపరిమాణం కంటే పెద్దదిగా ఉంటుంది.

(iv) కొవ్వొత్తిని నాభి (F) వద్ద ఉంచితే, మీరు తెరను ప్రధానాక్షంపై ఏ ప్రదేశంలో ఉంచినా ఆ తెరపై ప్రతిబింబాన్ని పట్టలేరు. అదేవిధంగా దర్పణంలో కూడా ప్రతిబింబం కనిపించదు. ఈ సందర్భంలో ప్రతిబింబ లక్షణాలను చెప్పడం వీలుకాదు. కనుక ప్రతిబింబం అనంత దూరంలో ఏర్పడింది అంటాం.

(v) కొవ్వొత్తిని దర్పణ ధ్రువం (P), నాభి (F) మధ్య ప్రాంతంలో ఉంచితే, దర్పణం లోపల ప్రతిబింబం ఏర్పడటాన్ని గమనించవచ్చు. తెరపై పట్టడానికి వీలుకాకుండా, దర్పణం లోపల మాత్రమే చూడగలిగే ప్రతిబింబాన్ని "మిథ్యా ప్రతిబింబం" అంటాం. ఈ సందర్భంలో వస్తు పరిమాణం కంటే పెద్దదైన, నిటారైన మిథ్యా ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది.

b) కుంభాకార దర్పణంతో ఏర్పడే ప్రతిబింబ లక్షణాలు

కుంభాకార దర్పణం ఎదురుగా ప్రధానాక్షంపై ఏ ప్రదేశంలో కొవ్వొత్తిని ఉంచినా, వస్తుపరిమాణం కంటే చిన్నదైన, నిటారైన, మిథ్యా ప్రతిబింబం దర్పణంలో ఏర్పడుతుంది. ప్రతిబింబం P, F ల మధ్య ఏర్పడినట్లు అనిపిస్తుంది.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- నిజప్రతిబింబం, మిథ్యాప్రతిబింబం అంటే ఏమిటో మీ సొంతమాటల్లో వివరించండి.
- పుటాకార దర్పణ ప్రధానక్షంపై F, C ల మధ్య వస్తువును ఉంచితే ఏర్పడే ప్రతిబింబ లక్షణాలను తెలపండి.

8.6 దర్పణ సూత్రం, ఆవర్ధనం, సంజ్ఞా సాంప్రదాయం

✦ ప్రయోగం చేయకుండానే ఒక దర్పణం ముందు కొంత దూరంలో వస్తువును ఉంచితే ప్రతిబింబం ఎంతదూరంలో ఏర్పడుతుందో చెప్పగలమా ?

దర్పణసూత్రం : గోళాకార దర్పణాలను వినియోగించిన సందర్భాలలో వస్తుదూరం (u), ప్రతిబింబదూరం (v) నాభ్యంతరం (f) ల మధ్య ఒక సంబంధాన్ని నెలకొల్పవచ్చు. అది

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$$

దీనిని "దర్పణ సూత్రం" అంటాం. దర్పణ సూత్రాన్ని వినియోగించేటప్పుడు సంజ్ఞా సాంప్రదాయాన్ని విధిగా పాటించాలి.

ఆవర్ధనం :

ప్రతిబింబం ఎత్తు (h_i), వస్తువు ఎత్తు (h_0) ల నిష్పత్తిని ఆవర్ధనం (m) అంటాం. దర్పణాల విషయంలో ఆవర్ధనం విలువ ప్రతిబంబ దూరం (v), వస్తుదూరం(u) ల నిష్పత్తి యొక్క ఋణ విలువకు సమానం.

$$m = \frac{h_i}{h_0} = -\frac{v}{u}$$

ఈ సూత్రాన్ని వినియోగించేటప్పుడు సంజ్ఞా సాంప్రదాయాన్ని విధిగా పాటించాలి.

సంజ్ఞా సాంప్రదాయ నియమాలు :

(i) అన్ని దూరాలను ధృవం (p) నుండి కొలవాలి.

(ii) పతన కాంతి దిశలో కొలిచిన దూరాలను ధనాత్మకంగాను, పతన కాంతి దిశకు వ్యతిరేక దిశలో కొలిచిన దూరాలను ఋణాత్మకంగాను పరిగణించాలి.

(iii) వస్తువు, ప్రతిబింబాల ఎత్తులు ప్రధానాక్షానికి పై వైపున ధనాత్మకంగాను, కింది వైపున ఋణాత్మకంగాను పరిగణించాలి.

ఉదాహరణ 11: 15 సెం.మీ నాభ్యంతరం గల పుటాకార దర్పణం ముందు 25 సెం.మీ. దూరంలో 4 సెం.మీ. ఎత్తుగల వస్తువును ఉంచాం. దర్పణానికి ఎంతదూరంలో ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది ? ప్రతిబింబ లక్షణాలు మరియు ఎత్తు కనుగొనండి.

సాధన :

సంజ్ఞా సాంప్రదాయం ప్రకారం :

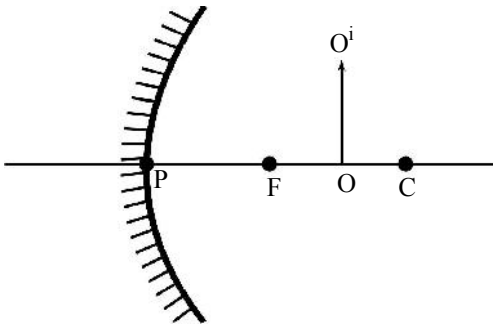
నాభ్యంతరం $(f) = -15$ సెం.మీ

వస్తుదూరం $(u) = -25$ సెం.మీ

వస్తు ఎత్తు $(h_0) = +4$ సెం.మీ

ప్రతిబింబదూరం $(v) = ?$

ప్రతిబింబ ఎత్తు $(h_i) = ?$



పటం - 14 : పుటాకార దర్పణం ఎదురుగా ఉంచిన వస్తువు

దర్పణ సూత్రం : $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$

$$\frac{1}{(-15)} = \frac{1}{v} + \frac{1}{-25} \Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{1}{25} - \frac{1}{15}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{3-5}{75} \Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{-2}{75}$$

$$\Rightarrow v = -37.5 \text{ సెం.మీ.}$$

కాబట్టి దర్పణ ధృవం నుండి వస్తువు ఉన్నవైపునే 37.5 సెం.మీ దూరంలో నిజప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది.

ఆవర్ధనం $(m) = \frac{h_i}{h_0} = -\frac{v}{u}$

$$\Rightarrow \frac{h_i}{4} = -\frac{(-37.5)}{-25}$$

$$\Rightarrow h_i = -\frac{4 \times 37.5}{25} \quad \Rightarrow h_i = -\frac{150}{25}$$

$$\Rightarrow h_i = -6 \text{ సెం.మీ.}$$

అనగా, తలక్రిందులుగా ఉన్న పెద్ద ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- దర్పణ సూత్రాన్ని తెలిపి అందులోని పదాలను వివరించండి.
- ఆవర్ధనం అంటే ఏమిటి? దానికి సూత్రాన్ని రాయండి.

8.7 దర్పణాల ఉపయోగాలు

(a) పుటాకార దర్పణం – ఉపయోగాలు

- వాహనాలలోని హెడ్‌లైట్‌లలో బల్బ్‌ల వెనుక 'రిఫ్లెక్టర్'గా ఉపయోగిస్తాం.
- "షేవింగ్ అద్దం"గా వినియోగిస్తాం.
- దంతవైద్యులు నోటిలోపలి భాగాలను చూడడానికి ఉపయోగిస్తారు.
- సోలార్ కుక్కర్‌ల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

(b) కుంభాకార దర్పణం – ఉపయోగాలు

- వాహనాలలో "రియర్ వ్యూ మిర్రర్"గా ఉపయోగిస్తాం.
- 'ఘాట్‌రోడ్'లలో మూల మలుపుల వద్ద ప్రమాదాలను నివారించుటకై వినియోగిస్తాం.

(c) సమతల దర్పణం – ఉపయోగాలు

- నిత్యజీవితంలో మన ఇంటిలో మన వ్యక్తిగత అలంకరణ కొరకు ఉపయోగిస్తాం.
- ఎక్కువ సంఖ్యలో అద్దాలను ఒకదానికొకటి కొంతకోణం చేసేవిధంగా అమర్చి దుకాణాలలో ఎక్కువ సంఖ్యలో ప్రతిబింబాలను పొందడానికి ఉపయోగిస్తారు.
- పెరిస్కోప్ తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- పుటాకార దర్పణ ఉపయోగాలను తెల్పండి.
- కుంభాకార దర్పణ ఉపయోగాలను తెల్పండి.

8.8 కాంతి వక్రీభవనం

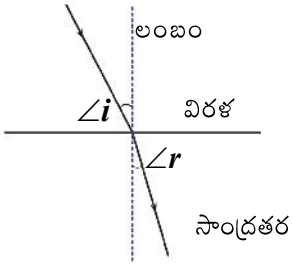
✦ కాంతి ఒక వస్తువును తగిలి వెనుకకు తిరిగితే అది పరావర్తనం. ఒకవేళ కాంతి ఆ వస్తువు గుండా ప్రయాణించగలిగితే ఏం జరుగుతుంది ? అప్పుడు కాంతి ఏ నియమాలను పాటిస్తుంది ?

నీరు నింపిన పాత్రలో అడుగున ఉంచిన 'కాయిన్' కొంత పైకి జరిగినట్లు కనబడటం మీరు గమనించి ఉంటారు కదా! అదేవిధంగా నీరు నింపిన గాజు గ్లాసులో ఉంచిన నిమ్మకాయ పరిమాణం పెరిగినట్లు కనిపిస్తుంది. మీరు చదువుతున్న పుస్తకంలోని కాగితంపై ఒక మందపాటి గాజుబిళ్ళని ఉంచి, ఆ ప్రాంతంలోని అక్షరాలను గాజుబిళ్ళ గుండా గమనిస్తే అవి కొంచెం పైకి జరిగినట్లుగా కనిపిస్తాయి. ఈ దృగ్విషయాలన్నింటికీ కారణం కాంతి వక్రీభవనం.

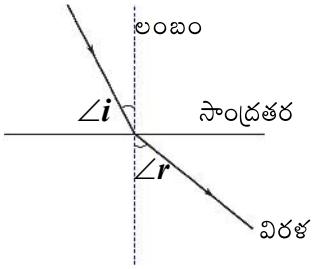
కాంతి ఒక యానకం నుండి మరొక యానకంలోకి ప్రయాణించేటప్పుడు ఆ రెండు యానకాలను కలిపే తలంవద్ద కాంతివేగం మారడం, దాని ఫలితంగా కాంతి ప్రయాణదిశ మారినట్లు కనిపించడాన్ని "కాంతి వక్రీభవనం" అంటాం. కాంతి వక్రీభవనం చెందినప్పుడు, రెండు యానకాలను కలిపే తలం యొక్క లంబం వెంట ప్రయాణించే ఒక్క సందర్భంలో తప్ప మిగతా అన్ని సందర్భాలలో కాంతి వంగి ప్రయాణించినట్లు కనిపిస్తుంది. (పటం – 15(c)చూడండి).

కాంతి విరళయానకం నుండి సాంద్రతర యానకంలోకి ప్రయాణించేటప్పుడు వక్రీభవన కిరణం రెండు యానకాలను కలిపే తలానికి గీసిన లంబానికి దగ్గరగా జరుగుతుంది (పటం – 15(a) చూడండి).

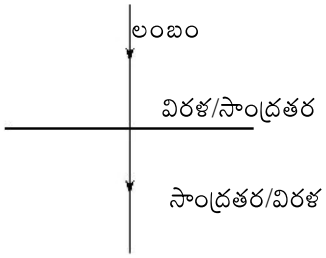
కాంతి సాంద్రతర యానకం నుండి విరళ యానకంలోనికి ప్రయాణించేటప్పుడు వక్రీభవన కిరణం రెండు యానకాలను కలిపే తలానికి గీసిన లంబం నుండి దూరంగా జరుగుతుంది (పటం – 15(b) చూడండి.).



పటం - 15(a)
$(\angle i > \angle r)$



పటం. 15(b)
$(\angle i < \angle r)$



పటం- 15(c)
$(\angle i = \angle r = 0^0)$

ఇక్కడ $\angle i$ అనగా పతనకోణం, $\angle r$ అనగా వక్రీభవన కోణం. మొదటి యానకంలోని పతనకోణం $(\angle i)$ కి అనుగుణంగా రెండవ యానకంలో వక్రీభవన కోణం $(\angle r)$ విలువ, రెండు యానకాల వక్రీభవన గుణకాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది. కాంతివేగం ఎక్కువగా ఉన్న యానకాన్ని విరళయానకమని, కాంతివేగం తక్కువగా ఉన్న యానకాన్ని సాంద్రతర యానకమని అంటాం.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- కాంతి వక్రీభవనాన్ని మీ సొంతమాటలలో వివరించండి.
- సాంద్రతర యానకం నుండి విరళయానకంలోకి ప్రయాణించే కాంతి కిరణం పటం గీయండి. $\angle i$, $\angle r$ లను గుర్తించండి.

8.9 కటకాలతో ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానం

✦ కళ్ళజోడు పెట్టుకున్న వాళ్ళందరూ వస్తువులను చూస్తున్నారా? ప్రతిబింబాలను చూస్తున్నారా?

మీరు చిన్నప్పుడు భూతద్దాన్ని ఉపయోగించి సూర్యకిరణాలతో కాగితాన్ని కాల్చడం వంటి ఆటలు ఆడి ఉంటారు కదా ! భూతద్దంలో ఉండేది కుంభాకార కటకం సాధారణంగా కటకాలు రెండు రకాలు. అవి

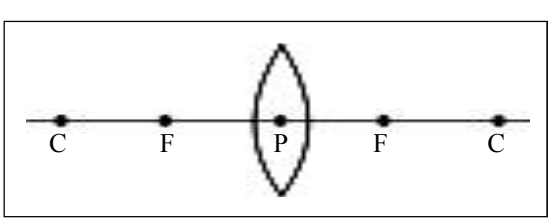
(i) కేంద్రీకరణ కటకాలు (ii) వికేంద్రీకరణ కటకాలు

కుంభాకార కటకం (ద్వికుంభాకార కటకం) అనేది కేంద్రీకరణ కటకం. పుటాకార కటకం (ద్విపుటాకార కటకం) అనేది వికేంద్రీకరణ కటకం.

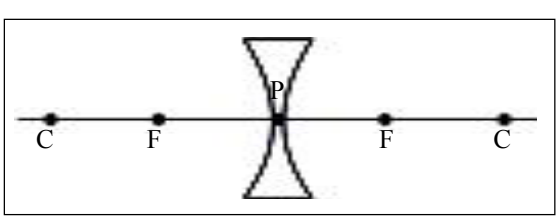
కటకాలకు సంబంధించిన కొన్ని ముఖ్యమైన పదాల గురించి తెలుసుకుందాం.

1. కటకం యొక్క మధ్య బిందువును కటక దృక్‌కేంద్రం (p) అంటాం.
2. ప్రతి కటకానికి ఇరువైపుల ఒక్కొక్కటి చొప్పున రెండు నాభులు (F) ఉంటాయి.
3. ప్రతి కటకానికి ఇరువైపుల P నుండి 2f దూరంలో 'C' అనే బిందువులు ఉంటాయి. దర్పణాల విషయంలో లాగా ఇవి కటకాలకు వక్రతా కేంద్రాలు కావచ్చు లేదా కాకపోవచ్చు.
4. P, F ల గుండా ప్రయాణించే సరళరేఖను ప్రధానాక్షం అంటాం.

పై విషయాలను కింది పటాలలో గమనించండి.



పటం - 16(a) : కుంభాకార కటకం

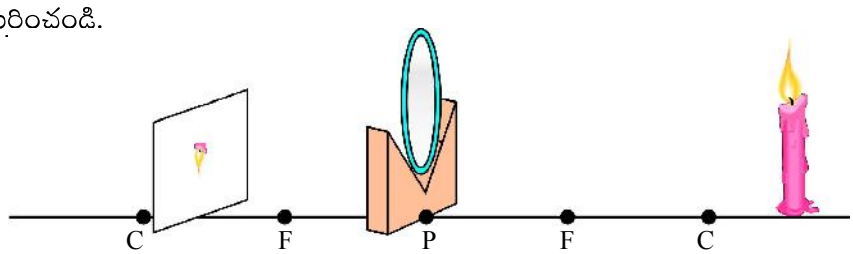


పటం - 16(b) : పుటాకార కటకం

(ఎ) కుంభాకార కటకంతో ఏర్పడే ప్రతిబింబ లక్షణాలు :

ఒక్కటి - 5

నాభ్యంతరం తెలిసిన ఒక కుంభాకార కటకాన్ని V-స్టాండ్‌పై ఉంచండి. నేలపై ఒక సరళరేఖను గీసి, ఆ రేఖపై ఒక బిందువును 'P' గా గుర్తించండి. 'P' బిందువు వద్ద కటకాన్ని అమర్చిన V-స్టాండ్‌ను ఉంచండి. పటం 17లో చూపినట్లు సరళరేఖపై కటకానికి ఇరువైపులా నాభ్యంతరం (f) దూరంలో 'F' అనే బిందువులను గుర్తించండి. అదేవిధంగా కటకానికి ఇరువైపులా 2f దూరంలో (నాభ్యంతరానికి రెట్టింపు దూరంలో) 'C' అనే బిందువులు గుర్తించండి.



పటం - 17 : కుంభాకార కటకంతో ప్రతిబింబం ఏర్పరచుట

(i) కటకానికి ఒకవైపున 'C' బిందువుకు ఆవల వెలుగుతున్న కొవ్వొత్తిని ఉంచితే, కటకానికి మరోవైపున F, C బిందువుల మధ్య తెరపై మీరు ప్రతిబింబాన్ని పట్టవచ్చు. ఇది తలక్రిందులుగా ఉన్న, వస్తువుకన్నా చిన్నదైన, నిజప్రతిబింబం.

(ii) కటకానికి ఒకవైపున 'C' వద్ద కొవ్వొత్తిని ఉంచితే, కటకానికి మరోవైపున 'C'వద్దనే తెరపై ప్రతిబింబాన్ని పట్టవచ్చు. ఇది తలక్రిందులుగా ఉన్న నిజప్రతిబింబం. ఈ ప్రతిబింబ పరిమాణం వస్తు పరిమాణానికి సమానంగా ఉంటుంది.

(iii) కటకానికి ఒకవైపున F, C ల మధ్య కొవ్వొత్తిని ఉంచితే, కటకానికి మరోవైపున 'C' కి ఆవల తెరపై ప్రతిబింబాన్ని పట్టవచ్చు. ఇది తలక్రిందులుగావున్న వస్తువు కన్నా పెద్దదైన నిజప్రతిబింబం.

(iv) కటకం యొక్క నాభి (F) వద్ద కొవ్వొత్తిని ఉంచితే, మనం తెరపై ప్రతిబింబాన్ని పొందలేము. ఈ సందర్భంలో ప్రతిబింబ అనంతదూరంలో ఏర్పడింది అంటాం. కావున ప్రతిబింబ లక్షణాలు చెప్పడం వీలు కాదు.

(v) కటకానికి ఒక వైపున P, F ల మధ్య కొవ్వొత్తిని ఉంచితే, మనం తెరపై ప్రతిబింబాన్ని పట్టలేము. కానీ కటకం యొక్క రెండవ వైపు నుండి చూస్తే కటకంలో ప్రతిబింబాన్ని గమనించవచ్చు. ఇది నిటారైన, వస్తువు కంటే పెద్దదైన మిథ్యా ప్రతిబింబం.

(b) పుటాకార కటకంతో ఏర్పడే ప్రతిబింబ లక్షణాలు :

పుటాకార కటకం ఎదురుగా ఎంతదూరంలో వస్తువును ఉంచినా, వస్తుపరిమాణం కంటే చిన్నదైన, నిటారైన, మిథ్యా ప్రతిబింబమే ఏర్పడుతుంది. కటకం రెండవవైపు నుండి చూస్తే ఈ ప్రతిబింబం కటకానికి వస్తువు ఉన్న వైపుననే P, F ల మధ్య ఉన్నట్లు కనబడుతుంది.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- కుంభాకార కటకం యొక్క ప్రధానాక్షంపై 'C' ఆవల వస్తువును ఉంచితే ఏర్పడే ప్రతిబింబ లక్షణాలను తెల్పండి.
- కటకాన్ని ఉపయోగించి మీరు మిథ్యా ప్రతిబింబాన్ని ఎలా ఏర్పరచగలరు ?

8.10 కటక సూత్రం, ఆవర్ధనం, కటక సామర్థ్యం

కటక సూత్రం

దర్పణాల వలే కటకాలను వినియోగించే సందర్భంలో కూడా వస్తుదూరం (u), ప్రతిబింబ దూరం (v) మరియు నాభ్యంతరం (f)ల మధ్య గణితపరంగా సంబంధాన్ని నెలకొల్పవచ్చు. అది

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

దీనినే కటకసూత్రం అంటాం. ఈ సూత్రాన్ని ఉపయోగించేటప్పుడు సంజ్ఞా సాంప్రదాయాన్ని విధిగా పాటించాలి.

ఆవర్ధనం

ప్రతిబింబ పరిమాణం (h_i), వస్తుపరిమాణం (h_0) ల మధ్య నిష్పత్తిని ఆవర్ధనం అంటామని మీకు ఇదివరకే తెలుసు. కటకాల విషయంలో ఆవర్ధనం విలువ ప్రతిబింబ దూరం(v), వస్తుదూరం (u)ల నిష్పత్తికి సమానం.

$$m = \frac{h_i}{h_0} = \frac{v}{u}$$

పై సూత్రాన్ని ఉపయోగించేటప్పుడు సంజ్ఞా సాంప్రదాయాన్ని విధిగా పాటించాలి. దర్పణాల విషయంలో తెలిపిన సంజ్ఞా సాంప్రదాయ నియమాలనే కటకాల విషయంలో కూడా ఉపయోగించాలి.

ఉదాహరణ 2 : ఒక కుంభాకార కటకం యొక్క ధృక్ కేంద్రం నుండి 20 సెం.మీ. దూరంలో గల తెరపై 2 సెం.మీ. ఎత్తు గల ప్రతిబింబం ఏర్పడింది. కటకం యొక్క నాభ్యంతరం 10 సెం.మీ. అయితే, వస్తువు యొక్క స్థానాన్ని, ఎత్తుని కనుక్కోండి.

సాధన :

సంజ్ఞా సాంప్రదాయం ప్రకారం

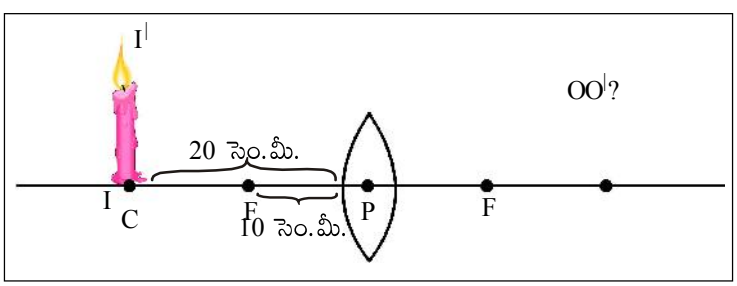
నాభ్యంతరం (f) = 10 సెం.మీ.

ప్రతిబింబ దూరం (v) = 20 సెం.మీ.

ప్రతిబింబ ఎత్తు (h_i) = 2 సెం.మీ.

వస్తు దూరం (u) = ?

వస్తు ఎత్తు (h_0) = ?



పటం - 18 : కుంభాకార కటకంతో ఏర్పడిన ప్రతిబింబం

పై విలువలను $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$ సూత్రంలో ప్రతిక్షేపించగా

$$\Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{1}{20} - \frac{1}{u}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{u} = \frac{1}{20} - \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{u} = \frac{1-2}{20}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{u} = \frac{-1}{20}$$

$$\Rightarrow u = -20 \text{ సెం.మీ.}$$

అనగా వస్తువు కటకానికి రెండవ వైపున, కటకం నుండి 20 సెం.మీ దూరంలో ఉంటుంది.

ఆవర్ధనం $(m) = \frac{h_i}{h_0} = \frac{v}{u}$

$$\Rightarrow \frac{2}{h_0} = \frac{20}{-20}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{h_0} = -1$$

$$\Rightarrow h_0 = -2 \text{ సెం.మీ.}$$

$\therefore$ ప్రతిబింబ పరిమాణంతో సమానంగా వస్తువు పరిమాణం (ఎత్తు) ఉంటుంది. ప్రతిబింబం, వస్తువు ఒక దానికొకటి తలక్రిందులుగా ఉంటాయి.

కటక సామర్థ్యం :

ఒక కటకం కాంతి కిరణాలను కేంద్రీకరించే స్థాయి లేదా వికేంద్రీకరించే స్థాయిని 'కటక సామర్థ్యం (p)' గా వ్యక్తపరుస్తాం. కటక నాభ్యంతరం యొక్క విలోమ విలువను కటక సామర్థ్యం అంటాం.

ఒక కటక నాభ్యంతరం f అనుకుంటే,

కటక సామర్థ్యం $P = \frac{1}{f(\text{మీటర్లలో})}$ లేదా $P = \frac{100}{f(\text{సెం.మీ.లలో})}$

కటక సామర్థ్యానికి ప్రమాణాలు డయాప్టర్‌లు (D).

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- ఒక వ్యక్తిని కంటి డాక్టరు 1.25 D కటకాన్ని వినియోగించమని సూచించారు. ఆ కటకం యొక్క నాభ్యంతరాన్ని కనుగొనండి.

నిత్యజీవితంలో కటకాల ఉపయోగాలు

1. కళ్ళజోళ్ళ తయారికీ కటకాలు వాడుతారు.
2. కుంభాకార కటకాన్ని భూతద్దంగా ఉపయోగిస్తారు.
3. కెమెరా, మైక్రోస్కోప్, టెలిస్కోప్ వంటి సాధనాలలో కటకాలను ఉపయోగిస్తారు.

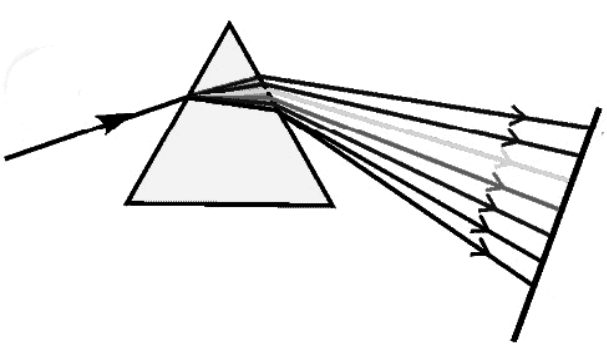
8.11 కాంతి విక్షేపణం

మీ పరిసర ప్రాంతాలలో వర్షం కురుస్తున్నప్పుడు మీరు ఇంద్రధనస్సును చూసి ఉంటారు కదా! సాధారణంగా ఇంద్రధనస్సులో 4 లేదా 5 రంగులను గమనిస్తాం. నిజానికి ఇంద్రధనస్సులో 7 రంగులు ఉంటాయి. నిశితంగా పరిశీలిస్తే మనం ఆ ఏడు రంగులను చూడవచ్చు. అవి ఊదారంగు, నీలిమందు రంగు, నీలం రంగు, ఆకుపచ్చరంగు, పసుపు రంగు, నారింజ రంగు ఎరుపురంగు, పట్టకం సహాయంతో తెల్లని సూర్యకాంతిని ఏడురంగులుగా విడగొట్టి చూడవచ్చు.

తెల్లని కాంతి ఏడు రంగులుగా విడిపోవడాన్ని 'కాంతి విక్షేపణం' అంటాం.



పటం - 19 : ఇంద్రధనస్సు



పటం - 20 : పట్టకం

ముఖ్యాంశాలు

- కాంతి ప్రయాణానికి అతి తక్కువ కాలం పట్టే మార్గాన్ని ఎంచుకుంటుంది. కావున సాధారణంగా కాంతి ఋజుమార్గంలోనే ప్రయాణిస్తుంది.
- కాంతి పరావర్తనం జరిగినప్పుడు పతన కోణం ($\angle i$), పరావర్తన కోణం ($\angle r$) విలువలు సమానంగా ఉంటాయి. $\angle i = \angle r$.
- పతన కిరణం, లంబం, పరావర్తన కిరణం ఒకే తలంలో ఉంటాయి.
- సమతల దర్పణాల విషయంలో
  1. వస్తుదూరం, ప్రతిబింబ దూరం సమానం
  2. వస్తుపరిమాణం, ప్రతిబింబ పరిమాణం సమానం
- గోళాకార దర్పణాలకు సంబంధించి వక్రతా వ్యాసార్ధం విలువ నాభ్యంతరానికి రెట్టింపు ఉంటుంది. $R = 2f$.
- దర్పణ సూత్రం : $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$
- దర్పణాలకు సంబంధించి ఆవర్ధనం : $m = \frac{h_i}{h_o} = -\frac{v}{u}$
- కాంతి విరళయానకం నుండి సాంద్రతర యానకంలోకి ప్రయాణించినప్పుడు లంబానికి దగ్గరగా వంగుతుంది. సాంద్రతర యానకం నుండి విరళ యానకంలోకి ప్రయాణించినప్పుడు లంబానికి దూరంగా వంగుతుంది.
- కటక సూత్రం : $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$
- కటకాలకు సంబంధించి ఆవర్ధనం : $m = \frac{h_i}{h_o} = \frac{v}{u}$
- కటక సామర్థ్యం : $p = \frac{1}{f(\text{మీటర్లలో})}$ లేదా $P = \frac{100}{f(\text{సెం.మీ.లలో})}$
- తెల్లని కాంతి ఏడు రంగులుగా విడిపోవడాన్ని కాంతి విక్షేపణం అంటాం.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. "కాంతి ఋజుమార్గంలో ప్రయాణించదు. కనుకనే కాంతి మన తరగతి గదిలోకి ప్రవేశిస్తుంది" అని రవి అన్నాడు. అతడిని మీరెలా సరిచేస్తారు ?
2. దర్పణంపై ఇచ్చిన బిందువు వద్ద లంబం అంటే ఏమిటో వివరించండి.
3. పతన కోణానికి, పరావర్తన కోణానికి మధ్య సంబంధాన్ని తెల్పండి.
4. నిజప్రతిబింబానికి, మిథ్యా ప్రతిబింబానికి గల తేడాని వివరించండి.
5. పుటాకార దర్పణం ఎదురుగా ప్రధానాక్షంపై వక్రతా కేంద్రానికి ఆవల వస్తువును ఉంచితే ఏర్పడే ప్రతిబింబ లక్షణాలను తెల్పండి.

6. గోళాకార దర్పణాలు లేకపోతే మానవ జీవనం ఎలా ఉండేదో ఊహించి రాయండి.

7. విరళయానకం నుండి సాంద్రతర యానకంలోకి ప్రయాణించే కాంతి కిరణం పటం గీసి $\angle i$, $\angle r$ లను గుర్తించండి.

8. నిజ ప్రతిబింబాన్ని పొందడానికి మీరు ఏ కటకాన్ని ఎంచుకుంటారు? ఆ కటకం ముందు వస్తువును ఎక్కడ ఉంచుతారు?

9. కుంభాకార కటకానికి బదులుగా మీ వద్ద పుటాకార దర్పణం ఉంది. ఆ దర్పణంతో సూర్యకిరణాల సహాయంతో మీరొక కాగితాన్ని మండించగలరా? ఎలా?

10. 20 సెం.మీ. నాభ్యంతరం గల కుంభాకార కటకం ఎదురుగా 10 సెం.మీ. దూరంలో ఒక వస్తువు ఉంది. వస్తువు ఎత్తు 2 సెం.మీ. అయితే, ఏర్పడే ప్రతిబింబం ఎత్తు కనుగొనండి.

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

1. క్రింది వాటిలో దర్పణ సూత్రం ( )

(a) $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$ (b) $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$

(c) $\frac{1}{u} = \frac{1}{f} + \frac{1}{v}$ (d) $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} - \frac{1}{v}$

2. దర్పణం యొక్క జ్యామితీయ కేంద్రం ( )

(a) వక్రతా కేంద్రం (b) నాభి

(c) ధృవం (d) పతన బిందువు

3. కుంభాకార దర్పణం ఏర్పరచే ప్రతిబింబం ( )

(a) నిజప్రతిబింబం (b) వస్తుపరిమాణం కన్నా చిన్న ప్రతిబింబం

(c) వస్తువు కన్నా పెద్ద ప్రతిబింబం (d) వస్తుపరిమాణంతో సమాన పరిమాణం గల ప్రతిబింబం

4. కటకం యొక్క నాభ్యంతరం 100 సెం.మీ. అయిన ఆ కటక సామర్థ్యం ( )

(a) 100 D (b) 50 D (c) 10 D (d) 1 D

5. క్రింది వాటిలో "R = 2f" ను వేటి విషయంలో వాడవచ్చు. ( )

(a) కటకాలకు మాత్రమే (b) గోళాకార దర్పణాలకు మాత్రమే

(c) కటకాలకు మరియు దర్పణాలకు (d) సమతల దర్పణానికి మాత్రమే

అధ్యాయం

9

విద్యుత్ శక్తి

పరిచయం

మనము విద్యుత్‌ను అనేక రకాలుగా ఉపయోగించుకుంటాము. మనము ఇంటిలోని ఫ్యాన్‌లలో, ఎయిర్ కూలర్‌లలో, బల్బులలో, రిఫ్రిజిరేటర్‌లలో, వాషింగ్‌మిషన్‌లో, టెలివిజన్ మొదలగు వాటిలో విద్యుత్‌ను వాడుతాము. అంటే విద్యుత్ పరికరములన్ని ఆవేశాల ప్రవాహం వల్ల పనిచేస్తాయి.

- విద్యుత్ అంటే ఏమిటి?
- విద్యుత్‌ను ఏవిధంగా ఉత్పత్తి చేస్తాము.
- విద్యుత్‌శక్తి ఇతర శక్తుల రూపంలోనికి ఎలా మారుతుంది ?
- విద్యుత్ శక్తిని నిల్వ చేయగలమా ?

అభ్యసన ఫలితాలు

ఈ పాఠం పూర్తి చేసిన తర్వాత మీరు ఇవి చేయగలుగుతారు.

- స్థిర విద్యుత్‌కు నిత్య జీవితంలో ఉదాహరణలు ఇవ్వగలరు.
- రెండు రకాలైన విద్యుదావేశాలను గుర్తించి, కూలుంబ్ నియమమును వివరించగలరు.
- విద్యుత్ పొటెన్షియల్ మరియు పొటెన్షియల్ భేదం వంటి పదాలను నిర్వచించగలరు.
- విద్యుత్ ప్రవాహమును నిర్వచించగలరు.
- ఓమ్ నియమము మరియు వాహకం యొక్క విద్యుత్ నిరోధాన్ని నిర్వచిస్తారు.
- శ్రేణి మరియు సమాంతర నిరోధాల ఫలిత నిరోధమును లెక్కించగలరు.
- నిత్యజీవితంలో ఉదాహరణలతో విద్యుత్ ఉష్ణఫలితాలను అభినందిస్తారు.
- విద్యుత్ సామర్థ్యం ప్రమాణాన్ని నిర్వచించి, విద్యుత్‌శక్తి యొక్క ఉపయోగాలను మరియు వాటి యొక్క సమస్యలను సాధించగలరు.

9.1 విద్యుత్ ఆవేశాలు

మనము ఒక ప్లాస్టిక్ దువ్వెనను చిన్న చిన్న కాగితపు ముక్కల దగ్గరకు తెచ్చినపుడు అవి దువ్వెనకు అంటుకోవు. కాని అదే దువ్వెనను పొడి జుట్టును దువ్వుకొని తిరిగి చిన్న చిన్న కాగితపు ముక్కల దగ్గరకు తెచ్చినప్పుడు అవి దువ్వెనకు అంటుకుంటాయి.

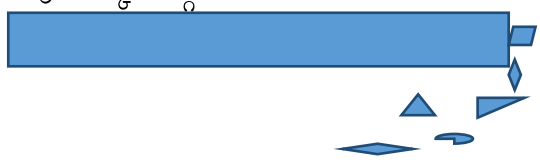
ఇలా ఎందుకు జరిగినదో మీకు తెలుసా? ఎందుకంటే పొడిజుట్టును దువ్వుకోవడం వలన దువ్వెన ఆవేశం పొందుతుంది.

మరికొన్ని కృత్యాలను గమనిద్దాము.

ఒక ప్లాస్టిక్ కడ్డీతో మీ తలను రుద్దుకొని కడ్డీని చిన్న కాగితపు ముక్కల దగ్గరకు తీసుకురండి.

- మీరు ఏమి గమనించారు?

ఆ చిన్న కాగితపు ముక్కలు గాలిలో పైకి ఎగిరి ఆ కడ్డీకి ఆకర్షితమౌతాయి. మొదటి సందర్భంలో ఎందుకని ఆకర్షించించబడలేదు?



పటం - 1 : చిన్న కాగితపు ముక్కలను ప్లాస్టిక్ కడ్డీ ఆకర్షించడం

కడ్డీని తలకు రుద్దుకున్న తర్వాత కాగితపు ముక్కలు ఎందుకు ఆకర్షించబడ్డాయి?

ఇవి మనము ఇప్పుడు తెలుసుకుందాము.

ప్లాస్టిక్ కడ్డీని తలకు రుద్దుకోవడం వలన కడ్డీ మరియు తలవెంట్రుకలపై విద్యుత్ ఆవేశాలు ఏర్పడుతాయి.

గిల్బర్ట్ అనే శాస్త్రవేత్త వస్తువుల పైన ఉన్న ఆవేశాల స్వభావాల గురించి పరిశోధనలు చేసాడు. ఒక రెండు గాజు కడ్డీలు సిల్కు గుడ్డతో రుద్ది, ఆ రెండు కడ్డీలను దగ్గరకు తీసుకురాగా అవి వికర్షించుకుంటాయి అని గమనించాడు.

ఇలాంటి ప్రయోగం రెండు ఎబోనైటు కడ్డీలను పిల్లిచర్మం రుద్ది ఆయన ఇదే ఫలితం పొందారు.

ఒక గాజు కడ్డీని సిల్కు గుడ్డతో రుద్ది, ఒక ఎబోనైటు కడ్డీని పిల్లిచర్మం రుద్ది, ఆ కడ్డీలను ఒకదాని కొకటి దగ్గరకు తీసుకురాగా అవి ఆకర్షించుకోవడం గమనించాడు. పై పరిశీలనల వలన మనకు ఆవేశాలు రెండు రకాలుగా ఉంటాయని నిర్ధారణ అయినది. మొదటి రెండు సందర్భాలలో ఒకే రకమైన సజాతి ఆవేశాల మధ్య వికర్షణ బలం ఉంటుందని, చివరి సందర్భంలో రెండు విజాతి ఆవేశాల మధ్య ఆకర్షణ బలం ఉంటుందని తెలుసుకున్నాం. పై ఉదాహరణల నుండి గాజుకడ్డీపై ధనావేశము ఎబోనైట్ కడ్డీపై ఋణావేశము ఏర్పడతాయి అనుకుందాం.

కావున ఆవేశాలను రెండు రకాలుగా విభజించవచ్చు.

1. ధనావేశం 2. ఋణావేశం

బ్యాటరీ



పటం - 2 : బ్యాటరీ

మనము బ్యాటరీ చివరలు ధనావేశం గుర్తు ఒకవైపు ఋణావేశం గుర్తు వేరొక వైపు ఉంటాయని గమనించవచ్చు.

మీరు ఎప్పుడైన మీ చేతి వెంట్రుకలు పాలిష్టర్ షర్టుకు కాని నైలాన్ షర్టుకు కాని ఆకర్షించడం గమనించారా?

మీరు ఎప్పుడైన మీ వెంట్రుకలను CRT TV స్క్రీన్ ఆకర్షించడటం గమనించారా?

ఇలా ఎందుకు జరిగినది?

షర్టు మనచేతి వెంట్రుకలను ఆకర్షించటం, మరియు వెంట్రుకలు TV స్క్రీన్‌కు ఆకర్షించబడటానికి గల కారణం ఆవేశాలు ఒక వస్తువు నుండి వేరొక వస్తువుకు బదిలీ కావడము.

ఒక వస్తువు నుండి ఋణావేశాలు మరొక వస్తువుకు బదిలీ అయినపుడు మొదట వస్తువుపై ధనావేశం ఏర్పడి, రెండవ వస్తువుపై ఋణావేశము ఏర్పడుతుంది.

ఆవేశాల మధ్య బలం

సజాతి ఆవేశాలు వికర్షించుకుంటాయి, బలం పదాలలో దానిని వికర్షణ బలం అంటాము. విజాతి ఆవేశాలు ఆకర్షించుకుంటాయి. బలం పదాలలో దానిని ఆకర్షణ బలం అంటాము.

రెండు ఆవేశ పూరితమైన వస్తువుల మధ్య ఆకర్షణ లేదా వికర్షణ బలం వస్తువుల యొక్క ఆవేశాల పరిమాణం మరియు వాటి మధ్య దూరంపై ఆధారపడుతుంది.

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

- గాజు కడ్డీని సిల్కు గుడ్డతో రుద్దితే ఏమి జరుగుతుంది?
- ఆవేశాల మధ్య దూరం పెంచినపుడు బలం యొక్క పరిమాణం ఏలా మారుతుంది?

9.2 స్థిర విద్యుత్ పొటెన్షియల్

ఒక తటస్థ వస్తువుని తీసుకున్నప్పుడు దానిలో ధనావేశాలు రుణావేశాలు సమానంగా ఉంటాయి. ఒక ధనావేశంను అధికంగా కలిపినప్పుడు ఆ ఆవేశంపై బలం ప్రభావాన్ని చూపదు. మనము తర్వాత ధనావేశ వస్తువుకు మరికొంత ధనావేశము కలపాలని అనుకున్నప్పుడు మొదటగా కలిపిన ధనావేశం దీనిని వ్యతిరేకిస్తుంది.

కాబట్టి అధిక ధనావేశమును ఒక ధనావేశ వస్తువుకు కలపడానికి వికర్షణ బలానికి వ్యతిరేకంగా కొంత పని చేయవలసి వస్తుంది. ఈ పని స్థితిశక్తి రూపంలో వస్తువులో నిలువ ఉంటుంది. దీనినే విద్యుత్ పొటెన్షియల్ అంటారు.

మనము 'q' ఆవేశాన్ని కలపడానికి 'w' పని చేయవలసి వస్తే అప్పుడు విద్యుత్ పొటెన్షియల్ $V=w/q$ అవుతుంది.

మనము రెండు ఆవేశపూరితమైన వస్తువులను సంధానం చేసినపుడు ధనావేశము అధిక పొటెన్షియల్ నుండి అల్ప పొటెన్షియల్ వైపు ప్రవహిస్తుంది. విద్యుత్ పొటెన్షియల్‌ని ఓల్టులలో కొలుస్తారు.

ఒక ఏకాంక ధనావేశమును ఒక బిందువు నుండి వేరొక బిందువుకు జరుపుటకు చేయవలసిన పనిని ఆ రెండు బిందువుల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదము అంటాము.

రెండు బిందువుల మధ్య 1 కూలుంబ్ ఆవేశం బదిలీ చేయటానికి 1J పని జరిపినపుడు ఆ రెండు బిందువుల మధ్య 1 ఓల్ట్ పొటెన్షియల్ భేదం ఉంది అంటాము.

విద్యుత్ పొటెన్షియల్ ఏ పరికరంతో కొలుస్తారు?

విద్యుత్ పొటెన్షియల్ కొలవడానికి ఓల్ట్‌మీటరును వాడతాం.

విద్యుత్ ఘటం

మనము విద్యుత్ ఆవేశాలను ఒక వస్తువు నుండి వేరొక వస్తువు నిరంతరం బదిలీ చేయగలమా? ఎలా?

అవును, ఒక విద్యుత్ ఘటం ఉపయోగించి ఆవేశాలను నిరంతరంగా బదిలీ చేయటానికి అవకాశం ఉంటుంది. ఎందుకంటే ఒక విద్యుత్ ఘటం రెండు ధృవాల మధ్య ఎల్లప్పుడు పొటెన్షియల్ తేడాను స్థిరంగా నిలువుకుంటుంది. విద్యుత్ ఘటం రసాయన శక్తిని విద్యుత్‌శక్తిగా మార్చే పరికరం.

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

- ఒక ధనావేశ పూరితమైన వస్తువుకు మరి కొంత ధనావేశం జతచేసినప్పుడు దాని పొటెన్షియల్ ఏలా మారుతుంది?
- పొటెన్షియల్ బేధాన్ని గుర్తించడానికి వాడే పరికరము ఏమిటి?

9.3 విద్యుత్ ప్రవాహం

మనము బల్బును స్విచ్ ఆన్ చేస్తే ఏమి జరుగుతుంది?

బల్బు వెలగడానికి కారణము ఆవేశాల ప్రవాహమా?

అవును, ఒక సెకన్ కాలంలో వాహకంలోని ఏదేని మధ్యచ్ఛేదాన్ని దాటివెళ్ళే ఆవేశ పరిమాణాన్ని విద్యుత్ ప్రవాహం అంటాం. 't' కాలంలో ఒక వాహకంలోని ఏదేని మధ్యచ్ఛేదాన్ని దాటి వెళ్ళే ఆవేశం 'Q' అనుకుందాం. అప్పుడు, ఒక సెకన్‌లో ఆ వాహకంలోని అదే మధ్యచ్ఛేదాన్ని దాటివెళ్ళే ఆవేశం $\frac{Q}{t}$ అవుతుంది.

కనుక విద్యుత్ ప్రవాహం = $\frac{\text{విద్యుదావేశం}}{\text{కాలం}}$

$$I = \frac{Q}{t}$$

విద్యుత్ ప్రవాహానికి S.I ప్రమాణం ఆంపియర్. దీనిని 'A' తో సూచిస్తారు.

1 ఆంపియర్ = 1 కులూంబ్/సెకండ్

విద్యుత్ ప్రవాహంను మనం ఎలా కొలుస్తాం?

వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహంని సాధారణంగా అమ్మీటర్‌తో కొలుస్తాం.

మల్టీమీటర్‌ను ఉపయోగించి విద్యుత్ పొటెన్షియల్ మరియు విద్యుత్ ప్రవాహం వంటి వాటిని కొలవవచ్చు.

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

- విద్యుత్ ప్రవాహం యొక్క SI ప్రమాణం రాయండి.
- విద్యుత్ ఆవేశం యొక్క SI ప్రమాణం రాయండి.

9.4 ఓమ్ నియమం

మనము ఒక టార్చిలైటును ఎక్కువ రోజులు వాడితే దాని వెలుతురు ప్రకాశంతంగా ఉండదు. దాని అర్థం ఏమిటి?

విద్యుత్ ఘటం యొక్క ధృవాల మధ్య పొటెన్షియల్ తేడా తగ్గడం వలన వెలుతురు తగ్గుతుంది.

మనము ఒక కొత్త 1.5 V విద్యుత్ ఘటం కొన్నప్పుడు ఘటం యొక్క ధన ధృవం మరియు ఋణ ధృవం మధ్య పొటెన్షియల్ భేదం 1.5 V. ఉంటుంది. విద్యుత్ ఘటం ఎక్కువ రోజులు వాడితే ధృవాల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదం తగ్గి 1.0 Vకు మారినట్లయితే టార్చిలైటు బల్బు నుంచి తక్కువ ఆవేశం ప్రవహించడంతో కాంతి తీవ్రత తగ్గుతుంది.

జార్జి సైమన్ ఓమ్ అనే శాస్త్రవేత్త పొటెన్షియల్ భేదం మరియు విద్యుత్ ప్రవాహంల మధ్య సంబంధం తెలియచేసాడు. దీనినే మనము ఓమ్ నియమం అంటాం.

"స్థిర ఉష్ణోగ్రత వద్ద, వాహకం రెండు చివరల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదం (V) వాహకం గుండా ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహానికి (I) అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

$$V \propto I$$

$$V = IR$$

ఈ స్థిరాంకాన్ని వాహక విద్యుత్ నిరోధం (R) అంటాము.

ఓమ్ నియమం పరిమితులు : ఓమ్ నియమం కేవలం విద్యుత్ వాహకాలకు స్థిర ఉష్ణోగ్రత మరియు భౌతికస్థితి మారనంతవరకు మాత్రమే వర్తిస్తుంది. వాహకం ఉష్ణోగ్రత పెరిగినప్పుడు విద్యుత్ నిరోధం కూడా పెరుగుతుంది.

నిరోధం : పదార్థంలో ఎలక్ట్రాన్‌ల ప్రవాహాన్ని అడ్డుకునే ధర్మాన్ని నిరోధం అంటారు.

$$\text{నిరోధం } R = \frac{V}{I}$$

$$\text{నిరోధం యొక్క SI ప్రమాణం } \frac{\text{వోల్ట్}}{\text{ఆంపియర్}} \text{ లేదా ఓమ్.}$$

$$1\text{ఓమ్} = \frac{1 \text{ వోల్ట్}}{1 \text{ ఆంపియర్}}$$; 1 ఆంపియర్ కరెంట్ 1V పొటెన్షియల్ బేధం కలిగిన బిందువుల మధ్య ప్రవాహం చెందినపుడు ఆ వాహకం యొక్క నిరోధాన్ని 1 ఓమ్ అంటారు.

విద్యుత్ నిరోధం - ఆధారపడే అంశాలు

అన్ని పదార్థాలకు ఒకే నిరోధం ఉంటుందా?

మనము ఎయిర్‌కండీషనర్ వంటి అధిక విద్యుత్‌ను వాడే పరికరాలకు అమర్చటానికి మందపాటి తీగలు ఎందుకు వాడతాము?

నిరోధం ఏఏ అంశాల పైన ఆధారపడుతుందో మీకు తెలుసా?

ఒక పదార్థపు విద్యుత్ నిరోధాన్ని ప్రభావితం చేయు అంశాలు :

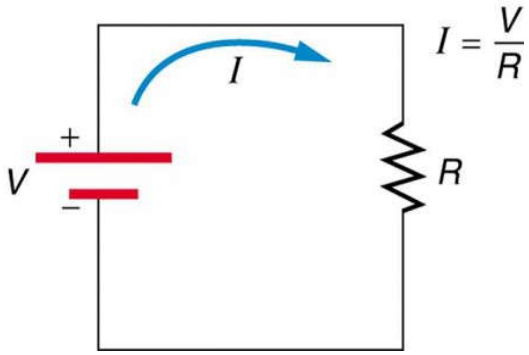
1. తీగ పొడవు : తీగపొడవు ఎంత ఎక్కువగా ఉంటే నిరోధం అంత ఎక్కువగా ఉంటుంది.
2. మధ్యచ్ఛేదవైశాల్యం : మందపాటి తీగ యొక్క నిరోధం సన్నని తీగ యొక్క నిరోధం కంటే తక్కువ.
3. ఉష్ణోగ్రత
4. పదార్థ స్వభావం.

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

1. నిరోధం యొక్క SI ప్రమాణం తెల్పండి.
2. వోల్ట్, ఓమ్, ఆంపియర్ మధ్య సంబంధాన్ని రాయండి.

9.5 విద్యుత్ వలయం

ఒక బ్యాటరీ, నిరోధం, సంధాన తీగలతో ఏర్పడే సంవృత వలయాన్ని విద్యుత్ వలయం అంటారు.



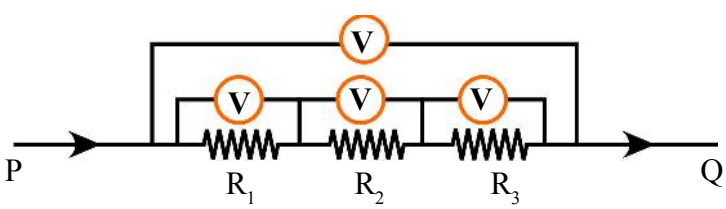
పటం - 3 : విద్యుత్ వలయం

నిరోధాల సంధానం

ఒక విద్యుత్ వలయంలో నిరోధాలను రెండు విధాలుగా సంధానం చేస్తారు.

1. శ్రేణి సంధానంనిరోధాలను ఒకే వరుసలో కలపడం,
2. సమాంతర సంధానం. అన్ని నిరోధాలను రెండు బిందువుల మధ్య సంధానం చేయుట.

నిరోధాల శ్రేణి సంధానం : ఒక విద్యుత్ విలయంలో, బ్యాటరీ, అమ్మీటర్ సాయంతో మూడు నిరోధాలను శ్రేణి సందానంలో అమర్చండి.



పటం - 4 : నిరోధాల శ్రేణి సంధానం

శ్రేణి సంధానంలో నిరోధాలు అమర్చినపుడు అన్ని నిరోధాల ద్వారా ఒక విద్యుత్ i ఒకే మార్గంలో ప్రవహిస్తుంది. R_1, R_2 మరియు R_3 నిరోధాల చివరల మధ్య పొటెన్షియల్ బేధాలు వరుసగా V_1, V_2 మరియు V_3 అనుకొందాం.

ఓమ్ నియమము ప్రకారం, R_1 నిరోధం చివరల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదం $V_1 = iR_1$

R_2 నిరోధం చివరల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదం $V_2 = iR_2$

R_3 నిరోధం చివరల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదం $V_3 = iR_3$

P, Q ల మధ్య పొటెన్షియల్ బేధం V అయిన

నిరోధాల చివరల విడివిడిగా వున్న పొటెన్షియల్ తేడాల మొత్తం శ్రేణి సంధానం వల్ల ఏర్పడ్డ రెండు చివరల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదానికి సమానం.

$V = V_1 + V_2 + V_3$

P, Q ల మధ్య ఫలిత నిరోధం R_s అయిన పొటెన్షియల్ బేధం $V = iR_s$ పై రెండు సమీకరణాలను పోల్చగా

$iR_s = iR_1 + iR_2 + iR_3$

$R_s = R_1 + R_2 + R_3$.

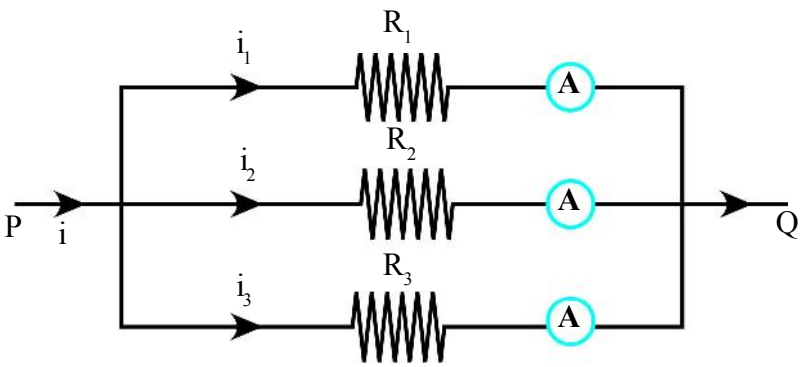
పై సమీకరణాన్ని బట్టి శ్రేణిలో కలిపిన నిరోధాల వల్ల ఏర్పడే ఫలిత నిరోధం, ఆయా విడి విడి నిరోధాల మొత్తానికి సమానమని తెలుస్తుంది. శ్రేణిలో కలుపబడిన నిరోధాలలో ఒకటి పనిచేయకపోయిన ఏమగును?

శ్రేణిలో కలిపిన నిరోధాలలో ఏదైనా ఒక నిరోధం పనిచేయకపోయిన వలయం తెరవబడి వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహం జరుగదు.

మన ఇళ్ళల్లో విద్యుత్ పరికరాలను ఎలా కలుపుతారో మీరు ఊహించగలరా? తెలుసుకుందాం.

నిరోధాల సమాంతర సంధానం

ఒక విద్యుత్ వలయంలో బ్యాటరీ, అమ్మీటర్ల సహాయంతో 3 నిరోధాలను సమాంతర సంధానంలో పటంలో చూపిన విధంగా అమర్చవలెను. సమాంతర సంధానంలో నిరోధములు అమర్చినపుడు ప్రతి నిరోధం చివరల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదం ఒకే విధంగా ఉంటుంది. కాని నిరోధం పరిమాణంను బట్టి విద్యుత్ ప్రవాహం ఉంటుంది.



పటం - 5 : నిరోధాల సమాంతర సంధానం

బ్యాటరీ నుండి 'i' విద్యుత్ ప్రవాహం వెలువడగా i_1, i_2 , i_3 విద్యుత్ ప్రవాహాలు వరసగా R_1, R_2, R_3 గుండా ప్రవహించును.

విద్యుత్ వలయంలో మొత్తం విద్యుత్ ప్రవాహమును $i = i_1 + i_2 + i_3$

ఓమ్ నియమం ప్రకారం

$i_1 = \frac{V}{R_1} : i_2 = \frac{V}{R_2}; \; i_3 = \frac{V}{R_3}$ మరియు ఫలిత నిరోధం Rp అయిన మొత్తం విద్యుత్ $i = \frac{V}{R_p}$

$$\frac{V}{R_p} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

ఫలిత నిరోధము యొక్క విలోమము, విడి విడి నిరోధాల యొక్క విలోమముల మొత్తానికి సమానము.

సమాంతర సంధానములో ఏదైన నిరోధమము పనిచేయకపోయినను విద్యుత్ వలయం తెరవబడదు. కావున ఇళ్ళలో విద్యుత్ పరికరాలను సమాంతరంగా సంధానం చేస్తారు.

- మనము ఇంటిలోని విద్యుత్ పరికరాలను అమరిక ఎలా సంధానిస్తారు.

సాధారణంగా మన ఇంటిలో విద్యుత్ పరికరాలు అన్నింటిని సమాంతరంగా సంధానం చేస్తారు. అంటే ఏదైన బల్బు వెలుగుతున్నప్పుడు ఇతర పరికరలలోని విద్యుత్ ప్రవాహంపై ప్రభావం చూపదు.

దీపావళి పండుగ రోజు అలంకరణకు వాడే చిన్న చిన్న బల్బును శ్రేణిలో సంధానంలో అమరుస్తారు.

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

1. ఒక విద్యుత్ వలయంలో కొన్ని బల్బులను అమర్చినాము. ఆ బల్బులు శ్రేణి సంధానంలో ఉన్నాయా? లేదా సమాంతర సంధానంలో ఉన్నాయా? నిర్ధారణ చేయండి. (i) ఒక బల్బును స్విచ్ ఆఫ్ చేసిన అన్ని బల్బులు వెలగలేదు. (ii) ఏ బల్బును స్విచ్‌ఆఫ్ చేసినామో ఆ బల్బు మాత్రమే వెలుగలేదు.
2. ఒక తీగ కొనల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదం రెండింతలు చేసినప్పుడు, ఈ క్రింది రాశులు ఏవిధంగా మారుతాయి? (i) తీగ యొక్క నిరోధం (ii) తీగలో ప్రవహించే విద్యుత్తు.

9.6 విద్యుత్ ప్రవాహం యొక్క ఉష్ణ ఫలితాలు

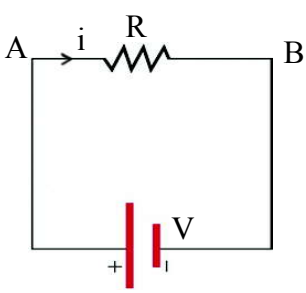
మనం ఒక వెలుగుతున్న బల్బును తాకినప్పుడు ఎలాంటి అనుభూతి పొందుతాము? అది వేడిగా ఉంటుందా? ఒక బల్బులోని ఫిలమెంటు ద్వారా విద్యుత్ ప్రవాహం జరిగినపుడు, అది వేడెక్కి ప్రకాశవంతంగా వెలుగును. ఆ బల్బును తాకినప్పుడు అది వేడిగా ఉంటుంది.

అదేవిధంగా ఒక ఇస్త్రీ పెట్టె యందు గల ఫిలమెంటు ద్వారా విద్యుత్ ప్రవాహం జరిగినపుడు, ఫిలమెంట్ వేడెక్కి ఎరుపు రంగులోకి మారుతుంది. ఇలా ఎందుకు జరుగుతుంది? ఇక్కడ విద్యుత్ వలయంలో విద్యుత్ శక్తి ఉష్ణశక్తిగా మారి విద్యుత్ పరికరాలను వేడి చెందిస్తుంది. దీనిని జౌల్ హీటింగ్ (లేదా) విద్యుత్ ప్రవాహం యొక్క ఉష్ణ పరిణామము అంటాము.

ఒక వాహకంలో ఉష్ణశక్తి ఉత్పత్తి :

ఒక విద్యుత్ వాహకం 'AB' గుండా 'i' ఆంపియర్ విద్యుత్ ప్రవాహం జరిగినపుడు A మరియు B చివర్ల మధ్య పొటెన్షియల్ బేధం

V = iR, R అనునది AB వాహకం యొక్క నిరోధం.



పటం - 6 : A, B మధ్య పొటెన్షియల్ బేధం

వాహకంలో A నుండి B వరకు Q ఆవేశంని బదిలీ చేయడానికి చేసే పని $W = QV$

$$W = (it)(iR)$$
$$W = i^2Rt$$

ఇక్కడ మనము చేసిన పని నిరోధం యొక్క చివరలలో ఉష్ణ శక్తి రూపంలోవెలువడుతుంది.

కావున వాహకంలో ఉత్పత్తి అయిన ఉష్ణశక్తి $H = i^2Rt$.

కావున వాహకం ద్వారా విద్యుత్ ప్రసరణ జరిపినపుడు వాహకంలో జనించిన ఉష్ణశక్తి,

(a) విద్యుత్ ప్రవాహం యొక్క వర్గానికి (i^2) అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

(b) వాహకం యొక్క నిరోధం (R) నకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

(c) ఆవేశం బదిలీ అయిన కాలము (t) కి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

దీనినే జౌల్ ఉష్ణ నియమమం అంటాము. ఉష్ణ శక్తి యొక్క SI ప్రమాణం = జౌల్ (J)

1 కెలరీ = 4.18 J.

విద్యుత్ సామర్థ్యం (P)

మనం ఒక విద్యుత్ నీటి పంపు (మోటార్) యొక్క సామర్థ్యమును ఎలా అంచనా వేయగలము? ఒక ప్రమాణ కాలంలో వెలువడిన విద్యుత్ శక్తిని విద్యుత్ సామర్థ్యం అంటారు. ఒక విద్యుత్ నీటి పంపు (విద్యుత్ మోటారు) ఒక్క సామర్థ్యాన్ని మనము అంచనా వేయగలమా?

P = విద్యుత్ శక్తి × కాలము

$P = W \times t$

$P = VQ \times t; \quad i = Q \times t$ కాబట్టి

$\therefore P = Vi$

విద్యుత్ సామర్థ్యంనకు SI ప్రమాణము - వాట్, లేదా వోల్ట్ ఆంపియర్.

విద్యుత్ సామర్థ్యమును అశ్వసామర్థ్యం (HP) లో కూడా కొలుస్తారు.

1 (HP) = 746 వాట్ (W).

kWh : (కిలోవాట్ ఆవర్)మనము ఇంటి యొక్క విద్యుత్ వాడకమును ఎలా లెక్కించగలము?

మనము ఇళ్ళల్లో వాడే విద్యుత్ శక్తిని కిలోవాట్ అవర్ అనే ప్రత్యేక ప్రమాణాలలో కొలుస్తారు.

1కిలో వాట్ అవర్ = 1 కిలోవాట్ ×1 అవర్ (గంట)

= 1000 వాట్ ×3600 సెకండ్

= 1000 జౌల్/సెకండ్ × 3600 సెకండ్ = 36×10^5 జౌల్

1 kWh = 3.6×10^6 J

kWh ప్రమాణాన్ని BOT (బోర్డ్ ఆఫ్ ట్రేడ్) అని కూడా అంటారు.

- విద్యుత్ ప్రభావం ద్వారా ఉష్ణ ఫలితం పొందే విద్యుత్ పరికరాలు

మన గృహ అవసరాలకు వాడే చాలా విద్యుత్ పరికరాలు విద్యుత్ ప్రభావంవల్ల జనించే ఉష్ణ ఫలితం ఆధారంగా పనిచేస్తాయి. ఉదాహరణకు ఇస్త్రీ పెట్టే, విద్యుత్ కెటిల్, నీటిని వేడి చేసే హీటర్, విద్యుత్ గీజర్, విద్యుత్ ఓవెన్, టోస్టర్, విద్యుత్ స్టవ్, రూంహీటర్ మొదలగునవి.

అంతేకాకుండా ఉష్ణ ఫలితంగా పనిచేసే ఇతర సాధనాలలో విద్యుత్ ఫ్యూజ్, వెల్డింగ్, గ్యాస్ వెల్డింగ్ మొదలగునవి.

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

- ఒక వాహకం ద్వారా ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని రెట్టింపు చేసినప్పుడు ఉష్ణశక్తి విడుదల ఎలా మారుతుంది?
- విద్యుత్ ప్రవాహం ద్వారా ఉష్ణఫలితం పొందే ఏవైన రెండు గృహోపకరణాల పేర్లు తెలపండి.

9.7 గృహ విద్యుత్ వలయాలు

మన ఇంటి పరిసరకాలలోని విద్యుత్ స్తంభాలకు విద్యుత్ పంపిణి వ్యవస్థ నుండి సరఫరా అవుతుంది. మన ఇంటిలోకి విద్యుత్ రెండు తీగల ద్వారా రవాణా అవుతుంది. దీనిలో ఒక తీగను ఫేజ్ అని రెండవ దానిని న్యూట్రల్ అని అంటారు. ఫేజ్ తీగలో వోల్టేజి 220V మరియు న్యూట్రల్ తీగలో వొల్టేజ్ శూన్యంగా ఉంటుంది. సాధారణంగా ఫేజ్ తీగ ఎరుపురంగు తొడుగు కలిగి ఉంటుంది. తటస్థ తీగ ఎరుపు, ఆకుపచ్చ తొడుగు కాకుండా ఇతర రంగు తొడుగు కలిగి ఉంటుంది. మన ఇంటిలోని విద్యుత్‌వలయాలలో ఆకుపచ్చ తొడుగు గల మరోతీగను కూడా వాడుతాము. దీనిని ఎర్త్‌వైర్ అంటారు. ఇంటిలోని అన్ని పరికరాలు ఎర్త్‌వైర్‌కి అనుసంధానం చేయబడతాయి.

విద్యుత్ వినియోగంలో తీసుకోవాల్సిన జాగ్రత్తలు

జాగ్రతలు తీసుకుంటూ వాడినప్పుడు మనము చాలా ఉపయోగకరంగా విద్యుత్ శక్తిని వాడుకోవచ్చు.

1. ఎప్పుడైన విద్యుత్ పరికరాలతో పనిచేస్తున్నప్పుడు అవి AC లేదా DC కరెంటుతో పనిచేసే పరికరాలా అని తెలుసుకోవాలి. ఒకే వోల్టేజి కలిగిన AC, DC కరెంటులో DC చాలా ప్రమాదకరం.
2. విద్యుత్ ప్రవహిస్తున్న తీగలను నేరుగా చేతులతో తాకరాదు. ఒక వ్యక్తి విద్యుత్ షాక్ తగిలినపుడు అతనిని విద్యుత్ బందక వస్తువులతో వీడదీయడానికి ప్రయత్నించాలి. ఉదా: రబ్బర్, కర్ర, చేతి తొడుగులు ఉపయోగించాలి.
3. ఎప్పుడైన విద్యుత్ ప్రవాహం వల్ల మంటలు ఏర్పడినప్పుడు నీరు చల్లరాదు ఇసుక వంటి వాటిని మంటలపై పోసి ఆర్పడానికి ప్రయత్నించాలి.
4. ఇంటిలోని గృహోపకరణాలు అన్ని ఫ్యూజ్ మరియు ఎర్త్‌వైర్‌కి సంధానించాలి.
5. అత్యవసర పరిస్థితులలో అధిక విద్యుత్తుని నియంత్రించటానికి ప్రధాన స్విచ్‌ను ఆఫ్ చేయ్యాలి.

విద్యుత్తు వలన ఏర్పడే ప్రమాదాలు

మనము తరచుగా విద్యుత్ పరికరాల వలన అగ్ని ప్రమాదాలు ఏర్పడ్డాయని వార్తలు వింటూ ఉంటాము. ఈ ప్రమాదాలు ఈ క్రింది కారణాల వల్ల సంభవిస్తాయి. 1. విద్యుత్ ప్రవాహ లీకేజి 2. షార్ట్ సర్క్యూట్ 3. ఓవర్‌లోడ్.

1. **విద్యుత్ ప్రవాహ లీకేజి :** నిరంతరంగా విద్యుత్ ప్రవాహం తీగల ద్వారా జరిగినపుడు, తీగలపై ఉన్న రబ్బరు తొడుగు తొలిగినందువల్ల విద్యుత్ లీక్ కావడం జరుగుతుంది. ఆ తీగలను తాకితే చాలా ప్రమాదకరం మరియు విద్యుత్ షాక్‌కు గురి అవుతారు.

2. **షార్ట్ సర్క్యూటు :** కొన్నిసార్లు ఫేజ్ తీగ మరియు న్యూట్రల్ తీగల కలయిక వలన మెరుపులతో కూడిన భారీ అగ్నిప్రమాదం సంభవించవచ్చు.

3. **ఓవర్ లోడు :** విద్యుత్ తీగలలో అవసరం కంటే ఎక్కువ విద్యుత్ ప్రవహించినపుడు తీగలు ఆ విద్యుత్ అధికప్రవాహం విద్యుత్ ప్రమాదాలకు దారి తీస్తాయి. దీనినే ఓవర్‌లోడింగ్ అంటారు. ఓవర్ లోడింగ్ లాంటి ప్రమాదాలు నియంత్రించడానికి విద్యుత్ ఫ్యూజ్, MCB మరియు సరైన ఎర్తింగ్‌ను వాడతారు.

విద్యుత్ వలయంలో జాగ్రత్తలకు వాడబడే పరికరాలు

1. **విద్యుత్ ఫ్యూజ్ :** లెడ్ మరియు టిన్ లోహల మిశ్రమంతో తయారు చేసిన సన్నని తీగను ఫ్యూజ్ తయారీలో వాడతారు. ఫ్యూజ్‌కి వాడబడే తీగ అత్యధిక నిరోధం మరియు అత్యల్ప ద్రవీభవనస్థానం కలిగి ఉంటుంది. తీగలో విద్యుత్ ప్రవాహం ఒక అవధి దాటిన తర్వాత ఫ్యూజు వైరు కరిగిపోయి వలయం తెరుచుకుంటుంది.

2. **మినియేచర్ సర్క్యూట్ బ్రేకర్ :** దీనిని MCB అని పిలుస్తారు. విద్యుత్ ఫ్యూజులో వైరు కరిగి వలయం తెరుచుకుంటుంది. కాని MCB లో ఒక స్విచ్ కలిగి ఉంటుంది. అధిక విద్యుత్ ప్రవాహం తీగలో ప్రవహించినపుడు స్విచ్ తెరువబడి అధిక విద్యుత్‌ను తీగలో ప్రవహించకుండా ఆపుతుంది.

3. **విద్యుత్ పరికరములను ఎర్తింగ్ చేయడం** : విద్యుత్ పరికరములలో విద్యుత్ లీకు కావడం వల్ల ఎటువంటి పరిణామాలు కలిగి విద్యుత్ షాక్ దారి తీస్తాయే తెలుసుకున్నాము. విద్యుత్ షాక్‌ని నియంత్రించడానికి ఒక తీగను అన్ని పరికరములకు కలుపుతూ ఒక రాగి రేకుకు కలిపి భూమిలో పాతి పెట్టవలెను. దీనిని ఎర్తింగ్ అంటాము.

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

- మనము ఇంటి వైరింగ్‌లో ఎన్ని రకాల తీగలు వాడతాము? అవి ఏమిటి?
- A.C మరియు D.C లలో ఏది ప్రమాదకారి?
- ఓవర్ లోడింగ్ నుండి పరికరాలను కాపాడే పరికరం ఏమిటి?

ముఖ్యాంశాలు

- ఏదేని రెండు వస్తువులను ఒక దానితో వేరొకటి రుద్దినపుడు, ఆ వస్తువులు కాగితపు ముక్కల వంటివాటిని ఆకర్షించుకునే ధర్మాన్ని పొందుతాయి. ఈ ప్రక్రియ వస్తువులు ఆవేశం పొందడం వల్ల జరిగింది.
- ఆవేశాలు రెండు రకాలు. సిల్కు గుడ్డతో గాజుకడ్డీని రుద్దడం వల్ల గాజు కడ్డీపై ధనావేశం ఏర్పడును మరియు ఉన్నితో ఎబొనైటు కడ్డీని రుద్దడం వల్ల ఎబొనైటు కడ్డీపై ఋణావేశం ఏర్పడును.
- సజాతి ఆవేశాలు వికర్షించుకుంటాయి మరియు విజాతి ఆవేశాలు ఆకర్షించుకుంటాయి.
- ఆవేశాలు ఎంత దగ్గరగా ఉంటే బలం అంత అధికంగా ఉంటుంది.
- ఏదేని రెండు వాహకాలు స్పర్శలో ఉన్నప్పుడు లేదా ఒక విద్యుత్ తీగ ద్వారా కలిపినపుడు ఆవేశాల ప్రవాహం యొక్క దిశను తెలిపే వాహకం యొక్క విద్యుత్ స్థితిని విద్యుత్ పొటెన్షియల్ అంటారు.
- ప్రమాణ విద్యుత్ ఆవేశం యొక్క స్థితి శక్తిని పొటెన్షియల్ అంటారు. ధనావేశం అధిక పొటెన్షియల్ నుండి అల్ప పొటెన్షియల్ వైపు ప్రవహించును.
- ఒక ఏకాంక ప్రమాణ ధనావేశంను అనంత దూరం నుంచి ఏదైన బిందువుకు జరపడానికి చేసే పనిని ఆ బిందువు వద్ద పొటెన్షియల్ అంటాము.
- ఒక ఏకాంక ప్రమాణ ధనావేశంని ఏదేని రెండు బిందువుల మధ్య జరపడానికి చేసే పనిని ఆ రెండు బిందువుల మధ్య పొటెన్షియల్ బేధం అంటాం.
- ఒక సెకను కాలంలో వాహకంలో ఏదేని మధ్యచ్ఛేద వైశాల్యాన్ని దాటి వెళ్ళే ఆవేశ పరిమాణాన్ని విద్యుత్ ప్రవాహం అంటాం.
- ఒక తీగ యొక్క రెండు చివరల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదం ఏర్పరిచి విద్యుత్ ప్రవాహం జరగడానికి కావల్సిన పరికరంని విద్యుత్ ఘటం అంటారు.
- **ఓమ్ నియమం :** స్థిర ఉష్ణోగ్రత వద్ద వాహక చివరల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదం దానిలో ప్రవహించే విద్యుత్‌కు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.
- ఎలక్ట్రాన్‌ల ప్రవాహాన్ని వ్యతిరేకించే తీగ పదార్థ స్వభావాన్ని నిరోధం అంటారు. గణిత పరంగా, వాహకం యొక్క చివరల మధ్య ఉంచిన వోల్టేజి మరియు తీగ ద్వారా జరిగే విద్యుత్ ప్రవాహం యొక్క నిష్పత్తిని నిరోధం అంటారు. నిరోధం యొక్క SI ప్రమాణం – ఓమ్.
- నిరోధాలను రెండు స్వతంత్ర విధములుగా అనుసంధానం చేస్తారు. (i) శ్రేణి పద్ధతి (ii) సమాంతర పద్ధతి

- ❖ శ్రేణిలో సంధానం చేసిన నిరోధాల వల్ల ఏర్పడే ఫలిత నిరోధం ఆయా విడివిడి నిరోధాల మొత్తానికి సమానం.
- ❖ సమాంతర సంధానం చేసిన నిరోధాల వల్ల ఏర్పడే ఫలిత నిరోధం యొక్క విలోమం ఆయా విడివిడి నిరోధాల విలోమాల మొత్తానికి సమానం.
- ❖ ఒక వాహకం ద్వారా విద్యుత్ ప్రవాహం జరిగినప్పుడు ఆ పదార్థం యొక్క నిరోధం చివరల వెంబడి ఉష్ణ శక్తి వెలువడుతుంది. దీనిని జౌల్ హీటింగ్ అంటాం.
- ❖ విద్యుత్ శక్తి ప్రమాణం kW h మరియు విద్యుత్ సామర్థ్యం యొక్క ప్రమాణం HP.
- ❖ విద్యుత్ వలయాలలో ప్రమాదాలు జరగకుండా ఫ్యూజ్, MCB మరియు సరియైన ఎర్తింగ్ అమర్చుకోవాలి.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. ఆవేశాలు ఎన్ని రకాలుగా ఉంటాయి.
2. 20 కులూంబ్ ఆవేశాన్ని బ్యాటరి ధనధ్రువం నుండి ఋణధ్రువం వరకు జరపడానికి 250 J పని అవసరం అయినపుడు, ఆ ధ్రువాల మధ్య పొటెన్షియల్ బేధం ఎంత?
3. విద్యుత్ ప్రవాహంను వివరించి దానిని ప్రమాణాలు పేర్కొనుము?
4. విద్యుత్ వలయంలో ఫ్యూజ్‌ని ఎందుకు వాడతారు?
5. ఇంటిలో గృహోపకరణాలను సమాంతర సంధానంలో ఎందుకు కలుపుతారు?
6. విద్యుత్ శక్తి వినియోగించునప్పుడు తీసుకోవాల్సిన జాగ్రత్తలు తెలపండి.

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

1. $J\ C^{-1}$ ప్రమాణం కలిగిన భౌతిక రాశి.

   A) విద్యుత్‌ప్రవాహం B) ఆవేశం C) నిరోధం D) పొటెన్షియల్

2. ఈ క్రింది వాటిలో విద్యుత్ బంధకం ఏది?

   A) మైకా B) రాగి C) టంగ్‌స్టన్ D) ఇనుము

3. రసాయన శక్తిని విద్యుత్‌శక్తిగా మార్చే పరికరము

   A) విద్యుత్ ఫాన్ B) విద్యుత్ జనరేటర్

   C) విద్యుత్ ఘటం D) విద్యుత్ హీటర్

4. వాహకం యొక్క నిరోధం ఈ క్రింది వానిలో దేనిపై ఆధారపడదు

   A) ఉష్ణోగ్రత B) పొడవు C) మందము D) ఆకారం

అధ్యాయం 10

విద్యుత్ ప్రవాహం యొక్క అయస్కాంత ఫలితాలు

పరిచయం

అయస్కాంతాల పనితీరు ఆసక్తికరంగా ఉంటుంది కదా! రెండు అయస్కాంతాలను ఒక దగ్గరికి తీసుకువచ్చినప్పుడు అవి ఒకదానినొకటి ఆకర్షించుకుంటాయి. వాటిలో ఒకదానిని తిప్పి ఉంచితే అవి ఒకదానినొకటి వికర్షించుకుంటాయి. అలాగే ఒక అయస్కాంతం ఇనుప సీలను ఆకర్షిస్తుంది కానీ అల్యూమినియం ముక్కను ఆకర్షించదు. అయస్కాంతాలు వివిధ ఆకారాలలో, వివిధ పరిమాణాలలో దొరుకుతాయి. అయస్కాంతాలను ఆటబొమ్మలలోనూ, దిక్సూచి తయారీలోనూ ఉపయోగిస్తారు. అదేవిధంగా విద్యుత్ మోటార్లలోను, జనరేటర్లలోను అయస్కాంతాలు ప్రముఖపాత్ర వహిస్తాయి.

అభ్యసన ఫలితాలు

ఈ పాఠం పూర్తి చేసిన తర్వాత మీరు ఇవి చేయగలుగుతారు.

- అయస్కాంత ధృవాలు అంటే ఏమిటో వివరించగలరు.
- అయస్కాంత క్షేత్రం గురించి మీ సొంతమాటలలో వివరించగలరు.
- విద్యుత్ ప్రవాహం గల సోలినాయిడ్ వలన ఏర్పడే అయస్కాంత బలరేఖలను గీయగలరు.
- విద్యుత్ గంట పనితీరును వివరించగలరు.
- విద్యుదయస్కాంత ప్రేరణను మీ సొంతమాటలలో వివరించగలరు.
- AC మరియు DC ల మధ్య తేడాను వివరించగలరు. మరియు DC కంటే AC ఎందుకు మెరుగైనదో వివరించగలరు.

10.1 అయస్కాంతాలు, అయస్కాంత క్షేత్రం, బలరేఖలు

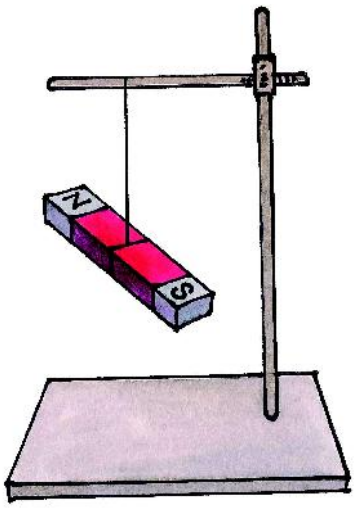
✦ మానవులకు అయస్కాంతాల గురించి మొదట ఎప్పుడు తెలుసు?

దాదాపు 2000 సంవత్సరాలకు పూర్వం ఇప్పటి 'గ్రీక్' దేశం లోని 'మెగ్నీసియా' అనే ప్రాంతంలో 'లోడ్ స్టోన్' అనబడే రాళ్ళలో ఆయస్కాంతత్వాన్ని కనుగొనడం జరిగింది. 12వ శతాబ్దంలో చైనా దేశస్థులు అయస్కాంతాలను నౌకాయానంలో ఉపయోగించారు. 18వ శతాబ్దంలో 'చాల్స్ కూలామ్' అనే ఫ్రెంచ్ భౌతిక శాస్త్రవేత్త లోడ్ స్టోన్ ల మధ్యగల ఆకర్షణ బలాలపై అధ్యయనం చేశాడు. ఆ లోడ్ స్టోన్ అనే రాళ్ళు ఇనుప ధాతువును కలిగి ఉంటాయని ఇప్పుడు మనకు తెలుసు.

✦ ఒక అయస్కాంతం అంతటా దాని బలం ఒకేరకంగా ఉంటుందా? ఏ ప్రాంతాలలో ఎక్కువగా ఉంటుంది?

అయస్కాంత ధృవాలు:

అయస్కాంతాలు ఒకదానిపై ఒకటి బలాన్ని ప్రయోగిస్తాయి. అవి పరస్పరం ఆనుకుని ఉండకపోయినా ఆకర్షించుకోవడమో లేక వికర్షించుకోవడమో జరుగుతుంది. ఒకదానికొకటి అభిముఖంగా ఉన్న కొనలను బట్టి అవి ఆకర్షించుకుంటాయా లేక వికర్షించుకునటాయా అనే విషయం తెలుస్తుంది. అయస్కాంతాల మధ్య ఉండే బలపరిమాణం వాటి మధ్య ఉండే దూరం పై ఆధారపడి ఉంటుంది. ప్రతీ అయస్కాంతంలో అయస్కాంత ధృవాలే ఈ బలాలకు కారణం.



మీరొక దండాయస్కాంతాన్ని పురిలేని సన్నని దారంతో యేదైనా ఆధారానికి వేలాడదీస్తే అది అయస్కాంత దిక్సూచి వలె పనిచేస్తుంది. భూమియొక్క ఉత్తర దిక్కువైపు సూచించే అయస్కాంతపు ధృవాన్ని 'అయస్కాంత ఉత్తర ధ్రువం' అని, భూమియొక్క దక్షిణ దిక్కువైపు సూచించే అయస్కాంతపు ధృవాన్ని 'అయస్కాంత దక్షిణ ధ్రువం' అని అంటాం. అన్ని అయస్కాంతాలూ ఉత్తర, దక్షిణ ధృవాలను కలిగి ఉంటాయి. సాధారణ దండాయస్కాంతానికి దాని రెండు చివరలలో/కొనలలో ధృవాలు ఉంటాయి. పటం-1 చూడండి.

పటం - 1 : అయస్కాంత ధృవాలను గుర్తించుట

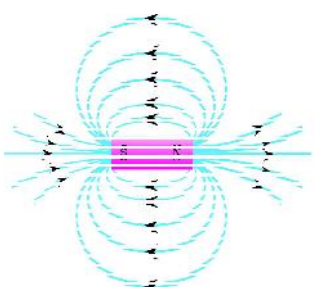
అయస్కాంతాల సజాతి ధృవాలు (ఉత్తరం-ఉత్తరం, దక్షిణం-దక్షిణం) వికర్షించుకుంటాయి. విజాతి ధృవాలు (ఉత్తరం-దక్షిణం) ఆకర్షించుకుంటాయి. అయస్కాంత ధృవాలు ఎల్లప్పుడూ జంటగా ఉంటాయి. ఒక్క ధృవాన్ని విడిగా పొందలేము. ఒక అయస్కాంతానికి ఉత్తర ధృవం లేకుండా దక్షిణ ధృవం ఉండదు. అలాగే దక్షిణ ధృవం లేకుండా ఉత్తర ధృవం ఉండదు. ఒక అయస్కాంతాన్ని రెండు ముక్కలుగా చేస్తే ఆ రెండు ముక్కలకూ తిరిగి రెండు ధృవాలూ ఏర్పడతాయి. అంటే ప్రతి ముక్కా ఒక అయస్కాంతంగా పనిచేస్తుంది. అలా అయస్కాంతాన్ని చిన్న చిన్న ముక్కలుగా చేస్తూపోయినా ఒక్క ధృవాన్ని విడిగా పొందడం మాత్రం వీలుకాదు.

అయస్కాంత క్షేత్రం, అయస్కాంత బలరేఖలు:

✦ ఒక అయస్కాంత క్షేత్రంలో అయస్కాంతం యొక్క బలం ఎలా విస్తరించి ఉంటుందో మనం కంటితో చూడగలమా?

కృత్యం - 1

ఒక బల్లపై దండాయస్కాంతాన్ని ఉంచి దానిపై ఒక తెల్లకాగితాన్ని ఉంచండి. ఆ కాగితంపై ఇనుప రజను చల్లండి. ఆ ఇనుప రజనంతా అయస్కాంతాన్ని ఉంచిన స్థలం చుట్టూ ఒక క్రమమైన గీతల రూపంలో అమరుతుంది. ఒక అయస్కాంతం చుట్టూ ఎంతమేరకు దాని బలప్రభావం ఉంటుందో ఆ ప్రాంతాన్ని 'అయస్కాంత క్షేత్రం' అంటాం. పటం-2 చూడండి.



పటం - 2 : దండాయస్కాంతం యొక్క క్షేత్రంలో, బలరేఖలు

అయస్కాంత బలరేఖల ఆధారంగానే అయస్కాంత క్షేత్ర ఆకారం తెలుస్తుంది. అయస్కాంత బలరేఖలు అయస్కాంతం యొక్క ఒక ధ్రువం నుండి మరొక ధృవానికి వక్ర రేఖల రూపంలో వ్యాపించి ఉంటాయి. అయస్కాంత క్షేత్రం అనేది త్రిమితీయమైనది. అయస్కాంతానికి బయట అయస్కాంత క్షేత్రం యొక్క దిశ ఆ అయస్కాంత ఉత్తర ధ్రువం నుండి దక్షిణ ధ్రువం వైపుగా ఉంటుంది. బలరేఖలు దగ్గర దగ్గరగా ఉన్న ప్రాంతంలో క్షేత్ర తీవ్రత అధికంగా ఉంటుంది అంటాం. కాగితంపై ఏర్పడిన బలరేఖలను పరిశీలిస్తే ధృవాల వద్ద అయస్కాంత క్షేత్ర తీవ్రత అధికంగా ఉన్నట్టు తెలుస్తుంది. అయస్కాంత క్షేత్రంలో ఏదైనా ఒక ప్రదేశంలో ఒక చిన్న దిక్సూచిని ఉంచితే దిక్సూచి ధృవాలు ఆ అయస్కాంత క్షేత్రానికి అనుగుణంగా సర్దుకుంటాయి. ఆ దిక్సూచి తనని ఉంచిన ప్రదేశంలో అయస్కాంత క్షేత్ర దిశని తెలియజేస్తుంది.

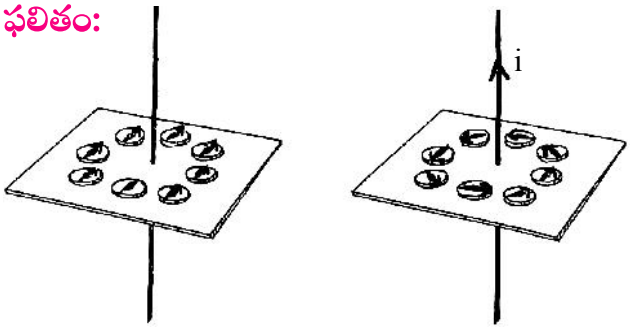
మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

- అయస్కాంత క్షేత్రం అంటే ఏమిటో మీ సొంతమాటలలో వివరించండి.
- సజాతి ధృవాలు, విజాతి ధృవాల గురించి మీరేమీ చెప్పగలరు?
- ఒక దిక్సూచిని అయస్కాంత క్షేత్రంలో ఉంచితే ఏమి జరుగుతుందో తెల్పండి.

✦ అయస్కాంతాలకు, విద్యుత్‌కు ఏదైనా సంబంధం ఉందా?

10.2 విద్యుత్ ప్రవాహం యొక్క అయస్కాంత ఫలితం:

చలనంలో ఉన్న విద్యుదావేశం అయస్కాంత క్షేత్రాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. అదేవిధంగా అనేక విద్యుదావేశ కణాలు చలనంలో ఉన్నప్పుడు (దీనినే విద్యుత్ ప్రవాహం అంటాం) కూడా అయస్కాంత క్షేత్రం సృష్టించబడుతుంది. విద్యుత్ ప్రవహిస్తున్న ఒక తీగ చుట్టూ అయస్కాంత దిక్సూచులను అమర్చి ఆ తీగ చుట్టూ ఏర్పడే ఆయస్కాత క్షేత్రాన్ని పరిశీలించవచ్చు. పటం-3(b) చూడండి.

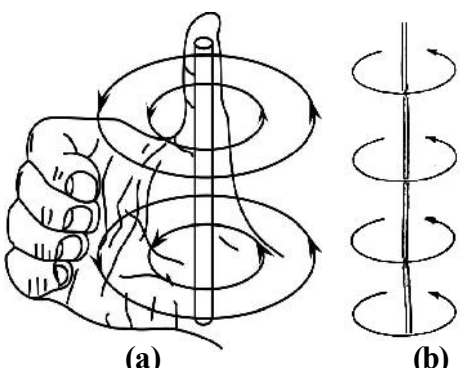


(a) (b)

పటం - 3(a), (b) : విద్యుత్ ప్రవాహంలేని, విద్యుత్‌ప్రవాహంగల తీగలు

విద్యుత్ ప్రవాహం గల తీగ చుట్టూ ఏర్పడిన అయస్కాంత క్షేత్రానికి అనుగుణంగా దిక్సూచులు అమరి ఆ తీగ చుట్టూ ఏకకేంద్ర వృత్తాలుగా అయస్కాంత బలరేఖలు ఉన్నట్టుగా చూపుతాయి. తీగలోని విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని వ్యతిరేక దిశలోకి మార్చితే దిక్సూచులన్నీ ఇంతకుముందు సూచించిన దిశలకు వ్యతిరేక దిశలను చూపుతూ అయస్కాంత క్షేత్రంలో కలిగిన మార్పును తెలియపరుస్తాయి.

తీగలో విద్యుత్ ప్రవాహం వలన ఏర్పడే బలరేఖల అమరికను 'కుడిచేతి బొటనవేలి నిబంధన' ద్వారా మనం సులభంగా అవగాహన చేసుకోవచ్చును. పటం-4(a)లో చూపినట్లు కుడిచేతి బొటనవేలి దిశలో విద్యుత్ ప్రవాహం ఉంటే, వక్రంగా మడిచిన మిగతా వేళ్ళ దిశలో ఆ తీగ చుట్టూ బలరేఖలు ఉంటాయి.



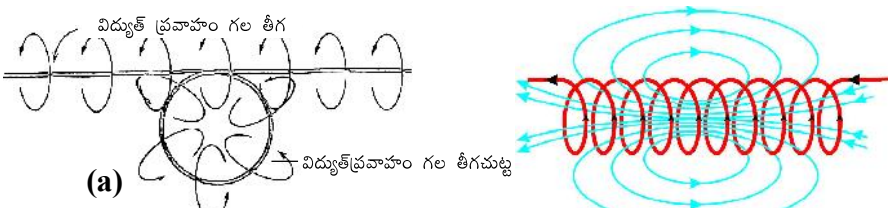
(a) (b)

పటం - 4(a) : కుడిచేతి నిబంధన
(b) విద్యుత్ ప్రవాహంగల తీగచుట్ట, అయస్కాంత బలరేఖల దిశ

✦ ఒక తీగలోనే కాకుండా తీగచుట్టలో విద్యుత్ ప్రవహించినా దానికి అయస్కాంత క్షేత్రం ఏర్పడుతుందా?

విద్యుత్ ప్రవాహం గల సోలినాయిడ్ వలన ఏర్పడే అయస్కాంత క్షేత్రం:

విద్యుత్ ప్రవాహం గల తీగను ఒక వలయం లాగా వంచితే, ఆ వలయం లోపల అయస్కాంత బలరేఖల సంఖ్య పెరుగుతుంది. (పటం-5(a) చూడండి). ఒకవేళ ఆ తీగను ఒకదానివెంట ఒకటిగా అనేక వలయాలుగా చుట్టి ఒక తీగచుట్ట మాదిరిగా చేస్తే ఆ తీగచుట్ట లోపల బలరేఖలు ఇంకా దట్టంగా అమరుతాయి. ఆ తీగచుట్టను కొంచం సాగదీసి ఒక స్ప్రింగ్ వలె తయారుచేస్తే దానినే సోలినాయిడ్ అంటాం. విద్యుత్ ప్రవాహం గల సోలినాయిడ్ వలన ఏర్పడే అయస్కాంత బలరేఖలు దండాయస్కాంతం వలన ఏర్పడే బలరేఖల ఆకారాన్ని తలపిస్తాయి. పటం-5(b) చూడండి.



(a) (b)

పటం - 5 (a) : విద్యుత్ ప్రవాహం గల తీగచుట్ట వల్ల ఏర్పడిన అయస్కాంత క్షేత్రం,
(b) : విద్యుత్ ప్రవాహం గల సోలినాయిడ్ వల్ల ఏర్పడిన అయస్కాంత క్షేత్రం

విద్యుత్ ప్రవాహం గల సోలినాయిడ్ వలన ఏర్పడే అయస్కాంత క్షేత్ర దిశను కుడిచేతి బొటనవేలి నిబంధన ద్వారా వివరించవచ్చు. కుడిచేతి నాలుగు వేళ్ళను సోలినాయిడ్ లోని విద్యుత్ ప్రవాహ దిశలో ముడిచినట్లయితే, కుడిచేతి బొటనవేలు దిశ సోలినాయిడ్ వలన ఏర్పడిన అయస్కాంత క్షేత్ర దిశను చూపుతుంది.

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

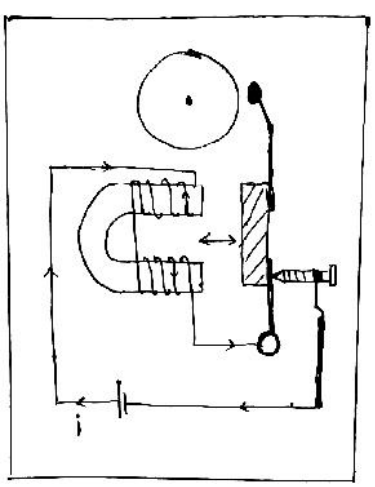
- విద్యుత్ ప్రవాహం గల తీగ వలన ఏర్పడే అయస్కాంత బలరేఖలను చూపే పటం గీయండి.
- విద్యుత్ ప్రవాహం వలన ఏర్పడే అయస్కాంత క్షేత్ర దిశను తెలుసుకోడానికి మనకు ఏ నిబంధన సహాయపడుతుంది?
  - ✦ బల్బ్ లాగానే స్విచ్ వేసినప్పుడు పనిచేసి, స్విచ్ ఆపినప్పుడు పనిచేయడం ఆపివేసే అయస్కాంతం ఏదైనా ఉందా?

10.3 విద్యుదయస్కాంతం విద్యుత్ గంట

విద్యుత్ ప్రవహిస్తున్న తీగచుట్టనే విద్యుదయస్కాంతం అనవచ్చును. తీగచుట్టలో విద్యుత్ ప్రవహిస్తున్నంతసేపు అది అయస్కాంతం వలె పనిచేస్తుంది. అందులో విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని నిలిపివేస్తే అది సాధారణ తీగచుట్ట వలె మిగిలిపోతుంది. విద్యుదయస్కాంతానికి గల ఈ గుణం ఆధారంగా విద్యుత్ క్రేన్, విద్యుత్ గంట, లౌడ్ స్పీకర్ మొదలగు అనేక సాధనాలు పనిచేస్తాయి. తీగచుట్ట మధ్యలో ఒక ఇనుపకడ్డీని ఉంచితే, ఆ తీగచుట్ట గుండా విద్యుత్ ప్రవహించేటప్పుడు బలమైన విద్యుదయస్కాంతంగా పనిచేస్తుంది.

విద్యుత్ గంట :

పటం-6 చూడండి. విద్యుత్ గంటలో ముఖ్యమైన భాగం విద్యుదయస్కాంతమే. విద్యుత్ గంటలోని U-ఆకారపు ఇనుపకడ్డీ కి చుట్టబడిన తీగ గుండా విద్యుత్‌ను ప్రవహింపజేసినప్పుడు ఆ ఇనుపకడ్డీ విద్యుదయస్కాంతంగా మారుతుంది. దానిచుట్టూ ఏర్పడే అయస్కాంత క్షేత్రం కారణంగా స్ప్రింగ్ కు అతికించబడి ఉన్న మరొక సన్నని ఇనుప కడ్డీని అది ఆకర్షిస్తుంది. ఆ సన్నని కడ్డీకి ఒక చివరన ఒక లోహపు బంతి ఉంటుంది. ఈ సన్నని కడ్డీ విద్యుత్ గంటలో సుత్తి వలె పనిచేస్తుంది. ఈ సన్నని కడ్డీ U-ఆకారపు విద్యుదయస్కాంతంతో ఆకర్షింపబడినప్పుడు లోహపుబంతి దానికి దగ్గరలోగల లోహపు గిన్నెను తడుతుంది. అందువల్ల ధ్వని ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఈ సమయంలో సుత్తివలే పనిచేసే ఇనుపకడ్డీ U-ఆకారపు విద్యుదయస్కాంతం వైపు కొద్దిగా కదలడం వలన విద్యుత్ గంటలోని విద్యుత్ వలయం తెరువబడి మొత్తం విద్యుత్ ప్రవాహం ఆగిపోతుంది. ఈ విషయాన్ని స్క్రూ ఉన్న ప్రదేశంలో గమనించవచ్చు. విద్యుత్ ప్రవాహం ఆగిపోవడం వలన U-ఆకారపు లోహపు కడ్డీ విద్యుదయస్కాంతంగా పనిచేయదు. అప్పుడు ఆకర్షణ లేని కారణంగా సుత్తివలే పనిచేసే ఇనుపకడ్డీ వెనుకకు వెళుతుంది. ఈ కడ్డీ యదాస్థానానికి రాగానే తిరిగి విద్యుత్ వలయం మూయబడి విద్యుత్ ప్రవాహం మొదలవడంవల్ల తిరిగి U-ఆకారపు కడ్డీ విద్యుదయస్కాంతంగా మారడం, సుత్తిని మరలా ఆకర్షించడం మొదలవుతుంది. విద్యుత్ గంట యొక్క స్విచ్ ను మనం ఆపేవరకూ ఈ ప్రక్రియ నిరంతరం కొనసాగుతుంది, ధ్వని ఉత్పత్తి అవుతూ ఉంటుంది.



పటం - 6 : విద్యుత్ గంట

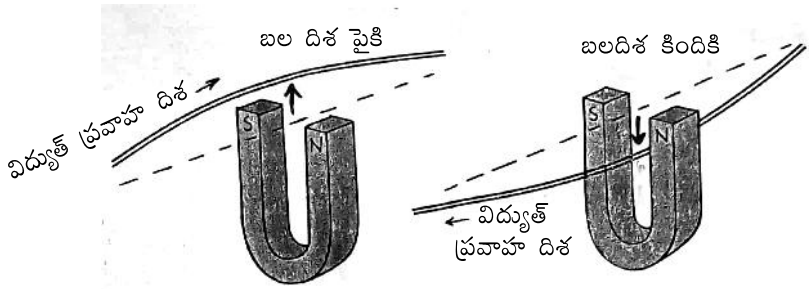
మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

- విద్యుదయస్కాంతం అంటే ఏమిటి? మీ సొంత మాటలలో వివరించండి.
- విద్యుత్ గంట లోని విద్యుత్ వలయాన్ని గీయండి.
  - ✦ అయస్కాంతాలు, విద్యుత్ పరస్పరం ఒకదానిపై ఒకటి బలం ప్రయోగించుకుంటాయా?

10.4 అయస్కాంత క్షేత్రంలో ఉంచిన విద్యుత్ ప్రవాహం గల తీగ పై పనిచేసే బలం:

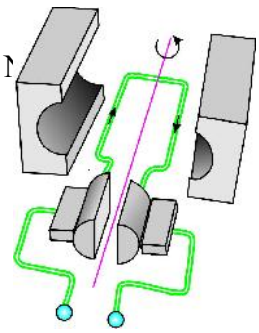
నిశ్చలస్థితిలో ఉన్న విద్యుదావేశ కణం అయస్కాంత క్షేత్ర ప్రభావానికి గురికాదు. కానీ చలనంలో ఉన్న విద్యుదావేశ కణం అయస్కాంత క్షేత్రం యొక్క బల ప్రభావానికి లోనై అపవర్తనం చెందుతుంది. అనగా తన చలన దిశను మార్చుకుంటుంది. అదేవిధంగా విద్యుత్ ప్రవాహం గల తీగ (కదిలే విద్యుదావేశ కణాలను కలిగిఉంటుంది) కూడా అయస్కాంత క్షేత్రం యొక్క బల ప్రభావానికి లోనై అపవర్తనం చెందుతుంది.

తీగలో ప్రవహించే విద్యుత్‌ను వ్యతిరేక దిశలోకి మార్చితే, అయస్కాంత క్షేత్రం వల్ల ఆ తీగ పై పనిచేసే బలం కూడా గతంలో పనిచేసిన దిశకు వ్యతిరేక దిశలో పనిచేస్తుంది. పటం-7 చూడండి. తీగలోని విద్యుత్ ప్రవాహ దిశ అయస్కాంత బలరేఖల దిశకు లంబంగా ఉన్నప్పుడు ఆ తీగపై అత్యధిక బలం పనిచేస్తుంది. తీగపై పనిచేసే బలం యొక్క దిశ విద్యుత్ ప్రవాహ దిశకు మరియు బలరేఖల దిశకు రెండింటికి లంబంగా ఉంటుంది. విద్యుత్ ప్రవాహం గల తీగ అయస్కాంత దిక్సూచిని అపవర్తనం చెందించినట్లుగానే అయస్కాంత క్షేత్రం విద్యుత్ ప్రవాహం గల తీగను అపవర్తనం చెందిస్తుందన్నమాట.



పటం - 7 : అయస్కాంత క్షేత్రంలో ఉంచిన విద్యుత్ ప్రవాహ తీగపై పనిచేసే బలం

విద్యుత్ మోటార్



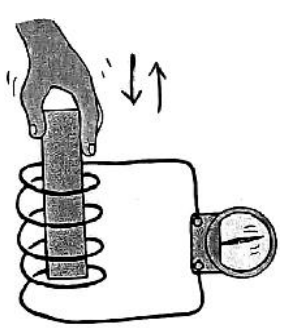
విద్యుత్ మోటార్ అనేది విద్యుత్ శక్తిని యాంత్రిక శక్తిగా మార్చే పరికరం. ఒక దీర్ఘచతురస్రాకార తీగచుట్టను అయస్కాంతక్షేత్రంలో ఉంచి, ఆ తీగచుట్ట గుండా విద్యుత్‌ను ప్రవహింపజేస్తే తీగచుట్టపై బలం పనిచేసి దానిని గుండ్రంగా తిప్పడం వలన విద్యుత్ మోటార్ పనిచేస్తుంది.

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

- విద్యుత్ ప్రవహించే తీగను ఒక అయస్కాంత క్షేత్రంలో ఉంచితే ఏం జరుగుతుంది?
- అయస్కాంత క్షేత్రంలో ఉంచిన విద్యుత్ ప్రవాహం గల తీగపై ఏదిశలో బలం ప్రయోగింపబడుతుంది?
  - ✦ విద్యుత్ ప్రవాహం అయస్కాంతాన్ని తయారు చేస్తుందని మీకు తెలుసు. మరి ఒక అయస్కాంతం విద్యుత్‌ని ఉత్పత్తి చేస్తుందా?

10.5 విద్యుదయస్కాంత ప్రేరణ

ఒక అయస్కాంతాన్ని ఒక తీగచుట్ట లోపలికి లేదా బయటికి కదిలించడం ద్వారా ఆ తీగచుట్టలో సులభంగా విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ఏర్పరచవచ్చు. పటం-8 చూడండి. బ్యాటరీ లేదా ఇతర ఏ వోల్టేజ్ జనకం సహాయం లేకుండానే తీగచుట్టలోగానీ లేక ఒకే ఒక తీగ వలయంలోగానీ మనం విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ఏర్పరచవచ్చు.



పటం - 8 : విద్యుదయస్కాంత ప్రేరణ

ఈ ప్రక్రియలో తీగచుట్ట లేదా అయస్కాంతం ఏదో ఒకటి కదిలితే సరిపోతుంది. తీగచుట్ట మరియు అయస్కాంత క్షేత్రాల మధ్య సాపేక్ష చలనం వలన తీగలో విద్యుత్ ప్రవాహం ఏర్పడుతుంది. తీగ పరిసరాలలో ఉండే అయస్కాంత క్షేత్రంలో మార్పురావడం వలన తీగ రెండు చివరల మధ్య పొటన్షియల్ భేదం ఏర్పడి తీగలో విద్యుత్ ప్రవాహం

మొదలవుతుంది. ఈ విధంగా తీగచుట్టను ఆవరించిఉన్న ప్రదేశంలోని అయస్కాంత క్షేత్రంలో మార్పును కలుగజేసి ఆ తీగ రెండు కొనల మధ్య పొటన్షియల్ భేదాన్ని ప్రేరేపించడాన్ని 'విద్యుదయస్కాంత ప్రేరణ' అంటాం.

తీగచుట్టలో ప్రేరేపించబడే పొటన్షియల్ భేదం (వోల్టేజ్) అనేది అయస్కాంత క్షేత్రంలో మార్పు ఎంత త్వరితంగా వస్తుందనే అంశంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. అయస్కాంత క్షేత్రంలో మార్పు ఎంత త్వరగా కలిగితే తీగచుట్టలో వోల్టేజ్ అంత ఎక్కువగా ప్రేరేపింపబడుతుంది. అలాగే అయస్కాంత క్షేత్రంలో కదిలే తీగచుట్టలోని వలయాల సంఖ్యను పెంచితే ఆ తీగచుట్టలో అధిక వోల్టేజ్ ప్రేరేపింపబడి అధిక విద్యుత్ ప్రవాహం ఏర్పడుతుంది.

ఒక తీగచుట్టలో ప్రేరేపింపబడే వోల్టేజ్ అనేది ఆ తీగచుట్టలోని వలయాల సంఖ్య మరియు అయస్కాంత క్షేత్రం లో కలిగే మార్పు రేటుల లబ్ధానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుందని ' ఫారడే నియమం ' తెలియజేస్తుంది.

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

- విద్యుదయస్కాంత ప్రేరణను మీ సొంతమాటలలో వివరించండి.
- విద్యుదయస్కాంత ప్రేరణకు సంబంధించిన ఫారడే నియమాన్ని తెలపండి.

✦ బ్యాటరీల ద్వారా పొందే విద్యుత్, మన ఇంట్లో రోజూ వాడే విద్యుత్ ఒకటేనా?

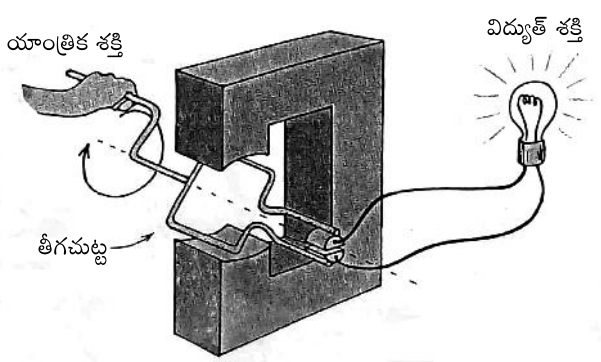
10.6 ఏకముఖ విద్యుత్ ప్రవాహం (DC) మరియు ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహం(AC)

విద్యుత్ ప్రవాహం రెండు రకాలుగా ఉంటుంది. ఒకటి ఏకముఖ విద్యుత్ ప్రవాహం (DC) మరొకటి ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహం(AC).

బ్యాటరీలద్వారా మనం పొందే విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ఏకముఖ విద్యుత్ ప్రవాహం అంటాం. ఇది విద్యుత్ వలయంలో ఒకే దిశలో (పురోగామి దిశలో) ప్రవహిస్తుంది. ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహం విషయానికి వస్తే విద్యుత్ వలయంలో దాని దిశ నిరంతరం మారుతూ ఉంటుంది. విద్యుదయస్కాంత ప్రేరణ పై మీకు కలిగిన అవగాహన ఆధారంగా ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహం గురించి వివరంగా తెలుసుకుందాం.

ఒక అయస్కాంతం యొక్క కొనను ఒక తీగచుట్ట లోపలికి, బయటికి కదిలించినట్లయితే ఆ తీగచుట్టలో ప్రేరేపింపబడే విద్యుత్ ప్రవాహ దిశ నిరంతరం మారుతూ ఉంటుంది. అయస్కాంతం తీగచుట్ట లోపలికి పోతున్నకొలదీ తీగచుట్టపై ప్రభావం చూపే అయస్కాంత క్షేత్ర తీవ్రత పెరిగి తీగచుట్టలో ఒకదిశలో విద్యుత్ ప్రవాహం ఏర్పడుతుంది అనుకుంటే, ఆ తీగచుట్ట నుండి అయస్కాంతం బయటకు వస్తున్నకొలదీ తీగచుట్టపై ప్రభావం చూపే అయస్కాంత క్షేత్ర తీవ్రత తగ్గుతూ, తీగచుట్టలో ఇంతకు ముందు విద్యుత్ ప్రవాహం ఏర్పడిన దిశకు వ్యతిరేఖ దిశలో ఇప్పుడు విద్యుత్ ప్రవాహం ఏర్పడుతుంది. అయస్కాంత క్షేత్రంలో మార్పు జరిగే సందర్భాల సంఖ్య పెరిగితే (పౌనఃపున్యం పెరిగితే) తీగచుట్టలో విద్యుత్ ప్రవాహం పెరుగుతుంది.

నిజజీవితంలో విద్యుత్ ను ఉత్పత్తి చేసేటప్పుడు అయస్కాంతాన్ని కదిలించడం కంటే తీగచుట్టని కదిలించడం సులభతరంగా ఉంటుంది. దీనికొరకు పటం-9 లో చూపినట్లు స్థిరమైన అయస్కాంత క్షేత్రంలో తీగచుట్టను గుండ్రంగా తిప్పడం అత్యంత ఉపయోగకరంగా ఉంటుంది. ఈ అమరికను జనరేటర్ అంటాం.



పటం - 9 : విద్యుత్ జనరేటర్

అయస్కాంత క్షేత్రం లో తీగచుట్ట భ్రమణం చెందడం వలన తీగచుట్ట పై అయస్కాంత క్షేత్ర ప్రభావం నిరంతరంగా మారుతూ ఉంటుంది. ఇలా ఆవర్తితంగా అయస్కాంత క్షేత్రం మారడం వల్ల తీగచుట్టలో ప్రేరేపింపబడే పోటన్షియల్ భేదం మారుతూ తీగచుట్టలో ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహం (AC) ఏర్పడుతుంది.

ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహపు పౌనఃపున్యం:

జనరేటర్ లోని అయస్కాంత క్షేత్రంలో తీగచుట్ట భ్రమణం చెందడం వల్ల అందులో ఏర్పడే ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహం దిశ మరియు పరిమాణం నిరంతరం మారుతూ ఉంటాయి. ఈ ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహం యొక్క పౌనఃపున్యం తీగచుట్ట భ్రమణం చెందే పౌనఃపున్యానికి సమానం. అనగా ఏకాంతర విద్యుత్ పౌనఃపున్యం విలువ ఒక సెకను కాలంలో తీగచుట్ట చేసే పూర్తి భ్రమణాల సంఖ్యకు సమానం. మన భారతదేశంలోని జనరేటర్ లలో తీగచుట్టలు సెకనుకు 50 పూర్తి భ్రమణాలు చెందే విధంగా అమర్చడం జరిగింది. కాబట్టి మన దేశంలో ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహం యొక్క దిశ మరియు పరిమాణం సెకనుకు 50 సార్లు మారుతుంది. దీనినిబట్టి మనదేశంలో ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహం యొక్క పౌనఃపున్యం 50 హెర్ట్జ్ అని చెపుతాం.

ఏకముఖ విద్యుత్ ప్రవాహం కంటే ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహం వలన కలిగే ప్రయోజనం:

విద్యుత్ శక్తిని 'పవర్ ప్లాంట్' లలో ఉత్పత్తి చేసి మన గ్రామాలు, పట్టణాల వరకు పంపించే ప్రక్రియలో విద్యుత్ అనేక వందల కిలోమీటర్లు ప్రయాణం చేయవలసి ఉంటుంది. అధిక విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ఇలా సుదూర ప్రాంతాలకు పంపడం వలన ఎక్కువమొత్తంలో విద్యుత్ శక్తి వృధా అవుతుంది. విద్యుత్ శక్తి వృధాని అరికట్టడానికి సాధారణంగా వోల్టేజ్ పెంచి అత్యల్ప విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని తీగల గుండా ప్రసారం చేస్తారు. మన గ్రామాలను చేరిన పిదప 'ట్రాన్స్ ఫార్మర్' ల సహాయంతో వోల్టేజ్ ను తగ్గించి విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని వినియోగించుకుంటారు. ఇలా విద్యుత్ ఉత్పత్తి కేంద్రాలవద్ద వోల్టేజ్ ను పెంచడం (స్టెప్ అప్), మన గ్రామాలలో వోల్టేజ్ ను తగ్గించడం (స్టెప్ డౌన్) ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహంతో చాలా సులభం. ఏకముఖ విద్యుత్ ప్రవాహం విషయంలో ఇది చాలా కష్టసాధ్యమైనటువంటి ప్రక్రియ.

అంతేకాకుండా కెపాసిటర్, ఇండక్టర్ ల వంటి అనేక విద్యుత్ పరికరాలను విద్యుత్ వలయాలలో లేదా ఎలక్ట్రానిక్ వలయాలలో ఉపయోగించాలంటే అది ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ఉపయోగించినప్పుడు మాత్రమే వీలుకలుగుతుంది.

కనుక వోల్టేజ్ లో హెచ్చుతగ్గులు చేయాలన్నా, వివిధరకాల విద్యుత్ పరికరాలను విద్యుత్ వలయాలలో ఉపయోగించాలన్నా ఏకముఖ విద్యుత్ ప్రవాహం DC కంటే ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహం AC ఎంతో అనుకూలమైనది.

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

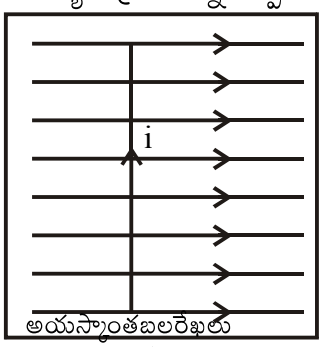
- AC, DC ల మధ్య భేదాన్ని మీ సొంతమాటలలో వివరించండి.
- ఏకముఖ విద్యుత్ ప్రవాహం కంటే ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహం ఎందుకు ప్రయోజనకరమైనదో మీ సొంత మాటలలో వివరించండి.

ముఖ్యాంశాలు

- అయస్కాంతాల సజాతి ధృవాలు వికర్షించుకుంటాయి. విజాతి ధృవాలు ఆకర్షించుకుంటాయి.
- అయస్కాంతం చుట్టూ అయస్కాంతం యొక్క బలప్రభావం గల ప్రాంతాన్ని అయస్కాంత క్షేత్రం అంటాం.
- విద్యుత్ ప్రవాహం అయస్కాంత క్షేత్రాన్ని ఏర్పరుస్తుంది.
- విద్యుత్ ప్రవాహం గల తీగ వలన ఏర్పడే అయస్కాంత బలరేఖల దిశను తెలిపేందుకు కుడి చేతి బొటన వేలు నిబంధన ఉపయోగపడుతుంది.
- విద్యుత్ అయస్కాంతం వలన విద్యుత్ గంట పనిచేస్తుంది.
- ఒక అయస్కాంత క్షేత్రంలో విద్యుత్ ప్రవహించే తీగను ఉంచితే ఆక్షేత్రం ఆ తీగపై బలాన్ని ప్రయోగిస్తుంది.
- ఒక వాహకం యొక్క పరిసరాలలో అయస్కాంత క్షేత్రంలో మార్పును కలుగ జేయడం ద్వారా ఆ వాహకం చివరల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదాన్ని ప్రేరేపించడాన్ని విద్యుదయస్కాంత ప్రేరణ అంటాం.
- విద్యుదయస్కాంత ప్రేరణకు సంబంధించిన ఫారడే నియమం: ఒక తీగ చుట్టలో ఏర్పడే పొటెన్షియల్ భేదం అనేది ఆ తీగ చుట్టలోని చుట్ల సంఖ్య మరియు ఆ తీగ చుట్టలో అయస్కాంత క్షేత్రంలో కలిగే మార్పు రేటుల లబ్ధానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.
- DC అనేది ఒకే దిశలో ప్రవహించే విద్యుత్తు. AC యొక్క దిశ నియమిత కాలవ్యవధులలో మారుతూ ఉంటుంది.
- AC యొక్క ఓల్టేజ్‌ను మనం సులభంగా మార్చవచ్చు.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. అయస్కాంత ధృవాలు అంటే ఏమిటో మీ సొంత మాటలలో వివరించండి.
2. దండయస్కాంతం వలన ఏర్పడే బలరేఖలను చూపే పటం గీయండి.
3. విద్యుత్ ప్రవాహం గల సోలినాయిడ్ వలన ఏర్పడే అయస్కాంత క్షేత్ర దిశను కుడిచేతి బొటనవేలి నిబంధన ద్వారా వివరించండి.
4. విద్యుత్ గంట పనిచేయు విధానాన్ని పటం సహాయంతో వివరించండి.
5. AC మరియు DC ల మధ్య భేదాలను తెల్పండి.
6. ఒక అయస్కాంతం సహాయంతో ఒక తీగవలయంలో మనం విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని ఏర్పరచగలమా? ఎలా?
7. DC కంటే AC ఎందుకు మెరుగైనది ?
8. పటంలో చూపిన విద్యుత్ ప్రవాహం గల తీగపై అయస్కాంత క్షేత్రం కలుగ జేసే బల దిశను వివరించండి.



అయస్కాంతబలరేఖలు
పటం.

9. విద్యుత్ ప్రవాహం గల తీగ ఇనుప మేకును ఆకర్షిస్తుందా ? కారణాన్ని వివరించండి.
10. విద్యుత్ ప్రవాహం గల "సరళరేఖాకృతి గల తీగ" వల్ల ఏర్పడే బలరేఖల పటం గీయండి.

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

1. క్రింది వాటిలో అయస్కాంత ధృవాలకు సంబంధించి సరైన సమాధానాన్ని ఎంచుకోండి. ( )
   (A) దక్షిణ ధృవం దక్షిణ ధృవాన్ని ఆకర్షిస్తుంది (B) ఉత్తర ధృవం ఉత్తర ధృవాన్ని ఆకర్షిస్తుంది.
   (c) దక్షిణ ధృవం దక్షిణ ధృవాన్ని వికర్షిస్తుంది (D) ఉత్తర ధృవం దక్షిణ ధృవాన్ని వికర్షిస్తుంది.
2. క్రింది వాటిలో విద్యుదయస్కాంతంపై ఆధారపడని విద్యుత్ పరికరం ( )
   (A) విద్యుత్ క్రేన్ (B) విద్యుత్ గంట (C) విద్యుత్ బల్బ్ (D) లౌడ్ స్పీకర్
3. క్రింది వాక్యాలకు సంబంధించి సరైన సమాధానాన్ని ఎంచుకోండి. ( )
   (1) విద్యుత్ ప్రవాహం గల తీగ దిక్సూచిని అపవర్తనం చెందిస్తుంది.
   (2) అయస్కాంతం విద్యుత్ ప్రవాహం గల తీగను అపవర్తనం చెందిస్తుంది.
   (A) 1, 2 రెండూ సరియైనవి (B) 1, 2 రెండూ సరైనవి కావు
   (C) 1 సరైనది, 2 సరైనది కాదు (D) 1 సరైనది కాదు, 2 సరైనది
4. ఒక తీగ చుట్టలో పొటెన్షియల్ భేదాన్ని ప్రేరేపించాలంటే కింది వాటిలో ఉపయోగపడే అంశం ( )
   (A) తీగ చుట్ట లోపలికి, వెలుపలికి ఒక అయస్కాంతాన్ని కదిలించాలి.
   (B) అయస్కాంతం పరంగా తీగ చుట్ట కదలాలి.
   (C) A, B లలో ఏదైనా చేయవచ్చు (D) A, B లలో దేని వలన కూడా అది సాధ్యం కాదు
5. విద్యుత్ ప్రవాహం గల సోలినాయిడ్ వలన ఏర్పడే అయస్కాంత క్షేత్రం క్రింది వాటిలో దేనిని పోలి ఉంటుంది. ( )
   (A) సరళరేఖాకృతిలో గల విద్యుత్ ప్రవాహ తీగ వలన ఏర్పడే అయస్కాంత క్షేత్రం
   (B) విద్యుత్ ప్రవాహం గల వలయం వలన ఏర్పడే అయస్కాంత క్షేత్రం
   (C) గుఱ్ఱపునాడా అయస్కాంతం వలన ఏర్పడే అయస్కాంత క్షేత్రం
   (D) దండాయస్కాంతం వలన ఏర్పడే అయస్కాంత క్షేత్రం

అధ్యాయం

11

ధ్వని - కమ్యూనికేషన్

పరిచయం

మన నిత్యజీవితంలో మానవులు, జంతువులు, వస్తువులు, వాయిద్య పరికరాల నుండి ధ్వనులు వింటుంటాము. మనము వాటిని చూడకుండానే వాటి స్వరం లేదా వాటి శబ్దాలను విని వాటిని గుర్తిస్తాము. ధ్వని మన జీవితంలో ఒక ప్రధాన పాత్ర పోషిస్తుంది. మనము ఇతరులతో మాట్లాడటానికి ఉపయోగపడుతుంది.

మనం ఈ రోజు ఇతర దేశాలలో నివసించుచున్న వారితో ఇంటి నుండి కదలకుండా మాట్లాడుటలో ధ్వని తరంగాలు ఉపయోగపడుతున్నాయి.

అధిక జనసమూహం కూడిన ప్రాంతాలలో అందరికి శబ్దం పెద్దగా వినపడటానికి సాంకేతికతను ఉపయోగించుచున్నాము.

అభ్యసన ఫలితాలు

ఈ పాఠం పూర్తి చేసిన తర్వాత మీరు ఇవి చేయగలుగుతారు.

- తరంగాల యొక్క స్వభావమును మరియు దాని లక్షణాలను వివరిస్తారు.
- వివిధ రకాల తరంగాల మధ్య తేడాలను గుర్తిస్తారు. (యాంత్రిక మరియు విద్యుత్ అయస్కాంత తరంగాలు)
- వివిధ రకాల తరంగాల యొక్క ఉపయోగాలు వివరిస్తారు.
- కమ్యూనికేషన్ సాధనాలలో తరంగాల యొక్క ఉపయోగమును తెలుపుతారు.
- కమ్యూనికేషన్ యొక్క అవసరం మరియు ప్రాముఖ్యత వివరిస్తారు.
- వివిధ రకాల కమ్యూనికేషన్ వ్యవస్థలను గుర్తించి అభినందిస్తారు.

11.1 ధ్వని స్వభావం

మీరు మీ పరసరాలలో వినే ధ్వనులను పట్టిక రూపంలో పొందుపరచండి.

ధ్వని ఏవిధంగా ఉత్పత్తి అవుతుంది?

ఒక సాగదీయబడిన రబ్బర్ బ్యాండును మీటినప్పుడు, అది కంపించి ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. అది కంపనాలను ఆపినపుడు ధ్వని ఉత్పత్తి ఆగిపోతుంది.

కృత్యం-1

కంపించే వస్తువు నుండి ధ్వని ఉత్పత్తి అవుతుందని నిరూపించుట.

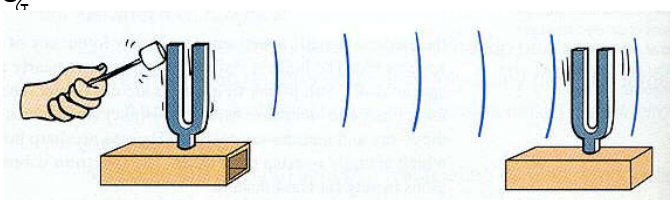
ఒక లోహపు ప్లేట్‌ను అనువైన ప్రదేశం నుంచి గోడకు తగలకుండా వేలాడదీయవలెను. ఒక కర్రతో ఆ ప్లేటును కొట్టి దానిని చేతి వ్రేలుతో సున్నితంగా తాకుము. మీరు ఏమైన కంపనాల యొక్క అనుభూతిని పొందారా? మరొకసారి ఆ లోహపు ప్లేటును కర్రతో కొట్టి చేతితో గట్టిగా పట్టుకొన్నచో, ధ్వనిని ఇంకా మీరు వినగలరా? ఇప్పుడు లోహపు ప్లేటు ధ్వని పూర్తిగా కోల్పోయిన తరువాత మీరు చేతిలో పట్టుకొనగా మీకు కంపనాలు యొక్క అనుభూతి కలుగుతుందా?



పటం - 1 : పాఠశాలలోని గంట

కృత్యం-2

శృతి దండంలో కంపనాలు : ఇది U-ఆకారంలో ఉన్న ఒక స్టీలు పరికరం. దీనికి అడుగు భాగంలో ఉన్న కడ్డీని చేతిలో పట్టుకొని రబ్బర్ సుత్తితో వాటి భుజాలను నెమ్మదిగా కొట్టగా, శృతి దండంలో కంపనాలు ఆరంభమై ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేయును.



పటం - 2 : శ్రుతిదండంలో కంపనాలు

మానవులలో ధ్వని ఉత్పత్తి

మనము పాట మాట్లాడినప్పుడు లేదా పాడినపుడు మీ చేతిని గొంతుపై ఉంచండి. మీరు ఏమైన కంపనము కలిగినట్టు అనుభూతి పొందారా? మానవులలో ధ్వని స్వరపేటిక (లారిరిక్స్)లో ఉత్పత్తి అవుతుంది. మీరు ఏదైనా మింగినపుడు చేతి వ్రేళ్ళను గొంతు పై ఉంచితే ఒక ఉబ్బెత్తు భాగంను గుర్తిస్తారు. ఈ శరీరభాగంను స్వరపేటిక అంటారు. ఇది వాయునాళానికి పై భాగాన ఉంటుంది. ఈ స్వరపేటికకు రెండు స్వరనాళాలు, మధ్యలో ఒక సన్నని చీలిక గాలి ప్రసారానికి వీలుగా ఉంటుంది.

మనము ఏదైనా వాయిద్య పరికరము యొక్క తీగను మీటినపుడు పూర్తి పరికరము బలకంపనాలకు లోనయి తీగ యొక్క ధ్వనియే కాకుండా పూర్తి పరికరము యొక్క ధ్వని కూడా వింటాము.

అలాగే మృదంగం లాంటి వాయిద్య తలమును మ్రోగించినపుడు తలము యొక్క కంపనం నుండి వచ్చే ధ్వని కాకుండా పూర్తి వాయిద్యం యొక్క కంపనం నుండి వచ్చే ధ్వనిని కూడా వింటాము.

ధ్వని కంపించే వస్తువు నుండి ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఏదైన కణం తన స్థానము నుండి ముందుకు, వెనకకు కదిలిన దానిని కంపనం అంటాము.

ఒక వస్తువు ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేసినపుడు, ఆ ధ్వని ఒక స్థానము నుండి మరియొక స్థానముకు ఎలా ప్రయాణం చేస్తుంది? వస్తువు కంపించినపుడు, కంపనాలు యానకంలో ఒక తరంగ రూపంలో వెలువడుతాయి.



పటం - 3 : సంగీత వాయిద్య పరికరాలు

మనము ధ్వనిని ఎలా వినగలము? ఎందువల్ల కొన్ని ధ్వనులు ఇతర ధ్వనులకంటే హెచ్చుగా వినిపిస్తాయి? ఈ ప్రశ్నలను గూర్చి ఈ అధ్యాయంలో చర్చిదాం.

ఒక తరంగం శక్తిని, యానకంలోని కణాలు కదలకుండా ఒక బిందువు నుండి మరొక బిందువుకు బదిలి చేస్తుంది. కావున తరంగం మరియు కణం రెండు వేర్వేరు.

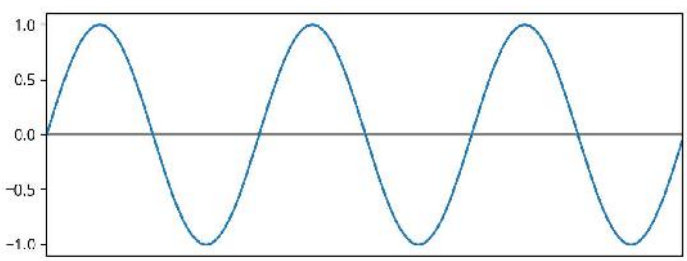
మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

- ధ్వని ఏ విధంగా ఉత్పత్తి అవుతుంది?
- మానవులలో ధ్వని ఎలా ఉత్పత్తి అవుతుంది?

11.2 ధ్వని తరంగాల లక్షణాలు

మనము మన స్నేహితుడిని అతని లేదా ఆమె పేరు, ఎత్తు, రంగు మొదలగు వాటి ద్వారా గుర్తిస్తాము. అదే విధంగా ఒక తరంగ, స్వభావం వివరించడానికి కొన్ని లక్షణాలు అవసరము. యానకంలో అలజడి ప్రసరిస్తున్నప్పుడు దానికి కొన్ని లక్షణాలు ఉంటాయి. వీటినే ధ్వని తరంగాల లక్షణాలు పిలుస్తాము. అవి

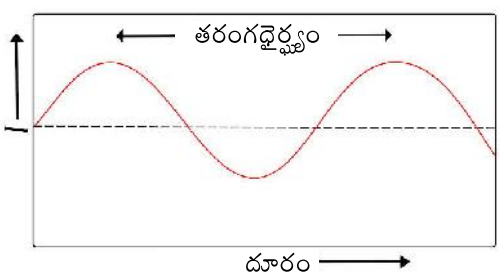
1. కంపన పరిమితి
2. తరంగ ధైర్ఘ్యం
3. ఆవర్తన కాలం
4. పౌనఃపున్యం
5. ధ్వని వేగం



పటం - 3 : కంపన పరిమితి

1. కంపన పరిమితి : యానకంలోని కణాల యొక్క మధ్యస్థ స్థానం నుండి గరిష్టంగా పొందగలిగే స్థానభ్రంశంను కంపన పరిమితి అంటాము.

2. తరంగధైర్ఘ్యం : ధ్వని తరంగంలో "రెండు వరస శృంగాల లేదా ద్రోణుల మధ్య దూరాన్ని తరంగ ధైర్ఘ్యం అంటాము. అనుదైర్ఘ్య తరంగాలలో రెండు వరస సంపీడనాలు లేదా విరళీకరణాల మధ్య దూరాన్ని తరంగ ధైర్ఘ్యంగా నిర్వచిస్తాము. దీనిని"λ" (లాంబ్డా) తో సూచిస్తారు.



పటం - 4 : తరంగ ధైర్ఘ్యం

3. ఆవర్తన కాలం: ఒక యానకంలో తరంగం ఒక పూర్తి డోలనం చేయుటకు పట్టిన కాలాన్ని ఆవర్తన కాలం అంటారు. దీనిని "T" తో సూచిస్తారు. ఆవర్తన కాలం యొక్క S.I. ప్రమాణం "సెకను" (s).

4. పౌనఃపున్యం : యానకంలో ధ్వని తరంగం ఒక నిర్దిష్ట స్థానం వద్ద ప్రమాణ కాలంలో చేసిన డోలనాల సంఖ్యను పౌనఃపున్యం అంటాము. పౌనఃపున్యం యొక్క S.I. ప్రమాణం హెర్ట్జ్ (Hz).

5. ధ్వని వేగం : ఒక ప్రమాణ కాలంలో ధ్వని తరంగం ప్రయాణం చేసిన దూరాన్ని ధ్వని వేగం అంటాము. దీని యొక్క S.I. ప్రమాణం – మీ/సె. (m/s)

ఆవర్తన కాలం (T) మరియు పౌనఃపున్యం (n) లను $T = 1/n$ గా తెలుపువచ్చు.

ధ్వని వేగం, పౌనఃపున్యం మరియు తరంగ ధైర్ఘ్యాలను $V = n\lambda$ అనే సంబంధం ద్వార తెలియపరచవచ్చు.

అనగా ధ్వనివేగం "V" ని పౌనఃపున్యం మరియు తరంగ ధైర్ఘ్యం యొక్క లబ్ధంగా తెలియచేయవచ్చు.

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

- పౌనఃపున్యం యొక్క SI ప్రమాణం ఏమిటి?
- గాలిలో ధ్వని వేగం 330 మీ/సె ఒక ధ్వని తరంగం యొక్క పౌనఃపున్యం 100 Hz అయిన ఈ తరంగం యొక్క తరంగ ధైర్ఘ్యం ఎంత?

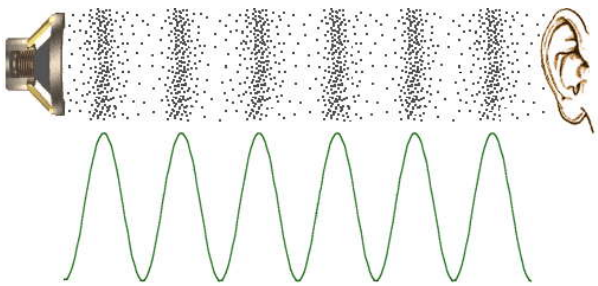
11.3 వివిధ రకాల తరంగాలు

యానకం యొక్క అవసరం ఆధారంగా తరంగాలు రెండు రకాలు

1. యాంత్రిక తరంగాలు
2. విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు

యాంత్రిక తరంగాలు : తరంగాల ప్రసరణకు యానకం యొక్క అవసరం ఉన్న తరంగాలను యాంత్రిక తరంగాలు అంటారు.

ఉదా: గాలిలో ధ్వని తరంగాలు



పటం - 5 : గాలిలో ధ్వని తరంగాలు

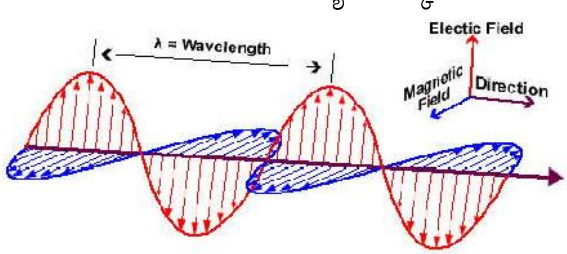
గాలిలో ధ్వని తరంగాలు నెమ్మదిగా ప్రయాణం చేస్తాయి. అవి దాదాపుగా 330 మీ/సె. వేగంతో ప్రయాణం చేస్తాయి.

గాలిలో ధ్వనివేగం యానకం యొక్క జడత్వం మరియు స్థితిస్థాపకత ధర్మాల మీద ఆధారపడుతుంది. ఏదైనా యానకంలోని ధ్వనివేగం ఆ యానకంలోని కణాల కదలికల సామర్థ్యం మరియు ఆ కణాలు తమ పూర్వపు స్థితికి ఎలా తిరిగి వస్తాయి (స్థితిస్థాపక స్థితి) అనే అంశాల మీద అధారపడుతుంది.

విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు : తరంగాల ప్రసరణకు యానకం అవసరం లేని తరంగాలను విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు అంటారు.

ఉదా: కాంతి తరంగాలు

ఈ విద్యుదయస్కాంత తరంగంతో విద్యుత్ మరియు అయస్కాంత క్షేత్రములు కలిగి ఉంటాయి. ఈ రెండు క్షేత్రాలు పరస్పరం లంబ దిశలో ఉంటూ తరంగ ప్రసరణకు కూడా లంబదిశలో ఉంటాయి.



పటం - 6 : విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు

కాంతి తరంగాలు గాలిలో లేదా శూన్యంలో సెకనుకు దాదాపు 3 లక్షల కిలోమీటర్లు ప్రయాణం చేస్తాయి.

మనకు మెరుపు మెరిసిన తర్వాత ఉరుము ఎందుకు వినపడుతుంది?

గాలిలో ధ్వని వేగం కన్నా కాంతి ఎక్కువ వేగంగా ప్రయాణించడం వలన మనము మెరుపును వెంటనే చూడగలము, కాని ధ్వని మనల్ని చేరుటకు మరికొంత సమయం పడుతుంది.

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

- యాంత్రిక తరంగాలకు ఉదాహరణ తెలుపుము.
- ఏ తరంగాల ప్రసరణకు యానకం యొక్క అవసరం ఉండదు?

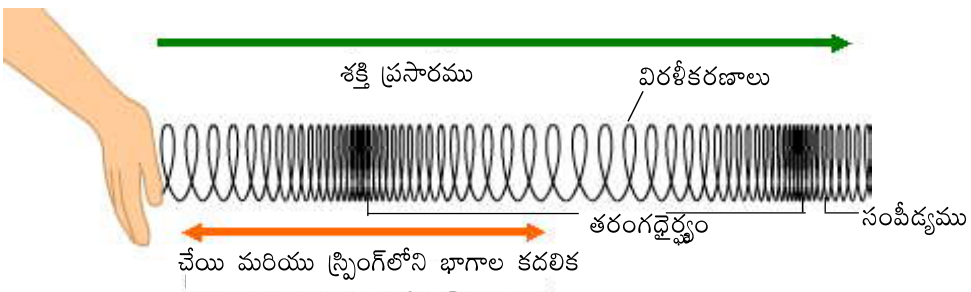
11.4 తిర్యక్ తరంగాలు - అనుదైర్ఘ్య తరంగాలు

తరంగాలను యానకంలోని కణాల కంపనం ఆధారంగా రెండు రకాలుగా విభజించడం జరిగింది. 1. అనుదైర్ఘ్య తరంగాలు 2. తిర్యక్ తరంగాలు.

అనుదైర్ఘ్య తరంగాలు : యానకంలోని కణాలు తరంగ చలన దిశకు సమాంతరంగా కంపనం చెందినట్లయితే, ఆ తరంగాలను అనుదైర్ఘ్య తరంగాలు అని అంటారు.

ఈ అనుదైర్ఘ్య తరంగాలలో సంపీడనాలు మరియు విరళీకరణములు ఏర్పడతాయి. రెండు వరస సంపీడనాలు లేదా విరళీకరణముల మధ్య దూరాన్ని తరంగ దైర్ఘ్యం అంటారు.

ఒక పొడవాటి స్ప్రింగ్‌ను తీసుకొని దానియొక్క ఒక చివరను గట్టిగా బింగించవలెను. దాని రెండవ చివరను చేతితో వెనకకు, ముందుకు జరపవలెను. ఇలా చేయడం వలన స్ప్రింగ్‌లోని కణాలు వెనుకకు ముందుకు జరిగి, స్ప్రింగ్‌లో అలజడిని సృష్టస్తుంది. ఈ అలజడి స్ప్రింగ్ కణాలకు సమాంతరంగా ప్రయాణం చేస్తుంది. కానీ స్ప్రింగ్ కణాలు నిర్దిష్టమైన స్థానంలోనే ఉంటాయి.



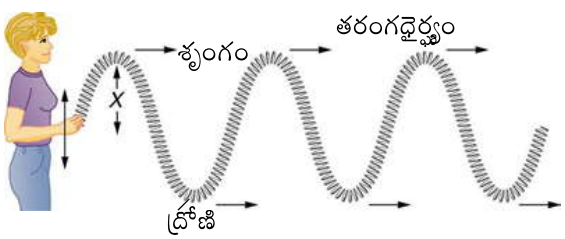
పటం - 7 : అనుదైర్ఘ్య తరంగాలు

తిర్యక్ తరంగాలు

యానకంలోని కణాలు తరంగ చలన దిశకు లంబంగా కంపించినపుడు ఆ తరంగాలను తిర్యక్ తరంగాలు అంటారు.

ఈ తరంగాలలో శృంగాలు, ద్రోణులు వరసగా ఏర్పడతాయి. రెండు వరస శృంగాల మధ్య దూరం గాని ద్రోణుల మధ్య దూరంని తరంగ దైర్ఘ్యంగా నిర్వచించవచ్చు.

పటంలో చూపిన విధంగా మనం ఒక పొడవాటి స్ప్రింగ్ యొక్క ఒక చివరను గట్టిగా బిగించి, రెండవ చివరను పైకి, కిందకు జరపండి. ఈ విధంగా చేసినట్లయితే స్ప్రింగ్‌లోని కణాలు తరంగ చలనానికి లంబంగా కంపించినట్లు అవుతుంది.



పటం - 8 : తిర్యక్ తరంగాలు

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

- అనుదైర్ఘ్య తరంగాలు అంటే ఏమిటి?
- తిర్యక్ తరంగాలు అంటే ఏమిటి?

11.5 ధ్వని ప్రసరణ

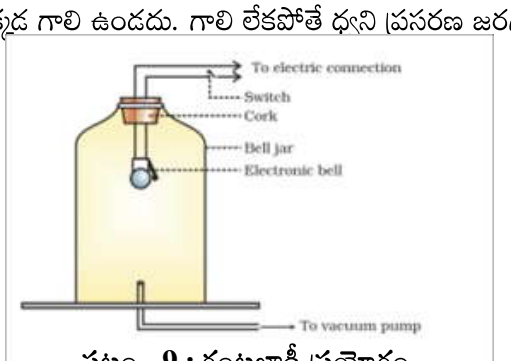
ఉత్పత్తి అయిన ధ్వని యానకం లేకపోతే యానకపు అణువులను కదిలించడం జరగదు దాని కారణంగా ధ్వని ప్రసరణ జరగదు. చంద్రుని పైన మనం ధ్వనిని వినలేము. ఎందుకంటే అక్కడ గాలి ఉండదు. గాలి లేకపోతే ధ్వని ప్రసరణ జరగదు.

కృత్యం - 3

ధ్వని ప్రసరణకు యానకం అవసరమా ?

గంట జాడి ప్రయోగం

1. ఒక గంట జాడి తీసుకుని దానిలో గాలి దూరనటువంటి బిరడా సహాయంతో విద్యుత్ గంట అమర్చండి.



పటం - 9 : గంటజాడీ ప్రయోగం

2. ఆ విద్యుత్ గంటను ఒక స్విచ్ సహాయంతో బ్యాటరీకి అమర్చండి. స్విచ్ ఆన్ చేస్తే గంట మ్రోగుతుంది. గంట శబ్దాన్ని వింటారు.
3. ఒక పంపు సహాయంతో జాడిలో ఉన్న గాలి క్రమముగా తగ్గించినపుడు గంట మ్రోగుతున్నప్పటికి శబ్దం క్రమముగా తగ్గి పూర్తిగా వినపడని స్థాయికి చేరుతుంది.
4. జాడిలోకి తిరిగి గాలిని పంపినపుడు క్రమముగా గంట శబ్దం వినిపిస్తుంది.

ముగింపు : ధ్వని శూన్యంలో ప్రయాణించదు, ధ్వని ప్రసరణకు యానకం అవసరం అని రుజువు అయినది.

ధ్వని ద్రవపదార్థాలలో ప్రయాణం చేస్తుంది.

వత్తినప్పుడు శబ్దం చేయు ఒక ప్లాస్టిక్ ఆట బొమ్మ తీసుకొని దానిని వేరొక ప్లాస్టిక్ కవర్‌లో పెట్టి దానిని దారంతో కట్టండి. ఇప్పుడు ఆ బొమ్మను నీరు ఉన్న బకెట్‌లో ముంచి బొమ్మను గట్టిగా నొక్కండి. మీకు ధ్వని వినపడుతుందా? అవును ఒక బలహీనమైన శబ్దం వినపడుతుంది.

మీ చెవులను బకెట్ అంచుకు దగ్గరగా ఉంచినపుడు కొద్దిగా ధ్వని పెరిగినట్టు అనిపిస్తుంది. దీనిని బట్టి ధ్వని వాయువులలో కంటే ద్రవాలలో వేగంగా ప్రయాణిస్తుందని తెలుస్తుంది.

ధ్వని ఘనపదార్థాలలో ప్రయాణం చేస్తుంది

మీరు ఎప్పుడైన రైలు పట్టాల వద్ద దూరం నుండి వస్తున్న రైలు శబ్దాన్ని వినాలని అనిపిస్తే ఏమి చేస్తారు?

మీ చెవులను పట్టాలకు దగ్గరగా ఆనించి ఉంచినపుడు దూరం నుండి వస్తున్న రైలు శబ్దం స్పష్టంగా వినిపిస్తుంది.

కాని మీరు అదే ప్రదేశంలో నిలుబడి ఉన్నప్పుడు రైలు యొక్క శబ్దం వినిపించదు. ఎందుకంటే ధ్వని గాలిలో కంటే ఘనపదార్థాలలో వేగంగా ప్రయాణం చేస్తుంది.

వివిధ యానకాలలో ధ్వని ప్రసారం : ధ్వని వేగం యానకంను బట్టి మారుతూ ఉంటుంది. ఘనపదార్థాల ధ్వనివేగం అత్యధికం, ద్రవపదార్థాలలో కొద్దిగా తక్కువ మరియు వాయువులలో ధ్వని వేగం స్వల్పంగా ఉంటుంది.

పదార్థ స్థితి	పదార్థం	వేగం మీ/సె(m/s)
వాయు	గాలి	330
ద్రవ	నీరు	1530
ఘన	స్టీలు	5960

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

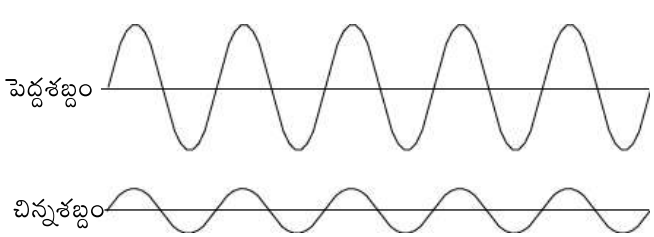
- చంద్రునిపై ఒకరితో మరొకరు మాట్లాడలేరు? కారణం తెల్పండి?

11.6 ధ్వని లక్షణాలు

మనకు తేనెటీగ, దోమల మరియు సింహగర్జన వంటి శబ్దాలు ఒకే రకంగా వినిపిస్తాయా? పురుషులు మరియు స్త్రీలు యొక్క స్వరాలు ఒకే విధంగా ఉంటాయా? వివిధ రకాల వాయిద్య పరికరాలు శబ్దాలు వేరుగా ఎందుకు ఉంటాయి?

ఏదైన కంపించే వస్తువు నుండి ఉత్పత్తి అయిన ధ్వనికి కొన్ని ప్రత్యేక లక్షణాలు ఉంటాయి. అవి: 1. తీవ్రత 2. కీచుదనం 3. నాణ్యత.

1. **తీవ్రత :** ఒక బలహీనమైన ధ్వని మరియు తీవ్రమైన ధ్వని మధ్య తేడాను గుర్తించే ధ్వని ధర్మాన్ని తీవ్రత అంటారు.
ఇది శబ్దతరంగాల కంపన పరిమితిపై ఆధార పడుతుంది. కంపన పరిమితి పెరిగితే తీవ్రత పెరుగుతుంది.



పటం - 10 : తీవ్రమైన మరియు సున్నితమైన ధ్వని

పురుషుల స్వరం యొక్క తీవ్రత మహిళల స్వరం తీవ్రత కంటే ఎక్కువ.

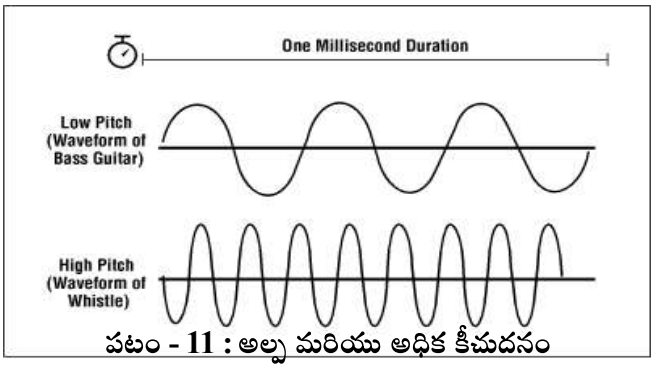
శబ్ద తీవ్రతను డెసిబెల్ (dB) అనే ప్రమాణాలలో కొలుస్తారు. ఇది ధ్వని పీడన స్థాయిని తెలుపుతుంది. మానవులు 10dB నుండి 180dB వరకు వుండే శబ్ద తీవ్రతలను వినగల్గుతారు.

- శబ్దతీవ్రత 50 dB – 60 dB ఉంటే శబ్ద తీవ్రత సాధారణ స్థాయిలో ఉంది అంటాము.
- సాధారణంగా శబ్ద తీవ్రత 80 dB కంటే ఎక్కువ ఉంటే అవి మనిషికి హాని కలిగించేవిగా ఉండటమే కాకుండా ఆరోగ్య సమస్యలకు దారితీస్తాయి.

2. **కీచుదనం :** కీచుదనం అనునది మన చెవిని చేరిన శబ్ద తరంగాల వలన మన మెదడులో కలిగినటువంటి అనుభూతి.

ఇది శబ్దతరంగపు పౌనఃపున్యంపై ఆధార పడుతుంది. ఒక నిర్దిష్ట కాలవ్యవధిలో ఒక శబ్ద తరంగం ఎక్కువ కంపనాలు చేస్తే దానికి కీచుదనం ఎక్కువ.

స్త్రీల స్వరంలో కీచుదనం పురుషుల స్వరం కంటే ఎక్కువ. స్త్రీలలో స్వరతంత్రులు పురుషులలో కంటే ఎక్కువ వేగంగా కంపిస్తాయి.

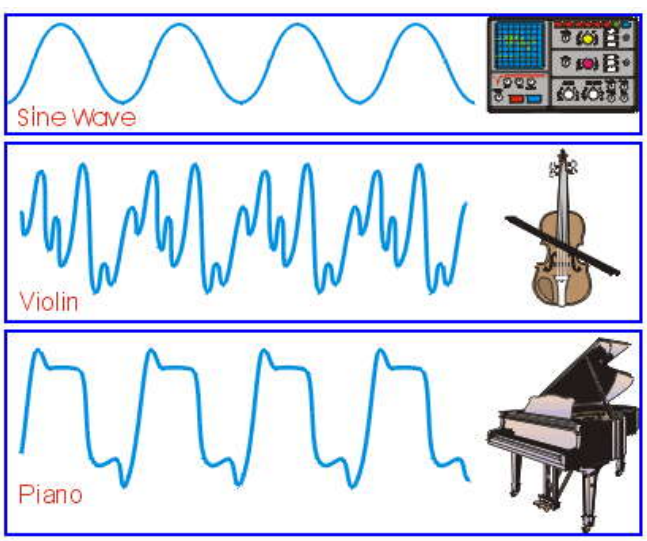


పటం - 11 : అల్ప మరియు అధిక కీచుదనం

3. **నాణ్యత :** వయొలిన్, పియానో మొదలగు వివిధ వాయిద్యాల నుండి వచ్చే ధ్వనులు మీరు వినే ఉంటారు. వాటి ధ్వనులు ఒకే విధంగా ఉంటాయా?

ఒకే పౌనఃపున్యం మరియు తీవ్రత గల రెండు సంగీత స్వరాలను విభిన్న సంగీత వాయిద్యాలు ఉత్పత్తి చేస్తే, వాటి మధ్య తేడాను మన చెవి గుర్తించగలిగే లక్షణాన్ని "నాణ్యత" అంటాము.

వయోలిన్ మరియు పియానో చేయు శబ్దాల నాణ్యతలో తేడా వుంటుంది. శబ్ద నాణ్యత తరంగ రూపం (wave form)పై ఆధారపడుతుంది.



పటం - 12 : ధ్వని తరంగ రూపాలు

సంగీత స్వరాలు – చప్పుళ్ళు

మన నిత్య జీవితంలో ఎన్నో రకాల ధ్వనులను వింటూ ఉంటాము. ఉదా॥ రోడ్డు ట్రాఫిక్, జంతువుల అరుపులు, విమానం శబ్ద మొ॥ ఇవన్నీ వినుటకు చెవికి ఇంపుగా ఉంటాయా? మనము సంగీత వాయిద్యాల ద్వారా వెలువడిన శబ్దాన్ని విన్నప్పుడు ఎలాంటి అనుభూతి పొందుతాము?

ధ్వనులను రెండు రకాలుగా విభజించవచ్చు.

1. **సంగీత స్వరాలు :** వినుటకు ఇంపుగా ఉన్న శబ్దాలను సంగీత స్వరాలు అని అంటారు.
2. **చప్పుళ్ళు :** వినుటకు కఠోరంగా ఉన్న ధ్వనులను చప్పుళ్ళు అని అంటారు.

మానవులు నిత్యజీవితంలో ఇంటిలో, ఆఫీసులో మరియు ఫ్యాక్టరీలలో రకరకాల పరికరాలపై ఆధారపడతారు. ఈ విధంగా పరికరాల వినియోగం వలన శబ్ద కాలుష్యం ఏర్పడుతుంది.

శబ్ద కాలుష్యం కారకాలు : లౌడ్ స్పీకర్లు, జెట్ మరియు విమానాలు, రవాణా వాహనాలు, టెలివిజన్ ఫ్యాక్టరీలు మొదలగునవి శబ్ద కాలుష్యనికి కారకాలు అవుతాయి.

శబ్ద కాలుష్య నివారణ చర్యలు

1. ఫ్యాక్టరీలలోని మిషన్లను ప్రత్యేక తరహాలో డిజైన్ చేసి శబ్ద కాలుష్యమును నివారించాలి.
2. ఫ్యాక్టరీలను నివాస ప్రాంతాలకు దూరంగా నిర్మించాలి.
3. వాహనాల నుండి వెలువడే శబ్దం తగ్గించడానికి సైలెన్సర్‌లను బిగించాలి.
4. ఇంటిలోని టి.వి, లౌడ్ స్పీకర్ తక్కువ శబ్దంతో వినియోగించాలి.
5. చెట్లు బాగా పెంచాలి.

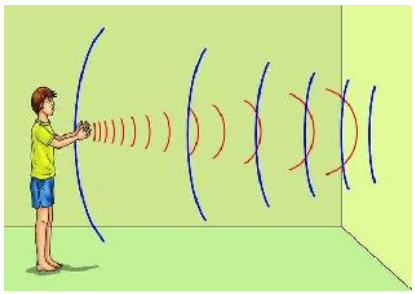
మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

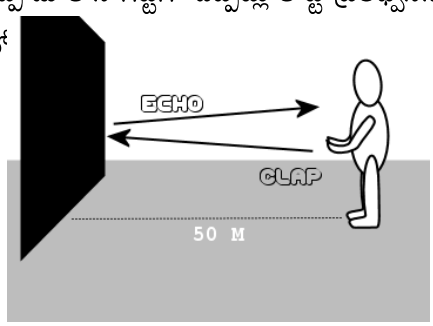
- శబ్ద తీవ్రతను ఏ ప్రమాణాలలో కొలుస్తారు?
- స్త్రీల స్వరం పురుషుల స్వరం కంటే భిన్నంగా ఎందుకు ఉంటుంది?

11.7 ధ్వని పరావర్తనం - ప్రతిధ్వని

మీరు ఒక ఎత్తైన భవనం లేదా పర్వతం ముందు సుమారు 20 m కంటే ఎక్కువ దూరంలో నిల్చుని ఒక తీవ్రమైన శబ్దం చేసినపుడు, శబ్ధాన్ని మీరే వినటం గమనించారా? దీనికి గల కారణం ఏమిటి? మీరు చేసిన ధ్వని భవనం లేదా పర్వతం వద్ద పరావర్తనం చెంది తిరిగి మీకు చేరుతుంది. ఈ దృగ్విషయాన్ని ప్రతిధ్వని అంటారు.

మీరు ఎప్పుడైన ఒక లోయ దగ్గరకు వెళ్ళి పెద్దచప్పుడు కాని గట్టిగా చప్పట్లు కొట్టి ప్రతిధ్వనిని విన్నారా? దూరంగా వున్న రెండు గోడల మధ్య లేదా పెద్ద హాలులో





పటం - 13 : ప్రతిధ్వని (ECHO)

శ్రోతకు అసలు ధ్వని వినపడిన 0.1 సె తర్వాత పరావర్తన ధ్వని వినిపిస్తే దీనిని ప్రతిధ్వని అంటారు.

ఏదైనా దూరపు వస్తువు వద్ద ధ్వని పరావర్తనం చెందినప్పుడు మనం ప్రతిధ్వనిని గుర్తించగలము. ఒక శబ్దజనకము నుండి నేరుగా వచ్చే ధ్వనిని మరియు పరావర్తనం తరవాత వచ్చే ధ్వనిని వేర్వేరుగా వినాలంటే ఆ రెండు శబ్దాల మధ్య కనీస కాలవ్యత్యాసం 0.1 సెకండ్ కంటే ఎక్కువగా ఉండాలి.

ఒక ధ్వని కారకం నుండి పరావర్తన తలం (అవరోధం) దూరం = d

ప్రతిధ్వని వినుటకు పట్టు కాలం = t అయిన

ధ్వని వేగం $v = 2d/t$

గాలిలో ధ్వని వేగం = $v = 330$ మీ/సె.

ప్రతిధ్వని వినుటకు ధ్వని జనకానికి మరియు అవరోధానికి మధ్య కనీస దూరం $d = vt/2$

$$d = \frac{330 \times 0.1}{2}$$

$d = 16.5$ మీటర్లు

గాలిలో ధ్వని వేగం 330 మీ/సె. అయినప్పుడు అవరోధము నుండి ప్రతిధ్వనిని వినడానికి కనీస దూరం 16.5 మీటర్లు ఉండవలెను.

ప్రతిధ్వని ఉపయోగాలు

1. **మెగా ఫోన్ :** మెగా ఫోన్ అనునది హారన్‌లు, ట్రంపెట్, సన్నాయి (షహనాయి) వంటి వాటి శబ్దాలు నిర్దిష్ట దిశలో వెళ్ళేవిధంగా అవి తయారు చేయబడి ఉంటాయి.



పటం - 14 : మెగా ఫోన్

స్టెత్‌స్కోప్

ఇది మానవుని గుండెలో ఉత్పత్తి అయిన శబ్దాలను మరియు నాడీ శబ్దాలను వినేందుకు ఉపయోగించే వైద్యపరికరం. ఇది ప్రతిధ్వని అనే ధర్మంపై పనిచేయును.

శ్రవ్య అవధి : పరశ్రవ్య ధ్వనులు – అతిధ్వనులు

మీరు కంపించే వస్తువులు ఉత్పత్తి చేసే అన్ని ధ్వనులను వినగలుగుతారా?

జీవరాశులకు శబ్ద అనుభూతినిచ్చే తరంగాలను 'శ్రావ్యాలు' అంటారు.

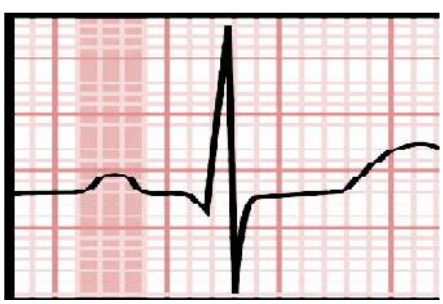
మానవులు వయస్సును బట్టి 20 Hz నుండి 20 kHz మధ్య గల పౌనఃపున్యాలు కలిగిన శబ్దతరంగాలను మాత్రమే వినగలరు శబ్ద అనుభూతినిచ్చే తరంగాలను 'శ్రావ్యాలు' అంటారు.

పరశ్రవ్య ధ్వనులు : 20 Hz కంటే తక్కువ పౌనఃపున్యం గల ధ్వనులను పరశ్రవ్య ధ్వనులు అంటారు. ఉదా: ఏనుగులు, జిరాఫీ మరియు సొరచేపలు, పరశ్రవ్య ధ్వనులను కనిపెట్టగలవు.

అతిధ్వనులు: 20 kHz లేదా 20000 Hz కంటే ఎక్కువ పౌనఃపున్యం కలిగిన ధ్వనులను అతిధ్వనులు అంటారు. ఉదా: కుక్కలు, గబ్బిలం మొ॥ అతి ధ్వనులను ఉత్పత్తి చేయగలవు. ఈ జంతువుల గరిష్ట పౌనఃపున్యం 40kHz వరకు ఉంటుంది.

అతిధ్వనుల ఉపయోగాలు

1. **శరీర అంతర్గత అవయవాలను చిత్రీకరించుట.** ECG (ఇకోకార్డియోగ్రాఫ్) అనే పద్ధతిలో గుండెలోని వివిధ భాగాల నుండి పరావర్తనం చెందిన అతిధ్వనులు గుండె చిత్రాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. USG (అల్ట్రా సోనోగ్రాఫ్) అనే పద్ధతి ద్వారా శరీరంలోని కాలేయం, పిత్తాశయం, గర్భాశయం మొదలగు వాటిని గుర్తిస్తారు.



పటం- 15 : ఎకోకార్డియో గ్రాఫీ

2. తల్లి గర్భంలోని భ్రూణం (పిండం) యొక్క పెరుగుదలను పరిశీలించుటకు కూడా ఈ పద్ధతిని వాడతారు.



పటం- 16 : అల్ట్రాసౌండ్ స్కానింగ్

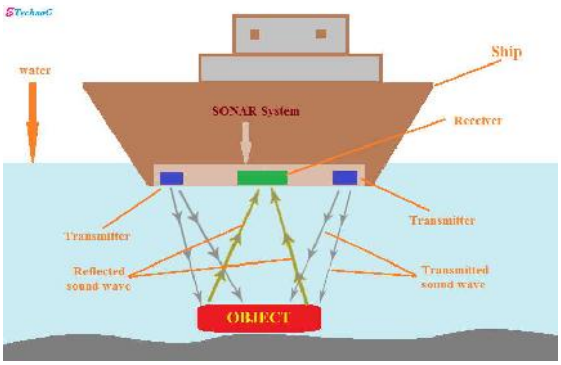
3. అల్ట్రాసానిక్ తరంగాలను మూత్రపిండాలలోని రాళ్ళు కరిగించుటకు, మరియు క్యాటరాక్ట్ ఆపరేషన్‌లో వాడతారు.

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

- గాలిలో ధ్వనివేగం 330 m/s అయిన ఒక అవరోధం నుండి ప్రతిధ్వనిని వినటానికి కనీస దూరం ఎంత ఉండాలి?
- అతిధ్వనులను వినగలిగే జంతువులకు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

11.8 కమ్యూనికేషన్ - ఉపయోగాలు

SONAR అనగా సౌండ్ నావిగేషన్ అండ్ రేజింగ్. సముద్రం యొక్క లోతును, వస్తువుల ఉనికిని ఓడలో ఒక పరికరం ఉపయోగించి అతిధ్వనుల పరావర్తనం ద్వారా తెలుసు కుంటారు. SONAR ప్రతిధ్వని సూత్రంపై పనిచేస్తుంది.



పటం - 17 : సోనార్

SONAR పనిచేసే పద్ధతి : సోనార్ వ్యవస్థలో ప్రసారిణి మరియు గ్రాహకం అనే పరికరాలు ఓడలోని పరిశీలన కేంద్రంలో అమర్చబడి ఉంటాయి. పరిశీలన కేంద్రంలోని ప్రసారిణి ద్వారా 100k Hz పౌనఃపున్యం గల అతిధ్వనులు నీటిలోని అన్ని దిశలకు ప్రసారం చేస్తారు. ఈ తరంగాలు తమ మార్గంలో ఉన్న వస్తువు లేదా అవరోధానికి తగిలి తరంగాలు పరావర్తనం చెంది ఓడ పరిశీలన కేంద్రలోని గ్రాహకాన్ని చేరుతాయి. నీటిలో ధ్వనివేగం, ప్రసారణి తరంగం మరియు గ్రహక తరంగం మధ్య కాలవ్యత్యాసం ఆధారంగా వస్తువు యొక్క స్థానాన్ని గుర్తించవచ్చు.

అతిధ్వనులు విద్యుదయస్కాంత తరంగాల కంటే సముద్రజలాల్లో ఎక్కువ దూరం ప్రయాణిస్తాయి. సముద్ర జలాలు విద్యుత్ వాహకంగా పనిచేయడం వల్ల విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు తొందరగా శక్తిని కోల్పోతాయి. కాబట్టి సోనార్‌లో అతి ధ్వనులను వాడతారు.

వివిధ రకాలైన కమ్యూనికేషన్ వ్యవస్థలు

కొన్ని సాధారణ కమ్యూనికేషన్ సాధనాలు అయినటువంటి (1) మైక్రోఫోన్ మరియు స్పీకర్స్ (2) టెలిఫోన్ మరియు మొబైల్ ఫోనులు (3) కంప్యూటర్ మరియు ఇంటర్నెట్ కమ్యూనికేషన్ వాటి గురించి చర్చి

1. **మైక్రోఫోన్ మరియు స్పీకర్ :** మైక్రోఫోన్‌ను సాధారణంగా మైక్ అంటాము. వీటిని సభలు, సమావేశాలలో మనము ఉపయోగిస్తాము. మైక్రోఫోన్ యొక్క పనితీరు మరియు స్పీకర్ యొక్క పనితీరుకు వ్యతిరేకంగా ఉంటుంది. మైక్రోఫోన్ ధ్వని శక్తిని విద్యుత్ వోల్టేజ్‌గా మారుస్తుంది. మరియు స్పీకర్ వోల్టేజ్‌ను ధ్వని లోనికి మారుస్తుంది.



పటం - 18 : మైక్రోఫోన్

2. **టెలిఫోన్ మరియు మొబైల్** : ఈ రోజు మొబైల్ ఫోను మనకు అనేక సదుపాయాలు సమకూర్చుతున్నాయి. అన్ని కమ్యూనికేషన్‌లు (ప్రసార వ్యవస్థ)లు ఒకే సిద్ధాంతంపై పనిచేస్తాయి. ఇందులో శబ్ద తరంగాలు. కేబుల్ లేదా వైర్లలో ప్రయాణం చేయడానికి బదులు విద్యుదయస్కాంత తరంగాల రూపంలో ఆంటినాల సమయంతో గాలిలో ప్రయాణం చేస్తాయి.

3. కంప్యూటర్ మరియు ఇంటర్నెట్ (అంతర్జాలం) :

నేడు మన నిత్యజీవితంలో కంప్యూటర్‌ను విడదీయలేము. కంప్యూటర్‌లు ముద్రణ కార్యాలయాలు, ఇంటి ప్లాను డిజైన్‌కు, కార్ల పనితీరును గమనించటానికి, విమాన రవాణ వ్యవస్థ నియంత్రణకు మన యొక్క అన్ని పనులను సౌకర్యవంతంగా చేసుకొనుటకు వాడతాము.



పటం - 19 : కంప్యూటర్

కంప్యూటర్ సాంకేతికతను గృహోపకరణాలు అయినటువంటి టెలివిజన్, ఆటోమేటిక్ వాషింగ్ మీషన్, మైక్రోవేవ్ ఓవెన్‌లలో కూడా వాడుతాము.

కంప్యూటర్లను విమానయాన నౌకాయాన మరియు నగదు సంబంధమైన విషయాలలో ఏటిఎం(ATM)లలో మరియు బ్యాంకుల వంటి వాటిలో వాడుతున్నారు.

ఈ రోజులలో సమాచారం ఒక చోట నుండి వేరొక చోటికి పంపటానికి E-mail అనునది సర్వ సాధారణం. E-mail తో ఒకరితో ఒకరు నేరుగా మాట్లాడుకోవచ్చు. సందేశాలు పంపవచ్చు లేదా పొందవచ్చు.

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

- అతి ధ్వనుల ఉపయోగాలు తెల్పండి.
- SONAR ఏ నియమంపై ఆధారపడుతుంది ?

ముఖ్యాంశాలు

- ధ్వని కంపించే వస్తువు ద్వారా ఉత్పత్తి చెంది ప్రయాణం చేయటానికి ఏదేని (వాయు, ఘన, ద్రవ) యానకం అవసరం అవుతుంది.
- ధ్వని ఘనపదార్థాలలో అత్యధిక వేగంతో మరియు వాయువులలో అతితక్కువ వేగంతో ప్రయాణం చేయును.
- శూన్యంలో ప్రయాణించే తరంగాలను విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు అంటాము.
- ఒక తరంగాన్ని కంపన పరిమితి, తరంగధైర్ఘ్యం, ఆవర్తన కాలం, పౌనఃపున్యం మరియు ధ్వని వేగం వంటి పదాలలో వివరిస్తాము.
- ధ్వని వేగంను తరంగ ధైర్ఘ్యం మరియు పౌనఃపున్యం యొక్క లబ్ధంగా తెలుపవచ్చు.
- తీవ్రత, కీచదనం మరియు నాణ్యతలు ధ్వని యొక్క లక్షణాలు.
- శ్రవ్య అవధి 20Hz to 20KHz. 20Hz కంటే తక్కువ పౌనఃపున్యం ఉన్న ధ్వనులను పరశ్రవ్య ధ్వనులు అని, 20KHz కంటే ఎక్కువ పౌనఃపున్యం ఉన్న ధ్వనులను అతిధ్వనులు అని అందురు.
- ధ్వనులు రెండు రకాలు 1. సంగీత స్వరం 2. చప్పుళ్ళు.
- SONAR అనగా సౌండ్ నావిగేషన్
- మైక్రోఫోన్లు, మొబైల్‌ఫోన్లు, కంప్యూటర్లు మరియు ఇంటర్‌నెట్‌లు కనుగొనబడటం వల్ల సమాచార వ్యసవ్థలో విప్లవాన్ని తెచ్చాయి.
- మైక్రోఫోన్ ధ్వని శక్తిని విద్యుత్ శక్తిగాను, స్పీకర్ విద్యుత్ శక్తిని ధ్వని శక్తిగాను మార్చును.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. ధ్వని ప్రసరణకు యానకం అవసరం అని ప్రయోగం ద్వారా వివరించండి.
2. ధ్వని వేగం, పౌనఃపున్యం మరియు తరంగ ధైర్ఘ్యంల మధ్య సంబంధం సమీకరణం రూపంలో తెల్పండి.
3. అనుధైర్ఘ్య తరంగాలు మరియు తిర్యక్ తరంగాల మధ్య తేడాలను తెల్పండి.
4. ఘనపదార్థాలలో ద్రవాలలో మరియు వాయువులలో ధ్వని వేగాన్ని వివరించండి.
5. అతి ధ్వనులకు, పరశ్రవ్య ధ్వనుల మధ్యతేడాలు తెల్పండి.
6. SONAR వ్యవస్థను వస్తువు ఉనికిని తెలుసుకొనుటకు ఎలా ఉపయోగిస్తారు.

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

1. ఈ క్రింది వానిలో ధ్వని ప్రసారం వేగంగా ఉండేది. [ ]

   A) ఘనపదార్థాలు B) ద్రవ పదార్థాలు C) వాయు D) శూన్యం

2. రెండు వరస శృంగాల మధ్య కనీస దూరం అని ..... అందురు. [ ]

   A) తరంగ ధైర్ఘ్యం B) కంపన పరిమితి C) స్థాన భ్రంశం D) తరంగం

అధ్యాయం

12

మన చుట్టూ ఉన్న పదార్థం

పరిచయం

మనం తినే తిండి, త్రాగే నీరు, పీల్చేగాలి మొదలైనవన్నీ పదార్థానికి ఉదాహరణలు మనమందరం పదార్థంచే చుట్టుముట్టబడి ఉన్నాం. మన చుట్టు అనేక ఆకారాలలో, పరిణామాలలో, రూపాలలో ఉండే వస్తువులన్నీ పదార్థానికి ఉదాహరణలు.

- అసలు పదార్థం అంటే ఏమిటి?

ఉదాహరణకు ఒక సైకిల్‌ను తీసుకోండి. దీనిని ఇనుము, రబ్బరు, ప్లాస్టిక్ వంటి పదార్థాలను ఉపయోగించి తయారు చేస్తారు. ఈ ఇనుము, రబ్బరు, ప్లాస్టిక్ అనేవి ఏమిటి?

మన చుట్టు ఉన్న గాలి అనేక రకాలైన వాయువుల మిశ్రమమని మనకు తెలుసు.

- మిశ్రమం అనగానేమి?
- గాలిలో ఉన్న వాయువులను మనం వేరు చేయగలమా?

నీరు ఒక ద్రవ పదార్థమని, మంచుగడ్డ ఒక ఘనపదార్థమని, నీటి ఆవిరి ఒక వాయు పదార్థమని మనకు తెలుసు కదా! అన్ని రకాలైన పదార్థాలు ఇదే విధంగా వుంటాయా?

ఇనుము, అల్యూమినియం, హైడ్రోజన్ వంటి పదాలను మనం తరచుగా వింటూ ఉంటాం. వీటిని మూలకాలు అంటాం. అలాగే నీటిని మూలకంగా భావించవచ్చా? ఎందుకు?

పై ప్రశ్నలంటికి సమాధానాలు ఈ అధ్యాయంలో నేర్చుకోవడానికి ప్రయత్నిద్దాం.

అభ్యసన ఫలితాలు:

ఈ పాఠం పూర్తి చేసిన తర్వాత మీరు ఇవి చేయగలుగుతారు

- పదార్థము మరియు దాని స్థితుల గురించి వివరించగలరు మరియు పదార్థం వివిధ స్థితులలో ఎందుకు ఉంటుందో కారణాలతో వివరించగలరు.
- పదార్థ ధర్మాలను వివరించగలరు. ఈ ధర్మాలను అర్థం చేసుకోవడానికి కృత్యాలను నిర్వహించగలరు.
- పదార్థం దాని స్థితిని ఎందుకు మార్చుకుంటుందో దానిని ప్రభావితం చేసే అంశాలు ఏమిటో కారణాలతో వివరించగలరు.
- మూలకాలు, సంయోగ పదార్థాలు, మరియు మిశ్రమాలకు ఉదాహరణలు ఇవ్వగలరు. చెప్పగలరు.
- సజాతీయ, విజాతీయ మిశ్రమాలకు ఉదాహరణలు ఇవ్వగలరు.
- ఒక మిశ్రమంలోని అనుఘటకాలను వేరుచేయడానికి ఉపయోగించే సరియైన పద్ధతిని సూచించగలరు.

మన విశ్వం మొత్తం ద్రవ్యం మరియు శక్తితో ఆవరించబడిఉన్నది. విశ్వంలో ఉండే ఈ ద్రవ్యం వివిధ పదార్థాల మిశ్రమం. ఈ విభిన్న పదార్థాలను మనం అనేక రకాల వస్తువులను తయారుచేయడానికి ఉపయోగిస్తాము. ఉదాహరణకు: కుర్చీ, తలుపు, గోడ, ఫ్యాన్, టేబుల్, పుస్తకం, మొదలైనవి. వీటిలో కొన్ని ఒకే పదార్థంతోను, ఉదాహరణకు ప్లాస్టిక్ కుర్చీ, మరికొన్ని ఒకటి కన్నా ఎక్కువ పదార్థాలతోను తయారు చేస్తారు. ఉదాహరణకు తలుపు.

ప్లాస్టిక్ కుర్చీని తయారు చేయడానికి ఉపయోగించిన పదార్థమేది? ప్లాస్టిక్ అని మనకు తెలుసు, అలాగే తలుపును తయారుచేయడానికి చెక్క, ఇనుము మొదలగునవి ఉపయోగిస్తాము. కానీ ప్లాస్టిక్, చెక్క, ఇనుము అనేవి ఏమిటి?

వీటిని అర్థం చేసుకోవాలంటే మనం పదార్థం గురించి తెలుసుకోవాలి.

- **పదార్థం అంటే ఏమిటి?**

పదార్థం (“matter”) అనే పదం లాటిన్ పదమైన (materia) అనే పదమునుండి వచ్చింది. దీని అర్థం చెక్క లేదా చెట్టు.

ద్రవ్యరాశిని కలిగి కొంత స్థలాన్ని ఆక్రమించియున్న దేనినైనా పదార్థం అంటాం.

పదార్థం అనేక సూక్ష్మ కణాలతో నిర్మితమై ఉంటుంది. ఈ సూక్ష్మ కణాలను మనం కంటితో చూడలేము, కానీ పదార్థాన్ని వివిధ వస్తువుల రూపంలో చూడగలం. ఉదహరణకు తలుపు, బెంచి, కుర్చీ, నీరు, సంచి, గాలి మొదలగునవి. పదార్థం ద్రవ్యరాశిని కలిగి యుంటుంది.

పదార్థం కేవలం గుణాత్మకం మాత్రమే ద్రవ్యరాశితో సంబంధం లేదు.

- ఇనుము, నీరు, బంగారం, ఆక్సిజన్ వంటి వాటిని మనం పదార్థాలుగా భావించవచ్చా?

అవును కానీ వీటన్నింటిలో సూక్ష్మమైన అనుఘటక కణాలు (పరమాణువులు లేదా అణువులు) ఒక పదార్థంలోని అనుఘటరాలు ఒకేరకంగా ఉంటాయి. అప్పుడు ఆ పదార్థాలను శుద్ద పదార్థం అంటాం. **“అన్ని పదార్థాలను ద్రవ్యము అనవచ్చు కానీ అన్ని రకాల ద్రవ్యాలను పదార్థం అనలేము”**.

ఉదాహరణకు లెమనేడ్ అనేది ఒకరకమైన ద్రవ్యం కానీ పదార్థం కాదు. దీనిలో ఒకటి కంటే ఎక్కువ అనుఘటకాలు ఉంటాయి. అప్పుడు దానిని మిశ్రమం అంటారు.

- పదార్థం యొక్క స్వభావం ఏమిటి?

12.1 పదార్థం యొక్క స్వభావం

పురాతన గ్రీక్ తత్వవేత్త అరిస్టాటిల్ **“మెటాఫిజిక్స్”** అనే పుస్తకంలో పదార్థం అవిచ్ఛిన్నమైనదని, దానిని అతి సూక్ష్మ కణాలుగా విడగొచ్చవచ్చని తెలిపాడు. ఉదాహరణకు ఒక సుద్దముక్కను తీసుకొని దానిని వీలైనంత చిన్న ముక్కలుగా చేయవచ్చు,

పురాతన భారతీయ ఋషి “కణాదుడు” మరియు గ్రీక్ తత్వవేత్తలైన లూసిఫస్, డెమొక్రిటస్ లు పదార్థాన్ని ఒక పరిమితి వరకే చిన్న చిన్న ముక్కలుగా విడగొట్టవచ్చని నమ్మారు. ఇలా అతి సూక్ష్మమైన ముక్కలుగా పగలగొట్టబడిన పదార్థాన్ని ఒక పరిమితి దాటిన తరువాత మరింత సూక్ష్మమైన ముక్కలుగా పగలగొట్టలేమని, అలాగే పదార్థం, పగలగొట్టడానికి వీలులేనంత సూక్ష్మ కణాలతో నిర్మితమై ఉన్నదని వీరు నమ్మారు. ఇటువంటి అతి సూక్ష్మమైన కణాలనే వీరు “పరమాణువులు” అన్నారు. ఈ పరమాణువు (atom) అనే పదం గ్రీక్ పదమైన “a-tomio” (విడగొట్టబడలేనిది) అనే పదము నుండి ఉద్భవించింది. అంటే పదార్థాలన్నీ అతిసూక్ష్మకణాలైన పరమాణువులతో నిర్మితమై ఉంటాయి.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- పదార్థం అనగానేమి?
- పరమాణువు విడగొట్టబడలేనిదని ఎవరు భావించారు?
- అరిస్టాటిల్ ప్రకారం పదార్థం అంటే ఏమిటి?

12.2 పదార్థం యొక్క స్థితి

- పదార్థం మూడు స్థితులలో ఎందుకు ఉంటుంది?
- పదార్థ స్థితి ఏమిటి?

నిర్ణీత ఉష్ణోగ్రత, పీడనంల వద్ద భౌతికంగా కనిపించే స్థితినే పదార్థ స్థితి అంటారు. నీరు ఈ మూడు స్థితులలో లభిస్తుందని మనకు తెలుసు. నీరు ((ద్రవస్థితి), ఐస్ (ఘనస్థితి), నీటి ఆవిరి (వాయు స్థితి).

భౌతిక ధర్మాల ఆధారంగా పదార్థం మూడు స్థితులలో లభిస్తుంది. అవి

- ఘన పదార్థాలు
- ద్రవ పదార్థాలు
- వాయు పదార్థాలు

పదార్థం పరమాణువులు లేదా "అణువులు" అనే అతి సూక్ష్మమైన కణాలతో నిర్మితమై ఉంటుందని మనకు తెలుసు. ఈ అణువుల మధ్య ఉండే అంతర అణు ఆకర్షక బలాలలోని తేడాలే పదార్థ భౌతిక లక్షణాలకు కారణం. **"పదార్థంలోని అణువులను బంధించి ఉంచే బలాలనే అంతర అణు ఆకర్షక బలాలు"** అంటాం. పదార్థం వివిధ స్థితులలో ఉండడానికి ఈ అంతర అణు ఆకర్షక బలాలే కారణం.

- వివిధ స్థితులలో ఉన్న పదార్థాల ధర్మాలన్నీ ఒకే విధంగా ఉంటాయా?

చెక్క మరియు ఇనుములను గమనించండి. ఇవి రెండూ ఘన పదార్థాలే కానీ వాటి ధర్మాలు విభిన్నంగా ఉంటాయి. ఇదే విధంగా పాలు మరియు పెట్రోల్. చెక్క మరియు ఇనుములను ఘన పదార్థాలని, పాలు, పెట్రోల్‌లను ద్రవ పదార్థాలని ఎలా చెప్పగలం? ఇప్పుడు తెలుసుకుందాం.

12.3 పదార్థ ధర్మాలు

12.3.1 ఆకారము మరియు ఘనపరిమాణము

కృత్యం-1

ఒక పెన్ను, ఒక రాయి వంటి ఏవైనా రెండు ఘన వస్తువులను తీసుకోండి. ఒక గాజు గ్లాసును కూడా తీసుకోండి. ముందుగా గాజుగ్లాసులో పెన్నును ఉంచండి.

- పెన్ను యొక్క ఆకారంలో ఏమైనా మార్పును గమనించారా?

ఇదేవిధంగా ఇప్పుడు గాజుగ్లాసులో రాయిని ఉంచండి. ఈ రాయి ఆకారంలో ఏమైనా మార్పును గమనించారా?

ఇప్పుడు పెన్నును, రాయిని నేలమీద ఉంచండి. ఇవి ఒకచోటునుండి మరొక చోటుకు ప్రవహించాయా?

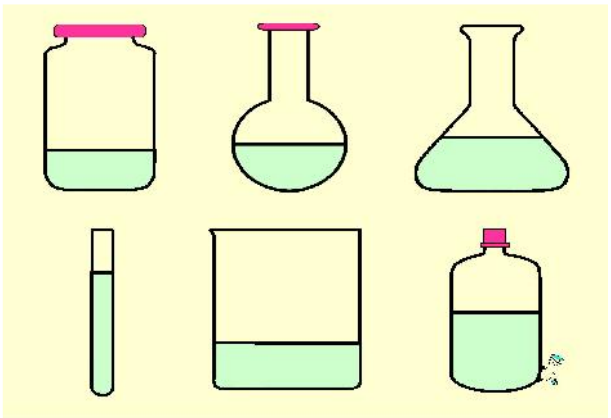
- పై పరిశీలనలనుండి నీవు ఏమి నిర్ధారించావు?

ఘనపదార్థాలకు నిర్దిష్టమైన ఆకారం, ఘనపరిమాణం ఉంటుందని మనం తెలుసుకోవచ్చు. ఇవి ప్రవాహిలు కావు.

కృత్యం-2

పటంలో చూపిన విధంగా వివిధ ఆకారాలలోనున్న వేరు వేరు పాత్రలను, ఒక కొలజాడిని తీసుకోండి.

నీరు లేదా పాలు లేదా నూనె వంటి ఏవైనా కొన్ని ద్రవాలను తీసుకోండి. ముందుగా కొంత నీటిని ఒక పాత్రలో పోయండి. దాని ఆకారాన్ని గమనించండి. ఇదే నీటిని మరొక పాత్రలో పోయండి. మరలా నీటి ఆకారాన్ని గమనించండి. ఇదేవిధంగా అన్ని పాత్రలలో నీటిని పోసి ఆ నీటి ఆకారాన్ని గమనించండి. వివిధ పాత్రలలో నీటి యొక్క ఆకారం ఎలా ఉంది? అన్ని పాత్రలలో ఒకే ఆకారాన్ని పొంది ఉన్నదా?ఇదే నీటిని నేల మీద జారవిడిచినప్పుడు దాని ఆకారం ఎలా మారింది?



పటం. 1 : ద్రవపదార్థాలు వాటిని పోసిన పాత్ర ఆకారాన్ని పొందుతాయి.

ఇప్పుడు 50మి.లీ. నీటిని (కొలజాడీతో కొలవండి) తీసుకొని ఒక పాత్రలో పోయండి. నీటి మట్టాన్ని గుర్తించండి. ఇప్పుడు ఆ నీటిని తీసివేసి అదే పాత్రలో 50మి.లీ పాలను పోయండి. మరల పాలయొక్క మట్టాన్ని గుర్తించండి. ఇప్పుడు పాత్రలోని పాలను తీసివేసి అందులో 50మి.లీ నూనెను పోయండి. మరల మట్టాన్ని గుర్తించండి.

- నీవు ఏమి గమనించావు?

ద్రవం ఏదైనప్పటికి ఒకే ఘనపరిమాణం గల వివిధ ద్రవాల మట్టాలలో ఎటువంటి మార్పు లేదని గమనించవచ్చు.

ఈ కృత్యం ద్వారా ద్రవాలు వాటిని పోసిన పాత్ర యొక్క ఆకారాన్ని పొందుతాయని తెలుస్తుంది. కావున ద్రవాలకు నిర్దిష్ట ఆకారం లేదు గాని స్థిరమైన ఘనపరిమాణం ఉన్నదని తెలుస్తుంది. అదేవిధంగా ద్రవాలు ఒక చోటునుండి మరొక చోటుకు ప్రవహించగలవు కాబట్టి వాటిని "ప్రవాహులు" అంటారు.

వాయువులను సిలిండర్లలో నిలువ చేస్తారు. LPG మరియు CNG (కంప్రెసెడ్ నాచురల్ గాస్) లను గమనించండి. వీటిని సిలిండర్లలో నిలువ చేస్తారు. వాయువుల పరిమాణం ఎంతైనప్పటికీ, అవి వాటిని నిలువ చేసిన సిలిండర్లో ఉన్న ఖాళీ ప్రదేశాన్ని అంతటిని ఆక్రమిస్తాయి.. కావున వాయు పదార్థాలకు నిర్దిష్టమైన ఆకారంగాని, ఘనపరిమాణంగాని ఉండదు.

12.3.2 సంపీడ్యత

కృత్యం-3

ఒక సిరంజిని తీసుకోండి. దాని పిస్టన్‌ను వెనుకకు లాగి గాలిని నింపండి. మీ చేతి యొక్క ఒక వేలితో నాజిల్‌ను మూసివేసి పిస్టన్ ను ముందుకు నెట్టండి. పిస్టన్ ఎంతదూరం ముందుకు వెళ్ళుతుందో గమనించండి. నాజిల్‌ను ముందుకు నెట్టడం తేలికగా ఉందా? కష్టంగా ఉందా?



పటం. 2 : సంపీడ్యత

- సిరంజి లోని గాలి యొక్క ఘనపరిమాణంలో ఏమైనా మార్పును గమనించారా?

ఇప్పుడు సిరంజిని నీటితో నింపి పిస్టన్‌ను ముందుకు నెట్టడానికి ప్రయత్నించండి.

- ఏ సందర్భంలో పిస్టన్‌ను ముందుకు నెట్టడం తేలికగా ఉంది? గాలి ఉన్నప్పుడా లేక నీరు ఉన్నప్పుడా?

ఒక చెక్క ముక్కను తీసుకొని మీ బొటన వేలితో అదిమి చూడండి.

ఘనపరిమాణంలో ఏమైనా మార్పు ఉందా?

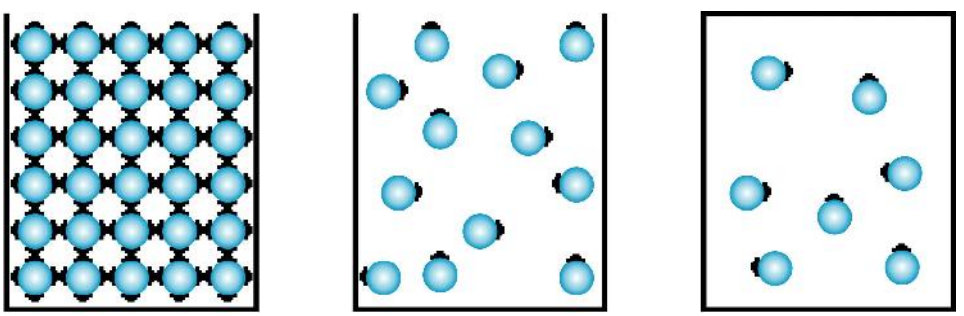
ఈ కృత్యం ద్వారా వాయువులు ఘన, ద్రవ పదార్థాలకన్నా అత్యధిక సంపీడ్యతను కలిగి ఉంటాయని తెలుస్తుంది. మన ఇండ్లలో వాడే LPG సిలిండర్లను పరిశీలించినట్లయితే అత్యధిక ఘనపరిమాణం గల వాయువును సంపీడ్యం చెందించి తక్కువ ఘనపరిమాణం గల సిలిండర్లలో నింపడంవల్ల ఒకచోటునుండి మరొక చోటుకు రవాణా తేలికగా ఉంటుంది.

పట్టిక - 1 : మూడు స్థితులలో ఉన్న పదార్థం యొక్క వివిధ ధర్మాలు

పదార్థ స్థితి	ఆకారం	ఘనపరిమాణం	సంపీడ్యత
ఘన పదార్థం	నిర్దిష్టమైన ఆకారం ఉన్నది	నిర్దిష్ట ఘనపరిమాణం ఉన్నది	లెక్కించదగింది కాదు
ద్రవ పదార్థం	నిర్దిష్ట ఆకారం లేదు. వాటిని పోసిన పాత్ర యొక్క ఆకారాన్ని పొందుతాయి.	నిర్దిష్ట ఘనపరిమాణాన్ని కలిగి ఉంటాయి.	చాలా తక్కువ
వాయు పదార్థం	నిర్దిష్ట ఆకారం లేదు	నిర్దిష్ట ఘనపరిమాణం లేదు	చాలా ఎక్కువ

ఘన, ద్రవ, వాయు పదార్థాల ఆకారం, ఘనపరిమాణాల్లో తేడాలకు కారణాలు తెలుసుకుందాం.

పదార్థం అతి సూక్ష్మమైన కణాలైన పరమాణువులతో నిర్మితమై ఉంటుందని మనకు తెలుసు. పదార్థంలోని ఈ పరమాణువుల అమరికలలో తేడాలవల్ల పదార్థ ధర్మాలలో తేడాలు ఉంటాయి.



ఘనము ద్రవము వాయువు

పటం - 3

పై పటాన్ని పరిశీలించండి. ఘనపదార్థాలలో అణువులన్నీ చాలా దగ్గరగా ఉంటాయి. దీనివల్ల వీటి మధ్య అంతర అణు ఆకర్షక బలాలు చాలా ఎక్కువగా ఉంటాయి. ఈ బలాలు అణువులను వాటి నిర్దిష్ట స్థానాలలో నిలిపి ఉంచేటట్లు చూస్తాయి. అందుకే ఘనపదార్థాలు నిర్దిష్టమైన అకారాన్ని కలిగి యుండి దృఢంగా ఉంటాయి. వీటి సంపీడ్యత కూడా చాలా తక్కువ.

ద్రవ పదార్థాలలో అంతర అణు ఆకర్షక బలాలు ఘన పదార్థాలలో కన్నా తక్కువగాను, వాయు పదార్థాలలో కన్నా ఎక్కువగాను ఉంటాయి. దీనివల్ల ద్రవపదార్థాలలో అణువులు వాటి నిర్దిష్ట స్థానాలలో ఉండలేవు. అందువల్ల ద్రవపదార్థాలకు నిర్దిష్ట ఆకారం ఉండదు కానీ నిర్దిష్ట ఘనపరిమాణం కలిగియుంటాయి.

వాయు పదార్థాలలో అంతర అణు ఆకర్షక బలాలు ఘన, ద్రవ పదార్థాలకన్నా చాలా బలహీనంగా ఉంటాయి. అందువల్ల వాయువులను తెరచి ఉన్న పాత్రలలో పట్టి ఉంచలేము. వీటి సంపీడ్యత చాలా ఎక్కువ. అందువల్లనే వాయువులను సిలిండర్లలో పట్టి ఉంచుతారు.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- ద్రవ పదార్థాలు వాటిని పోసిన పాత్రల ఆకారాన్ని పొందుతాయి ఎందుకు?
- నీటియొక్క మూడు స్థితులను మనం మన నిత్య జీవితంలో గమనించవచ్చు. ఇటువంటి పదార్థానికి మరొక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.
- వాయు పదార్థాలను మూసిఉంచిన సిలిండర్లలో ఎందుకు నిలువ చేస్తారు?

12.4 పదార్థ స్థితిలో మార్పు

పదార్థం మూడు స్థితులలో లభిస్తుందని మనకు తెలుసు. నీరు ఈ మూడు స్థితులలో లభిస్తుందని మనకు తెలుసు. ఇదేవిధంగా మరికొన్ని పదార్థాలు కూడా ఉన్నాయి. కొబ్బరినూనెను గమనించినట్లైతే సాధారణంగా ఇది ద్రవ స్థితిలో ఉంటుంది. దీనిని చల్లబరచినప్పుడు అది ఘన స్థితిలోకి మారుతుంది.

కర్పూరంను గమనించినట్లైతే దానిని కొంతసేపు గాలిలో ఉంచినట్లైతే అది ఆవిరిగా మారుతుంది. అదేవిధంగా మనం బట్టలలో ఉంచుకొనే నాఫ్థలీన్ ఉండలు కూడా కొంత కాలం తరువాత మాయమవుతాయి కాని వాటి వాసన మాత్రం ఇంకా కొంతకాలం మిగిలే ఉంటుంది. అనగా ఘనస్థితిలో ఉన్న నాఫ్థలీన్ ఉండలు వాయు స్థితిలోకి మారిపోయాయి.

సాధారణంగా ఘన పదార్థాలు ద్రవ స్థితిలోకి, తరువాత వాయు స్థితిలోకి మారుతాయి.

ఉదా: మంచుగడ్డ → నీరు → నీటి ఆవిరి.

కొన్నిసార్లు ఘనపదార్థం నేరుగా వాయు స్థితిలోకి మారుతుంది.

ఉదా: కర్పూరం → కర్పూరం ఆవిరి (వాయు స్థితి)

ఇలా ఘన పదార్థం ద్రవస్థితిలోకి మారకుండా నేరుగా వాయు పదార్థంగా మారడాన్ని **ఉత్పతనం** అంటాం.

- పదార్థం దాని స్థితిని ఎందుకు మార్చుకుంటుంది?
- పదార్థం స్థితి మారడానికి, అంతర అణు ఆకర్షక బలాలకు ఏమైనా సంబంధం ఉందా?

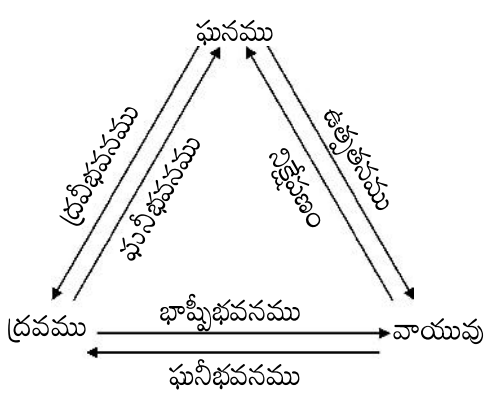
పదార్థం వేరు వేరు స్థితులలో ఉండడానికి అంతర అణు ఆకర్షక బల్లలలోని తేడాలే కారణమని మనకు తెలుసు. ఒక ఘన పదార్థం (ఉదా: మంచుగడ్డ) ద్రవ పదార్థం (ఉదా: నీరు) గా మారినప్పుడు ఈ అంతర అణు ఆకర్షక బలాలు కూడా మారుతాయి.

- అంతర అణు ఆకర్షక బలాల మార్పును ప్రభావితం చేసే అంశాలు ఏమిటి?

12.5 పదార్థ స్థితి మార్పును ప్రభావితం చేసే అంశాలు

కృత్యం-4

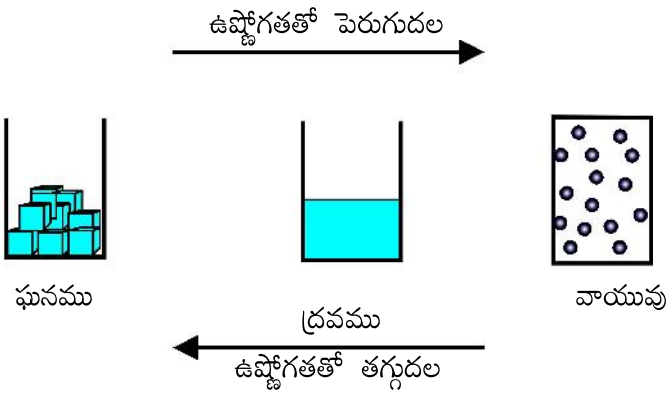
కొన్ని మంచుగడ్డలను ఒక గాజు బీకరులో తీసుకొని వాటిని వేడి చేయండి. ఇలా ఉష్ణాన్ని సరఫరా చేసినప్పుడు మంచుగడ్డ(ఘన పదార్థం) నీరు (ద్రవ పదార్థం) గా మారుతుంది. ఇలానే వేడి చేయడాన్ని కొనసాగించండి (ఉష్ణ శక్తిని సరఫరా చేయడం) నీరు మరిగి నీటి ఆవిరి (వాయువు) గా మార్పు చెందుతుంది. ఇక్కడ ప్రధాన కారణం ఉష్ణోగ్రతలో పెరుగుదల. ఇప్పుడు నీటి ఆవిరి (వాయువు) ని శీతలీకరణ గొట్టం గుండా పంపి చల్లబరచండి. నీరు (ద్రవ పదార్థం) గా మారుతుంది. ఇప్పుడు ఈ నీటిని ఫ్రిజ్ లో ఉంచండి. కొంతసేపటికి అది మంచుగడ్డ (ఘన పదార్థం) గా మారుతుంది. ఇక్కడ స్థితి మార్పులో ప్రధాన కారణం ఉష్ణోగ్రతలో తగ్గుదల. దీనిని బట్టి ఉష్ణోగ్రతలో మార్పు అనేది పదార్థ స్థితిని మార్పు చెందించడంలో ప్రధానమని తెలుస్తుంది. ఉష్ణోగ్రతలోని మార్పు (పెరగడం, తగ్గడం) పదార్థస్థితిలో మార్పు తెస్తుందని గమనించవచ్చు.



పటం – 4 : పదార్థ స్థితులలో మార్పు

- పదార్థ స్థితి మార్పు చెందడంలో ఉష్ణోగ్రత ప్రధానం ఎందుకు అవుతుంది?

ఘన పదార్థాన్ని వేడి చేసినప్పుడు (ఉష్ణోగ్రతను పెంచినప్పుడు) అది వ్యాకోచిస్తుంది. కానీ ఈ వ్యాకోచం చాలా స్వల్పమైనది. పదార్థంలోని కణాల గతిశక్తి పెరుగుతుంది. ఉష్ణోగ్రతను మరింత పెంచినప్పుడు అవి వాటి నిర్దిష్ట స్థానాలను విడిచిపెడతాయి. ఫలితంగా ఘన పదార్థం కరగడం మొదలవుతుంది. ఇలా ఏర్పడిన ద్రవాన్ని మనం వేరొక పాత్రలో పోయవచ్చు. ద్రవాన్ని ఇంకా వేడి చేసినప్పుడు అణువుల గతిశక్తి వాటి మధ్యనున్న అంతర అణు ఆకర్షక బలాలను అధిగమించేటంతగా పెరుగుతుంది. కావున ద్రవ పదార్థం వాయు పదార్థంగా మారుతుంది.



పటం. 5 : పదార్థ స్థితి మార్పు : ఘన స్థితినుండి ద్రవస్థితి, ద్రవ స్థితి నుండి వాయుస్థితి మరలా వాయుస్థితి నుండి ద్రవస్థితికి, ద్రవస్థితి నుండి ఘనస్థితికి మార్పు చెందడం

నిర్దిష్ట పీడనం మరియు ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఘన పదార్థం ద్రవ పదార్థంగా మారుతుంది. ఈ నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రతనే ఆ ఘన పదార్థం యొక్క "ద్రవీభవన స్థానం" అంటాం. ఇదే విధంగా నిర్దిష్ట పీడనం, ఉష్ణోగ్రత వద్ద ద్రవ పదార్థం మరిగి వాయు పదార్థంగా మారుతుంది. ఈ నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రతనే ఆ ద్రవం యొక్క "మరగు స్థానం లేదా భాష్పీభవన స్థానం" అంటాం. ద్రవ పదార్థాన్ని చల్లబరచినప్పుడు ఒక నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనం వద్ద ఘన పదార్థంగా మారుతుంది. ఈ నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రతనే ఆ ద్రవ పదార్థం యొక్క "ఘనీభవన స్థానం" అంటాం.

ఉదా: నీటియొక్క ఘనీభవన స్థానం 0^0 C మరియు మరగు స్థానం 100^0C

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- ఉత్పతనం అనగానేమి?
- కొబ్బరినూనెయొక్క ఘనీభవన స్థానం మరియు మరగు స్థానాలను తెలపండి.
- మనం ఎటువంటి ఉష్ణశక్తిని సరఫరా చేయనప్పటికి గాలిలో ఉంచిన మంచుముక్క కరిగి పోవడానికి కారణం ఏమిటి?

12.6 మూలకాలు, సంయోగ పదార్థాలు, మిశ్రమాలు

రసాయన శాస్త్రంలో అత్యంత ముఖ్యమైన అంశం పదార్థాన్ని రెండు వర్గాలుగా వర్గీకరించడం. అవి మూలకాలు, సంయోగ పదార్థాలు. దాదాపు ఒకటిన్నర శతాబ్దం కిందనే ఈ వర్గీకరణ జరిగింది. రెండు మూలకాలు, లేదా ఒక మూలకం మరియు సంయోగ పదార్థం, లేదా రెండు సంయోగ పదార్థాల భౌతిక కలయిక వల్ల మిశ్రమాలు ఏర్పడతాయి.

12.6.1 మూలకాలు

మూలకము అనే పదాన్ని మొట్ట మొదటిగా రాబర్ట్ బాయిల్ ఉపయోగించాడు. ఫ్రెంచ్ శాస్త్రవేత్త లేవోయిజర్ మొట్టమొదటిగా మూలకము అనే పదానికి అర్థవంతమైన నిర్వచనాన్ని ఇచ్చాడు.

లేవోయిజర్ ప్రకారం భౌతిక,రసాయనిక మార్పులద్వారా అతి చిన్న రూపాలుగా విభజించబడని పదార్థ ప్రాథమిక రూపమే మూలకము. మూలకాలను ప్రాచీన నాగరికతా కాలమునుండే ఉపయోగించారనడానికి చాలా ఆధారాలు ఉన్నాయి. మూలకాలను వాటి ప్రాథమిక ధర్మాల ఆధారంగా లోహాలు, అలోహాలు అనే రెండు వర్గాలుగా వర్గీకరించారు.

- మీరు నిత్య జీవితంలో ఉపయోగించే కొన్ని లోహాల పేర్లు రాయండి.

1669వ సంవత్సరంలో హెన్నింగ్ బ్రాండ్ అనే జర్మన్ రసవాది మూత్రాన్ని మరగించడం ద్వారా భాస్వరం (ఫాస్ఫరస్) ను వేరుచేశాడు. 18వ శతాబ్దం చివరినాటికి రసాయన శాస్త్రవేత్తలు మూలకాలను వేరుచేయడానికి, శుద్ధిచేయడానికి అనేక నూతన విధానాలను అభివృద్ధిపరచారు. సోడియం, మెగ్నిషియం, బోరాన్, క్లోరిన్, వంటి అనేక మూలకాలను కనుగొనడంలో సర్. హంఫ్రీ డేవి విజయాన్ని సాధించారు. ప్రస్తుతం 118 మూలకాలు కనుగొనబడినవి మరియు మన నిత్య జీవితంలో, వివిధ రంగాలలో, మూలకాలను విస్తృతంగా వాడుతూనే ఉన్నాము. మూలకాలకు కొన్ని ఉదాహరణలు: ఇనుము, బంగారం, రాగి, ఆక్సిజన్, హైడ్రోజన్, సల్ఫర్, మొదలగునవి.

12.6.2 సంయోగ పదార్థాలు

రెండు లేదా అంతకన్న ఎక్కువ మూలకాల పరమాణువుల రసాయనికంగా కలిసి ఏర్పడిన అణువులున్న పదార్థాలే సంయోగ పదార్థాలు అంటారు. ఒక సంయోగ పదార్థంలోని అణువులో మూలక పరమాణువులన్నీ స్థిర నిష్పత్తిలోనే ఉంటాయి.

పట్టిక : నిత్య జీవితంలో మనం ఉపయోగించే సం యోగ పదార్థాలు మరియు వాటిలో ఉండే మూలకాలు.

వ. సం	సంయోగ పదార్థం యొక్క సాధారణ నామము	సంయోగ పదార్థం యొక్క రసాయన నామము	అందులో ఉన్న మూలకాలు
1	నీరు	డై హైడ్రోజన్ మోనాక్సైడ్	హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్
2	సాధారణ ఉప్పు	సోడియం క్లోరైడ్	సోడియం, క్లోరిన్
3	టాయిలెట్ క్లీనర్	హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లము	హైడ్రోజన్, క్లోరిన్
4	వాషింగ్ సోడా	సోడియం కార్బొనేట్	సోడియం, కార్బన్, ఆక్సిజన్
5	వంట సోడా	సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బొనేట్	సోడియం, హైడ్రోజన్, కార్బన్, ఆక్సిజన్

రెండు లేదా అంతకన్నా ఎక్కువ మూలకాలు రసాయనికంగా కలిసినప్పుడు ఆ మూలకాలు వాటి భౌతిక మరియు రసాయనిక ధర్మాలను కోల్పోయి నూతన ధర్మాలు గల కొత్త సంయోగ పదార్థంగా ఏర్పడుతాయి.

ఉదా: హైడ్రోజన్ అనేది ఒక మూలకం మరియు ఆక్సిజన్ అనేది కూడా ఒక మూలకం కానీ ఈ రెండు రసాయనికంగా కలిసినప్పుడు ఏర్పడే నీరు ఒక సంయోగ పదార్థం.

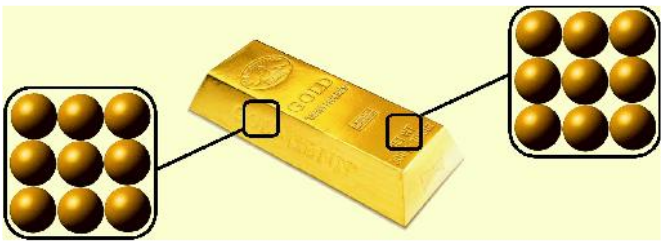
- సంయోగపదార్థాలకు కొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వండి
- మన నిత్య జీవితంలో ఉపయోగించే సంయోగ పదార్థాలకు మరికొన్ని ఉదాహరణలు ఇచ్చి వాటి ఉపయోగాలు రాయండి.

12.6.3 మిశ్రమాలు

మన నిత్య జీవితంలో మనం ఉపయోగించే అనేక పదార్థాలలో చాలా వరకు శుద్ధమైనవి (మూలకాలు లేదా సంయోగ పదార్థాలు) కాదు. ఇవన్నీ రెండు లేదా అంతకన్నా ఎక్కువ శుద్ధ పదార్థాల మిశ్రమాలు. కనుక మనం పదార్థాలను శుద్ధ పదార్థాలు (మూలకాలు మరియు సంయోగ పదార్థాలు) మరియు మిశ్రమాలుగా వర్గీకరించవచ్చు.

శాస్త్రవేత్తలు ఏదైనా పదార్థం శుద్ధమైనది అని చెప్పారంటే ఆ పదార్థం యొక్క ఏ భాగం నుండి తీసుకున్న నమూనాలోనైనా సంఘటనంలో మార్పు ఉండదు.

ఉదాహరణకు శుద్ధమైన బంగారం బిస్కెట్ నుండి ఏ సూక్ష్మ భాగాన్ని తీసుకొని పరిశీలించినా సంఘటనం ఒకేలా ఉంటుంది. బంగారపు పరమాణువులు ఉంటాయి.



కానీ మిశ్రమాలు ఎల్లప్పుడూ సజాతీయం కావు. కొన్ని మిశ్రమాల సంఘటనం మనం నమూనాగా తీసుకొనే భాగాన్ని బట్టి మారుతుంది.



పటం. 7 : మిశ్రమం

సాధారణంగా రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ రకాల అనుఘటకాల కలయిక ద్వారా ఏర్పడిన దానిని "మిశ్రమం" అంటాం. మిశ్రమంలోని అనుఘటకాలు వాటి ధర్మాలను కోల్పోవు కాబట్టి వాటిని భౌతిక ప్రక్రియల ద్వారా వేరుచేయవచ్చు.

మిశ్రమాలకు ఉదాహరణలు : నిమ్మ రసం, టీ, ఏదైనా కూర, సబ్బు, నీరు మరియు ఇసుకల మిశ్రమం, భాస్వరం మరియు ఇనుప రజనుల మిశ్రమం.

- భాస్వరం మరియు ఇనుప రజనుల మిశ్రమం, టీ ల మధ్య బేధాలేమిటి?

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- కింద ఇచ్చిన పదార్థాలను మూలకాలు, సంయోగ పదార్థాలు, మిశ్రమాలుగా వర్గీకరించి పట్టికలో రాయండి. ఉప్పు, ఇనుము, సోడియం హైడ్రాక్సైడ్, టీ, బంగారం, నారింజ రసం, సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం, బురద, పొడి సున్నం, సబ్బు నీరు, నీరు, ఫినాప్తలీన్ ద్రావణం, సోడా నీరు, ఆక్సీజన్, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, ఆలుగడ్డ కూర, ఇత్తడి, రాగి.
- మూత్రమును మరిగించడం ద్వారా సంగ్రహించిన మూలకము ఏమిటి?
- మూలకము అనే పదానికి అర్థవంతమైన నిర్వచనాన్ని ఎవరు ఇచ్చారు? ఆ నిర్వచనం ఏమిటి?

12.7 మిశ్రమాల రకాలు

మిశ్రమాల గురించి మనం తెలుసుకున్నాము. గాలి ఒక మిశ్రమమని, అలాగే ఇసుక ద్రావణం కూడా ఒక మిశ్రమమని మనకు తెలుసు. కానీ వీటి మధ్య ఉన్న బేధం ఏమిటి? మిశ్రమాలలో రకాలు ఏమిటి?

కృత్యం - 5

రెండు గ్లాసులను తీసుకొని వాటిని సగం కన్నా ఎక్కువ మట్టం వరకు నీటితో నింపండి. ఒక గ్లాసులోని నీటికి ఒక స్పూను ఉప్పును, మరొక గ్లాసులోని నీటికి ఒక స్పూను ఇసుకను కలపండి.

- ఏమి గమనించారు?

మొదటి గ్లాసులోని నీటిలో ఉప్పును పూర్తిగా కరిగి పోయింది. ఇలాంటి మిశ్రమాలను "సజాతీయ మిశ్రమాలు" అంటాం. మరొక గ్లాసులోని నీటిలో ఇసుక కరగలేదు. ఇలాంటి మిశ్రమాలను "విజాతీయ మిశ్రమాలు" అంటాం.

12.7.1 సజాతీయ మిశ్రమాలు

మిశ్రమంలో ఉండే అనుఘటకాలు ఆ మిశ్రమం అంతటా ఏకరీతిగా విస్తరించి ఉంటే ఆ మిశ్రమాన్ని **"సజాతీయ మిశ్రమం"** అంటాం. సజాతీయ మిశ్రమాలలోని అనుఘటకాలు మనం వాటిని కంటితో వేరుచేయలేని విధంగా సంయోగం చెంది ఉంటాయి. ఉదాహరణకు గాలి అనేక వాయువుల సజాతీయ మిశ్రమం.

మనమందరం నిమ్మకాయ రసాన్ని ఆస్వాదించి ఉంటాం. ఇది నీరు, నిమ్మరసం, పంచదార మరియు ఉప్పుల మిశ్రమం. ఇది సజాతీయ మిశ్రమమేనా? కొద్దిగా నిమ్మరసాన్ని రుచి చూస్తే ఏ రుచి ఉంటుందో అదే రుచి ఆ రసం అంతటా ఉంటుంది. ఇందులో నీటిలో కరిగిన చక్కెర, నిమ్మరసం, ఉప్పు కణాలు ద్రావణమంతా ఒకేలా వ్యాపించి ఉంటాయి. వీటిని కంటితో చూడలేం. ఇటువంటి మిశ్రమాలను "సజాతీయ మిశ్రమాలు" అంటాం.

పట్టిక – 2 : వివిధ రకాలైన సజాతీయ మిశ్రమాలు

మిశ్రమాల రకం	వివరణ	ఉదాహరణలు	మరికొన్ని ఉదాహరణలు రాయండి
ఘనపదార్థం + ద్రవ పదార్థం	ద్రవపదార్థంలో ఘనపదార్థం కరిగి ఒక పారదర్శక ద్రావణం ఏర్పడుతుంది.	చక్కెర ద్రావణం లేదా ఉప్పు ద్రావణం	
ద్రవం + ద్రవం	ఒకే ఒక పారదర్శక ద్రావణం ఏర్పడుతుంది.	ఇథైల్ ఆల్కహాల్ మరియు నీరుల మిశ్రమం	
వాయువు + ద్రవం	ద్రవం లో వాయువు పూర్తిగా కరిగి పారదర్శకమైన ద్రావణం ఏర్పడుతుంది	సోడా నీరు	
వాయువు + వాయువు	రెండు లేదా అంతకన్న ఎక్కువ వాయువులు	గాలి	
ఘన పదార్థం+ ఘన పదార్థం	కొన్ని లోహ మిశ్రమాలు	ఇత్తడి, కంచు	

12.7.2 విజాతీయ మిశ్రమాలు

కృత్యం – 5 లో ఇసుక నీటిలో కరగలేదని మనం గమనించాము. ఇటువంటి మిశ్రమాలను "విజాతీయ మిశ్రమాలు" అంటాం. విజాతీయ మిశ్రమం అనేది విభిన్న పదార్థాలతో, లేదా ఒకే విధమైన పదార్థాలతో తయారు చేయబడ్డ మిశ్రమం, లేదా ఒకే విధంగా పంపిణీ చేయబడని విభిన్న స్థితుల్లో ఉండే మిశ్రమాలను విజాతీయ మిశ్రమాలు అంటారు.

ఉదాహరణ : నీరు, నాఫ్థలీన్ ల మిశ్రమం, లేదా నూనె మరియు వినిగర్ ల మిశ్రమం.

విభిన్న పదార్థాలను కలపడం ద్వారా ఏర్పడిన వివిధ రకాలైన విజాతీయ మిశ్రమాలు కొన్ని దిగువ పట్టికలో ఇవ్వబడ్డాయి.

పట్టిక -3: వివిధ రకాలైన విజాతీయ మిశ్రమాలు

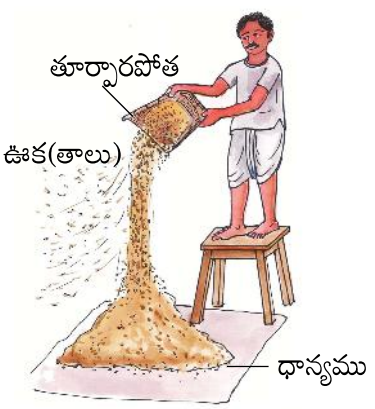
మిశ్రమాల రకాలు	వివరణ	ఉదాహరణ	మరికొన్ని ఉదాహరణలు రాయండి
అవలంబనం	ఘనపదార్థం + ద్రవపదార్థం	నీటిలో కలిపిన పిండి	
జెల్	ఘనపదార్థంలో బంధించబడిన ద్రవ పదార్థం	ఫ్రూట్ జెల్లీ	
ఎమల్షన్	ఒక ద్రావణంలో బంధించబడిన మరొక ద్రావణం యొక్క సూక్ష్మ కణాలు	పాలు	
ఏరోసోల్	వాయు పదార్థం లో విక్షేపణం చెందిన ఘన లేదా ద్రవ పదార్థం యొక్క సూక్ష్మ కణాలు	మేఘం, పొగ	
నురగ	ద్రవంలో ఉన్న వాయువు: ద్రవంలో బంధించబడిన వాయు బుడగలు	షేవింగ్ కు ఉపయోగించే నురగ	
	ఘనపదార్థంలో వాయువు: ఘనపదార్థంలో బంధించబడిన వాయు కణాలు	థర్మోకోల్	

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- రెండు ఘనపదార్థాలను కలిగియున్న సజాతీయ మిశ్రమానికి ఉదాహరణ ఇవ్వండి.
- సజాతీయ మరియు విజాతీయ మిశ్రమాల మధ్య ప్రధానమైన బేధం ఏమిటి?
- రెండు ద్రవాలతో ఏర్పడిన విజాతీయ మిశ్రమానికి ఉదాహరణలు రాయండి.

12.8 మిశ్రమాలను వేరు చేయడం

ఇప్పటివరకు మనం మిశ్రమాలు, వాటిలోని రకాల గూర్చి తెలుసుకున్నాం. బియ్యంలో రాళ్ళు, ఇతర మట్టి కణాలను ఏరివేయడం మీరు గమనించే ఉంటారు. ఇక్కడ మనం బియ్యం నుండి రాళ్ళు ఇతర మట్టి కణాలను వేరు చేస్తున్నాము. దీనినే మిశ్రమాలను వేరుచేయడం అంటాం. అలాగే ధాన్యం నుండి ఊక లేదా తాలును వేరుచేయడానికి తూర్పారబట్టడం అనే పద్ధతిని మీరు గమనించే ఉంటారు. ఇదే విధంగా టీ ద్రావణం నుండి టీ పొడిని వేరుచేయడానికి వడగట్టడాన్ని కూడా గమనించే ఉంటారు. ఇవన్నీ కూడా మిశ్రమాలను వేరుచేసే కొన్ని భౌతిక విధానాలు



పటం. 8 : తూర్పారబట్టడం

ఒక మిశ్రమంలోని అనుఘటకాలను వేరుచేయడానికి ఏ పద్ధతి ఉపయోగించాలన్నది ఆ మిశమం లోని అనుఘటకాల ధర్మాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది. అది ఈ క్రింది అంశాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

1. మిశ్రమం యొక్క రకం
2. మనం సంగ్రహించవలసిన అనుఘటకం

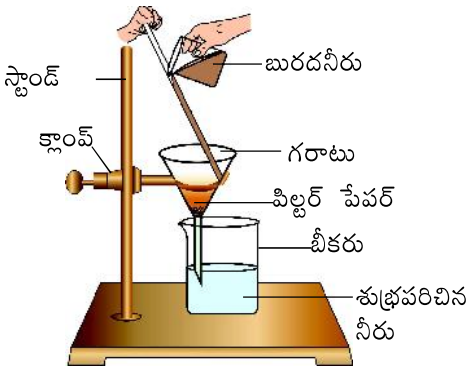
ఇప్పుడు మనం మిశ్రమాలను వేరుచేసే కొన్ని సాధారణ విధానాల గూర్చి చర్చిద్దాం.

12.8.1 వడపోత

సాధారణంగా మనం టీ ద్రావణం నుండి టీ పొడిని వేరుచేయడానికి సిబ్బిగంటె (జాలి) ని వాడతాము. అలాగే వంటగదిలో పిండిని జల్లించడం చూసే ఉంటారు. పిండి కణాలు చాలా చిన్నవిగా ఉండడం వల్ల అవి జల్లెడ గుండా కిందికి జారుతాయి. కానీ పొట్టు వంటి కణాలు పెద్దవిగా ఉండడం వల్ల అవి జల్లెడ లోనే ఉండిపోతాయి.

● బురద నీటి నుండి మట్టిని ఎలా వేరుచేయగలం?

దీనికి మనం వడపోత కాగితాన్ని ఉపయోగిస్తాము. ద్రవ పదార్థములో ఘనపదార్థ కణాలను కలిగియున్న విజాతీయ మిశ్రమం లోని ఘనపదార్థాన్ని వేరుచేయడానికి వడపోత కాగితాన్ని ఉపయోగించడం మెరుగైన పద్ధతి. దీనిద్వారా ద్రవపదార్థం బీకరులోకి, మరియు ఘనపదార్థం వడపోత కాగితం పైన అవశేషంగా వేరుచేయబడతాయి.



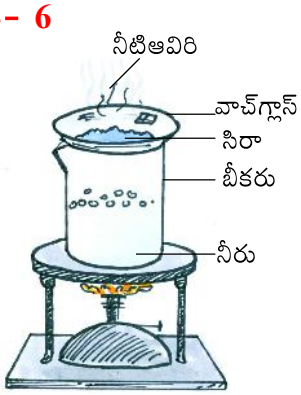
పటం. 9 : వడగట్టడం

వడపోత కాగితం

వడపోత కాగితం అనేది కాగితంతో తయారైన జల్లెడ వంటిది. దీనిలో అతి సూక్ష్మమైన రంధ్రాలు ఉంటాయి. దీనినుపయోగించి అతి సూక్ష్మమైన కణాలను వడపోయవచ్చు.

12.8.2 ఇగుర్చుట

కృత్యం- 6



పటం. 10 : ఇగుర్చుట

ఒక బీకరులో సగం వరకు నీటిని నింపి దాని మూతిపై పటంలో చూపినట్లు వాచ్ గ్లాసును ఉంచండి. ఆ వాచ్ గ్లాసులో కొన్ని చుక్కల సిరాను వేయండి. బీకరును వేడి చేస్తూ వాచ్ గ్లాసును పరిశీలించండి. వాచ్ గ్లాసులో సిరాలో మార్పు జరగడం ఆగిపోయేంతవరకు వేడి చేయడాన్ని కొనసాగించండి.

● వాచ్ గ్లాసు నుండి ఇగిరిన పదార్థం ఏమై ఉంటుంది? వాచ్ గ్లాస్ పై ఏమైనా అవశేషం మిగిలిందా?

సిరా అనేది నీరు, రంగులు కలవడం వల్ల ఏర్పడిన మిశ్రమమే. ఈ కృత్యం లో ఇగిరే ధర్మాన్ని ఉపయోగించి సిరా (మిశ్రమం) నుండి దాని అనుఘటకాలను వేరు చేసాం.

● ఇగరటం ద్వారా వేరు చేయగలిగిన మరొక మిశ్రమాన్ని గురించి ఆలోచించండి.

12.8.3 మిశ్రణీయ, అమిశ్రణీయ ద్రవాలను వేరుచేయడం

ఒక ద్రవం మరొక ద్రవంలో పూర్తిగా కలిసిపోతే వాటిని "మిశ్రణీయ ద్రవాలు" అంటాం. ఉదాహరణకు ఆల్కహాల్ నీటిలో పూర్తిగా కరిగి పోతుంది.

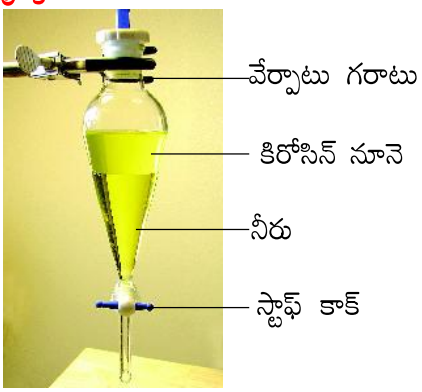
ఒక ద్రవం మరొక ద్రవంలో పూర్తిగా కలవకుండా నీటిలో నూనె మాదిరిగా ఒకదానిపై ఒకటి పొరలుగా ఏర్పడి సులువుగా వేరు చేయగలిగే ద్రవాలను "అమిశ్రణీయ ద్రవాలు" అంటాం.

ఇప్పుడు మనం అమిశ్రణీయ ద్రవాలను వేరుచేసే పద్ధతిని గూర్చి చర్చిద్దాం.

అమిశ్రణీయ ద్రవాలను వేరుచేయడం

నీరు నూనెల మిశ్రమాన్ని గమనించినప్పుడు నూనె నీటిపై ఒక పొరలాగా ఏర్పడుతుంది. ఇది ఒక అమిశ్రణీయ ద్రవం. వీటిని వేరుచేయడానికి వేర్పాటు గరాటును ఉపయోగిస్తాం.

కృత్యం- 7



పటం. 11 : వేర్పాటు గరాటు

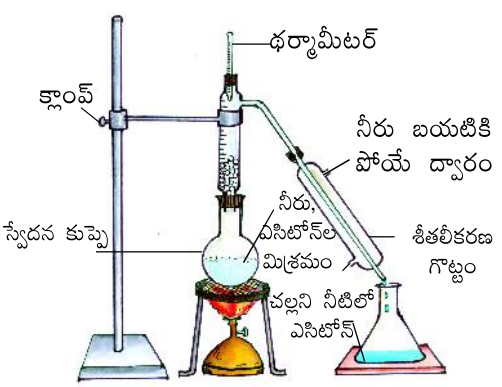
ఒక వేర్పాటు గరాటును తీసుకొని దానిలోకి నీరు మరియు నూనెల మిశ్రమాన్ని పోయండి. ఈ గరాటును కొంత సమయం కదపకుండా స్థిరంగా ఉంచండి. దానివలన నూనె, నీరుల పొరలు ఏర్పడతాయి. ఇప్పుడు వేర్పాటు గరాటుకు అమర్చిఉన్న స్టాప్ కాక్ ను తెరిచి కింది పొరలో ఉన్న నీటిని నెమ్మదిగా బయటకు తీయండి. నూనె స్టాప్ కాక్‌ను చేరగానే వెంటనే దానిని మూయండి. ఈ పద్ధతిలో అమిశ్రణీయ ద్రవాలలోని అనుఘటకాలను వాటి సాంద్రతల ఆధారంగా వేరుచేయవచ్చు. దీనిలో ఇమిడియున్న సూత్రం ఇదే.

స్వేదన ప్రక్రియ ద్వారా మిశ్రణీయ ద్రవాలను వేరుచేయడం

స్వేదన ప్రక్రియ ద్వారా మిశ్రణీయ ద్రవాలలోని అనుఘటకాలను వేరుచేయవచ్చు. ఈ ప్రక్రియలో మిశ్రమాన్ని స్వేదన కుప్పెలో (పటం. 12 చూడండి) వేడి చేస్తాం. ఏర్పడిన ఆవిరిని శీతలీకరణ గొట్టం (కండెన్సర్) ద్వారా పంపినప్పుడు అది చల్లబడి ద్రవం రూపంలో వేరుచేయబడుతుంది. ఈ ప్రక్రియలో ద్రవాలను వాటి భాష్పీభవన స్థానాల ఆధారంగా వేరుచేయడం జరుగుతుంది. కానీ ఈ ద్రవాల భాష్పీభవన స్థానాల మధ్య తేడా ఎక్కువగా ఉండాలి.

కృత్యం- 8

ఎసిటోన్ మరియు నీరు కూడా మిశ్రణీయ ద్రవాలే. ఎసిటోన్ మరియు నీటి మిశ్రమాన్ని స్వేదన కుప్పె లో తీసుకోండి. దీనికి థర్మామీటర్ ను బిగించి స్టాండుకు అమ్మండి. కండెన్సర్ యొక్క ఒక చివరను స్వేదన కుప్పెకు బిగించి మరొక చివరలో బీకరును ఉంచండి మిశ్రమాన్ని నెమ్మదిగా వేడిచేస్తూ జాగ్రత్తగా థర్మామీటర్‌ను పరిశీలించండి. భాష్పీభవనం చెందిన ఎసిటోన్ కండెన్సర్ లో ద్రవీభవనం చెందుతుంది. ద్రవరూపంలో ఉన్న ఎసిటోన్ ను కండెన్సర్ చివరలోనున్న బీకరులో సేకరించవచ్చు. నీరు మాత్రం స్వేదన కుప్పెలోనే ఉండిపోతుంది



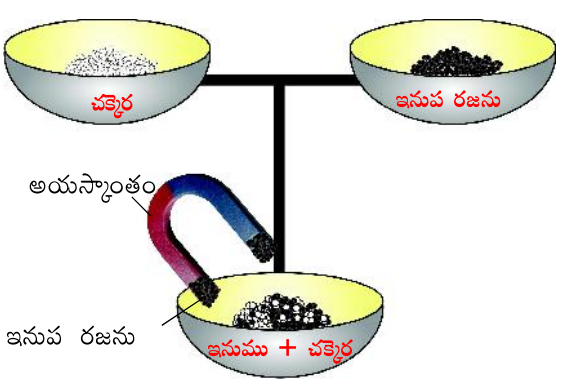
పటం. 12 : స్వేదనం

12.8.4 స్ఫటికీకరణము

చక్కెర ద్రావణంలోని చక్కెరను, నీటిని వేరు చేయడానికి స్ఫటికీకరణం అనే పద్ధతిని ఉపయోగిస్తాము. ఒక బీకరులో చక్కెర ద్రావణాన్ని తీసుకోండి. ఈ ద్రావణాన్ని వేడిచేస్తూ గాజు కడ్డీతో కలియతిప్పండి. ఇలా బీకరులోని నీరు అంతా ఆవిరి అయ్యేంతవరకు వేడి చేస్తూ ఉండండి. పాత్రలో అడుగున చక్కెర పొడి రూపంలో మిగిలి ఉండడాన్ని గమనిస్తాము.

12.8.5 అయస్కాంత పద్ధతిలో వేరు చేయడం

ఒక అయస్కాంతాన్ని తీసుకొని దానిని ఒక కాగితంలో చుట్టి ఇసుకలో తిప్పండి. అయస్కాంతం రెండు చివరల కొన్ని నల్లటి స్ఫటికాలు అతుక్కొని ఉండడం గమనిస్తాము. ఇప్పుడు కాగితాన్ని జాగ్రత్తగా తొలగించండి. ఆ స్ఫటికాలు అయస్కాంతం నుండి విడిపోతాయి.ఇదే విధంగా ఇనుపరజను, చక్కెర మిశ్రమం నుండి ఇనుప రజనును కూడా వేరుచేయవచ్చు. ఇక్కడ మనం అయస్కాంతానికి ఉన్న ఆకర్షణ అనే ధర్మాన్ని ఉపయోగించాము.



పటం. 13 : పంచదార, ఇనుపరజనుల మిశ్రమాన్ని వేరుచేయుట

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- నీరు మరియు కిరోసిన్‌ల మిశ్రమాన్ని వేరుచేయు విధానాన్ని వివరించండి.
- ఒక మిశ్రమం నుండి దానిలోని అనుఘటకాలను వేరుచేయడానికి మనం ఏ పద్ధతిని ఎంచుకోవాలి అనే అంశం దేని ఆధారంగా నిర్ణయిస్తాము?

ముఖ్యాంశాలు

- ❖ కొంత స్థలాన్ని ఆక్రమించి కొంత ద్రవ్యరాశిని కలిగియున్న దేనినైనా పదార్థం అంటాం
- ❖ పదార్థం అతి సూక్ష్మమైన కణాలైన పరమాణువులతో నిర్మించబడియున్నది.
- ❖ పదార్థం మూడు స్థితులలో ఉంటుంది. అవి ఘన, ద్రవ, వాయు స్థితులు.
- ❖ ఘన పదార్థాలు స్థిరమైన ఆకారాన్ని, నిర్ణీత ఘనపరిమాణాన్ని కలిగియుంటాయి.
- ❖ ద్రవపదార్థాలు నిర్దిష్ట ఘనపరిమాణాన్ని కలిగి యుంటాయి కాని నిర్ణీత ఆకారాన్ని కలిగి యుండవు.
- ❖ వాయు పదార్థాలు నిర్ణీత ఘనపరిమాణాన్ని కానీ, ఆకారాన్ని కానీ కలిగియుండవు.
- ❖ రెండు లేదా అంతకన్నా ఎక్కువ పరమాణువుల కలయిక వల్ల సంయోగ పదార్థాలు ఏర్పడతాయి.
- ❖ రెండు లేదా అంతకన్నా ఎక్కువ పదార్థాలు (మూలకాలు మరియు/లేదా సంయోగ పదార్థాలు) కలిసినప్పుడు మిశ్రమాలు ఏర్పడతాయి.
- ❖ మిశ్రమాలు రెండు రకాలు అవి సజాతీయ, మరియు విజాతీయ మిశ్రమాలు.
- ❖ వడపోత, ఇగుర్చుట, స్వేదనం, స్ఫటికీకరణం, వేర్పాటు గరాటు, అయస్కాంత పద్ధతి వంటివి మిశ్రమాలను వేరు చేసే కొన్ని సాధారణ పద్ధతులు.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. ఘన, ద్రవ, వాయు పదార్థాల ధర్మాలను పోల్చండి.
2. ద్రవ, వాయు పదార్థాలను "ప్రవాహులు" అని ఎందుకు అంటాం?
3. క్రింది పదార్థాలను మూలకాలు, సంయోగ పదార్థాలు, మిశ్రమాలు గా వర్గీకరించండి.
   నీరు, పాలు, వాషింగ్ సోడా, చక్కెర ద్రావణం, బంగారపు బిస్కట్, బంగారు నగ, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, గాలి, వెండి, ఇత్తడి, వజ్రం, కంచు, అల్యూమినియం, సిరా, సబ్బు.
4. నూనె, మరియు నీరుల మిశ్రమాన్ని వేరుచేయడానికి నీవు ఏ పద్ధతిని సూచిస్తావు? ఆ పద్ధతిని వివరించండి.
5. మూలకము, సంయోగ పదార్థము, మరియు మిశ్రమాల మధ్య బేధాలను రాయండి.
6. ఘన, ద్రవ, వాయు పదార్థాలలోని అణువుల అమరికను చూపే పటాన్ని గీయండి.

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

1. పదార్థం కలిగియున్న ధర్మం (i) ద్రవ్యరాశి, (ii) ఘనపరిమాణం ( )
   A) (i) మాత్రమే B) (ii) మాత్రమే C) (i) మరియు (ii) D) (i) మరియు (ii) కాదు

2. క్రిందివాటిలో ప్రవాహి ( )
   A) మంచుగడ్డ B) LPG C) చెక్క D) కుర్చీ

3. ఘనపదార్థం ద్రవస్థితికి మారకుండా నేరుగా వాయుస్థితిలోకి మారడాన్ని ఏమంటారు. ( )
   A) కరుగుట B) ఘనీభవించుట C) ఉత్పతనం D) మరుగుట

4. ఈ క్రింది వాటిలో అత్యధిక సంపీడ్యత కలిగినది ( )
   A) చెక్క B) అల్యూమినియం C) పాలు D) కార్బన్ డై ఆక్సైడ్

5. ధాన్యం నుండి అవసరం లేని అతి తేలికైన పదార్థాలను వేరు చేయడానికి వాడే పద్ధతి ( )
   A) వడపోత B) తూర్పార పట్టడం C) స్ఫటికీకరణం D) స్వేదనం

అధ్యాయం 13

పరమాణువులు, అణువులు

పరిచయం

ఇంతకు ముందు అధ్యాయంలో మనచుట్టు ఉన్న పదార్థం గూర్చి చర్చించాము. ఘన, ద్రవ మరియు వాయు పదార్థాల ధర్మాలైన స్థితి, ఘనపరిమాణము,సంపీడ్యత వ్యాపన ధర్మాల గురించి ముందుగానే చర్చించాము. క్రీస్తు పూర్వం 500 సంవత్సరాల సమయంలో పదార్థాలను విడగోట్టవచ్చునని భారతదేశానికి చెందిన తత్వవేత్త, కణ్వ మహర్షి తన వైశేషిక దర్శినిలో పేర్కొన్నాడు. పదార్థాన్ని చిన్న చిన్న కణాలుగా విడగోట్టుకుంటూపొతే, ఇంతకంటే చిన్నగా విడగోట్టలేని కణాన్ని **పరమాణువు** అని పేరు పెట్టాడు.

దాదాపుగా అదే కాలంలో, ఒక గ్రీకు తత్వవేత్త డేమోక్రటస్ (460 - 370 BC) మరియు లూసిపిలు ఒక పదార్థాన్ని విడగొట్టు కుంటూ పొతే, ఒక దశలో ఆ పదార్థాన్ని ఇంకా విడగోట్టలేనంత చిన్న కణాలుగా విభజింపవచ్చునని చెప్పారు. ఈ అతి చిన్న కణాన్ని పరమాణువు (ఆటం) అని నామకరణం చేశారు. గ్రీకు భాషలో ఆటం అనగా విభజింపలేనిది అని అర్థం. పదార్థాల ధర్మాలకు కారణభూతమైన అతి చిన్న కణం **పరమాణువు** అని ప్రస్తుతం మనకు తెలుసు.

ఈ అధ్యాయంలో మనము పరమాణువులు మరియు అణువులు వాటికీ సంబంధించిన పరమాణు మరియు అణు ద్రవ్యరాశులు, మోల్ భావన, మరియు మూలకము యొక్క సంకేతము, సంయోగ పదార్థాల యొక్క ఫార్ములాలను రాయుట గురించి తెలుసుకుంటాము.

ద్రవ్య రాశి శక్తి తుల్యతానియమమును అనుసరించి " ప్రతి రసాయనచర్యలో, క్రియాజనకాల ద్రవ్యరాశుల మొత్తము క్రియాజన్యాల ద్రవ్యరాశుల మొత్తానికి సమానము." అదేవిధముగా స్థిరానుపాత నియమమును అనుసరించి –"ఒక నిర్థిష్ట రసాయన సంయోగ పదార్థములో ఎల్లప్పుడూ స్థిర భార నిష్పత్తిలో కలసిన ఒకే మూలకాలను కలిగి ఉంటుంది."ఈ నియమాలను గురించి ముందు అధ్యాయాలలో చర్చించాము.

- ✓ మనము మన కంటితో పరమాణువులను/అణువులను చూడగలమా? ఎందుకు?
- ✓ ఒక పదార్థ కణము వేరొక పదార్థ కణముతో ఏవిధముగా విభేదిస్తుంది?
- ✓ హైడ్రోజన్ పరమాణువు కార్బన్/ఆక్సిజన్ పరమణువుతో ఏవిధముగా విభేదిస్తుంది?

అభ్యసన ఫలితాలు

ఈ పాఠం పూర్తి చేసిన తర్వాత మీరు ఇవి చేయగలుగుతారు.

- ద్రవ్యరాశి శక్తి తుల్యతానియమమును వివరించగలరు.
- స్థిరానుపాత నియమమును వివరించగలరు.

- పరమాణువు మరియు అణువుల మధ్యగల తేడాలను గుర్తించగలరు.
- పరమాణువు మరియు అణువులకు కొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వగలరు.
- పరమాణువు యొక్క పరిమాణమును గురించి వివరించగలరు.
- అణు ద్రవ్యరాశి గురించి వివరించగలరు, లెక్కించగలరు.
- మోల్ భావనను వివరించగలరు.
- మూలకాల యొక్క సంకేతాలను గుర్తిస్తారు మరియు రాయగలరు.
- గ్రాము అణుభారమును వివరించగలరు.
- మూలకము యొక్క గ్రాము అణుభారమును లెక్కించగలరు.
- మూలకము యొక్క సంయోజకతను వివరించగలరు.
- ఆయానుల/రాడికాల్స్ లకు ఉదాహరణలను ఇస్తారు, వివరిస్తారు.
- సంయోగ పదార్థాల యొక్క సాంకేతికాలను మరియు ఫార్ములాలను రాయగలరు.

13.1 పరమాణువులు మరియు అణువులు

ప్రతి పదార్థానికి పరమాణువులే పునాది అని తరచుగా మనం వింటుంటాం. అంటే పదార్థం అనేది పరమాణువు అని పిలువబడే అతి సూక్ష్మ కణాలతో నిర్మితమైందని అర్థం. ఈ పరమాణువులు చాలా సూక్ష్మమైనవి. అధిక సామర్థమున్న సూక్ష్మ దర్శినితో కూడా వీటిని చూడలేం. ఎంత తక్కువ పరిమాణంలో పదార్థం తీసుకున్నా అది చాలా పెద్ద సంఖ్యలో పరమాణవులను కలిగి ఉంటుంది.

వివిధ పదార్థాలలో కణాలు రెండు రకాలుగా (పరమాణువులు, అణువులు) ఉంటాయి. కణాలన్నింటిలో పరమాణువులు చాలా ప్రాథమికమైనవి. ఇవి ప్రకృతిలో సాధారణంగా ఒంటరిగా ఉంటాయి. కాని కొన్ని సార్లు రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ పరమాణువులు సంయోగం చెంది పెద్ద కణాలను ఏర్పరుస్తుంటాయి. ఈ పెద్ద కణాలనే "అణవులు" అంటాం.

ఒకే రకమైన పరమాణువులు కలిగి ఉన్న పదార్థాన్ని "మూలకం" అంటారు. మూలకంలో పరమాణువులు లేదా అణువులు అనే సూక్ష్మ కణాలు ఉంటాయి.

పరమాణువులకే మూలకణాలుగా కలిగి ఉన్న మూలకాలు అనేకం ఉన్నాయి. ఇనుము, రాగి, జింక్, బంగారం, వెండి మొదలగు మూలకాలలో పరమాణవులే మూలకణాలుగా ఉంటాయి.

ఆక్సీజన్ మరియు నైట్రోజన్ రెండూ ఒకే రకమైన పరమాణువులచే ఏర్పడిన కణాలు మూలకణాలుగా ఉంటాయి. ఇలాంటి మూలకాలలో ఉండే అతి సూక్ష్మ కణాలనే అణువులు అంటారు. ఉదాహరణకు ఒక ఆక్సిజన్ అణువులు రెండు ఆక్సిజన్ పరమాణువులు ఉంటాయి. సోడియం పరమాణువు స్థిరత్వం కలిగి స్వేచ్ఛగా ఉంటుంది. కానీ ఆక్సీజన్ పరమాణువు స్వేచ్ఛగా ఉండదు. ఇది ఆక్సిజన్ ద్వి పరమాణుక అణువులను కలిగి ఉంటుంది.

ఒకే రకమైన మూలక పరమాణువులు గాని, వేర్వేరు మూలక పరమాణువులుగాని సంయోగం చెంది అణువులు ఏర్పడతాయి. వేర్వేరు మూలక పరమాణువులు కలయికలో ఏర్పడే అణువులు గల పదార్థాలను "సంయోగ పదార్థాలు లేదా సమ్మేళనాలు" అంటారు. అనగా అణువులనేవి మూలకాలలో గాని సంయోగ పదార్థాలలో కాని ఉంటాయి. స్వతంత్రంగా ఉండగల్గి అది ఏ పదార్థాని చెందుతుందో ఆ పదార్థ ధర్మాలను అవి ప్రదర్శించే అతి సూక్షమమైన కణమే "అణువు".

పైన చర్చించిన దాని ప్రకారం పరమాణువులు మూలకాలకు సంబంధించిన అతి చిన్న కణాలు. వీటికి స్థిరత్వం

ఉండి స్వేచ్ఛస్థితిలో లభించవచ్చు లేదా స్థిరత్వం లేక స్వేచ్ఛ స్థితిలో ఉండకపోవచ్చు.

అణువులు మూలకాలు సంయోగాల అతి చిన్న కణాలు. ఇవి స్వేచ్ఛా స్థితి స్థిరంగా ఉంటాయి. మూలపరమాణువులు స్వేచ్ఛాస్థితిలో ఉండే అవే ఆ మూలకాల అణువులు అవుతాయి.

ఉదా: సోడియం పరమాణువు సంకేత రూపంలో 'Na'గా

సోడియం అణువును సంకేత రూపం 'Na' గానే సూచిస్తారు.

ఉదా1: ఆక్సిజన్ పరమాణువుల సంకేత రూపం 'O'గా

ఆక్సిజన్ అణువు సంకేంత రూపం 'O_2'గా సూచిస్తారు.

ఉదా2 : నీరు అనే సంయోగ పదార్థాల యొక్క అణువు విడివిడిగా పరమాణువులు H_2O ఉండవు.

పరమాణువులు

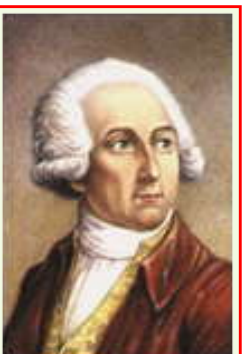
ఒక అణువు అనేది ఒక ఖచ్చితమైన అమరికలో ఒకే లేదా విభిన్న మూలకాల యొక్క రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ అణువుల మొత్తం. అణువు ఒక పదార్థం యొక్క అతి చిన్న కణం కాని స్వేచ్ఛగా ఉనికిలో ఉండదు. దీనికి విరుద్ధంగా, అణువులను ఒక మూలకం యొక్క చిన్న కణంగా లేదా సాధారణ పరిస్థితులలో ఒంటరిగా లేదా స్వేచ్ఛగా ఉనికిలో ఉండే సమ్మేళనం వలె పరిగణించవచ్చు.

మూలకాలకు పేర్లు పెట్టవలసిన ఆవశ్యకత ఏమిటి?

మన భాషలో ఇనుమును ఏమని పిలుస్తారు? ఆంగ్ల భాషలో ఏమని పిలుస్తారు? అన్ని భాషలలో ఇనుమును ఒకే రకముగా పిలువడము లేదు. వారివారి వాడుక భాషలలో పిలుస్తున్నారు. ఒక మూలకాన్ని రకరకాలుగా పిలవడము వలన సమస్యలు వస్తాయి. కావున ఈ సమస్యను అధిగమించడానికి అన్ని దేశాలు, అన్ని ప్రాంతాల, భాషల వారికి సౌలభ్యం కొరకు మూలకాల పేర్లను నిర్ణయించారు.

మీకు తెలుసా?

జాన్ బెర్జిలియస్ మూలకం యొక్క పేరును (ఆంగ్లంలో) సూచించే మొదటి పెద్ద అక్షరమును మూలక సంకేతముగా వాడాలని సూచించాడు. ఉదా: 'O' ను ఆక్సిజన్‌గా 'H' ను హైడ్రోజన్‌గా వ్రాయడం జరిగింది.



13.2 మూలకాల సంకేతాలు (Symbols of elements)

రసాయనశాస్త్రంలో రకరకాల రసాయన చర్యలు ఉంటాయి. ప్రతిసారి రసాయన చర్యలో ముులకాల. సంయోగ పదార్థాల పూర్తి పేరు రాయడం చాల కష్టం మరియు సమయం వృధా. కావున ఈ సమస్యను అధిగమించడానికి మూలకాలను చిన్న గుర్తులతో సూచించడం ప్రారంభించారు. ఈ గుర్తులను మూలక సంకేతాలు అని పిలుస్తారు.

(a) ఆంగ్ల పేరులోని మొదటి అక్షరము-పెద్ద అక్షరము (Capital letters) : ఒక మూలకము యొక్క ఆంగ్ల పేరులోని మొదటి అక్షరాన్ని (capital letter) మూలకానికి ప్రాతినిధ్యం వహిస్తున్నది. దీనినే మూలక సంకేతము అని అంటారు.

ఉదాహరణకు:

హైడ్రోజన్ మూలకం యొక్క సంకేతం	**H**
పొటాషియం మూలకం యొక్క సంకేతం	**K**
బొరాన్ మూలకం యొక్క సంకేతం	**B**
కార్బన్ మూలకం యొక్క సంకేతం	**C**
ఆక్సిజన్ మూలకం యొక్క సంకేతం	**O**
ఫ్లోరిన్ మూలకం యొక్క సంకేతం	**F**

పట్టిక - 3

క్ర.సంఖ్య	మూలకము పేరు	సంకేతము
1	నైట్రోజన్	N
2	వేనేడియం	V
3	సల్ఫర్	S
4	బోరాన్	**B**
5	ఫాస్ఫరస్	P

(b) మొదటి అక్షరం పెద్ద అక్షరం మరియు రెండవ అక్షరం (చిన్న) అక్షరం : కొన్ని మూలకాల యొక్క సంకేతాలను ఆంగ్లం యొక్క మొదటి పదాన్ని పెద్ద అక్షరంగా మరియు రెండవ అక్షరాన్ని చిన్న అక్షరంగా తీసుకుని రాయాలి. చాలా మూలకాలకు వాటి పేరు యొక్క మొదటి రెండు ఆంగ్ల అక్షరాలను సంకేతాలుగా ఉపయోగించబడతాయి.

ఉదాహరణకు :

- బేరిలియం మూలకం యొక్క సంకేతం **'Ba'**
- హీలియం మూలకం యొక్క సంకేతం **'He'**
- కాల్షియమ్ మూలకం యొక్క సంకేతం **'Ca'**
- మెగ్నీషియం మూలకం యొక్క సంకేతం **'Mg'**

పట్టిక - 4

క్ర.సంఖ్య	మూలకము పేరు	సంకేతము
1	నియాన్	**Ne**
2	క్లోరిన్	**Cl**
3	అల్యూమినియం	**Al**
4	సిలికాన్	**Si**
5	ఆర్గాన్	**Ar**

(c) లాటిన్ పేరు : కొన్ని మూలకాలకు మూలకం యొక్క లాటిన్ పదంలోని మొదటి అక్షరం లేదా మొదటి రెండు అక్షరాలను మూలకం యొక్క సంకేతంగా ఉపయోగించబడుతాయి. వాటిలో కొన్ని ఉదాహరణలను కింద ఇవ్వబడ్డాయి.

పట్టిక - 5

క్ర.సంఖ్య	మూలకము పేరు	మూలకము యొక్క లాటిన్ పేరు	సంకేతము
1	సోడియం	నేట్రియం (Natrium)	**Na**
2	పొటాషియం	కేలియం (Kalium)	**K**
3	వెండి	అర్జంటం (Argentum)	**Ag**
4	ఇనుము	ఫెర్రమ్ (Ferrum)	**Fe**
5	బంగారం	ఆరం (Aurum)	**Au**
6	సీసం	ప్లంబం (Plumbum)	**Pb**
7	పాదరసం	హైడ్రాజిరం (Hydragyrum)	**Hg**
8	టంగుస్టన్	వోల్ఫ్రం (Wolfram)	**W**

పరమాణువులను సంకేత రూపంలో రాయడం

ప్రామాణిక రూపంలో పరమాణువులు సూచించడానికి పరమాణు సంకేతాన్ని ఎడమవైపు పైన పరమాణు ద్రవ్యరాశి సంఖ్యను, అడుగున పరమాణు సంఖ్యను రాయాలి.

పరమాణు ద్రవ్యరాశి సంఖ్య = ప్రోటాన్‌ల సంఖ్య + న్యూట్రాన్‌ల సంఖ్య

పరమాణు ద్రవ్యరాశి సంఖ్య $^{4}_{2}He$

కృత్యం - 3 : ములకాల యొక్క సంకేతాలు రాయడం

క్రింద ఇవ్వబడిన పట్టికను పరిశీలించండి. కొన్ని మూలకాల పేర్లు ఇవ్వబడినాయి. ఆ మూలకాల యొక్క సరియైన సంకేతాలను రాయండి.

పట్టిక - 6

క్ర.సంఖ్య	1	2	3	4	5	6	7	8	9
మూలకము పేరు	హైడ్రోజన్	ఆక్సిజన్	సోడియం	లిథియం	కార్బన్	మెగ్నీషియం	బంగారం	క్లోరిన్	క్లోరిన్
సంకేతము									

అణువులను కలిగిఉన్న మూలకాలు

చాలా మూలకాలు ఒకటికన్నా ఎక్కువ పరమాణువులు గల కణాలను కలిగి ఉన్నాయి. ఈ మూలకాలు రెండు లేదా అంత కంటే ఎక్కువ పరమాణువుల సంయోగము వలన ఏర్పడినవి. ఆక్సిజన్, ఓజోన్, క్లోరిన్, హైడ్రోజన్ మొదలగునవి ఇందుకు ఉదాహరణలుగా చెప్పవచ్చును.

ఉదాహరణకు ఆక్సిజన్ మూలకము రెండు పరమాణువులతో ఏర్పడినది. కావున దీని సాంకేతికమును O_2 గా రాస్తాము.

- **కాని 2O గా రాయము. ఎందుకు?**

2O గా రాయడము వలన ఈ రెండు ఆక్సిజన్ పరమాణువులు సంయోగము చెందలేదని అర్థం వస్తుంది. అందుకే మొదట ఆక్సిజన్ పరమాణువును రాసి దాని పాదాంకముగా 2ను రాస్తారు. ఈ విధముగా రాయడము అణువు ఎన్ని పరామాణువుల వలన ఏర్పడిందో తెలియజేస్తుంది. వాతావరణము పై పొరలలో ఉండే ఓజోన్ వాయువులో 3 ఆక్సిజన్ పరమాణువుల సంయోగము చెందడము వలన ఓజోన్ ఏర్పడినది.

- ఓజోన్ ఫార్ములాను రాయాడానికి ప్రయత్నించండి.

13.3 పరమాణుకత

ఆర్గాన్ (Ar), హీలియం (He) వంటి చాలా మూలక అణువులు ఒకే ఒక మూలక పరమాణువుతో ఏర్పడి ఉన్నాయి. చాలా అలోహాల విషయంలో ఈ విధముగా ఉండదు. అలోహాల మూలక అణువుల్లో రెండు లేదా ఎక్కువ ఒకే రకపు మూలక పరమాణువులు ఉండవచ్చును. "ఒక మూలక అణువు ఏర్పడాలంటే ఎన్ని మూలక పరమాణువులు సంయోగం చెంది ఉంటాయో ఆ సంఖ్యను పరమాణుకత అంటారు".

ఉదాహరణకు, హీలియం (He), ఆర్గాన్ (Ar) అణువులు ఒకే ఒక పరమాణువును కలిగి ఉంటాయి. కనుక వీటిని ఏక పరమాణుక అణువులు అంటారు. హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్, క్లోరిన్ వంటి అణువులు రెండు పరమాణువులను కలిగి ఉంటాయి. వీటిని ద్వి పరమాణుక అణువులు అంటారు. మూడు పరమాణువులను కలిగి ఉండే అణువులను త్రి పరమాణుక అణువులని, నాలుగు పరమాణువులను కలిగి ఉండే అణువులను చతుష్ పరమాణుక అణువులని అంటారు. ఎనిమిది పరమాణువు కలిగి ఉండే అణువులను అష్ట పరమాణుక అణువులని అంటారు.

ఏక పరమాణుకత : ఒక పరమాణువులో గల అణువులను ఏకరూప పరమాణు అణువులు అంటారు

ద్వి పరమాణుకత : రెండు పరమాణువులు గల అణువులను ద్వి పరమాణుక అణువులు అంటారు

త్రి పరమాణుకత : మూడు పరమాణువులు గల అణువులను త్రి పరమాణుక అణువులు అంటారు

చతుష్ పరమాణుకత : నాలుగు పరమాణువులు గల అణువులను చతూష్ పరమాణుక అణువులు అంటారు

అష్ట పరమాణుకత : ఎనిమిది పరమాణువులు గల అణువులను అష్ట పరమాణుక అణువులు అంటారు

కృత్యం - 4 : కొన్ని మూలక పరమాణువుల పరమాణుకతలను ఇవ్వబడినవి. దీని ద్వారా వాటి సాంకేతికములను రాయండి.

పట్టిక - 7

క్ర.సంఖ్య	మూలకము పేరు	సాంకేతికము	పరమాణుకత
1	ఓజోన్ (Ozone)	O_3	త్రిపరమాణుక అణువు
2	క్లోరిన్ (Chlorine)	Cl_2	
3	హైడ్రోజన్ (Hydrogen)	H_2	
4	నైట్రోజన్ (Nitrogen)		ద్విపరమాణుక అణువు
5	కార్బన్ (Carbon)	C	
6	సోడియం (Sodium)		ఏక పరమాణుక అణువు
7	సల్ఫర్ (Sulphur)		అష్ట పరమాణుక అణువు
8	సిలికాన్ (Silicon)	Si_4	

- కొన్ని మూలకాలు ఎందుకు ఏక పరమాణుక అణువులుగా ఉంటాయి?
- కొన్ని మూలకాలు ఎందుకు ద్వి పరమాణుక లేదా త్రి పరమాణుక అణువులుగా ఉంటాయి?
- పరమాణుకతలో మూలకానికి మూలకానికి మధ్య ఈ భేదం ఉండటానికి కారణమేమి?

ఈ విషయాలను అర్థం చేసుకోవాలంటే మనం సంయోజకత అనే భావనను అర్థం చెసుకొవాలి.

- సంయోజకత అంటే ఏమిటి? దాని గురించి ఇప్పుడు చర్చిద్దాం.

సంయోజకత

ఇప్పటివరకు 118 మూలకాలకు పైగా మనకు తెలుసు. ఈ మూలకాలు ఒకదానికి ఒకటి చర్యనొంది సంయోగ పదార్థాలను ఏర్పరుస్థాయి. 'ఒక మూలక పరమాణువు వేరొక మూలక పరమాణువుతో సంయోగం చెందే సామర్థ్యమును ఆ మూలకపు పరమాణువు సంయోజకత అంటారు.

గమనిక :

(i) ఒక మూలకం స్థిర ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాన్ని పొందటానికి ఆ మూలకం ఎలక్ట్రాన్‌ను దానము చేయు సంఖ్య లేదా ఎలక్ట్రాన్లను స్వీకరించే సంఖ్యను ఆ మూలక పరమాణువు యొక్క సంయోజకత అంటారు.(చివరి క్షలో ఎనిమిది ఎలక్ట్రాన్‌ను పొందుటకు)

(ii) ఒక మూలక పరమాణువు పోగొట్టుకొను, స్వీకరించు లేదా పంచుకొను ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్యను ఆ మూలకము యొక్క సంయోజనీయత అంటారు.

కొన్ని మూలకాల యొక్క సంయోజనీయత.

పట్టిక- 8 : ఏక సంయోజక మూలకములు

మూలకము	సంయోజకత
హైడ్రోజన్	1
క్లోరిన్	
పొటాషియం	
సోడియం	
లిథియం	
బ్రోమిన్	

పట్టిక - 9 : ద్వి సంయోజక మూలకములు

మూలకము	సంయోజకత
ఆక్సిజన్	2
కాల్షియం	
మెగ్నీషియం	
సల్ఫర్	
జింకు	

కొన్ని మూలక పరమాణువులు ఒకటి కంటే ఎక్కువ సంయోజకతలని ప్రదర్శిస్తాయి.

ఉదా: ఇనుము 2,3 సంయోజకతలను ప్రదర్శిస్తుంది.

బంగారము 1,3 సంయోజకతలను ప్రదర్శిస్తుంది.

ఇంకా కొన్ని మూలకాలు రెండు కంటే ఎక్కువ సంయోజకతలని ప్రదర్శిస్తాయి.

ఉదా: సల్ఫర్ మూలక పరమాణువు 2,4,6 సంయోజకతలని ప్రదర్శిస్తుంది.

అయాన్ అంటే ఏమిటి?

లోహాలు మరియు అలోహలచే ఏర్పడిన సమ్మేళనాలు ఆవేశపూరిత కణాలను కలిగి ఉంటాయి. ఈ ఆవేశ పూరిత కణాల అయాన్లు ఋణావేషాన్ని కాని ధనావేశాన్ని కానీ కలిగి ఉంటాయి. ఋణావేశ అయాన్‌లను ఆనయాన్ అని మరియు ధనావేశిత అయాన్‌లను కాటయాన్ అని అంటారు.

ఉదాహరణకు సోడియం క్లోరైడ్ (సాధారణ ఉప్పు) మిగిలిన పదార్థాల మాదిరిగా స్పష్టమైన అణువులను అనుఘటకాలుగా కలిగి ఉండదు. దీనిలో ధనావేషిత సోడియం ఆయాన్లు (Na^+) మరియు ఋణావేషిత క్లోరైడ్ (Cl^-) అయాన్లు ఉంటాయి.

అయాన్‌లు ఒక ఆవేశపూరిత పరమాణువులుగా గాని, ఫలితావేశం కలిగి ఉన్న పరమాణువుల గుంపు (బహుపరమాణుక అయాన్) గా గాని ఉంటాయి.

పట్టిక - 11 : కొన్ని సాధారణ మరియు బహుపరమాణుక అయాన్లు

ఫలిత ఆవేశం	కాటాయాన్	సంకేతం	ఆనయాన్	సంకేతం
1 యూనిట్	హైడ్రోజన్	H^+	హైడ్రైడ్	H^-
	సోడియం	Na^+	క్లోరైడ్	Cl^-
	పొటాషియం	K^+	బ్రోమైడ్	Br^-
	వెండి	Ag^+	అయొడైడ్	I^-
	రాగి*	Cu^+		
	అమోనియం	NH_4^+		
2 యూనిట్	మెగ్నీషియం	Mg^{+2}	ఆక్సైడ్	O^{-2}
	కాల్షియం	Ca^{+2}	సల్ఫైడ్	S^{-2}
	జింకు	Zn^{+2}		
	రాగి*	Cu^{+2}		
	ఇనుము*	Fe^{+2}		

Note: * గుర్తు కలిగిన మూలకాలు బహు సంయోజకతను కలిగినవి.

ఒక అయాన్ ఛార్జ్ యొక్క పరిమాణం దాని సంయోజకతకి సమానము.

ఉదాహరణకు : క్లోరైడ్ అయాన్ (Cl^-) యొక్క సంయోజకత 1.

పట్టిక - 12 : సమ్మేళన ప్రాతిపాదికలు

ఫలిత ఆవేశము	కాటయాన్	సంకేతము	ఆనయాన్	సంకేతము
1 యూనిట్	అమ్మోనియం	NH_4^{+1}	హైడ్రాక్సైడ్	OH^{-1}
			నైట్రైట్	NO_2^{-1}
			నైట్రేట్.	NO_3^{-1}
2 యూనిట్			సల్ఫేట్	SO_4^{-2}

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

1. క్రింది మూలకాల యొక్క పరమాణుకతలను రాయుము.

   (i) కార్బన్ (ii) ఫ్లోరిన్ (iii) హీలియం (iv) బంగారము

2. క్రింద ఇవ్వబడిన వాటికి ఆనయాన్ లేక కాటాయాన్ల యొక్క సంకేతాలను/ప్రాతిపాదికలను రాయుము.

   (i) సల్ఫైడ్ (ii) క్లోరైడ్ (iii) హైడ్రాక్సైడ్ (iv) కార్బోనేట్

13.4 సాంకేతికము (FORMULA)

ఒక మూలకం లేక సమ్మేళనం (పదార్థం) లోని పరమాణువుల/మూలకాల చిహ్నాలు మరియు పాదాంక సంఖ్యల పరంగా అణువు యొక్క ప్రాతినిధ్యను సాంకేతికము అంటారు.

ఉదాహరణ: ఆక్సిజన్ యొక్క సాంకేతికము O_2

క్లోరిన్ యొక్క సాంకేతికము Cl_2

హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ యొక్క సాంకేతికము HCl

వేలేన్సీ ఆధారముగా ఒక సమ్మేళనము యొక్క సంకేతికమును రాయుట (CRISS- CROSS పద్ధతి)

క్రింద తెలిపిన సోపానాల ప్రకారము వేలెన్సీ ఆధారముగా ఒక సమ్మేళనము యొక్క సాంకేతికమును రాయుటకు **క్రిస్-క్రాస్** పద్ధతిని ఉపయోగిస్తారు.

సోపానము - 1 : అణువులలో ఉండే పరమాణువులు పక్క పక్కనే రాయండి. మొదటగా ధనాత్మక అయాన్‌ను రాయాలి.

సోపానము - 2 : ఆ పరమాణువుల లేదా పరమాణుసమూహాల సంయోజకతలను వాటి పైన రాయాలి.

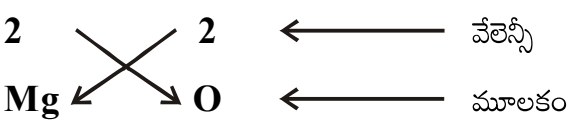
సోపానము - 3 : వాటి సంయోజకతల కనీస నిష్పత్తిని పొందటానికి ఆ సంయోజకతలను పొందటానికి వాటి గరిష్ట సామాన్య భాజకములో భాగించాలి.

సోపానము - 4 : సంయోజకతలని ఒకదాని కొకటి పరస్పరం మార్పుచేసి అనుఘటకాలను పాదంకముగా రాయాలి.

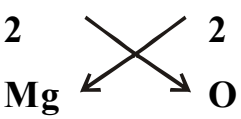
ఉదాహరణలు

1. మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్ అణు సాంకేతికము

సోపానము - 1 : ధనాత్మకమైన మెగ్నీషియం అయాన్ ను ఎడమ వైపు రాయాలి. ఋణ అయాన్ ఆక్సైడ్‌ను కుడివైపు రాయాలి.



సోపానము-2: వాటి ఆవేశాలను విస్మరించాలి. వాటి సంయోజకతలను తారుమారుగా క్రింద చూపినట్లు చేయండి.

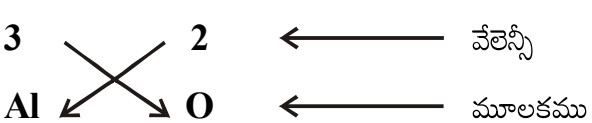


సోపానము - 3 : మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్ అణు సాంకేతికము (**గమనిక :** రెండు పరమాణువుల సంయోజకతలు సమానముగా ఉన్నచో వాటిని విస్మరించాలి.)

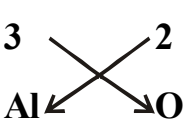
MgO

2. అల్యూమినియం ఆక్సైడ్ అణు సాంకేతికము

సోపానము - 1 : ధనాత్మకమైన అల్యూమినియం అయాన్‌ను ఎడమ వైపు రాయాలి. ఋణ అయాన్ ఆక్సైడ్‌ను కుడివైపు రాయాలి.



సోపానము-2: వాటి ఆవేశాలను విస్మరించాలి. వాటి సంయోజకతలను తారుమారుగా క్రింద చూపినట్లు చేయండి.



సోపానము - 3 : అల్యూమినియం ఆక్సైడ్ అణు సాంకేతికము

Al_2O_3

కృత్యం - 5: క్రింది పట్టికలో ఇవ్వబడిన సంయోగ పదార్థాల /సమ్మేళనాల సాంకేతికములను రాయండి.

పట్టిక - 13

సమ్మేళనము	సంయోజకత సంజ్ఞాతో మూలక సంకేతము	క్రిస్-క్రాస్	సాంకేతికము
1. హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్	H^1 Cl^1	$\overset{1}{H}\times\overset{1}{Cl}$	**HBr**
2. మెగ్నీషియం క్లోరైడ్	Mg^2 Cl^1	$\overset{2}{Mg}\times\overset{1}{Cl}$	**$MgCl_2$**
3. కాల్షియం ఆక్సైడ్	Ca^2 O^2	$\overset{2}{Ca}\times\overset{2}{O}$	**CaO**
4. కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్	Ca^2 OH^1	$\overset{2}{Ca}\times\overset{1}{OH}$	**$Ca(OH)_2$**
5. కాల్షియం కార్బొనేట్	Ca^2 CO_3^1		
6. జింకు ఆక్సైడ్	Zn^2 O^2		
7. అల్యూమినియం హైడ్రాక్సైడ్	Al^3 OH^1		
8. లెడ్ నైట్రేట్	Pb^2 NO_3^1		

ఈ పద్ధతిలో మనం సమ్మేళనాల సూత్రాలను వ్రాయవచ్చు. విభిన్న సమ్మేళనాల యొక్క మరికొన్ని సూత్రాలను వ్రాయడానికి ప్రయత్నించండి.

సాంకేతికము యొక్క ప్రాముఖ్యత:

(i) ఇది సమయం మరియు స్థలాన్ని ఆదా చేస్తుంది.

(ii) ఇది పదార్థం పేరును సూచిస్తుంది.

ఉదాహరణ: NaCl అనే పదార్థం పేరు సోడియం క్లోరైడ్ (సాధారణ ఉప్పు)

(iii) ఇది పదార్థంలో ఉన్న వివిధ మూలకాల పేరును సూచిస్తుంది.

ఉదాహరణ : 1-H_2Oలో ఉన్న వివిధ మూలకాల పేరు హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్లను తెలియజేయును. వాటి కలయిక నిష్పత్తిని కుడా తెలియజేయును.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- క్రింది సమ్మేళనాల సాంకేతికములను రాయండి.

(i) సోడియం కార్బొనేట్ (ii) కాల్షియం క్లోరైడ్ (iii) లెడ్ అయోడైడ్ (iv) బేరియం క్లోరైడ్

13.5 అణు ద్రవ్యరాశి

అణు ద్రవ్యరాశి యొక్క భావనలను మనము ఇప్పటికే చర్చించాము. పరమాణు ద్రవ్యరాశిని లెక్కించడానికి ఈ భావనను విస్తరించవచ్చు. పదార్థం యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశి పదార్థం యొక్క అణువులో ఉన్న అన్ని అణువుల పరమాణు ద్రవ్యరాశి మొత్తం. పరమాణు ద్రవ్యరాశి సాపేక్షంగా ఉన్నందున, పరమాణు ద్రవ్యరాశి కూడా సాపేక్షంగా ఉంటుంది. అణువు యొక్క ద్రవ్యరాశి ఏకీకృత ద్రవ్యరాశి (U) గా వ్యక్తీకరించబడినది.

ఉదాహరణకు : H_2SO_4 అణు ద్రవ్యరాశి లెక్కించండి.

సాధన: = 2 (హైడ్రోజన్ పరమాణువు ద్రవ్యరాశి) + (సల్ఫర్ పరమాణువు ద్రవ్యరాశి) + 4(ఆక్సిజన్ పరమాణువు ద్రవ్యరాశి)

$= (2 \times 1) + 32 + (4 \times 16) = 98$

పట్టిక - 14 : కొన్ని పరమాణువుల యొక్క గ్రాము అణు భారాలు

క్ర.సంఖ్య	మూలకము పేరు	పరమాణు ద్రవ్యరాశి
1.	హైడ్రోజన్	1
2.	కార్బన్	12
3.	నైట్రోజన్	14
4.	ఆక్సిజన్	16
5.	సోడియం	23
6.	అల్యూమినియం	27
7.	మెగ్నీషియం	24
8.	ఫాస్పరస్	31
9.	సల్ఫర్	32
10.	క్లోరిన్	35.5
11.	పొటాషియం	39
12.	కాల్షియం	40

ఉదా: H_2O అణు ద్రవ్యరాశి లెక్కించండి.

హైడ్రోజన్ పరమాణువు ద్రవ్యరాశి = 2, ఆక్సిజన్ పరమాణువు ద్రవ్యరాశి = 16

H_2O ద్రవ్యరాశి = 2(హైడ్రోజన్ పరమాణువు ద్రవ్యరాశి) + 1(ఆక్సిజన్ పరమాణువు ద్రవ్యరాశి)

$= 2(1) + 1(16) = 2 + 16 = 18$

కృత్యం - 6

క్రింది పట్టికను పరిశీలించి ఇవ్వబడిన అణువుల ద్రవ్యరాశులను కనుగొనండి.

పట్టిక - 15

క్ర.సంఖ్య	సంయోగ పదార్థము /అణువు	అణుద్రవ్యరాశి
3	HCl	
4	KOH	
5	$Mg(OH)_2$	
6	$C_6H_{12}O_6$	

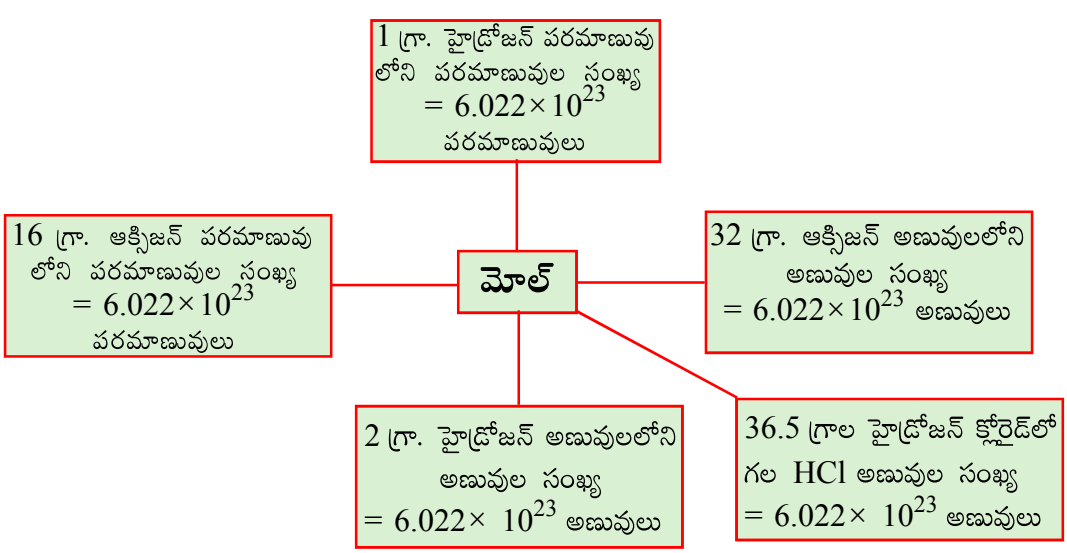
13.6 మోల్ భావన

అణువులు మరియు అణువుల పరిమాణం చాలా తక్కువగా ఉందని మరియు వాటి సంఖ్య నిజంగా చాలా ఎక్కువని మనము తెలుసుకున్నాము. చాలా కొద్ది పరిమాణంలో ఉండే పదార్థ భాగాన్ని తీసుకున్న అందులో అతి పెద్ద సంఖ్యలో కణాలుంటాయి. 18 గ్రాముల నీటిలో ఎన్ని పరమాణువులు ఉన్నాయని భావిస్తున్నారు? 12 గ్రాముల కార్బన్‌లో ఎన్ని పరణువులు ఉన్నాయని భావిస్తున్నారు? 18 గ్రాముల నీటిలో అణువుల సంఖ్య మరియు 12 గ్రాముల కార్బన్‌లోని అణువుల సంఖ్య ఒకేలా ఉన్నాయని తెలిస్తే మీరు ఆశ్చర్యపోతారు. ఈ సంఖ్య చాలా పెద్దది. ఇంత పెద్ద సంఖ్యలను చెప్పడానికిఒక సంఖ్యా యూనిట్ అవసరం.ఈ సంఖ్యా యూనిట్ గా మోల్ అనే యూనిట్ ప్రవేశపెట్టబడింది. ఒక మోల్ అనగా $^{12}_{6}C$ ఉండే పరమాణువుల సంఖ్యకు సమానమయిన సంఖ్యలో (పరమాణువులు, అణువులు, అయాన్లు .... మొదలైనవి)ఉపకణాలను కలిగి ఉండే పదార్థం అని అర్థం. ఏదైనా పదార్థం యొక్క ఒక మోల్‌లో ఉండే కణాల సంఖ్య ఎల్లప్పుడూ స్థిరం.దీనివిలువ 6.022×10^{23}. ఇది ప్రయోగ పూర్వకముగా కనుగొనబడిన విలువ దీనినే అవగాడ్రోసంఖ్య అని అంటారు. ఇటాలీ శాస్త్రవేత్త అమెడియో అవగాడ్రో రసాయన శాస్త్రానికి చేసిన సేవకు గౌరవ సూచకముగా ఈ సంఖ్యకు అతని పేరును నిర్ణయించారు.

1 మోల్ ఆక్సిజన్ (అణువు) = 6.022×10^{23} అణువులు

1 మోల్ క్లోరిన్ (అణువు)= 6.022×10^{23} అణువులు

1 మోల్ కార్బన్ (అణువు)= 6.022×10^{23} అణువులు



13.7 మోలార్ ద్రవ్యరాశి

మోల్‌ను నిర్వచించిన తర్వాత ఒక మోల్ పదార్థం ద్రవ్యరాశిని సులభంగా తెలుసుకోవచ్చును.ఒక మోల్ పదార్థ ద్రవ్యరాశిని గ్రాములలో వ్యక్తపరిస్తే దానిని మోలార్ ద్రవ్యరాశి అంటారు.

సంఖ్యాత్మకంగా మోలార్ ద్రవ్యరాశిని యూనిఫైడ్ ద్రవ్యరాశి (u) లో వ్యక్తపరచిన పరమాణు / అణు / ఫార్ములా ద్రవ్యరాశికి సమానం.

ఉదా: నీటి అణుద్రవ్యరాశి 18 యూ. నీటి మోలార్ ద్రవ్యరాశి 18 గ్రా.

18 యూ. నీరు ఒకే ఒక నీటి అణువును కలిగి ఉంటుంది.

కానీ 18గ్రా. నీటిలో ఒక మోల్ అనగా 6.022×10^{23} నీటి అణువులు ఉంటాయి.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

1. క్రింది సంయోగ పదార్థాల మోలార్ ద్రవ్యరాశిని కనుగొనండి.
   (i) సోడియం బై కార్బోనేట్ (ii) సాధారణ ఉప్పు
   (iii) కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ (iv) అమ్మోనియా

ముఖ్యాంశాలు

- "కేంద్రకంలో ఉన్న ప్రోటాన్ల సంఖ్యను మూలకం యొక్క పరమాణు సంఖ్య అంటారు".
- పరమాణు సంఖ్య **(A) = ప్రోటాన్ల సంఖ్య (P) + న్యూట్రాన్ల సంఖ్య (N)**
  = పరమాణువు సంఖ్య (Z) + న్యూట్రాన్ల సంఖ్య (N)
  A = Z + N
- ఒకే మూలకానికి చెందినా వేరు వేరు పరమాణువులలో సమాన సంఖ్యలో ప్రోటానులు ఉండి (ఒకే పరమాణు సంఖ్య), వేరువేరు న్యూట్రానుల సంఖ్య కలిగి ఉంటె వాటిని ఐసోటోపులు అని అంటారు.
- కొన్ని మూలకాలకు మూలకం యొక్క లాటిన్ పదంలోని మొదటి అక్షరం లేదా మొదటి రెండు అక్షరాలను మూలకం యొక్క సంకేతంగా ఉపయోగించబడుతాయి.
- "ఒక మూలక అణువు ఏర్పడాలంటే ఎన్ని ములక పరమాణువులు సంయోగం చెంది ఉంటాయో ఆ సంఖ్యను పరమాణుకత అంటారు"
- ఒక మూలక పరమాణువు ఎలక్ట్రాన్‌లను పోగొట్టుకొనుట, స్వీకరించు లేదా పంచుకొను ఎలక్ట్రాన్ ల సంఖ్యను ఆ మూలకము యొక్క సంయోజనీయత అంటారు.
- లోహాలు మరియు అలోహాలచే ఏర్పడిన సమ్మేళనాలు ఆవేశపూరిత కణాలను కలిగి ఉంటాయి. ఈ ఆవేశపూరిత కణాలను అయాన్లు ఋణావేషాన్ని కాని ధనావేశాన్ని కానీ ఉంటాయి.
- లోహాలు మరియు ఆలోహాలతో ఏర్పడిన సమ్మేళనాలను ఆవేశపూరిత కణాలు కలిగి ఉంటాయి. వీటినే అయానులు అంటారు.
- ఋణావేశ అయాన్‌లను అనయాన్ అని మరియు ధనావేశిత అయాన్‌లని కాటయాన్ అని అంటారు.
- ఒక మూలకం లేక సమ్మేళనం (పదార్థం)లోని పరమాణువుల/ములకాల చిహ్నాలు మరియు పాదాంక సంఖ్యల పరంగా అణువు యొక్క ప్రాతినిధ్యం వహించునది సాంకేతికము.
- ఏదైనా పదార్థం యొక్క ఒక మోల్‌లో ఉండే కణాల సంఖ్య ఎల్లప్పుడూ స్థిరం. దీనివిలువ 6.022×10^{23}. దీనినే అవగాడ్రోసంఖ్య అని అంటారు.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. ఒక సమ్మేళనము యొక్క సాంకేతికము ఏ అంశాలను తెలియజేయును?
2. సమ్మేళనము యొక్క సాంకేతికము ఎందుకు రాయాలి?
3. ఇంగ్లీషు పెద్ద అక్షరముతో సూచించే (ఒకే అక్షరము) మూలకాలను తెలుపు ఏవైనా ఐదు మూలకాల సంకేతాలను రాయండి?
4. లాటిన్ పేరులోని అక్షరముతో సూచించు మూలకాలను తెలుపు ఏవైనా ఐదు మూలకాల సంకేతాలను రాయండి.
5. క్రింది పట్టికలో తెలిపిన మూలకాల యొక్క సరియైన సంకేతాలను రాయండి.

క్రమ సంఖ్య	1	2	3	4	5	6	7	8
మూలకము పేరు	క్రోమియం	రాగి	బోరాన్	సిలికాన్	పొటాషియం	టిన్	బంగారము	లిథియం
సంకేతము								

6. క్రింద తెలిపిన సమ్మేళనముల సాంకేతికములను రాయండి.
   (i) కాల్షియం ఆక్సైడ్ (ii) ఐరన్ ఆక్సైడ్ (iii) కాపర్ సల్ఫేట్ (iv) ఆరిక్ క్లోరైడ్ (v) జింక్ క్లోరైడ్
7. క్రింద తెలిపిన సమ్మేళనముల సాంకేతికములను రాయండి. మోలార్ ద్రవ్యరాశులను కనుగొనండి.
   (i) అల్యూమినియం హైడ్రాక్సైడ్ (ii) అమోనియం హైడ్రాక్సైడ్ (iii) సోడియం సల్ఫేట్
   (iv) సల్ఫ్యూరికామ్లం (v) సుక్రోస్ (చక్కర)
   (సూచన : సుక్రోస్ సాంకేతికము = $C_{12}H_{22}O_{11}$)
8. 32 గ్రాముల ఆక్సిజన్ అణువులలో ఎన్ని ఆక్సిజన్ అణువులు ఉంటాయో లెక్కించండి.
9. 88 గ్రాముల కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌లో ఎన్ని కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ అణువులు ఉంటాయో లెక్కించండి.
10. క్రిస్ క్రాస్ పద్ధతిని ఉపయోగించి క్రింద తెలిపిన సమ్మేళనాల సాంకేతికములను రాయుము.
    (i) పొటాషియం అయోడైడ్ (ii) హైడ్రోజన్ బ్రోమైడ్
    (iii) మెగ్నిషియం క్లోరైడ్ (iv) జింక్ సల్ఫైడ్

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

11. క్రింది వాటిలో వెండి యొక్క సంకేతము ( )
    A) Si B) S C) Ag D) Au
12. 32 గ్రాముల ఆక్సిజన్ కలిగి ఉండు అణువుల సంఖ్య ( )
    A) 32 ఆక్సిజన్ పరమాణువులు B) 2 మోల్‌ల ఆక్సిజన్
    C) $1 \times 6.022 \times 10^{23}$ అణువులు D) $32 \times 6.022 \times 10^{23}$ అణువులు
13. 1 మోల్ హైడ్రోజన్ పరమాణువులు కలిగి ఉండునవి ( )
    A) 6.022×10^{23} హైడ్రోజన్ అణువులు B) $2 \times 6.022 \times 10^{23}$ పరమాణువులు
    C) $2 \times 60.22 \times 10^{23}$ అణువులు D) 6.022×10^{23} హైడ్రోజన్ పరమాణువులు
14. క్రింది వాటిలో సరియైన సాంకేతికము ( )
    A) Mg_2O_2 B) Mg_2O C) MgO D) MgO_2

అధ్యాయం

14

రసాయనచర్యలు, సమీకరణాలు

పరిచయం

మన పరిసరాలలో జరిగే ఎన్నో మార్పులను మనము పరిశీలిస్తున్నాము. ఉదాహరణకి మంచు నీరుగా మారడం, నీరు నీటి ఆవిరిగా మారడం. మళ్ళీ నీటి ఆవిరిని నుండి నీటిని, నీటి ఘనీభవనము ద్వారా మంచును పొందవచ్చును. ఈ విధమైన మార్పులలో స్థితి మార్పును మాత్రమే గమనించవచ్చును. అయోడిన్‌ను వేడి చేసిన నేరుగా ఘన స్థితి నుండి ద్రవస్థితిలోకి ఉత్పతనము చెందును.ఇది కుడా ఒక స్థితి మార్పే. మనము పాల నుండి పెరుగు మరియు వెన్న నుండి నెయ్యి పొందుతున్నాము. ఈ విధమైన మార్పు లో వెన్న నుండి నెయ్యి మరియు పెరుగు నుండి పాలు పొందలేము. ఈ విధమైన మార్పు శాశ్వతమైన మార్పు. ఈ మార్పులను రసాయన మార్పులు అంటారు. భౌతిక మరియు రసాయన మార్పులు రెండూ మన దైనందిన జీవితంలో అంతర్భాగం. ఈ అధ్యాయంలో మనము భౌతిక మరియు రసాయన మార్పుల గురించి చర్చిస్తాము. ఈ మార్పులను సమీకరణం రూపంలో రాయడం మరియు వాటిని తుల్యము చేయడము. రసాయన చర్యల రకాలను గురించి కుడా చర్చిస్తాము.

అభ్యసన ఫలితాలు

ఈ పాఠం పూర్తి చేసిన తర్వాత మీరు ఇవి చేయగలుగుతారు.

- పదార్థ మార్పులను గురించి వివరిస్తారు.
- భౌతిక మరియు రసాయన మార్పులను గురించి వివరిస్తారు.
- భౌతిక మరియు రసాయన మార్పులను మధ్య బేధాలను తెలుపుతారు.
- నిజ జీవితములో గమనించే భౌతిక మరియు రసాయన మార్పులకు ఉదాహరణలు ఇవ్వగలరు.
- రసాయన చర్యలను సమీకరణ రూపములో రాయగలరు.
- రసాయన సమీకరణము తెలియజేయు అంశాలను వివరించగలరు.
- వివిధ రకాల రసాయన చర్యలను గుర్తించి వాటిని వర్గీకరించగలరు.
- రసాయన సమీకరణము ఎందుకు తుల్యము చేయాలో కారణాలను తెలియజేస్తారు.

మన చుట్టూ జరుగు మార్పులు

- మన పరిసరాలలో పదార్థంలోజరిగే మార్పులు ఒకేలా ఉన్నాయా?
- మీరు గమనించిన తేడా ఏమిటి?
- మీరు ఎలాంటి మార్పులను గమనించారు?
- ఈ మార్పులు తాత్కాలికమా లేదా శాశ్వతమైనవిగా ఉన్నాయా?
- మీరు గమనించిన కొన్ని మార్పులకు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

ఉదా : చెక్క ముక్కను కాల్చడం.

- ఇది ఏ రకమైన మార్పు?
- మనము బూడిద నుండి చెక్క ముక్కను పొందగలమా?
- ఈ చర్యలో మనం పూర్వపు స్థితిలోని పదార్థాన్ని పొందలేము.
- ఇది శాశ్వత మార్పు.
- ఈ రకమైన మార్పుని రసాయన మార్పు అంటారు.

ఉదా : ఇనుప ముక్కలకు తుప్పు పట్టడం.

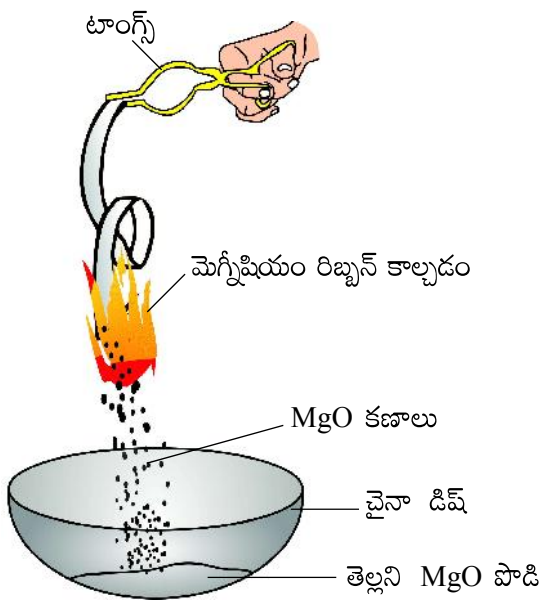
- ఇది ఏ రకమైన మార్పు?
- తుప్పు నుండి ఇనుమును పొందగలమా?
- ఈ చర్యలో మనం పూర్వపు స్థితిలోని పదార్థాన్ని పొందలేము.
- ఇది శాశ్వత మార్పు. ఈ రకమైన మార్పును రసాయన మార్పు అంటారు.

ఉదా : సుద్ద ముక్క తీసుకొని పొడి తయారు చేయండి.

- ఈ చర్యలో సుద్ద యొక్క ఆకృతి మాత్రమే మార్చబడుతుంది.
- ఇది భౌతిక మార్పు. భౌతిక మార్పు ఆకారంలో, స్థితి, రంగు, ఆకృతి, ఉష్ణోగ్రత మొదలైనవి మార్పు చెందుతాయి. మనకు పూర్వపు స్థితిలోని పదార్థం లభిస్తుంది. ఇది తాత్కాలిక మార్పు. రసాయన మార్పుల గురించి చర్చిద్దాం.
- పై రసాయన మార్పులలో మీరు గమనించిన మార్పులు ఏమిటి?
- రసాయన చర్యలలో కొత్త పదార్థాలు మాత్రమే ఉత్పత్తి అవుతాయా?
- ఏమైనా మార్పులు ఉన్నాయా?
- ఇప్పుడు మేము కొన్ని కృత్యాలు నిర్వహిద్దాము.

కృత్యం -1

2 నుండి 3 సెం.మీ పొడవు మెగ్నీషియం రిబ్బన్ తీసుకోండి. గరుకు కాగితంతో మెగ్నీషియం రిబ్బన్ ను రుద్దండి. ఒక టాంగ్స్ తో మెగ్నీషియం రిబ్బన్ ను గట్టిగా పట్టుకోండి. సారాయి దీపం మీద మెగ్నీషియం రిబ్బన్ ను వేడి చేయండి. కళ్ళ నుండి వీలైనంత దూరంలో రిబ్బను ఉంచండి.



పటం - 1 మెగ్నీషియం రిబ్బన్ కాల్చడం

మీరు ఏమి గమనించారు?

- మెగ్నీషియం రిబ్బన్ మిరుమిట్లుగొలిపే కాంతితో మండుతుంది మరియు చాలా ఉష్ణాన్ని విడుదల చేస్తుంది మరియు తెల్లటి పొడిని ఏర్పరుస్తుంది.
- పై చర్యకు రసాయన సమీకరణంను ఈ క్రింది విధంగా చూపించవచ్చు.

మెగ్నీషియం + ఆక్సిజన్ → మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్ ..... (1)

బాణం గుర్తు కు ఎడమవైపు మెగ్నీషియం మరియు ఆక్సిజన్ లుఉన్నాయి. వీటిని క్రియాజనకాలు అంటారు. కుడి వైపు మేగ్నిషియం ఆక్సైడ్‌లు కలవు. వీటిని క్రియాజన్యాలు అంటారు.

క్రియాజనకాలు: మెగ్నీషియం మరియు ఆక్సిజన్ లు క్రియాజన్యాలు : మేగ్నీషియం ఆక్సైడ్.

14.1 రసాయన సమీకరణం రాయడం

రసాయన చర్యను సూచించే విధానము చాలా పెద్దగా ఉంది.

ఈ సమీకరణాన్ని మనం ఇంకొక విధముగా వ్రాయగలమా? ఎలా?

సాధారణంగా అణువుల / అణువుల చిహ్నాలు / సాంకేతాలను చర్యలో సూచిస్తూ రసాయన చర్యకు పద సమీకరణాలు రాయవచ్చు.పదాలకు బదులుగా సాంకేతాలను/సంకేతాలను ఉపయోగిస్తే సూక్ష్మ రూపములో రాయవచ్చును మరియు సమీకరణము రాయడానికి సులభముగా ఉంటుంది. చర్యలని మూలకం యొక్క పాదాంకము అణువులను సూచిస్తుంది. పాదాంకము వ్రాయకపోతే సంఖ్య 1 అని అర్థం అవుతుంది.

ఒకటవ కృత్యములో చర్చించిన రసాయన సమీకరణమును సుక్ష్మరూపములో రాయడానికి ప్రయత్నం చేద్దాం.

పై చర్య యొక్క రసాయన పదసమీకరణము

మెగ్నీషియం + ఆక్సిజన్ → మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్

మెగ్నీషియం యొక్క సంకేతము = **Mg**

ఆక్సిజన్ యొక్క సాంకేతికము = $\mathbf{O_2}$

మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్ యొక్క సాంకేతికము = **MgO**

రసాయన సమీకరణము

$$\mathbf{Mg + O_2 \rightarrow MgO} \qquad \text{..... (2)}$$

- పై రసాయన సమీకరణంలో, బాణం గుర్తుకు ఎడమ మరియు కుడి వైపున గల ప్రతి మూలక పరమాణువుల సంఖ్యను లెక్కించండి.
- ఇరు వైపులా గల పరమాణువుల సంఖ్య సమానముగా ఉన్నాయా?

క్రింది రసాయన చర్యలను వాటి రసాయన సమీకరణాలను పరిశీలించండి. కాల్షియం ఆక్సైడ్, నీటితో చర్యనోంది కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ ను ఏర్పరుస్తుంది.

రసాయన పద సమీకరణము

కాల్షియం ఆక్సైడ్ + నీరు → కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ + Q (ఉష్ణం) ..... (3)

కాల్షియం ఆక్సైడ్ యొక్క సాంకేతికము = **CaO**

నీరు యొక్క సాంకేతికము = $\mathbf{H_2O}$

కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ యొక్క సాంకేతికము = $\mathbf{Ca(OH)_2}$

రసాయన సమీకరణము

$$\mathbf{CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2} \qquad \text{..... (4)}$$

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- బ్యూటెన్ (C_4H_{10}) ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపి నీరు మరియు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ను ఏర్పరుస్తాయి. ఈ చర్యను చూపు రసాయన సమీకరణమును రాయండి.

14.2 రసాయన సమీకరణాలను తుల్యము చేయడము

- (4) సమీకరణమును పరిశీలించండి. సమీకరణములో రెండు వైపులా (Ca, O, H) అణువుల సంఖ్య సమానముగా ఉన్నాయా? లేవు?
- ఇది ద్రవ్యనిత్యత్వ నియమానికి విరుద్దము.
- ద్రవ్యనిత్యత్వ నియమము ప్రకారం, రసాయన చర్యలోని క్రియాజనకాల మూలక పరమాణువుల సంఖ్య క్రియాజన్యా మూలక పరమాణువుల సంఖ్యకు సమానంగా ఉండాలి.
- రసాయన చర్యలలో అణువులు సృష్టించబడవు లేదా నాశనం చేయబడవు కాబట్టి అన్ని రసాయన సమీకరణాలు తుల్యంగా ఉండాలి.
- ఏ రసాయన సమీకరణంలో క్రియాజనకాల వైపు మూలకాల పరమాణువుల సంఖ్య క్రియాజన్యాల మూలక పరమాణువుల సంఖ్యకి సమానంగా ఉంటుందో ఆ రసాయన చర్యను తుల్య రసాయన సమీకరణము అంటారు.
- ఫార్ములా యూనిట్లు: రసాయన సమీకరణాన్ని తుల్యం చేయడంలో వివిధ పదార్థాలకు సంబంధించిన ఒక ఫార్ములా యూనిట్ (సాంకేతిక ప్రమాణం) లు పాల్గొంటాయి అనేది అవసరం ఇక్కడ ఫార్ములా యూనిట్‌ను ఒక విభాగంగా పరిగణిస్తారు. ఇది ఇచ్చిన ఫార్ములా యూనిట్ ను ఒక విభాగంగా పరిగణిస్తారు. ఇది ఇచ్చిన ఫార్ములాకు సంబంధించిన ఒక పరమాణువు లేదా ఆయాన్ లేదా అణువు కావచ్చును.

ఉదాహరణ :

1. పొటాషియం క్లోరేట్ వియోగము చెందించి ఆక్సిజన్ తయారు చేయుటను చూపు రసాయన సమీకరణమును రాసి తుల్యము చేయుము. పొటాషియం క్లోరైడ్ మరియు ఆక్సిజన్‌లు క్రియాజన్యాలు.

   క్రియజనకాలు : పొటాషియం క్లోరేట్ – దీని సాంకేతికము : $KClO_3$

   క్రియాజన్యాలు : పొటాషియం క్లోరైడ్. దీని సాంకేతికము : KCl, ఆక్సిజన్ (O_2)

   పై రసాయన సమీకరణమును ఊహించి రాయండి.

రసాయన సమీకరణము

$$KClO_3 \rightarrow KCl + O_2 \ldots.$$

(తుల్యము చేయని రసాయన సమీకరణమును ప్రాథమిక సమీకరణము అంటారు.)

- క్రియాజనకలను క్రియాజన్యాలను పరిశిలించండి. క్రియాజనకాలలోని K, Cl, O పరమాణువులు క్రియాజన్యాల K, Cl, O పరమాణువులు సమానముగా ఉన్నాయా?

పట్టిక - 1

LHS		RHS	
K	1	K	1
Cl	1	Cl	1
O	3	O	2

పై రసాయన సమీకరణములో బాణము గుర్తుకు ఇరువైపులా K,Cl పరమాణువులు సమానముగా ఉన్నాయి.కాని O పరమాణువులు సమానముగా లేవు. వీటిని తుల్యము చేయాలి.

- $KClO_3$ ని 2 చే మరియు O_2 ని 3 చే గుణించి సమీకరణమును మరల రాయండి.

$$2KClO_3 \rightarrow KCl + 3O_2 \quad \text{.... (5)}$$

పట్టిక - 2

LHS		RHS	
K	2	K	1
Cl	2	Cl	1
O	6	O	6

- పై సమీకరనములో ఆక్సిజన్ పరమాణువులు తుల్యం అయినాయి. K మరియు Cl లను తుల్యము చేద్దాము. KCl మరియు Cl లను 2 తోగుణించండి. సమీకరణమును మరల రాయండి.

$$2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2 \quad \text{.... (6)}$$

పట్టిక - 3

LHS		RHS	
K	2	K	2
Cl	2	Cl	2
O	6	O	6

ఇది తుల్య రసాయన సమీకరణము.

మీకు తెలుసా?

సాంకేతికం సమ్మేళనాన్ని తెలియపరచును మరియు సంకేతం మూలకాన్ని తెలియపరుచును.

ఉదా 2 : మీథేన్ దహన చర్య (CH_4)

మీథేన్ యొక్క సాంకేతికము CH_4. మొదటగా మీథేన్ దహన చర్య యొక్క రసాయన సమీకరణము రాయాలి.

క్రియజనకాలు : మీథేన్. దీని సాంకేతికము: CH_4, ఆక్సిజన్ - దీని సాంకేతికము : O_2

క్రియాజన్యాలు : నీరు. దీని సాంకేతికము: H_2O,

కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ - దీని సాంకేతికము CO_2

రసాయన చర్య

సోపానము-1 : రసాయన సాంకేతికములను ఉపయోగించి ప్రాథమిక రసాయన సమీకరణమును రాయండి.

$$CH_4 + O_2 \rightarrow H_2O + CO_2 \quad \text{.... (7)} \qquad \text{(ప్రాథమిక రసాయన సమీకరణము)}$$

సోపానము - 2 : రెండువైపుల గల పరమాణువులను పోల్చండి

పట్టిక - 4

LHS		RHS	
C	1	C	1
H	4	H	2
O	2	O	3

పై రసాయన సమీకరణం రెండు వైపులా కార్బన్ పరమాణు సంఖ్య సమానము. కాని H, O పరమాణువుల సంఖ్య సమానముగా లేవు. వాటిని సమానము చేయాలి. కావున H_2O ను 2 చే గుణించి సమీకరణమును తిరిగి రాయండి.

$$CH_4 + O_2 \rightarrow 2H_2O + CO_2 \quad \text{.... (8)}$$

పట్టిక - 5

LHS		RHS	
C	1	C	1
H	4	H	4
O	2	O	4

సోపానము-3 : రెండు వైపులా మూలకాల సంఖ్యను పోల్చండి. ఆక్సిజన్ పరమాణువులు తుల్యము కాలేదు.కావున O_2 ను 2 చే గుణించి సమీకరణమును తిరిగి రాయండి.

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow 2H_2O + CO_2 \quad \text{.... (9)}$$

పట్టిక - 6

LHS		RHS	
C	1	C	1
H	4	H	4
O	4	O	4

ఇది తుల్య రసాయన సమీకరణము.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- ఈథేన్ (C_2H_6) మీథేన్ దహన చర్యను చూపు రసాయన సమీకరణము రాసి సమీకరణమును తుల్యము చేయుము.
- అల్యూమినియం ఐరన్ ఆక్సైడ్‌తో చర్య జరిపి ఇనుము మరియు జింక్ ఆక్సైడ్‌ను ఏర్పరచుటను చూపు సమీకరణమును రాసి సమీకరణమును తుల్యము చేయుము.

14.3 రసాయన సమీకరణములో అదనపు సమాచారము

రసాయన సమీకరణము ద్వారా మరింత సమాచారం తెలుసుకోవడానికి క్రియాజనకలు, క్రియాజన్యాలకు సంబంధించిన కింద సూచించిన లక్షణాలను తెలియజేయడం ఎంతగానో ఉపయోగపడుతుంది

(i) భౌతిక స్థితి

(ii) ఉష్ణోగ్రతలో మార్పులు (ఉష్ణగ్రాహక లేదా ఉష్ణమోచక చర్యలు)

(iii) ఏదైనా వాయువు వెలువడడం

(iv) ఏదైనా అవక్షేపం ఏర్పడడం

(i) భౌతిక స్థితిని తెలిజేయుట: ఒక రసాయన సమీకరణములో మరింత సమాచారము కోసం క్రియాజనకాల మరియు క్రియాజన్యాల భౌతిక స్థితులను తెలియజేయాలి. పదార్థాలు ప్రధానంగా ఘన, ద్రవ వాయు స్థితులలో ఉంటాయి. వీటిని వరుసగా (ఘ), (ద్రా), (వా) లతో రసాయన సమీకరణాలలో సూచిస్తారు. ఏదైనా పదార్థం నీటిలో కరిగి ఉన్నట్లయితే వాటిని జలద్రావణాలు అంటారు. వాటిని (జ.ద్రా.) తో సూచిస్తారు.

Eg. : మెగ్నీషియం మరియు సజల H_2SO_4 ల మధ్య జరుగు చర్యను చూపు రసాయన సమీకరణమును రాసి తుల్యము చేయండి.

క్రియాజనకాలు: మెగ్నీషియం - దీని సంకేతము : Mg – దీని భౌతిక స్థితి : ఘన
సల్ఫ్యూరికామ్లం - దీని సంకేతము : H_2SO_4- దీని భౌతిక స్థితి : జలద్రావణము

క్రియజన్యాలు : మెగ్నీషియం సల్ఫేట్ - దీని సాంకేతికము : $MgSO_4$ - దీని భౌతిక స్థితి : జలద్రావణము
హైడ్రోజన్ - దీని సంకేతము : H_2, దీని భౌతిక స్థితి : వాయు

పై రసాయన చర్యకు రసాయన సమీకరణము

$$Mg_{(ఘ)} + H_2SO_{4\,(జ.ద్రా)} \rightarrow MgSO_{4(జ.ద్రా)} + H_{2\,(వా)}\uparrow \quad \text{..... (10),}$$

(ii) ఉష్ణ మార్పులను తెలియజేయుట: ఉష్ణాన్ని విడుదల చేస్తూ జరిగే చర్యలను ఉష్ణమోచక చర్యలు (exothermic reaction), ఉష్ణాన్ని గ్రహిస్తూ జరిగే చర్యలను, ఉష్ణగ్రాహక చర్యలు (endothermic reaction) అని అంటారని మీరు కింది తరగతుల్లో నేర్చుకున్నారు. కింది ఉదాహరణలు గమనించండి.

$$Fe_2O_3(s) + 2Al(s) \xrightarrow{\Delta} 2Fe(s) + Al_2O_3(s) \quad \text{..... (11); } \Delta \text{ అనునది ఉష్ణోగ్రత సూచించని.}$$

1. $C_{(వా)} + O_{2\,(వా)} \rightarrow CO_{2\,(వా)} + Q$ (ఉష్ణమోచక చర్య) ..... (12)
2. $N_{2\,(వా)} + O_{2\,(వా)} \rightarrow 2NO_{(వా)} - Q$ (ఉష్ణ గ్రాహక చర్య) ..... (13)

సమీకరణంలో 'Q' ఉష్ణ శక్తిని సూచిస్తుంది. క్రియాజన్యాల వైపు కూడికగుర్తు (+) వున్నట్లయితే ఉష్ణమోచక చర్యలను, తీసివేత గుర్తు (–) వున్నట్లయితే ఉష్ణగ్రాహక చర్యలను సూచిస్తుంది.

(iii) వాయువు విడుదలను సూచించడం: ఒక రసాయన చర్యలో వాయువు విడుదలైతే, దానిని పైకి చూపిస్తున్న ఒక బాణపు ('↑'లేదా వా.) గుర్తుతో సూచిస్తాం.

ఉదా: $Zn_{(ఘ)} + H_2SO_{4\,(ద్ర)} \rightarrow ZnSO_{4\,(ద్ర)} + H_{2\,(వా)}\uparrow$ ..... (14)

(iv) అవక్షేపం ఏర్పడడాన్ని సూచించడం: ఒక రసాయన చర్యలో అవక్షేపం ఏర్పడితే దానిని కింది వైపుకు చూపిస్తున్న బాణపు గుర్తుతో (↓) సూచిస్తాం.

ఉదా: $AgNO_{3\,(ద్ర)} + NaCl_{(ద్ర)} \rightarrow AgCl_{(ఘ)}\downarrow + NaNO_{3\,(ద్ర)}$ ..... (15)

కొన్నిసార్లు ఆ చర్య జరగడానికి అవసరమైన ఉష్ణోగ్రత, పీడనం, ఉత్ప్రేరకం మొదలైనవి బాణపు గుర్తు కిందగాని, పైనగాని సూచిస్తాము.

ఉదాహరణకు,

$$2AgBr_{(ఘ)} \xrightarrow{\text{సూర్యకాంతి}} 2\,Ag_{(ఘ)} + Br_{2(వా)} \quad \text{..... (16)}$$

$$6CO_{2\,(వా)} + 6H_2O_{(ద్ర)} \xrightarrow[\text{క్లోరోఫిల్}]{\text{సూర్యకాంతి}} \underset{\text{(గ్లూకోజు)}}{C_6H_{12}O_{6(ఘ)}} + 6O_{2(వా)} \quad \text{..... (17)}$$

రసాయన సమీకరణం తెలియజేసే అంశాలు

- రసాయన సమీకరణం క్రియాజనకాలు మరియు క్రియాజన్యాలకు సంబంధించిన గుర్తులు, ఫార్ములాలకు సంబంధించిన సమాచారం తెలియజేస్తుంది

- ఏయే మూలకాలకు చెందిన పరమాణువులు చర్యలో పాల్గొన్నాయి. ఏయే మూలకాలకు చెందిన క్రియాజన్యాలు ఏర్పడ్డాయో తెలుపుతుంది
- క్రియాజనకాలు మరియు క్రియాజన్యాలకు సంబంధించిన సాపేక్ష ద్రవ్యరాశుల గురించిన సమాచారం తెలుపుతుంది.
- ఒకవేళ సమీకరణంలో క్రియాజన్యాల, క్రియజనకాల ద్రవ్యరాశులను గ్రాములలో వ్యక్తపరిస్తే, అది వాటి మోలార్ నిష్పత్తులను తెలుపుతుంది.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

1. రసాయన సమీకరణమును ఎందుకు తుల్యం చేయాలి?
2. నిజ జీవితంలో గమనించవలసిన ఏవేని రెండు ఉష్ణగ్రాహక, ఉష్ణమోచక చర్యలకు ఉదాహరణలు రాయండి.

14.4 రసాయన చర్యలు - రకాలు

ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ పర్దార్థాలు/మూలకాలు/సంయోగాపదార్థాలు రసాయన చర్యలో శక్తిని గ్రహించడం లేదా విడుదల చేయడం జరుగుతుంది. ఈ క్రమంలో ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ కొత్త పదార్థాలు ఏర్పడుతాయి.

రసాయన చర్యలను కింది విధముగా వర్గీకరించబడ్డాయి.

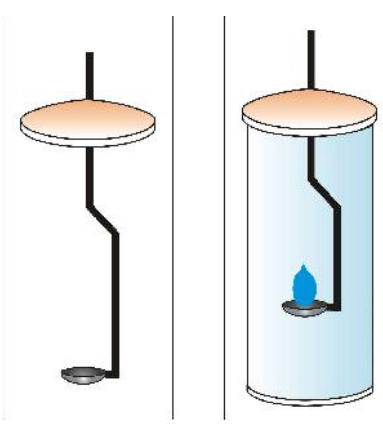
1. రసాయన సంయోగం.
2. రసాయన వియోగం.
3. రసాయన స్థానభ్రంశం.
4. రసాయన ద్వంద వియోగం.

1. రసాయన సంయోగం : ఒక రసాయన చర్యలో రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ పదార్థాలు కలిసి ఒక కొత్త పదార్థం ఏర్పడును. ఈ రకమైన రసాయన చర్యను "రసాయన సంయోగం" అంటాం.

కృత్యం - 1

రెండు గ్రాముల సల్ఫర్ పొకిని ఒక డిష్లు గ్రేటింగ్ స్పూన్ లో తీసుకోండి.

ఒక జార్ తీసుకోండి. ఈ డిష్లగేటింగ్ స్పూన్ ను గాజుజాడిలో పటంలో చూపిన విధంగా పెట్టి సల్ఫర్ ను మండించండి. సల్ఫర్ నీలిరంగులో మండి ఘాటైన వాసనతో సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ ను ఇస్తుంది.



పటం - 2 సల్ఫర్‌ని మండించడం

$$S(ఘ) + O_2(వా) \rightarrow SO_2(ఘ)$$

సల్ఫర్ ఆక్సీజన్ సల్ఫర్‌డై ఆక్సైడ్

ఉదా 1: మెగ్నీషియం రిబ్బన్ ఆక్సిజన్ తో మండి మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్ ను ఏర్పరుస్తుంది.

$$Mg(ఘ) + O_2(వా) \rightarrow MgO(ఘ) \quad .. (18)$$

మెగ్నిషియం ఆక్సీజన్ మెగ్నిషియం ఆక్సైడ్

ఉదా 2: కాల్షియం ఆక్సైడ్ నీటి తో చర్య జరిపినపుడు అత్యంత తీవ్రంగా కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ ఏర్పడును.

$$CaO(ఘ) + H_2O(ఘ) \rightarrow Ca(OH)_2(ఘ) \quad ... (19)$$

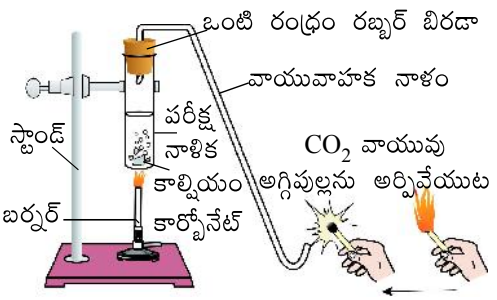
కాల్షియం నీరు కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్

మీకు తెలుసా?

కాల్షియం ఆక్సైడ్‌ను సున్నం అని పిలుస్తారు. కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్‌ను స్లేక్డ్ లైమ్ అంటారు. ఈ సున్నం ఇళ్లగోడలకు వెళ్లవేయడానికి వినియోగిస్తారు.

ఈ చర్యను దహన చర్యలు అంటారు. ఈ చర్యలో శక్తి విడులవుతుంది. ఈ రకమైన చర్యలను ఉష్ణ మోచక చర్యలు అంటారు. అన్ని దహన చర్యలు ఉష్ణ మోచక చర్యలే.

2. రసాయన వియోగం : ఒక రసాయన చర్యలో పదార్థం రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ పదార్థాలు/సమ్మేళనాలు విడిపోయినట్లైతే అటువంటి రసాయన చర్యను "రసాయన వియోగం" అంటాం.



పటం - 3 కాల్షియం కార్బోనేట్‌ను వేడిచేయడం

కృత్యం - 2:

కాల్షియం కార్బోనేట్ ను వేడి చేసినప్పుడు అది వియోగం చెంది కాల్షియం ఆక్సైడ్ మరియు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ లను ఏర్పరుస్తుంది.

$$CaCO_3(ఘ) \rightarrow CaO(ఘ) + CO_2(వా) \quad \ldots (20)$$

కాల్షియం కార్బోనేట్ → కాల్షియం ఆక్సైడ్ + కార్బన్ డై ఆక్సైడ్

ఉదా 2: పొటాషియం పర్మాంగనేట్ వేడిచేసినప్పుడు పొటాషియం మాంగనీస్, మగ్నిషియం డై ఆక్సైడ్ మరియు ఆక్సిజన్ ను ఏర్పరుస్తుంది.

$$2KMnO_4(ఘ) \rightarrow K_2MnO_4(ఘ) + MnO_2 + O_2(వా) \quad \ldots . (21)$$

పొటాషియం పర్మాగనేట్ → పోటాషియం మాంగనేట్ + మాంగనీస్ డై ఆక్సైడ్ + ఆక్సీజన్

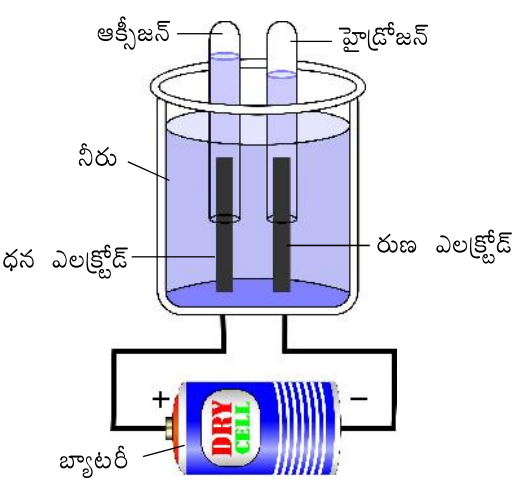
ఉదా 3: లెడ్ నైట్రేట్‌ను వేదిచేసినప్పుడు అది లెడ్ ఆక్సైడ్, నైట్రోజన్ డయాక్సైడ్ మరియు ఆక్సిజన్‌గా వియోగం చెందుతుంది.

$$Pb(NO_3)_2(ఘ) \rightarrow PbO(ఘ) + 4NO_2(వా) + O_2(వా) \quad \ldots (22)$$

లెడ్ నైట్రేట్ → లెడ్ ఆక్సైడ్ + నైట్రోజన్ డై ఆక్సైడ్ + ఆక్సీజన్

కృత్యం - 3 :

ఒక వోల్ట మీటర్‌ను తీసుకోని నీటితో నింపండి. పటంలో చూపిన విధంగా రెండు పరీక్షనాళికలకు ఎలక్ట్రోడ్‌లకు సంధానం చేసి పరిశీలించండి. కొంత సేపటికి పరీక్షనాళికలలోని ఎలేక్ట్రోడుల నుండి బుడగలు వెలువడడాన్ని గమనిస్తారు. ఒక పరీక్షనాళిక నుండి ఆక్సిజన్ మరియు రెండవ పరీక్ష నాళిక నుండి హైడ్రోజన్ వాయువులు వెలువడుతాయి. ఈ చర్యలో విద్యుత్‌ను ఉపయోగించి నీటిని వియోగం చెందించడం జరిగింది. ఇటువంటి చర్యలను "విద్యుత్ రసాయన చర్యలు" అంటాం.



పటం - 4 నీటి విద్యుత్ విశ్లేషణ

గమనిక : వోల్టా మీటర్‌లో రెండు ఎలక్ట్రోడులు ఉంటాయి.దీనిని విద్యుత్ విశ్లేశ్యం కొరకు ఉపయోగిస్తాం.

3. రసాయన స్థానభ్రంశం : స్థానభ్రంశం చర్యలో సమ్మేళనంలోని ఒక మూలకంనుండి మరొక మూలకాన్ని స్థానభ్రంశం చెందించి దాని స్థానం లోనికి ఇది వస్తుంది.

కృత్యం - 4:

కొన్ని జింక్ ముక్కలను ఒక శాంకవ కుప్పెలో తీసుకోండి. దీనికి 2 మీ.లీ. ల సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం కలపండి. మీరు ఏమి గమనించారు.



పటం - 5 లోహాలతో ఆమ్లాల చర్య

పటంలో చూపిన విధంగా ద్రావణం నుండి బయటకు వచ్చే గాలి బుడగల వలన బెలూన్ ఉబ్బినట్లు మీరు చూడవచ్చు. జింక్ ముక్కలు హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో చర్య జరిపి హైడ్రోజన్ వాయువును విడుదల చేస్తుంది.

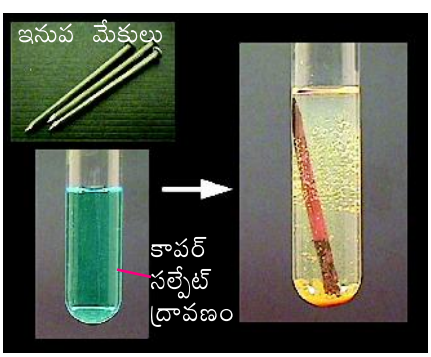
$$Zn\,(ఘ) + 2HCl\,(జ.ద్రా) \rightarrow ZnCl_2(జ.ద్రా) + H_2(వా) \quad .... (23)$$

ఈ రసాయనచర్యలో జింక్, హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం నుండి హైడ్రోజన్‌ను స్థానభ్రంశం చెందించింది జింక్ క్లోరైడ్ ను ఏర్పరుస్తుంది.

కృత్యం - 5:

1 గ్రాము కాపర్ సల్ఫేట్‌ను బీకర్ తీసుకొని దానికి నీరు కలుపుదాం. రంగును గమనించండి. ద్రావణం రంగు ఏమిటి? ద్రావణం యొక్క రంగు నీలం అని మీరు గమనించవచ్చు.

ఇప్పుడు కాపర్ సల్ఫేట్‌లో జింక్ లోహాన్ని వేసి గమనించండి. కొంత సమయం తరువాత, ద్రావణం యొక్క రంగు పోయి జింక్ సల్ఫేట్ ఏర్పడడాన్ని మీరు గమనిస్తారు.. ఇక్కడ జింక్ కాపర్ సల్ఫేట్‌లో కాపర్ ని స్థానభ్రంశం చేస్తుంది.



పటం - 6

$$Zn(ఘ) + CuSO_4(జ.ద్రా.) \rightarrow ZnSO_4(జ.ద్రా.) + Cu(ఘ) \quad ... (24)$$

జింక్ — కాపర్ సల్ఫేట్ — జింక్ సల్ఫేట్ — రాగి

రెండు వేరు వేరు మూలక పరమాణువులు లేదా అయానుల మధ్య పరస్పర మార్పు చోటు చేసుకోవడం జరుగుతుంది.

$$CuSO_4(జ.ద్రా.) + Fe(ఘ) \rightarrow FeSO_4(జ.ద్రా.) + Cu(ఘ) \quad ... (25)$$

కాపర్ సల్ఫేట్ — ఇనుము — ఐరన్ సల్ఫేట్ — రాగి

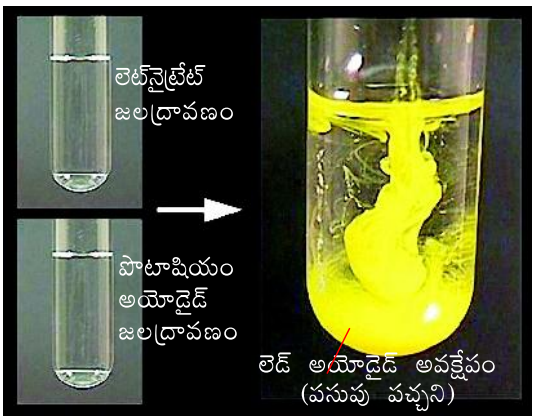
4. రసాయన ద్వంద వియోగం : రెండు వేరు వేరు మూలక పరమాణువులు లేదా ఆయాన్‌ల మధ్య పరస్పరం మార్పు చేసుకోవడం వలన జరుగుతుంది.

కృత్యం - 7:

లెడ్ నైట్రేట్ మరియు పొటాషియం అయోడైడ్ చర్య ద్వంద వియోగానికి ఒక ఉదాహరణ.

- రెండు పరీక్షనాళికలను తీసుకోండి.
- ఒక పరీక్షనాళికలో 5 మీ.లి.ల పొటాషియం అయోడైడ్ ద్రావణాన్ని తీసుకోండి.
- మరొక పరీక్షనాళికలో లెడ్ నైట్రేట్ ద్రావణాన్ని తీసుకోండి.

- లెడ్‌నైట్రేట్ మరియు పొటాషియం అయోడైడ్ కలపండి.
- ఏమి జరిగింది?
- మీరు ఏమి గమనించారు?
- పసుపు రంగు అవక్షేపం లెడ్ అయోడైడ్ మరియు పొటాషియం నైట్రేట్ ఏర్పడ్డాయి. రెండు సమ్మేళనాలు అయాన్ల మార్పిడి ద్వారా కొత్త సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తాయి.



పటం - 7 ద్వంద్వ వియోగ చర్య

$$Pb(NO_3)_2(\text{జ.ద్రా}) + 2KI(\text{జ.ద్రా}) \rightarrow 2KNO_3(\text{ఘ}) + PbI_2(\text{ఘ})\downarrow \quad \ldots (26)$$

లెడ్ నైట్రేట్ — పొటాషియం అయోడైడ్ — పొటాషియం నైట్రేట్ — లెడ్ అయోడైడ్ (పసుపు రంగు అవక్షేపం)

ఉదా- 1 : సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ,హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో చర్య జరిపి సోడియం క్లోరైడ్ మరియు నీరు ఏర్పడుతుంది

$$NaOH\ (\text{జ.ద్రా}) + HCl(\text{జ.ద్రా}) \rightarrow NaCl(\text{జ.ద్రా}) + H_2O(\text{జ.ద్రా}) \quad \ldots (27)$$

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

1. కింది సమీకరణాలను గమనించండి. ఇవి ఏ రకమైన చర్యను సూచిస్తాయి?

(i) $4P + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$

(ii) $2K + Cl_2 \rightarrow 2KCl$

(iii) $H_2S + Cl_2 \rightarrow 2HCl + S$

14.5 ఆక్సీకరణం మరియు క్షయకరణం

ఒక పరమాణువు లేదా పరమాణువుల సమూహానికి ఆక్సిజన్‌ను చేర్చడం లేదా హైడ్రోజన్‌ను తొలగించడాన్ని 'ఆక్సీకరణం' అంటారు. మరో విధంగా చెప్పాలంటే ఎలక్ట్రాన్లు కోల్పోవడం కూడా ఆక్సీకరణం. అన్ని దహన చర్యలు ఆక్సీకరణ చర్యలు. ఇంతకు ముందు మనం సల్ఫర్, కార్బన్ మరియు సోడియంలు ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపి వాని ఆక్సైడ్‌లు ఇస్తాయని నేర్చుకున్నాం. ఈ రకమైన చర్యలన్ని ఆక్సీకరణ చర్యలు.

ఆక్సీకరణం - ఆక్సీజన్‌ను కలపడం

ఉదా- 1 : కార్బన్ ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపి కార్బన్ డయాక్సైడ్‌ను ఏర్పరుస్తుంది.

$$C(\text{ఘ}) + O_2(\text{వా}) \rightarrow CO_2(\text{వా}) \quad \ldots (28)$$

కార్బన్ — ఆక్సీజన్ — కార్బన్ డై ఆక్సైడ్

ఉదా- 2 : మెగ్నీషియం ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపి మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్‌ను ఏర్పరుస్తుంది. ఇక్కడ మెగ్నీషియం, మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్ గా ఆక్సీకరణం చెందుతుంది.

$$2Mg(\text{ఘ}) + O_2(\text{వా}) \rightarrow 2MgO(\text{ఘ}) \quad \ldots (29)$$

మెగ్నీషియం — ఆక్సీజన్ — మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్

అదేవిధంగా ఫాస్పరస్, సల్ఫర్ మరియు సోడియం ఆక్సిజన్‌తో కలిసి వాటి ఆక్సైడ్‌లను ఏర్పరుస్తాయి.

ఆక్సీకరణం – హైడ్రోజన్ ను తొలిగించడం

ఉదా 1 : ఆక్సీకరణ చర్యలో హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్, క్లోరిన్‌తో చర్య జరిపి హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం మరియు సల్ఫర్ ను ఏర్పరుస్తుంది.

$$H_2S + Cl_2 \rightarrow 2HCl + S \quad \ldots (30)$$

హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ — కోరిన్ — హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ — సల్ఫర్

క్షయకరణం – హైడ్రోజన్ ను కలపడం

ఉదా 1 : రాగి లోహాన్ని పొందడానికి కాపర్ ఆక్సైడ్ ను వేడి చేసి దానిపై హైడ్రోజన్ వాయువును పంపవలెను. ఈ చర్య లో కాపర్ ఆక్సైడ్ క్షయకరణం చెంది కాపర్‌ను ఇస్తుంది.

$$CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O \quad \ldots (31)$$

కాపర్ ఆక్సైడ్ — హైడ్రోజన్ — రాగి — నీరు

ఉదా 2 : నిర్దిష్ట పరిస్థితులలో నైట్రోజెన్ , హైడ్రోజన్‌తో చర్య జరిపినప్పుడు అమ్మోనియా ఏర్పరుస్తుంది. హైడ్రోజన్, నైట్రోజన్‌తో కలవడం వలన నైట్రోజన్ తొలిగించ బండింది.

$$N_2 + H_2 \rightarrow 2NH_3 \quad \ldots (32)$$

నైట్రోజన్ — హైడ్రోజన్ — అమోనియా

14.6 రేడాక్స్ చర్య

సాధారణంగా ఆక్సీకరణం మరియు క్షయకరణం ఒకే చర్యలో జరుగుతాయి. ఒక క్రియజనకం అక్సిరణం చెందితే, వేరోకటి క్షయకరణం చెందుతుంది. ఇటువంటి చర్యలను ఆక్సీకరణం – క్షయకరణ చర్యలు అంటాము.

(i) $2\ Fe_2O_3$(ఘ) + 3C(ఘ) $\rightarrow$ 4 Fe(ఘ) + $3CO_2$ (వా) ... (33)

(ii) 2 PbO (ఘ) + C(ఘ) $\rightarrow$ 2Pb(ఘ) + CO_2 (వా) ... (34)

నిత్య జీవితంలో ఆక్సీకరణ చర్యల ప్రభావాలు:

గాలి లోని తేమ వలన ఇనుప వస్తువులు తుప్పు పట్టడం మీరు గమనించవచ్చు, చలికాలంలో మీరు బస్సులో ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు మీ చేతులకి నల్లటి పదార్థం అంటడం మీరు గమనించే ఉంటారు.

- ఇనుము ఎందుకు తుప్పు పడుతుంది.
- కేవలం ఇనుప వస్తువులు మాత్రమే తుప్పు పడుతాయా?

లోహ క్షయం

లోహాలు ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపి ఆక్సీకరణం చెంది దాని ఆక్సైడ్ ఇస్తుంది. ఇది లోహాలను నష్టపరుస్తుంది. ఈ ప్రక్రియను లోహక్షయం అంటారు. ఉపరితలంపై గాలి, తేమ మరియు రసాయన చర్య వలన లోహ న్ని నెమ్మదిగా తినివేయడాన్ని తుప్పు అంటాము. తుప్పుయొక్క సాధారణ రూపం క్షయం.





$$Fe + O_2 \rightarrow Fe_2O_3 \quad \ldots (35)$$

ఇనుము — ఆక్సిజన్ — ఐరన్ ఆక్సైడ్

లోహాల తుప్పు నివారణ

- ఆక్సిజన్ మరియు తేమ నుండి లోహపు ఉపరితలాన్ని రక్షించడం ద్వారా తుప్పును నివారించవచ్చు లేదా కనీసం తగ్గించవచ్చు.

- పెయింటింగ్, ఆయిల్, గ్రీజు, గాల్వనైజింగ్, క్రోమియమ్ పూత పూయడం ద్వారా దీనిని నివారించవచ్చు.
- జింక్ యొక్క పలుచని పొరను ఇనుముకు పూత పూయడం ద్వారా తుప్పు పట్టకుండా రక్షించే పద్ధతిని గాల్వనైజింగ్ అంటాము
- లోహం యొక్క లక్షణాలను మెరుగుపరచడానికి లోహ మిశ్రమాలను తయారు చేయడం కూడా చాలా మంచి పద్ధతి.

ముక్కిపోడం

- ఇది ఒక క్షయకరణ చర్య
- ఆహారం పాడవకుండా ఉండాలంటే ఏమి చేయాలి?

క్షయం జరుగకుండా తీసుకోవాల్సిన జాగ్రత్తలు

- విటమిన్ ని మరియు విటమిన్ ఇ వంటి సంరక్షణకారులను కలపడం ద్వారా ఆహారం చెడిపోవడాన్ని నివారించవచ్చు.



పటం - 8

సాధారణంగా ఆక్సీకరణను తగ్గించే పదార్థాలు కొవ్వులు మరియు నూనెలకు యాంటీఆక్సిడెంట్లు ఆహారంలో కలుపుతారు. ఆహారానికి గాలి తగలకుండా గట్టి కంటైనర్లలో ఉంచడంవలన ఆక్సీకరణ ప్రక్రియ తగ్గిపోతుంది. బంగాళాదుంప చిప్స్ తయారీదారులు చిప్స్ ఆక్సీకరణం చెందకుండా నిరోధించడానికి నైట్రోజన్ వాయువుతో చిప్స్ ప్యాకెట్లలో నింపుతారు.



పటం - 9

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- మీరు రోజువారీ జీవితంలో గమనించిన రెడాక్స్ చర్యను కొన్ని ఉదాహరణలు రాయండి.
- ఇనుప వస్తువులకు తుప్పుపట్టకుండా నిరోదించకపోతే ఏమి జరుగుతుంది? ఊహించండి.

ముఖ్యాంశాలు

- ❖ భౌతిక మరియు రసాయన మార్పులు రెండూ మన దైనందిన జీవితంలో అంతర్భాగం.
- ❖ ఏ మార్పులో మనం మొదటి పదార్థాన్ని పొందలేమో, ఈ రకమైన మార్పును రసాయన మార్పు అంటారు. ఇది శాశ్వత మార్పు.
- ❖ ఒక రసాయన చర్యను అతి సూక్ష్మరూపంలో లేదా సంకేతాలతో తెలియజేస్తే దానిని రసాయన సమీకరణం అంటారు.
- ❖ తుల్యము చేయని రసాయన సమీకరణమును ప్రాథమిక సమీకరణము అంటారు.
- ❖ రసాయన చర్యలలో అణువులు సృష్టించబడవు లేదా నాశనం చేయబడవు కాబట్టి అన్ని రసాయన సమీకరణాలు తుల్యంగా ఉండాలి.
- ❖ ఏ రసాయన సమీకరణంలో క్రియా జనకాలవైపు మూలకాల పరమాణువుల సంఖ్య క్రియాజన్యాల మూలక పరమాణువుల సంఖ్యకి సమానంగా ఉంటుందో ఆ రసాయన చర్యను తుల్య రసాయన సమీకరణము అంటారు.

- ❖ క్రియాజనకాలు మరియు క్రియాజన్యాలకు సంబంధించిన సాపేక్ష ద్రవ్యారాశుల గురించి సమాచారం తెలుపుతుంది.
- ❖ ఉష్ణాన్ని విడుదల చేయు చర్యలను ఉమోష్ణచక చర్యలు అంటారు. అన్ని దహన చర్యలు చర్యలను ఉమోష్ణగ్రాహక చర్యలు.
- ❖ ఒక పరమాణువు లేదా పరమాణువుల సమూహానికి ఆక్సిజన్‌ను చేర్చడం లేదా హైడ్రోజన్‌ను తొలగించడాన్ని ఆక్సీకరణం అంటారు. మరోవిధంగా చెప్పాలంటే ఎలక్ట్రాన్ల కోల్పోవడం కూడా ఆక్సీకరణం. అన్ని దహన చర్యలు ఆక్సీకరణ చర్యలు.
- ❖ లోహాలు ఆక్సీజన్‌తో చర్య జరిపి ఆక్సీకరణం దాని ఆక్సైడ్ ఇస్తుంది. ఇది లోహాలను నష్టపరుస్తుంది. ఈ ప్రక్రియను లోహక్షయం అంటారు.
- ❖ పెయింటింగ్, ఆయిల్, గ్రీజు, గాల్వనైజింగ్, క్రోమ్ లేపనం లేదా మిశ్రమాలను పూయడం ద్వారా లోహక్షయం నివారించవచ్చు.
- ❖ జింక్ యొక్క పలుచని పొరను ఇనుముకు పూయడం ద్వారా తుప్పు పట్టకుండా రక్షించే పద్ధతిని గాల్వనైజింగ్ అంటాము.
- ❖ లోహం యొక్క లక్షణాలను మెరుగుపరచడానికి లోహ మిశ్రమాలను పూయడం కూడా చాలా మంచి పద్ధతి.
- ❖ ముక్కిపోవడం ఇది ఒక క్షయకరణ చర్య.
- ❖ విటమిన్ సి మరియు విటమిన్ ఇ వంటి సంరక్షణకారులను కలపడం ద్వారా ఆహారం చెడిపోవడాన్ని నివారించవచ్చు.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. క్రింది చర్యకు రసాయన సమీకరణమును రాయండి.
   "ఇనుముతో హైడ్రోక్లోరికామ్లం చర్య పొంది ఐరన్ క్లోరైడ్ ఏర్పడును మరియు హైడ్రోజన్ వాయువు విడుదల అగును."
2. ఒక ఉదాహరణతో రసాయన సంయోగ చర్యను వివరించండి.
3. ఒక ఉదాహరణతో రసాయన వియోగ చర్యను వివరించండి.
4. రసాయన ద్వంద్వ వియోగ చర్యను చూపు సమీకరణమును రాసి తుల్యము చేయుము
5. రసాయన సమీకరణమును ఎందుకు తుల్యము చేయాలి?
6. తుప్పును ఎలా నివారిస్తారో తెలపండి?

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

7. క్రింది వాటిలో ప్రాథమిక సమీకరణము ( )
   A) $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$ B) $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$
   C) $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$ D) $NH_3 + Cl_2 \rightarrow NH_4Cl$
8. క్రింది వాటిలో భిన్నమైనది.
   A) $C(ఘ) + O_2(వా) \rightarrow CO_2(వా)$ B) $2Mg(ఘ) + O_2(వా) \rightarrow 2MgO(ఘ)$
   C) $S(ఘ) + O_2(వా) \rightarrow SO_2(ఘ)$ D) $H_2S + Cl_2 \rightarrow 2HCl + S\downarrow$
9. ఆహారపదార్థాలను కుళ్ళిపోకుండా ఉండాలంటే ( )
   A) విటమిన్ D వంటి నివారకాలను కలపాలి
   B) విటమిన్ A వంటి నివారకాలను కలపాలి
   C) గాలి దూరని పాత్రలలో నిలువ ఉంచి ఆక్సీకరణాన్ని నివారించాలి.
   D) ఆహారపదార్థాలు గల ప్యాకెట్‌లను ఆక్సిజన్‌తో నింపాలి.
10. ఆమ్లాలు లోహాలతో చర్యనొంది విడుదల చేయునది ( )
    A) ఆక్సీజన్ B) కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ C) హైడ్రోజన్ D) నైట్రోజన్

అధ్యాయం

15

పరమాణు నిర్మాణం

పరిచయం

పరమాణువులు పదార్థం యొక్క అతి చిన్న కణాలు. పదార్థం అణువులు మరియు పరమాణు ద్వారా ఏర్పడినట్లు ఇదివరకే నేర్చుకున్నాము. అణువు మరియు పరమాణుల గురించి చర్చించే ముందు **"ద్రవ్యనిత్వత్వ నియమం"** గురించి మనం తెలుసుకోవాలి దీని ప్రకారం రసాయన చర్య జరిగే సమయంలో ఈ పదార్థం సృష్టించబడదు లేదా నాశనం చేయబడదు. అనగా ఇచ్చిన రసాయన పదార్థం ఎల్లప్పుడూ ద్రవ్యరాశి స్థిర నిష్పత్తిలో ఒకే మూలకాలను కలిగి ఉంటుంది దీనిని **"స్థిరానుపాత నియమం"** అని అంటారు. దీనిలో సమ్మేళనం లోని మూలకాల యొక్క సాపేక్ష నిష్పత్తి స్వతంత్రంగా ఉంటుంది.

- **పరమాణువు యొక్క నిర్మాణం ఏ విధంగా ఉంటుంది?**

పరమాణువు నిర్మాణాత్మకంగా ఉండి ఎలక్ట్రాన్లు, ప్రోటాన్లు మరియు న్యూట్రాన్ల వంటి చిన్న కణాలను కలిగి ఉంటుంది. వీటిని ఉప కాణాలు అని అంటారు. ఈ అధ్యాయంలో మనం జాన్ డాల్టన్, J.J. థామ్సన్, రూథర్‌ఫోర్డ్ మరియు బోర్ ప్రతిపాదించిన వివిధ పరమాణు నమూనాలను గూర్చి నేర్చుకుంటాం. ఈ **ఉప కణాలు,** పరమాణువులలో ఏ విధంగా అమర్చబడి ఉన్నాయో తెలుసుకుంటాము, ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం యొక్క అధ్యయనం మూలకాల యొక్క రసాయన బంధం మరియు వాటి లక్షణాలను, స్వభావాన్ని వివరిస్తుంది.

అభ్యసనా ఫలితాలు

ఈ పాఠం పూర్తి చేసిన తర్వాత మీరు ఇవి చేయ గలుగుతారు.

- డాల్టన్ పరమాణు సిద్ధాంతాన్ని వివరించ గల్గుతారు.
- J.J. థామ్సన్ మరియు రూథర్‌ఫోర్డ్ యొక్క పరమాణు నమూనాను వివరిస్తారు.
- రూథర్‌ఫోర్డ్ పరమాణు నమూనా మరియు దాని లోపాలను వివరించగలుగుతారు.
- బోర్ పరమాణు నమూనా వివరిస్తారు.
- వేర్వేరు కక్ష్యలలో ఎలక్ట్రాన్ల నింపడం మరియు ఎలక్ట్రాన్ల పంపిణీ కోసం వివిధ నియమాలను వివరిస్తారు.
- సంయోజకతను వివరిస్తారు మరియు పరమాణువు యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం దాని వేలన్సీతో సంబంధం గురించి వివరిస్తారు.

15.1 డాల్టన్ పరమాణు సిద్ధాంతం

జాన్ డాల్టన్ అనే ఆంగ్ల శాస్త్రవేత్త 1808 లో తన పరమాణు సిద్ధాంతాన్ని ముందుకు తెచ్చాడు. డాల్టన్ పరమాణు సిద్ధాంతం ద్రవ్య నిత్వత్వ నియమం మరియు స్థిరానుపాతనియమము మీద ఆధారపడింది. పరమాణు నిర్మాణాన్ని వివరించడానికి డాల్టన్ కొన్ని ప్రతిపాదనలు చేశాడు. ఈ సిద్ధాంతాన్ని "డాల్టన్స్ పరమాణు సిద్ధాంతం" అని పిలుస్తారు.

డాల్టన్ సిద్ధాంతం యొక్క ముఖ్య ప్రతిపాదనలు,

1. పదార్థం పరమాణువులు అని పిలువబడే విభజించలేని కణాలతో నిర్మితమైనది.
2. ఒక రసాయన చర్యలో పరమాణువులను సృష్టించలేము, నాశనం చేయలేము.
3. ఒకే మూలక పరమాణువుల ద్రవ్యరాశి, రసాయన ధర్మాలు ఒకేల ఉంటాయి. కాని వేర్వేరు మూలక పరమాణువుల ద్రవ్యరాశులు, రసాయన ధర్మాలు వేర్వేరుగా ఉంటాయి.
4. విభిన్న మూలక పరమాణువులు ఒక సరళ పూర్ణాంక నిష్పత్తితలో సంయోగం చెంది సంయోగ పదార్థాలను ఏర్పరుస్తుంది. అనగా రసయాన మార్పు అనేది పరమాణువులు భాగాలుగా కాకుండా మొత్తంగా కలపడం లేదా విడిపోవడం వలన జరుగుతుంది.
5. భిన్న నిష్పత్తిలో సంయోగం చెందే మూలక పరమాణువులు విభిన్న సంయోగ పదార్థాలను ఏర్పరుస్తాయి. ఉదా: కార్బన్ ఆక్సిజన్‌తో 1:1 మరియు 1:2 నిష్పత్తిలో సంయోగం చెంది వరుసగా కార్బన్ మోనాక్సైడ్, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌లను ఏర్పరుస్తాయి.

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

- డాల్టన్ పరమాణువు నమూనా యొక్క ప్రతిపాదనను వివరించండి?
- పరమాణువులో ఏఏ ఉపకణాలు ఉన్నాయి?



జె.జె. థామ్సన్

15.2 ఎలక్ట్రాన్

ఎలక్ట్రాన్లు పరమాణువులోని ఋణాత్మక ఆవేశం గల కణాలు, దీనిని 1897 లో J.J. థామ్సన్ కనుగొన్నారు. దీని ఆవేశం 1.602×10^{-18}C మరియు దీని ద్రవ్యరాశి 9.1×10^{-31}kg లేదా 0.00055 amu.

ఎలక్ట్రాన్ ధర్మాలు :

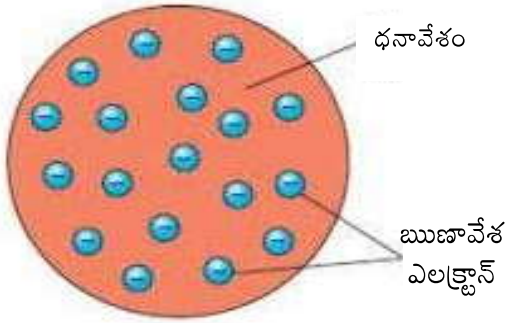
1. ఇవి సరళరేఖ మార్గంలో ప్రయాణిస్తాయి.
2. ఇవి శక్తిని ఉద్గారిస్తాయి.
3. ఇవి విద్యుత్ క్షేత్రంలో ఉన్నప్పుడు ధనాత్మక ఆవేశ కణాల వైపు ఆకర్షింపబడతాయి.
4. ఎలక్ట్రాన్‌లు మార్గంలో ఉంచిన అపారదర్శక వస్తువుల నీడను కలిగిస్తాయి.

- **పరమాణువులోని ఉప కణాలు ఏ విధంగా అమర్చబడి ఉంటాయి?**

ప్రయోగం మరియు పరిశీలనల ఆధారంగా పరమాణువు యొక్క నిర్మాణాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి శాస్త్రవేత్తలు వివిధ నమూనాలు ప్రతిపాదించి వివరించడం జరిగింది. ఇప్పుడు కొన్ని ముఖ్యమైన పరమాణు నమూనాల గురించి తెలుసుకుందాం.

15.3 J.J. థామ్సన్ పరమాణువు నమూనా

1897 వ సంవత్సరంలో జే.జే. థామ్సన్ ఒక పరమాణువు నమూనాను ప్రతిపాదించాడు. ఫ్రూట్ బన్‌లో ఉండే ఎరుపు, ఆకుపచ్చ, పండ్ల ముక్కలవలే కనిపించడం వలన ఈ నమూనాను" ప్లం పుడ్డింగ్ నమూనా" గా పిలుస్తాం. **ఈ నమూనా ప్రకారం,**



పటం. 1 థామ్సన్ ప్లమ్-పుడ్డింగ్ పరమాణు నమూనా

1. పరమాణువు ధనవేశంతో నిండి ఉన్న ఒక గోళంగా ఉంటుంది.దానిలో ఎలెక్ట్రాన్ లు పొదగబడి ఉంటాయి.
2. పరమాణువు ద్రవ్యరాశి ఆ పరమాణువులో అంతటా ఏకరీతిగా పంపిణి చేయబడి ఉంటుంది.
3. మొత్తం ధనవేశం, ఋణా వేశం, సమానంగా ఉండడం వల్ల పరమాణువు విద్యుత్‌పరంగా తటస్థంగా ఉంటుంది.

మీకు తెలుసా !

క్రీ.శ. 1800 సంవత్సరంలో విద్యుదావేశం ఒక సహజ యూనిట్‌గా ఉంటుందని నిరూపించబడినది. ఇది అంతకంటే చిన్నదిగా విభజించలేనందున ఎలక్ట్రాన్‌గా పేరు పెట్టారు. జె.జె. థామ్‌సన్‌గారి శూన్యనాళిక ప్రయోగంలో రుణావేశము నుండి వెలువడిన కణాలను 'ఎలక్ట్రాన్‌లు' అని ఉపయోగించడం జరిగింది.

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

1. ఎలక్ట్రాన్ ఆవేశం ఎంత?
2. ఎలక్ట్రాన్ ధర్మాలను వివరించండి?

15.4 రూథర్ ఫోర్డ్ పరమాణు నమూనా



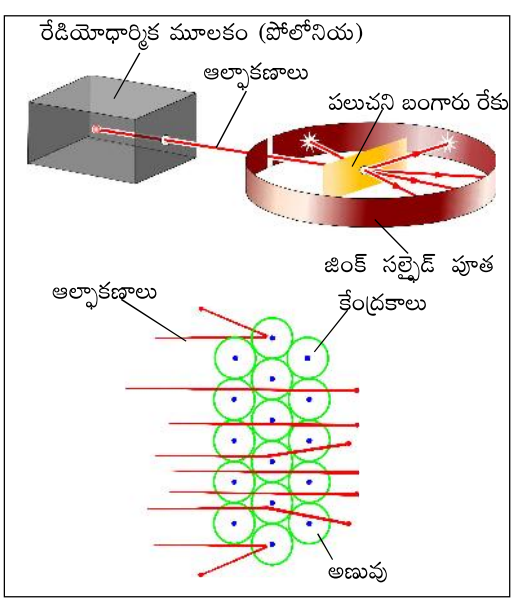
రూథర్‌ఫోర్డ్

ఎలక్ట్రాన్ ఆవిష్కరణ పరమాణువులోని ఇతర కణాల పరిశోధనలకు దారి తీసింది. 1911లో రూథర్‌ఫోర్డ్ α-కణాల పరిక్షేపణ ప్రయోగం ద్వారా ప్రయోగాత్మకంగా నిరూపించాడు. ఈ ప్రయోగంలో α-కణాలను విడుదల చేసే రేడియోధార్మిక మూలకం (పోలోనియ) ఉంటుంది. సుమారు 10^4 అణుమందం కలిగిన సన్నని బంగారు రేకు మరియు బంగారు రేకు వెనుక జింక్ సల్ఫైడ్‌తో పూతగల తెర ఉంటుంది.

α- కిరణాలు పలుచని బంగారు రేకు పైన పడేలా చేసినప్పుడు చాలా వరకు α- కణాలు పరమాణువు లోంచి నేరుగా చొచ్చుకోని పోయాయి. కొన్నికణాలు కొద్ది విచలనాన్ని పొందాయి. కొన్ని కణాలు మాత్రం ఎక్కువ కోణాలతో విక్షేపణం చెందాయి. అతికొద్ది సంఖ్యలో కణాలు మాత్రం వచ్చిన దారి వెంట పరావర్తనం చెందాయి.

ఈ ఆల్ఫా కణ పరిక్షేపణ ప్రయోగం ఆధారంగా రూథర్‌ఫోర్డ్ పరమాణు నమూనాకు కొన్ని ముఖ్య ప్రతిపాదనలు చేశాడు.

1. పరమాణువులో చాలా భాగం ఖాళీ ప్రదేశం ఉంది.
2. పరమాణువులో ధనావేశమంత "కేంద్రకం" అనే అతి చిన్న సాంద్రతర ప్రాంతంలో ఉంటుంది. ఇందులో ఎలక్ట్రాన్‌లు కేంద్రకంలో భాగం కావు.
3. దాదాపుగా పరమాణువు ద్రవ్యరాశి దాని కేంద్రంలో ఉంటుంది.
4. కేంద్రకం చుట్టూ ఎలక్ట్రాన్‌లు వృత్తాకార మార్గంలో తిరుగుతూ ఉంటాయి.
5. కేంద్రకం చుట్టూ ఎలక్ట్రాన్‌ల చలనం, సూర్యుని చుట్టూ గ్రహాల చలనాన్ని పోలి ఉండడం వలన ఈ నమూనాను "గ్రహమండల నమూనా" అని పిలుస్తాం.



పటం. 2 రూథర్‌ఫోర్డ్ ఆల్ఫాకణాల పరిక్షేపణ

6. పరమాణు పరిమాణంతో పోలిస్తే కేంద్రక పరిమాణం చాల చిన్నది.

- **ఈ పరమాణు నమూనా లో ఎవైన లోపాలు ఉన్నాయా?**

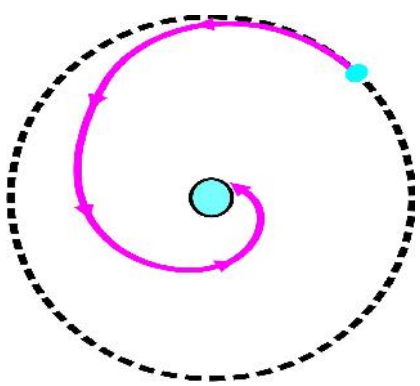
రూథర్‌ఫోర్డ్ పరమాణువు నమూనా లోపాలు

1. రూథర్‌ఫోర్డ్ పరమాణువు నమూనా ప్రకారం, ధనావేశం కల్గిన కేంద్రకం చుట్టూ ఋణావేశ ఎలక్ట్రాన్‌లు వృత్తాకార కక్ష్యలో తిరుగుతుంటాయి. మాక్స్ వెల్. విద్యుదయస్కాంత సిద్ధాంతం ప్రకారం, ఒక ఆవేశ కణం మరొక ఆవేశ కణాల చుట్టూ తిరుగుతూ ఉంటె అది నిరంతరం వికిరణ రూపంలో శక్తిని కోల్పోతుంది.
2. కేంద్రకం చుట్టూ తిరిగే ఎలక్ట్రాన్లు శక్తిని కోల్పోతాయి మరియు చివరికి కేంద్రకంలో పడిపోతాయి. అది జరిగితే పరమాణువులు పూర్తిగా అస్థిరంగా ఉండి, దాని ఉనికిని కోల్పోవాలి. కాని పరమాణువులు స్థిరమైనవని మనకు తెలుసు.

మీకు తెలుసా?

α- కణాలు :

ధనాత్మక ఆవేశం కణం, హీలియం - 4 పరమాణువు కేంద్రకానికి సమానంగా ఉంటుంది, కొన్ని రేడియోధార్మిక పదార్థాల ద్వారా ఆకస్మికంగా విడుదలవుతుంది, ఇందులో రెండు ప్రోటాన్లు మరియు రెండు న్యూట్రాన్లు ఉంటాయి, తద్వారా నాలుగు యూనిట్ల ద్రవ్యరాశి మరియు రెండు యూనిట్ ల ధనాత్మక ఆవేశం ఉంటుంది. ఎర్నెస్ట్ రూథర్‌ఫోర్డ్ చేత కనుగొనబడిన ఈ ధనవేశ కణం ప్రోటాన్ అని పేరు పెట్టబడినది



పటం. 3

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

- రూథర్‌ఫోర్డ్ తన ప్రయోగంలోని పరిశీలన ఏమిటి?
- రూథర్‌ఫోర్డ్ పరమాణువు నమూనాలోని లోపాన్ని వివరించండి?

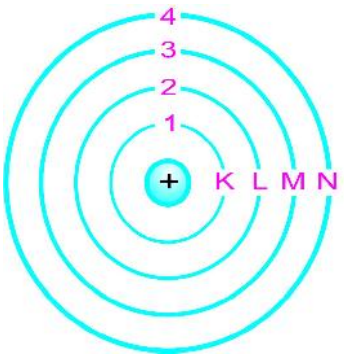
15.5 నీల్స్ బోర్ పరమాణు నమూనా

- **పరమాణువు ఎందుకు స్థిరంగా ఉంది?**
- **రూథర్‌ఫోర్డ్ పరమాణు నమూనా యొక్క లోపం పరమాణువు యొక్క తదుపరి నిర్మాణాన్ని వివరించడానికి ఎలా సహాయపడింది?**

రూథర్‌ఫోర్డ్ యొక్క పరమాణు నమూనా యొక్క లోపాలను అధిగమించడానికి నీల్స్ బోర్ 1913 లో ఒక నమూనా ప్రతిపాదించాడు. నీల్స్ బోర్ పరమాణు నమూనాలోని ముఖ్య ప్రతిపాదనలు.

1. ఎలక్ట్రాన్లు పరమాణు కేంద్రకం చుట్టూ "కక్ష్య" (కర్పరం) అని పిలువబడే స్థిరమార్గంలో తిరుగుతాయి.

2. ప్రతికక్ష్యలోని ఎలక్ట్రాన్‌లకు నిర్దిష్టమైన శక్తులు ఉంటాయి. ఈ కక్ష్యలను శక్తి స్థాయిలని పిలుస్తాం. ఈ కక్ష్యలో ఎలక్ట్రాన్లు తిరుగుతున్నంత వరకు వాటి శక్తి స్థిరంగా ఉంటుంది. అందువల్ల ఈ కక్ష్యలను స్థిర కక్ష్యలు అంటారు.

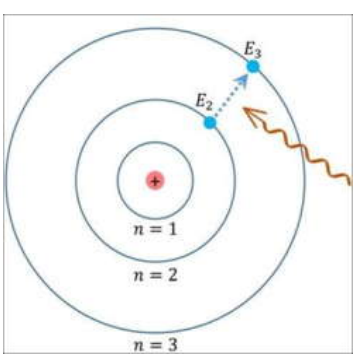


పటం. 4

3. ఈ స్థిర కక్ష్యలు K, L, M, N... అక్షరాల ద్వారా లేదా n =1,2,3,4 ..... అంకెల ద్వారా సూచిస్తాం.
4. ఎలక్ట్రాన్లు శక్తిని గ్రహించడం లేదా విడుదల చేయడం ద్వారా వాటి శక్తి స్థాయిని మార్చుకోగలవు.
5. తక్కువ శక్తి స్థాయి E_1 వద్ద ఉన్న ఎలక్ట్రాన్ శక్తిని గ్రహించడం ద్వారా అధిక శక్తి స్థాయి E_2 కి వెళ్ళవచ్చు (ఇక్కడ E_1, E_2, E_3, .. అణువుల శక్తి స్థాయిలుగా పరిగణించగలరు)

$$E_2 - E_1 = h\upsilon$$

('h' ప్లాంక్ స్థిరాంకం మరియు 'υ' వికిరణ పౌనఃపున్యం)



పటం. 5

బోర్ పరమాణువు నమూనా పరిమితులు:

1. ఈ నమూనా రెండు ఎలక్ట్రాన్ల కంటే ఎక్కువ ఉన్న వర్ణపటాన్ని వివరించలేకపోయింది. బోర్ ఒకే ఎలక్ట్రాన్ కలిగిన హైడ్రోజన్ పరమాణువు నమూనాను మాత్రమే వివరించగలిగాడు.
2. హైడ్రోజన్ వర్ణ పటాన్ని అధిక సామర్థ్యం గల వర్ణపటదర్శినిలో ఉంచినప్పుడు, వర్ణపటం చిన్న చిన్న ఉప రేఖలుగా విభజించడాన్ని గమనించవచ్చు.దీనిని 'జీమన్ ఫలితం' అంటారు. బోర్ పరమాణువు నమూనా 'జీమన్ ఫలితం "వివరించలేక పోయింది.

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

- ఒక ఎలక్ట్రాన్ తక్కువ శక్తి స్థాయి నుండి అధిక శక్తి స్థాయికి దూకినప్పుడు ఏమి జరుగుతుంది?
- n = 3, 4, 5 అయిన ప్రధాన కక్ష్యల పేర్లు వరుసగా రాయండి?

15.6 న్యూట్రాన్‌ల ఆవిష్కరణ

- పరమాణువులో మరేవైన ఉపకణాలు ఉన్నాయా? ఉంటే ఆ కణం యొక్క ఆవేశం మరియు స్థానం ఏది.

1932 లో, జెమ్స్ చాడ్విక్ పరమాణువులో మరొక ఉప కణాన్ని కనుగొన్నాడు, దీనికి ఎటువంటి ఆవేశం లేదు కాని దాని ద్రవ్యరాశి ప్రోటాన్ ద్రవ్యరాశితో సమానంగా ఉంటుంది. దీనికి **'న్యూట్రాన్లు'** అని పేరు పెట్టడం జరిగింది. న్యూట్రాన్ ప్రోటియం మినహా అన్ని పరమాణువు కేంద్రకాలలో ఉంటుంది. సాధారణంగా న్యూట్రాన్లను 'n' అనే అక్షరంతో సూచిస్తాం. పరమాణువు యొక్క ద్రవ్యరాశి కేంద్రకం ఉన్న ప్రోటాన్లు మరియు న్యూట్రాన్ల ద్రవ్యరాశుల మొత్తనికి సమానం. పరమాణువుకు ఎలక్ట్రాన్ అందించిన ద్రవ్యరాశి సాధారణంగా చాలా తక్కువ. న్యూట్రాన్ యొక్క ఆవిష్కరణ బోర్ పరమాణు నమూనా యొక్క లోపాలను వివరించడానికి దారితీసింది.

ప్రాథమిక ఉపకణాల లక్షణాలు

ఉపకణాలు	సంకేతం	ద్రవ్యరాశి (గ్రాములలో)	ఆవేశం (కులూంబలలో)	సాపేక్ష ఆవేశం
ఎలక్ట్రాన్	e	$9.109\,389 \times 10^{-31}$	$1.602\,177 \times 10^{-19}$	−1
ప్రోటాన్	p	$1.672\,623 \times 10^{-27}$	$1.602\,177 \times 10^{-19}$	1
న్యూట్రాన్	n	$1.674\,928 \times 10^{-27}$	0	0

15.7 కక్ష్యలలో ఎలక్ట్రాన్ల పంపిణీ మరియు ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం

ఎలక్ట్రాన్లు పరమాణువు యొక్క కేంద్రకం చుట్టూ వివిధ కక్ష్యలలో తిరుగుతుంటాయి. వేర్వేరు కక్ష్యలలోని ఎలక్ట్రాన్లు వేర్వేరు శక్తులను కలిగి ఉంటాయి. ఈ కక్ష్యను 'n' అక్షరం ద్వారా సూచిస్తాం. దీనిని కక్ష్యసంఖ్య లేదా శక్తి స్థాయి సంఖ్య అంటారు. కేంద్రకానికి దగ్గరగా ఉన్న కక్ష్య (తక్కువ శక్తిని కలిగి ఉంటుంది) ను కక్ష్య - K(n = 1) అని పిలుస్తారు, దూరంగా ఉన్న కక్ష్య (కక్ష్య-K కంటే ఎక్కువ శక్తిని కలిగి ఉంటుంది) ను కక్ష్య- L (n = 2)గా పిలుస్తాం. ఇదేవిధంగా ఇతర కక్ష్యలను M,N,.....లచే సూచిస్తాం.

- పరమాణువు యొక్క ప్రతి కక్ష్యలో ఎన్ని ఎలక్ట్రాన్‌లను ఉంచవచ్చు?
- ఒక ఎలక్ట్రాన్ మాత్రేమే కలిగిన నిర్దిష్ట కక్ష్యలో ఉందా?
- కక్ష్యలోని ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్యను నిర్ణయించే విధానం ఏమిటి?

శాస్త్రవేత్తలు వేర్వేరు పరమాణు నమూనాలతో పరమాణువు నిర్మాణాన్ని వివరించిన తరువాత, వేర్వేరు శక్తి స్థాయిలలో లేదా పరమాణువు యొక్క కక్ష్యలలో ఎలక్ట్రాన్ల పంపిణీని వివరించడం ప్రారంభించారు. ఈ క్రమంలో కక్ష్యలలో ఎలక్ట్రాన్ పంపిణీ కోసం బోర్ మరియు బరీ ఈ క్రింది నియమాలను ప్రతిపాదించారు.

నియమం 1 : ఒక కక్ష్యలో ఉండే గరిష్ట ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్య $2n^2$ సూత్రం ద్వార నిర్ణయిస్తారు. ఇక్కడ 'n' అనేది కర్పరం సంఖ్య లేదా శక్తి స్థాయి సంఖ్య, (n = 1, 2, 3 ....) ప్రతి కర్పరం లో ఉండగల గరిష్ట ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్య పట్టికలో చూపబడింది

n విలువ	కర్పరం పేరు	గరిష్ట సామర్థ్యం
1	K-కర్పరం	2
2	L-కర్పరం	8
3	M-కర్పరం	18
4	N-కర్పరం	32

నియమం 2: ప్రతి శక్తి స్థాయి లేదా ఎలక్ట్రాన్ కక్ష్య తిరిగి ఉపకర్పరాలుగా (కక్ష్యలు) విభజించబడింది. ఈ ఉపకర్పారాలలో గరిష్టంగా పట్టే ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్య 8.

నియమం 3: చిట్టచివరి నుండి 2వ కర్పరంలో గరిష్టంగా 18 ఎలక్ట్రానులు నింపవచ్చును.

ఉదారణకు ఆక్సిజన్ (Z=8)ని తీసుకోండి. ఎలెక్ట్రానుల సంఖ్య, ప్రోటానుల సంఖ్యకు సమానం కాబట్టి అందులో 8 ఎలక్ట్రాన్‌లు ఉంటాయి.

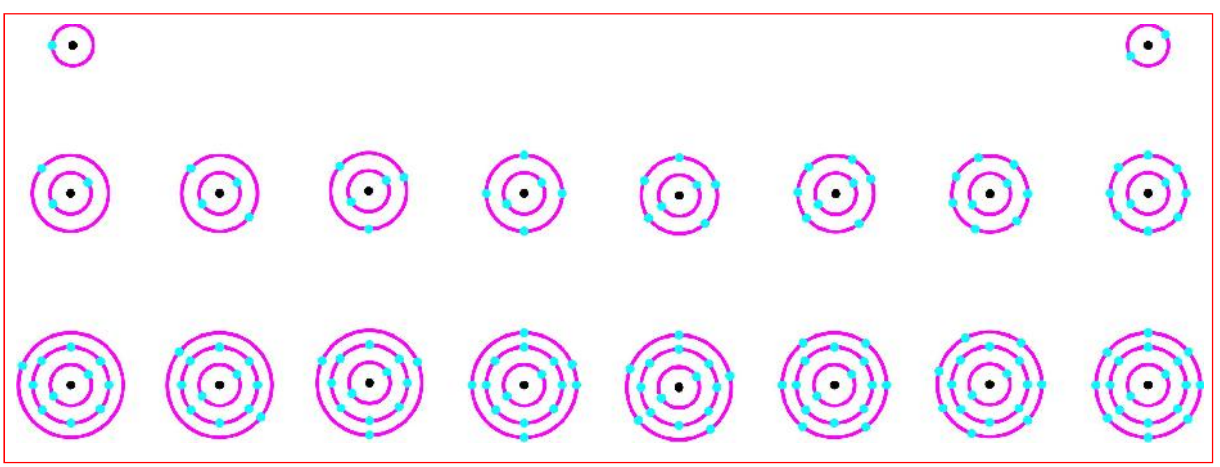
సోపానం 1: K-కర్పరంలో గరిష్టంగా 2 ఎలక్ట్రానులను ఉంచగలం. కాబట్టి మొదటి 2 ఎలక్ట్రాన్‌లు K -(n = 1) కర్పరంలో నిండుతాయి.

సోపానం 2: మిగిలిన 6 ఎలక్ట్రాన్‌లు తర్వాత కర్పరం L - (n =2) లో నిండుతాయి.

సోపానం 3: ఆక్సిజన్ పరమాణువులో ఎలక్ట్రాన్ నిర్మాణ క్రమం 2, 6.

బోర్-బరి నియమం ప్రకారం మొదటి పద్దెనిమిది మూలకాల పరమాణువులలో ఎలక్ట్రాన్‌ల పంపిణి పటంలో చూపబడింది.

బోర్-బరి నియమం ప్రకారం పరమాణువులలో ఎలక్ట్రాన్‌ల పంపిణి



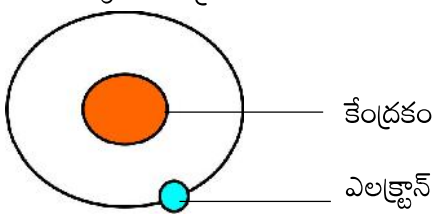
పటం.6 మొదటి పద్దెనిమిది మూలకాల పరమాణువులలో ఎలక్ట్రాన్‌ల పంపిణి

పరమాణు సంఖ్య

"కేంద్రకంలో ఉన్న ప్రోటాన్ల సంఖ్యను మూలకం యొక్క పరమాణు సంఖ్య అంటారు". దీనిని "Z" అక్షరంతో సూచిస్తారు. ఒక మూలకం యొక్క అన్ని అణువులలో ఒకే సంఖ్యలో ప్రోటాన్లు ఉంటాయి. ప్రోటాన్లు ధనావేశ కణాలు. కేంద్రక ధనావేశాన్ని తటస్థీకరించడానికి రుణాత్మకమైన ఎలక్ట్రాన్‌లు కేంద్రకము చుట్టూ పరిభ్రమిస్తున్నాయి మరియు ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్య ప్రోటాన్ల సంఖ్యకు సమానం.

పరమాణు సంఖ్య (Z) = పరమాణువు యొక్క కేంద్రకంలోని ప్రోటాన్ల సంఖ్య
= పరమాణువు యొక్క కేంద్రకం చుట్టూ పరిభ్రమించే ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్య

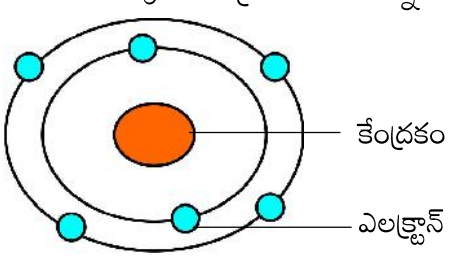
ఉదాహరణకు హైడ్రోజన్ అణువులో 1 ప్రోటాన్ ఉంటుంది. దానిని క్రింది విధముగా చూపవచ్చును.



హైడ్రోజన్

హైడ్రోజన్ పరమాణువు సంఖ్య (Z) = 1

ఉదా: కార్బన్ పరమాణువులో 6 ప్రోటాన్‌లు ఉన్నాయి.



కార్బన్ పరమాణువు

కార్బన్ పరమాణువు సంఖ్య (Z) = 6

కృత్యం - 1 : క్రింద ఇవ్వబడిన పట్టికను పరిశీలించండి. కొన్ని మూలకాల పేర్లు ఇవ్వబడినాయి. సరైన సమాచారముతో ఖాళీలను పూరించండి.

పట్టిక - 1

క్ర.సంఖ్య	మూలకము పేరు	ఆ మూలక కేంద్రకములో గల ప్రోటానుల సంఖ్య	ఆ మూలకములో గల ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య
1	సోడియం	11	
2	జింకు		30
3	క్లోరిన్		17
4	పోటాషియం	19	
5	కాల్షియం		20
6	నైట్రోజన్	7	

పరమాణు ద్రవ్యరాశి సంఖ్య

పరమాణు కేంద్రకములో ప్రోటానులు ఉంటాయి.

- ప్రోటానులు కాక ఇంకా పరమాణు కేంద్రకములో ఏవైనా కణాలుంటాయా?
- ఉంటె ఆ కణాల సంఖ్య ప్రోటానుల సంఖ్యకు సమానముగా ఉంటుందా?

పరమాణు కేంద్రకములో ప్రోటానులతో పాటు న్యూట్రానులు కుడా ఉంటాయి.

కేంద్రకములో ప్రోటానులు మరియు న్యూట్రానులు ఉంటాయి. వీటిని కేంద్రక కణాలు (న్యూక్లియన్లు) అంటారు. కొన్ని మూలక పరమాణు కేంద్రకాలలో న్యూట్రానుల సంఖ్య ప్రోటానుల సంఖ్యకు సమానముగా ఉంటుంది, కొన్నింటిలో వేరుగా ఉంటాయి.

పరమాణు కేంద్రకములోని ప్రోటానుల, న్యూట్రానుల మొత్తాన్ని **"పరమాణు ద్రవ్యరాశి సంఖ్య"** అంటారు. దీనిని "A" అనే అక్షరముతో సూచిస్తారు.

ద్రవ్యరాశి సంఖ్య (A) = ప్రోటానుల సంఖ్య (P) + న్యూట్రానుల సంఖ్య (N)
= పరమాణు సంఖ్య (Z) + న్యూట్రానుల సంఖ్య (N)
A = Z + N

కొన్ని పరమాణువుల ద్రవ్యరాశి సంఖ్యలను కనుగొందాము.

ఉదా: 1 - హైడ్రోజన్

ప్రోటానుల సంఖ్య (P) లేక పరమాణు సంఖ్య (Z) = 1
న్యూట్రానుల సంఖ్య (N) = 0
ద్రవ్యరాశి సంఖ్య "A" = Z + N
హైడ్రోజన్ పరమాణువుల ద్రవ్యరాశి = 1 + 0 = 1 యూ.

మీకు తెలుసా?

హైడ్రోజన్ పరమాణువు కేంద్రకములో ఓకే ఒక ప్రోటాన్ ఉంటుంది. న్యూట్రాన్ ఉండదు.

ఉదా: 2. మెగ్నీషియం

ప్రోటానుల సంఖ్య (P) లేక పరమాణు సంఖ్య (Z) = 12 యూ.
న్యూట్రానుల సంఖ్య (N) = 12
ద్రవ్యరాశి సంఖ్య "A" = Z + N
మెగ్నీషియం పరమాణువుల ద్రవ్యరాశి = 12 + 12 = 24 యూ.

కృత్యం - 2 : క్రింద ఇవ్వబడిన పట్టికను పరిశీలించండి. కొన్ని మూలకాల పేర్లు ఇవ్వబడినాయి. సరైన సమాచారముతో ఖాళీలను పూరించండి.

పట్టిక - 2

క్ర.సంఖ్య	మూలకము పేరు	కేంద్రకములోని ప్రోట్రానుల సంఖ్య (P)	పరమాణువులోని ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య (P)	కేంద్రకములోని న్యూట్రానుల సంఖ్య (N)	పరమాణు సంఖ్య (Z)	ద్రవ్యరాశి సంఖ్య (A)
1	సిలికాన్	14		14		
2	జింకు			35	30	
3	సల్ఫర్				16	32
4	ఇనుము			26		54
5	ఫ్లోరిన్		8	9		
6	సోడియం		11			23

ప్రామాణిక రూపంలో పరమాణువును సూచించడానికి పరమాణువు సంకేతానికి ఎడమవైపున పరమాణు ద్రవ్యరాశి సంఖ్యను, అడుగు భాగాన పరమాణు సంఖ్యను రాయాలి. ఉదాహరణకు ${}^{12}_{6}C$ అనుసంకేతం కార్బన్ పరమాణు కేంద్రకములో 12 కేంద్రక కణాలు (న్యూక్లియాన్లు) కలవని, 6 ప్రోటానులు కలవని తెలియజేస్తున్నది. దీని ద్వారా కేంద్రకములో 12 - 6 = 6 న్యూట్రాన్లు ఉంటాయని గ్రహించవచ్చును.

ఉదాహరణకు ${}^{16}_{8}O$ అనుసంకేతం ఆక్సిజన్ పరమాణు కేంద్రకములో 16 కేంద్రక కణాలు (న్యూక్లియాన్లు) కలవని, 8 ప్రోటానులు కలవని తెలియజేస్తున్నది. దీని ద్వారా కేంద్రకములో 16 - 8 = 8 న్యూట్రాన్లు ఉంటాయని గ్రహించవచ్చును.

ఒకే రకమైన పరమాణువులను కలిగి ఉన్న పదార్థాన్ని మూలకం అంటారు. మూలకాల్లో పరమాణువులు లేదా అణువులు అనే సూక్ష్మ కణాలుంటాయి.

కాని ఒకే మూలకానికి చెందిన అన్ని పరమణు కేంద్రకాలలో న్యూట్రానుల సంఖ్య సమానముగా ఉండవలసిన అవసరము లేదు. ఉదహరణకి ప్రకృతిలో లభించే ఆక్సిజన్ పరమానువులో ప్రోటానుల సంఖ్య సమానముగా ఉండి న్యూట్రానుల సంఖ్య వేరుగా ఉండే మూలకాలు కుడా ఉన్నాయి. ఈ కారణముచేత పరమాణు ద్రవ్యరాశి కుడా వేరుగా ఉంటుంది. ఉదా: ఒక రకమైన ఆక్సిజన్ పరమాణువులో 8 ప్రోటానులు మరియు 8 న్యూట్రానులు ఉన్నాయి. ద్రవ్యరాశి సంఖ్య 16. కాని మరొక రకం ఆక్సిజన్ పరమాణువులో 8 ప్రోటానులు మరియు 9 న్యూట్రానులు ఉన్నాయి.ద్రవ్యరాశి సంఖ్య 17. మరొక రకం ఆక్సిజన్ పరమాణువులో 8 ప్రోటానులు మరియు 10 న్యూట్రానులు ఉన్నాయి. ద్రవ్యరాశి సంఖ్య 18. వీటిని వరుసగా క్రింది విధముగా సూచిస్తారు. ${}^{16}_{8}O$, ${}^{17}_{8}O$ మరియు ${}^{18}_{8}O$. ఈ మూడుఆక్సిజన్ పరమాణువులను ఐసోటోప్‌లు అంటారు.

ఒకే మూలకానికి చెందినా వేరు వేరు పరమాణువులలో సమాన సంఖ్యలో ప్రోటానులు ఉండి(ఒకే పరమాణు సంఖ్య), వేరువేరు న్యూట్రానుల సంఖ్య కలిగి ఉండే వాటిని ఐసోటోపులు అని అంటారు.

ఐసోటోప్‌ల అనువర్తనాలు

- ❖ యురేనియం ఐసొటోప్‌లను న్యూక్లియర్ రియాక్టర్లలోనూ
- ❖ ఐయోడిన్ ఐసొటోప్‌లను గాయిటర్ నయం చేయడానికి,
- ❖ కోబాల్ట్ ఐసొటోప్‌లను క్యాన్సర్ వ్యాధి చికిత్సకి ఉపయోగిస్తారు.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- క్లోరిన్ పరమాణు సంఖ్య 17 అయిన క్లోరిన్ పరమాణువులోని ఎలక్ట్రానుల సంఖ్యను కనుగొనుము?
- X అనే మూలకము యొక్క పరమణు సంఖ్య 27. అందులోని ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య 13, అయిన ఆ పరమాణువులోని ప్రోటానుల సంఖ్య, న్యూట్రానుల సంఖ్య మరియు పరమాణు సంఖ్యలను కనుగొనుము.

ముఖ్యాంశాలు

- ❖ డాల్టన్ యొక్క పరమాణువు సిద్ధాంతం ప్రకారం, పరమాణువు పదార్థాలలో అతిచిన్న కణాలు విభజించ వీలులేని విధంగా ఉంటాయి. ఈ సిద్ధాంతం ద్రవ్యనిత్యత్వ నియమం మరియు స్థిరానుపాత నియమం ద్వార వివరించాడు. పరమాణువు ఎలక్ట్రాన్లు, ప్రోటాన్లు మరియు న్యూట్రాన్లు అని పిలువబడే చిన్న కణాలతో రూపొందించబడింది.
- ❖ J.J. థామ్సన్ కాథోడ్ కిరణాలను కనుగొన్నాడు. ఈ కిరణాలు ఋణాత్మక ఆవేశం కణాల ప్రవాహాలను ఎలక్ట్రాన్లు అని పిలవడం జరిగింది. ఎలక్ట్రాన్ల ఆవిష్కరణ డాల్టన్ మరియు ఇతరులు నమ్మినట్లుగా పరమాణువు విడదీయరానిది కాదు అని నిరుపితమైనది.
- ❖ రూథర్‌ఫోర్డ్ యొక్క పరమాణు నమూనా ప్రకారం, ఒక పరమాణువు కేంద్రంలో న్యూక్లియస్ అని పిలువబడే సాంద్రతర మరియు ఆవేశిత ప్రాంతాన్ని కలిగి ఉంటుంది. మరియు ఋణాత్మక ఆవేశం గల్గిన ఎలక్ట్రాన్లు దాని చుట్టూ పరిభ్రమిస్తుంది.
- ❖ రూథర్‌ఫోర్డ్ పరమాణువు నమూనా పరమాణువు యొక్క స్థిరత్వాన్ని వివరించలేక పోయింది.

కృత్యం - 1

కింది పట్టికను పరిశీలించి ఖాళి గళ్ళను పూర్తిచేయండి.

మూలకం పేరు	సంకేతం	పర మాణువు సంఖ్య	ప్రోటాన్‌ల సంఖ్య	న్యూట్రాన్ ల సంఖ్య	ఎలక్ట్రాన్ ల సంఖ్య	ఎలక్ట్రాన్ అమరిక				సంయోజకత
						K	L	M	N	
హైడ్రోజన్	H	1		-		1	-	-	-	
హీలియం	He	2	2	2		2	-	-	-	0
లిథియం	Li		3	4		2	1	-	-	
బెరీలియం	Be	4	4	5		2	2	-	-	2
బోరాన్	B	5		6		2	3	-	-	
కార్బన్	C		6	6		2	4	-	-	
నైట్రోజన్	N		7	7		2	5	-	-	
ఆక్సిజన్	O		8	8		2	6	-	-	
ఫ్లోరిన్	F	9		10		2	7	-	-	
నియాన్	Ne	10		10		2	8	-	-	0
సోడియం	Na	11		12		2	8	1	-	
మెగ్నీషియం	Mg		12	12		2	8	2	-	
అల్యూమినియం	Al		13	14		2	8	3	-	
సిలికాన్	Si		14	14		2	8	4	-	4
ఫాస్పరస్	P	15		16		2	8	5	-	5.3
సల్ఫర్	S	16		16		2	8	6	-	2.6
క్లోరిన్	Cl	17		18		2	8	7	-	1
ఆర్గాన్	Ar		18	22		2	8	8	-	0

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

- ఏవేని రెండు ద్విసంయోజక మూలకాలు రాయండి.
- సంయోజకత సున్నా గల మూలకం ఏమిటి
- సల్ఫర్ మరియు బెరీలియం యొక్క కర్పరాలలో ఎలక్ట్రాన్ల అమరికను చూపించే చిత్రాన్ని గీయండి.
- క్లోరిన్ యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం రాయండి (Cl).

- "ఎలక్ట్రాన్లు పరమాణువు కేంద్రకం చుట్టూ "కక్ష్య" (కర్పరం) అని పిలువబడే స్థిర మార్గంలో తిరుగుతాయి. ప్రతి కక్ష్యలోని ఎలక్ట్రాన్‌లకు నిర్దిష్టమైన శక్తులు ఉంటాయి. ఈ కక్ష్యలను శక్తి స్థాయిలని పిలుస్తాం. నిర్దిష్ట కక్ష్యలో ఎలక్ట్రాన్లు తిరుగుతున్నంతవరకు, దాని శక్తి స్థిరంగా ఉంటుంది. అందువల్ల ఈ కక్ష్యలను స్థిర కక్ష్యలు అంటారు. ఈ స్థిర కక్ష్యలు K, L, M, N అక్షరాల ద్వారా .....లేదా n = 1,2,3,4, అంకెల ద్వారా సూచిస్తాం. ఎలక్ట్రాన్లు శక్తిని గ్రహించడం లేదా విడుదల చేయడం ద్వారా వాటి శక్తి స్థాయిని మార్చుకోగలవు. తక్కువ శక్తి స్థాయి E_1 వద్ద ఉన్న ఎలక్ట్రాన్, శక్తిని గ్రహించడం ద్వారా అధిక శక్తి స్థాయి E_2 కి వెళ్ళవచ్చు (ఇక్కడ E_1, E_2, E_3, .. అణువుల శక్తి స్థాయిలుగా పరిగణించగలరు)
- **1932 లో** జేమ్స్ చాడ్విక్ పరమాణువు విద్యుత్ పరంగా తటస్థ కణాన్ని కనుగొని దానికి న్యూట్రాన్ అని పేరు పెట్టాడు.
- ఒక కక్ష్యలో ఉండే గరిష్ట ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్య $2n^2$ సూత్రం ద్వార నిర్ణయిస్తారు. ఇక్కడ 'n' అనేది కర్పరం సంఖ్య లేదా శక్తి స్థాయి సంఖ్య, (n=1, 2, 3 ....) ప్రతి కర్పరం లో ఉండగల గరిష్ట ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్య పట్టికలో చూపబడింది. ప్రతి శక్తి స్థాయి లేదా ఎలక్ట్రాన్ కక్ష్య తిరిగి ఉపకర్పరాలుగా (కక్ష్యలు) విభజించబడింది. ఈ ఉపకర్పారాలలో గరిష్టంగా పట్టే ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్య 8.
- చిట్టచివరి కర్పరం కంటే ముందు ఉన్న కర్పరంలో గరిష్టంగా 18 ఎలక్ట్రానులు కల్గి ఉంటాయి.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. డాల్టన్ యొక్క పరమాణువు నమూనా యొక్క ప్రధాన ప్రతిపాదనలు వివరించండి?
2. పరమాణువులో ఉపకణాల లక్షణాలను రాయండి?
3. జె.జె. థామ్సన్ పరమాణువు నమూనాలో ఏదైనా రెండు లక్షణాలను పేర్కొనండి?
4. జె.జె. థామ్సన్ యొక్క ప్లం పుడ్డింగ్ మోడల్ పటాన్ని గీయండి
5. రూథర్‌ఫోర్డ్ పరమాణువులోని ఏదైనా నాలుగు ప్రతిపాదనలను మరియు లోపాలను వివరించండి?
6. రూథర్‌ఫోర్డ్ పరమాణు నమూనా లోపాన్ని పేర్కొనండి?
7. ప్రోటాన్ల ఆవిష్కరణకు దారితీసే α- పరిక్షేపణ చూపు పటాన్ని గీయండి.
8. నీల్స్ భోర్ పరమాణు నమూనా ప్రతిపాదనలు మరియు లోపాలను వివరించండి?
9. పరమాణులో ఎలక్ట్రాన్ పంపిణీ కోసం బోర్-బరీ ప్రతిపాదించిన నియమాలను వివరించండి?
10. ఆక్సిజన్ మరియు సోడియం యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం రాయండి?

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

11. ఎలక్ట్రాన్లను కనుగొన్నవారు ( )
    A) గోల్డ్‌స్టెయిన్ B) థామ్సన్ C) చాడ్విక్ D) స్టోనీ
12. M-కర్పరంలో ఎన్ని ఎలక్ట్రాన్‌లను నింపవచ్చు ( )
    A) 2 B) 8 C) 18 D) 32
13. ఫ్లోరిన్ (F) యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం ( )
    A) 2, 8, B) 2, 6 C) 2, 7 D) 2,8,1
14. కేంద్రకంలో ఉన్న ఉపకణాలు ( )
    A) ఎలక్ట్రాన్లు B) ఎలక్ట్రాన్లు మరియు ప్రోటాన్లు
    C) ప్రోటాన్లు D) ప్రోటాన్లు మరియు న్యూటాన్లు

అధ్యాయం 16

మూలకాల వర్గీకరణ, ఆవర్తన పట్టిక

పరిచయం

మీ దగ్గరలో ఉన్న దుకాణానికి వెళ్లి ఏదైనా వస్తువు కావాలని అడిగినప్పుడు, దుకాణాదారు ఏమి చేస్తాడు? మీరు అడిగిన వస్తువు కోసం దుకాణం మొత్తం వెతుకుతాడా లేదా నేరుగా వెళ్లి తీసుకు వస్తాడా?

మందుల దుకాణానికి వెళ్ళినప్పుడు అక్కడ చాలా మందులు ఉండడాన్ని మీరు చూస్తారు. మీరు అడిగిన మందును అతను నేరుగా తీసుకొస్తాడా లేదా దాని కొరకు వెతుకుతాడా?

అలాగే మీరు ఒక సూపర్ మార్కెట్ కి వెళ్ళినప్పుడు, అక్కడ వస్తువులు అన్ని ఎలా సర్ది ఉంటాయి?

దుకాణదారు కాని, మందుల దుకాణంలోని వ్యక్తి కాని నేరుగా మీరు అడిగింది ఎలా తీసుకురాగలిగారు? ఒక క్రమ పద్ధతిలో వస్తువులను, మందులను అమర్చడం వల్ల అది సాధ్యమయింది. అలా అమర్చడం వలన వస్తువుల స్థానాలను సులభంగా గుర్తుంచుకోగాలిగారు. దీనినే వర్గీకరణం అంటాము.

పై పరిశీలనలను బట్టి చాలా వస్తువులు కలిగి ఉన్న ఏ వ్యవస్థకైనా, ఒక క్రమమైన అమరిక చాలా అవసరం. రసాయన శాస్త్రంలో కూడా పూర్వ కాలము నుండి, శాస్త్రవేత్తలు అందుబాటులో ఉన్న మూలకాలను వాటి ధర్మాల ఆధారంగా పరిమిత సంఖ్యలో సమూహాలుగా వర్గీకరించే ప్రయత్నాలు చేసారు.

అభ్యసన ఫలితాలు

ఈ పాఠం పూర్తి చేసిన తర్వాత మీరు ఇవి చేయగలుగుతారు.

- మూలకాల వర్గీకరణను క్లుప్తంగా వివరించగలరు
- నవీన ఆవర్తన నియమాన్ని తెలుపగలరు
- మూలకాల ఆధునిక (నవీన) వర్గీకరణను వివరించగలరు
- ఆధునిక (విస్తృత) ఆవర్తన పట్టిక లక్షణాలను వివరించగలరు
- ఆవర్తన పట్టికలోని గ్రూపు, పీరియడులలో పరమాణు పరిమాణం, అయనీకరణ శక్తి, ఎలక్ట్రాన్ అఫినిటి, లోహ అలోహ ధర్మాల మార్పును వివరించగలరు

16.1 మూలకాల వర్గీకరణ

16.1.1 మూలకాల వర్గీకరణ ఆవశ్యకత

18 వ శతాబ్దం ప్రారంభంలో కొన్ని మూలకాలు మాత్రమే తెలుసు. కావున వాటి ధర్మాలను, ఉపయోగాలను మరియు సమ్మేళనాలను సులభంగా గుర్తుంచుకోగలిగారు. 19 వ శతాబ్దం మధ్య కాలానికి చాలా మూలకాలు కనుగొన

బడ్డాయి. వాటి ద్వారా ఏర్పడే సమ్మేళనాల సంఖ్య కుడా చాలా పెరిగింది. ఇప్పటి వరకు కృత్రిమ మూలకాలతో కలిపి 118 కి పైగా మూలకాలు ఉన్నాయి. మూలకాల సంఖ్య పెరుగుతున్న కొలది ఒక్కొక్క ములక ధర్మాలు, వాటి సమ్మేళనాల గురించి గుర్తుంచుకోవడం కష్టంగా మారింది.

మూలకాలు లోహాలు, అలోహాలు గా వర్గీకరించబడ్డాయి. ఉదాహరణకు సోడియం, పొటాషియం మొదలైనవి లోహాలు సల్ఫర్, క్లోరిన్ మొదలైనవి అలోహాలు. కాని ఈ వర్గీకరణ చాలా లోపాలను కలిగి ఉంది. అల్యూమినియం కొన్ని లోహ మరికొన్ని అలోహ లక్షణాలను కలిగి ఉంది. ఇలాంటి మూలకాలను అర్ధ లోహాలు అంటారు. కావున మూలకాలను ఇంకా సరియైన పద్ధతిలో వర్గీకరించవలసిన అవసరం ఏర్పడింది. కాబట్టి శాస్త్రవేత్తలు, మూలకాల బౌతిక, రసాయన ధర్మాలను ఆధారంగా చేసుకొని వర్గీకరించే ప్రయత్నాలు ప్రారంభించారు.

డాబర్ నీర్ త్రికాలు:



J.W. Dobereiner (1780-1849)

మూలకాల పరమాణు ద్రవ్యరాశి ఆధారంగా 1829 లో జర్మనీ దేశానికి చెందిన రసాయన శాస్త్రవేత్త J.W. డాబర్ నీర్ మూలకాలను మూడేసి మూలకాల సమూహాలుగా అమర్చాడు. ఈ సమూహాలను "త్రికాలు" అంటారు. ఇతడు ప్రతిపాదించిన నియమాన్ని 'త్రిక సిద్ధాంతం' అంటారు.

ఈ సిద్ధాంతం ప్రకారం మూడేసి మూలకాలను పరమాణు ద్రవ్యరాశి పెరిగే క్రమంలో అమర్చినప్పుడు మధ్య మూలక పరమాణు ద్రవ్యరాశి మిగిలిన మూలకాల పరమాణు ద్రవ్యరాశుల అంకమధ్యమానికి దాదాపు సమానంగా ఉంటుంది. కొన్ని మూలకాలను మాత్రమే త్రికములుగా వర్గికరించగలిగారు.

డాబర్ నీర్ త్రికాలకు ఉదాహరణ :

1. లిథియం (A=7), సోడియం (A=23), పొటాషియం(A=39)

   సోడియం పరమాణు భారం = (7+39) / 2 = 23 U.

2. క్లోరిన్ (A = 35.5), బ్రోమిన్ (A = 80), అయోడిన్ (A = 127)

   బ్రోమిన్ పరమాణు భారం = (35.5 + 127) / 2 = 162.5/2 = 81.25 U.

న్యూలాండ్ అష్టక నియమము :

1864 వ సంవత్సరంలో ఇంగ్లాండుకు చెందిన శాస్త్రవేత్త John Alexander న్యూలాండ్, మూలకాలను వాటి పరమాణు ద్రవ్యరాశుల (భారాల) ఆరోహణ క్రమంలో అమర్చినప్పుడు ప్రతి 8 వ మూలకం ధర్మాలలో మొదటి మూలకాన్ని పోలి ఉండుటను గమనించాడు.

ఈ వర్గీకరణలో చాలా లోపాలు ఉన్నప్పటికీ ఈ నియమం మొదటి సారిగా ధర్మాల ఆవర్తనం గురించి తెలిపింది.

న్యూలాండ్ అష్టక నియమము మూలకాలను వాటి పరమాణు భారాల ఆరోహణ క్రమంలో అమర్చినప్పుడు వాటి ధర్మాలు క్రమమైన అంతరాలలో పునరావృతం అయ్యే విధంగా ఉంటాయి. ఒక మూలకంతో ప్రారంభమై అక్కడి నుండి ఎనమిదవ మూలకంలో ఆ మొదటి మూలక ధర్మాలు పునరావృతం అవుతాయి. ఒకేవిధమైన ధర్మాలు కలిగిన మూలకాలు ఒక అడ్డువరుసలో ఉంటాయి.

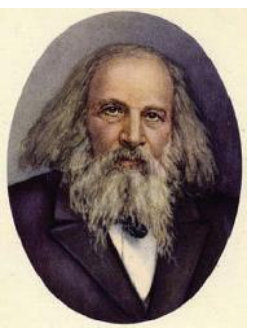
న్యూలాండ్ అష్టక నియమము ప్రకారం కొన్ని మూలకాలను వాటి పరమాణు భారాల ఆధారంగా అమరిక

మూలకం	Li	Be	B	C	N	F	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca
పరమాణు భారం	7	9	11	12	14	19	23	24	27	28	31	32	35.5	39	40

న్యూలాండ్ నియమం ప్రకారం ప్రతి ఎనమిదవ మూలకం అనగా ఉదాహరణకు Li, Na మరియు K ఒకే విధమైన ధర్మాలు కలిగి ఉంటాయి.

మెండలీవ్ వర్గీకరణ:

1869 లో రష్యా దేశానికి చెందిన డిమిత్రి మెండలీవ్ అనే శాస్త్రవేత్త మూలకాల వర్గీకరణ కోసం తను చేసిన పరిశీలనల ఆధారంగా ఒక నియమాన్ని ప్రతిపాదించాడు. అదే మెండలీవ్ ఆవర్తన నియమం. దీని ప్రకారం "మూలకాల రసాయన మరియు భౌతిక ధర్మాలు పరమాణు ద్రవ్యరాశుల (లేదా భారాల) ఆవర్తన ప్రమేయాలు.



డిమిత్రి మెండలీవ్ (1834-1907)

మెండలీవ్ తన ఆవర్తన నియమాన్ని ఉపయోగించి మూలకాలను పట్టిక రూపంలో అమర్చాడు. ఆ పట్టికను మెండలీవ్ ఆవర్తన పట్టిక అంటాము.

మెండలీవ్ ఆవర్తన పట్టిక లక్షణాలు:

1. మూలకాలు అడ్డు వరుసలు మరియు నిలువు వరుసలుగా అమర్చబడ్డాయి.
2. అడ్డు వరుసలను పీరియడులు అంటారు. మెండలీవ్ ఆవర్తన పట్టికలో ఆరు పీరియడులు కలవు.
3. వీటిని 1 నుండి 6 అంకెలతో సూచిస్తారు. 4, 5 మరియు 6 వ పీరియడులలో రెండు మూలకాల శ్రేణులు కలవు.
4. పీరియడులోని మూలకాలు వాటి ధర్మాలలో ఎడమ నుండి కుడి వైపు క్రమత్వాన్ని పాటిస్తాయి.
5. నిలువు వరుసలను గ్రూపులు అంటారు. ఆవర్తన పట్టికలో ఎనమిది గ్రూపులు ఉన్నాయి. వీటికి రోమన్ సంఖ్యలు I నుండి VIII వరకు సంఖ్యలను ఇచ్చారు.
6. గ్రూపు I నుండి VII వరకు A మరియు B ఉప గ్రూపులుగా విభజించబడ్డాయి. VIII వ గ్రూపులో మూడు పీరియడులలో మూడు మూలకాలు ఉన్నాయి.
7. ఒక గ్రూపులో ఉన్న మూలకాలు అన్ని రసాయన ధర్మాల పరంగా ఒకే రకంగా ఉన్నాయి.
8. గ్రూపులో కూడా మూలకాలు వాటి ధర్మాలలో పై నుండి క్రిందికి క్రమత్వాన్ని పాటిస్తాయి.

మెండలీవ్ ఆవర్తన పట్టికలోని లోపాలు:

1. **అసంగత మూలకాల జంట:** కొన్ని సందర్భాలలో పరమాణు భారం ఎక్కువగా ఉన్న మూలకాన్ని పరమాణు భారం తక్కువగా ఉన్న మూలకం ముందు అమర్చాడు.

   ఉదాహరణకి టేల్లూరియం (పరమాణు భారం 127.6) ను అయోడిన్ (పరమాణు భారం 126.9) కంటె ముందు అమర్చాడు.

2. విరుద్ధ రసాయన ధర్మాలు గల మూలకాలను ఒక గ్రూపుగా చేయడం.

ఉదాహరణకి ఆల్కలీ లోహాలైన లిథియం (Li), సోడియం (Na), మొదలైన (గ్రూపు IA) వాటితో సారుప్యత లేని రాగి (Cu), వెండి (Ag), వంటి (గ్రూపు IB) లోహాలను కలిపి ఒకే గ్రూపులో చేర్చాడు.

అలాగే గ్రూపు VIIA లో ఉన్న క్లోరిన్(Cl) అలోహం గ్రూపు VIIB లో ఉన్న మాంగనీసు (Mn) లోహము.

కొత్తగా కనుగొనబడ్డ మూలకాలకు ఆవర్తన పట్టికలో స్థానం కల్పించడం కోసం ప్రయత్నాలు జరిగాయి. ఈ ప్రయత్నాలు నవీన ఆవర్తన పట్టిక (దీనిని విస్తృత ఆవర్తన పట్టిక అని కూడా అంటాము.) రూపకల్పనకు దారి తీసింది. దాని గురించి తెలుసుకుందాము.

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

- త్రిక సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించిన శాస్త్రవేత్త ఎవరు?
- మూలకాల వర్గీకరణలో మెండలీవ్ పాత్రను వివరించుము.
- ఆవర్తన ప్రమేయము అనగా నేమి? మెండలీవ్ ఆవర్తన నియమాన్ని వ్రాయుము.

16.2 నవీన ఆవర్తన నియమము

మూలకాలను వర్గీకరించి వాటిని ఆవర్తన పట్టికలో అమర్చే విషయంలో పరమాణు భారం కంటే మూలకాల పరమాణు సంఖ్య (Z) అత్యంత ప్రాధమిక ధర్మమని ఇంగ్లాండుకు చెందిన భౌతిక శాస్త్రవేత్త హెన్రీ మోస్లే (Henry Mosley) 1913 లో కనుగొన్నాడు.

పరమాణు సంఖ్య (Z) మూలక పరమాణువులోని ప్రోటానులు లేదా ఎలక్ట్రానుల సంఖ్యకి సమానం.

మూలకాల పరమాణు సంఖ్య తెలిసిన తర్వాత, మూలకాలను ఆవర్తన పట్టికలో పరమాణు సంఖ్య పెరిగే క్రమంలో అమర్చడం సరియైనదని గుర్తించారు. ఇది అసంగత మూలకాల జతల సమస్యను తొలగించింది. ఉదాహరణకి టేల్లూరియం పరమాణు భారం అయోడిన్ కన్నా ఎక్కువగా ఉన్నా టేల్లూరియం పరమాణు సంఖ్య అయోడిన్ కన్నా ఒకటి తక్కువ. పరమాణు సంఖ్య వల్ల ఆవర్తన నియమాన్ని మార్చవలసిన అవసరం ఏర్పడింది.

నవీన ఆవర్తన నియమం, మూలకాల రసాయన మరియు భౌతిక ధర్మాలు వాటి పరమాణు సంఖ్యలకు ఆవర్తన ప్రమేయాలు అని తెలుపుతుంది.

నవీన ఆవర్తన నియమాన్ని ఆధారంగా చేసుకొని నవీన ఆవర్తన పట్టికను రూపొందించారు. ఇది మెండలీవ్ ఆవర్తన పట్టిక కొనసాగింపుగా చెప్పవచ్చు. మెండలీవ్ ఆవర్తన పట్టిక సూక్ష్మ రూపంలో ఉన్న ఆవర్తన పట్టిక అయితే నవీన ఆవర్తన పట్టికను 'విస్తృత ఆవర్తన పట్టిక' అంటాము.

పరమాణు సంఖ్య అనగా ప్రోటానుల లేదా ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య గా చెప్పుకున్నాము. కాబట్టి మూలకాల ధర్మాలు ప్రోటానుల పైననే గాక వాటి పరమాణువులలో ఉన్న ఎలక్ట్రానులు మరియు వాటి అమరిక పై ఆధారపడుతాయి. అందువల్ల, నవీన ఆవర్తన నియమాన్ని మరొక రకంగా చెప్పవచ్చు.

మూలకాల రసాయన మరియు భౌతిక ధర్మాలు వాటి పరమాణువులలోని ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాల ఆవర్తన ప్రమేయాలు.

నవీన ఆవర్తన పట్టిక:

నవీన ఆవర్తన నియమాన్ని ఆధారంగా చేసుకొని రూపొందించబడిన ఆవర్తన పట్టికను 'నవీన ఆవర్తన పట్టిక' అంటాము. ప్రస్తుతం సమ్మతమైన ఆవర్తన పట్టికను 'విస్తృత ఆవర్తన పట్టిక' అంటాము.

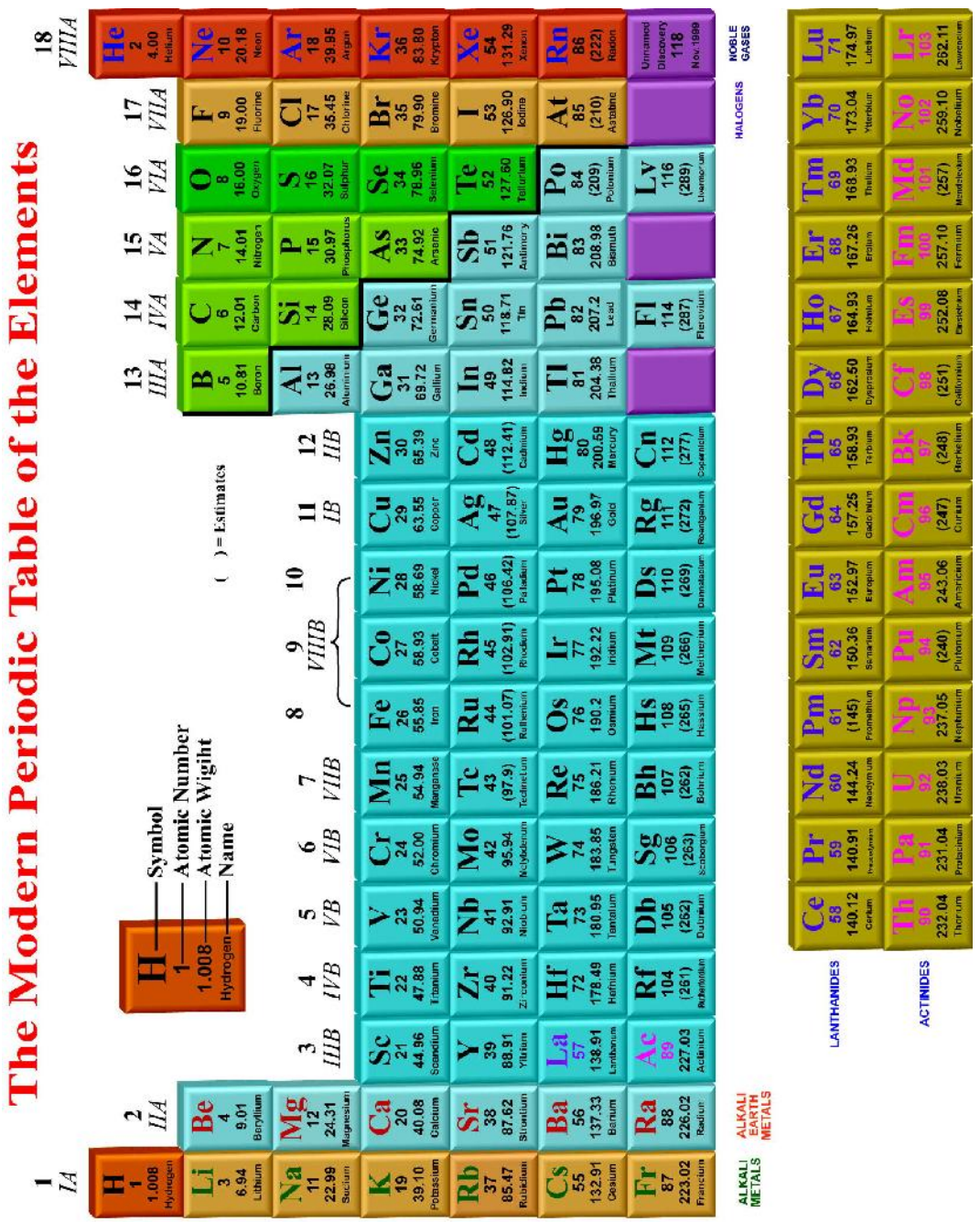
16.3 విస్తృత ఆవర్తన పట్టికలోని ముఖ్యాంశాలు:

విస్తృత ఆవర్తన పట్టిక పరమాణు సంఖ్య (ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య) పై ఆధారపడి ఉంది. ఈ ఆవర్తన పట్టికలో మూలకాలను వాటి ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాల ఆధారంగా అమర్చారు.

ఈ ఆవర్తన పట్టికలో అడ్డు వరుసలు మరియు నిలువు వరుసలు ఉంటాయి. అడ్డు వరుసలను పీరియడులు అని నిలువు వరుసలను గ్రూపులు లేదా ఫ్యామిలీ అని అంటారు.

గ్రూపులు :

విస్తృత ఆవర్తన పట్టికలో 18 నిలువు వరుసలు ఉన్నాయి. అనగా 18 గ్రూపులు ఉన్నాయి. వీటికి హిందూ అరబిక్ సంఖ్యలు 1 నుండి 18 వరకు ఇచ్చారు.



ఈ క్రింది పట్టికలో గ్రూపు 2 మూలకాలను, వాటి ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాలను పరిశీలించండి.

గ్రూపు 2 మూలకాలు	
మూలకం	ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం
Be	2, 2
Mg	2, 8, 2
Ca	2, 8, 8, 2
Sr	2, 8, 8, 18, 2

వీటిని పరిశీలించి ఈ క్రింది విషయాలను చెప్పవచ్చు.

- గ్రూపులోని అన్ని మూలకాల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం ఒకే విధంగా ఉంటుంది
- గ్రూపులోని అన్ని మూలకాలలో సంయోజక ఎలక్ట్రానులు ఒకే సంఖ్యలో ఉంటాయి.
- గ్రూపులో పై నుండి క్రిందికి వెళ్ళినప్పుడు మూలకాలలో కర్పరాల సంఖ్య పెరుగుతుంది.

గ్రూపులో ఉన్న మూలకాల ప్రత్యేకతను, ధర్మాలను ఆధారంగా చేసుకొని కొన్ని గ్రూపులకు పేర్లు ఇవ్వడం జరిగింది.

ఉదాహరణకి గ్రూపు 1 ని క్షార లోహాలు
గ్రూపు 2 ని క్షార మృత్తికా లోహాలు
గ్రూపు 17 ని హాలోజన్ లు అని అంటాము.

పీరియడులు:

విస్తృత ఆవర్తన పట్టికలో ఏడు అడ్డు వరుసలు ఉన్నాయి. అనగా ఏడు పీరియడులు ఉన్నాయి. వీటికి హిందూ అరబిక్ సంఖ్యలు 1 నుండి 7 వరకు ఇచ్చారు.

ఈ క్రింది పట్టికలో 2 వ పీరియడు మూలకాలను పరిశీలించండి.

2వ పీరియడు మూలకాలు								
మూలకము	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
పరమాణు సంఖ్య	3	4	5	6	7	8	9	10
ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8

పట్టికను పరిశీలించి ఈ క్రింది విషయాలను చెప్పవచ్చు.

- పీరియడు లోని మూలకాల పరమాణు సంఖ్య వరుస క్రమంలో ఉంటుంది.
- పీరియడు లోని మొదటి మూలకములో కొత్త కక్ష్య ప్రారంభమై చివరికి వెళ్లేసరికి అ కక్ష్య నిండుతుంది. (Li లో రెండవ కక్ష్య ప్రారంభమై, చివరి మూలకం Ne లో అది నిండింది.)
- పీరియడులోని ప్రతి మూలకములోని కక్ష్యల సంఖ్య అ పీరియడు సంఖ్యకి సమానం. (రెండవ పీరియడులోని ప్రతి మూలకములో రెండు కక్ష్యలు ఉన్నాయి.)

విస్తృత ఆవర్తన పట్టికను పరిశీలించినప్పుడు

- 1 వ పీరియడులో రెండు మూలకాలు ఉన్నాయి. ఇది అతి పొట్టి పీరియడు.
- 2 వ, 3 వ పీరియడులలో ఎనమిది చొప్పున మూలకాలు ఉన్నాయి. ఇవి రెండు పొట్టి పీరియడులు.
- 4 వ, 5 వ పీరియడులలో 18 చొప్పున మూలకాలు ఉన్నాయి. ఇవి రెండు పొడవైన పీరియడులు.
- 6 వ, 7 వ పీరియడులు అతి పొడవైన పీరియడులు. అయితే 6 వ పీరియడులో 32 మూలకాలు ఉన్నాయి. 7 వ పీరియడు పూర్తిగా నిండలేదు.

16.3.2 మూలకాల రకాలు:

1. **ఉత్కృష్ట వాయువులు :** విస్తృత ఆవర్తన పట్టికలోని కుడివైపు చివరన గల 18వ గ్రూపు మూలకాలను ఉత్కృష్ట వాయువులు అంటారు. ఇవి He, Ne, Ar, Kr, Xe మరియు Rn.

   He చివరి కక్ష్యలో 2 ఎలక్ట్రానులు, మిగతా ఉత్కృష్ట వాయువుల బాహ్య కక్ష్యలో 8 ఎలక్ట్రానులు ఉంటాయి. వీటి సంయోజకత సున్నా. ఇవి జడత్వాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

2. **ప్రాతినిధ్య మూలకాలు :** విస్తృత ఆవర్తన పట్టికలోని ఎడమ వైపు గల 1,2 గ్రూపు మూలకాలు అలాగే కుడి వైపు గల 13 నుండి 17 గ్రూపు వరకు గల మూలకాలను ప్రాతినిధ్య మూలకాలు లేదా ప్రధాన మూలకాలు అంటారు.

   వీటి బాహ్య కక్ష్యలు పూర్తిగా నిండకుండా 8 ఎలక్ట్రానుల కంటే తక్కువ ఎలక్ట్రానులను కలిగి ఉంటాయి.

3. **పరివర్తన మూలకాలు :** ఇవి విస్తృత ఆవర్తన పట్టికలో మధ్య భాగంలో ఉంటాయి. ఇవి 3 వ గ్రూపు నుండి 12 వ గ్రూపు వరకు ఉన్న మూలకాలు.

   ఉత్కృష్ట వాయువులు, ప్రాతినిధ్య మూలకాల పరమాణువులలో కొత్తగా చేరే ఎలక్ట్రాను బాహ్య కక్ష్యలో చేరితే పరివర్తన మూలకాలలో మాత్రం ఆ ఎలక్ట్రాను అసంపూర్తిగా ఉన్న అంతర కక్ష్యలో (చివరి నుండి రెండవ కక్ష్యలో) చేరుతుంది. అనగా పరివర్తన మూలకాలలో రెండు బాహ్య కక్ష్యలు అసంపూర్తిగా ఉంటాయి.

   ఈ మూలకాలకు పరివర్తన మూలకాలు అని పేరు రావడానికి కారణం, ఈ మూలకాలు అధిక ధన విద్యుదాత్మకత (లోహ ధర్మం) నుండి అధిక ఋణ విద్యుదాత్మకత (అలోహ ధర్మం) కి పరివర్తన చూపిస్తాయి.

4. **అంతర పరివర్తన మూలకాలు :** ఇవి విస్తృత ఆవర్తన పట్టిక యొక్క క్రింది భాగంలో రెండు వరుసలుగా అమర్చబడి ఉన్నాయి. ఇవన్నీ పరివర్తన మూలకాలలో భాగంగా, ఆవర్తన పట్టికలోనే ఉండాలి (మొదటి వరుసలోని మూలకాలన్నీ 6 వ పీరియడులో 3 వ గ్రూపులో ఒకే స్థానంలో; రెండవ వరుసలోని మూలకాలన్నీ 7వ పీరియడులో 3వ గ్రూపులో ఒకే స్థానంలో ఉండాలి). కాని మన సౌలభ్యం కోసం వీటిని ప్రధాన ఆవర్తన పట్టిక క్రింది భాగంలో రెండు ప్రత్యేక వరుసలుగా చూపబడింది.

   వీటిని లాంథనైడులు మరియు ఆక్టినైడులు అని కూడా అంటారు. వీటిలో చివరి మూడు కక్ష్యలు అసంపూర్తిగా ఉంటాయి.

లాంథనైడులు : 58 వ మూలకం **Ce** నుండి 71 వ మూలకం **Lu** వరకు గల మూలకాలను 'లాంథనైడులు' అంటారు. ఇవి అంతర పరివర్తన మూలకాలలోని మొదటి వరుసలో ఉంటాయి.

ఆక్టినైడులు : 90 వ మూలకం **Th** నుండి 103 వ మూలకం **Lr** వరకు గల మూలకాలను 'ఆక్టినైడులు' అంటారు. ఇవి అంతర పరివర్తన మూలకాలలోని రెండవ వరుసలో ఉంటాయి.

16.3.3 మూలకాల లోహ ధర్మం:

ఆవర్తన పట్టికలోని మూలకాలను వాటి లోహ ధర్మం ఆధారంగా ఈ క్రింది విధంగా విభజించవచ్చు.

లోహాలు : ఇవి ఆవర్తన పట్టిక యొక్క ఎడమ వైపు ఉంటాయి. గ్రూపు 1 మరియు గ్రూపు 2 లో ఉన్న మూలకాలు బలమైన లోహాలు.

గ్రూపు 1 కి చెందిన మూలకాలను క్షార లోహాలు అంటాము. అవి Li, Na, K, Rb, Cs, Fr.

గ్రూపు 2 కి చెందిన మూలకాలను క్షార మృత్తికా లోహాలు అంటాము. అవి Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra.

అలోహాలు : ఇవి ఆవర్తన పట్టిక యొక్క కుడివైపున ఉంటాయి. గ్రూపు 16, గ్రూపు 17 కి చెందిన మూలకాలు బలమైన అలోహాలు.

గ్రూపు 16 కి చెందిన మూలకాలను చాల్కోజన్ లు అంటాము. అవి O, S, Se, Te, Po.

గ్రూపు 17 కి చెందిన మూలకాలను హాలోజన్ లు అంటాము. అవి F, Cl, Br, I, At.

అర్ధ లోహాలు : ఇవి లోహాల మరియు అలోహాల యొక్క మిశ్రమ ధర్మాలను ప్రదర్శిస్తాయి. ఇవి 13 వ గ్రూపులోని B తో మొదలుకొని కర్ణం వెంబడి 16 వ గ్రూపులోని Po వరకు ఉంటాయి.

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

- మెండలీవ్ మరియు నవీన ఆవర్తన నియమాలలోని తేడా ఏమిటి?
- విస్తృత ఆవర్తన పట్టికలోని గ్రూపులు, పీరియడుల గురించి వ్రాయుము.
- ఆవర్తన పట్టికలోని మూలకాల రకాలను తెలిపి వాటి గురించి వివరించుము.
- లోహ ధర్మం ఆధారంగా మూలకాలు ఎన్ని రకాలు? అవి ఏవి.

16.4 ధర్మాల ఆవర్తన క్రమాలు:

ఆవర్తన నియమాన్ని గురించి చర్చించినప్పుడు మనం ఆవర్తనం గురించి తెలుసుకున్నాము. ఆవర్తనం అనగా ఏదైనా ఒక ధర్మం నిర్దిష్ట వ్యవధిలో పునరావృతం కావడం. విస్తృత ఆవర్తన పట్టికలో ఈ ఆవర్తనం ఏ విధంగా ఉందో కొన్ని ధర్మాల ద్వారా తెలుసుకుందాము.

16.4.1 పరమాణు పరిమాణం

మూలక పరమాణువు యొక్క ధర్మాలలో పరమాణు పరిమాణం ముఖ్యమైన ధర్మం. ఇతర ధర్మాలు దీనిపై ఆధారపడతాయి. ఒంటరి పరమాణువు యొక్క పరమాణు పరిమాణం (పరమాణు వ్యాసార్ధం) కొలవడం సాధ్యం కాదు. ఎందుకనగా పరమాణు కేంద్రకం చుట్టూ ఎలక్ట్రాను స్థానాన్ని నిర్ధారించడం సాధ్యం కాదు.

పరమాణువు బాహ్య కక్ష్యకి మరియు దాని కేంద్రక మధ్య భాగానికి గల దూరాన్ని 'పరమాణు పరిమాణం' లేదా 'పరమాణు వ్యాసార్ధం' అని అంటాము. దీనిని పికో మీటర్ (pm) లలో కొలుస్తారు.

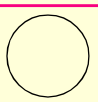
$$1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$$

పీరియడులో ఆవర్తనం : పీరియడులోనిఅన్ని మూలకాలలో ఒకే సంఖ్యలో కక్ష్యలు ఉంటాయని మరియు ఎడమ నుండి కుడికి వెలుతుంటే వాటి పరమాణు సంఖ్య వరుస క్రమంలో పెరుగుతుందని మీరు నేర్చుకున్నారు. దీని వల్ల క్రమంగా మూలకాల

పరమాణు కేంద్రకాలపై ధనావేశం పెరుగుతుంది. అందువల్ల కుడి నుండి ఎడమకి వెలుతుంటే ఎలక్ట్రానులు కేంద్రకం చేత బలంగా ఆకర్షించాబడతాయి మరియు కేంద్రకం వైపు కొంత దగ్గరగా వెలతాయి.

ఒకే సంఖ్యలో కక్ష్యలు కలిగి, క్రమంగా ఎలక్ట్రానులు కేంద్రకం వైపు ఆకర్షింపబడడం వల్ల పీరియడులో ఎడమ నుండి కుడికి వెలుతున్నప్పుడు పరమాణు పరిమాణం క్రమంగా తగ్గుతుంది.

2 వ పీరియడులోని మూలకాల పరమాణు వ్యాసార్ధాలు (పరిమాణం) పికో మీటర్లలో

మూలకం	Li	Be	B	C	N	O	F
పరమాణు సంఖ్య	3	4	5	6	7	8	9
పరమాణు వ్యాసార్ధం (pm)	152	111	88	77	74	66	64
పరమాణు సైజు							

గ్రూపులో ఆవర్తనం : ఒక గ్రూపులో పై నుండి క్రిందికి వెళ్ళినప్పుడు మూలకాలలో కక్ష్యల సంఖ్య క్రమంగా పెరుగుతుందని మీరు నేర్చుకున్నారు. ఫలితంగా ఒక్కో మూలకానికి వెళ్ళే కొద్దీ వాటి యొక్క పరమాణు పరిమాణం క్రమంగా పెరుగుతుంది.

1 వ గ్రూపులోని మూలకాల పరమాణు వ్యాసార్ధాలు, పికో మీటర్లలో

మూలకం	పరమాణు సంఖ్య	పరమాణు వ్యాసార్ధం
Li	3	152
Na	11	186
K	19	231
Rb	37	244
Cs	55	262

ఇక్కడ మనం చెప్పుకున్న మార్పు ప్రతి పీరియడు మరియు గ్రూపుకి వర్తిస్తుంది.

16.4.2 అయనీకరణ శక్తి:

కొన్ని సందర్భాలలో మనం పరమాణువు నుండి ఎలక్ట్రాన్ ను తొలగించాలంటే కొంత శక్తి కావాలి.

వాయు స్థితిలో ఉన్న మూలకం యొక్క ఒంటరి పరమాణువులో చివరి కక్ష్య నుండి ఒక ఎలక్ట్రాన్ తీయాలంటే దానికి కావలసిన శక్తిని అయనీకరణ శక్తి అంటాము. దీనిని KJ/mol లలో కొలుస్తారు.

పీరియడులో ఆవర్తనం: పీరియడులో ఎడమ నుండి కుడికి క్రమంగా పరమాణు పరిమాణం తగ్గడం వల్ల అ మూలకాల పరమాణువులలోని చివరి కక్ష్యల నుండి ఎలక్ట్రాన్ లను తీయడానికి ఎక్కువ శక్తి అవసరం అవుతుంది. అనగా పీరియడులో ఎడమ నుండి కుడికి అయనీకరణ శక్తి పెరుగుతుంది.

రెండవ పీరియడులోని మూలకాల అయనీకరణ శక్తి. KJ/mol లలో

మూలకము	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
అయనీకరణ శక్తి	520.2	899.5	800.6	1086.5	1402.3	1313.9	1681	2080.7

గ్రూపులో ఆవర్తనం : ఒక గ్రూపులో పై నుండి క్రిందికి వెళ్లినప్పుడు మూలకాల పరమాణు పరిమాణం పెరుగుతుంది. కేంద్రకానికి బాహ్య కక్ష్య లోని ఎలక్ట్రాను లకు మధ్య ఆకర్షణ తగ్గడం వలన ఎలక్ట్రాను లను తీయడానికి కావలసిన శక్తి తగ్గుతుంది. కావున గ్రూపులో పై నుండి క్రిందికి వెళ్లినప్పుడు అయనీకరణ శక్తి తగ్గుతుంది.

రెండవ గ్రూపులోని మూలకాల అయనీకరణ శక్తి KJ/mol లలో.

మూలకం	అయనీకరణ శక్తి
Be	899.5
Mg	737.7
Ca	589.8
Sr	549.5

16.4.3 ఎలక్ట్రాన్ అఫినిటి:

వాయుస్థితిలో ఉన్న మూలకం యొక్క ఒంటరి పరమాణువులో చివరి కక్ష్యకి ఒక ఎలక్ట్రాన్ ను కలిపినప్పుడు విడుదల అయ్యే శక్తిని ఎలక్ట్రాన్ అఫినిటి అంటాము.

పీరియడులో ఆవర్తనం : పీరియడులో ఎడమ నుండి కుడికి వెలుతున్నప్పుడు పరమాణు పరిమాణం తగ్గడం వలన ఎలక్ట్రాన్ అఫినిటి పెరుగుతుంది.

గ్రూపులో ఆవర్తనం: గ్రూపులో పై నుండి క్రిందికి వెలుతున్నప్పుడు పరమాణు పరిమాణం పెరగడం వల్ల ఎలక్ట్రాన్ అఫినిటి తగ్గుతుంది.

16.4.4 ఋణ విద్యుదాత్మకత

ఒక మూలక పరమాణువు వేరే మూలక పరమాణువుతో బంధంలో ఉన్నప్పుడు ఎలక్ట్రాను లను తన వైపు ఆకర్షించే ప్రవృత్తిని ఆ మూలక ఋణ విద్యుదాత్మకత అంటాము.

ఆవర్తన పట్టికలో అధిక ఋణ విద్యుదాత్మకత కలిగిన మూలకం F అత్యల్ప ఋణ విద్యుదాత్మకత కలిగిన మూలకం Cs.

పీరియడులో ఆవర్తనం: పీరియడులో ఎడమ నుండి కుడికి వెలుతున్నప్పుడు పరమాణు పరిమాణం తగ్గుతుంది. కావున కేంద్రకం యొక్క ఆకర్షణ పెరిగి ఎలక్ట్రాను లను తన వైపు ఆకర్షించే సామర్థ్యం పెరుగుతుంది. అందువల్ల, పీరియడులో ఎడమ నుండి కుడి వైపుకు వెలుతున్నప్పుడు ఋణ విద్యుదాత్మకత పెరుగుతుంది.

గ్రూపులో ఆవర్తనం : గ్రూపులో పై నుండి క్రిందికి వెలుతున్నప్పుడు పరమాణు పరిమాణం పెరుగుతుంది. అందువల్ల కేంద్రక ఆకర్షణ తగ్గి ఎలక్ట్రాను లను ఆకర్షించే సామర్థ్యం తగ్గుతుంది. అందువల్ల, గ్రూపులో పై నుండి క్రిందికి వెళుతూ ఉంటె ఋణ విద్యుదాత్మకత తగ్గుతుంది.

16.4.5 లోహ మరియు అలోహ లక్షణం:

మూలక పరమాణువు ఎలక్ట్రాను లను కోల్పోయి ధనావేశ అయాను ఏర్పరిచే ప్రవృత్తిని లోహ లక్షణం (ధన విద్యుదాత్మకత) అంటారు.

మూలక పరమాణువు ఎలక్ట్రాను లను గ్రహించి ఋణావేశ అయాను ఏర్పరిచే ప్రవృత్తిని అలోహ లక్షణం (ఋణ విద్యుదాత్మకత) అంటారు.

పీరియడులో ఆవర్తనం: పీరియడులో ఎడమ నుండి కుడికి వెలుతుంటే లోహ లక్షణం తగ్గి అలోహ లక్షణం పెరుగుతుంది.

మూడవ పీరియడులోని మూలకాల లోహ లక్షణం.

మూలకం	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
స్వభావం	లోహం	లోహం	లోహం	అర్ధ లోహం	అలోహం	అలోహం	అలోహం

గ్రూపులో ఆవర్తనం: గ్రూపులో పై నుండి క్రిందకి వెలుతుంటే లోహ లక్షణం పెరిగి అలోహ లక్షణం తగ్గుతుంది.

14 వ గ్రూపులోని మూలకాల లోహ లక్షణం.

మూలకం	స్వభావం
C	అలోహం
Si	అర్ధ లోహం
Ge	అర్ధ లోహం
Sn	లోహం
Pb	లోహం

ముఖ్యాంశాలు

- మొదట మూలకాల వర్గీకరణ పరమాణు ద్రవ్యరాశిపై ఆధారపడింది.
- పరమాణు ద్రవ్యరాశి ఆధారంగా డాబర్ నీర్ మూలకాలను మూడేసి మూలకాల సమూహాలుగా (త్రికములు) అమర్చాడు.
- న్యులాండ్ మూలకాలను పరమాణు ద్రవ్యరాశి పెరిగే క్రమంలో అమర్చి మొదటిసారిగా ఆవర్తనాన్ని గమనించాడు.
- 1869 లో డిమిట్రీ మెండలీవ్ ఆవర్తన నియమాన్ని ప్రతిపాదించి మూలకాలను పట్టిక రూపంలో అమర్చాడు. దానిని మెండలీవ్ ఆవర్తన పట్టిక అంటాము.
- మెండలీవ్ ఆవర్తన పట్టికలోని అడ్డు వరుసలను పీరియడులు అని , నిలువు వరుసలను గ్రూపులు అని అంటాము.
- పరమాణు ద్రవ్యరాశి కన్నా పరమాణు సంఖ్య ముఖ్యమైన ధర్మమని మోస్లే ప్రతిపాదించి, నవీన ఆవర్తన నియమాన్ని ప్రతిపాదించాడు.
- నవీన ఆవర్తన నియమం ఆధారంగా నవీన ఆవర్తన పట్టికను రూపొందించారు.
- ప్రస్తుతం సమ్మతమైన ఆవర్తన పట్టికను విస్తృత ఆవర్తన పట్టిక అంటాము.
- విస్తృత ఆవర్తన పట్టికలో 7 పీరియాడులు (1 నుండి 7) మరియు 18 గ్రూపులు (1 నుండి 18) కలవు.
- పరమాణు పరిమాణం పీరియడులో ఎడమ నుండి కుడికి తగ్గుతుంది, గ్రూపులో పై నుండి క్రిందకి పెరుగుతుంది.
- ఆయనీకరణ శక్తి, ఎలక్ట్రాన్ అఫినిటి, ఋణ విద్యుదాత్మకత పీరియడులో పెరిగి గ్రూపులో తగ్గుతాయి.
- లోహ లక్షణం పీరియడులో తగ్గుతుంది, గ్రూపులో పెరుగుతుంది.
- అలోహ లక్షణం పీరియడులో పెరుగుతుంది, గ్రూపులో తగ్గుతుంది.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. నవీన ఆవర్తన నియమాన్ని తెలుపుము.
2. ఉత్కృష్ట వాయువుల పేర్లు వ్రాయుము.
3. ఆక్టినాయిడ్స్ లో ఎన్ని కక్ష్యలు అసంపూర్తిగా ఉంటాయి?
4. ఆవర్తన పట్టికలో అతి పొట్టి పీరియడు ఏది? అందులో ఎన్ని మూలకాలు ఉన్నాయి?
5. ఒక గ్రూపులో అయనీకరణ శక్తి ఎలా మారుతుంది?
6. లోహ స్వభావాన్ని ఆధారంగా చేసుకొని ఆవర్తన పట్టికలో ఎన్ని రకాల మూలకాలు కలవు? అవి ఏవి?
7. మెండలీవ్ వర్గీకరణ గురించి క్లుప్తంగా వ్రాయుము.
8. పరమాణు పరిమాణం పీరియడ్‌లలో ఎలా మారుతుందో కారణముతో వివరించండి.
9. ఆవర్తన పట్టికలోని మూలకాల గురించి వ్రాయుము.
10. పీరియడు మరియు గ్రూపులోని మూలకాలలో లోహ స్వభావ మార్పు గురించి వ్రాయుము.

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

11. మొదటి ఆవర్తన పట్టిక ఆధారపడింది. ( )
    (A) పరమాణు పరిమాణం (B) పరమాణు ద్రవ్యరాశి
    (C) పరమాణు సంఖ్య (D) లోహ స్వభావం

12. అష్టక నియమమును ప్రతిపాదించినది ( )
    (A) మెండలీవ్ (B) న్యూలాండ్ (C) లోథర్ మేయర్ (D) డాబర్ నీర్

13. పరమాణు సంఖ్య 16 గా ఉన్న మూలకం ఉండే పీరియడు ( )
    (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

14. మూడవ పీరియడు మూలకాలలో బలమైన లోహం ( )
    (A) P (B) Na (C) Al (D) Cl

15. పరమాణు పరిమాణం కొలిచే ప్రమాణం ( )
    (A) cm (B) mm (C) pm (D) nm

16. పరమాణు ద్రవ్యరాశి కన్నా పరమాణు సంఖ్య ముఖ్యమైన ధర్మమని తెలిపిన శాస్త్రవేత్త ( )
    (A) మెండలీవ్ (B) న్యూలాండ్ (C) మోస్లే (D) డాబర్ నీర్

17. మూలక పరమానువులో ఉండే కక్ష్యల సంఖ్య ( )
    (A) ఆ మొలకం ఉన్న గ్రూపు సంఖ్యకి సమానం
    (B) ఆ మూలకం ఉన్న పీరియడు సంఖ్య కి సమానం
    (C) ఆ మూలకం ఉన్న గ్రూపు మరియు పీరియడుల సంఖ్యల మొత్తానికి సమానం
    (D) పీరియడు లేదా గ్రూపు సంఖ్య ఆధారంగా చెప్పలేము.

అధ్యాయం 17

రసాయన బంధం

పరిచయం

మన చుట్టూ ఉన్న వివిధ మూలకాలను, సమ్మేళనాలను మనం చూస్తూ ఉంటాం. ఒకే మూలకానికి లేదా వేర్వేరు మూలకాలకు సంబందించిన పరమాణువులు ఒక దానితో ఒకటి కలుస్తాయని మీకు తెలుసు. ఒకే మూలక పరమాణువులు కలిస్తే ఆ మూలక అణువు ఏర్పడుతుంది. కాని వేరు వేరు మూలకాల పరమాణువులు కలిస్తే సమ్మేళన అణువులు ఏర్పడతాయి.

- అసలు పరమాణువులు ఒక దానితో ఒకటి ఎందుకు కలుస్తాయో మీరెప్పుడైనా ఆలోచించారా?
- మూలకాలు, వాటిలో ఉన్న పరమాణువుల గురించి మీకు తెలుసు.
- మనకు జీవించడానికి ఆక్సీజన్ వాయువు కావాలి. అది వాతావరణంలో పరమాణువుల రూపంలో ఉందా?
- మనకు దాహం వేసినప్పుడు నీరు తాగుతాము. నీరు మూలకమా?
- కిరణజన్య సంయోగక్రియలో చెట్లు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ను సంగ్రహిస్తాయి. కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ మూలకమా?
- నీరు, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ మూలకాలు కానట్లయితే అవి ఏమిటి?
- వాటిని సమ్మేళనాలు అంటాము. సమ్మేళనాలలో ఉన్న కణాలు ఏవి? ఆ కణాలు అణువులు.
- సమ్మేళనాల అణువులు మూలకాల పరమాణువులు కలవడం వల్ల ఏర్పడతాయి.
- మూలకాల పరమాణువులు కలిసి అణువులను ఎలా ఏర్పరుస్తాయి?

ముందుగా ఈ పాఠంలో రసాయన బంధం అంటే ఏమిటో చర్చిద్దాం. ఆ తర్వాత పరమాణువులను జోడించే వివిధ రకాల రసాయన బంధాలు, అవి ఎలా ఏర్పడతాయో తెలుసుకుందాం. అంతే కాదు, ఈ బంధాల ఆధారంగా పదార్థాల ధర్మాల గురించి కూడా తెలుసుకుందాము.

అభ్యసన ఫలితాలు

ఈ పాఠం పూర్తి చేసిన తర్వాత మీరు ఇవి చేయగలుగుతారు.

- పరమాణువులు బంధింపబడ దానికి గల కారణాన్ని తెలుసుకుంటారు మరియు వివరిస్తారు.
- రసాయన బంధం ఏర్పడడాన్ని తెలుసుకుంటారు మరియు వివరిస్తారు.
- వివిధ రకాల రసాయన బంధాలను అవగాహన చేసుకుంటారు.
- రసాయన బంధాల రకాలను వివరిస్తారు.
- వివిధ రసాయన బంధాల వల్ల ఏర్పడిన పదార్థాల ధర్మాలను వివరిస్తారు.

17.1 రసాయన బంధం

ఒక అణువులోని పరమాణువులు ఒకదానితో ఒకటి కలిసి ఉండడానికి కారణం స్థిర విద్యుత్ ఆకర్షణ బలం అని అనుకునేవారు. రెండు పరమాణువులు ఒక దానికి ఒకటి సరిపడినంత దగ్గరగా వచ్చినప్పుడు ఒక పరమాణువులోని ఎలక్ట్రానులు మరొక పరమాణువులోని కేంద్రకం చేత ఆకర్షింపబడతాయి. రెండు పరమాణువులలోని ఋణ ఆవేశం గల ఎలక్ట్రానులు అలాగే ధనావేశం గల కేంద్రకాలు ఒక దానికి ఒకటి వికర్షించుకుంటాయి. ఈ ఆకర్షణ లేదా వికర్షణ బలాల పరిమాణం పరమాణువుల మధ్య బంధాన్ని నిర్ణయిస్తుంది. వికర్షణ బలం కన్నా ఆకర్షణ బలం ఎక్కువగా ఉంటే ఆ పరమాణువులు బంధింపబడతాయి. ఆకర్షణ బలం కన్నా వికర్షణ బలం ఎక్కువగా ఉంటే ఆ పరమాణువులు బంధింపబడవు. పరమాణువులు దగ్గరగా వచ్చినప్పుడు కేంద్రకంలో కాని లోపలి కక్ష్యలో ఉన్న ఎలక్ట్రానులలో కాని మార్పు ఉండదు. పరమాణువుల బాహ్య కక్ష్య (వేలన్సీ కక్ష్య) లోని ఎలక్ట్రానులు ప్రభావితం అవుతాయి మరియు ఈ ఎలక్ట్రానులే పరమాణువుల మధ్య బంధానికి కారణం.

పరమాణువులు ఎందుకు బంధింపబడతాయి

ఆవర్తన పట్టికలోని 18 వ గ్రూపు మూలకాలను ఉత్కృష్ట వాయువులు అంటాము. ఇవి జడత్వాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ఇవి మిగతా మూలకాలతో చర్య జరపవు మరియు సమ్మేళనాలను ఏర్పరచవు. అందువల్ల ఇంతకు ముందు వీటిని జడ వాయువులు అనేవారు. ఉత్కృష్ట వాయువులు చర్య జరపకుండా స్థిరంగా ఉండడానికి, వాటి యొక్క ప్రత్యేకమైన ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము కారణమని భావించారు. వాటి ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము రాసినప్పుడు హీలియుం (He) తప్ప మిగతా ఉత్కృష్ట వాయువులు వాటి బాహ్య కక్ష్యలో 8 ఎలక్ట్రానులు కలిగి ఉండటాన్ని గమనించవచ్చు.

ఉత్కృష్ట వాయువుల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము

పట్టిక - 1

పరమాణు సంఖ్య	మూలకము పేరు	సంకేతము	ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము	బాహ్య కక్ష్యలోని ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య
2	హీలియుం	He	2	2
10	నియాన్	Ne	2, 8	8
18	ఆర్గాన్	Ar	2, 8, 8	8

కృత్యం-1

విస్తృత ఆవర్తన పట్టికను పరిశీలించండి. మిగతా ఉత్కృష్ట వాయువుల వివరాలతో ఈ క్రింది పట్టికను పూరించండి.

పట్టిక - 2

పరమాణు సంఖ్య	మూలకము పేరు	సంకేతము	ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము	బాహ్య కక్ష్య లోని ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య

- పై ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాలలో ఏమైనా గమనించావా?
- ఏమి గమనించావు?

17.1.1 అష్టక విన్యాసము:

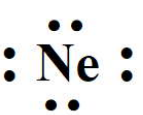
హీలియం తప్ప మిగతా ఉత్కృష్ట వాయువుల బాహ్య కక్ష్యలలో 8 ఎలక్ట్రానులు ఉండటాన్ని గమనించవచ్చు. ఇవి ఆవర్తన పట్టికలో అధిక స్థిరత్వాన్ని కలిగిన మూలకాలు. బాహ్య కక్ష్యలలో 8 ఎలక్ట్రానులు లేని హైడ్రోజన్, సోడియం, క్లోరిన్ మొదలైనవి చర్యలలో పాల్గొంటున్నాయి. ఈ మూలకాల పరమాణువులు ఒకదానితో ఒకటి కలిసి ఉత్కృష్ట వాయువుల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాన్ని (బాహ్య కక్ష్యలో 8 ఎలక్ట్రానులు) పొందడం వల్ల స్థిరత్వాన్ని పొందుతాయి. ఇదే రసాయన బంధం ఏర్పడడానికి మూల కారణంగా చెప్పవచ్చు. స్థిరత్వాన్ని పొందడానికి ఈ విధంగా బాహ్య కక్ష్యలో 8 ఎలక్ట్రానులు కలిగి ఉండటాన్ని అష్టక విన్యాసము అంటాము. సమ్మేళనాలలోని రసాయన బంధాలను ఈ అష్టక విన్యాసము వివరిస్తుంది.

17.1.2 లూయిస్ గుర్తులు (లేదా) లూయిస్ చుక్కల నిర్మాణాలు

మూలక పరమాణువులోని వేలన్సీ ఎలక్ట్రాను లను పటరూపంలో చూపించడానికి ఒక పద్ధతి ఉంది. దానిని లూయిస్ గుర్తు లేదా ఎలక్ట్రాన్ చుక్కల నిర్మాణం అంటాము. ఇందులో పరమాణు కేంద్రకాన్ని మరియు లోపలి కక్ష్యలోని ఎలక్ట్రాను లను ఆ మూలకం యొక్క గుర్తు ద్వారా మరియు పరమాణువు బాహ్య కక్ష్యలోని ఎలక్ట్రాను లను దాని చుట్టూ చుక్క (•) లేదా గుణకారపు గుర్తు (x) తో సూచిస్తాం. అది ఎలాగో ఇప్పుడు చూద్దాం.

నియాన్ మరియు ఆక్సీజన్ యొక్క లూయిస్ చుక్కల నిర్మాణాలు.

నియాన్ : నియాన్ సంకేతము Ne. పరమాణు సంఖ్య 10. దాని ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము 2,8. ముందుగా నియాన్ మూలక సంకేతము రాయాలి. తర్వాత బాహ్య కక్ష్యలోని 8 ఎలాక్ట్రానులను దాని చుట్టూ రాయాలి. అలా రాయగా సంకేతం నాలుగు వైపులా 2 ఎలక్ట్రానుల చొప్పున వస్తాయి.



ఆక్సిజన్ : ఆక్సిజన్ సంకేతము O. పరమాణు సంఖ్య 8. దాని ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము 2,6. ముందుగా ఆక్సిజన్ మూలక సంకేతము రాయాలి. తర్వాత బాహ్య కక్ష్యలోని 6 ఎలక్ట్రానులను దాని చుట్టూ రాయాలి. ఇక్కడ బాహ్య కక్ష్యలో 8 ఎలక్ట్రానుల కన్నా తక్కువగా ఉన్నాయి. కాబట్టి ముందుగా నాలుగు వైపులా ఒక్కొక్క ఎలక్ట్రానును రాయాలి. అలా రాసిన తర్వాత ఎలక్ట్రానులు మిగిలితే మళ్ళి నాలుగు వైపులా ఒక్కొక్కటి రాస్తూ రావాలి. అలా ఆక్సిజన్ పరమాణువుకి రాయగా రెండు వైపుల రెండు ఎలక్ట్రానుల చొప్పున మిగతా రెండు వైపుల ఒక్కక్క ఎలక్ట్రాన్ చొప్పున ఉంటాయి.



కృత్యం - 2

పట్టికను పరిశీలించండి. అందులోని మిగతా మూలకాలకు లూయిస్ గుర్తులను రాయండి.

పట్టిక - 3

పరమాణు సంఖ్య	మూలకము పేరు	సంకేతము	ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము	బాహ్య కక్ష్యలోని ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్య	లూయిస్ గుర్తులు
36	క్రిప్టాన్	Kr	2,8,18,8	**8**	
54	జినాన్	Xe	2,8,18,18,8		
7	నైట్రోజన్	N	2,5	**5**	:N·
11	సోడియుం	Na	2,8,1	**1**	Na·
17	క్లోరిన్	Cl	2,8,7	**7**	:Cl·
19	పొటాషియం	L	2,8,8,1		

పై పట్టిక ద్వారా మనం ఈ క్రింది విషయాలను గమనించవచ్చు.

మూలకం	బాహ్య కక్ష్య లోని ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య	అష్టక విన్యాసానికి కావలసిన ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య
Na	1	7
Cl	7	1
N	5	3
O	6	2

అష్టక విన్యాసాన్ని పొందడానికి వేర్వేరు మూలక పరమాణువులకు వేర్వేరు సంఖ్యలో ఎలక్ట్రానులు అవసరం. మరి ఆ పరమాణువులు అష్టక విన్యాసాన్ని దాని ద్వారా స్థిరత్వాన్ని ఎలా పొందుతాయి? తెలుసుకుందాము.

17.1.3 వేలన్సీ ఎలక్ట్రాన్ సిద్ధాంతం

ఎలక్ట్రానుల ఆధారంగా పరమాణువుల మధ్య రసాయన బంధం ఏర్పడుటను వివరించుటకు చాలా మంది శాస్త్రవేత్తలు ప్రయత్నించారు. 1916 లో లూయిస్ మరియు కోసేల్ అనే శాస్త్రవేత్తలు వేరు వేరుగా సంతృప్తికరమైన ప్రతిపాదన చేసారు. ఉత్కృష్ట వాయువుల స్థిరత్వానికి కారణం అష్టక విన్యాసమని వారు వివరించారు. కావున మిగతా

మూలక పరమాణువులు స్థిరత్వాన్ని పొందడానికి ప్రయత్నిస్తాయి. పై పట్టికను పరిశీలించినప్పుడు ఎలక్ట్రానులను పొందడం లేదా కోల్పోవడం ద్వారా పరమాణువులు అష్టక విన్యాసాన్ని పొందుతాయని గమనించవచ్చు. కాని 5, 6 లేదా 7 ఎలక్ట్రాను లను పొందడం పరమాణువులకు సాధ్యమేనా? అది సాధ్యం కాదు. ఈ క్రింది వివరణ ద్వారా అర్థం చేసుకుందాం.

గ్రూపు 1 (IA) మూలకాలు (Li నుండి Cs) పరమాణువులు వాటి బాహ్య కక్ష్యలోని ఒక ఎలక్ట్రానును కోల్పోయి ఏక ధనావేశ అయానుగా మారి అష్టక విన్యాసాన్ని పొందడానికి ప్రయత్నిస్తాయి.

ఉదాహరణ : $_{11}Na \rightarrow 2, 8, 1;$ $_{11}Na^{+} \rightarrow 2, 8$

గూపు 2 (IIA) మూలకాలు (Mg నుండి Ba) పరమాణువులు వాటి బాహ్య కక్ష్యలోని రెండు ఎలక్ట్రానులను కోల్పోయి ద్వి ధనావేశ అయానుగా మారి అష్టక విన్యాసాన్ని పొందడానికి ప్రయత్నిస్తాయి.

ఉదాహరణ : $_{12}Mg \rightarrow 2, 8, 2;$ $_{12}Mg^{2+} \rightarrow 2, 8$

గ్రూపు 3 (IIIA) మూలకాలు పరమాణువులు వాటి బాహ్య కక్ష్యలోని మూడు ఎలక్ట్రానులను కోల్పోయి త్రిక ధనావేశ అయానుగా మారి అష్టక విన్యాసాన్ని పొందడానికి ప్రయత్నిస్తాయి.

ఉదాహరణ : $_{13}Al \rightarrow 2, 8, 3;$ $_{13}Al^{3+} \rightarrow 2, 8$

గ్రూపు 16 (VIA) మూలకాలు పరమాణువులు వాటి బాహ్య కక్ష్యలో రెండు ఎలక్ట్రానులను గ్రహించి ద్వి ఋణ ఆవేశ అయానుగా మారి అష్టక విన్యాసాన్ని పొందడానికి ప్రయత్నిస్తాయి.

ఉదాహరణ : $_{8}O \rightarrow 2, 6;$ $_{8}O^{2-} \rightarrow 2, 8$

గ్రూపు 17 (VIIA) మూలకాలు పరమాణువులు వాటి బాహ్య కక్ష్యలో ఒక ఎలక్ట్రానును గ్రహించి ఏక ఋణ ఆవేశ అయానుగా మారి అష్టక విన్యాసాన్ని పొందడానికి ప్రయత్నిస్తాయి.

ఉదాహరణ : $_{9}F \rightarrow 2, 7;$ $_{9}F^{-} \rightarrow 2, 8$

గ్రూపు 18 (VIIIA) మూలకాలు ఉత్కృష్ట వాయువులు. ఇవి ఎలక్ట్రాను లను కోల్పోవు గ్రహించవు.

ఉదాహరణ : $_{10}Ne \rightarrow 2, 8;$ నియాన్ పరమాణువు ఎలక్ట్రాన్‌ను కోల్పోదు, గ్రహించదు.

ప్రధాన గ్రూపు మూలకాల గురించి పైన చర్చించిన విషయాలను బట్టి నీవు ఏమి గ్రహించావు?

· పరమాణువులు ఒకదానితో ఒకటి కలిసి అణువులుగా మారడానికి ఎందుకు ప్రయత్నిస్తాయి?

అధిక స్థిరత్వాన్ని కలిగిన 18 వ గ్రూపు మూలకాలైన ఉత్కృష్ట వాయువుల పరమాణువుల చివరి కక్ష్యలో 8 ఎలక్ట్రానులు కలవు (హీలియుం తప్ప. హీలియుంలో రెండే ఎలక్ట్రానులు ఉండి మొదటి కక్ష్య పూర్తిగా నిండి ఉంటుంది). కాబట్టి చివరి కక్ష్యలో 8 ఎలక్ట్రానులు కలిగిన పరమాణువులు లేదా అయానులు స్థిరంగా ఉంటాయని నిర్ధారించారు.

● ***రసాయన చర్యలలో ప్రధాన గ్రూపు మూలకాల పరమాణువులు అష్టక విన్యాసము పొందడము యాదృచ్ఛికమా?***

యాదృచ్ఛికము కాదు. ఎందుకంటే బాహ్య కక్ష్యలో ఎనమిది ఎలక్ట్రానులు ఉండడం వలన ఆ పరమాణువుకి గాని అయానుకి గాని స్థిరత్వం వస్తుంది. ఈ పరిశీలనల ఆధారంగా 'అష్టక నియమం' నిర్వచించడం జరిగింది.

అష్టక నియమం:

మూలకాలకు చెందిన పరమాణువులు తమ బాహ్య కక్ష్యలో ఎనమిది ఎలక్ట్రానులు మిగిలి ఉండేలా రసాయనిక మార్పు చెందడానికి ప్రయత్నిస్తాయి.

లూయిస్, పరమాణువును ధనావేశంతో కూడిన కెర్నెల్ (అంతర కక్ష్యలోని ఎలక్ట్రానులను కలిగి ఉన్న కేంద్రకం) మరియు గరిష్ఠంగా 8 ఎలక్ట్రానులను నింపుకోగలిగే బాహ్య కక్ష్యను చూపే ఉహా చిత్రంగా చూపించాడు.

రసాయనికంగా చర్యాశీలత గల మూలకాలకు చెందిన పరమాణువులు వాటి వేలన్సీ కక్ష్యలో అష్టక విన్యాసాన్ని కలిగి ఉండవు. అవి అష్టకాన్ని పొందడానికి అదే మూలకానికి చెందిన పరమాణువులతో గాని, వేరే మూలకానికి చెందిన పరమాణువుతో గాని సంయోగం చెందడానికి ప్రయత్నించడం ద్వారా వీటికి ఈ చర్యాశీలత సంక్రమిస్తుంది.

రెండు పరమాణువుల మధ్య గాని లేదా పరమాణువుల సమూహాల మధ్య గాని పనిచేసే బలం ఒక స్థిరమైన పదార్థం ఏర్పడడానికి దారితీస్తే దానిని 'రసాయన బంధం' అంటాము.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- ఏ మూలక పరమాణువులు అష్టక విన్యాసాన్ని కలిగి ఉన్నాయి?
- అష్టక విన్యాసాన్ని పొందడానికి పరమాణువులు ఏమి చేస్తున్నాయి?
- వేలన్సీ ఎలక్ట్రాన్ సిద్ధంతాన్ని ప్రతిపాదించింది ఎవరు?

17.2 రసాయన బంధాల రకాలు:

రసాయన బంధాలలో రకాలు కలవు. ఇక్కడ మనం అయానిక బంధం, సంయోజనీయ బంధం గురించి తెలుసుకుంటాం.

17.2.1 అయానిక బంధం

కోసేల్ అనే శాస్త్రవేత్త అయానిక బంధాన్ని ప్రతిపాదించాడు. దీనిని స్థిర విద్యుత్ ఆకర్షణ బంధం అని కూడా అంటాము. ఆ ప్రతిపాదనలోని అంశాలు.

(i) రెండు వేరు వేరు మూలకాలకు చెందిన పరమాణువుల మధ్య అయానిక బంధం ఏర్పడుతుంది.

(ii) స్థిరత్వాన్ని పొందడం కోసం కొన్ని మూలక పరమాణువులు ఎలక్ట్రానులను కోల్పోయి ధనావేశ అయానుగా మారతాయి (సాధారణంగా లోహాలు).

(iii) స్థిరత్వాన్ని పొందడం కోసం కొన్ని మూలకాల పరమాణువులు ఎలక్ట్రానులను గ్రహించి ఋణ ఆవేశ అయానుగా మారతాయి (సాధారణంగా అలోహాలు).

(iv) ఒక మూలక పరమాణువు కోల్పోయిన ఎలాక్ట్రాన్లను మరొక మూలక పరమాణువు గ్రహిస్తుంది.

(v) రెండు వేరు వేరు ఆవేశాలు కలిగిన అయానులు స్థిర విద్యుత్ ఆకర్షణ బలం వల్ల ఒక దానికి ఒకటి ఆకర్షించుకుంటాయి.

(vi) అందువల్ల ఆ రెండు రసాయన బంధాన్ని ఏర్పరుస్తాయి.

(vii) రసాయన బంధం వ్యతిరేఖ ఆవేశ అయానుల మధ్య ఏర్పడింది. కావున, దీనిని 'అయానిక బంధం' అంటాము.

(viii) ఇక్కడ ఎలక్ట్రానులు ఒక పరమాణువు నుండి మరొక పరమాణువుకి బదిలీ అవుతున్నాయి. కావున, 'ఒక పరమాణువు నుండి మరొక పరమాణువుకి ఎలక్ట్రానుల బదలాయింపు వల్ల ఏర్పడ్డ బంధాన్ని అయానిక బంధం అంటాము.'

(ix) అయానిక బంధంలో పరమాణువులు లేదా అయానుల మధ్య స్థిర విద్యుదాకర్షణ బలం ఎక్కువగా ఉంటుంది.

ఉదాహరణ: (1) సోడియం క్లోరైడ్ అణువు ఏర్పడుట.

సోడియుం పరమాణువు తన బాహ్య కక్ష్యలో అష్టకంను పొందుటకు ఒక ఎలక్ట్రాన్ కోల్పోయి Na^+అయానుగా ఏర్పడడం ద్వారా **'Ne'** ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాన్ని పొందుతుంది.

$_{11}Na \rightarrow {}_{11}Na^+ + e^-$

2, 8, 1 2, 8

క్లోరిన్ పరమాణువు దాని చివరి కక్ష్యలో అష్టకాన్ని పొందడానికి సోడియుం కోల్పోయిన ఎలాక్ట్రానును గ్రహించి Cl^- అయానుగా ఏర్పడడం ద్వారా Ar ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాన్ని పొందుతుంది.

$_{17}Cl + e^- \rightarrow Cl^-$

2,8,7 2,8,8

సోడియుం (Na) మరియు క్లోరిన్ (Cl) పరమాణువుల మధ్య ఎలక్ట్రాన్ మార్పిడి వలన Na^+మరియు Cl^- అయానులు ఏర్పడ్డాయి. ఈ అయానులు స్థిర విద్యుత్ ఆకర్షణ వల్ల ఆకర్షింపబడి సోడియం క్లోరైడ్ (NaCl) అనే కొత్త సంయోగ పదార్థం ఏర్పడుతుంది.

$Na^+(g) + Cl^-(g) \rightarrow Na^+Cl^-(s)$ or NaCl

17.2.1.1 అయానిక పదార్థాలు వాటి ధర్మాలు.

అయానిక బంధం వల్ల ఏర్పడిన సమ్మేళనాలు లేదా పదార్థాలను అయానిక పదార్థాలు అంటాము. (NaCl, $MgCl_2$,$AlCl_3$ మొదలైనవి). ఆ అయానిక పదార్థాల ధర్మాలు

(i) అయానిక పదార్థాలు గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఘన స్థితిలో ఉంటాయి.

(ii) అవి నీరు వంటి ధ్రువ ద్రావణులలో కరుగుతాయి.

(iii) అవి అధ్రువ ద్రావణులలో కరగవు.

(iv) అయానిక పదార్థాలు మంచి విద్యుత్ వాహకాలు.

17.2.2 సంయోజనీయ బంధం

పరమాణువుల మధ్య ఎలక్ట్రానుల మార్పిడి జరగకుండానే వాటి బాహ్య కక్ష్యలో అష్టక విన్యాసాన్ని పొందుతాయని 1916 లో జి.ఎన్ లూయిస్ ప్రతిపాదించాడు. ఆ పరమాణువులు వాటి వేలన్సీ ఎలక్ట్రానులను ఒకటి గానీ అంతకంటే ఎక్కువ గానీ పరమాణువులతో పంచుకోవడం వలన అష్టక విన్యాసాన్ని పొందుతాయి.

పరమాణువులు వాటి మధ్య ఎలక్ట్రానులను పంచుకోవడం అనేది మరొక రకమైన రసాయన బంధానికి దారితీసింది. ఆ బంధమే 'సంయోజనీయ బంధం'.

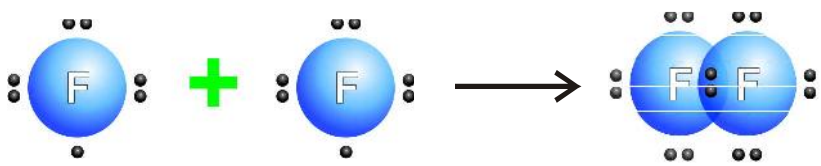
రెండు పరమాణువుల మధ్య వేలన్సీ ఎలక్ట్రానులను పంచుకోవడంవల్ల రెండు పరమాణువులు తమ బాహ్య కక్ష్యలో అష్టక విన్యాసం పొందడం ద్వారా ఏర్పడిన రసాయన బంధాన్ని 'సంయోజనీయ బంధం' అంటాము.

రెండు పరమాణువులు ఒక్కొక్క ఎలక్ట్రాన్ చొప్పున పంచుకున్నప్పుడు ఒక జత ఎలక్ట్రానులు, రెండు రెండు ఎలక్ట్రాన్ల చొప్పున పంచుకున్నప్పుడు రెండు జతల ఎలక్ట్రాన్లు పంచుకోబడతాయి. అలాగే మూడు జతలు కూడా పంచుకోబడతాయి. రెండు పరమాణువుల మధ్య పంచుకోబడిన ఎలక్ట్రానులు ఆ రెండు పరమాణువులకు చెందినవిగా ఉంటాయి.

ఒక జత ఎలక్ట్రానులను పంచుకోవడం వల్ల ఏర్పడిన సంయోజనీయ బంధాన్ని ఏక సంయోజనీయ బంధం అని, రెండు జతల ఎలక్ట్రానులను పంచుకోవడం వల్ల ఏర్పడిన సంయోజనీయ బంధాన్ని ద్వి సంయోజనీయ బంధం అని, మూడు జతల ఎలక్ట్రానులను పంచుకోవడం వల్ల ఏర్పడిన సంయోజనీయ బంధాన్ని త్రిక సంయోజనీయ బంధం అని అంటాము.

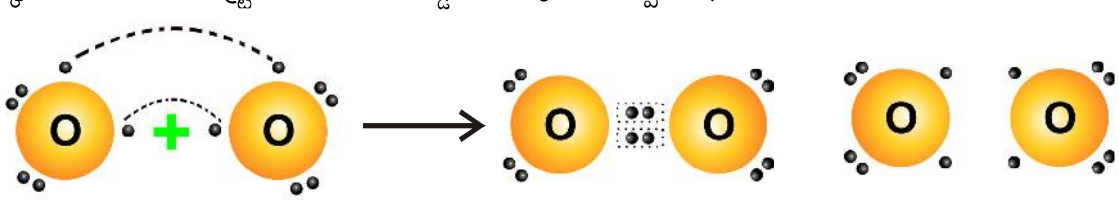
ఉదాహరణ: ఫ్లోరిన్ అణువు (F_2) ఏర్పడుట.

- ఫ్లోరిన్ ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం 2,7. ఫ్లోరిన్ బాహ్య కక్ష్యలో 7 ఎలక్ట్రానులు ఉన్నాయి. అష్టక విన్యాసానికి ఒక ఎలక్ట్రాన్ అవసరం.
- ఒక్కొక్క ఫ్లోరిన్ ఒక్కొక్క ఎలక్ట్రాన్ ఇచ్చి ఒక ఎలక్ట్రాన్ జంటను ఏర్పరుస్తాయి. ఆ జంటను రెండు ఫ్లోరిన్ పరమాణువులు పంచుకుంటాయి.
- పరమాణువులు పంచుకున్న ఎలక్ట్రానుల జతను బంధ ఎలక్ట్రానుల జంట అంటాము.
- ఎలక్ట్రానుల జతను పంచుకున్న తర్వాత రెండు ఫ్లోరిన్ పరమాణువులు అష్టక విన్యాసం పొంది స్థిరత్వాన్ని కలిగి ఉంటాయి.
- ఆ విధంగా ఫ్లోరిన్ అణువు ఏర్పడుతుంది.
- ఇక్కడ ఒక జత ఎలక్ట్రానులు పంచుకోబడ్డాయి. కావున ఇది ఏక బంధం.



ఆక్సీజన్ అణువు (O_2) ఏర్పడుట

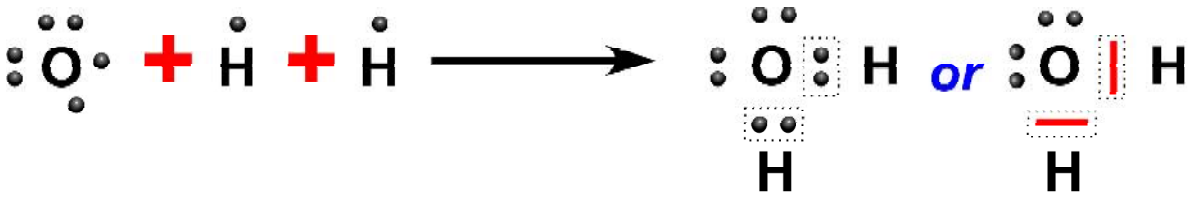
- ఆక్సీజన్ పరమాణు సంఖ్య 8. ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం 2, 6. బాహ్య కక్ష్యలో 6 ఎలక్ట్రానులు ఉన్నాయి. అష్టక విన్యాసానికి రెండు ఎలక్ట్రానులు అవసరం.
- ఒక్కొక్క ఆక్సిజన్ రెండు ఎలక్ట్రానులను ఇచ్చి రెండు ఎలక్ట్రాన్ జంటలను ఏర్పరుస్తాయి. ఆ జంటలను రెండు ఆక్సీజన్ పరమాణువులు పంచుకుంటాయి.
- ఎలక్ట్రానుల జంటలను పంచుకున్న తర్వాత రెండు ఆక్సీజన్ పరమాణువులు అష్టక విన్యాసం పొంది స్థిరత్వాన్ని కలిగి ఉంటాయి.
- ఆ విధంగా ఆక్సీజన్ అణువు ఏర్పడుతుంది.
- ఇక్కడ రెండు జతల ఎలక్ట్రానులు పంచుకోబడ్డాయి. కావున ఇది ద్వి బంధం.



నీటి అణువు (H_2O) ఏర్పడుట.

- ఆక్సిజన్ ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం 2, 6. అష్టక విన్యాసానికి రెండు ఎలక్ట్రానులు అవసరం.
- ఆక్సిజన్ పరమాణువు తన చివరి కక్ష్యలో ఉన్న ఎలాక్ట్రాన్లలో రెండు ఎలాక్ట్రాన్లను రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులలోని ఒక్కొక్క ఎలాక్ట్రానుతో పంచుకుంటాయి.
- ఈ విధంగా నీటి అణువు ఏర్పడుతుంది. ఇక్కడ రెండు O-H ఏక బంధాలు ఏర్పడతాయి.

నీటి (H_2O) అణువు



17.2.3 సంయోజనీయ పదార్థాలు వాటి ధర్మాలు.

సమయోజనీయ బంధం వల్ల ఏర్పడిన పదార్థాలను సంయోజనీయ పదార్థాలు అంటాము. వాటి ధర్మాలు

(i) సంయోజనీయ పదార్థాలు సాధారణంగా గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ద్రవాలు లేదా వాయువులు.

(ii) ఇవి అధ్రువ ద్రావణాలలో కరుగుతాయి.

(iii) ధ్రువ ద్రావణాలలో కరగవు.

(iv) ఇవి అధమ విద్యుత్ వాహకాలు.

ముఖ్యాంశాలు

- కొన్ని మూలకాలు పరమాణువులను మరికొన్ని మూలకాలు అణువులను కలిగి ఉంటాయి.
- స్థిరత్వాన్ని కలిగిన ఉత్కృష్ట వాయువులు, వాటి పరమాణువుల చివరి కక్ష్యలో 8 ఎలాక్ట్రానులను కలిగి ఉన్నాయి. దీనిని అష్టక విన్యాసం అంటాము.
- మిగతా మూలకాల పరమాణువులు వాటి స్థిరత్వం కోసం అష్టక విన్యాసాన్ని పొందటానికి ప్రయత్నిస్తాయి.
- అందుకోసం కొన్ని పరమాణువులు ఎలక్ట్రానులను కోల్పోతాయి, కొన్ని ఎలక్ట్రానులను గ్రహిస్తాయి మరికొన్ని పరమాణువులు వాటి మధ్య ఎలక్ట్రానులను పంచుకుంటాయి.
- ఒక పరమాణువు నుండి మరొక పరమాణువును ఎలక్ట్రానుల బదిలీ వల్ల అయానిక బంధం ఏర్పడుతుంది.
- అయానిక బంధం వేరు వేరు ఆవేశాలు ఉన్న అయానుల మధ్య ఏర్పడుతుంది. వాటి మధ్య స్థిర విద్యుత్ ఆకర్షణ బలం ఉంటుంది.
- పరమాణువులు ఎలక్ట్రానులను పంచుకోవడం వల్ల సంయోజనీయ బంధం ఏర్పడుతుంది.
- అయానిక బంధంలో పరమాణువుల మధ్య ఆకర్షణ బలం గాను సంయోజనీయ బంధంలో బలహీనంగానూ ఉంటుంది.
- అయానిక పదార్థాలు మంచి విద్యుత్ వాహకాలు.
- సంయోజనీయ పదార్థాలు అధమ విద్యుత్ వాహకాలు.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. అష్టక విన్యాసం అనగానేమి?
2. కాటయాను (ధన ఆవేశ అయాను) ఎలా ఏర్పడుతుంది.
3. సంయోజనీయ బంధానికి ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

6. అయానిక బంధం ఏర్పడుటను వివరించండి.

5. సంయోజనీయ పదార్థాల ధర్మాలను రాయండి.

6. రసాయన బంధం ఏర్పడుటకు గల కారణమేమి?

7. అయానిక బంధం ఏర్పడుటను ఒక ఉదాహరణతో వివరించుము. అయానిక పదార్థాల ధర్మాలు రాయుము.

8. సంయోజనీయ బంధం గురించి రాయుము. సంయోజనీయ పదార్థాల ధర్మాలు రాయుము.

9. అష్టక విన్యాసం అనగానేమి? పరమాణువులు అష్టక విన్యాసాన్ని ఎలా పొందుతున్నాయి?

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

1. క్రింది వాటిలో అష్టక విన్యాసము కలిగిన పరమాణువు

   A) O B) N C) Ne D) Na

2. అయానిక బంధానికి ఉదాహరణ

   A) NO B) CO_2 C) NaCl D) SO_2

3. సంయోజనీయ బంధం ఏర్పడేది

   A) ఎలక్ట్రానులను కోల్పోవడం వల్ల B) ఎలక్ట్రానులను గ్రహించడం వల్ల

   C) ఎలక్ట్రానులను పంచుకోవడం వల్ల D) అయానుల వల్ల

4. అయానిక బంధాన్ని మొదట వివరించింది

   A) లూయిస్ B) కోసెల్ C) రూథర్ ఫర్డ్ D) చాడ్విక్

అధ్యాయం 18

ఆమ్లాలు, క్షారాలు మరియు లవణాలు

పరిచయం

కొన్ని తరాల నుండి మన పూర్వులు రాగి పాత్రలను మెరిసేలా చేయడానికి చింతపండు లేదా నిమ్మరసం వాడటం తెలిసిందే. అట్లాగే వివిధ రకాల పచ్చళ్లను వారెప్పుడైనా ఇత్తడి లేదా రాగి పాత్రలలో నిలువ ఉంచటం చూసారా? సాధారణ ఉప్పు, చక్కెరలను వివిధ పదార్థాలను నిలువచేయడానికి వాడటం కూడా మనం గమనించవచ్చు. మన పెద్దలకు చింతపండు, నిమ్మరసం, వెనిగర్, చక్కెర వంటి వాటి ఉపయోగాలు ఎలా తెలిసి ఉండవచ్చు?

కడుపులో తీపు మంటతో బాధపడేవారు టానిక్ తాగటం లేదా మందు బిళ్లలు చప్పరించటం మీరు గమనించి ఉంటారు.

ఇటీవల ఇండ్లలో విరివిగా బ్లీచింగ్ పౌడర్, బేకింగ్ సోడా వాడటం సాధారణంగా కనపడుతుంది. నీటి పైపులు, మురుగు నీటి కాలువలపై మూతలు తొలగించటం, కిటికీ అద్దాలు శుభ్రపరచటం కొరకు వివిధ రకాల రసాయన పదార్థాలు వాడటం కూడా మనం గమనిస్తుంటాం! అయితే వాటిలో వినియోగించే రసాయన పదార్థాలు ఎలా పనిచేస్తాయి?

అభ్యసన ఫలితాలు

ఈ పాఠం పూర్తి చేసిన తర్వాత మీరు ఇవి చేయగలుగుతారు.

- ఆమ్లం, క్షారం, లవణం మరియు సూచికలను నిర్వచిస్తారు.
- ఆమ్లం, క్షారం, లవణాలకు తమ ఇండ్లలోని పదార్థాల నుండి ఉదాహరణలు ఇస్తారు.
- ఆమ్ల, క్షార ధర్మాలను వివరించటం మరియు వాటిని గుర్తించడానికి తగిన సూచికలను సూచిస్తారు.
- pH ను వివరిస్తారు.
- ఆమ్ల, క్షార, తటస్థ జల ద్రావణాల స్వభావం, హైడ్రోజన్ అయాన్‌ల గాఢత, ల మధ్య సంబంధం గుర్తిస్తారు.
- నిత్యజీవితంలో లవణాల ధర్మాల ఆధారంగా తెలుసుకుంటారు. అలాగే వాటిని తయారు చేసే విధానాలు వివరిస్తారు.
- బేకింగ్ సోడా, వాషింగ్ సోడా, ప్లాస్టర్ ఆఫ్ ఫారాస్ మరియు బ్లీచింగ్ పౌడర్ తయారీ విధానం, ఉపయోగాలు తెలుసుకుంటారు.
- కొన్ని పదార్థాల క్షయకరణ స్వభావం తెలుసుకొని తగిన పరిష్కారాలు నేర్చుకుంటారు.

ఇలాంటి జ్ఞానం ప్రజల ఉమ్మడి అనుభవాల నుండి ఏర్పడింది. అది ఒక తరం నుండి మరొక తరానికి క్రమంగా అందించబడుతున్నది. ఇక్కడ మనం పేర్కొన్న పదార్థాలను వాటి ధర్మాల ఆధారంగా ఆమ్లాలు క్షారాలు మరియు లవణాలుగా వర్గీకరించవచ్చు.

ప్రస్తుత అధ్యాయంలో పదార్థాలను వాటి లక్షణాల ఆధారంగా వర్గీకరించటం తెలుసుకుంటాం.

18.1 ఆమ్లాలు మరియు క్షారాలు

వేల సంవత్సరాల నుండి ప్రజలకు వెనిగర్, నిమ్మరసం, ఉసిరి వంటి అనేక రకాల పుల్లని పదార్థాల గురించి అవగాహన వుంది. అయితే కొన్ని వందల సంవత్సరాల క్రితమే ఇలా పుల్లని రుచి కలిగిన పదార్థాలు 'ఆమ్లం' (acids) ను కలిగి వుంటాయని గుర్తించారు. ఆమ్లం (acid) అనే పదం 'accre' అనే లాటిన్ పదం నుండి గ్రహించబడింది. లాటిన్‌లో (accre) అంటే 'పుల్లన' అని అర్థం.

17వ శతాబ్దంలో మొదటిసారిగా 'రాబర్ట్ బాయిల్' (Robert Boyle) వివిధ పదార్థాల స్వభావాలను అనుసరించి ఆమ్లాలు, క్షారాలుగా వివరించాడు. అయితే వాటి లక్షణాలను కొంత వరకు వివరించనప్పటికీ వీటి రసాయన నిర్మాణాల ఆధారంగా నిర్వచించలేకపోయాడు.

ఈ క్రమంలో 19వ శతాబ్దం చివరన స్వీడన్‌కు చెందిన 'స్వాతె అర్హీనియస్' (Svante Arrhenius) వివిధ పదార్థాలు నీటిలో కరిగి అయాన్‌లును ఏర్పరుస్తాయని ప్రతిపాదించాడు. అలాగే ఆ పదార్థాల ధర్మాలు అది నీటిలో విఘటనం చెందినపుడు ఏర్పరచే అయానులను అనుసరించి వుంటాయని పేర్కొన్నాడు. వివిధ పదార్థాలను ఆమ్ల, క్షార స్వభావంతో పాటు, వివిధ పదార్థాలతో వాటి ప్రవర్తనకు ఆయానుల విడుదల కారణమని వివరించాడు.

ఆమ్ల-క్షారాల కొన్ని ధర్మాలు

ఆమ్లాలు	● పుల్లనివి
	● లోహాలను క్షయకరణం చెందించును.
	● నీలి లిట్మస్‌ను ఎరుపుగా మార్చును.
	● క్షారాలతో కలసినపుడు ఆమ్ల స్వభావం తగ్గుతుంది.
క్షారాలు	● చేదుగా ఉంటాయి.
	● జారుడు గుణం కలిగినవి
	● ఎరుపు లిట్మస్ నీలిరంగులోకి మారుస్తాయి.
	● ఆమ్లాలతో కలిసినపుడు క్షార స్వభావం తగ్గుతు తటస్థీకరణం చెందుతుంది.

18.2 సూచికలు

మీరు ఆహారం తీసుకునేప్పుడు బట్టలపై కూరలు పడటం, పసుపు రంగు అవడం అనుభవం కలిగి వుంటుంది. వాటిని తొలగించడానికి ఆయా బట్టలను సబ్బుతో రుద్దినపుడు కూర, పసుపు రంగు క్రమంగా ఎరుపు రంగులోనికి మారడం చూడవచ్చు. ఎందుకు అలా జరిగిందో ఆలోచించండి? ఇక్కడ పసుపు సూచికగా మారి సబ్బులోని క్షారంతో చర్య జరిపింది. ఇలా అనేక పదార్థాలు తమ రంగును ఆమ్ల పదార్థాలలో ఒక విధంగా, క్షార పదార్థాలలో ఒక విధంగా మార్చుకుంటాయి.

మీకు తెలుసా?

లిట్మస్ సహజ రంజనం, దీనిని లైకెన్ (Lichen) నుండి సేకరిస్తారు. ధాలో ఫైట్ వర్గానికి చెందిన మొక్క, తటస్థ ద్రావణాలలో ఊదారంగులో వుంటుంది. హైడ్రాంజియా (Hydranged), పిటూనియా (Petunia) మరియు జెరేనియం (Geranium) వంటి మొక్కల రంగుల పూల ఆకర్షక పత్రాలు సూచికలుగా ఉపయోగపడతాయి.

ఇలా తటస్థ పదార్థమైన లిట్మస్, ఎర్ర క్యాబేజీ, పసుపు ద్రావణం, వివిధ రంగుల పువ్వులలో వుండే రంజనం అణువులు మరియు రసాయన సూచికలైన మిథైల్ ఆరెంజ్, ఫినాఫ్తలిన్ మొదలైనవి పదార్థాల స్వభావాన్ని గుర్తించడానికి ఉపయోగపడతాయి. వీటిని ఆమ్ల - క్షార సూచికలుగా పిలుస్తారు.

లిట్మస్ అనేది సహజ సూచిక. దీనిని లైకెన్ (Lichen) లో గుర్తించవచ్చు. సూచికలలో చాలాకాలం నుండి వినియోగింపబడుతున్నది. ఇది ఆమ్ల ద్రావణాలలో ఎరుపురంగు, క్షార ద్రావణాలలో నీలిరంగును ప్రదర్శిస్తుంది. ఫినాఫ్తలీన్, మిథైల్ ఆరెంజ్‌లు ఇతర సూచికలు.

ఆమ్ల, క్షార సూచికల రంగుల వివరాల పట్టిక

సూచిక	ఆమ్లంలో రంగు	క్షారంలో రంగు	తటస్థ ద్రావణంలో రంగు
ఎర్ర లిట్మస్	రంగు మారదు	నీలి	ఊదా
నీలి లిట్మస్	ఎరుపు	రంగు మారదు	ఊదా
ఫినాఫ్తలీన్	రంగులేదు	గులాబీ	రంగు లేదు
మిథైల్ ఆరెంజ్	ఎరుపు	ఆరెంజ్	ఆరెంజ్

కృత్యం - 1

రసాయనశాల నుండి రసాయనాలను సేకరించండి. సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ (HCl), సల్ఫురికామ్లం (H_2SO_4), నైట్రిక్లామం (HNO_3), ఎసిటికామ్లం (CH_3COOH), సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ (NaOH), కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ [$Ca(OH)_2$], మెగ్నిషియం హైడ్రాక్సైడ్ [$Mg(OH)_2$], అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్ (NH_4OH) మరియు పొటాషియం హైడ్రాక్సైడ్ (KOH) ఈ రసాయనాల యొక్క జలద్రావణాలను తయారుచేయండి.

4వ వాచ్‌గ్లాస్‌లు తీసుకొని వాటని క్రింద తెలిపిన విధంగా పరీక్షించండి.

(a) 1వ వాచ్‌గ్లాస్‌లో నీలి లిట్మస్ పేపర్‌ను ఉంచండి.

(b) 2వ వాచ్‌గ్లాస్‌లో ఎర్ర లిట్మస్ పేపరు ఉంచండి.

(c) 3వ వాచ్‌గ్లాస్‌లో ఒక చుక్క మిథైల్ ఆరెంజ్ సూచికను కలపండి.

(d) 4వ వాచ్‌గ్లాస్‌లో ఒక చుక్క ఫినాఫ్తలిన్ సూచికను కలపండి.

సేకరించిన విలీన రసాయనాలను వివిధ సూచికలలో వాటి ప్రవర్తను పరిశీలించి పట్టికలో నమోదు చేయండి.

పట్టిక - 1

ద్రావణాలు	ఎర్రలిట్మస్	నీలి లిట్మస్	ఫినాఫ్తలిన్	మిథైల్ ఆరెంజ్	క్లోవ్ ఆయిల్
HCl					
H_2SO_4					
HNO_3					
CH_3COOH					
NaOH					
KOH					
$Mg(OH)_2$					
NH_4OH					
$Ca(OH)_2$					

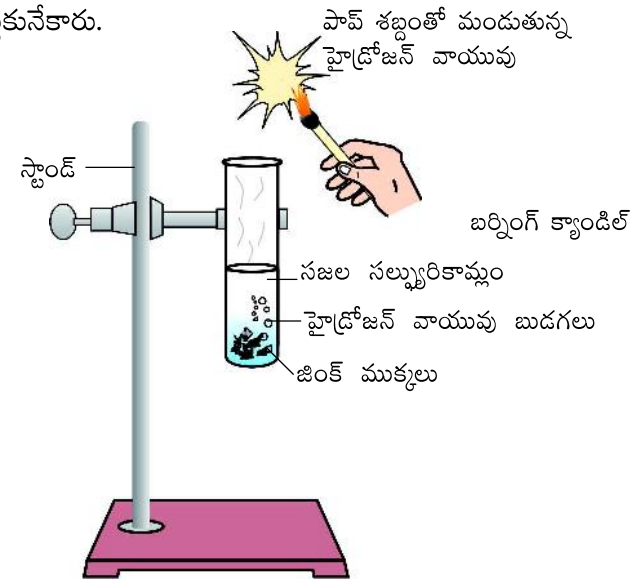
18.3 లోహాలతో ఆమ్లాల చర్య

ప్రయోగశాల కృత్యం

ఉద్దేశ్యం: జింక్ (Zn) తో విలీన సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం (dil H_2SO_4) చర్యను ప్రయోగ పూర్వకంగా పరిశీలించుట.

కావలసిన పరికరాలు: పరీక్షనాళిక, జింక్ (Zn) ముక్కలు, విలీన సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం (dil.H_2SO_4), విలీన హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం (dil HC*l*). స్టాండ్, అగ్గిపెట్టె, పరీక్షనాళికను పట్టుకునేకారు.

ప్రక్రియ: కొన్ని జింక్ (Zn) ముక్కలను పరీక్ష నాళికలోకి తీసుకొని కొద్దిగా విలీన సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం (dil H_2SO_4)ను పరీక్షనాళిక గోడల ద్వారా కలుపుతూ వుండాలి. పటంలో చూపిన విధంగా పరికరాలను అమర్చి పరీక్ష నాళిక మూతి భాగం దగ్గరకు వెలిగించిన వెలుగుతున్న కొవ్వొత్తి తీసుకొని రావాలి. పరీక్ష నాళిక మూతి దగ్గరకు తీసుకొని రాగానే 'టప్' మని శబ్దం వినపడుతుంది. పరీక్ష నాళిక నుండి వెలువబడిన వాయువు హైడ్రోజన్ (H_2).



పటం - 1

నిర్ధారణ:

ప్రయోగంలో జింక్ (Zn) ముక్కలకు విలీన సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంను (dil H_2SO_4) కలుపగా హైడ్రోజన్ (H_2) వాయువు వెలువడింది.

ఇనుము (Fe) వంటి ఇతర లోహాలను ఉపయోగించి ఇదే రకమైన ప్రయోగం నిర్వహించి పరిశీలించవచ్చు.

పరిశీలన:

పై రసాయన చర్యతో ఆమ్లంలోని హైడ్రోజన్‌ను లోహం స్థానభ్రంశం చెందించింది. తద్వారా హైడ్రోజన్ (H_2) వాయువు వెలువడింది. ఆమ్లంలోని మిగిలిన భాగంతో లోహం కలిసి లవణాన్ని ఏర్పరుస్తుంది.

ఆమ్లం + లోహం $\longrightarrow$ లవణం +హైడ్రోజన్ వాయువు.

జింక్ (Zn) మరియు విలీన సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం (dil H_2SO_4) ల మధ్య చర్యను కింది విధంగా సూచించవచ్చు.

Zn (జింక్) + H_2SO_4(విలీన సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం) ($ZnSO_4$) జింక్ సల్ఫేట్) + H_2 (హైడ్రోజన్) ఇదే ప్రయోగాన్ని మరొక ఆమ్లంతో నిర్వహించండి.

Zn (జింక్) + 2HCl (హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం) $\longrightarrow$ $Zncl_2$ (జింక్ క్లోరైడ్) + H_2 (హైడ్రోజన్)

ఈ చర్య ద్వారా కూడా హైడ్రోజన్ వాయువు వెలువడటం గుర్తించవచ్చు.

18.4 ఆమ్లాలలో లోహకార్బొనేట్, హైడ్రోజన్ కార్బొనేట్‌ల చర్య

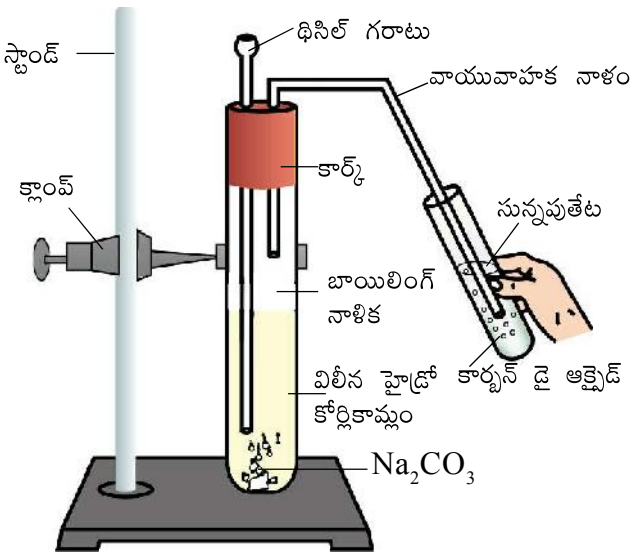
కృత్యం - 2

లోహకార్బొనేట్లు, లోహ హైడ్రోజన్ కార్బొనేట్లతో ఆమ్లాల చర్యలు.

లక్ష్యం: లోహ కార్బొనేట్లు, లోహ హైడ్రోజన్ కార్బొనేట్లతో ఆమ్లాల చర్యలు పరిశీలించుట.

ఉద్దేశ్యం: సోడియం కార్బొనేట్ (Na_2CO_3), సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బొనేట్ (Na_2HCO_3) లతో విలీన హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం (dil HC*l*) చర్యలను పరిశీలించుట.

కావలసిన పరికరాలు : పరీక్ష నాళిక, కార్క్, బాయిలింగ్‌నకు వాడు పరీక్ష నాళిక, థిసిల్ గరాటు, వాయు వాహక నాళం, సోడియం కార్బొనేట్ (Na_2CO_3), సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బొనేట్ (Na_2HCO_3), విలీన హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం (dil HC*l*). సున్నపు ద్రావణం.



పటం - 2

విధానం : కార్క్ బిగించి, బాయిలింగ్ పరీక్షనాళికలోకి 0.5 గ్రాముల సోడియం కార్బొనేట్ (Na_2CO_3) తీసుకొని, మరో పరీక్షనాళికలో 2 మి.లీ. సున్నపు ద్రావణం తీసుకోవాలి. సోడియం కార్బొనేట్ (Na_2CO_3) కలిగిన మరుగు గొట్టంలోకి 3. మి.లీ. విలీన హైడ్రోక్లోరిక్ (dil HC*l*) కలిపి వెంటనే పరీక్షనాళికను రబ్బర్ కారత బిగించాలి. వాయు వాహక నాళం రెండవ చివరలో సున్నపు ద్రావణం కలిగి వున్న పరీక్ష నాళికను పటంలో చూపిన విధంగా కాలపాలి.

ఇదే రకంగా సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బొనేట్‌తో ప్రయోగం నిర్వహించి, సున్నపు నీటిలో మార్పులు రెండు సందర్భాలలో ఏం జరిగింది. పరిశీలించండి.

పరిశీలన

సోడియం కార్బొనేట్ (Na_2SO_3), సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బొనేట్ (Na_2HCO_3) లకు విలీన హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం (dil HC*l*) కలపగానే కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ (CO_2) వెలువడింది. కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ (CO_2) వాయువు సున్నపు ద్రావణాన్ని పాల వలె తెల్లగా మార్చింది.

కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వాయువు ఉత్పత్తి పెరిగినప్పుడు సున్నపు ద్రావణం మరింత స్పష్టంగా తెల్లగా మారింది.

$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$$

(సోడియం కార్బొనేట్) (విలీన హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం) (సోడియం క్లోరైడ్) (నీరు) (కార్బన్ డై ఆక్సైడ్)

$$NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$$

(సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బొనేట్) (హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం) (హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం) (నీరు) (కార్బన్ డై ఆక్సైడ్)

సున్నపునీరు ($Ca(OH)_2$) నీటిపై కార్బన్‌డై ఆక్సైడ్ (CO_2) వెళ్లినపుడు సున్నపు నీరు పాల వలె తెల్లగా మారింది. దానికి కారణం కాల్షియం కార్బొనేట్ ($CaCO_3$) అవక్షేపం ఏర్పడటం.

$$Ca(OH)_2(aq) + CO_2(g) \rightarrow CaCO_3(s) + H_2O(l)$$

(కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్) (కార్బన్ డై ఆక్సైడ్) (కాల్షియం కార్బొనేట్) (నీరు)

లోహ కార్బోనేట్ + ఆమ్లం → లవణం + నీరు + కార్బన్‌డై ఆక్సైడ్

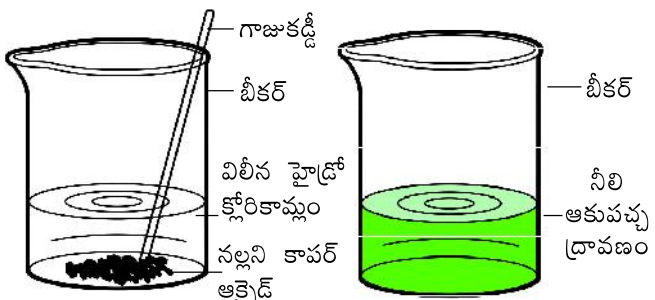
లోహ హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్ + ఆమ్లం → లవణం + నీరు + కార్బన్‌డై ఆక్సైడ్

18.5 లోహ ఆక్సైడ్ ఆమ్లాల చర్య :

కృత్యం - 3

ఆమ్లాలు, క్షారాల మధ్య చర్యలను పరిశీలించటం, సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ (NaOH), హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం (HCl) ల మధ్య చర్యను ప్రయోగ పూరకంగా తెలుసుకోవడటం. కావలసిన పరికరాలు పరీక్షనాళిక, ఫిల్లర్, ఫినాఫ్తలీన్, సూచిక, సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ (NaOH) ద్రావణం, విలీన హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం (HCl).

పరీక్ష నాళికలలోకి 2 మి.లీ. సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ (NaOH) ద్రావణం తీపుకొని ఒక చుక్క ఫినాఫ్తలీన్ సూచికను కలపండి. రంగును పరిశీలించండి. పిల్లర్ ద్వారా విలీన హైడ్రోక్లోరిక్ (HCl) ఆమ్లం కొద్ది కొద్దిగా ద్రావణాన్ని వివర్ణం అయ్యేంత వరకూ కలపండి.



పటం. 3

తర్వాత కొంతసేపటికి కొన్ని సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ (NaOH) ద్రావణపు చుక్కలను కలపండి, తిరిగి ద్రావణపు రంగు పూర్వస్థితికి చేరుతుంది.

పరిశీలనలు : సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ (NaOH) ద్రావణానికి ఫినాఫ్తలీన్ చుక్కలు కలిపినపుడు ద్రావణం గులాబి రూపంలోకి మారుతుంది. హైడ్రోక్లోరిక్ (HCl) ఆమ్లం కలుపుతున్నపుడు ద్రావణం వివర్ణం అయింది. హైడ్రోక్లోరిక్ (HCl) ఆమ్లం, సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ (NaOH) మధ్య పూర్తి స్థాయి చర్య జరిగినపుడు విరవర్ణమైంది.

తిరిగి సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ కలపగా ద్రావణం రంగు పూర్వస్థితికి పొందింది.

నిర్ధారణలు :

పై రసాయన చర్యలో హైడ్రోక్లోరిక్ (HCl) ఆమ్లం మరియు సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ (NaOH)లు పరస్పరం చర్య జరుపుకున్నాయి. తగినంత హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం సోడియం హైడ్రాక్సైడ్‌ను అందగానే రెండూ కూడా వాటి ఆమ్ల, క్షార స్వభావాలను కోల్పోయాయి. ఈ ప్రక్రియను తటస్థీకరణ చర్య అంటారు. ఫలితంగా లవణం, నీరు ఏర్పడుతాయి. హైడ్రోక్లోరిక్ (HCl)ఆమ్లం, సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ (NaOH) ల మధ్య చర్య వల్ల సోడియం క్లోరైడ్ మరియు నీరు ఏర్పడింది.

$$\underset{\text{(హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం)}}{HCl} + \underset{\text{(సోడియం హైడ్రాక్సైడ్)}}{NaOH} \rightarrow \underset{\text{(సోడియం క్లోరైడ్)}}{NaCl} + \underset{\text{(నీరు)}}{H_2O}$$

18.6 క్షయకరణ స్వభావం

లోహాలు, లోహ ఆక్సైడ్‌లు మరియు హైడ్రాక్సైడ్‌లలో ఆమ్ల చర్యలను క్షయకరణ స్వభావంగా చెప్పవచ్చు.

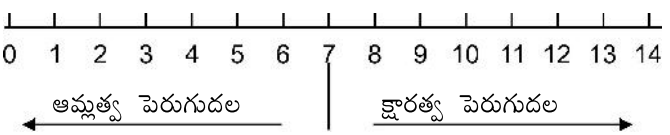
'క్షయకరణం' అనే పదం లోహాల యొక్క వివిధ రకాల క్షయకరణ ప్రక్రియలు (ఆక్సీకరణ) ముఖ్యంగా వాతావరణానికి ఆయా లోహాలు చర్యకు గురికావటం, ఆమ్లాలు కూడా వివిధ పదార్థాలతో చర్య జరిపి క్షయకరణ జరిపే స్వభావం కలిగి వుంటాయి.

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

- తటస్థీకరణ ప్రక్రియకు సంబంధించిన రసాయన చర్య రాయండి.
- హైడ్రోజన్ ఉత్పత్తి కావడానికి అవసరమైన రసాయన చర్యకు కావలసిన పదార్థాలు పరికరాలు.
- 'X' అనే పదార్థంతో ఒక ఆమ్లం చర్య నొందగా విడుదలైన వాయువు మండుతున్న పుల్లను పాప్ శబ్దంతో ఆర్పివేసింది. అయిన 'X' స్వభావం ఏమిటి?

17.7 pH స్కేలు

pH స్కేలుపై 0 నుండి 14 వరకూ గుర్తించబడి ఉంటుంది. pH విలువ 7 తటస్థ, 7 కన్నా తక్కువగా ఉండే ఆమ్ల స్వభావం, 7 కన్నా ఎక్కువ ఉండే క్షార స్వభావం కలిగిన పదార్థాలు 7 నుండి దూరంగా వెళ్ళిన కొద్దీ ద్రావణాలు ఆమ్ల, క్షార స్వభావంతో ఉంటాయి.



పటం. 4 : The pH scale

సాధారణంగా వినియోగించే పదార్థాల pH విలువలు

సాధారణ ఆమ్లాలు	pH	సాధారణ క్షారాలు	pH
HCl (4%)	0	రక్తంలోని ప్లాస్మా	7.4
కడుపులో ఉత్పత్తి అయ్యే ఆమ్లాలు	1	గుడ్డులోని తెలుపు	8
నిమ్మరసం	2	సముద్రపు నీరు	8
వెనిగర్	3	బేకింగ్ సోడా	9
కమలాలు	3.5	అంటాసిడ్	10
సోడా	4	మిల్క్ ఆఫ్ మెగ్నీషియం	10.6
ద్రాక్షరసం	4	అమ్మోనియా నీరు	11
పులిసిన పాలు	4.5	సున్నపు నీరు	12
తాజా పాలు	5	మురుగుకాల్వలను శుద్ధిచేసేవి	13
గుడ్డులోని పసుపు	5.6	కాస్టిక్ సోడా (4% NaOH)	14
మనుషుల లాలాజలం	6.8		
శుద్ధమైన నీరు	7		

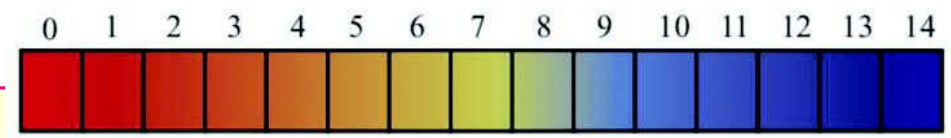
pH విలువ గుర్తించటం

వివిధ ద్రావణాల pH విలువను గుర్తించడానికి తగిన సూచికలను లేదా pH మీటర్‌లను వినియోగిస్తారు. pH మీటర్‌లు pH విలువను ఖచ్చితంగా గుర్తిసాయి. వివిధ రకాల ద్రావణాలు pH విలువను గుర్తించే ప్రక్రియలు ఇక్కడ చర్చిద్దాం!

సార్వత్రిక ఆమ్లక్షార సూచిక/pH కాగితం

- వివిధ రకాల సూచికల మిశ్రమం, దాని ద్వారా ఆమ్లాల, క్షారాల బలాలను గుర్తించవచ్చు.
- ప్రతీ pH విలువ ఒక రంగును సూచిస్తుంది.
- ప్రతీ రంగుకూ సూచికల ద్రవం లేదా కాగితం పట్టిక ఉంటుంది. కాగితం పట్టీని 'pH కాగితం' అంటారు.

- పరీక్షించె జలద్రావణాన్ని సార్వత్రిక సూచికను పిల్లర్ ద్వారా ఒకటి రెండు చుక్కలతో గుర్తిస్తారు.
- pH కాగితంపై మాత్రం పరీక్షించె జలద్రావణాన్ని ఒకటి లేదా రెండు చుక్కలు పిల్లర్ ద్వారా వేసి చర్యను గుర్తిస్తారు.
- pH కాగితంపై జలద్రావణం యొక్క రంగును pH కాగితం చార్ట్ రంగుతో పోల్చి pH పైన గల విలువ సంఖ్యను సుమారుగా లెక్కిస్తారు.



పటం – 5 : pH సూచిక రంగు – దాని pH విలువ

తటస్థ జలద్రావణాల pH విలువ 7, ఆమ్ల ద్రావణాలు pH విలువ 7 కన్నా తక్కువ, క్షార ద్రావణాల విలువ 7 కన్నా ఎక్కువ. pH విలువ 7 నుండి 14 వరకూ పెరుగుతూ ఉంటే అది క్షార ద్రావణాన్ని సూచిస్తుంది.

నిత్య జీవితంలో pH యొక్క పాత్ర :

నిత్యజీవితంలో pH విలువలు ముఖ్యమైన పాత్ర పోషిస్తాయి. ఇక్కడ కొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వబడ్డాయి.

1. **మానవులు మరియు జంతువులలో pH :** మానవ శరీరంలో జరిగే అనేక జీవ రసాయన చర్యలు pH విలువలు 7.0 నుండి 7.8 మధ్య ఉంటాయి. కొద్దిపాటి pH విలువల్లో తేడా కూడా అనేక ప్రక్రియలను గందరగోళ పరుస్తాయి.

2. **ఆమ్ల వర్షాలు :** వర్షపు నీటిలో pH విలువ 5.6 కన్నా తక్కువగా వుంటే వాటిని ఆమ్ల వర్షాలు అంటారు. వర్షపు నీరు నదుల్లోకి ప్రవహించినపుడు నదిల్లోని నీరు కూడా క్రమంగా ఆమ్ల స్వభావం పొందుతుంది. నదులు అందులో జీవించే జలచరాల ఉనికి కష్టమవుతుంది.

3. **మొక్కలలో pH :** మొక్కలు ఆరోగ్యకరంగా పెరగాలంటే ప్రత్యేకంగా అక్కడి నేల pH విలువలు అధిక క్షార లేదా ఆమ్ల స్వభావం కలిగి వుండరాదు.

4. **జీర్ణ వ్యవస్థలో pH :** మన జీర్ణవ్యవస్థలో ఆహారం జీర్ణం కావడానికి పొట్టలో హైడ్రోక్లోరిక్ (HCl) ఆమ్లం ఉత్పత్తి అవుతుంది. ఆమ్ల లక్షణాలుగల మసాల దినుసులతో కూడిన ఆహారం తీసుకోవడం వల్ల కడుపులో అధిక మొత్తం ఆమ్లాలు ఉత్పత్తి అయి కడుపులో మంట కలుగుతుంది. దీనిని ఎసిడిటి అని పిలుస్తాం. దీనివల్ల అసహనం, అజీర్ణం, మంట కలుగుతాయి. దీనిని తగ్గించడానికి అంటాసిడ్‌లుగా పిలువబడే మిల్క్ ఆఫ్ మెగ్నీషియం (మెగ్నీషియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణం) వంటి క్షారాలను తీసుకోవటం జరుగుతుంది.

5. **స్వీయ రక్షణ కోసం మొక్కలు, జంతువులు :** తేనె టీగ కుట్టినపుడు తీవ్రమైన బాధ, మంట కలుగుతాయి. ఇది కొండి ద్వారా వెలువడిన మిథనోయిక్ ఆమ్లం పంపటం వల్ల జరుగుతుంది. నొప్పి, దురుద తగ్గటానికి, బలహీనమైన క్షారం బేకింగ్ సోడా వంటివి తేనెటీగ కుట్టిన ప్రదేశంలో రుద్దితే మంట లేదా నొప్పి తగ్గుతుంది.

   కొన్ని మొక్కలకు ఆకులపై వెంట్రుకల వంటి ముళ్లుంటాయి. అందులో నీటి మొక్క ఒకటి. ముళ్లలో మిథనోయిక్ ఆమ్లం ఉంటుంది. జంతువు లేదా మనిషికి ఆ ముళ్లు గుచ్చుకున్నపుడు తీవ్రమైన మంట, దురద, బాధ కలుగుతాయి. అయితే డాక్ యొక్క ఆకులు నీటిలో మొక్క పెరిగిన చోట పక్కనే వుంటాయి. వాటితో మంట కలిగిన ప్రాంతంలో రుద్దితే వెంటనే నివారణ జరిగే అవకాశం ఉంటుంది.

6. దంతక్షయం : దంతాలపై పింగాణి పొర కాల్షియం ఫాస్ఫేట్‌తో ఏర్పడుతుంది. మానవ శరీరంలో అత్యంత దృఢమైంది. వివిధ ఆహార పదార్థాలను నోటితో నమలడానికి సహాయకారిగా ఉంటుంది. ఆహారం తీసుకున్న ప్రతిసారి నోటిని సరిగా శుభ్రపరచనట్లయితే మిగిలిపోయిన ఆహార కణాలు, చక్కెర మొదలైనవి నోటిలో బాక్టీరియా వల్ల ఆమ్లాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఈ ప్రక్రియలలో ఉత్పత్తి అయిన ఆమ్లాలు pH విలువ 5.5 కన్నా తక్కువగా ఉంటుంది.

నోటిలో ఇలా ఏర్పడ్డ ఆమ్లాలు స్వభావం దంతాలపై గల ఎనామిల్‌తో చర్య జరుగుతుంది. అలా దీర్ఘకాలం జరిగితే దంతక్షయం జరుగుతుంది.

మీ ప్రగతిని పరీశీలించండి.

- నోటిలోని లాలాజలం pH విలువ 5.5 కన్నా తక్కువ అయినపుడు దంతక్షయం ఎందుకు మొదలవుతుంది ?

18.8 లవణాలు

లవణాలు అయనిక పదార్థాలు. పొటాషియం సల్ఫేట్ (K_2SO_4) , సోడియం సల్ఫేట్ (Na_2SO_4), కాల్షియం సల్ఫేట్ ($CaSO_4$) , మెగ్నీషియం సల్ఫేట్ (Mg_2SO_4), కాపర్ సల్ఫేట్ ($CuSO_4$), సోడియం క్లోరైడ్ (NaCl), సోడియం నైట్రేట్ ($NaNO_3$), సోడియం కార్బోనేట్ (Na_2CO_3) మరియు అమ్మోనియం క్లోరైడ్ (NH_4Cl) లు కొన్ని లవణాలు. లవణాలు ఒకే రకమైన ధన, ఋణ అయాన్‌లను కలిగి వుంటే ఒకే కుటుంబంగా భావిస్తారు. సోడియం క్లోరైడ్ (NaCl) మరియు సోడియం సల్ఫేట్ (Na_2SO_4) లు సోడియం లవణాలు కుటుంబంగాను, సోడియం క్లోరైడ్ (NaCl) మరియు పొటాషియం క్లోరైడ్ (KCl) లు క్లోరైడ్ కుటుంబంగాను గుర్తించబడుతుంది.

లవణాల తయారీ

సాధారణంగా వినియోగించే లవణాలు :

మనం సాధారణంగా వినియోగించే ఉప్పు అనేక రకాల పదార్థాలను తయారు చేయడానికి అవసరమైన ముడిసరుకుగా చెప్పవచ్చు. సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ (NaOH), బేకింగ్ సోడా ($NaHCO_3$), వాషింగ్ సోడా ($Na_2CO_3.10H_2O$), బ్లీచింగ్ పౌడర్ ($CaOCl_2$) మొదలైన వాటి తయారీలో లవణాలు కీలకమైనది. ఇపుడు వాటిని ఎలా తయారు చేస్తారో తెలుసుకుందాం.

సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ (NaOH)

సోడియం క్లోరైడ్ (NaCl) (బ్రైన్ జలద్రావణం) జల ద్రావణం గుండా విద్యుత్తును ప్రసారం చేసినపుడు. విఘటనం చెంది సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ (NaOH) ఏర్పడుతుంది. ఈ ప్రక్రియలో క్లోరిన్ నుండి క్లోరో మరియు అల్కలీ సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ఏర్పడినందున ఈ ప్రక్రియను క్లోరో – అల్కలీ ప్రక్రియ అంటాం.

సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్ ($NaHCO_3$) బేకింగ్ సోడా

ఇంట్లో 'పప్పు' ఉడికించె సందర్భంలో బేకింగ్ సోడా ఉపయోగించటం మీరు చూసే ఉంటారు. ఎందుకు బేకింగ్ సోడా వాడావని అడిగితే వేగంగా ఉడికించడానికి అది సహాయకారిగా వుంటుందని చెప్తారు. రసాయనికంగా బేకింగ్ సోడాను సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్ ($NaHCO_3$) అంటారు.

బేకింగ్ సోడా (సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్ (Na_2HCO_3)) ఉపయోగాలు :

1. బలహీనమైన ఏంటీ సెప్టిక్‌గా పనిచేస్తుంది.
2. ప్రమాదకారికాని (non corrosine)
3. బలహీనమైన క్షారం కావటం వల్ల మందులలో అధికంగా విడుదలయ్యే ఆమ్లాలను తటస్థీకరించడానికి ముఖ్యంగా జీర్ణాశయంలో మంటకు ఉపశమనంగా వాడతారు. సిట్రిక్ ఆమ్లం లేదా టార్టారిక్ ఆమ్లంతో మిశ్రమం చేసి అజీర్ణ వ్యాధుల నివారణకు ఉపయోగించే ద్రవాలలో వాడతారు.
4. అగ్నిమాపక యంత్రాలలో సోడా ఆమ్లంగా వాడతారు.

సోడియం కార్బోనేట్ డెకాహైడ్రేట్ ($Na_2CO_3.10H_2O$), వాషింగ్ సోడా

బట్టలను ఉతకడానికి వాషింగ్ సోడాను ఉపయోగిస్తారు. దీనివల్ల బట్టలు తెల్లగా మెరుస్తాయి. రసాయనికంగా వాషింగ్ సోడా సోడియం కార్బోనేట్ డెకాహైడ్రేట్ ($Na_2CO_3.10H_2O$).

బట్టల సోడా లేదా వాషింగ్ సోడా ($Na_2CO_3.10H_2O$) ఉపయోగాలు

1. గాజులు, సబ్బులు, జిరాక్స్ మరియు కాగితం పరిశ్రమలలో ఉపయోగిస్తారు.
2. గృహోపకరణాలను శుభ్రం చేయడానికి వినియోగిస్తారు.

ప్లాస్టర్ ఆఫ్ పారిస్ ($CaSO_4.1/2H_2O$)

వివధ ఇండ్లలోనికి వెళ్ళినపుడు అందంగా గోడలను ఇతర కట్టడాలను నునుపు చేయటం, గది నిండా బొమ్మలు, అలంకరణ సామాగ్రి కనపబడుతుంది. ఇవన్నీ ప్లాస్టర్ ఆఫ్ పారిస్ (POP) గా పిలవబడే అణుఫార్ములా $2CaSO_4.H_2O$ లేదా $CaSO_4.1/2\ H_2O$ (కాల్షియం సల్ఫేట్ హెమీహైడ్రేట్) కలిగిన పదార్థంతో చేయబడి ఉంటాయి.

ఉపయోగాలు

1. బొమ్మలు, విగ్రహాల తయారీలో
2. శరీరంలో విరిగిన ఎముకలను తిరిగి సక్రమంగా అతికించడానికి వేసే కట్లలో,
3. గది గోడల ఉపరితలాలు నునుపు చేయడానికి,
4. గది సీలింగ్, గోడలు, స్తంభాల అలంకరణకు,
5. నల్లబల్లపై రాయడానికి వాడే సుద్దముక్కలుగా ఉపయోగిస్తారు.

కాల్షియం ఆక్సీక్లోరైడ్ ($CaOCl_2$), బ్లీచింగ్ పౌడర్

మీరెప్పుడైన కొత్త తెల్లని వస్త్రాల మెరుపును చూసి ఆశ్చర్యపోయారా ? అవి అలా తెల్లగా మెరవడానికి కారణం ఏమిటి? ఇది కేవలం వస్త్రాల తయారీ సందర్భంగా బ్లీచింగ్ చేయటం వల్ల జరిగింది. వస్త్రాల యొక్క రంగును తొలగించి తెల్లగా మెరిసేలా చేసే ప్రక్రియ బ్లీచింగ్. ఈ ప్రక్రియ పూర్వకాలం నుండి చేస్తున్నది. దీనిని రసాయనికంగా కాల్షియం ఆక్సీక్లోరేట్ ($CaOCl_2$) పిలుస్తారు. ఈ లవణంలో ఒక కాటయాన్ (Ca^{2+}), రెండు ఏనయాన్‌లు (Cl^-,OCl^-) ఉంటాయి.

బ్లీచింగ్ పౌడర్ ఉపయోగాలు ($CaOCl_2$)

1. వస్త్రపరిశ్రమలో పత్తి మరియు నారలను విరంజనం చేయడానికి,
2. కాగితం పరిశ్రమలో కలప గుజ్జు విరంజనం చేయడానికి,

3. ఉన్ని పరిశ్రమలు ఉన్ని బిగుసుకు పోకుండా,

4. నీటిని శుభ్రపరచడానికి క్రిమిసంహారిణిగా,

5. రసాయన పరిశ్రమలలో ఆక్సీకరణిగా ఉపయోగిస్తారు.

మీప్రగతిని పరీక్షించుకోండి:

- ఆమ్లక్షారాల చర్య వల్ల $CuSO_4$ తయారవుతుంది. ఆ చర్యలో ఉపయోగించే ఆమ్లక్షారాలను గుర్తించండి.
- తటస్థీకరణ చర్యకు రెండు ఉదాహరణలు రాసి వివరించండి.

ముఖ్యాంశాలు

- ❖ ఆమ్లాలు పుల్లని రుచి కలిగి నీలి లిట్మస్‌ను ఎరుపుగా మారుస్తాయి. లోహాలను క్షయకరణం చేసి H^+ అయానులను ఇస్తాయి.
- ❖ క్షారాలు చేదు / చప్పని రుచి కలిగి ఎర్ర లిట్మను నీలిగా మారుస్తాయి. జారుడు గుణం(soapy) కలిగి జల ద్రావణాలలో OH^- అయాను ఇస్తాయి.
- ❖ సూచికలు ఆమ్లలతో ఒక రకమైన రంగు, క్షారాలతో మరొక రకమైన రంగును ఇస్తాయి. లిట్మస్, ఫినాఫ్తలీన్, మిథైల్ ఆరెంజ్ వంటివి సాధారణంగా వాడే సూచికలు.
- ❖ ఆమ్లాలు పూర్తిగా పక్వానికి రాని పండ్ల రసాలు, వెనిగర్, నిమ్మరసం, పులిసిన పాలు మొదలైన వాటిలో ఉంటాయి. క్షారాలు సున్నపు నీరు, కిటికీలు మరియు మురుగు కాల్వలను శుభ్రపరిచే పదార్థాలలో ఉంటాయి.
- ❖ ఆమ్లక్షారాలు నీటిలో కరుగుతాయి. జలద్రావణాలలో వీటికి విద్యుద్వాహకత ఉంటుంది. విద్యుత్తు ప్రవహించినపుడు అనయాన్, కాటయాన్‌లు ఏర్పరుస్తాయి.
- ❖ క్షారాలు అలోహ ఆక్సైడ్‌లతో చర్య జరిపి లవణాలు, నీరు ఇస్తాయి.
- ❖ ఆమ్లాలు, క్షారాలు పరస్పరం చర్య జరిపి లవణాలు, నీరు ఇస్తాయి. ఇలాంటి చర్యలను తటస్థీకరణ చర్యలు అంటారు.
- ❖ నీరు విఘటనం చెంది సమాన పరిమాణంలో H^+, OH^- అయానులను ఇస్తాయి. అనేక రకాల సూచికల మిశ్రమం సార్వత్రిక ఆమ్ల - క్షార సూచిక. ఇది ప్రతి pH విలువ దగ్గర ఒక్కొక్క రంగును ప్రదర్శిస్తుంది.
- ❖ మానవ జీవర్ణవ్యవస్థ సక్రమంగా ఉండడానికి మరియు మొక్కల పెరగుదలకు pH విలువ కీలక పాత్ర పోషిస్తుంది.

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరుచుకుందాం.

1. ఆమ్ల, క్షారాలు ఎందుకు విద్యుత్తు వాహకత ప్రదర్శిస్తాయి ?
2. ఒక్కొక్క దానికి ఉదాహరణను ఇస్తూ బలమైన మరియు బలహీనమైన ఆమ్లాలకు భేదాలను రాయండి.
3. ఆమ్లంతో లోహ కార్బోనేట్ చర్య జరిపినపుడు ఏ వాయువు వెలువడుతుంది. అదే విధమైన వాయువు ఏ ఇతర పదార్థాలు ఆమ్లంలో చర్య జరిపినపుడు వెలువడుతుంది.
4. ఏ రకమైన ఆక్సైడ్‌లు ఆమ్లాలతో చర్య జరుపుతాయి ? అటువంటి చర్యలకు ఒక ఉదాహరణ రాయండి. ఆ రసాయన చర్యకు సమీకరణం రాయండి.

5. క్షారంతో చర్య జరిపే మూడు పదార్థాలను సూచించండి. ఏదైనా ఒక చర్యకు రసాయన సమీకరణం రాయండి.

6. ఆమ్లాలు, క్షారాలు విఘటనం చెందడానికి నీరు ఎలా దోహదపడుతుందో వివరించండి.

7. కింద పేర్కొన్న pH విలువలు గల ద్రావణం ఆమ్లమా ? క్షారమా? తటస్థమా ? ఊహించండి. (a) 7.0, (b) 11.9 (c) 3.2.

8. బేకింగ్ సోడా, వాషింగ్ సోడాలకు అణుఫార్ములా రాయండి.

9. ప్లాస్టర్ ఆఫ్ పారిస్ యొక్క నాలుగు ఉపయోగాలు రాయండి.

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

1. క్షారం నీటిలో కరుగునచో దానిని కింది వాటిలో ఏమని చెప్పవచ్చు? ( )

   A) తటస్థం B) ఆమ్లం C) క్షారం D) అల్కలీ

2. హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం సార్వత్రిక ఆమ్ల - క్షార సూచికలు ఏ రంగు? ( )

   A) ఆరెంజ్ B) ఊదా C) పసుపు D) ఎరుపు

అధ్యాయం

19

లోహాలు, అలోహాలు

పరిచయం

మీ చుట్టూ ఉన్న కొన్ని పదార్థాలను గుర్తు తెచ్చుకోండి. మన చుట్టూ ఉన్న పదార్థాలు రెండు సమూహాలుగా అంటే లోహాలుగా మరియు అలోహాలుగా విభజించబడ్డాయి. ఆ పదార్థాల లక్షణాలను బట్టి ఏ పదార్థం లోహమో ఏ పదార్థం అలోహమో చెప్పగలరా? కలప ఒక లోహమా? ఇనుము ఒక అలోహమా? ఈ అధ్యాయంలో లోహాలు మరియు అలోహాల గురించి తెలుసుకుందాం.

క్రింది పటాలను పరిశీలించండి.



ఆభరణము



పట్టాలు



గొడ్డలి



వంట పాత్రలు

పటం - 1

పటం-1 లోని వస్తువులను పరిశీలించి అవి ఏ లోహంతో తయారు చేయబడినాయో తెలుపండి. మీకు తెలిసిన మరికొన్ని లోహాల పేర్లను ఆ జాబితాకి చేర్చండి. మీ సమాధానాలు బంగారం, వెండి, అల్యూమినియం, ఇనుము, రాగి మొదలైనవి కావచ్చు.

- మీరు లోహాల జాబితాలో స్టీల్‌ను చేర్చారా?
- స్టీల్‌ను మీరు లోహంగా భావిస్తున్నారా?

లోహాల లక్షణాలను తెలుసుకోవడం ద్వారా మీరు ఈ ప్రశ్నలకు సమాధానం ఇవ్వగలరు.

ఇప్పుడు మీరు పైన పేర్కొన్న పదార్థాల జాబితాను జాగ్రత్తగా గమనించండి.

- పదార్థాలన్నీ ఒకే విధంగా కనిపిస్తున్నాయా?
- పదార్థాలన్నీ కాంతివంతంగా మెరుస్తున్నాయా?
- అవి గట్టిగా ఉన్నాయా లేక మెత్తగా ఉన్నాయా?
- వాటిని సులువుగా ముక్కలుగా చేయగలమా?
- వాటి లక్షణాలను బట్టి ఆ పదార్థాలను రెండు సమూహాలుగా విజించగలరా?

ఇప్పుడు మనం ఈ పదార్థాలను రెండు సమూహాలుగా విభజించి వాటి ధర్మాలను వివరంగా చర్చిద్దాం.

అభ్యసన ఫలితాలు

ఈ పాఠం పూర్తి చేసిన తర్వాత మీరు ఇవి చేయగలుగుతారు.

- లోహాలు మరియు అలోహాలు అనే పదాలను వివరిస్తారు.
- లోహాలు మరియు అలోహాలను మధ్యతేడాలను గుర్తిస్తారు.
- లోహాలు ఆక్సిజన్‌తో జరిపే చర్యలను వివరిస్తారు.
- అలోహాలు ఆక్సిజన్‌తో జరిపే చర్యలను వివరిస్తారు.
- లోహాలు మరియు అలోహాలకు ఉదాహరణలు ఇస్తారు.
- లోహాలు మరియు అలోహాలను వర్గీకరిస్తారు.
- లోహాలు మరియు అలోహాల యొక్క కొన్ని సాధారణ ఉపయోగాలను తెలుసుకుంటారు.
- లోహాల రీసైక్లింగ్ యొక్క ఆవశ్యకతను వివరిస్తారు.

19.1 భౌతిక ధర్మాలు

లోహాలు

పదార్థాల భౌతిక ధర్మాల ఆధారంగా, పదార్థాలను రెండు సమూహాలుగా విభజించవచ్చు. ఇప్పుడు మనం ఆ భౌతిక ధర్మాల గురించి తెలుసుకుందాం.

1. స్థితి(State) : లోహాలు సాధారణంగా గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఘన పదార్థాలు. అవి ఎక్కువ ద్రవీభవన మరియు భాష్పీభవన స్థానాలను కలిగి ఉంటాయి. కాని మెర్క్యురీ మరియు గాలియం గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ద్రవ పదార్థాలు.

2. ద్యుతి గుణం(Lustre) :

కృత్యం-1

ఇనుము, రాగి, అల్యూమినియం, మెగ్నీషియం రిబ్బన్ మరియు వెండి ముక్కలను (వీలైతే) సేకరించండి. ప్రతి పదార్థం యొక్క ఉపరితలాన్ని శుభ్రం చేసి గరుకు కాగితంతో రుద్దండి. అప్పుడు వాటిని గమనించండి.

అవి కాంతి వంతంగా ప్రకాశిస్తున్నాయా?

అవును. వాటి ఉపరితలాలు కాంతివంతంగా ప్రకాశిస్తున్నాయి?

లోహాలు వాటి స్వచ్ఛమైన స్థితిలో కాంతివంతంగా ఉంటాయి. లోహాల యొక్క ఈ ప్రకాశించే గుణాన్ని ద్యుతి గుణం అంటారు. బంగారం పసుపు మరియు రాగి ఎర్రటి గోధుమ రంగులో ఉంటాయి. వెండి, మెగ్నీషియం, అల్యూమినియం మొదలగు లోహాలు తెల్లగా ఉంటాయి.

3. దృఢత్వం (Hardness)

కృత్యం- 2

ఒక పట్టుకారు సహాయంతో (pair of tongs) తో చిన్న సోడియం ముక్కను మరియు చిన్న పొటాషియం ముక్కను తీసి, వడపోత కాగితం యొక్క మడతల మధ్య ఆరబెట్టండి. (**గమనిక:** ఎల్లప్పుడు సోడియం లోహాన్ని జాగ్రత్తగా ఉపయోగించండి.) ఇప్పుడు వాటిని ఒక పదునైన కత్తితో కత్తిరించండి. మీరు ఏమి గమనించారు? వాటిని కత్తితో కత్తిరించవచ్చు, కాబట్టి అవి మృధువైన లోహాలు.

ఇప్పుడు ఒక పదునైన కత్తితో మెగ్నీషియం (Mg), లెడ్ (Pb), అల్యూమినియం (Al), రాగి (Cu), ఇనుము (Fe) మొదలైన ముక్కలగా లోహాలను కత్తిరించడానికి ప్రయత్నించండి. మీ పరిశీలనలను రాయండి.

లోహాలు సాధారణంగా ధృడత్వాన్ని కలిగి ఉంటాయి. లోహాల ధృడత్వం వివిధ లోహాలలో వివిధ రకాలుగా ఉంటుంది.

4. సాంద్రత (Density) : లోహాలు వాటి సాంద్రతలలో విభిన్నంగా ఉంటాయి. సాధారణంగా, అవి అధిక సాంద్రతలను కలిగి ఉంటాయి. ఉదా: బంగారం, పాదరసం, వెండి, ఇనుము మొక్క సాంద్రతలు వరుసగా 19.3, 13.6, 10.5, 7.6 గ్రా/సి.సి. కానీ సోడియం, పొటాషియం, కాల్షియం, అల్యూమినియం మరియు మెగ్నీషియం వంటి కొన్ని లోహాలు తక్కువ సాంద్రతను కలిగి ఉంటాయి. లిథియం (0.50 గ్రా/సిసి) తేలికైన లోహం.

5. ద్రవీభవన మరియు భాష్పీభవన స్థానాలు (Melting and boiling point) : లోహాలు సాధారణంగా అధిక ద్రవీభవన మరియు భాష్పీభవన స్థానాలను కలిగి ఉంటాయి. కాని సోడియం, పొటాషియం, పాదరసం, గాలియం లు తక్కువ ద్రవీభవన మరియు భాష్పీభవన స్థానాలను కలిగి ఉంటాయి.

6. స్తరణీయత (Malleability)

కృత్యం-3

- ఇనుము, జింక్, సీసం మరియు రాగి ముక్కలను తీసుకోండి.
- పైన పేర్కొన్న ఏదైనా ఒక లోహాన్ని ఇనుప బ్లాకుపై ఉంచి, నాలుగు లేదా ఐదు సార్లు సుత్తితో కొట్టండి. మీరు ఏమి గమనించారు?
- ఇతర లోహాలతో కూడా పై విధంగా చేసి చూడండి.
- ఈ లోహాల ఆకారంలో మార్పులను రికార్డు చేయండి.

కొన్ని లోహాలను సన్నని పలకలుగా కొట్టవచ్చని మీరు తెలుసుకుంటారు. ఈ ధర్మాన్ని స్తరణీయత అంటారు. బంగారం మరియు వెండి వంటి లోహాలు అధిక స్తరణీయతను కలిగి ఉంటాయి.

7. తాంతవత (Ductility)

ఇనుము, రాగి, అల్యూమినియం, సీసం మొదలైన కొన్ని లోహాలను పరిశీలించండి.

- పైన పేర్కొన్న లోహాలలో ఏ లోహాలు మనకు తీగల రూపంలో కూడ లభ్యమవుతాయి?

లోహాన్ని సన్నగా తీగలుగా మార్చగలిగే ధర్మాన్ని తాంతవత అంటారు. దాదాపు లోహాలు అన్ని తాంతవతను ప్రదర్శిస్తాయి. బంగారం అత్యధిక తాంతవతను కలిగి ఉంటుంది. ఒక గ్రాము బంగారం నుండి సుమారు 2 కిలోమీటర్ల పొడవు గల తీగను సాగదీయవచ్చు.

స్తరణీయత మరియు తాంతవత ధర్మాలను లోహాలు కలిగి ఉండటం వలన మన అవసరాలకు అనుగుణంగా వేర్వేరు ఆకృతులకు ఇవ్వగలవు.

8. తన్యత బలం (Tensile Strength)

ఒక పదార్థం విచ్ఛిన్నం కాకుండా చాలా ఒత్తిడిని భరించగలిగే ధర్మాన్ని తన్యత బలం అంటారు. లోహాలు సాధారణంగా అధిక తన్యతా బలాన్ని కలిగి ఉంటాయి. అయితే ఆర్సెనిక్, ఆంటీమోనీలు అల్ప తన్యత బలాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

9. వాహకత (విద్యుత్ మరియు ఉష్ణ వాహకతలు)

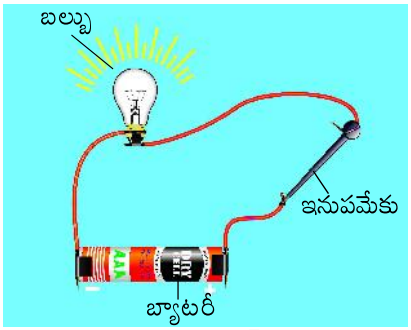
ఎ) విద్యుత్ వాహకత : ఎలక్ట్రీషియన్ స్క్రూడ్రైవర్‌ను ఉపయోగించడం మీరు చూసే ఉంటారు.

- స్క్రూడ్రైవర్ ఏయే పదార్థాలను కలిగి ఉంది?
- స్క్రూడ్రైవర్‌కు లోహంతో చేసిన పిడి ఎందుకు ఉండదు?

కృత్యం- 4

బ్యాటరీ, బల్బుతో ఒక విద్యుత్ వలయాన్ని అమర్చండి. ఇనుప మేకును ఉపయోగించి పటం 2లో చూపినట్లు వలయాన్ని పూర్తి చేయండి.

బల్బు వెలుగుతుందో లేదో పరిశీలించండి. ఇలాగే ఇతర లోహాలతో కూడా ప్రయోగాన్ని చేసి, మీ పరిశీలనలను క్రింది పట్టికలో నమోదు చేయండి.



పటం – 2 విద్యుత్ వలయం

పట్టిక – 1

లోహం	బల్బు వెలుగుతుందా? (అవును/కాదు)
ఇనుము	
జింకు	
రాగి	
గంధకం	
అల్యూమినియం	
కార్బన్	
మెగ్నీషియం	
అయోడిన్	

- పట్టికలోని ఏ లోహాన్ని ఉపయోగించినా బల్బు వెలుగుతుందా?

తమ గుండా విద్యుత్‌ను ప్రవహింపజేసే పదార్థాలను విద్యుత్ వాహకాలు అంటారు. అల్యూమినియం, రాగి, ఇనుము వంటి లోహాలు మంచి విద్యుత్ వాహకాలు. పదార్థాలు తమ గుండా విద్యుత్తును ప్రవహింప చేసే లక్షణాన్ని విద్యుత్ వాహకత అంటారు.

ఒక ఎలక్ట్రీషియన్‌ను కలసి అతని వద్దనున్న పనిముట్లకు ఎలాంటి పిడులున్నాయో పరిశీలించండి.

- పిడులు అన్ని ఒకే పదార్థంతో చేయబడ్డాయా? ఎందుకు?

విద్యుత్ పనిముట్లను వాడేటప్పుడు తీసుకోవాల్సిన జాగ్రత్తలను తెలుసుకోండి.

విద్యుత్ పరికరాలు, వంట పాత్రల యొక్క పిడులు లోహాలతో తయారుకావు. విద్యుత్ పరికరాలు విద్యుత్‌ను తమగుండా ప్రవహింపజేస్తాయి.

- వంట పాత్రలు తమగుండా దేనిని ప్రవహింపచేస్తాయి?

ఉష్ణ వాహకత

కృత్యం- 5

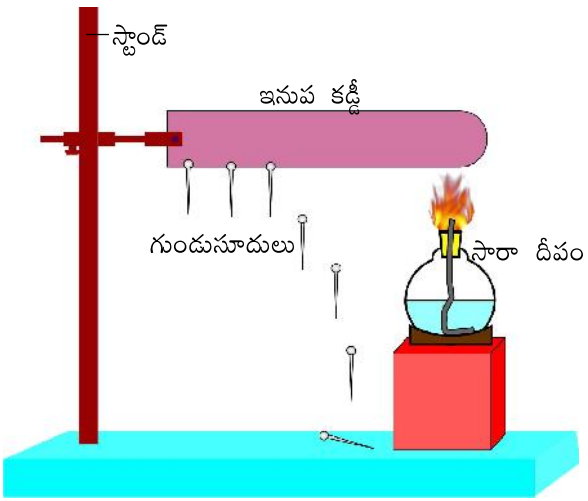
లోహాల ఉష్ణవాకతను పరిశీలించుట

ఒక ఇనుపకడ్డీని తీసుకొని దానికి గుండు సూదులను మైనంతో అంటించండి. (పటం 3 చూడండి). ఇనుప కడ్డీ ఒక చివరను స్టాండ్‌కు అమర్చండి. రెండవ చివరను సారాయి దీపంతో వేడిచేయండి. కొంత సేపటికి ఇనుపకడ్డీకి అంటించిన గుండుసూదులు పడిపోవడాన్ని గమనించండి.

- గుండుసూదులు ఎందుకు పడిపోయాయి?
- కడ్డీకి ఏవైపున ఉన్న గుండు సూది ముందుగా కిందపడింది? దీనికి కారణం ఏమిటి?

మైనం కరగడం వల్ల గుండుసూదులు కిందపడటం గమనించవచ్చును. సారాయి దీపపు జ్వాలకు దగ్గరగా ఉన్న పిన్నులు ముందుగా కిందపడతాయి. ఈ కృత్యంలో ఇనుప కడ్డీ ఒక చివర నుండి మరొక చివరకు ఉష్ణం ప్రసరిస్తుందని స్పష్టంగా అర్థమవుతుంది. పదార్థం యొక్క ఈ ధర్మాన్ని ఉష్ణవాహకత అంటాం. అన్ని లోహాలు ఉష్ణవాహకతను ప్రదర్శిస్తాయి. అయితే ఉష్ణవాహకత ధర్మాన్ని అన్ని లోహాలు ఒకేలా ప్రదర్శించవు. అల్యూమినియం, రాగి, ఇనుము వంటి లోహాలకు ఉండే అధిక ఉష్ణవాహకత కారణంగా వాటిని వంట పాత్రలు తయారుచేయడానికి వాడతారు.

పదార్థాలు తమ గుండా ఉష్ణాన్ని ప్రసరింప చేసే లక్షణాన్ని కలిగి ఉంటాయి.



పటం - 3 లోహాల ఉష్ణవాహకత

10. ధ్వని గుణం (Sonority):

సోను అమ్మ వంట గదిలో ఒకేసారి చాలా వంట పాత్రలను తీసుకువెళుతున్నప్పుడు ఒక పాత్ర కింద పడింది. ఆ పాత్ర కింద నేలను తాకినప్పుడు వచ్చిన శబ్దం గంట మోగినప్పుడు వచ్చే శబ్దాన్ని పోలి ఉండటం సోను గమనించాడు.

- గుడిలో ఉన్న గంటలు లేదా పాఠశాలలో ఉన్న గంటలు ఏ పదార్థంతో తయారుచేసారో గమనించారా?
- పాఠశాలలో చెక్కగంటను ఎందుకు వాడటం లేదు?
- అన్ని వస్తువులు ధృడమైన తలంపై జారవిడిస్తే అవి ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తాయా?
- బొగ్గు ముక్కను నేలపై వేసి శబ్దాన్ని వినండి.

కృత్యం- 6

జింక్, కాపర్, సల్ఫర్, అల్యూమినియం, కార్బన్, మెగ్నీషియం, అయోడిన్ నమూనాలను కొంత పరిమాణంలో తీసుకోండి. మీరు తీసుకున్న నమూనాలను ధృడమైన నేలపై ఒక్కొక్కటిగా పడవేసి వరుసగా అవి ఉత్పత్తి చేసే ధ్వనులను విని, పట్టిక 2లో మీ పరిశీలను నమోదు చేయండి.

పట్టిక - 2

ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేసినవి	ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేయనివి

- ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేసే పదార్థాల మధ్య ఏం పోలికలు మీరు గమనించారు?

కొన్ని పదార్థాలు ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తాయని, మరికొన్ని ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేయలేవని మీరు గుర్తించి ఉంటారు. ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేసే పదార్థాలను ధ్వని గుణం గల పదార్థాలు అంటారు. సాధారణంగా చాలా లోహాలు ధ్వని గుణం గల పదార్థాలే. లోహాలు తప్ప మిగిలిన పదార్థాలకు సాధారణంగా ధ్వని గుణం ఉండదు.

ఇది చేయండి :

ఇంతవరకు చేసిన కృత్యాల నుండి తెలుసుకున్న విషయాల ఆధారంగా పట్టిక-3 పూర్తి చేయండి.

పట్టిక - 3

పదార్థాలు	ద్యుతి	ధ్వనిగుణం	ఉష్ణవాహకత	విద్యుత్ వాహకత	స్తరణీయత	తాంతవత
ఇనుము						
జింక్						
రాగి						
గంధకం						
అల్యూమినియం						
కార్బన్						
మెగ్నీషియం						
అయోడిన్						

సాధారణంగా ఎక్కువ శాతం లోహాలు ద్యుతి, ధ్వని గుణం, తాంతవత, స్తరణీయత, ఉష్ణవాహకత, విద్యుత్ వాహకత వంటి ధర్మాలను కలిగి ఉంటాయి. సాధారణంగా అలోహాలు ఇటువంటి ధర్మాలను కలిగి ఉండవు.

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

- స్తరణీయత అనగానేమి?
- విద్యుత్ వాహకాలకు రెండు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.
- ధ్వని గుణం అంటే ఏమిటి?

19.2 అలోహాల భౌతిక ధర్మాలు

అలోహాల యొక్క భౌతిక ధర్మాలు లోహాల యొక్క భౌతిక ధర్మాలకు భిన్నంగా ఉంటాయి.

ఆలోహాలు సాధారణంగా ద్యుతి, ధ్వని గుణం, తాంతవత, స్తరణీయ ఉష్ణవాహకత, విద్యుత్ వాహకత ధర్మాలను కలిగి ఉండవు.

లోహాల మరియు అలోహాల యొక్క భౌతిక ధర్మాలను పోల్చడం.

పట్టిక - 4

లోహాలు	అలోహాలు
స్థితి : లోహాలు సాధారణంగా గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఘన పదార్థాలు అవి ఎక్కువ ద్రవీభవన మరియు భాష్పీభవన స్థానాలను కలిగి ఉంటాయి. కాని మెర్క్యురీ మరియు గాలియం గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ద్రవ పదార్థాలు.	**స్థితి:** అలోహాలు సాధారణంగా పెళుసైన ఘన పదార్థాలు లేదా ద్రవాలు లేదా వాయువులు. అవి చాలా తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద భాష్పీభవనం చెందుతాయి. కానీ కార్బన్, సిలికాన్ మరియు బోరాన్ దీనికి మినహాయింపు. ఇవి చాలా ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద భాష్పీభవనం చెందుతాయి.
ద్యుతి గుణం: లోహాలను కత్తిరించినపుడు, కత్తిరించిన ఉపరితలం కాంతివంతంగా ఉంటుంది. లోహాల యొక్క ఈ మెరిసే గుణాన్ని ద్యుతి గుణం అంటాం.	**ద్యుతిగుణం:** అలోహాలు ద్యుతిగుణాన్ని కలిగి ఉండవు. కాని అయోడిన్ మరియు గ్రాఫైట్‌లకు ద్యుతిగుణం ఉంటుంది.

ధృడత్వం: లోహాలు సాధారణంగా దృఢత్వాన్ని కలిగి ఉంటాయి. అయితే సోడియం, పొటాషియం వంటి లోహాలు మృధువుగా ఉండి కత్తితో కత్తిరించవచ్చు. ఇదే విధంగా బంగారం, అల్యూమినియం వంటి లోహాలు కూడా అంత దృఢత్వాన్ని కలిగి ఉండవు.	**దృఢత్వం:** అలోహాలు అంత దృఢమైనవి కావు. కాని కార్బన్ యొక్క అలోట్రోప్ అయినటువంటి వజ్రం అధిక దృఢత్వాన్ని కలిగి ఉంటుంది.
సాంద్రత: లోహాలు సాధారణంగా అధిక సాంద్రతను కలిగి ఉంటాయి. సోడియం మరియు పొటాషియం లోహాలు దీనికి మినహాయింపు. వాటి సాంద్రత $1gcm^3$ కన్నా తక్కువ.	**సాంద్రత :** అలోహాలు సాధారణంగా తక్కువ సాంద్రతను కలిగి ఉంటాయి. కాని వజ్రం మాత్రం అల్యూమినియం వలె ఎక్కువ సాంద్రతను కలిగి ఉంటుంది.
ద్రవీభవన మరియు భాష్పీభవన స్థానాలు: లోహాలు సాధారణంగా అధిక ద్రవీభవన మరియు భాష్పీభవన స్థానాలను కలిగి ఉంటాయి. కాని సోడియం, పొటాషియం, పాదరసం మరియు గాలియం లోహాలు మాత్రం తక్కువ ద్రవీభవన మరియు భాష్పీభవన స్థానాలను కలిగి ఉంటాయి.	**ద్రవీభవన మరియు భాష్పీభవన స్థానాలు:** అలోహాలు సాధారణంగా తక్కువ ద్రవీభవన మరియు భాష్పీభవన స్థానాలను కలిగి ఉంటాయి. కాని కార్బన్, సిలికాన్ మరియు బోరాన్ అధిక ద్రవీభవన మరియు భాష్పీభవన స్థానాలను కలిగి ఉంటాయి.
స్తరణీయత:లోహాలను సన్నని పలకలాగ కొట్టగలిగే ధర్మాన్ని స్తరణీయత అంటారు. సాధారణంగా లోహాలు స్తరణీయతను కలిగి ఉంటాయి. కాని ఆర్సెనిక్ మరియు ఆంటిమోని వంటి లోహాలు ఈ ధర్మాన్ని ప్రదర్శించవు.	**స్తరణీయత:** అలోహాలు స్తరణీయత గుణాన్ని కలిగి ఉండవు. వాటిని సుత్తితో కొట్టినట్లయితే అవి పొడిగా మారుతాయి. అలోహాలు (ఘన స్థితిలో ఉండే) పెళుసుగా ఉంటాయి.
తాంతవత: లోహాన్ని సన్నని తీగలుగా మార్చగలిగే ధర్మాన్ని తాంతవత అంటారు. లోహాలు అన్ని సాధారణంగా సాగే గుణాన్ని కలిగి ఉంటాయి. కాని జింక్ ఆర్సెనిక్, ఆంటిమోని ఈ ధర్మాన్ని కలిగి ఉండవు.	**తాంతవత:** అలోహాలు తాంతవతను కలిగి ఉండవు. కాని కార్బన్ ఫైబర్‌కు అధిక సాగే గుణం ఉంటుంది.
తన్యతా బలం: ఒక పదార్థం విచ్ఛిన్నం కాకుండ చాలా ఒత్తిడిని భరించగలిగే ధర్మాన్ని తన్యతా బలం అంటారు. లోహాలు సాధారణంగా అధిక తన్యతా బలాన్ని కలిగి ఉంటాయి. అయితే జింక్, ఆర్సెనిక్, ఆంటిమోని అల్ప తన్యతా బలాన్ని కలిగి ఉంటాయి.	**తన్యతా బలం:** అలోహాలు తన్యతా బలంను కలిగి ఉండవు. కాని కార్బన్ ఫైబర్ అధిక తన్యతా బలాన్ని కలిగి ఉంటుంది.
వాహకత: సాధారణంగా లోహాలు అధిక ఉష్ణ మరియు విద్యుత్ వాహకతలను కలిగి ఉంటాయి. వెండి మంచి వాహకతను కలిగి ఉంటుంది. అయితే బిస్మత్ మరియు టంగ్‌స్టన్ అల్ప వాహకతను ప్రదర్శిస్తాయి.	**వాహకత:** అలోహాలు సాధారణంగా అధమ వాహకతను ప్రదర్శిస్తాయి. కాని గ్రాఫైట్ మరియు గ్యాస్ కార్బన్‌లు మంచి విద్యుత్ వాహకతను కలిగి ఉంటాయి.
ధ్వని గుణం: లోహాలను దృఢమైన పదార్థాలతో కొట్టిన పుడు, అవి ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేస్తాయి. అందువలన లోహాలకు ధ్వని గుణం ఉంది అంటాం.	**ధ్వని గుణం:** అలోహాలను దృఢమైన పదార్థాలతో కొట్టినపుడు అవి ధ్వనిని ఉత్పత్తి చేయవు. కాబట్టి అలోహాలకు ధ్వని గుణం ఉండదు.

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

- అధిక తాంతవత కలిగిన ఒక అలోహం పేరు రాయండి.
- అలోహాలకు మూడు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

19.3 లోహాలు ఆక్సిజన్‌తో చర్య

లోహాలు గాలిలో మండినపుడు, అవి గాలిలోని ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపి లోహ ఆక్సైడ్‌లను ఏర్పరుస్తాయి.

లోహం + ఆక్సిజన్ (గాలి నుండి) ⟶ లోహ ఆక్సైడ్ (క్షార ఆక్సైడ్)

లోహాలు ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపినపుడు వాటి లోహ ఆక్సైడ్‌లు ఏర్పడుతాయి. లోహ ఆక్సైడ్‌లు క్షార స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ఆక్సిజన్‌తో చర్య లోహాల యొక్క చర్యాశీలతపై ఆధారపడి ఉంటుంది. కొన్ని లోహాలు గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద కూడా ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరుపుతాయి. కొన్ని వేడి చేయడం వలన, మరికొన్ని అధిక ఉష్ణోగ్రతల వద్ద మాత్రమే చర్య జరుపుతాయి. లోహాలు ఆక్సిజన్‌తో జరిపే చర్యను తెలుసుకుందాం.

కృత్యం - 7

లక్ష్యం : లోహాలు ఆక్సిజన్‌తో జరిపే చర్యను తెలుసుకోవడం.

కావలసిన పరికరాలు: మెగ్నీషియం, స్పిరిట్ లాంప్ లేదా బున్సెన్ బర్నర్, లిట్మస్ కాగితాలు.

విధానం : మెగ్నీషియం తీగ ముక్కను తీసుకొని దాని భౌతిక స్వరూపాన్ని నమోదు చేయండి. ఆ తీగను మండించండి. చర్య జరిపిన తరువాత భౌతిక స్వరూపంలో వచ్చిన మార్పును నమోదు చేయండి.

కాల్చిన తరువాత ఏర్పడిన బూడిదను స్వచ్ఛమైన నీటిలో కలపండి. ఏర్పడిన ద్రావణాన్ని ఎరుపు మరియు నీలిరంగు లిట్మస్ కాగితాలతో పరీక్షించండి.

మెగ్నీషియం (ఘ) + ఆక్సిజన్ (వా) ⟶ మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్ (ఘ)

లిట్మస్ కాగితంతో పరీక్షించినట్లయితే మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్ ఎరుపు లిట్మస్‌ను నీలిరంగులోకి మార్చుతుంది. లోహ ఆక్సైడ్‌లు క్షార స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి.



పటం - 4

19.4 అలోహాలు ఆక్సిజన్‌తో చర్య

అలోహాలు ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపినపుడు వాటి ఆమ్ల ఆక్సైడ్‌లు లేదా తటస్థ ఆక్సైడ్‌లు ఏర్పడుతాయి. కార్బన్ ఆమ్ల ఆక్సైడ్ CO_2ను, సల్ఫర్ ఆమ్ల ఆక్సైడ్ SO_2ను, హైడ్రోజన్ తటస్థ ఆక్సైడ్ H_2Oను ఏర్పరుస్తాయి. అలోహాల ఆమ్ల ఆక్సైడ్‌లు నీలి లిట్మస్ ద్రావణాన్ని ఎరుపు రంగులోకి మారుస్తాయి.

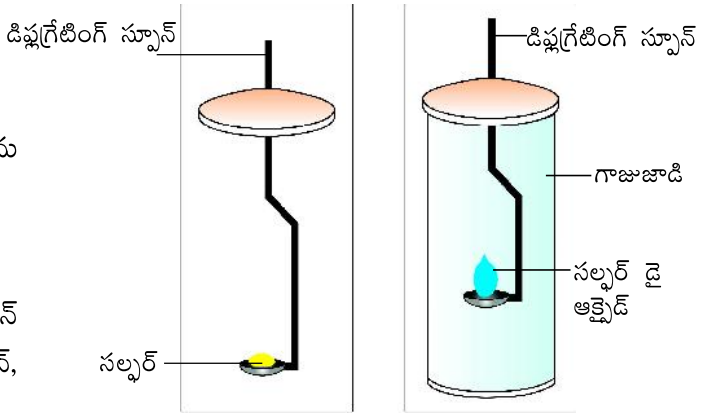
కృత్యం - 8

లక్ష్యం:

అలోహాలు ఆక్సిజన్‌తో జరిపే చర్యను తెలుసుకోవడం

కావలసిన పరికరాలు:

సల్ఫర్, స్పిరిట్ లాంప్ లేదా బున్సెన్ బర్నర్, లిట్మస్ కాగితాలు, డిఫ్లగ్రేటింగ్ స్పూన్, వాయు సంగ్రహణ జాడి.



పటం - 5 SO_2 వాయువును సంగ్రహించుట

విధానం:

- కొద్దిగా సల్ఫర్ పొడిని 'డిఫ్లగ్రేటింగ్' స్పూన్‌తో తీసుకొని మండించండి. (సీసాలకు ఉండే లోహపు మూత చుట్టూ ఒక గట్టి ఇనుము లేదా రాగి తీగను చుట్టి డిఫ్లగ్రేటింగ్ స్పూన్‌ను తయారు చేయవచ్చు)

గమనిక : సల్ఫర్‌ను మండించినపుడు ఏర్పడే వాయువును పీల్చకండి. ప్రమాదకరం.

- సల్ఫర్ మండటం ప్రారంభం కావడంతోనే స్పూన్‌ను ఒక వాయు సంగ్రహణ జాడీలో చేర్చి మూత బిగించండి. కొద్దిసేపటి తర్వాత స్పూన్‌ను తీసివేసి వాయువు బయటకు పోకుండా జాగ్రత్తగా మూత పెట్టండి. జాడీలో కొద్దిగా నీరు కలిపి వెంటనే మూత పెట్టండి. జాడీని బాగా కలిపి ఆ ద్రావణాన్ని ఎరుపు, నీలిరంగు లిట్మస్ కాగితాలతో పరీక్షించండి.

సల్ఫర్ (ఘ) + ఆక్సిజన్ (వా) ⟶ సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ (ఘ)

లిట్మస్ కాగితంతో సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ ను పరీక్షించినట్లయితే, నీలిరంగు లిట్మస్ ఎరుపురంగులోకి మారుతుంది. అలోహ ఆక్సైడ్‌లు ఆమ్ల స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

ఎరుపు లిట్మస్ కాగితాన్ని నీలిరంగులోకి మార్చే పదార్థాలకు క్షార స్వభావం ఉంటుంది. నీలి లిట్మస్ కాగితాన్ని ఎరుపు రంగులోకి మార్చే పదార్థాలకు ఆమ్ల స్వభావం ఉంటుంది.

మీ ప్రగతిని పరీక్షించుకోండి.

- అలోహాలు ఆక్సీజన్‌తో చర్య జరిపినప్పుడు ఏ రకమైన ఆక్సైడ్‌లు ఏర్పడుతాయి.
- లోహాలు ఆక్సీజన్‌తో చర్య జరిపినప్పుడు ఏ రకమైన ఆక్సైడ్‌లు ఏర్పడుతాయి.

19.5 లోహాల యొక్క ఉపయోగాలు

(ఎ) మెగ్నీషియం యొక్క ఉపయోగాలు

మెగ్నీషియం వెండి వలె తెల్లని రంగును కలిగి యుండును. దీని యొక్క ఉపయోగాలు.

1. దీనిని డ్యూరాల్యూమిన్ మరియు మ్యాగ్నాలియం అనే మిశ్రమ లోహాల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.
2. మెగ్నీషియం పొడరు మరియు పొటాషియం క్లోరెట్‌ల మిశ్రమంను జ్వలనం చేసిన మిరుమిట్లు గొలిపే తెల్లని మంటతో కాలిపోతుంది. ఈ మిశ్రమాన్ని బాణాసంచా తయారుచేయడానికి ఉపయోగిస్తారు.
3. ఇది జ్వలన మిశ్రమంలో ఫ్యూజ్‌గా ఉపయోగపడుతుంది.

(బి) అల్యూమినియం యొక్క ఉపయోగాలు

1. అల్యూమినియం చౌకగా లభించడమే కాకుండ త్రుప్పు నిరోధకతను కలిగి ఉంటుంది. దీనిని వంట పాత్రలు, గృహోపకరణాల తయారికీ ఉపయోగిస్తారు.
2. అల్యూమినియం చాలా తేలికగా ఉండి మంచి విద్యుత్తు వాహకంగా పనిచేస్తుంది. దీనిని విద్యుత్ ప్రసారం కొరకు ఉపయోగించే వైర్ల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.
3. అల్యూమినియం చాలా తేలికైన లోహము, దీనిని అధిక తన్యత కలిగిన తేలికైన మిశ్రమ లోహ తయారికీ మరియు వివిధ రకాల అవసరాల కోసం వినియోగిస్తారు.
4. అల్యూమినియం రేకు (పొరలు)లను ఆహార పదార్థాలను, సబ్బులను, సిగరెట్లను, ఫోటోగ్రఫి చిత్రాలను, తేనీటి ఆకులను మరియు మందులను ప్యాక్ చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు.
5. అల్యూమినియం పొడరు మరియు అవిసెనూనెల మిశ్రమము వెండి వలె తెలుపురంగును ఏర్పరుస్తుంది. ఈ రంగును సాధారణంగా ఇనుప స్థంభాలు త్రుప్పుపట్టకుండా ఉపయోగిస్తారు.

(సి) జింక్ యొక్క ఉపయోగాలు

1. ఇనుమును గాల్వనైజ్ చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు. గాల్వనైజ్ అనగా జింక్‌ను ఐరన్ రేకుపై పూతగా పూయడం. దీనివలన ఇనుము త్రుప్పుపట్టకుండ కాపాడబడుతుంది.
2. జింక్‌ను నిర్జల ఘటాల డబ్బాలను తయారు చేయడానికి విస్తృతంగా వాడుతారు. ఈ డబ్బాలు నిర్జల ఘటాల యొక్క ఋణ ధృవంగా పనిచేస్తుంది.



పటం -6 నిర్జల ఘటాలు

3. జింక్‌ను మిశ్రమలోహాలైన ఇత్తడి, కంచు, జర్మన్ సిల్వర్‌ల తయారికీ వినియోగిస్తారు.

(డి) ఇనుము యొక్క ఉపయోగాలు

1. స్వచ్ఛమైన ఇనుమును (చేత ఇనుము) రేకులు (tinroofing), బకెట్‌లు, పెట్టెలు, పైపులు మరియు విద్యుదయస్కాంతాల తయారికీ వాడుతారు.
2. మలిన ఇనుము (దుక్కఇనుము) ను నీటిని బయటికి పంపు పైపులు, మ్యాన్‌హోల్ మూతలు మరియు కదలడానికి వీలులేని యంత్ర పరికరాల తయారిలో వాడుతారు.
3. ఇనుము వివిధ రకాల ఉక్కు (స్టీల్) గా మార్చబడుతుంది. ఈ ఉక్కు రైలు పట్టాలు, వంతెనలు, లోకోమోటివ్స్ (రైలుపెట్టెలు), నౌకలు మొదలగునవి తయారికి వాడుతారు. ఈ స్టీలును, స్టీలు పాత్రలు మరియు శస్త్రచికిత్సలో వాడే పరికరాల యొక్క తయారికీ కూడా ఉపయోగిస్తారు.

(ఇ) రాగి ఉపయోగాలు

రాగి ఎరుపు నారింజ రంగుల మిశ్రమ రంగును కలిగి ఉండును. ఇది మంచి ఉష్ణ మరియు విద్యుత్తు వాహకం. ఇది అధిక స్తరణీయత మరియు తాంతవత ధర్మాలను కల్గియుంటుంది.

1. విద్యుత్ వాహక తీగలు తయారు చేయడానికి రాగిని ఉపయోగిస్తారు. విద్యుత్తు మోటార్లు, విద్యుత్ జనరేటర్ల వంటి వాటిలో తీగచుట్టల తయారిలో ఉపయోగిస్తారు.


పటం - 7 రాగి తీగలు

2. కంచు, ఇత్తడి నాణాల తయారిలో ఉపయోగిస్తారు.
3. రాగి మంచి ఉష్ణ వాహకం కాబట్టి దీనిని ఆటోమొబైల్ రంగంలో రేడియేటర్లు తయారుచేయడానికి ఉపయోగిస్తారు.

19.6 అలోహాల యొక్క ఉపయోగాలు

(ఎ) హైడ్రోజన్ యొక్క ఉపయోగాలు

ఇది చాలా తేలికైన మూలకం– వాయుస్థితిలో లభిస్తుంది. దీనికి రంగు, రుచి మరియు వాసన ఉండదు.

1. దీనిని కూరగాయల నూనెలను హైడ్రోజనీకరణం చెందించడంలో ఉపయోగిస్తారు. అనగా తినదగిన నూనెలను వనస్పతి నెయ్యిగా మార్చడంలో హైడ్రోజన్‌ను ఉపయోగిస్తారు.
2. హైడ్రోజన్ మంచి క్షయకరణ కారకం. టంగ్‌స్టన్, మాలిబ్డినం, రాగి, సీసం మరియు టిన్ వంటి లోహాల సంగ్రహణంలో ఇది ఉపయోగపడుతుంది.

(బి) కార్బన్ యొక్క ఉపయోగాలు

1. ఇది మానవ శరీరంలో 18% వరకు ఉంటుంది. షుగర్, గ్లూకోజ్, ప్రోటీన్లు మొదలైనవి కార్బన్ సమ్మేళనాలు.
2. అస్పటిక కార్బన్ సిర మరియు రంగుల తయారీలో ఉపయోగించబడుతుంది. ఇది బ్యాటరీలలో కూడా ఉపయోగించబడుతుంది.
3. కార్బన్ వజ్రాల రూపంలో ఆభరణాలలో ఉపయోగించబడుతుంది. పారిశ్రామిక అవసరాలకు వజ్రాలను ఉపయోగిస్తారు.
4. కార్బన్ గ్రాఫైట్ రూపంలో పెన్సిల్ లెడ్‌గా, ఎలక్ట్రోడ్‌లుగా మరియు కందెనలుగా ఉపయోగించబడుతుంది.



పటం - 8 వజ్రాలు

(సి) నైట్రోజన్ యొక్క ఉపయోగాలు

1. ప్యాకెట్లలో ఉంచిన ఆహార పదార్థాలను భద్రపరచడానికి
2. జీవ నమూనాలను భద్రపరచడానికి ద్రవ నైట్రోజన్‌ను ఉపయోగిస్తారు.

(డి) ఆక్సీజన్ యొక్క ఉపయోగాలు

1. ఎతైన ప్రదేశాలను ఎక్కేటప్పుడు, లోతైన సముద్రపు డైవింగ్ చేసేటప్పుడు, జలాంతర్గాములలో, అంతరిక్ష నౌకలలో కృత్రిమ శ్వాసక్రియలో ఆక్సీజన్ ఉపయోగించబడుతుంది.
2. దీనిని 5% కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ మరియు 95% ఆక్సీజన్ మిశ్రమాన్ని తయారుచేయడానికి ఉపయోగిస్తారు. ఇది సహజ శ్వాసను ప్రేరేపిస్తుంది. ఇది ఉబ్బసంతో బాధపడుతున్న రోగులకు ఇవ్వబడుతుంది.
3. ఆక్సీహైడ్రోజన్ మంట లేదా ఆక్సీఎసిటలీన్ మంట చాలా లోహాలను సులభంగా కరిగించగలదు. అందువల్ల లోహాలను కత్తిరించడానికి లేదా అతికించడానికి ఉపయోగిస్తారు.
4. దీనిని సల్ఫ్యూరికామ్లం, నైట్రికామ్లం వంటివి తయారుచేయడానికి ఉపయోగిస్తారు.

(ఇ) పాస్పరస్ యొక్క ఉపయోగాలు

పాస్పరస్ ఎరుపు, పసుపు లేదా తెలుపు పాస్పరస్ రూపంలో లభిస్తుంది. ఎరుపు పాస్పరస్‌తో పోలిస్తే పసుపు పాస్పరస్ అత్యంత చర్యాశీలతను కలిగి ఉంటుంది.

1. ఎరుపు పాస్పరస్ మరియు పాస్పరస్ ట్రైసల్ఫైడ్‌లను బాణాసంచా, ఎరువులు మరియు అగ్గిపెట్టె పరిశ్రమలలో ఉపయోగిస్తారు.
2. జింక్ ఫాస్ఫైడ్‌ను ఎలుకలకు విషంగా ఉపయోగిస్తారు.

(ఎఫ్) సల్ఫర్ యొక్క ఉపయోగాలు

సల్ఫర్ పసుపు రంగు గల ఘన అలోహం. ఇది పెళుసుగా ఉంటుంది.

(1) ఇది సల్ఫ్యూరికామ్లం తయారీలో ఉపయోగించబడుతుంది.

(2) ఇది సోడియం థయోసల్ఫేట్ తయారీలో ఉపయోడించబడుతుంది. ఇది ఫోటోగ్రఫీలో విస్తృతంగా ఉపయోగించబడుతుంది.

(3) ఇది సల్ఫర్ డయాక్సైడ్ (SO_2) వాయువు తయారీలో ఉపయోగించబడుతుంది. SO_2 కాగితం, చెరుకురసం మరియు పట్టు (Silk) విరోజనానికి ఉపయోగిస్తారు.

(4) కొన్ని చర్మలేపనాలలో (skin ointment) ఇది ప్రధానభాగం.

19.7 లోహాల రీసైక్లింగ్

ఎంపిక చేయబడ్డ కొన్ని నేలలలో లభించే ఖనిజాల నుండి లోహాలు సంగ్రహించబడతాయి. ఒక నిర్ధిష్ట లోహాన్ని దాని ధాతువు నుండి సంగ్రహించడానికి చాలా శక్తి మరియు మానవ వనరులు అవసరం అవుతాయి. ఇంతేకాక లోహాల యొక్క ఖనిజాలను పునరుత్పత్తి చేయలేము. ప్రస్తుత రేటు ప్రకారం ఖనిజాల నుండి లోహాలను సంగ్రహించడం కొనసాగిస్తే, రెండు వందల సంవత్సరాలలో ఖనిజాలు అయిపోతాయని అంచనా. భవిష్యత్తు తరాల అవసరాలకు సరిపడే ఖనిజాలను మనం అందించాలంటే, మనం సాధ్యమైనంత వరకు ఖనిజాలను సంరక్షించాలి.

లోహాలను సంరక్షించే పద్ధతులలో, లోహాలను రీసైకిల్ చేయడం ఒక పద్ధతి. అవసరాల కోసం వేర్వేరు వస్తువులుగా మార్చబడ్డ ఇప్పుడు ఉపయోగంలో లేని పనికి రాని వస్తువులను సేకరించి పెద్ద కర్మాగారాలకు పంపాలి. ఈ కర్మాగారాలలో ఆపనికి రాని వస్తువులను కరిగించి, మరల వినియోగించగలిగే స్వచ్ఛమైన లోహాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తారు.

ఇది లోహ ఖనిజాలను ఆదా చేయడమే కాకుండ, ఖనిజాల నుండి నేరుగా సంగ్రహించిన లోహాలతో పోలిస్తే ఈ పద్ధతిలో అతి తక్కువ ఖర్చుతో ఉత్పత్తి చేయవచ్చు. ఇలా చేయడం వలన కొంత వరకు బొగ్గు లేదా విద్యుత్ వినియోగాన్ని కూడా తగ్గించవచ్చు.

ముఖ్యాంశాలు

- పదార్థాల ఉపరితలంపై కాంతి పరావర్తనం చెందినపుడు మెరిసే గుణం గల పదార్థాలను ద్యుతి పదార్థాలు అంటాం. ఆ విధంగా మెరవని పదార్థాలను ద్యుతి గుణం లేని పదార్థాలు అంటాం.
- రేకులుగా సాగగొట్టగలిగే పదార్థ ధర్మాన్ని స్తరణీయత అంటాం.
- పదార్థాలను సన్నని తీగలుగా సాగదీయగలిగే ధర్మాన్ని తాంతవత అంటాం.
- వస్తువులను నేలపై పడవేసినపుడు శబ్దం చేస్తే వాటిని ధ్వని గుణం గల పదార్థాలు అంటాం.
- దాదాపు లోహాలన్నీ ద్యుతి, ధ్వనిగుణం, దృఢత్వం, స్తరణీయత, తాంతవత, ఉష్ణవాహకత, విద్యుత్ వాహకత ధర్మాలను కలిగి ఉంటాయి.
- అలోహాల యొక్క ధర్మాలు లోహాల యొక్క ధర్మాలకు భిన్నంగా ఉంటాయి. అవి ద్యుతి, ధ్వనిగుణం, ధృడత్వం, స్తరణీయత, తాంతవత, ఉష్ణవాహకత, విద్యుత్ వాహకత ధర్మాలను కలిగి ఉండవు.
- కొన్ని లోహాలు గాలిలోని ఆక్సీజన్‌తో వివిధ రకాలుగా, వివిధ వేగాలతో, వివిధ పరిస్థితులలో చర్య జరుపుతాయి.
- బంగారం మరియు ప్లాటినం వంటి లోహాలు గాలితో చర్య జరపవు.
- లోహ ఆక్సైడ్‌లు సాధారణంగా క్షార స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి.
- అలోహ ఆక్సైడ్‌లు సాధారణంగా ఆమ్ల స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ద్రవస్థితిలో ఉండే ఒక లోహం మరియు ఒక అలోహం పేర్లు రాయండి.
2. ద్రవీభవన స్థానం తక్కువ కలిగిన ఒక లోహం పేరు రాయండి.
3. తక్కువ ఉష్ణవాహకతను కలిగి లోహం పేరు రాయండి.
4. కాపర్ మరియు అల్యూమినియం యొక్క ఏ ధర్మాల వల్ల వాటిని
   ఎ) వంట పాత్రల మరియు బాయిలర్‌ల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.
   బి) విద్యుత్ తీగల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.
5. ఏ లోహం యొక్క ఫాయిల్‌ను మందు మాత్రల ప్యాకింగ్‌లో ఉపయోగిస్తారు.
6. లోహాలు తాంతవత మరియు స్తరణీయత కలిగి ఉంటాయనగా నేమి? ఉదాహరణలతో వివరించండి.
7. లలోహాలు ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపినపుడు ఏ రకమైన ఆక్సైడ్‌లు ఏర్పడుతాయి? ఉదాహరణలతో వివరించండి.
8. లోహాల స్తరణీయత ధర్మం మన నిత్యజీవితంలో ఏ విధంగా ఉపయోగపడుతుంది?
9. ఆభరణాల తయారీకి ఏ లోహాలు వాడుతారు? ఎందుకు?

బహుళైచ్ఛిక ప్రశ్నలు

1. రేకులుగా సాగగొట్ట గలిగే పదార్థ ధర్మం ( )
   A) తాంతవత (ductility) B) తన్యత (tenacity)
   C) స్తరణీయత (malleability) D) సాంద్రత (density)

2. అలోహాలలో మంచి ఉష్ణవాహకతను మరియు విద్యుత్ వాహకతను ప్రదర్శించేది ( )
   A) ఫాస్ఫరస్ B) సిలికాన్ C) గ్రాఫైట్ D) సల్ఫర్

3. సోడియం ఆక్సైడ్‌కు గల స్వభావం ( )
   A) ఆమ్ల స్వభావం B) తటస్థ స్వభావం
   C) ద్వంద్వ స్వభావం D) క్షార స్వభావం

4. సల్ఫర్‌ను ఆక్సిజన్‌లో మండించడం ద్వారా ఏర్పడిన సల్ఫర్ డయాక్సైడ్ వాయువు ఒక ( )
   A) ద్వంద్వ స్వభావ ఆక్సైడ్ B) ఆమ్ల ఆక్సైడ్
   C) క్షార ఆక్సైడ్ D) తటస్థ ఆక్సైడ్

5. చాలా వరకు లోహాలు లభ్యమయ్యే స్థితి ( )
   A) ద్రవ B) ఘన C) వాయు D) ప్లాస్మా

6. అలోహ ఆక్సైడ్‌లు సాధారణంగా కలిగి ఉండే స్వభావం ( )
   A) క్షార B) ఆమ్ల C) తటస్థ D) ద్వంద్వ

అధ్యాయం

1

మన చుట్టూ ఉన్న ఆవరణ వ్యవస్థలు



సజీవులు, నిర్జీవులు మరియు వాటి మధ్యన జరిగే పరస్పర చర్యల సమాహారమే పర్యావరణం. జీవులు మనుగడ సాధించడానికి, పెరుగుదల మరియు ప్రత్యుత్పత్తులు జరుపుకోవడానికి పర్యావరణం నుండి వాటికి కావలసిన శక్తిని మరియు ఇతర పదార్థాలను పొందుతాయి. సజీవులు పర్యావరణంపై ఆధారపడతాయి మరియు పర్యావరణాన్ని ప్రభావితం చేస్తాయి.

* జీవులు ఒంటరిగా జీవించగలవా? లేవా? ఎందుకు?
* మొక్కలు లేకపోతే శాఖాహారులతోపాటు మాంసాహారులు కూడా నశిస్తాయా?
* ఎడారులలో ఒంటె, శీతల ప్రాంతాలలో పెంగ్విన్ జీవించడానికి తోడ్పడే పరిస్థితులు ఏవి?

సజీవులలో ఉత్పత్తిదారులు, వినియోగదారులు, విచ్ఛిన్నకారులు ఆహార సంబంధాల రీత్యా ఆహారపు గొలుసు, ఆహారపు జాలకాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. ఇవన్నీ వివిధ ఆవరణ వ్యవస్థలలో ఉంటాయి. వివిధ ఆవరణ వ్యవస్థలలో జీవించే జీవులు వాటి పరిసరాలకు అనుగుణంగా అనుకూలనాలను పొంది ఉంటాయి. ఒక ప్రదేశంలో నివసించే జీవులు, వాటి చుట్టూ గల పరిసరాలను కలిపి జీవావరణం అంటారు. జీవావరణాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికిగాను దానిలోని జీవ, నిర్జీవ కారకాలను, వాటి మధ్యగల సంబంధాలను అధ్యయనం చేద్దాం.

అభ్యసన ఫలితాలు...

విద్యార్థులు...

- ☆ ఆవాసము, ఆవరణ వ్యవస్థ, జీవావరణములను, ఆవరణశాస్త్ర అధ్యయన పద్ధతులను వివరిస్తారు.
- ☆ ఆవరణ వ్యవస్థలోని జీవ, నిర్జీవ కారకాల మధ్యగల సంబంధాలను గుర్తిస్తారు.
- ☆ పోషకాలను పునఃచక్రీయం చేసే విచ్ఛిన్న కారులను అభినందిస్తారు.
- ☆ ఆహారపు గొలుసు, ఆహార జాలకముల బొమ్మలు గీస్తారు.
- ☆ ఆవరణ వ్యవస్థలో జరిగే శక్తి ప్రవాహాన్ని వివరించడానికి ఫ్లోచార్ట్‌ను తయారు చేస్తారు.
- ☆ జీవ భౌగోళిక రసాయనిక వలయాల గురించి వర్ణిస్తారు.
- ☆ వివిధ రకాల బయోమ్‌లు ఏర్పడటానికి గల కారణాలను వివరిస్తారు.
- ☆ జీవులు తగిన అనుకూలనాలను ఏర్పరుచుకొని మనుగడకోసం చేసే పోరాటాన్ని ప్రశంసిస్తారు.

భూమి చుట్టూ గల నాలుగు ఉప వ్యవస్థలు శిలావరణం, జలావరణం, వాతావరణం మరియు జీవావరణం

1.1 ఆవరణ వ్యవస్థ

1.1.1 ఆవాసము – ఆవరణ వ్యవస్థ

* ఆవాసం, ఆవరణ వ్యవస్థ రెండూ ఒకటేనా? వేర్వేరా?

మనం ఇళ్లలో నివసిస్తాం. ఇల్లు మనకు ఆవాసం. అలాగే కుంట (చెరువు) చేపలకు ఆవాసం, చెట్టు కాకికి ఆవాసం, ఒంటెలకు ఎడారి ఆవాసం. **వివిధ జంతువులు, అనేక రకాల చెట్లతో ఉండే అడవి కూడా ఆవాసమా? ఎన్నో రకాల జంతువులు, మొక్కలు ఉండే నదీ, సముద్రం కూడా ఆవాసాలేనా?**

ఆవాసం: జీవులు జీవించడానికి అవసరమయ్యే పరిస్థితులను (ఆహారము, నివాసము మరియు రక్షణ) కల్పించే నివాసయోగ్యమైన ప్రదేశమే ఆవాసం.

ఆవరణ వ్యవస్థ: సజీవ సమూహాలు, వాటి భౌతిక పరిసరాలు కలిసి పరస్పర సంబంధంతో ఏర్పరుచుకొనే వ్యవస్థ – ఆవరణవ్యవస్థ. ఈ ఆవరణవ్యవస్థలు సహజ, లేదా కృత్రిమ ఆవరణ వ్యవస్థ, తాత్కాలిక లేదా శాశ్వత ఆవరణవ్యవస్థలు కావచ్చు. అతి పెద్దగా ఉండే గడ్డిభూమి లేదా అడవి, ఒక పెద్ద కొలను, గ్రామం లేదా ఆక్వేరియం ఇవన్నీ కూడా ఆవరణ వ్యవస్థలుగానే పరిగణించబడతాయి. ఎ. జి. టాన్ స్లే అనే బ్రిటీష్ వృక్ష ఆవరణ శాస్త్రవేత్త ఆవరణవ్యవస్థ అనే పదాన్ని మొదటిసారిగా ఉపయోగించాడు. ఇతను ప్రకృతి యొక్క మూల ప్రమాణాన్ని (పర్యావరణ వ్యవస్థను కుదించి) ఆవరణ వ్యవస్థ అని నామకరణం చేశాడు. కాబట్టి ఆవాసము, ఆవరణవ్యవస్థలో ఒక భాగం.

* క్రియాశీలమైన ఆవరణ వ్యవస్థలో ఉండే అంశాలు ఏమై ఉండవచ్చు?

1.1.2 ఆవరణ వ్యవస్థలోని అంశాలు

ప్రపంచ వ్యాప్తంగా ప్రసిద్ధి చెందిన హైదారాబాద్ బిర్యాని మన తెలంగాణా సొంతం. బాస్మతి బియ్యం, కూరగాయలు, మాంసం ఉత్పత్తులు, నూనె మరియు వివిధ సుగంధ ద్రవ్యాలతో దీనిని తయారు చేస్తారు. ఈ రుచికర బిర్యానికి కావాల్సిన దినుసులు మొక్కలు, జంతువుల నుండి లభిస్తాయి. దీని తయారీకి వాడే పాత్రలు మట్టి లేదా వివిధ రకాల లోహాలతో తయారు చేస్తారు. బిర్యాని తయారీలో ఉపయోగపడే అంశాలను క్రింది పట్టికలో పూరించండి.

క్ర.సం.	అంశం పేరు	లభించే వనరు	సజీవులు/నిర్జీవులు
1.	నూనె	వేరుశనగ మొక్క	సజీవి
2.			
3.			

ఇక్కడ ఒక్కక్షణం ఆలోచించండి. ఒకరోజు తినే బిర్యాని తయారీకే మనకు ఇన్ని అంశాలు అవసరమౌతున్నాయి, మరి మన దైనందిన జీవితంలో ఎన్ని కారకాలు అవసరమౌతాయో ఆలోచించండి.

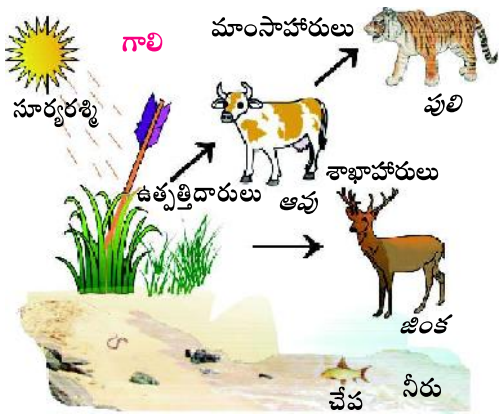
ఆవరణ వ్యవస్థలో పరస్పర చర్యలు జరుపుకొనే కారకాలను రెండుగా వర్గీకరించవచ్చు. అవి 1. నిర్జీవ కారకాలు 2. సజీవ కారకాలు

నిర్జీవ కారకాలు: నేల, గాలి, నీరు, సూర్యకాంతి, ఉష్ణము లాంటి వాటివి నిర్జీవ కారకాలు.

సజీవ కారకాలు: మొక్కలు, జంతువులు, సూక్ష్మజీవులు లాంటి ప్రాణమున్న జీవులు సజీవకారకాలు.

కృత్యం

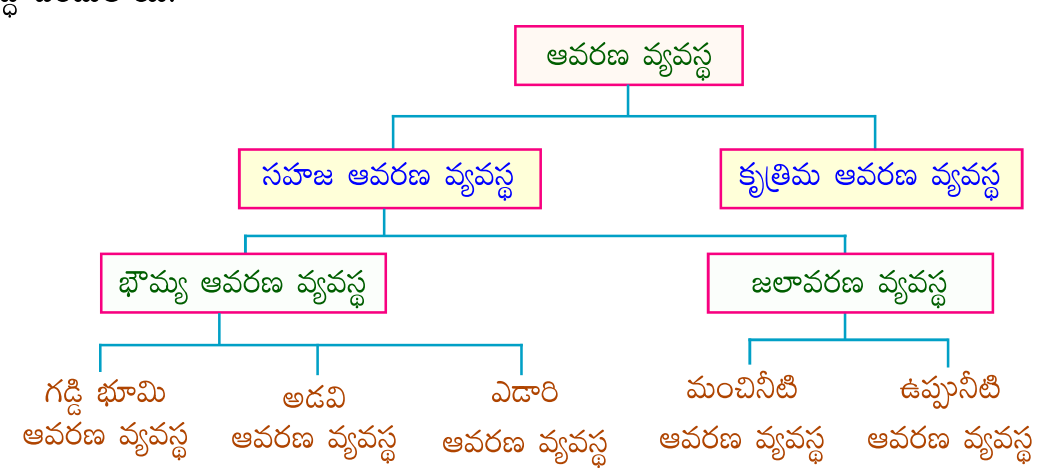
ఈ కింద చూపబడిన బొమ్మలో గల సజీవ, నిర్జీవ కారకాలను ఇవ్వబడిన పట్టికలో నమోదు చేయండి.



క్ర.సం.	సజీవ కారకాలు	నిర్జీవ కారకాలు
1		
2		
3		
4		

1.1.3 ఆవరణ వ్యవస్థ – రకాలు

సజీవ, నిర్జీవ కారకాలు మరియు వాటి మధ్యగల పరస్పర సంబంధాల వల్ల వివిధ రకాల ఆవరణ వ్యవస్థలు అభివృద్ధి చెందుతాయి.



కృత్యం

మీ పరిసర ప్రాంతాలలో గల ఒక పంట పొలాన్ని సహజ ఆవరణ వ్యవస్థ అయిన అడవితో పోల్చండి.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- ఆవరణ వ్యవస్థలోని సజీవ, నిర్జీవ కారకాలేవి?
- ఆవాసం, ఆవరణ వ్యవస్థల మధ్య గల భేదాలేవి?

పంటపొలం, తోట, అక్వేరియం వంటివి కృత్రిమ ఆవరణ వ్యవస్థలు.

1.2 బయోమ్

భూమిపై ఒక ప్రదేశంలో గల అన్ని ఆవరణవ్యవస్థలలోని మొక్కలు, జంతువుల అతి పెద్ద సమూహాలను బయోమ్ అంటారు. వివిధ రకాల బయోమ్‌లలో జరిగే వైవిధ్యమైన మార్పులకు అనుగుణంగా జీవులు జీవించడానికి ప్రదర్శించే లక్షణాలను అనుకూలనాలు అంటారు. ఇది మారుతున్న ఆవాసంలో జీవులు మనుగడ సాగించడానికి జరిగే పరిణామాత్మక ప్రక్రియ.

బయోమ్ – రకాలు

నిర్జీవ కారకాల ఆధారంగా విట్టేకర్ బయోమ్ లను రెండు రకాలుగా వర్గీకరించారు. 1. భౌమ్యావరణ బయోమ్‌లు 2. జలావరణ బయోమ్‌లు

1.2.1 భౌమ్యావరణ బయోమ్‌లు – జీవులలోని అనుకూలనాలు

భూమిమీద గల మొక్కలు, జంతువుల సమూహాలు అన్నీ కలిసి ఏర్పడేది భౌమ్యావరణ బయోమ్.

* వివిధ ప్రాంతాలలో వివిధ రకాల మొక్కలు పెరగటానికి కారణమేమై ఉండవచ్చు?

ఎడారి మొక్కలలోని అనుకూలనాలు:





ఎడారి ఆవాసాలలో పెరిగే మొక్కలకు నీటి లభ్యత చాలా తక్కువ కాబట్టి, భాష్పోత్సేకాన్ని తగ్గించడానికి పత్రాలు లేకుండా లేదా తక్కువ పత్రాలు – అతి తక్కువ పత్రరంధ్రాలను కలిగి ఉంటాయి.

- నాగజెముడు మొక్కలో పత్రాలు ముళ్లు, కంటకాలుగా మారటం.
- కలబందలో రసభరిత పత్రాభ కాండాలు ఉండటం.
- ఎక్కువ నీటిని గ్రహించడానికి వీలుగా ఉపరితల వేరువ్యవస్థను కలిగి ఉండటం.

ఎడారి జీవులలోని అనుకూలనాలు:

- ఎక్కువ జీవులు వేసవి ఉష్ణోగ్రతలను తప్పించుకోవడానికి వీలుగా బొరియలలో నివసిస్తాయి, (గ్రీష్మకాల సుప్తావస్థ), తక్కువ ఉష్ణోగ్రతలున్న రాత్రి వేళలలో బయటికి వస్తాయి.
- వేడినుండి తట్టుకోవడానికి పొలుసులు గల చర్మాన్ని కలిగి ఉండటం.
- ఒంటె – పొడవైన కాళ్లు, స్వచ్ఛందంగా మూసుకొనే నాశికా రంధ్రాలు, పొడవైన కనుబొమ్మలు, కొవ్వును నిల్వ చేసే మూపురం తదితర అనుకూలనాలను కలిగి ఉండటం.
- సైడ్ వైండర్ యాడర్ పాము వేడెక్కిన ఇసుక నుండి రక్షణ కోసం పక్కకు పాకుతూ చలించడం.

ధృవ ప్రాంత జీవులలోని అనుకూలనాలు:

- కొన్ని జీవులు చర్మం కింద దళసరి కొవ్వును నిల్వ చేసుకొంటాయి లేదా దళసరి బొచ్చుతో తమ శరీరాలను కప్పి ఉంచుతాయి. ఇవి ఉష్ణం వెలుపలికి పోకుండా సహాయపడుతాయి.
- కొన్ని జీవులు బొరియలు ఏర్పరుచుకొని, అనుకూల పరిస్థితులు ఏర్పడేవరకు అందులోనే ఉంటాయి (శీతాకాల సుప్తావస్థ).

❑ పెంగ్విన్‌లలో శరీరం మొత్తం దట్టమైన ఈకలతో అతిశీతల వాతావరణాన్ని తట్టుకొనేలా ఉంటాయి.



వాయుగత జీవులలో అనుకూలనాలు:

ఇవి గాలిలో స్వేచ్ఛగా ఎగరగలుగుతూ, ఆవాసం కోసం మొక్కలు, నేల, నీటిలో ఆశ్రయం పొందే జీవులు. **ఉదా:** పక్షులు మరియు గబ్బిలాలు. వీటిలో గల అనుకూలనాలు...



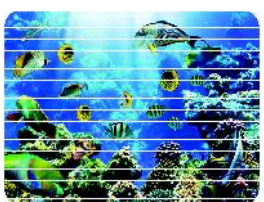
❑ గాలిలో వేగంగా దూసుకొనిపోవడానికి వీలుగా శరీరాకృతి దృఢమైన కండరాలు మరియు వాతాయుత ఎముకలు కలిగి ఉండటం.

❑ పూర్వాంగాలు రెక్కలుగా రూపాంతరం చెంది ఉండటం.

❑ గబ్బిలాల పుర్వాంగాలలోని వేళ్ల మధ్య గల చర్మ పంఖం ఎగరడానికి అనుకూలంగా ఉండటం.

1.2.2 జలావరణ బయోమ్‌లు – జీవులలోని అనుకూలనాలు

✱ జలావరణ బయోమ్‌లకు సూర్యరశ్మి లేకపోతే ఏమవుతుంది?



బయోమ్‌లోని జీవులకు ఆహారం తయారుచేసేవి మొక్కలు. మొక్కలలో జరిగే కిరణజన్య సంయోగక్రియకు తప్పనిసరిగా సూర్యరశ్మి అవసరం. కాబట్టి బయోమ్‌లోని శక్తి ప్రసరణకు కీలకమైన సూర్యరశ్మి లేకపోతే ఆ బయోమ్‌లోని జీవులు మనుగడ సాగించలేవు.

✱ జలావరణ బయోమ్‌లోని అన్ని జీవులలో అనుకూలనాలు ఒకే రకంగా ఉంటాయా?

జలావరణ బయోమ్స్ – మొక్కలలోని అనుకూలనాలు:

❑ నీటిమొక్కలలో వేరువ్యవస్థ క్షీణించి ఉండటం.

❑ వాలిస్ నేరియా లాంటి నీటిలో మునిగిన మొక్కలలోని రిబ్బన్ ఆకార పత్రాలలో పత్రరంధ్రాలుండవు. నీటిపై తేలే అంతరతామర లాంటి మొక్కలలో సంతులనం జరిపే వేర్లుంటాయి. పత్రరంధ్రాలు పై వైపున ఉంటాయి.

❑ వాతాయుత కణజాలం గల పొడవైన పత్ర, పుష్ప వృంతాలుండి నీటి అలల తాకిడిని తట్టుకొంటాయి. నీటిపై తేలే పత్రాలపై తెల్లటి మైనపు పొర ఉండి, నీరు నిల్వ ఉండకుండా చేస్తుంది.

మీ పరిసరాలలోని కొన్ని నీటి మొక్కలను పరిశీలించి, వాటిలోని అనుకూలనాలను రాయండి.

జలావరణ బయోమ్‌లలోని జీవులలో అనుకూలనాలు:

1. నీటిలో వేగంగా చలించడానికి వీలుగా శరీరాకృతి కలిగి ఉండటం.
2. బాతులలో కాలి వేళ్ల మధ్యగల చర్మం తెడ్లలాగా పనిచేయడం.
3. చేపలలో చుక్కాని లాగా పనిచేసే తోక, ఈదడానికి వాజాలు ఉండటం.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

✤ జలావరణ బయోమ్‌లలోని జీవులలో కనిపించే లక్షణాలను పేర్కొనండి.

✤ ఎడారి జీవులలోని అనుకూలనాలు రాయండి.

1.3 ఆవరణ వ్యవస్థ - విధులు

అన్ని జీవులకు సౌరశక్తి ఆధారం అని ప్రణవి అన్నది. స్వయంపోషకాలైన మొక్కలు అన్ని జీవులకు ఆహారాన్ని తయారు చేస్తాయని శ్యామ్ అన్నాడు.

* అన్ని జీవులు సౌరశక్తిని ఒకే విధంగా ఎందుకు ఉపయోగించుకోలేవు?

ఆవరణ వ్యవస్థలోని ఏ స్థాయి జీవులకైనా ఆహారం ద్వారా వచ్చే శక్తి అవసరమవుతుంది. సజీవులన్నింటికి సూర్యుని ద్వారా శక్తి లభిస్తుంది. ఆకుపచ్చని మొక్కలు సూర్యరశ్మిలోని సౌరశక్తిని కిరణజన్య సంయోగక్రియ ద్వారా రసాయన శక్తిగా నిక్షిప్తం చేసుకొంటాయి. కాబట్టి వీటిని ఉత్పత్తిదారులు అంటారు.

అయితే జంతువులు మొక్కల మాదిరిగా సూర్యశక్తిని నేరుగా ఉపయోగించుకోలేవు. చాలా రకాల జంతువులు మొక్కలను ఆహారంగా తీసుకొంటాయి. (శాఖాహారులు: **ఉదా:** జింకలు, కుందేళ్లు, ఏనుగులు) కాబట్టి ఈ శక్తి మొక్కల నుండి జంతువులకు బదిలీ అవుతుంది. మొక్కలు తినని జంతువులు, ఇతర జంతువులను తింటాయి (మాంసాహారులు: **ఉదా:** నక్క, పులి, సింహం, తోడేలు) కాబట్టి పరోక్షంగా సౌరశక్తి వాటికి కూడా బదిలీ అవుతుంది. వీటిని వినియోగదారులు అంటారు. మొక్కలు మరియు జంతువులను రెండింటినీ ఆహారంగా తీసుకొనే జీవులను సర్వభక్షకులు అంటారు. **ఉదా:** మానవులు, కాకులు

మొక్కలు, జంతువులు విసర్జించిన వ్యర్థపదార్థాలను మరియు నిర్జీవ పదార్థాలను కుళ్ళింపజేసేవి విచ్ఛిన్నకారులు. ఇవి పోషకాలను మృత్తికలోనికి చేర్చడం ద్వారా తిరిగి ఉత్పత్తిదారులకు అందుబాటులోకి తీసుకువస్తాయి. కాబట్టి వీటిని పునరుత్పత్తిదారులు అని కూడా అంటారు.

1.3.1 ఆహారపు గొలుసు – ఆహారపు జాలకం

* ఆహారపు గొలుసులో బాణము దేనిని సూచిస్తుంది?

జీవుల మధ్య ఆహార సంబంధాలను తెలిపేది ఆహారపు గొలుసు. ఒక ఆహారపు గొలుసును పరిశీలిస్తే ఏ జీవి దేనిని ఆహారంగా స్వీకరిస్తుందో తెలుస్తుంది మరియు ఆహారము ద్వారా జీవులలో జరిగే శక్తి ప్రవాహం గురించి తెలుస్తుంది.

దీనిని ఈ క్రింది ఉదాహరణ ద్వారా అవగాహన చేసుకొందాం.

తెలంగాణా, ఆదిలాబాద్ జిల్లాలోని జన్నారం వన్యప్రాణి సంరక్షణా కేంద్రంలో మనకు ఇండియన్ బైసన్ కన్పిస్తుంది. ఇది గడ్డిని, ఇతర మొక్కలను ఆహారంగా తీసుకొంటుంది. అదే వన్యప్రాణి సంరక్షణా కేంద్రంలోని పులి ఇండియన్ బైసన్‌ను ఆహారంగా తీసుకొంటుంది.

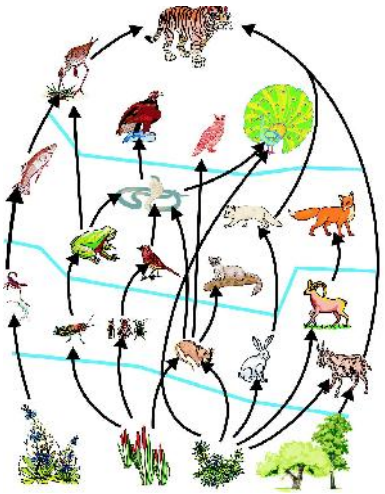


గడ్డి → ఇండియన్ బైసన్ → పులి

ఈ విధంగా పోషకస్థాయిల గుండా జరిగే శక్తి ప్రవాహాన్ని వివరించడానికి శాస్త్రవేత్తలు ఆహారపు గొలుసు మరియు ఆహారపు జాలకం అనే పదాలను ఉపయోగించారు.

ప్రకృతిలో ఆహారపు గొలుసులు సామాన్యమైనవిగా, సరళంగా, రేఖీయంగా ఉండవు. సాధారణంగా జీవులు అనేక జీవులను ఆహారంగా తీసుకొంటూ, అనేక జీవులచే ఆహారంగా తీసుకోబడతాయి. ఫలితంగా ఆహారపు గొలుసులు శాఖీయంగా ఉంటూ, వివిధ పోషకస్థాయిలలో ఒకదానితో మరొకటి అనుసంధానించబడి జాలకం వంటి నిర్మాణాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. దీనినే ఆహారపు జాలకం అంటారు. ఆహారపు గొలుసులోని చివరి స్థాయిలో విచ్ఛిన్నకారులు ఉంటాయి.

ప్రతీ జీవి ఆహారపు గొలుసు లేదా ఆహారపు జాలకంలో ఒక నిర్దిష్ట స్థానాన్ని ఆక్రమించుకొని ఉంటుంది. దీనిని ఆ ఆ జీవి యొక్క ఆహారజాలకపు ఆవాసం లేదా నిష్ (Niche) అని అంటారు.



ఆహారపు జాలకం

కృత్యం

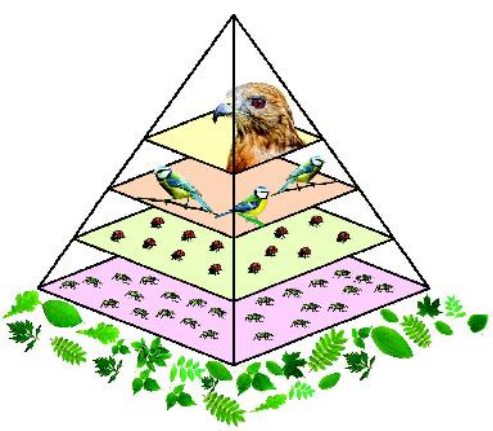
మీ పరిసర ప్రాంతాలలోని ఏదేని ఒక ఆవరణ వ్యవస్థను పరిశీలించి ఒక ఆహారపు గొలుసును రాయండి.

1.3.2 ఆవరణ పిరమిడ్‌లు

వివిధ పోషకస్థాయిలలో ఆవరణ వ్యవస్థ యొక నిర్మాణాన్ని రేఖాత్మకంగా చూపే చిత్రాన్ని ఆవరణ పిరమిడ్స్ అంటారు. బ్రిటీష్ ఆవరణ శాస్త్రవేత్త చార్లెస్ ఎల్టన్ ఆవరణ పిరమిడ్స్ అనే భావనను ప్రవేశపెట్టాడు. పిరమిడ్ పీఠభాగంలో ఉత్పత్తిదారులు, వాటిపై క్రమంగా ఇతర పోషకస్థాయిల వినియోగదారులు ఒకదానిపై ఒకటి చొప్పున పిరమిడ్ శిఖరం వరకు అమరి ఉంటాయి. ఆవరణ పిరమిడ్స్ మూడు రకాలు. అవి 1. సంఖ్యా పిరమిడ్స్ 2. జీవద్రవ్యరాశి పిరమిడ్స్ 3. శక్తి పిరమిడ్స్.

సంఖ్యా పిరమిడ్

ఒక ఆహారపు గొలుసులోని జీవుల సంఖ్యను రేఖాత్మక రూపంలో చూపినప్పుడు వచ్చే పిరమిడ్ ఆకృతిని సంఖ్యాపిరమిడ్ అంటారు. ప్రధమ వినియోగదరుల స్థాయి నుండి అతిపెద్ద మాంసాహారుల వరకు ఆహారపు గొలుసులోని ప్రతీ పోషకస్థాయిలో సాధారణంగా జీవుల పరిమాణం పెరుగుతూ ఉంటుంది. కాని జీవుల సంఖ్య తగ్గుతూ ఉంటుంది. కాబట్టి సంఖ్యా పిరమిడ్ నిటారుగా ఉంటుంది.

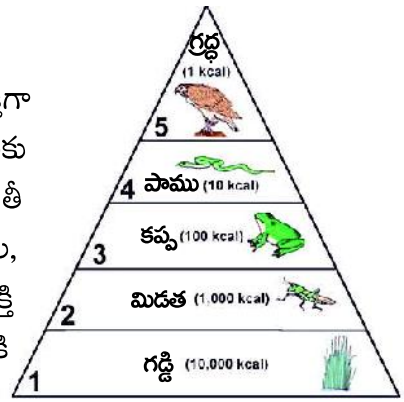


సంఖ్యాపిరమిడ్

జీవద్రవ్యరాశి పిరమిడ్

శక్తిగా మార్చడానికి వీలైన వృక్ష, జంతు సంబంధ పదార్థాన్ని జీవ ద్రవ్యరాశి అంటారు. ఒక ఆహారపు గొలుసులోని జీవుల జీవద్రవ్యరాశిని రేఖాత్మక రూపంలో చూపినప్పుడు వచ్చే పిరమిడ్ ఆకృతిని జీవ ద్రవ్యరాశి పిరమిడ్ అంటారు. భౌమ్యావరణ వ్యవస్థలలో, ఉత్పత్తిదారుల నుండి మాంసాహారుల వరకు జీవ ద్రవ్యరాశి క్రమంగా తగ్గుతూ ఉంటుంది. అందువల్ల జీవ ద్రవ్యరాశి పిరమిడ్ నిటారుగా ఉంటుంది.

శక్తి పిరమిడ్:



శక్తి పిరమిడ్

కిరణజన్య సంయోగక్రియలో మొక్కలచే సౌరశక్తి, రసాయన శక్తిగా మార్చబడుతుంది. ఉత్పత్తిదారుల నుండి ఈ రసాయనిక శక్తి వినియోగదారులకు ఒక పోషకస్థాయి నుండి తర్వాతి పోషకస్థాయిలకు ప్రసరిస్తుంది. ప్రతీ పోషకస్థాయిలోని జీవులు, అవి శోషించిన శక్తిలో చాలావరకు పెరుగుదల, ప్రత్యుత్పత్తి వంటి జీవక్రియలకు వినియోగిస్తాయి. చాలావరకు ఉష్ణశక్తి రూపంలో వృథా అవుతుంది. 10% శక్తి మాత్రమే తర్వాత స్థాయికి చేరుతుంది. అందువల్ల శక్తి పిరమిడ్ నిటారుగా ఉంటుంది.

* పిరమిడ్స్ ఎల్లప్పుడూ నిటారుగానే ఉంటాయా?

జలావరణ వ్యవస్థలో ఉత్పత్తిదారులైన నీటిలో తేలే మొక్కల ద్రవ్యరాశి, వీటిని ఆహారంగా తీసుకొనే క్రస్టేషియన్లు, మరియు శాఖాహార చేపల జీవ ద్రవ్యరాశి కన్నా తక్కువ. చిన్న చేపలను ఆహారంగా తీసుకొనే పెద్ద చేపల జీవ ద్రవ్యరాశి ఇంకా ఎక్కువ. కాబట్టి జీవ ద్రవ్యరాశి పిరమిడ్ తలకిందులుగా ఉంటుంది.

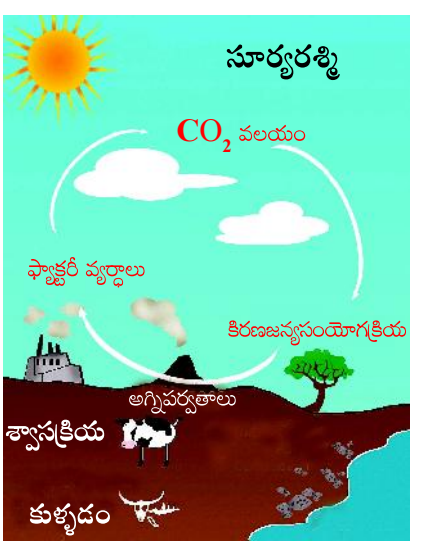
మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- ఆహారపు గొలుసు, ఆహార జాలకాన్ని వివరించండి.
- జీవావరణ పిరమిడ్ల గురించి వివరించండి.

1.4 జీవ భౌగోళిక రసాయనిక వలయాలు

స్వయం ఆధారితంగా ఉండే ఒక ఆవరణ ప్రమాణాన్ని ఏర్పరచడం కోసం పర్యావరణం నుండి జీవులకు, జీవుల నుండి పర్యావరణానికి పోషకాల ప్రసరణ జరగడంలో ఇమిడి ఉండే నిర్దిష్ట మార్గాలనే జీవ భౌగోళిక రసాయనిక వలయాలు అంటారు. ఇవి భూమి మీద పదార్థాల బదిలీ మార్గాన్ని నిర్దేశిస్తాయి. వీటిలో జీవుల మనుగడకు ప్రధానమైన ఆక్సిజన్, నైట్రోజన్, కార్బన్ వలయాలు మరియు జలచక్రం గురించి తెలుసుకుందాం.

1.4.1 కర్బన వలయం



కార్బన్ వలయం

సాధారణంగా బొగ్గు, పెట్రోలియం లాంటి శిలాజ ఇంధనాలు మండినప్పుడు, సజీవులు జరిపే శ్వాసక్రియ ద్వారా, అగ్నిపర్వతాలు బద్దలవడం వంటి ప్రకృతి వైపరీత్యాల వల్ల, మృతకళేబరాలు మరియు సేంద్రీయ పదార్థాల విచ్ఛిన్నం వల్ల వాతావరణంలోకి కార్బన్ విడుదల అవుతుంది. వాతావరణం నుండి తొలగించి కార్బన్‌ను పునఃచక్రీయం చేస్తూ, సజీవులలోకి ప్రవేశ పెట్టడంలో మొక్కలలో జరిగే కిరణజన్య సంయోగక్రియ ప్రధాన పాత్ర వహిస్తుంది.

* కార్బన్‌ను పునఃచక్రీయం చేయకపోతే ఏమవుతుంది?

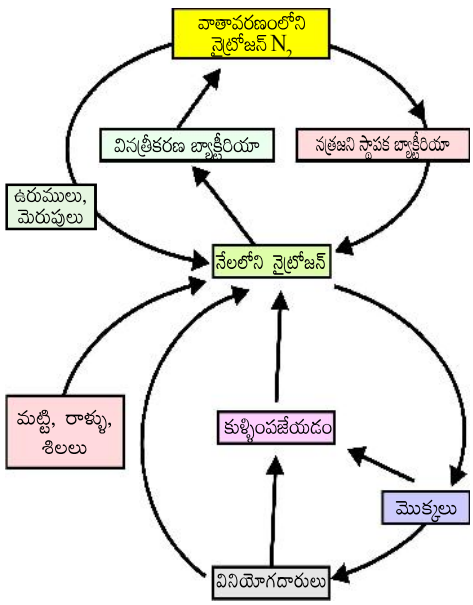
1.4.2 నత్రజని వలయం

భూమి వాతావరణంలో అతి ఎక్కువగా 78 శాతం నత్రజని ఉన్నప్పటికీ, మొక్కలు నేరుగా వినియోగించుకోలేవు. నత్రజని వలయంలో వివిధ దశలున్నాయి.

నత్రజని స్థాపన:

వాతావరణంలోని నత్రజని నైట్రేట్‌గా మార్చబడి మృత్తిక లోనికి చేరడమే నత్రజని స్థాపన. ఇది వివిధ పద్ధతులలో జరుగుతుంది.

నత్రీకరణ: నేలలోని నత్రీకరణ బాక్టీరియాలు నైట్రైట్‌లను నైట్రేట్‌ల రూపంలోకి మారుస్తాయి. నైట్రసోమోనాస్ నైట్రేట్స్‌లను, నైట్రోబాక్టార్ నైట్రేట్స్‌లను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఈ సూక్ష్మజీవులు చనిపోవడం వల్ల నేలలోకి చేరిన నైట్రేట్స్ మరియు అమ్మోనియం లవణాలను మొక్కలు గ్రహించి ప్రొటీన్‌లు, కేంద్రకామ్లాలను తయారు చేసుకొంటాయి. ఇది నత్రజని వలయంలో కీలకమైన దశ.



నైట్రోజన్ వలయం

స్వాంగీకరణం: నత్రజని సంబంధ పదార్థాలైన నైట్రేట్స్ మరియు అమ్మోనియం లవణాలను మొక్కలు నేల నుండి గ్రహించి ప్రోటీన్స్ తయరీలో వినియోగించుకొంటాయి. వీటిని తినడం ద్వారా జంతువులలో ప్రొటీన్స్ తయారవుతాయి.

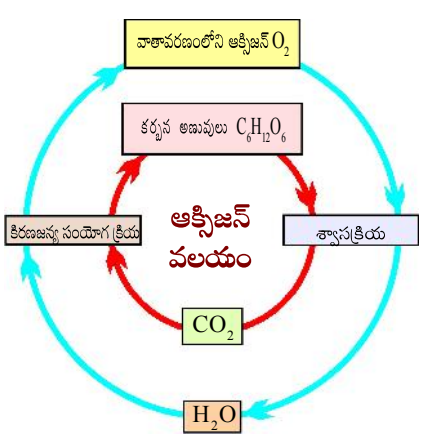
అమ్మోనీకరణం: నైట్రేట్స్ మరియు ఇతర నత్రజని సంబంధ పదార్థాల నుండి అమ్మోనియా ఉత్పత్తి కావడాన్ని అమ్మోనీకరణం అంటారు. మొక్కలు, జంతువులు చనిపోయినప్పుడు లేదా జంతువులు వ్యర్థాలు వదిలినప్పుడు కూడా అమ్మోనీకరణం జరుగుతుంది. ఈ ప్రక్రియలో విచ్ఛిన్నకారులైన సూక్ష్మజీవులు కీలకపాత్ర పోషిస్తాయి.

వినత్రీకరణం: సజీవులలోనికి చేరిన (ఘనరూపు) నత్రజని తిరిగి వాతావరణం లోనికి (వాయురూప) చేరడాన్ని వినత్రీకరణం (డీనైట్రిఫికేషన్) అంటారు. వినత్రీకరణ బాక్టీరియాలు నైట్రేట్స్‌లోని ఆక్సీజన్‌ను పొందుతూ, నత్రజనిని వాతావరణంలోకి విడుదల చేస్తాయి. ఈ విధంగా నత్రజని పునఃచక్రీయం అవుతుంది.

1.4.3 ఆక్సీజన్ వలయం

భూమిపైన నైట్రోజన్ తర్వాత అధిక మొత్తంలో ఉన్న వాయువు ఆక్సీజన్. వాతావరణంలో దాదాపు 21% వరకు ఆక్సీజన్ మూలక రూపంలో ఉంటుంది. భూ ఉపరితలంపై ఆక్సీజన్ సమ్మేళనాల రూపంలో ఎక్కువగా లభ్యమవుతుంది. కార్బోహైడ్రేట్లు, ప్రొటీన్లు, కేంద్రకామ్లాలు మరియు కొవ్వుల వంటి జీవ అణువుల్లో ఆక్సిజన్ అత్యవసరమైన అంశంగా ఉంటుంది. జీవులు శ్వాసక్రియలో ఆక్సీజన్ ను వినియోగించుకొని కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ను విడుదల చేస్తాయి.

నీటిలో కరిగిన ఆక్సీజన్ నీటిలో నివసించే జంతువులకు అవసరం.



ఆక్సిజన్ వలయం

వాతావరణంలోని ఆక్సిజన్ దహనం, శ్వాసక్రియ లాంటి జీవక్రియలకు, నైట్రోజన్, ఐరన్ వంటి వివిధ ఆక్సైడ్‌లు ఏర్పడటానికి వినియోగించబడుతుంది. కిరణజన్య సంయోగక్రియ అనే ప్రక్రియ ద్వారా ఆక్సిజన్ వాతావరణంలోకి తిరిగి చేరుతుంది.

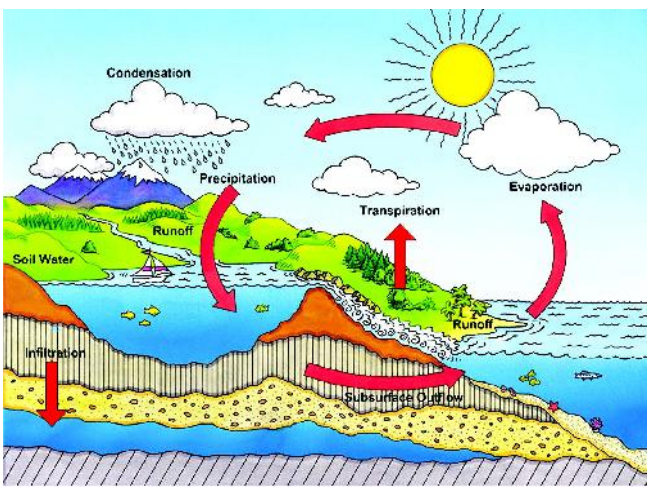
ఓజోన్:

భూమిపైనున్న వాతావరణంలోని ప్రధాన పొర అయిన స్ట్రాటోస్ఫియర్‌లో ఓజోన్ ఉంటుంది. ఓజోన్ మూడు ఆక్సీజన్ పరమాణువులతో ఏర్పడుతుంది. ఇది నీలి రంగులో ఉండి ఘాటైన వాసనను కలిగి ఉంటుంది. ఆక్సీజన్ రెండు పరమాణువులతో ఉండి రంగు, వాసన లేని వాయువు. ఆక్సీజన్ కంటే ఓజోన్ చాలా తక్కువగా లభ్యమౌతుంది. సూర్యుని నుంచి వచ్చే వికిరణంలో అతినీలలోహిత కిరణాలను శోషించడం ద్వారా ఓజోన్ పొర జీవరాశులను కాపాడుతుంది.

1.4.4 జలచక్రం

జీవులకు అత్యవసరమైనది మరియు జీవులలో ఎక్కువ పరిమాణంలో ఉండేది నీరు.

నీరు ఎప్పుడూ నిరంతరం పునఃచక్రీయం అవుతూ ఉంటుంది. జలాశయాలలోని నీరు ఆవిరిగా మారటం, నీటి ఆవిరి మేఘాలుగా మారటం, మేఘాలు వర్షం రూపంలో భూమి పైన కురవటం, ఈ నీరు వివిధ మార్గాల ద్వారా జలాశయాలను చేరడం లాంటి మొత్తం ప్రక్రియను జల చక్రం అంటారు.



జలచక్రం

ప్రకృతిలో నీరు ఆవిరిగా మారటం వివిధ పద్ధతులలో జరుగుతుంది.

1. **భాష్పీభవనం :** జలాశయాల ఉపరితలంపై గల సూర్యరశ్మి వల్ల నీరు, నీటి ఆవిరిగా మారుతుంది.
2. **ఉత్పతనం:** ధృవ ప్రాంతాలలో గల మంచు సూర్యరశ్మి వల్ల నేరుగా ఆవిరిగా మారుతుంది.
3. **భాష్పోత్సేకం:** మొక్కల పత్రాలలో గల పత్రరంధ్రాల ద్వారా నీరు, నీటిఆవిరి రూపంలో బయటకు వెలువడటాన్ని భాష్పోత్సేకం అంటారు.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- ఆక్సిజన్ వాతావరణంలోనికి ఎలా చేరుతుంది.
- నత్రజని వలయం గురించి వివరించండి.

వాయుసహిత బ్యాక్టీరియా వ్యర్థ పదార్థాలను విచ్ఛిన్నం చేయడానికి కావలసిన ఆక్సిజన్ పరిమాణాన్ని జైవిక ఆక్సిజన్ డిమాండ్ (BOD) అంటారు. ఇది వ్యర్థాలను విఘటన చెందటాన్ని సూచించే మంచి సూచిక.

ముఖ్యాంశాలు

- ప్రకృతి యొక్క నిర్మాణాత్మక, క్రియాత్మక ప్రమాణమే ఆవరణవ్యవస్థ.
- ప్రతీ ఆవాసంలో నివసించే సజీవులను వాటి పోషణ ఆధారంగా స్వయంపోషకాలు, పరపోషకాలు, పరాన్నజీవులు, పూతికాహారులు, సహజీవకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు.
- ఆహారపు గొలుసు మరియు ఆహారపు జాలకం జీవ నిర్జీవ అంశాల మధ్య గల పరస్పర సంబంధాన్ని పోషణ మరియు శక్తి రూపంలో సూచిస్తాయి మరియు శక్తి ప్రవాహపు దిశను తెలుపుతాయి.
- ఆవరణ వ్యవస్థకు కీలక శక్తివనరు అయిన సౌరశక్తిని స్వయం పోషకాలైన మొక్కలు రసాయన శక్తిగా మారుస్తాయి. ఈ శక్తి ఆహారం రూపంలో వినియోగదారులకు ప్రసరించబడుతుంది. ఏకదిశలో జరిగే ఈ శక్తి ప్రసరణ, ఆహారపు గొలుసులోని ఒక్కొక్క పోషకస్థాయికి వెళ్లే కొద్దీ తగ్గుతుంది.
- వివిధ పోషకస్థాయిలలో ఆవరణ వ్యవస్థ యొక్క నిర్మాణాన్ని పిరమిడ్ రూపంలో రేఖాత్మకంగా చూపే చిత్రాన్ని ఆవరణ పిరమిడ్స్ అంటారు. ఇవి ఒక జీవి నుంచి మరొక జీవికి జరిగే శక్తి ప్రసరణను తెలుపుతాయి.
- ప్రతీ ఆవరణ వ్యవస్థలో నిర్జీవ పరిసరాల నుండి జీవులకు, జీవుల నుండి నిర్జీవ పరిసరాలకు పోషకాల ప్రసరణ చక్రీయంగా జరుగుతుంది. వీటినే జీవ భౌగోళిక రసాయనిక వలయాలు అంటారు.
- భూమిపై ఒక ప్రదేశంలో గల అన్ని ఆవరణవ్యవస్థలలోని మొక్కలు, జంతువుల అతి పెద్ద సమూహాలను బయోమ్ అంటారు.
- ఒక నిర్జీతమైన ఆవాసంలో మనుగడను సాధించడానికి జీవులలో కనిపించే ప్రత్యేక లక్షణాలనే అనుకూలనాలు అంటారు.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. సంఖ్యా పిరమిడ్, శక్తి పిరమిడ్ యొక్క బొమ్మలు గీయండి.
2. ఏదేని ఒక ఆహారపు గొలుసు బొమ్మ గీయండి.
3. ఆహారపు గొలుసులు ఒక్కొక్కటి విడిగా ఉండక ఆహారం జాలకంలా ఎందుకు ఏర్పడతాయి?
4. శీతల ప్రాంత జీవులలో కనిపించే రెండు అనుకూలనాలు రాయండి.
5. కొన్ని సజీవ కారకాలు, నిర్జీవ కారకాలను రాయండి.
6. నత్రజని వలయం మరియు కర్బన వలయంలో మీ పాత్ర ఏమిటి?
7. నీటిపై తేలే మొక్కల పత్రాలపై మైనపు పూత ఎందుకు ఉంటుంది?
8. వాయుగత జీవులలో కనిపించే రెండు అనుకూలనాలు రాయండి.
9. ఆవరణ వ్యవస్థలో పీఠభాగంలో ఉండేవి? ఏవి? ( )

   A) ఉత్పత్తిదారులు B) శాఖాహారులు C) మాంసాహారులు D) విచ్ఛిన్నకారులు

అధ్యాయం

2



ఆవరణ వ్యవస్థలలో మార్పులు

k మనం నివసించే ఆవాసాలు సురక్షితమైనవేనా?

k ఆవరణ వ్యవస్థలు ఎప్పుడూ ఒకే విధంగా ఎందుకు ఉండవు?

k ఆవరణ వ్యవస్థలు ఎలా మార్పు చెందుతాయి?

k ఆవరణ వ్యవస్థలపై మానవ ప్రమేయం ఎలా ఉంది?

ప్రకృతిలోని జీవ, నిర్జీవ అంశాల మధ్య గల సంబంధాన్ని ఆవరణ వ్యవస్థగా పేర్కొంటాము. మన చుట్టూ అనేక రకాల ఆవరణ వ్యవస్థలున్నాయి. ఇవి నిరంతరం మార్పులకు లోనవుతూ ఉంటాయి. ఈ మార్పులు ప్రకృతిపరంగా జరుగవచ్చు లేదా మానవ ప్రేమయం కారణం కావచ్చు. 20వ శతాబ్దం ద్వితీయార్ధం నుంచి ఆవరణ వ్యవస్థలు చాలా వేగంగా మార్పులకు లోనవుతున్నాయి. అకాల వర్షాలు, వరదలు, తుఫాన్‌లు, భూకంపాలు కొత్త జీవుల ఆవిర్భావం (కరోనా వైరస్) వంటివి ఈ మార్పులకు కారణమవుతున్నాయి. ఈ మార్పుల వలన ప్రకృతి సమతుల్యం దెబ్బతిని ఆవరణ వ్యవస్థలు మార్పులకు లోనవుతున్నాయి. తద్వారా భూమి మీద జీవ వైవిధ్యం దెబ్బ తింటున్నది. జీవులు వాటి అవసరాలకు అనుగుణంగా పరిసరాలను ప్రభావితం చేస్తాయి. జంతువులు మొక్కలను, ఇతర జంతువులను తినడం వలన ఆవాసంలోని జీవుల సంఖ్యలో మార్పు వస్తుంది.

ఉదాహరణకి ఒక అడవిలో 100 సంవత్సరాల చెట్టు ఉంది. అది ఎన్నో జీవులకు ఆవాసంగా ఉంటుంది. కొన్ని జీవులకు ఆహారాన్నిస్తుంది, మరికొన్నింటికి నివాసాన్ని మరియు రక్షణను సమకూరుస్తుంది, ఇంకొన్నింటికి నీడనిస్తుంది.

k ఈ చెట్టు ఒక తీవ్రమైన తుఫాను ధాటికి నేలకొరిగింది. అప్పుడు ఏం జరుగుతుంది?

అభ్యసన ఫలితాలు...

విద్యార్థులు...

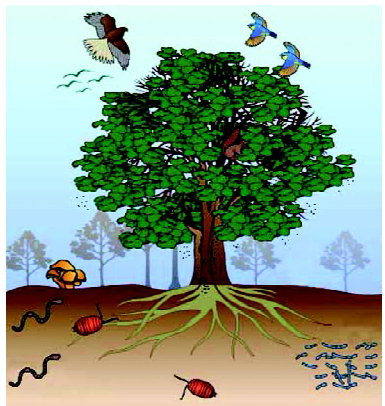
P ఆవరణ వ్యవస్థలో జరిగే మార్పులను వివరిస్తారు.

P ప్రకృతి వైపరీత్యాలు, మానవ ప్రమేయం వల్ల జరిగే పర్యావరణ సమస్యలకు ఉదాహరణలు ఇస్తారు.

P వాతావరణంలో జరిగే మార్పుల వలన ఆవరణ వ్యవస్థలో వచ్చే మార్పులకు కారణాలు తెలుపుతారు.

P వైపరీత్యాలు, వాటి నిర్వహణకు సంబంధించిన అంశాలను వివరిస్తారు.

P వైపరీత్యాల సమయంలో, తరువాత తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలను దైనందిన జీవితంలో అన్వయిస్తారు.



- q చెట్టును ఆవాసంగా చేసుకున్న పక్షులు, ఉడతలు, కోతులు, కందిరీగలు, చీమలు, పాములు వంటివి వేరే ఆవాసాన్ని వెదుక్కుంటూ వెళ్లిపోతాయి.
- q ఈ జీవుల మీద ఆధారపడే ఇతర జీవులు ఆహారం దొరక్క చనిపోవచ్చు.
- q చెట్టు కూలిపోవడం వలన ఎక్కువ సూర్యకాంతి నేలపై పడుతుంది. దీనివల్ల కొన్ని జీవులు ఉద్భవించవచ్చు లేదా చనిపోవచ్చు.

ఈ విధంగా చెట్టు ఆవరణ వ్యవస్థలో ఎన్నో మార్పులు చోటు చేసుకుంటాయి.

వేలాది ఎకరాల అడవులను పరిశ్రమలకోసం నాశనం చేస్తున్నాం. అలాంటప్పుడు ఆ ప్రదేశాలలో ఉండే జీవులు ఏమవుతాయో ఆలోచించండి.

2.1 ఆవరణ వ్యవస్థలో మార్పులకు కారణమయ్యే కారకాలు

- q కొండ చరియలు విరిగిపడి ఆస్తి, ప్రాణ నష్టం
- q అగ్నిపర్వతాలు బద్దలై లావా ఎగజిమ్మి కాలుష్యాన్ని కలగజేయడం
- q బలమైన వడగాలులు వీచి 16 మంది దుర్మరణం
- q భూకంపం వల్ల ఇళ్లు నేలమట్టం, వందల మంది దుర్మరణం
- q భారీ వర్షాలకు లోతట్టు ప్రాంతాలు జలమయం
- q ధ్రువ ప్రాంతాలలో మంచు కరగడం, సముద్ర మట్టాలు పెరగడం
- q సునామీ తాకిడికి కొట్టుకుపోయిన సముద్రతీరం
- q వరదలో కొట్టుకుపోయిన ఇళ్లు, జంతువులు, కార్లు.....

ఇలాంటి వార్తలు మీరు తరచుగా పత్రికలలో చదవటం, టీవీలో వినడం జరుగుతుంది కదూ.

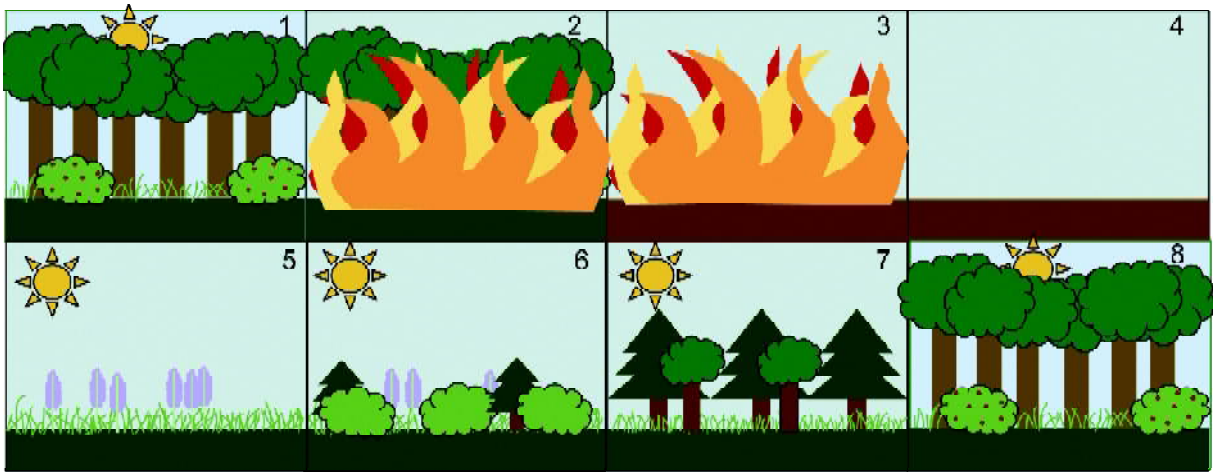
k పై వైపరీత్యాలకు కారణం ఏమిటి?

ఇలాంటి ప్రకృతి వైపరీత్యాలకు కారణం, మానవ చర్యలే. ఇవి ఆవరణ వ్యవస్థలో మార్పులకు దారి తీయడంతో పాటు, కొన్ని ఆవరణ వ్యవస్థల నాశనానికి కూడా దారి తీస్తున్నాయి. వీటివలన చాలా ప్రతికూల ప్రభావాలు ఉంటాయి.

వాతావరణ మార్పులు, తుఫానులు, వరదలు, సునామీలు మొదలైనవి మన పర్యావరణాన్ని పెద్ద ఎత్తున ప్రభావితం చేస్తున్నాయి, ఈ భూమి మీద ఉన్న ప్రతి ఒక్కరు వీటి గురించి అవగాహన కలిగి ఉండడం, బాధ్యత తీసుకోవడం తప్పనిసరి.

పర్యావరణంలో జరిగే మార్పులు ప్రకృతి సిద్ధమైనవి కావచ్చు లేదా మానవ ప్రమేయంతో జరగవచ్చు. అది సహజ సిద్ధమైనదైనా, మానవ ప్రమేయంతో జరిగినా నష్టం మాత్రము వెలకట్టలేనిది. వీటితో వనరులు, ఆవరణ వ్యవస్థలు నాశనం అవుతాయి. ఆస్తి, ప్రాణ నష్టం సంభవిస్తుంది.

ఉదాహరణకు అడవులలో కార్చిచ్చు మొదలైతే ఆరడానికి చాలా సమయం తీసుకుంటుంది. కార్చిచ్చు అడవిలోని చెట్లను దహించడం వల్ల చెట్లను ఆవాసంగా చేసుకున్న కొన్ని జీవులు (పక్షులు, ఉడుతలు, కోతులు



మొదలైనవి) తమను తాము రక్షించుకోవడానికి ఇతర ప్రదేశాలకు వలసపోతాయి. మరికొన్ని ఆ మంటలలో చిక్కుకుని చనిపోతాయి. ఆ జీవుల మీద ఆధారపడిన ఇతర జీవులు ఆహారం లభించక వలస పోవడం లేదా చనిపోవడం జరుగుతుంది.

మరల పరిస్థితులు అనుకూలించినప్పుడు ఆ ప్రాంతంలో గడ్డి మొలవడం మొదలవుతుంది. తర్వాత చిన్న మొక్కలు, పొదలు పెరుగుతాయి. పెద్ద చెట్లు పెరగడానికి, జీవులు ఆవాసం ఏర్పరచుకోవడానికి చాలా సంవత్సరాలు పడుతుంది. కొత్త జీవులు కూడా కనిపించవచ్చు.

k ఈ అడవి ఆవరణ వ్యవస్థ తిరిగి పూర్వపు స్థితికి రాలేదు. కారణాలు తెలపండి?

.....

.....

కృత్యం-1

క్రింది అధ్యయనం చేద్దాం

మీ పరిసరాలలో ఉన్న ఏదైనా చెట్టు ఆవరణ వ్యవస్థను పరిశీలించండి. పక్షులు, కోతులు, ఉడుతలు, చీమలు, పాములు, సాలెపురుగు, గొంగళి పురుగులు, ఈగలు, చిమటలు, కందిరీగలు, కీచురాళ్లు, దోమలు వంటి జీవులు చెట్లపై ఉండడాన్ని చూస్తుంటాము. ఇవి చెట్టుపైన కనపడే ప్రదేశాన్ని బట్టి వర్గీకరించండి.

1. ఆవరణ వ్యవస్థ పేరు : .....
2. ప్రదేశం : .....
3. చెట్టు మొదలు దగ్గర ఉండే జీవులు : .....
4. కాండంపైన ఉండే జీవులు : .....
5. కొమ్మల మీద, మధ్యన ఉండే జీవులు : .....
6. పత్రాల పైన ఉండే జీవులు : .....
7. పుష్పాలమీద వాలే జీవులు : .....

8. ఈ జీవులలో శాఖాహారులు : .....

9. ఈ జీవులలో మాంసాహారులు : .....

10. ఆవరణ వ్యవస్థలోని నిర్జీవ అంశాలు : .....

k ఈ ఆవరణ వ్యవస్థకు ఏమైనా ప్రమాదాలు పొంచి ఉన్నాయా? అవి ఏమిటి? పరిష్కారాలు సూచించండి.

.....

.....

పర్యావరణ మార్పులకు కారణమయ్యే సహజకారకాలు:

వరదలు, తుఫానులు, సునామీలు, భూకంపాలు, అడవులలో కార్చిచ్చు, కొండచరియలు విరిగి పడటం, వేడి గాలులు, చల్లని గాలులు, అగ్నిపర్వతాలు బద్దలవ్వడం, పొగమంచు, కరువుకాటకాలు, మహమ్మారులు మొదలగునవి.

పర్యావరణ మార్పులకు కారణమయ్యే మానవ చర్యలు:

అడవుల నరికివేత, ఖనిజాల వెలికితీత, శిలాజ వనరుల అధిక వాడకం, యూట్రోఫికేషన్, పారిశ్రామికీకరణ, పట్టణీకరణ, అధిక జనాభా, కాలుష్యం, ఇంధనాలు మండించడం, అణు విద్యుత్ కేంద్రాలు, వాహనాలు, విద్యుత్ ఉత్పాదక కేంద్రాలు, రసాయన ఎరువులు, పురుగు మందులు, క్లోరోఫ్లోరో కార్బన్స్ మొదలగునవి.

2.2 ఆవరణ వ్యవస్థలపై మానవ ప్రభావం

k చెరువులు, నాలాల ఆక్రమణ హైదరాబాద్ మహానగరాన్ని ఎలా వరదలకు గురి చేసింది?

సెప్టెంబరు, 1908 వ సంవత్సరంలో వచ్చిన మూసీవరదలలో సుమారు 15000 మంది చనిపోయారు, 80,000 మంది నిరాశ్రయులయ్యారు. ¼ వ వంతు నగరం నీటిలో మునిగిపోయింది. అక్టోబరు, 2020 లో కురిసిన కొద్దిపాటి వర్షానికే నగరం వరదలకు గురయ్యింది. మహానగర పరిధిలోని సుమారు 50% చెరువులు, నీటి కుంటలు ఆక్రమణలకు గురయినట్లు తెలంగాణ నీటి పారుదల మరియు కమాండ్ ఏరియా అభివృద్ధి సంస్థ చేసిన అధ్యయనం ద్వారా తెలుస్తుంది. విచ్చలవిడిగా నిర్మాణాలు చేపట్టడం (రియల్ ఎస్టేట్), చెరువులు, నాలాల ఆక్రమణ, పూడిక తీయకపోవడం, నీటి ప్రవాహానికి అవరోధాలు కల్పించడం లేదా నిర్మించడం వంటివన్నీ హైదరాబాద్ వరదలకు కారణం.

ఆవరణ వ్యవస్థలపై మానవ చర్యలు చూపే ప్రభావాలను పరిశీలించడం ఎంతో అవసరం. మన రాష్ట్రంలోని కొన్ని ప్రాంతాలలో మానవ చర్యలు ఆవరణ వ్యవస్థలపై చూపిన ప్రభావాన్ని పరిశీలిద్దాం.

రామగుండం లోని అడవి యొక్క కేస్ స్టడీ

మన రాష్ట్రంలోని రామగుండంలో 60-70 సంవత్సరాల క్రితం దట్టమైన అడవులు ఉండేవి. ఇవి అనేక అడవి జంతువులకు ఆవాసంగా ఉండేవి. ఈ అడవులలో చిరుతలు, పులులు, కొండ్రిగాండ్రు, జింకలు, అడవి పందులు, నక్కలు, ఎలుగు బంట్లు, నాగుపాములు, కొండ చిలువలు, ముళ్ళపందులు, గుడ్లగూబలు, కుందేళ్లు, ఉడుములు, తేళ్లు, ఎడారిసాలీళ్లు మొదలైన జంతుజాలం ఉండేది. థర్మల్ విద్యుత్ కేంద్రం ఏర్పాటుతో వందల ఎకరాల అటవీ ప్రాంతం అంతరించిపోయింది.

ఆ తరువాత వెలిసిన అనేక కర్మాగారాలు, క్వారీల వల్ల అడవుల నరికివేత మరింత ఎక్కువయ్యింది. మానవ సంచారం ఎక్కువ అవటం, భవనాలు, రోడ్లు నిర్మించడంతో అడవి దాదాపుగా అంతరించి పోయింది. చాలా జీవులు అంతరించిపోవడం మొదలయ్యింది. ఇప్పుడు మచ్చుకు ఒక్క పులి కూడా లేదు. నక్కలు, జింకలు ఈ రోజున కనబడవు. ఈ మధ్య కాలంలో నెమళ్ళు ఎక్కువగా కనిపిస్తున్నాయి. చాలా రకాల అడవి జంతువులు ముఖ్యంగా కొండచిలువలు, నాగుపాములు, జింకలు, తేళ్ళు తమ ఆవాసాన్ని కోల్పోయాయి. ఒకప్పుడు అడవి ఆవరణ వ్యవస్థగా ఉన్న ఈ ప్రాంతం ఇప్పుడు పట్టణ ఆవరణ వ్యవస్థగా మారిపోయింది.

- కొన్ని సంవత్సరాల క్రితం ఉన్న జంతువులు ఇప్పుడు కనిపించకుండా పోవడానికి కారణాలు ఏమిటి?
- ఈ ప్రాంతంలో పులులు అంతరించిపోవడానికి కారణాలేమిటి?
- నెమళ్ళ సంఖ్య పెరగడానికి కారణం ఆలోచించండి.

మూసీనది విషాద గాథ

మన రాష్ట్ర రాజధాని హైదరాబాద్ మహానగరంగా మారింది. జనాభా, వారి అవసరాలు పెరిగాయి. నీటి వనరులన్నీ తరిగిపోతున్నాయి. ఒకప్పుడు ఇక్కడ నివసించే ప్రజలు తమ అవసరాలకోసం మూసీనది మీద ఆధారపడే వారు. ఇది కృష్ణానది యొక్క ఉపనది. మూసీ నది పరిసర గ్రామ ప్రజలు ఈ నది నీటిని త్రాగడంతోపాటు వ్యవసాయం కోసం కూడా వాడుకునేవారు.

మూసీనది తెలంగాణాలోని అనంతగిరి కొండలలో (వికారాబాద్ జిల్లా) మొదలై నల్గొండ జిల్లాలోని వాడపల్లి వద్ద కృష్ణానదిలో కలుస్తుంది. ప్రజల త్రాగు, సాగునీటి అవసరాలను తీర్చే మూసీ, ప్రస్తుతము కలుషితమయి పోయింది. చెత్తా చెదారము, గృహవ్యర్థాలు, పరిశ్రమల వ్యర్థ రసాయనాలు, వ్యవసాయ రసాయనాలు, గృహ నిర్మాణ వ్యర్థాలు, మున్సిపల్ వ్యర్థాలు, ఎరువులు, కళేబరాలు, పాలిథిన్ సంచులు, మురికి నీరు, నిమజ్జనం చేసిన విగ్రహాలు తదితరాలన్నీ నదిలోకి నేరుగా విడుదలయ్యి మూసీనదిని కాలుష్య కాసారంగా మార్చాయి. అందులో నివసించే జీవజాలానికి ముప్పు ఏర్పడింది.

ప్రమాదకరమైన వ్యర్థాల చేరిక వలన ప్రస్తుతం మూసీ నీటిలో కాలుష్యపు స్థాయిలు ఎక్కువగా నమోదవుతున్నాయి. ఈ నీటిని ఉపయోగించి మూసీ పరీవాహక ప్రాంత ప్రజలు పండించే పండ్లు, కూరగాయలు, ఆకుకూరలు, గడ్డి, ఆహార ధాన్యాలు అన్నింటిలోకి ఈ వ్యర్థాలు చేరి ఆహారపు గొలుసు, ఆహారపు జాలకం ద్వారా జీవుల శరీరాలలోకి ప్రవేశించి ఆరోగ్యాన్ని దెబ్బతీస్తున్నాయి. భూగర్భజలాలు కూడా కలుషితమైపోయాయి. దీనికి తోడు మూసీ నది సుమారు 6350 చోట్ల ఆక్రమణలకు గురికావడం వలన నది అని గుర్తుపట్టలేనంతగా మారిపోయింది. నదిలో ఎక్కువ స్థాయిలో పూడిక చేరడం వలన వరదలు సర్వసాధారణమయ్యాయి.

మూసీ నీరు మురికిగా మారిపోవడం వలన క్షార స్వభావంతో, నీటిలో కరిగే ఆక్సిజన్ పరిమాణం (DO) తగ్గిపోయింది. జైవిక ఆక్సిజన్ డిమాండ్ (BOD) ఎక్కువయ్యి అందులో నివసించే జలచరాలపై తీవ్రప్రభావం పడింది. పరీవాహక ప్రాంతాల ప్రజలకు నీటికాలుష్యంపై అవగాహన లేకపోవడంవలన డయేరియా, ఆర్థ్రైటిస్, కామెర్లు, చర్మ వ్యాధులు, కలరా, టైఫాయిడ్, అమీబియాసిస్ మొదలైన వ్యాధులు తీవ్రంగా వ్యాప్తి చెందాయి. వీటితో పాటు దోమల వంటి వాహకాల ద్వారా వ్యాప్తి చెందే మలేరియా, డెంగ్యూ వంటి వ్యాధులు ప్రబలాయి.

ప్రస్తుతం మూసీనది ఆవరణ వ్యవస్థ పూడికలు, ఆక్రమణలు, కాలువలు మూసుకుపోవడం, కలుషితాల చేరిక వంటి సమస్యలను ఎదుర్కొంటుంది. ఒకప్పుడు హైదరాబాద్‌కు జీవనదిగా ఉన్న మూసీనది నేడు ఎలా మారిపోయిందో గమనించారా!

స్వచ్ఛమైన మంచినీటి ఆవరణ వ్యవస్థ మురికినీటి ఆవరణ వ్యవస్థగా మారిపోయింది. మూసీ నది పరీవాహక అభివృద్ధి సంస్థ (MRFDCL) కాలుష్యస్థాయిని తగ్గించుటకు మూసీనది ప్రక్షాళన పథకం చేపట్టింది. ఈ పథకం కింద తీసుకుంటున్న జాగ్రత్తలు ఏమిటంటే

- q ఘనరూప వ్యర్థాల నిర్వహణ
- q మురికినీరు శుద్ధి చేయు ప్లాంటును నెలకొల్పడం
- q తక్కువ ఖర్చుతో పారిశుద్ధ్య వసతులను కల్పించడం
- q నదీ తీరాన్ని అభివృద్ధి పరచడం
- q ప్రజలలో అవగాహన కలిగించుటకు కృషిచేయడం

మన రాష్ట్రంలో చాలా నదులు, చెరువులు పరిశ్రమల వ్యర్థాల వలన కలుషితమయ్యి, నీటికాలుష్యానికి దారితీస్తున్నాయి. దీనిని నివారించడానికి తగిన సూచనలు రాయండి.

.....

.....

గత కొన్ని దశాబ్దాలుగా ఆవరణ వ్యవస్థలలో జరుగుతున్న మార్పులు ప్రపంచాన్ని ఆందోళనకు గురి చేస్తున్నాయి.

ఈ మార్పుల వలన కొన్ని జాతులు అంతరించి పోవడం, కొత్త జీవులు ఏర్పడడం, కొన్ని జీవులు ఇతర ప్రదేశాలకు వలస పోవడం, ఇతర ప్రదేశాలలో ఉన్న జీవులను నాశనం చేయడం, ఆవాసాలను నాశనం చేయడం వంటి సంఘటనలు జరుగుతున్నాయి. గ్రీన్ హౌస్ వాయువులు భూమి వేడెక్కడానికి (గ్లోబల్ వార్మింగ్) కారణం అవుతున్నాయి. దీనివలన కాలాలలో మార్పు జరిగి ఎన్నో జాతులు అంతరించిపోయే ప్రమాదం ఏర్పడింది. కొన్ని జాతులు అంతరించి పోయాయి.

మానవ చర్యల వలన కింది పరిణామాలు సంభవిస్తున్నాయి.

- q ఉష్ణోగ్రతలలో పెరుగుదల
- q ధృవ ప్రాంతాలలో మంచు కరగటం
- q సముద్ర మట్టాలలో పెరుగుదల.
- q జల, వాయు, నేల కాలుష్యాలు
- q వాతావరణంలో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ శాతం పెరగడం
- k భూమి వేడెక్కడానికి (గ్లోబల్ వార్మింగ్) గల కారణమేమిటి?

వాతావరణంలోని మార్పుల ప్రభావం అక్కడ ఉండే జీవజాలం మీద ఉంటుంది. కొన్ని మార్పులు అనుకూలంగా కూడా ఉండొచ్చు. ఇవి ప్రకృతికి మేలు చేయవచ్చు లేదా హాని చేయవచ్చు. ఈ మార్పుల వలన 'ఆహారపు గొలుసు' మరియు 'ఆహార జాలకం' దెబ్బ తింటాయి.

'ఆవరణ వ్యవస్థ' అనేది చిన్న మొక్క నుండి దట్టమైన అడవి వరకు వివిధ రకాలుగా విస్తరించి ఉంటుంది. భూమి పైన ఉండే అతి పెద్ద ఆవరణ వ్యవస్థ జీవావరణం. ఇందులో ఉన్న ప్రధాన ఆవరణ వ్యవస్థలు – భౌమ్య ఆవరణ వ్యవస్థ, జలావరణ వ్యవస్థలు వాతావరణంలోని మార్పుల ప్రభావం ఒక్కో ప్రదేశంలో ఒక్కొక్క విధంగా ఉంటుంది.

1950వ సంవత్సరం నుంచి కరువు కాటకాలు, వడగాలులు ఈ భూమి మీద తరచుగా ఏర్పడుతున్నాయి. వీటి వలన అతి వేడి గాలులు, అతి చల్లని గాలులు భూమిని తాకుతున్నాయి. ధృవ ప్రాంతాలలోని మంచు కరగడం వలన సముద్ర మట్టాలు పెరుగుతున్నాయి. సముద్ర మట్టాలు పెరగడం వలన కొన్ని ప్రదేశాలు మునిపోయే ప్రమాదం ఏర్పడింది. ముఖ్యంగా తీర ప్రాంతాలకు ఈ ముప్పు పొంచి ఉంది. వాతావరణంలోని మార్పుల వలన భూమి మీద ఎడారి ప్రాంతం పెరగడం, కొన్ని జీవులు ఆవాసాలను కోల్పోవడం ఆలోచించవలసిన అంశం.

కొన్ని ద్వీపాలు, తీరప్రాంతాలు, లోతట్టు ప్రాంతాలు మునిగి పోవడం ఆందోళన కలిగిస్తుంది. భారతదేశం తూర్పు తీరం కూడా రాబోయే వంద సంవత్సరాలలో ఈ ప్రమాదాన్ని ఎదుర్కోబోతుంది అని ఒక అధ్యయనం ద్వారా తెలుస్తుంది. సముద్ర మట్టాలు పెరగడం వలన ఎంతో ఆస్తి నష్టం కూడా జరుగుతుంది. అంటే వాతావరణంలోని మార్పులు ఎక్కువైన కొద్దీ మన భూమి మీద నష్టం కూడా అదే స్థాయిలో ఉంటుంది.

k ఆవరణ వ్యవస్థలలో వచ్చే మార్పులను మనము ఎలా నియంత్రించాలి?

ఈ మార్పులను నియంత్రించడానికి కింది చర్యలను అవలంబించడం తప్పనిసరి.

1. గ్రీన్ హౌస్ వాయు ఉద్గారాలను తగ్గించడం
2. ప్రజా రవాణా వ్యవస్థను మరియు కరెంట్‌తో నడిచే వాహనాలను ఉపయోగించటం
3. పునరుద్ధరింపబడే శక్తి వనరులను అభివృద్ధి చేసుకోవడం (సౌరశక్తి, పవన శక్తి, అలలశక్తి, జలశక్తి)
4. ఇంధనాలను మండించడం వలన వెలువడే వాయువులు, క్లోరోఫ్లోరో కార్బన్స్, ఏరోసోల్స్ మొదలైన వాటిని తగ్గించడానికి అనువుగా ప్రణాళికను రూపొందించుకోవడం
5. గడ్డి మైదానాలను, పంటపొలాలను సంరక్షించుకోవడం
6. భూ సంరక్షణ చర్యలను పాటించడం
7. అడవులను కాపాడడం, అడవులను పెంచడం, నీటి సంరక్షణ చర్యలను ప్రోత్సహించడం

k పర్యావరణహితమైన విధానాలు ఏమిటి? వాటి గురించి ఒక నివేదిక తయారు చేయండి.

.....

.....

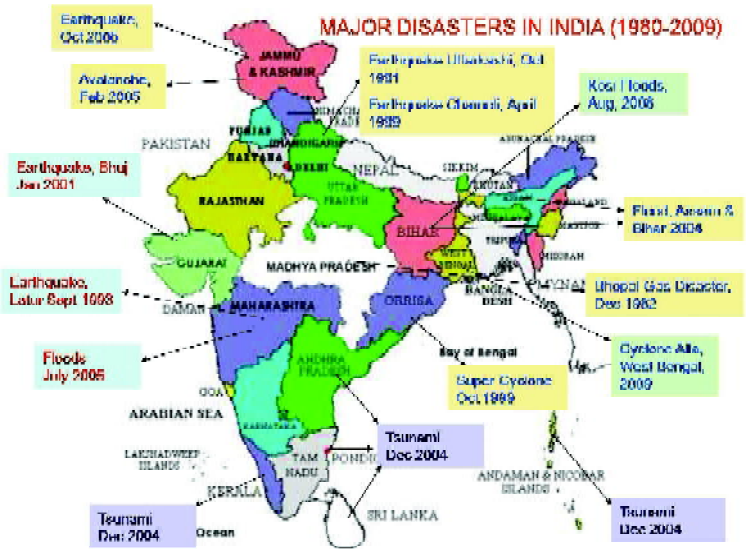
మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

D ఆవరణ వ్యవస్థలో మార్పులకు కారణాలు తెలుపండి.

D ఆవరణ వ్యవస్థలోని మార్పులు జీవుల మీద చూపే ప్రభావాన్ని ఒక ఉదాహరణతో వివరించండి.

2.3 భారతదేశము - వైపరీత్యాలు

ప్రకృతి వైపరీత్యాలు ప్రపంచ వ్యాప్తంగా సంభవిస్తాయి, వాటి ప్రభావాన్ని చూపిస్తాయి. ఈ వైపరీత్యాలకు చాలా వరకు మానవ తప్పిదాలే కారణం. కొన్ని ప్రకృతి పరంగా జరిగినప్పటికీ, మానవ చర్యల యొక్క ప్రభావం ఎక్కువగా ఉంది.



మనదేశంపై తీవ్రప్రభావం చూపిన వైపరీత్యాలు

1. **బెంగాల్ కరువు, 1770:** అతి భయంకరమైన కరువు ఇది. సుమారు ఒక కోటి మంది ప్రజలు ప్రాణాలు కోల్పోయారు.



నోబెల్ బహుమతి గ్రహీత, ఆర్థిక శాస్త్రవేత్త అమర్త్యసేన్ ఈ కరువు ను మానవ ప్రమేయం వల్ల ఏర్పడిందిగా పేర్కొన్నారు. ఇది వరుసగా నాలుగు సంవత్సరాల పాటు ప్రజలకు తిండి లేకుండా చేసింది.

2. **మహా తుఫాను, ఒరిస్సా,1999:** ఈ తుఫాను లో 15 వేలకు పైగా ప్రజలు చనిపోయారు. ఇది భయంకరమైన తుఫానుగా పేర్కొనవచ్చు. ఈ తుఫాను సమయంలో గంటకు 260 కిలోమీటర్ల వేగంతో బలమైన గాలులు వీచాయి. ఈ తుఫాను ప్రభావం మన దేశంతో పాటు బంగ్లాదేశ్, మయన్మార్, థాయిలాండ్ మీద కూడా పడింది. 2.75 లక్షల ఇళ్ళు దెబ్బతిన్నాయి 1.67 మిలియన్ల ప్రజలు నిరాశ్రయులయ్యారు.

3. **గుజరాత్ భూకంపం, 2001:** ఈ భూకంపంలో సుమారు 20 వేల మంది చనిపోయారు. లక్ష 67 వేలమంది గాయపడ్డారు. 4 లక్షల మంది నిరాశ్రయులయ్యారు. ఈ భూకంప తీవ్రత రిక్టర్ స్కేల్‌పై 7.6 నుంచి 7.9 గా 120 సెకండ్ల పాటు నమోదయింది.



4. **హిందూ మహా సముద్రంలో సునామీ, 2004:** హిందూ మహా సముద్రంలో ఉద్భవించిన సునామీ వల్ల భారతదేశంతో పాటు ఇండోనేషియా, శ్రీలంక కూడా ఘోరంగా దెబ్బతిన్నాయి. మన దేశంలో అండమాన్ నికోబార్ దీవులు, లక్షద్వీప్ దీవులు కూడా దీని బారిన పడ్డాయి.



అకస్మాత్తుగా వచ్చిన ఈ సునామీ వల్ల రెండు లక్షల 30 వేల మంది చనిపోయారు. 12 దేశాలు ప్రభావితం అయ్యాయి. ఈ భూకంప తీవ్రత రిక్టర్ స్కేల్ పై 9.1 నుంచి 9.37 నమోదయింది. ప్రపంచంలో ఇప్పటివరకు వచ్చిన భూకంపాలలో మూడవ అతి పెద్ద భూకంపంగా ఇది నమోదయింది.

5. **బీహార్ వరదలు, 2007:** ఐక్యరాజ్యసమితి ఈ వరదలను ఎన్నడూ చూడని వరదలుగా పేర్కొంది. దీనిలో బీహార్ లోని 19 జిల్లాలు నష్టపోయాయి. 10 మిలియన్ల మంది ప్రజలు, 29 వేల గృహాలు నాశనమయ్యాయి, 44 వేల గృహాలు దెబ్బతిన్నాయి. ఒక కోటి ఎకరాల పంట నష్టం జరిగింది.

6. **ఉత్తరాఖండ్ వరదలు, 2013:** ఉత్తరాఖండ్‌లో ఉన్న 13 జిల్లాలలో 12 జిల్లాలు ఈ వరదల బారిన పడ్డాయి. 5,700 మంది ప్రజలు ప్రాణాలు కోల్పోయారు. ఇది అకస్మాత్తుగా వచ్చినటువంటి భారీ వర్షాలు మరియు కొండ చరియలు విరిగి పడడం వలన జరిగింది. వీటిని చాలా భయంకరమైన వరదలుగా పేర్కొంటారు.



7. **కాశ్మీర్ వరదలు, 2014:** ఈ వరదలలో 550 మందికి పైగా ప్రజలు చనిపోయారు.

ఏ వైపరీత్యం అయినా ఆవరణ వ్యవస్థలలో ఎన్నో మార్పులకు కారణం అవుతుంది. ఆవరణ వ్యవస్థలలోని మార్పుల వల్ల ప్రజల జీవన విధానంలో కూడా ఎన్నో మార్పులు వస్తాయి.

k భారతదేశం ఈ వైపరీత్యాల బారిన పడే అవకాశం ఎంతవరకు ఉంది? ఏఏ ప్రదేశాలలో ఈ వైపరీత్యాలు ఏర్పడడానికి ఆస్కారం ఉంది? అనే విషయాలు తెలుసుకుందాం.

2.4 భారతదేశంలో ప్రకృతి వైపరీత్యాల బారిన పడే అవకాశం ఉన్న ప్రదేశాలు

భారత దేశ భౌగోళిక, వాతావరణ పరిస్థితుల వల్ల మన ఉపఖండము వైపరీత్యాల బారిన పడే అవకాశం చాలా ఎక్కువ. దీనికి సహజసిద్ధమైన కారణాలు ఉండొచ్చు లేదా మానవ చర్యలు కారణం కావచ్చు.

విపరీతమైన వాతావరణ మార్పులు, భూ వాతావరణంలో జరిగే చర్యలు, పర్యావరణంలో జరిగే మార్పులు, పట్టణీకరణ, అధిక జనాభా, పారిశ్రామీకరణ, కాలుష్యం, అడవుల నరికివేత, అవగాహన లేకపోవడం వంటివి మన దేశంలో అనేక ప్రదేశాలు వైపరీత్యాల బారిన పడటానికి, నష్టం ఎక్కువగా జరగడానికి కారణం అవుతున్నాయి చెప్పవచ్చు.

వైపరీత్యాలు – రకాలు

మన దేశంలో జరిగే వైపరీత్యాలను ఈ విధంగా వర్గీకరించవచ్చు.

1. **నీటి మరియు వాతావరణ సంబంధిత వైపరీత్యాలు:** తుఫాన్‌లు, వరదలు, పొగమంచు, వడగండ్లు, కరువు కాటకాలు మొదలైనవి.



2. **సాంకేతిక వైపరీత్యాలు:** పరిశ్రమలు, రసాయనాలు, రేడియో ధార్మిక పదార్థాల వల్ల జరిగే వైపరీత్యాలు.
3. **భూ సంబంధమైన వైపరీత్యాలు:** భూకంపాలు, సునామీలు, కొండచరియలు విరిగి పడడం మొదలైనవి.
4. **జీవ సంబంధమైన వైపరీత్యాలు:** అంటువ్యాధులు, మిడతల దండు దాడి, కోళ్లకు వచ్చే బర్డ్‌ఫ్లూ వ్యాధి, సూరత్‌లో వచ్చిన ప్లేగువ్యాధి, ప్రపంచం ఎదుర్కొంటున్న కోవిడ్–19 మొదలైనవి.

మన దేశంలో వైపరీత్యాల బారిన పడే ప్రదేశాలను ప్రాంతాల వారీగా ఇవ్వటం జరిగింది.

1. **ఉత్తర భారతదేశం:** ఈ ప్రాంతంలో కొండ చరియలు, మంచు పెళ్లలు విరిగి పడడం, కరువు కాటకాలు, వరదలు, భూకంపాలకు అవకాశం (భూకంప తీవ్రత జోను III నుండి IV) ఉంది.
2. **తూర్పు భారతదేశం:** తూర్పు భారతదేశంలో వరదలు (గంగా, బ్రహ్మపుత్ర నదీ ప్రవాహాల వల్ల), కరవు కాటకాలు, వేడి గాలులు, వడగండ్లు, తుఫానులు మరియు భూకంపాలకు ఆస్కారం ఉంది.
3. **ఈశాన్య భారతదేశం:** ఈ ప్రాంతంలో వరదలు, కొండచరియలు విరిగి పడడం, ఈదురు గాలులు, భూకంపాలకు (భూకంప తీవ్రత జోను IV నుండి V) ఆస్కారం ఉంది.
4. **పశ్చిమ భారతదేశం:** పశ్చిమ భారతదేశంలో తీవ్రమైన కరవు కాటకాలు, వరదలు, తుఫానులు, గాలుల వలన మృత్తిక క్రమక్షయం, భూకంపాలకు (భుజ్, గుజరాత్) ఆస్కారం ఉంది.
5. **దక్షిణ భారతదేశం:** తుఫాన్‌లు, సముద్రపు అలల వలన ఏర్పడే క్రమక్షయం, సునామీలు, కొండ చరియలు విరిగిపడడం మొదలైన వైపరీత్యాలు జరగడానికి అవకాశం ఉంది.
6. **అండమాన్, నికోబార్ దీవులు మరియు లక్షదీవులు:** సునామీలు, సముద్రమట్టాలు పెరగడం, సముద్రపు అలల వలన ఏర్పడే క్రమక్షయం వంటి వాటికి అవకాశం ఎక్కువ.

2.5 జాతీయ విపత్తు నిర్వహణ సంస్థ (NDMA)

వైపరీత్యాలను ఎదుర్కోవడానికి భారత ప్రభుత్వము డిసెంబర్ 23, 2005 వ తేదీన జాతీయ విపత్తు నిర్వహణ సంస్థను ప్రారంభించింది. ఈ సంస్థ మన దేశంలో విపత్తులకు సంబంధించి తీసుకోవాల్సిన చర్యలు, విపత్తు నిర్వహణను తెలియచెప్తుంది. దీనికి ప్రధాన మంత్రి అధ్యక్షులుగా ఉంటారు. ప్రధానమంత్రితో పాటు మరొక 9 మంది వరకు సభ్యులు ఉంటారు. జాతీయ విపత్తు నిర్వహణ సంస్థ, రాష్ట్ర విపత్తు నిర్వహణ సంస్థతో కలిసి పని చేస్తుంది. విపత్తుల సమయంలో తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తల గురించి మాక్ డ్రిల్లులు నిర్వహించి ప్రజలకు అవగాహన కలుగజేస్తుంది. జిల్లా, ప్రాంతీయ స్థాయిలో శిక్షణను అందజేస్తుంది. ఆస్తి, ప్రాణనష్టాలను తగ్గించడానికి అవసరమైన సహాయ సహకారాలను అందజేస్తుంది.

దీనికి అదనంగా కేంద్ర, రాష్ట్ర ప్రభుత్వాలు విపత్తు సహాయ నిధిని (Calamity Relief Fund - CRF) 3:1 నిష్పత్తిలో ఏర్పాటు చేసుకుంటాయి. ఈ నిధిని తుఫానులు, కరవు కాటకాలు, తుఫాన్‌లు, భూకంపాలు, కార్చిచ్చులు, వడగండ్ల సమయంలో వాడుకోవడానికి 11వ ఆర్థిక సంఘం అనుమతించింది. 12వ ఆర్థిక సంఘం ఈ నిధిని కొండచరియలు, మంచుపెళ్లలు విరిగి పడడం, క్లౌడ్ బర్స్ట్స్ (Cloud Bursts) మరియు మిడతల దండు దాడి మొదలైన వాటికి కూడా వాడవచ్చని తెలిపింది.

ఐక్యరాజ్యసమితి పర్యావరణ కార్యక్రమంలో (UNEP) భాగంగా వైపరీత్యాలు, ప్రకృతికి అనుకూలంగా మానవులు జీవించేలా అవగాహన కల్పించడం, వైపరీత్యాలు ఎదురైనప్పుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు, చేపట్టవలసిన

రక్షణ చర్యలు, వాతావరణంలో వచ్చే మార్పులకు అనుగుణంగా మనం ఎలా జీవితం సాగించాలి వంటి విషయాల గురించి ప్రజలలో అవగాహన పెంపొందించాల్సిన విషయాన్ని నొక్కి వక్కాణిస్తుంది.

వైపరీత్యాల సమయంలో చేయవలసినవి, చేయకూడనివి:

- q వైపరీత్యాల గురించి టీవీ, రేడియో, వార్తాపత్రికల ద్వారా వచ్చే సమాచారాన్ని, హెచ్చరికలను అనుసరించాలి. పుకార్లను నమ్మరాదు.
- q ఇంటిలో విద్యుత్ సరఫరా చేసే 'మెయిన్' ఆపివేయాలి.
- q పోలీసులు, అగ్నిమాపకదళం, వైద్య సేవలు, విపత్తు నివారణ సంస్థలకు సంబంధించిన ఫోన్ నంబర్‌లను సిద్ధంగా ఉంచుకోవాలి.
- q కుటుంబ అవసరాలకు కొన్ని రోజులకు కావలసిన నిత్యావసరాలు, దుస్తులు, నీరు, మందులు, ఆహారం సిద్ధం చేసుకోవాలి.

వైపరీత్యాల తరువాత చేయవలసినవి

- q కలుషితమైన నీటిని త్రాగరాదు.
- q వేలాడుతున్న విద్యుత్ తీగలను తాకరాదు.
- q వైపరీత్యాల సమయంలో కూలిన చెట్లు, భవనాల దగ్గరకు వెళ్లరాదు.
- q ఆధునిక సాంకేతిక పరిజ్ఞానం ద్వారా అందించబడే ముందస్తు హెచ్చరికలు అనుసరించాలి.
- q ఇరుగుపొరుగువారికి, స్నేహితులకు చేతనైనంత సహాయం అందించాలి.

నదులపై ఆనకట్టలు నిర్మిస్తూ, చిత్తడి నేలలను, సముద్రతీరాలను ఆక్రమిస్తూ, అడవులను నరుకుతూ, భూమిని దున్ని పంటలను పండిస్తూ, రహదారులు, పట్టణాలు మరియు నగరాలను నిర్మిస్తూ, చెరువులు, కాలువల వంటి నీటి వనరులను ఆక్రమిస్తూ మానవులు సహజ ఆవరణ వ్యవస్థలను ఎన్నో మార్పులకు గురిచేసారు. ఈ మార్పులు సహజ ఆవరణ వ్యవస్థలో నివసిస్తున్న వృక్ష, జంతు సముదాయాలను చాలా వరకు మార్చివేసాయి.

ఆవరణ వ్యవస్థలను మనము సరిగా కాపాడితే చాలా వైపరీత్యాల నుంచి మనం తప్పించుకోవచ్చు. సమతుల్య ఆవరణ వ్యవస్థలు వైపరీత్యాలను తగ్గిస్తాయి. ఇవి మనకు ఆహార కొరత, నీటి కొరత, వనరుల కొరత లేకుండా చేస్తాయి. జీవ వైవిధ్యాన్ని కాపాడుతాయి. ఆవరణ వ్యవస్థలను సమతుల్యంగా ఉంచాల్సిన బాధ్యత ఖచ్చితంగా మనదే. ప్రకృతిని మనం కాపాడితే, ప్రకృతి మనల్ని కాపాడుతుంది. పర్యావరణ పరిరక్షణ మనందరి బాధ్యత.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D వివిధ రకాల వైపరీత్యాలను వివరించండి.
- D భారతదేశం ఎదుర్కొన్న తీవ్రమైన ప్రకృతి విపత్తులేమిటి?
- D ధృవప్రాంతాలలో మంచు కరగడానికి, సముద్ర తీర ప్రాంతాలు మునగడానికి మధ్యగల సంబంధం ఏమిటి?

ప్రతి సంవత్సరము జూన్ 5వ తారీఖున ప్రపంచ పర్యావరణ దినోత్సవం జరుపుకుంటాము.

ముఖ్యాంశాలు

- ఆవరణ వ్యవస్థలు నిరంతరం మార్పులకు లోనవుతాయి.
- కొన్ని మార్పులు సహజసిద్ధంగా జరిగితే, మరికొన్ని మానవ ప్రమేయంతో జరుగుతాయి.
- ఈ మార్పులు పర్యావరణాన్ని ప్రభావితం చేస్తాయి.
- ఆవరణ వ్యవస్థలోని మార్పులు ఒక్కొక్కసారి వైపరీత్యాలకు దారితీస్తాయి.
- మనదేశము వైపరీత్యాల బారినపడే అవకాశం ఎక్కువ.
- వైపరీత్యాలను ఎదుర్కోవడానికి జాతీయ విపత్తు నివారణ సంస్థను ఏర్పాటు చేసింది.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. వైపరీత్యాల నియంత్రణకు భారత ప్రభుత్వము ఏర్పాటు చేసిన సంస్థ ఏది?
2. వాతావరణ మార్పుల నివారణ అవగాహనకు కొన్ని నినాదాలు రాయండి.
3. సహజ సిద్ధంగాను, మానవ ప్రమేయంతోను జరిగే పర్యావరణ మార్పులను పేర్కొనండి.
4. వాతావరణ మార్పులను ఎలా నియంత్రించవచ్చు?
5. ఆవరణ వ్యవస్థలో సహజసిద్ధంగాను, మానవ ప్రమేయంతోను జరిగే మార్పులు మానవజీవితాన్ని ఎలా ప్రభావితం చేస్తాయి?
6. మీ ప్రాంతంలో ఏవైనా వైపరీత్యాలు ఏర్పడినట్లయితే, ప్రజలకు ఎలా సహాయపడతారు? వైపరీత్యాల తర్వాత ఎలాంటి జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి?
7. జాతీయ విపత్తు నివారణ సంస్థ యొక్క విధులేమిటి?
8. క్రింది వాటిలో ప్రకృతి వైపరీత్యం కానిది ఏది? ( )

   A) తుఫానులు B) ఎరువుల వాడకం C) వరదలు D) భూకంపాలు

9. మహమ్మారికి ఉదాహరణ ( )

   A) కోవిడ్-19 B) టైఫాయిడ్ C) కామెర్లు D) గుండెజబ్బు

10. భూమి వేడెక్కడం వలన ఇది జరుగుతుంది ( )

    A) కొండచరియలు విరిగిపడడం B) ధృవ ప్రాంతాలలో మంచు కరగడం

    C) పొగమంచు D) శిలాజ వనరుల తరుగుదల

11. జత పరచండి.

A)	జలావరణం	( )	1.	గ్లోబల్ వార్మింగ్
B)	గ్రీన్ హౌస్ వాయువులు	( )	2.	కాలుష్యం
C)	భూ సంబంధ వైపరీత్యాలు	( )	3.	మంచినీటి ఆవరణ వ్యవస్థ
D)	పారిశ్రామీకరణ	( )	4.	భూకంపం

అధ్యాయం

3



వ్యర్థాలు - వాటి నిర్వహణ

మన రోజువారీ పనులలో ఎన్నో వ్యర్థాలు ఏర్పడుతాయి. మనకు వ్యర్థాలుగా ఉన్నవి ఇతరులకు ఉపయోగపడవచ్చు. ఉదాహరణకు పాత వార్తాపత్రికలు, వాడిన పుస్తకాలు మొదలైనవి మనకు వ్యర్థాలు, కానీ కాగితం తయారీలో వీటిని ముడిపదార్థాలుగా వాడతారు. మనం వాడి పారవేసే ప్లాస్టిక్ కవర్లు, అట్టముక్కలు మొదలైనవి కొంతమంది చెత్తనుంచి ఏరుకుని జీవిస్తున్నారు. మన దేశంలో సంవత్సరానికి సుమారు 62 మిలియన్ టన్నుల వ్యర్థాలు ఏర్పడుతున్నాయని అంచనా. 2050వ సంవత్సరానికి సుమారుగా 3.4 బిలియన్ టన్నుల వ్యర్థాలు ఏర్పడతాయని అంచనా. ఈ వ్యర్థాల నిర్వహణపై సరయిన అవగాహన లేకపోవడం ఎన్నో సమస్యలకు దారితీస్తుంది. మన వనరులను నష్ట పరుస్తుంది. మన వనరులను కాపాడుకోవడానికి వ్యర్థాల నిర్వహణ సక్రమపద్ధతులలో జరగాలి. వ్యర్థాల నియంత్రణ, నిర్వహణ సక్రమంగా లేకపోతే పర్యావరణానికి హాని జరుగుతుంది.

పరిశుభ్రతకు సంబంధించిన అలవాట్లు మన జీవితంలో భాగం కావాలి. ఇంటా, బయటా వ్యర్థాల నిర్వహణకు ప్రాధాన్యమివ్వాలి. స్వచ్ఛ భారత్ – స్వస్థ్ భారత్ లక్ష్యంగా ముందుకు సాగాలి.

- k రోజువారీ పనులలో ఎటువంటి వ్యర్థాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి?
- k వ్యర్థాలను తిరిగి ఎలా ఉపయోగించుకోవచ్చు?
- k వ్యర్థాల సక్రమ నియంత్రణ ఎందుకు అవసరం?
- k వ్యర్థాలను నిర్మూలించడం ఎలా?

ఈ విషయాలను గురించి ఈ అధ్యాయంలో తెలుసుకుందాం.

అభ్యసన ఫలితాలు...

విద్యార్థులు...

- P వ్యర్థాలు ఎక్కడి నుంచి ఉత్పత్తి అవుతున్నాయో గుర్తిస్తారు.
- P వ్యర్థాలలోని రకాలను వర్గీకరిస్తారు.
- P వ్యర్థాల నిర్వహణ ఆవశ్యకతను గుర్తిస్తారు.
- P వ్యర్థాల నిర్మూలనా పద్ధతులను వివరిస్తారు.
- P వ్యర్థాలను సమర్థవంతంగా నిర్వహిస్తున్న విజయగాథలను వివరిస్తారు.
- P వ్యర్థాల నిర్వహణకు సంబంధించిన అంశాలను రోజువారీ జీవితంలో అన్వయిస్తారు.

3.1 వ్యర్థాలు

k ప్రతిరోజు మనం ఎన్ని వ్యర్థాలను ఉత్పత్తి చేస్తున్నాం?

k వ్యర్థాలు ఒక ప్రదేశంలో జమయితే ఏం జరుగుతుంది?

కృత్యం-1

ఒకరోజు ఉదయం నుండి సాయంత్రం వరకు మీ ఇంట్లో ఉత్పత్తి అయ్యే వ్యర్థాలను ఒక చెత్త డబ్బాలో వేయండి. ఈ వ్యర్థాలను క్రింద ఇచ్చిన పట్టికలో తడిచెత్తగాను, పొడిచెత్తగాను విభజించి వ్రాయండి.

పట్టిక - 1

వ.సంఖ్య	తడి చెత్త	పొడి చెత్త
1	మిగిలిపోయిన ఆహారం	వెంట్రుకలు
2		
3		
4		
5		

k **ఒక రోజులో మనం ఎంత చెత్త పోగుచేస్తున్నామో మీరు ఊహించగలరా?**

పై పట్టికలో మీరు రాసిన అంశాలలో ఒక రోజులో మీరు పారవేసే తడిచెత్త బరువును కొలవండి. మీ ఇంటిలో గల సభ్యుల సంఖ్యతో ఆ బరువును భాగించండి. ఈ నిష్పత్తి మీ ఇంటి నుంచి ఉత్పత్తి అయ్యే ఒక రోజు తలసరి తడిచెత్త విలువను తెలుపుతుంది.

$$\text{ఒక ఇంటి తలసరి తడి చెత్త} = \frac{\text{మొత్తం తడి చెత్త బరువు}}{\text{ఇంట్లోని సభ్యుల సంఖ్య}}$$

k వచ్చిన విలువను 30తో గుణిస్తే ఒక నెల తలసరి తడి చెత్తను లెక్కించవచ్చు.

k వచ్చిన విలువను 365తో గుణిస్తే ఒక సంవత్సరపు తలసరి తడిచెత్తను లెక్కించవచ్చు.

మనం రోజులో ఉత్పత్తి చేసే చెత్త ఎంత ఉంటుందో చూసినపుడు ఆశ్చర్యానికి గురి కావలసి ఉంటుంది.

ఇప్పుడు పైన చూపిన విధంగా ఒక ప్రాంతం/ఊరు/నగరంలో ఉత్పత్తి అయ్యే వ్యర్థాలను కూడా లెక్కించవచ్చు.

k మన పరిసరాలు శుభ్రంగా ఉన్నాయా?

k మన పరిసరాలు అపరిశుభ్రంగా ఉండటానికి కారణం ఏమిటి?

k మన పరిసరాలు అపరిశుభ్రంగా ఉండటం వలన ఎటువంటి సమస్యలను ఎదుర్కొంటున్నాము?

పనికిరాని, హానికరమైన పదార్థాలను మనము వ్యర్థాలుగా పేర్కొంటాం.

వివరీతంగా పెరుగుతున్న జనాభా, వారి అవసరాలు వ్యర్థాలను పెంచుతున్నాయి

క్రింది చిత్రాలను పరిశీలించండి.





మనకు రోడ్ల పక్కన, ఖాళీ ప్రదేశాలలో, నీటి వనరులలో ఎక్కడ చూసినా చెత్తకుప్పలు దర్శనమిస్తూఉంటాయి.

ఈ చెత్త కుప్పలు దోమలు, ఈగలు, ఎలుకలు, పందులు మొదలైన వాటికి ఆవాసంగా మారతాయి. ఈ జీవులు అనేక వ్యాధులకు వాహకాలుగా పనిచేసి ఆ పరిసర ప్రాంతాల ప్రజల ఆరోగ్యాన్ని దెబ్బతీస్తాయి. వర్షాకాలంలో ఈ ప్రదేశాల నుంచి నీరు ఇతర ప్రదేశాలకు ప్రవహించడం వలన మంచినీరు కలుషితమయ్యే ప్రమాదం ఉంది పర్యావరణం కూడా దెబ్బ తింటుంది. అందువలన వ్యర్థాలను సరైన పద్ధతిలో నాశనం చేయవలసిన అవసరం ఎంతైనా ఉంది.

ప్రతి రోజూ మన దినచర్యలో భాగంగా కొన్ని టన్నుల వ్యర్థాలను ఉత్పత్తి చేస్తున్నాము. నగరాలలో, పట్టణాలలో, గ్రామాలలో, ఎక్కడ ఖాళీ స్థలం కనిపిస్తే అక్కడ ఈ వ్యర్థాలను పారవేస్తుంటాం. వీటిలో కొన్ని కుళ్లిపోయి నేలలో కలిసిపోతాయి, కొన్ని అలాగే ఉండిపోతాయి.

కృత్యం-2

ఈ విషయాన్ని తెలుసుకోవడానికి మీరు ఒక నెల రోజుల పాటు పరిశీలించాల్సి ఉంటుంది.

ఒక సంచి లేదా బకెట్ లేదా ఏదైనా ఒక డ్రమ్ము వంటిది తీసుకోండి. దానిని సగం వరకు మట్టితో నింపి చెత్తను వేయండి. ఈ చెత్తలో ఖచ్చితంగా కూరగాయలు, పండ్ల తొక్కలు, రబ్బరు, ప్లాస్టిక్, చెక్క, కాగితం వంటి పదార్థాలు ఉండాలి.

దీనిపై క్రమం తప్పకుండా రోజూ నీళ్లు చల్లుతూ ఉండండి. ప్రతి పది రోజులకు ఒకసారి, చేతి తొడుగులు ధరించి ఒక కర్రతో దానిని తవ్వి చూడండి. పని పూర్తయిన తర్వాత చేతులు సబ్బుతో శుభ్రంగా కడుక్కోవడం మర్చిపోకండి. మీ పరిశీలనలు నమోదు చేయండి. కొన్ని పదార్థాలు మట్టిలో త్వరగా కలిసిపోతున్నాయి, మరి కొన్ని పదార్థాలు మట్టిలో కలిసి పోవడం లేదు. ఎందుకు? ఆలోచించండి.

ఈ వ్యర్థాలను రెండు రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు:

1. నేలలో కలిసి పోయే చెత్త
2. నేలలో కలిసిపోని చెత్త

నేలలో కలిసి పోయే చెత్త: సూక్ష్మజీవుల వల్ల, ప్రమాదరహితమైన, విషరహితమైన వ్యర్థాలుగా మార్చడానికి వీలయ్యే వ్యర్థాలను నేలలో కలిసిపోయే చెత్త పదార్థాలు అంటారు.

ఉదాహరణ: ఆకులు, పేడ, కొమ్మలు వంటి జంతు, వృక్ష వ్యర్థాలు మరియు వ్యవసాయ వ్యర్థాలు.

నేలలో కలిసిపోని చెత్త: ఇవి నేలలో తొందరగా కలిసి పోవు.

ఉదాహరణ: ప్లాస్టిక్, గాజు, డి.డి.టి., అల్యూమినియం క్యానులు, రేడియో ధార్మిక పదార్థాలు, ఈ- వేస్ట్, ప్లాస్టిక్ మొదలైనవి.

k నేలలో కలిసిపోని చెత్తను ఏం చేయవచ్చు?

గృహ వ్యర్థాలను మనం సాధారణంగా పారవేయడం లేదా అమ్మడం చేస్తుంటాం. గృహాల నుంచి మాత్రమే కాకుండా ఇతర ప్రదేశాల నుంచి కూడా వ్యర్థాలు ఉత్పత్తి అవుతున్నాయి. పరిశ్రమలు, వ్యాపార సముదాయాలు, సంస్థలు, పాఠశాలలు, కళాశాలలు, ఆసుపత్రులు మొదలైన ప్రదేశాల నుండి కూడా వ్యర్థాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి.

k పారిశుద్ధ్య కార్మికులు వ్యర్థాలను సేకరించడం మీరు చూస్తుంటారు. ఈ వ్యర్థాలను వారు ఏం చేస్తారు?

3.2 వ్యర్థాలు - రకాలు

వ్యర్థాలలో చాలా రకాలు ఉన్నప్పటికీ, సాధారణంగా వ్యర్థాలను 6 రకాలుగా విభజించవచ్చు. వ్యర్థాల రకాలను తెలుసుకోవడం ద్వారా వాటిని నియంత్రించడం సులభమవుతుంది.

1. **పొడిచెత్త:** నేలలో కలిసిపోని చెత్తను మనం పొడిచెత్తగా పేర్కొంటాం. ఉదా: గాజు, లోహాలు, ప్లాస్టిక్, కాగితాలు, చెక్క, తోలు, బట్టలు
2. **తడిచెత్త:** సూక్ష్మజీవులు కొన్ని వ్యర్థాలను కుళ్లింపజేసి, నేలలో కలిసి పోయేలా చేస్తాయి. ఉదా: పండ్లు, కూరగాయల తొక్కలు, మిగిలిపోయిన ఆహార పదార్థాలు, పూలు, రాలిన ఆకులు, కుళ్లిన పండ్లు
3. **జీవ సంబంధ వ్యర్థాలు/ఆసుపత్రి వ్యర్థాలు:** ఆసుపత్రులు, వ్యాధి నిర్ధారణ కేంద్రాల వంటి ప్రదేశాల నుంచి వచ్చే వ్యర్థాలు ప్రమాదకరమైనవి. ఇవి వ్యాధికారక జీవులను కలిగి ఉండవచ్చు. ఉదా: సూదులు, సిరంజీలు, ఆపరేషన్ థియేటర్ వ్యర్థాలు, వాడిన బ్యాండేజీలు, మాస్క్‌లు మొదలైనవి.
4. **ఎలక్ట్రానిక్ వ్యర్థాలు/ఈ-వ్యర్థాలు:** ప్రస్తుతం ప్రపంచంలో ఎక్కువగా తయారయ్యే వ్యర్థాలు ఎలక్ట్రానిక్ వ్యర్థాలు. పాడైపోయిన మరియు వాడేసిన ఫోన్లు, ల్యాప్ టాప్‌లు, కంప్యూటర్లు మొదలయిన వాటిని ఎలక్ట్రానిక్ వ్యర్థాలుగా పేర్కొంటారు. ఈ వ్యర్థాలలో ఉన్న ప్రమాదకరమైన రసాయనాలు సీసము, కాడ్మియం, బెరీలియం మొదలగునవి మన ఆరోగ్యాన్ని దెబ్బతీస్తున్నాయి. ఉదా: బ్యాటరీలు, సిమ్‌కార్డులు, పాత టెలివిజన్‌లు
5. **నిర్మాణ సంబంధ వ్యర్థాలు:** భవన నిర్మాణాలు, కూల్చివేతలలో ఉత్పత్తి అయ్యే వ్యర్థాలు. ఉదా: పగిలిన ఇటుకలు, సిమెంట్, కంకర.
6. **ప్రమాదకర వ్యర్థాలు:** ప్రజారోగ్యానికి, పర్యావరణానికి హాని కలిగించే వ్యర్థాలు. ఉదా: పురుగుమందులు, పారిశ్రామిక వ్యర్థాలు, ప్రమాదకర రసాయనాలు.



అంబికాపూర్ - ఈ - రిక్షాల ద్వారా వ్యర్థాల సేకరణ

వ్యర్థాలలోని రకాలను బట్టి వాటిని వేరు చేయడం చాలా అవసరం. ఛత్తీస్‌ఘడ్ రాష్ట్రంలోని అంబికాపూర్‌లో ప్రతి రోజు 51 మెట్రిక్ టన్నుల వ్యర్థాలు ఏర్పడుతున్నాయి. స్వచ్ఛ సర్వేక్షణ్, 2019లో ద్వితీయ స్థానంలో నిలిచిన అంబికాపూర్ వ్యర్థాలను 100% ఇళ్లవద్దనే వేరుచేయడంలో విజయం సాధించింది. ఇక్కడ ఈ-రిక్షాల ద్వారా వ్యర్థాలను సేకరిస్తారు. వ్యర్థాల నిర్వహణలో మూడంచెల పద్ధతిని (ప్రతి ఇంటి నుండి వ్యర్థాల సేకరణ, ఘన, ద్రవ వ్యర్థాలను నిర్వహణ, వ్యర్థాలు వేరుచేయడం) అవలంబిస్తున్నారు.

తడి చెత్త, పొడి చెత్తకు వేరు వేరు రంగుల చెత్త డబ్బాలు వాడాలి. తెలంగాణా రాష్ట్ర ప్రభుత్వం అన్ని మున్సిపాలిటీలు, కార్పొరేషన్లలోని ప్రతి ఇంటికి రెండు రంగుల చెత్త డబ్బాలను పంపిణీ చేసింది. నీలం రంగు పొడి చెత్తకు, ఆకుపచ్చ రంగు తడి చెత్తకు ఉపయోగించాలని ప్రజలలో అవగాహన కల్పించింది.

తడి చెత్తను ఇంటిలోను లేదా పాఠశాలలోను కంపోస్ట్ ఎరువుగా తయారు చేయాలి. పొడి చెత్తను పునర్వినియోగం, పునఃచక్రీయం క్రియల ద్వారా తిరిగి వాడుకోవచ్చు. అలా సాధ్యం కాని పొడి చెత్తను శాస్త్రీయ పద్ధతిలో నిర్మూలించాలి.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

D మీ ఇంట్లో ఉత్పత్తి అయ్యే పొడి చెత్త, తడి చెత్తను గురించి రాయండి.

D వ్యర్థాల రకాలేవి? వాటి గురించి వివరించండి.

3.3 వ్యర్థాల నిర్వహణ

వ్యర్థాల ఉత్పత్తి కారకాల నుంచి, వ్యర్థాలను నిర్మూలించడం లేదా నశింప చేయడం వరకు జరిగే కార్యక్రమాలన్నింటినీ వ్యర్థాల నిర్వహణగా పేర్కొంటారు. వ్యర్థాల సేకరణ, వ్యర్థాల రవాణా, వ్యర్థాలను శుద్ధి చేయడం, పునఃచక్రీయం చేయడం, నిర్మూలించడం వంటివన్నీ వ్యర్థాల నియంత్రణలో ముఖ్యమైన భాగాలు.

k వ్యర్థాల నిర్వహణ మరియు నిర్మూలన అంటే ఏమిటి? వ్యర్థాల నిర్వహణ మీరు ఏ విధంగా చేపడతారు?

వ్యర్థాలు ఘన, ద్రవ, వాయు రూపాలలో ఏ రూపంలోనైనా ఉండవచ్చు. వ్యర్థాల యొక్క రకాన్ని, రూపాన్ని బట్టి వాటి నిర్వహణ ఆధారపడి ఉంటుంది. వ్యర్థాల యొక్క సక్రమ నిర్వహణ, పర్యావరణం మీద చెడు ప్రభావాలను తగ్గించి సుస్థిరాభివృద్ధికి దోహదం చేస్తుంది.

వ్యర్థాల నిర్వహణలో కింది అంశాలు ఉంటాయి.

1. వ్యర్థాలను ప్రత్యేకమైన ట్రక్కుల ద్వారా నియమిత సమయాలలో క్రమం తప్పకుండా సేకరించడం, తరలించడం
2. వాక్యూమ్ ఉపయోగించి వ్యర్థాలను సేకరించడం
3. వ్యర్థాలను తగ్గించడం
4. వ్యర్థాలను వేరు చేయడం
5. పునఃచక్రీయం తప్పనిసరి చేయడం
6. వ్యర్థాల నివారణ, నియంత్రణ మరియు నిర్వహణ

వ్యర్థాల నిర్వహణకు 4R'లు

వ్యర్థాల నియంత్రణ, నిర్వహణలో 4Rs నియమాలను అనుసరించటం ద్వారా పర్యావరణ పరిరక్షణ సాధ్యమవుతుంది.

మన కేంద్ర ప్రభుత్వము మొదలుపెట్టిన స్వచ్ఛ భారత్ అభియాన్ కార్యక్రమం యొక్క ఉద్దేశం 2025 నాటికి పరిశుభ్రమైన స్వచ్ఛ భారత్‌ను సాధించడం.

1. R – తిరస్కరించడం : అవసరంలేని / అనవసరమైన పదార్థాలను కొనకుండా ఉండడం, వృధాను పెంచే పదార్థాల వాడకాన్ని తిరస్కరించడం. ఉదా: ప్యాకేజ్ పదార్థాలు, ప్లాస్టిక్ స్ట్రాలు
2. R – తగ్గించడం : వనరులను తక్కువగా, వృధా చేయకుండా వినియోగించడం
3. R – తిరిగి వాడడం (పునర్వినియోగం) : పారేయకుండా తిరిగి ఉపయోగించుకోవడం
4. R – పునఃచక్రీయం : తిరిగి ఉపయోగించుకునేలా మార్చుకోవడం

వ్యర్థాల నిర్వహణలో అత్యంత ముఖ్యమైన అంశం: వ్యర్థాలు ఏర్పడడాన్ని తగ్గించడం, 4Rs నియమాలను పాటించడం (రెఫ్యూజ్, రెడ్యూస్, రీ యూజ్, రీసైకిల్). వ్యర్థాల నిర్మూలనలో రకరకాల పద్ధతులను అనుసరిస్తారు.

మా పాఠశాలలో వ్యర్థాల నియంత్రణ, నిర్వహణ:

మా పాఠశాలలో నేషనల్ గ్రీన్ కార్ప్స్ (N.G.C.) ఆధ్వర్యంలో పర్యావరణ క్లబ్బులు ఏర్పాటయ్యాయి. 8వ తరగతి విద్యార్థులను 5 జట్లుగా ఏర్పాటు చేశారు. 1.జీవ వైవిధ్య నిర్వహణ జట్టు, 2.నీటి నిర్వహణ జట్టు, 3.శుభ్రత కోసం జట్టు, 4. కరెంటు నిర్వహణ జట్టు, 5. నేల వినియోగం జట్టు. ఈ జట్లు ఉపాధ్యాయుల సహాయంతో పర్యావరణ కార్యక్రమాలు చేపడతాయి. బడిలో చెట్లు, నీళ్లు, వ్యర్థాలు, కరెంటు, స్థలం ఇవన్నీ జాగ్రత్తగా వాడుకోవడం, అవగాహన కల్పించడం, ఊరిలోని ప్రజలకు చెత్త వల్ల కలిగే సమస్యలు, వాటి పరిష్కారాలు, మొక్కలు నాటి సంరక్షించడం వంటి విషయాలపై అవగాహన కల్పించడం చేస్తున్నారు.

ప్రతి తరగతిలోనూ రెండు చెత్త డబ్బాలు ఏర్పాటు చేసి, తడి-పొడి చెత్తను వేరు వేరుగా వేసేలా అవగాహన కల్పించాం. తడి చెత్తను కంపోస్ట్ ఎరువుగా మారుస్తున్నాము. ఈ కంపోస్ట్ ఎరువును మా బడిలోని మొక్కలకు ఎరువుగా వాడుతున్నాము. పొడి చెత్తను కాల్చకుండా పునఃచక్రీయానికి పంపిస్తున్నాము.

k మీ గ్రామంలో/పాఠశాలలో వ్యర్థాల నియంత్రణ, నిర్వహణకు ఎలాంటి కార్యక్రమాలు చేపడుతున్నారు?

k వ్యర్థాల నియంత్రణ పద్ధతులు పాటించడం ద్వారా సహజ వనరులను ఎలా సంరక్షించుకోవచ్చు?

3.4 వ్యర్థాల నిర్మూలనా పద్ధతులు

ప్రస్తుతం వ్యర్థాల నిర్మూలనలో క్రింది పద్ధతులను ఉపయోగిస్తున్నారు.

1. **వ్యక్తులచే వ్యర్థాల ఏరివేత:** తిరిగి ఉపయోగించుకునే వ్యర్థాలను వేరు చేసి పునఃచక్రీయం చెయ్యడం లేదా ఇతరులకు అమ్మడం. ఉదా: అట్టముక్కలు, కాగితం, పాత వార్తాపత్రికలు, గాజు మొదలైనవి.
2. **కంపాక్షన్:** కంపాక్టర్స్ సహాయంతో వ్యర్థాల పరిమాణాన్ని తగ్గించడం.



మైసూరు - వ్యర్థాల నిర్వహణ

3. **ఇన్సినరేషన్:** ఈ పద్ధతిలో వ్యర్థాలను ఇన్సినరేషన్ ప్లాంట్లలో అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద (670°C పైన) కాలుస్తారు. ఇన్సినరేషన్ పద్ధతిలో వ్యర్థాలను మండించినపుడు వచ్చే బూడిద గాలి కాలుష్యానికి కారణమవుతుంది. ఈ బూడిదను నేలలో పూడ్చిపెట్టాలి. ఉదా: రబ్బరు, చెక్క, ప్లాస్టిక్, ఆసుపత్రి వ్యర్థాలు మొదలగునవి.
4. **ఊరి చివర ఖాళీ ప్రదేశాలలో పడవేయడం:** కొన్ని వ్యర్థాలను ఊరి లోపల లేదా ఊరి బయట ఖాళీ ప్రదేశాలలో పడవేస్తారు. కాని దీనివలన పర్యావరణ సమస్యలు ఎదురవుతాయి.
5. **గుంతలలో పూడ్చిపెట్టడం:** పట్టణ ప్రాంత ఘన రూప వ్యర్థాలను నేలలో గుంతలు తీసి పూడ్చిపెట్టడం.
6. **పైరాలిసిస్:** ఆక్సిజన్ నియంత్రిత పరిస్థితులలో లేదా ఆక్సిజన్ లేకుండా పదార్థాలను మండించడాన్ని (650°C–1000°C) పైరాలసిస్ అంటారు. ఈ పద్ధతి వల్ల వెలువడే వాయువులను ఇంధనంగా ఉపయోగించడం.
7. **కంపోస్టు:** కొన్ని వ్యర్థాలు సూక్ష్మజీవుల చేత కుళ్లింపబడి, నేలలో కలిపివేయబడతాయి. దీనిని కంపోస్ట్ లేక హ్యూమస్ అంటారు. దీనినే నేలలో కలిసిపోయే చెత్త అని కూడా అంటారు.
8. **బయో రెమిడియేషన్:** మానవ విసర్జిత మురుగునీరు మరియు పరిశ్రమల నుంచి విడుదలయ్యే నీటిని శుద్ధి చేయడం.
9. **పునఃచక్రీయం:** వ్యర్థ పదార్థాలను తిరిగి ఉపయోగించుకునేలా మరొక రూపంలోకి మార్చడాన్నిపునఃచక్రీయం అంటారు. ఈ పద్ధతిలో చాలా వ్యర్థాలను తగ్గించుకోవచ్చు, వనరులను కాపాడుకోవచ్చు.

ఉదాహరణలు:



- కాగితము, ప్లాస్టిక్ మొదలైన వాటిని పునఃచక్రీయం చేయడం.
- మునిసిపల్ వ్యర్థాలను ఘనరూప వ్యర్థాలుగా మార్చి ఎరువుగా మార్చడం.
- వరి పొట్టు మొదలైనవాటిని కార్డు బోర్డులు తయారు చేయడానికి ఉపయోగించడం.
- జంతువుల పేడను బయోగ్యాస్ తయారీకి ఉపయోగించుకోవడం.
- బయోగ్యాస్ నుంచి విద్యుత్తును, ఇంధనాలను తయారుచేయడం.

(ముంబయి సెంట్రల్ రైల్వే స్టేషన్‌లో ఏర్పాటు చేసిన బయోగ్యాస్ ప్లాంటు ద్వారా ఉత్పత్తి అయ్యే ఇంధనాన్ని రైల్వేలో వంటకు ఉపయోగిస్తున్నారు.)

వ్యర్థాల నిర్మూలన సుదీర్ఘమైన, పెద్ద సమస్య. వీటి నిర్మూలనలో ఈ క్రింది విషయాలను పరిగణనలోకి తీసుకోవాలి.

- ఘన రూప వ్యర్థాల సేకరణ, అనుకూలమైన ప్రదేశాలకు రవాణా చేయడం, పర్యావరణానికి విఘాతం కలిగించని పద్ధతుల ద్వారా తొలగించడం అనే దశలు పాటించాలి.

2018వ సంవత్సరాన్ని ఐక్యరాజ్యసమితి 'ఎలక్ట్రానిక్ వ్యర్థాల సునామిగా' అభివర్ణించింది.

- పరిశ్రమల వ్యర్థాలను భౌతిక, రసాయనిక, జైవిక పద్ధతుల ద్వారా తక్కువ హాని కలిగించే విధంగా మార్చాలి.
- హానికరమైన వ్యర్థాలను పడేయడానికి ప్రమాదకరం కాని ప్రదేశాలను ఎన్నుకోవాలి. వీటిని నివాస ప్రాంతాలకు దూరంగా నేలలో గోతులను తీసిపూడ్చడం అనేది అందరికీ తెలిసిన పద్ధతి
- ఘన రూప వ్యర్థాలను కాల్చివేయడం ఎక్కువ ఖర్చుతో కూడుకున్నది. దాంతోపాటు గాలి కూడా కలుషితం అవుతుంది.
- వ్యర్థాల నిర్వహణ చవకైనదిగా, పర్యావరణ హితంగా ఉండాలి.

పట్టణాలు, గృహాల నుండి వెలువడే చెత్తనుండి వాయు సహిత, అవాయు పద్ధతులలో జీవ ఎరువులను తయారుచేస్తారు. పేడ నుండి వెలువడే మీథేన్ వాయువును బయోగ్యాస్ తయారీకి వాడటంతో పాటు, మిగిలిన వ్యర్థాలు మంచి ఎరువుగా ఉపయోగపడతాయి.

కేంద్ర ప్రభుత్వం అక్టోబర్ 2, 2014 వ తేదీ నుండి స్వచ్ఛభారత్ కార్యక్రమాన్ని దేశవ్యాప్తంగా ప్రారంభించింది. మన దేశాన్ని పరిశుభ్రంగా మార్చడమే స్వచ్ఛ భారత్ మిషన్ యొక్క ఉద్దేశ్యం.

ఈ కార్యక్రమం యొక్క లక్ష్యాలు

- ఆరు బయట మల విసర్జన లేని దేశంగా మార్చడం.
- మరుగుదొడ్లను శుభ్రపరచడానికి యంత్రాలను వాడడం.
- 100% వ్యర్థాల నిర్వహణ శాస్త్రీయ పద్ధతిలో జరపడం.
- ఆరోగ్యకరమైన పారిశుద్ధ్య అలవాట్లను పెంపొందించడం.
- పారిశుద్ధ్యం, ఆరోగ్యానికి మధ్యనున్న సంబంధంపై అవగాహన కల్పించడం.

ప్రతి గ్రామం/పట్టణంలో వ్యర్థాలు నియంత్రించలేనంతగా ఉత్పత్తి అవుతున్నాయి. ఈ వ్యర్థాలను సరయిన పద్ధతులలో నియంత్రించడం యొక్క ఆవశ్యకతను స్వచ్ఛభారత్ మిషన్ తెలియచేస్తుంది. ఘనరూప వ్యర్థాల నిర్వహణ ప్రతి గ్రామంలోనూ, పట్టణంలోనూ తప్పనిసరిగా అమలు చెయ్యాలి.

స్వచ్ఛ సర్వేక్షణ్ అనేది మన దేశంలోని నగరాలు, పట్టణాలలో జరిగే సంవత్సరపు సర్వే. ఇందులో స్వచ్ఛత, పరిశుభ్రత, పారిశుద్ధ్యం మొదలైన అంశాలను పరిగణనలోకి తీసుకుంటారు.

స్వచ్ఛ సర్వేక్షణ్‌లో వరుసగా 3 సంవత్సరాల పాటు (2017, 2018, 2019) ప్రథమస్థానంలో నిలచిన ఇండోర్ అవలంబించిన పద్ధతుల గురించి తెలుసుకుందాం.

మధ్య ప్రదేశ్ రాష్ట్రంలోని ఇండోర్‌లో ప్రతిరోజు 1115 మెట్రిక్ టన్నుల వ్యర్థాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి. ప్రజలలో అవగాహన కల్పించడం, పట్టణ పరిశుభ్రత సాధించడానికి ఎన్.జి.ఓ.ల భాగస్వామ్యం తీసుకోవడం, వికేంద్రీకరణ, మౌలిక వసతుల అభివృద్ధి, 100% ఇళ్ల వద్దనే వ్యర్థాలను వేరు చేయడం ఇండోర్‌ను పరిశుభ్రతలో మొదటి స్థానంలో నిలుపుతున్నాయి.

వ్యర్థాల నిర్వహణ మన రాష్ట్రంలో ఎలా జరుగుతుందో కొన్ని ఉదాహరణల ద్వారా తెలుసుకుందాం.

గ్రామస్థాయి: అనంతసాగర్ విజయగాథ

తెలంగాణలోని మెదక్ జిల్లా, చిన్నకోడూరు మండలం లోని అనంతసాగర్ వ్యర్థాల నిర్వహణలో నిర్మల గ్రామ పంచాయతీ అవార్డు దక్కించుకుంది. మీ గ్రామానికి కూడా పరిశుభ్రతలో భాగంగా ఏమైనా అవార్డులు వచ్చాయా? అనంతసాగర్ ఈ అవార్డును దక్కించుకోవడానికి చేసిన కృషి గురించి ఇప్పుడు తెలుసుకుందాం

ఒకప్పుడు ఈ పంచాయతీలో ఆరు బయట మలవిసర్జన సర్వసాధారణం. ప్రజలందరూ నీటి కాలుష్యం వల్ల వచ్చే వ్యాధులకు గురయ్యే వారు.

రోజులు ఎప్పుడూ ఒకేలా ఉండవు కదా! ప్రజలు మారారు, అలవాట్లను మార్చుకున్నారు ఎలాగో తెలుసుకోవాలని ఉందా?

ప్రజల సహకారంతో గ్రామ పంచాయతీ కొన్ని నియమాలను అమలు చేసింది. మలవిసర్జనకు జరిమానా విధించింది. కళాజాత వంటి సాంస్కృతిక కార్యక్రమాల ద్వారా ఆరు బయట మలవిసర్జన వలన కలిగే నష్టాలను వివరించారు. అంతటితో ఊరుకోకుండా ఇంటింటికీ వెళ్లి మరియు గోడలమీద చిత్రాల ద్వారా అవగాహన పెంపొందించడం; పాఠశాలలో విద్యార్థులకు, తల్లిదండ్రులకు అవగాహన తరగతులు నిర్వహించడం, ర్యాలీలు మొదలైన కార్యక్రమాల ద్వారా అందరికీ అవగాహన కల్పించారు.

గ్రామంతో పాటు పాఠశాలలో కూడా పారిశుధ్య నిర్వహణ మీద దృష్టి పెట్టారు. పాఠశాలలో పారిశుధ్య కమిటీలను ఏర్పాటు చేసారు.పర్యావరణ కమిటీలు, ఆరోగ్య కమిటీలను ఏర్పాటు చేసి పిల్లలకు చిన్న వయసు నుంచే వ్యర్థాల నిర్వహణపై అవగాహన కల్పించి గ్రామ అభివృద్ధిని సుస్థిరం చేసుకున్నారు. అందుకే ఆ గ్రామము నిర్మల గ్రామ పంచాయతీ అవార్డుకు ఎంపికైంది.

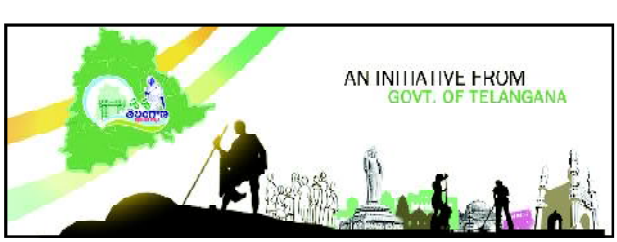
మనం కూడా మన గ్రామాన్ని బాగు చేసుకుందాం. మీ గ్రామంలో మార్పు సాధించుటకు ప్రణాళికను రూపొందించండి.

పట్టణ స్థాయి: రాజేంద్రనగర్

హైదరాబాద్ పరిధిలోని రాజేంద్రనగర్ ప్రాంతము 2.24 లక్షల జనాభా కలిగి ఉంది. సుమారుగా 97600 గృహాలు ఉన్నాయి. ప్రతి రోజు 25 నుంచి 30 టన్నుల వ్యర్థాలు ఉత్పత్తి అవుతున్నాయి.



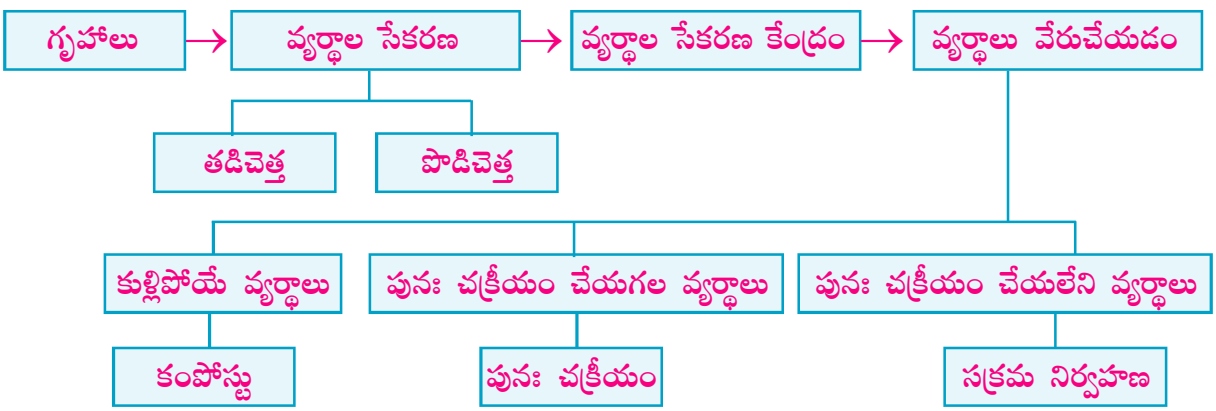
అయితే రాజేంద్రనగర్‌లో చెత్తను సమర్థవంతంగా సేకరించి నిర్వహిస్తున్నారు. ప్రతి రోజు రిక్షాల ద్వారా ప్రతి ఇంటి నుంచి చెత్తను సేకరించి, తడి చెత్త, పొడి చెత్తను వేరు చేస్తున్నారు. తడి చెత్తను వర్మి కంపోస్టుగా మారుస్తూ పొడి చెత్తను పునఃచక్రీయం చేస్తున్నారు.



నగర స్థాయి: వరంగల్

మన తెలంగాణాలోని వరంగల్ నగరం 2012వ సంవత్సరంలో పరిశుభ్రతా నగర ఛాంపియన్ షిప్ అవార్డు గెలుచుకుంది. 100% వ్యర్థాలను ఇళ్లనుంచి సేకరించిన మొదటి నగరంగా నిలిచింది. ఈ అవార్డు సాధించడానికి అమలుచేసిన ప్రణాళికను తెలుసుకుందాం.

వ్యర్థాల నిర్వహణ



జిల్లా స్థాయి: పెద్దపల్లి

స్వచ్ఛ సర్వేక్షణ్, 2018లో పెద్దపల్లి జిల్లా జాతీయ స్థాయిలో 3వ స్థానం, దక్షిణాది రాష్ట్రాలలో మొదటి స్థానం సాధించింది. ఇదే స్ఫూర్తిని కొనసాగించి 2019లో దేశంలోనే ప్రథమ స్థానంలో నిలిచింది. స్వచ్ఛ సుందర్ శౌచాలయ అవార్డు గెలుచుకుంది. 1.35 లక్షల వ్యక్తిగత మరుగుదొడ్ల నిర్మాణం, వినియోగం ద్వారా ఆరుబయట మల విసర్జన లేని జిల్లా ఈ అవార్డు సాధించింది.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D వ్యర్థాల నిర్వహణలో 4R's యొక్క ప్రాముఖ్యతను తెలియజేయండి.
- D స్వచ్ఛభారత్ కార్యక్రమం యొక్క లక్ష్యాలు ఏమిటి?

3.5 వ్యర్థాల నియంత్రణ - మన ప్రయత్నం

ఇప్పటి వరకు మనం వివిధ రకాల వ్యర్థాల సేకరణ, నియంత్రణ, నిర్మూలన పద్ధతుల గురించి తెలుసుకున్నాం. వ్యర్థాలను తగ్గించగలిగితే, వాటిని నిర్మూలించడం కూడా సులభమవుతుంది. మన వంతు ప్రయత్నంగా వ్యర్థాల ఉత్పత్తిని తగ్గించే ప్రయత్నం చేద్దాం.

k వ్యర్థాలను ఎలా తగ్గించవచ్చు?

ఇంట్లోని వస్తువుల పట్టిక తయారు చేయండి. వాటిలో తిరిగి ఉపయోగించుకోగలిగిన వాటిని గుర్తించండి.

పట్టిక - 2

వ.సంఖ్య	తిరిగి ఉపయోగించుకోలేని వస్తువులు	తిరిగి ఉపయోగించగల వస్తువులు
1	ప్లాస్టిక్ గ్లాసు	స్టీల్ గ్లాసు
2		

తిరిగి ఉపయోగించుకునే వస్తువులను వాడినట్లయితే వ్యర్థాల నియంత్రణకు మనం తోడ్పడినట్లే.

వ్యక్తిగత, బృంద, గ్రామ/పట్టణ/నగర స్థాయిలలో వ్యర్థాల నియంత్రణ ఎలా చేపట్టాలో చూద్దాం.

వ్యక్తిగత స్థాయి:

- á వనరులను పొదుపుగా వాడుకోవడం
- á కొన్ని పదార్థాలను తిరిగి ఉపయోగించుకోవడం
- á కొన్ని పదార్థాలను పునఃచక్రీయానికి పంపించడం
- á గుడ్డ చేతి సంచులను వాడటం
- á పాఠశాలలో/కాలనీలలో అవగాహన కార్యక్రమాలు నిర్వహించడం
- á స్వచ్ఛ భారత్ కార్యక్రమాలలో అందరూ పాల్గొనేలా చూడడం

బృందస్థాయి/సంస్థాగత స్థాయి

- á వ్యర్థాలను వేరుచేయడానికి, తరలించడానికి కొన్ని ప్రదేశాలను ఎంపిక చేసుకోవడం
- á స్వచ్ఛభారత్ కార్యక్రమంలో భాగంగా, వారానికి ఒకసారి పరిసరాలను అంతా కలిసి శుభ్రం చేసుకోవడం
- á సంస్థాగత స్థాయిలో వ్యర్థాల పునఃచక్రీయ కేంద్రాలను నెలకొల్పేలా చూడడం
- á వ్యర్థాలను విడివిడిగా (తడి/పొడి చెత్త) సేకరించి, వాటిని విభాగాల వారీగా వేరు చేసి నియంత్రణ చేయడం

గ్రామ/పట్టణ/నగర స్థాయి

- á జీరో/సున్నా వ్యర్థాల పద్ధతిని అనుసరించడం, ఆచరించడం
- á ఎలక్ట్రానిక్ వ్యర్థాల నివారణకు సరయిన నియంత్రణ పద్ధతులు పాటించడం
- á గ్రామాలు/పట్టణాలు/నగరాలలో అవసరమైన సంఖ్యలో బయోగ్యాసు ప్లాంట్లను నెలకొల్పి ఇంధనంగాను, విద్యుత్ ఉత్పత్తికి వాడుకోవడం. బయోగ్యాస్ ప్లాంట్లను నెలకొల్పడానికి కేంద్ర ప్రభుత్వం NEDCAP ద్వారా సబ్సిడీలను అందచేస్తుంది.
- á మున్సిపల్ వ్యర్థాలను శాస్త్రీయ పద్ధతిలో నిర్వహించే వ్యవస్థను ఏర్పాటు చేసుకోవడం
- á పారిశ్రామిక వ్యర్థాల నిర్వహణకు కఠిన చట్టాలను చేసి, అమలుపరచడం



నా పేరు శాంతి. నేను పారిశుద్ధ్య కార్మికురాలిని. ప్రతి ఇంటి నుంచి వ్యర్థాలను సేకరించడం, డంపింగ్ సైట్‌కి తరలించడం మా పని. పరిసరాల పరిశుభ్రతకు, పర్యావరణ పరిరక్షణకు నా వంతు ప్రయత్నం చేస్తున్నాను. మీరు కూడా వ్యర్థాలు తక్కువగా ఏర్పడే విధానాలు అవలంబించండి.

ముఖ్యాంశాలు

- పనికిరాని, హానికరమైన పదార్థాలను మనం వ్యర్థాలుగా పేర్కొంటాం.
- వ్యర్థాలను వేరుచేయడం వలన వాటి నిర్వహణ సులభమవుతుంది.
- సూక్ష్మజీవులు కొన్ని వ్యర్థాలను నేలలో కలిసిపోయే పదార్థాలుగా మారుస్తాయి. ఈ వ్యర్థాలను నేలలో కలిసిపోయే చెత్త అంటారు.
- కొన్ని పదార్థాలు నేలలో కలిసిపోవు. ఈ వ్యర్థాలను నేలలో కలిసిపోని చెత్త అంటారు.
- వ్యర్థాల నియంత్రణ, నిర్మూలన, నిర్వహణ చాలా అవసరం.
- వ్యర్థాల నిర్వహణకు మనము 4Rsను ఉపయోగించాలి.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. మీ గ్రామాన్ని పర్యావరణ హితంగా చేయడానికి మీ సలహాలు, సూచనలు రాయండి.
2. నేలలో కలిసిపోయే వ్యర్థాలు, నేలలో కలిసిపోని వ్యర్థాలకు భేదం వివరిస్తూ ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.
3. గృహాలలో ఉత్పత్తి అయ్యే వ్యర్థాల జాబితా తయారు చేయండి.
4. మీ ప్రాంతంలో వ్యర్థాల నిర్వహణకు తగిన సూచనలు ఇవ్వండి.
5. ప్లాస్టిక్ వాడకం తగ్గించడానికి మీ చుట్టుపక్కల ప్రాంతాల ప్రజలకు ఎటువంటి అవగాహన కార్యక్రమాలు చేపడతారో రాయండి.
6. ఏఏ పదార్థాలతో కంపోస్టును తయారు చేయవచ్చు?
7. వ్యర్థాలను వేరుచేయడానికి ఈ క్రింది పద్ధతి ఉపయోగపడుతుంది ( )

   A) ఉత్పత్తి ప్రదేశంలో వేరు చెయ్యడం B) కంపోస్టు

   C) గుంతలలో పూడ్చిపెట్టడం D) పైవన్నియు
8. సూక్ష్మజీవులు ఈ వ్యర్థాలను కుళ్లిపోయి నేలలో కలిసిపోయేలా చేస్తాయి ( )

   A) లోహ వ్యర్థాలు B) నేలలో కలిసిపోయే చెత్త C) ఈ-వ్యర్థాలు D) ప్లాస్టిక్ వ్యర్థాలు
9. జీవ సంబంధ వ్యర్థాలకు ఉదాహరణ ( )

   A) కోవిడ్-19 కు వాడిన మాస్క్‌లు B) రేడియో ధార్మిక వ్యర్థాలు

   C) పారిశ్రామిక వ్యర్థాలు D) నిర్మాణ సంబంధ వ్యర్థాలు
10. జత పరచండి. ( )

A)	ప్లాస్టిక్ కవర్లు	( )	1.	ప్రమాదకర వ్యర్థాలు
B)	పాడైపోయిన కంప్యూటర్	( )	2.	పొడి చెత్త
C)	పండ్ల తొక్కలు	( )	3.	ఈ-వ్యర్థాలు
D)	సూదులు, సిరంజీలు	( )	4.	తడిచెత్త

అధ్యాయం

4

జీవ వైవిధ్యం - వర్గీకరణ



సునీత, రాము వేసవి సెలవులలో పల్లెటూరులో ఉన్న వాళ్ళ తాతయ్య ఇంటికి వచ్చారు. ప్రొద్దున్నే ఇంట్లోకి వచ్చిన పిచ్చుకలను చూసి వారు ఆశ్చర్యపోయారు. ఇవి పట్నంలోని తమ ఇంట్లోకి ఎందుకు రావని వాళ్ల తాతయ్యని అడిగారు. పట్టణంలోని పరిస్థితుల వల్ల చాలా రకాల జీవులు అక్కడ కనిపించవని చెప్పాడు. పట్టణాల్లో కంటే చాలా రకాల పక్షులు, జంతువులు గ్రామాలలో కనిపిస్తాయని చెప్పాడు. సునీత, రాము పొలానికి వెళ్తున్నపుడు చాలా రకాల పక్షులను, కీటకాలను చూశారు. సాయంత్రం ఇంటికి వచ్చిన తర్వాత కూడా మిణుగురు పురుగులు, మిడతల లాంటి కీటకాలు చాలా వాటిని మొదటిసారిగా వారు చూశారు. ఇంకా ఏఏ జీవులు గ్రామంలో ఉన్నాయని అడగగా, తాతయ్య "ఇంకా చాలా రకాల జంతువులున్నాయి, పక్కనున్న అడవిలో ఇంకా చాలా రకాల జంతువులున్నాయి" అని చెప్పాడు.

ఒక ప్రాంతంలో సాధారణంగా మొక్కలు, కీటకాలు, పక్షులు, జంతువులు నివసిస్తుంటాయి.

- ఒక ప్రదేశంలో అన్ని రకాలైన జీవులు లేనట్లయితే ఏం జరుగుతుంది?
- భూమిపైన జీవులను సంరక్షించాల్సిన అవసరం ఏమిటి?
- భూమి మీద అన్ని జీవులు అన్ని ప్రదేశాలలో ఉంటాయా?
- భూమ్మీద ఉన్న జీవులన్నింటినీ అధ్యయనం చేయాలంటే ఏం చేయాలి?
- ఒక జీవిని వివిధ ప్రాంతాలలోని వారందరూ ఒకే పేరుతో పిలుస్తారా?

అభ్యసన ఫలితాలు...

విద్యార్థులు...

- జీవవైవిధ్యం మరియు దాని యొక్క సంరక్షణ ప్రాముఖ్యతను వివరిస్తారు.
- ఆపదలో ఉన్న, అంతరించిన, ఎండమిక్ జీవులను గుర్తిస్తారు.
- జీవులు అంతరించడానికి గల కారణాలను తెలుపుతారు.
- జీవులను వాటి లక్షణాల ఆధారంగా వర్గీకరిస్తారు.
- వృక్షరాజ్యం, జంతు రాజ్యం వర్గీకరణ ఫ్లోచార్టును గీస్తారు.
- జీవుల వర్గీకరణ చేసిన శాస్త్రవేత్తల కృషిని అభినందిస్తారు.

4.1 జీవవైవిధ్యం అంటే ఏమిటి?

సునీత, రాము వాళ్ల తాతయ్యతో పొలానికి వెళ్లి వస్తూ అక్కడ కనిపించే జంతువులన్నింటి పేర్లు ఒక నోటు పుస్తకంలో రాయడం మొదలుపెట్టారు.

- మీ చుట్టుప్రక్కల ఎన్నిరకాల మొక్కలు, జంతువులు ఉన్నాయి?
- మనకు కంటికి కనిపించని జీవులు ఉన్నాయా?
- అన్ని మొక్కలు మరియు జంతువులు ఒకే రకమైన లక్షణాలను కలిగి ఉన్నాయా?

మన చుట్టూ పరిసరాలలో అనేక రకాల మొక్కలు, జంతువులు ఉన్నాయి. ఇవన్నీ వేరు వేరు రకాల పరిమాణాలతో, ఆకారాలలో ఉన్నాయి. కంటికి కనిపించని ఏక కణ సూక్ష్మజీవుల నుండి అత్యంత ఎత్తైన రెడ్ ఉడ్ చెట్లవరకూ, అత్యంత పెద్దవైన ఏనుగులు, నీలి తిమంగలం వరకు వివిధ జీవులు భూమిపై ఉన్నాయి.

ఒక ప్రదేశంలో నివసించే జీవులకు ఇంకొక ప్రదేశంలో నివసించే జీవులకు మధ్య తేడా ఉండవచ్చు. ఒక ప్రదేశంలో లేదా పరిసరాలలో నివసించే జీవులన్నింటినీ కలిపి జీవవైవిధ్యం అంటారు. ఒక ప్రదేశంలో కనిపించే జంతువులు వేరొక ప్రదేశంలో కనిపించకపోవచ్చు. అలాగే ఒకే ప్రదేశంలో నివసించే జీవులన్నీ ఒకే రకంగా ఉండవు. **భూమిపై ఏ రెండు జీవులూ పూర్తిగా ఒకేలా ఉండవు.**

4.1.1 మొక్కలలో వైవిధ్యం

వరి పొలంలో కలుపు తీయడం సునీత, రాము గమనించారు. ఆ మొక్కలను ఎందుకు తొలగిస్తున్నారని తాతయ్యను అడిగారు. ఆ మొక్కలన్నీ కలుపు మొక్కలనీ, అవి పంటకు హానికరం అని తాతయ్య చెప్పాడు. వరి మొక్కల వలె ఉన్న కలుపు మొక్కలను ఎలా గుర్తించాలో వారికి చూపించాడు. అక్కడ చుట్టు పక్కల ఉన్న మొక్కల ఎత్తు, ఆకుల ఆకారం, అంచులు, ఈనెల వ్యాపనం మొదలైన వాటిని గమనించి నోటు పుస్తకంలో నమోదు చేయమని వాళ్ల తాతయ్య చెప్పాడు.





పైన చిత్రాలలో ఉన్న రెండు మొక్కలను గమనించండి. వాటిలో పోలికలు, భేదాలను గుర్తించండి.

మామిడి, తాటి ఈ రెండు రకాల చెట్లూ కాండం, వేర్లు, పత్రాలు, పుష్పాలు, కాయలు మొదలైన భాగాలను కలిగి ఉంటాయి. ఇవి ఒకే రకమైన ప్రదేశంలో పెరిగినప్పటికీ వాటి ఆకారం, పరిమాణంలో తేడాలుంటాయి.





చిత్రాలలో ఉన్న రెండు మామిడి మొక్కలు ఒకే విధంగా కనిపించినప్పటికీ వాటి ఆకారం, పరిమాణం మొదలైన వాటిలో తేడాలు గమనించవచ్చు. ఒకే ప్రదేశంలో పెరిగే ఒకే జాతికి చెందిన రెండు వేరువేరు మొక్కలలో కూడా భేదాలుంటాయి.

4.1.2 జంతువులలో వైవిధ్యం

"ఈ రోజు మన లక్ష్మి పాలు ఇవ్వలేదు" అని తాతయ్య అనగా, అమ్మమ్మ "మరి గౌరి సంగతేంటి? అని అడిగింది. ఈ పేర్లు ఆవుల వని తెలుసుకొని సునీత ఆశ్చర్యపోయింది. ఆ ఆవులను గమనించగా అవి రెండు ఒకేలా ఉన్నాయి. తాత, అమ్మమ్మలు వాటిని ఎలా గుర్తు పట్టారో అని సునీత ఆశ్చర్యపోయింది.





చిత్రాలలోని జంతువులను గమనించి, భేదాలు గుర్తించండి.

ఇవి రెండు జంతువులయినప్పటికీ వాటి శరీరం, ఆకారం, కదలిక మొదలైనవి భిన్నంగా ఉంటాయి. వేరు వేరు జాతుల జంతువుల మధ్య తేడాలుంటాయి.

ఇవ్వబడిన చిత్రాలలోని జంతువులను గమనించి, భేదాలు గుర్తించండి.





ఇవి రెండు కుక్కలు అయినప్పటికీ, వాటి ఆకారం, పరిమాణం, రంగు మొదలైన వాటిలో భేదాలున్నాయి. అంటే ఒకే జాతిలోని రెండు వేరు వేరు జంతువుల మధ్య భేదాలుంటాయి.

వేరు వేరు జాతులకు చెందిన జంతువుల మధ్య వైవిధ్యం ఉంటుంది. అదే విధంగా ఒకే జాతిలోని రెండు జంతువుల మధ్య కూడా వైవిధ్యం ఉంటుంది.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D జీవ వైవిధ్యం అంటే ఏమిటి?
- D మీ పరిసరంలోని ఏవైనా రెండు జీవుల మధ్య భేదాలు రాయండి.

4.2.1 అంతరించిన జాతులు

భూమి పైన అత్యంత ప్రమాదకరమైన జీవి 'మానవుడే'.

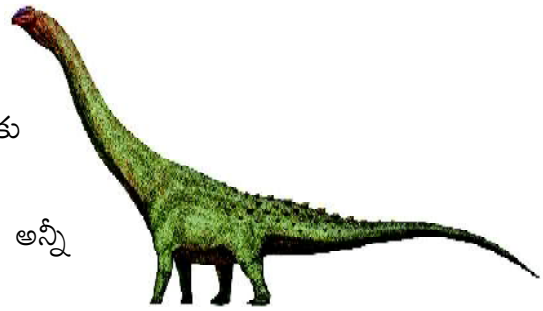
మానవులు తను మనుగడ కోసం, ఆనందంకోసం, సౌకర్యాలకోసం ప్రపంచవ్యాప్తంగా అనేక జీవులు చనిపోవడానికి కారణం అవుతున్నారు.

వరిలో సాంబ, శ్రీ, సోనామసూరి లాంటి దాదాపు 40,000 రకాలున్నాయి.

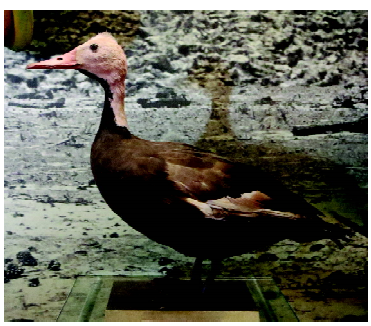
k చిత్రంలోని జీవిని మీరు ఎక్కడైనా చూశారా?

k ఇవి ఇప్పుడు భూమిపై ఎక్కడ ఉన్నాయి?

k అవి ఒకప్పుడు భూమిపైన నివసించి ఉండేవని మీకు తెలుసా?



భూమిపై ఒకప్పుడు జీవించి ఉన్న ఈ రాక్షస బల్లులు అన్నీ ప్రకృతి వైపరీత్యాల వల్ల అంతరించిపోయాయి.



గులాబి రంగు తల కలిగిన బాతు



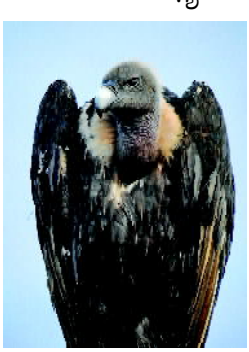
సుమత్రా ఖడ్గమృగం

గత 100 సంవత్సరాలలో దాదాపు 500 రకాల జీవజాతులు అంతరించిపోయాయి. కాలుష్యం, అడవుల నరికివేత, వేటాడడం మొదలైన మానవ కార్యకలాపాల వల్ల, భూకంపాలు, వరదలు, అగ్ని పర్వతాలు బద్దలవడం వంటి ప్రకృతి వైపరీత్యాల వల్ల కొన్ని జాతుల జీవులన్నీ భూమిపైన అంతరించిపోయాయి.

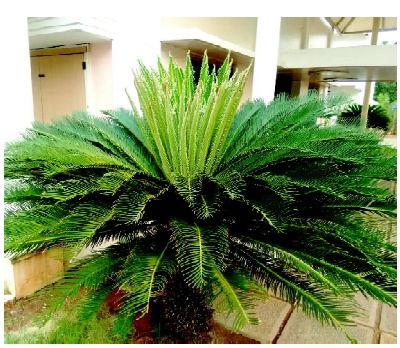
4.2.2 ఆపదలో ఉన్న జాతులు

ఈ మధ్య కాలంలో రాబందుల జనాభా చాలా తగ్గిపోయింది. దీనికి కారణం గురించి అన్వేషించగా "డైక్లోఫినాక్" అనే పశువుల మందుని విరివిగా వాడడం వల్ల, ఆ మందు ఉన్న జంతువుల కళేబరాలను తిన్న రాబందులు చనిపోవడం వల్ల వాటి జనాభా తగ్గిపోయింది అని తెలిసింది. ఈ రాబందులు పూర్తిగా అంతరించిపోయాయనుకున్న తరుణంలో హైదరాబాద్, ఆదిలాబాద్‌లలో వీటిని కనుగొనడం జరిగింది. SAVE అనే (Saving Asiatic Vultures from Extinct) సంస్థ భారత ఉపఖండంలో అంతరించిపోతున్న రాబందుల రక్షణకు చర్యలు తీసుకోవడం వల్ల ఈ మధ్య కాలంలో రాబందుల సంఖ్య పెరుగుతోంది.

2006వ సంవత్సరం నుంచి భారత ఉపఖండంలోని దేశాలు 'డైక్లోఫినాక్' మందుని నిషేధించడం వల్ల రాబందుల సంఖ్య పెరగడం మొదలయింది.



భారతీయ రాబందు



ఫైకస్ మొక్క



అడవి పిల్లి



లోరిస్

పై చిత్రాలలోని జీవులు చాలా తక్కువ సంఖ్యలో ఉన్నాయి. ఇవి భూమిమీద నుంచి అంతరించిపోయే ప్రమాదం ఉంది. ఈ విధంగా భూమిపై నుంచి అంతరించిపోయే ప్రమాదమున్న జీవజాతులను 'ఆపదలో ఉన్న

జాతులు' అంటారు. ప్రపంచ వన్య ప్రాణుల సమాఖ్య, అంతర్జాతీయ వన్యప్రాణుల సంరక్షణ సంఘం అంతరించిపోయిన, అంతరించిపోతున్న లేదా ఆపదలో ఉన్న మొక్కల, జంతువుల సమాచారాన్ని 'రెడ్ డేటాబుక్'లో పొందుపరుస్తుంది.





4.2.3 ఎండమిక్ జాతులు

పై చిత్రాలలోని జంతువులను గమనించి అవి, కనిపించే ప్రదేశాలను తెల్పండి.

కంగారూ లాంటి జంతువులు కేవలం ఆస్ట్రేలియా ఖండంలో మాత్రమే కనిపిస్తాయి. అలాగే భారతీయ సింహం గిర్ అడవులలో, పర్పుల్ ఫ్రాగ్ కేవలం మనదేశంలోని పశ్చిమ కనుమలలో మాత్రమే కనిపిస్తాయి. ఈ విధంగా కేవలం కొన్ని ప్రత్యేక ప్రాంతాలకే పరిమితమైన జీవ జాతులను 'ఎండమిక్ జాతులు' అంటారు.

k జీవులు అంతరించిపోవడానికి లేదా అంతరించిపోయే ప్రమాదం కలగడానికి గల కారణాలు ఏమిటి? అందువల్ల జీవవైవిధ్యంలో ఎలాంటి మార్పులు వస్తాయి?

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

D ఆపదలో ఉన్న జాతులు అనగానేమి?

D భారతదేశంలోని కొన్ని ఎండమిక్ జాతుల పేర్లు తెలపండి.

4.3 జీవవైవిధ్య మార్పులకు కారణాలు

అడవిని తిరిగి సృష్టించిన తోడేళ్ళు:

పశ్చిమ అమెరికాలో ఉన్న 'ఎల్లో నేషనల్ పార్కు'లో 1920 చివరి వరకు తోడేళ్లు మొత్తం అదృశ్యమయ్యాయి. దాంతో అక్కడ ఉండే లేత రంగు జింకల సంఖ్య క్రమంగా పెరగడం ప్రారంభం అయింది. ఈ జింకలన్నీ చిన్న చిన్న మొక్కలను కూడా తినడం వల్ల క్రమంగా చెట్ల సంఖ్య తగ్గడంతో పాటు అడవి అదృశ్యమవడం ప్రారంభమయింది. 1995 నుండి బూడిద రంగు తోడేళ్లను ఆపదలో ఉన్న జాతిగా గుర్తించి ఈ నేషనల్ పార్కులో వదిలిపెట్టడం జరిగింది. ఇవి జింకలను వేటాడటం వల్ల జింకల సంఖ్య కొంత తగ్గి, అడవిలోని మొక్కలు క్రమంగా పెరగడం ప్రారంభమయ్యి, అడవి తిరిగి రూపుదాల్చింది. అడవిలోకి అనేక రకాల జీవులన్నీ క్రమంగా రావడం వల్ల తిరిగి ఆ అడవిలో జీవవైవిధ్యం రూపొందింది.

k తోడేళ్లు అదృశ్యం కావడానికి గల కారణాలేమై ఉండవచ్చును?

k అడవిలోకి తిరిగి తోడేళ్లు ప్రవేశించడం వల్ల జీవవైవిధ్యం ఎలా పెరిగింది?

విచ్చలవిడిగా వేటాడడం వల్ల తోడేళ్లు అదృశ్యమయ్యాయి. అందువల్ల జింకల సంఖ్య పెరిగి, మొక్కలను తినడం వల్ల మొక్కలు, చెట్ల సంఖ్య తగ్గి ఇతర జీవుల మనుగడకు నష్టం వాటిల్లింది. అంటే కేవలం తోడేళ్లను

ఆస్ట్రేలియా, అంటార్కిటికాలలో రాబందులు కనిపించవు.

వేటాడడం వల్ల ఆ ప్రాంత జీవవైవిధ్యం దెబ్బతిని అడవి అదృశ్యమయ్యే పరిస్థితి వచ్చింది. ఒక ప్రదేశంలోని జీవులన్నీ ఒకదానిపై ఒకటి ప్రత్యక్షంగా లేదా పరోక్షంగా ఆధారపడి ఉంటాయి. కావున ఈ ప్రపంచంలోని ప్రతి జీవ జాతి ప్రత్యేకమైనదే! ప్రతీ జీవి అవసరమైనదే. ప్రతి జీవిని తద్వారా జీవవైవిధ్యాన్ని కాపాడాల్సిన అవసరం ఎంతైనా ఉంది. జీవవైవిధ్యం దెబ్బతినడానికి గల కారణాలు:

మానవసంబంధ కారకాలు: కాలుష్య కారకాలు, వేటాడడం, జీవ ఆవాసాలను నాశనం చేయడం వల్ల మానవులు జీవవైవిధ్య మార్పుకు కారణమవుతున్నారు.

సహజ కారకాలు: వరదలు, భూకంపాలు, సునామి, అడవుల దహనం, అగ్నిపర్వతం బద్దలు కావడం వంటి వాటివల్ల కూడా జీవుల మనుగడ కష్టమై వైవిధ్యం దెబ్బతింటుంది.

4.3.1 జీవవైవిధ్య సంరక్షణ

పశువులు గడ్డిమేయడానికి కూడా అనుమతించని ప్రాంతాలు

ప్రపంచంలోని ప్రతి జీవి ప్రత్యేకమైనదే. ప్రతి జీవి ఇంకో జీవిపై పరోక్షంగానో, ప్రత్యక్షంగానో ఆధారపడి ఉంటుంది. మానవులు తన స్వలాభం కోసం, తన మనుగడ కోసం జీవవైవిధ్య నాశనానికి కారణమవుతున్నారు. అడవుల నరికివేత, పరిశ్రమల కాలుష్యాలు, వేటాడడం మొదలైన కార్యకలాపాల వల్ల అనేక జీవ జాతులు అంతరించిపోవడానికి మానవులు ప్రధాన కారకులు అవుతున్నారు. కాబట్టి జీవవైవిధ్య రక్షణకొరకు జాతీయ పార్క్‌లు, సంరక్షణ కేంద్రాలు ఏర్పాటు చేయబడ్డాయి.

జాతీయ పార్కులు అనగా ఒక విశాలమైన స్థలంలో వన్యజాతి జీవులను వాటి సహజ ఆవాసంలో సంరక్షించే ప్రదేశాలు. ఈ ప్రదేశాలలో మానవ కార్యకలాపాలను కనీసం పశువులు గడ్డి మేయడాన్ని కూడా నిషేధిస్తారు.

ఉదా॥ జిమ్ కార్బెట్ నేషనల్ పార్కు – నైనిటాల్

వన్యప్రాణి సంరక్షణ కేంద్రం (Sanctuary) అనగా జాతులను సంరక్షించే లక్ష్యంతో ఏర్పాటు చేసిన స్థలం.

ఉదా॥ పాకాల వన్యసంరక్షణ కేంద్రం, వరంగల్.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D ప్రపంచం మీద ఉన్న ప్రతి జీవి ముఖ్యమే. ఎందుకు?
- D జాతీయ పార్కులు, సంరక్షణ కేంద్రాలు ఏర్పాటు చేయాల్సిన అవసరం ఏమిటి?

4.4 వర్గీకరణ

భూమి మీద దాదాపు 10 మిలియన్ల రకాల జీవజాతులున్నాయి. వాటిలో కేవలం 1.2 మిలియన్ల జీవజాతులను మాత్రమే మనం కనుగొనగలిగాం. అంటే ఇంకా మనకు తెలియని జీవజాతులు ఎన్నో ఈ భూమిపై ఉన్నాయి. భూమిపైన అత్యంత చల్లని ప్రదేశాల నుండి అతి ఉష్ణప్రాంతాల వరకు, అతి ఎత్తైన ప్రదేశాల

జీవవైవిధ్యం ఎక్కువగా ఉన్న ప్రదేశాలను పరిరక్షించుకోవాల్సిన అవసరాన్ని గుర్తిస్తూ వాటిని "జీవవైవిధ్య హాట్‌స్పాట్లు" గా గుర్తించారు.

నుండి అతి లోతైన ప్రాంతాల వరకు ప్రతిచోట జీవులు నివసిస్తున్నాయి. మన కంటికి కనిపించని జీవుల నుండి ప్రపంచంలోనే అత్యంత పెద్దవైన ఏనుగులు, తిమింగలాలు, రెడ్ ఉడ్ చెట్ల వరకు ఉన్నాయి. ఇంతటి జీవవైవిధ్యం ఉన్న మన ప్రపంచం గూర్చి తెల్సుకోవడానికి ఆది నుంచి మానవులు ప్రయత్నిస్తూనే ఉన్నాడు. కాని, ఇన్ని రకాల జీవులను గురించి అధ్యయనం చేయాలంటే అంత సులువుకాదు. వీటన్నింటి గురించి తెలుసుకోవాలంటే ఒక క్రమపద్ధతిలో అధ్యయనం చేయాలి. జీవులన్నింటినీ సమూహాలుగా వర్గీకరించుకోవాలి. ఈ సమూహాల వర్గీకరణకు ప్రాతిపదికను నిర్ణయించుకోవాలి. మొదట జీవులను చెట్లు, జంతువులుగా విభజించారు. ఆ తర్వాత ఆహారం కోసం మొక్కలపై ఆధారపడి, చలించేవాటిగా జంతువులను వర్గీకరించారు. కాని చలనం లేని జంతువులు లేవా? మొక్కలకు చలనం లేదంటే ప్రాథమిక మొక్కలు నీటిలో చలిస్తాయి కదా? అందువల్ల లక్షణాల ఆధారంగా వర్గీకరించడమనేది ఒక అర్థవంతంగా జరగాలి.

మొదటగా పోషణ, చలనం మొదలగు లక్షణాల ఆధారంగా భూమిపైన ఉన్న జీవులన్నింటినీ మొక్కలు, జంతువులుగా వర్గీకరించారు. ఈ పాఠ్యాంశంలో వివిధ లక్షణాల ఆధారంగా జీవులను ఏ విధంగా వర్గీకరించాలో తెలుసుకుందాం.

4.4.1 ద్వినామీకరణ

భారతదేశంలో ప్రాచీన కాలం నుండే జీవుల వర్గీకరణపై కృషి జరిగింది. శుశ్రుతుడు, పరాశరుడు వైద్యరంగంలో ఉపయోగపడే వివిధ ఔషధ మొక్కల గూర్చి అధ్యయనం చేసి వర్గీకరించారు. వీరు వేర్లు, పుష్పం, పత్రమొదలయిన వాటి లక్షణాల ఆధారంగా వర్గీకరించారు.

1758లో కరోలస్ లిన్నేయస్ చేసిన వర్గీకరణ అన్ని వర్గీకరణలను అధిగమించింది. జీవులన్నింటికీ రెండు పదాల పేర్లతో పేరు పెట్టడం జరిగింది. దీనినే 'ద్వినామీకరణం' అంటారు.



క్రీ.శ. 1730 సంవత్సరం రాజస్థాన్‌లోని ఖేజ్రాతి అనే గ్రామంలో "ఖేజ్రి" అనే చెట్లను నరకకుండా అమృతాదేవి నాయకత్వంలో 363 మంది ప్రాణత్యాగం చేశారు. ప్రస్తుత రాజస్థాన్ యొక్క రాష్ట్రచెట్టు "ఖేజ్రి" ఈ 'ఖేజ్రి' చెట్టునే యునైటెడ్ అరబ్ ఎమిరేట్స్ యొక్క జాతీయ చెట్టుగా కూడా పరిగణిస్తారు.

ఈ చెట్టును గుర్తుపట్టారా? ఇదే ఖేజ్రి చెట్టు. మన రాష్ట్రచెట్టు 'జమ్మి' చెట్టులాగా ఉంది కదా! జమ్మి చెట్టులాగా కాదు, ఇది జమ్మి చెట్టే! ఈ జమ్మిచెట్టునే వివిధ ప్రాంతాలలో వివిధ పేర్లతో పిలుస్తారు.

తెలంగాణ	మహారాష్ట్ర	రాజస్థాన్	గుజరాత్	హర్యానా	పంజాబ్	UAE
జమ్మి	షమీ	ఖేజ్రి	ఖిజ్రో	జంతి	జాండ్	గఫా

ప్రపంచంలో అత్యధికంగా ఇంట్లో పెంచుకునే జీవులు మంచినీటి చేపలు.

చూశారా! ఈ విధంగా ఒకే చెట్టును వేరు వేరు చోట్ల వేరు వేరు పేర్లతో పిలవడం వల్ల దానిని గుర్తించడం ఇబ్బంది అవుతుంది. శాస్త్రవేత్తలు పరిశోధన చేసేటపుడు ఈ సమస్య మరింత ఎక్కువగా ఉంటుంది. అందుకనే ప్రపంచవ్యాప్తంగా ప్రతి జీవికి ఒకే పేరు ఉండాలని ద్వినామీకరణ పద్ధతిని లిన్నేయస్ ప్రతిపాదించాడు. దీనిలో మొదటి పదం ప్రజాతి (Genus) ని రెండో పదం జాతిని (Species) సూచిస్తుంది.

4.4.2 జాతి, ప్రజాతి – వర్గీకరణ విధానంలో అమరిక

జాతి అనే పదానికి విస్తృత అర్థముంది. వర్గీకరణ యొక్క ప్రమాణం జాతి. ఒకే రకమైన లక్షణాలను కలిగి ఉండి, జంటగా లేదా స్వతంత్రంగా తమ సంతతిని ఉత్పత్తి చేయగల జీవుల సముదాయాన్ని 'జాతి' అంటారు.

ఉదా॥ మనం ఇంట్లో పెంచుకునే కుక్కలు ఫెమిలియారిస్ అనే జాతికి చెందుతాయి. కుక్క లక్షణాలతో సారూప్యత కలిగిన తోడేలు, లూపస్ జాతికి చెందినప్పటికీ ఇవి రెండూ కానస్ అనే ప్రజాతికి చెందుతాయి. అందువల్ల కుక్కను కానస్ ఫెమిలియారిస్ అని, తోడేలును కానస్ లూపస్ అనే శాస్త్రీయనామాలతో పిలుస్తారు.

అలాగే దాదాపు కానస్ ప్రజాతి లక్షణాలు కలిగన ప్రజాతి వుల్పస్. ఉదా॥ నక్క

ఈ సారూప్య లక్షణాలను కలిగిన ప్రజాతులన్నీ (పొడవాటి ముట్టి/మూతి) 'కేనిడీ' 'కుటుంబాని'కి చెందుతాయి. ఇవన్నింటితో పాటు మాంసాహార జంతువులైన పిల్లి, ఎలుగుబంటి మొదలైనవన్నీ 'కార్నివేరా' 'క్రమానికి' చెందుతాయి. అలాగే సారూప్య లక్షణాలు (పిల్లలకు పాలిచ్చి పెంచే జీవులు) కలిగిన క్రమాలన్నీ కలిపి 'తరగతి' – క్షీరదాలకు చెందుతాయి. ఇతర వెన్నెముక కలిగిన జీవులన్నింటిని కలిపి 'కార్డేటా' 'విభాగాని'కి చెందిన జంతువులన్నీ 'అనిమేలియా' 'రాజ్యానికి' (kingdom)కి చెందుతాయి. అంటే ఒకే జాతిలోని జీవులలో సారూప్య లక్షణాలు ఎక్కువగా ఉండి క్రమంగా ప్రజాతి, కుటుంబం, క్రమం, తరగతి, వర్గం/విభాగం, రాజ్యానికి వచ్చేసరికి సారూప్య లక్షణాలు తగ్గుతూ వస్తాయి. అంటే జీవ వర్గీకరణ మొత్తం వాటి లక్షణాలను ఆధారంగా చేసుకొని జరుగుతుంది.

వర్గీకరణ అనేది ప్రతిసారి మార్పులకు గురవుతూనే ఉంది. అంటే జీవిలోని కొత్త లక్షణాలను కనుగొన్నపుడు అవి తమ వర్గీకరణ క్రమంలోని జాతి/ప్రజాతి లక్షణాలతో విభేదిస్తే ఆ జీవి వర్గీకరణ క్రమం మారుతూ వస్తుంది. మొదటగా జీవులన్నింటిని రెండు రాజ్యాలుగా విభజించారు. కానీ జీవుల లక్షణాలను అధ్యయనం చేసినకొద్దీ కొన్ని జీవులు ఈ రెండు రాజ్యాల లక్షణాలతో సరిపోవునట్లుగా లేవని గమనించారు. అందువల్ల 1969లో విట్టేకర్ 5 రాజ్యాల వర్గీకరణను ప్రతిపాదించారు. దీనినే మనం ఎక్కువగా ఉపయోగిస్తున్నాము.

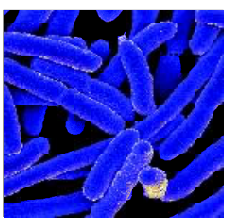
మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D మానవుని వర్గీకరణను లక్షణాల ఆధారంగా వివరించండి.
- D జీవులను వర్గీకరణ చేయాల్సిన అవసరం ఏముంది?

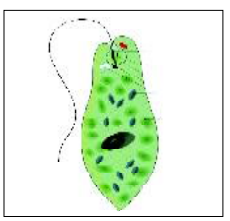
కరోలస్ లిన్నేయస్ 'సిస్టమా నేచురే' అనే పుస్తకాన్ని రచించాడు.

జీవులు

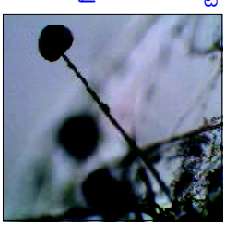
మొనీరా
కేంద్రక పూర్వ, ఏక కణజీవులు
ఉదా॥ బాక్టీరియా



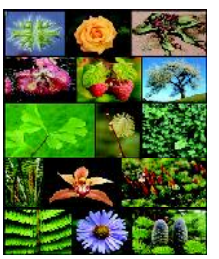
ప్రొటిస్టా
నిజకేంద్రక, ఏకకణజీవులు
ఉదా॥ అమీబా, యూగ్లీనా



శిలీంధ్రాలు
నిజకేంద్రక, చాలా వరకు బహుకణ జీవులు, పూతికాహారులు
ఉదా॥ రైజోపస్, ఈస్ట్



వృక్షరాజ్యం
నిజకేంద్రక, బహుకణ, స్వయంపోషకాలు



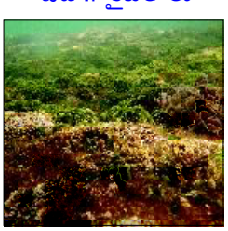
జంతురాజ్యం
నిజకేంద్రక, బహుకణ, పరపోషకాలు



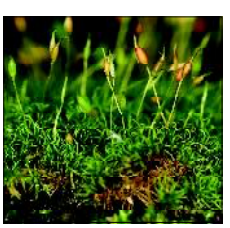
వృక్షరాజ్యం

పుష్పించని మొక్కలు

థాలోఫైటా
(వేరు, కాండం, పత్రం వలె విభేధనం చెందని దేహభాగం)
ఉదా॥ శైవలాలు



బ్రయోఫైటా
నిజమైన వేర్లు, పత్రాలుండవు.
ఉదా॥ మాస్‌లు



టెరిడో ఫైటా
నిజమైన వేర్లు, పత్రాలు ఉంటాయి.
ఉదా॥ ఫెర్న్



పుష్పించే మొక్కలు

వివృతబీజాలు
విత్తనాలు బయటకి కనిపిస్తాయి. ఉదా॥ పైన్



ఆవృతబీజాలు
ఫలాల లోపల విత్తనాలుంటాయి

ఏకదళబీజాలు
ఒకే బీజదళం కలిగి ఉంటాయి
ఉదా॥ మొక్కజొన్న



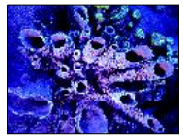
ద్విదళబీజాలు
రెండు బీజదళాలు ఉంటాయి.
ఉదా॥ మామిడి



జంతురాజ్యం

అకశేరుకాలు (వెన్నెముకలేనివి)

పోరిఫెరా
రంధ్రాలు కలిగిన జీవులు, చలనం లేదు. ఉదా॥ స్పాంజి



నిడేరియా
జఠర ప్రసరణ కుహరం ఉంటుంది. ద్విస్తరిత జీవులు ఉదా॥ హైడ్రా



ప్లాటిహెల్మింథిస్
త్రిస్తరిత జీవులు, ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవం, బల్లపురుపు శరీరం ఉదా॥ బద్దెపురుగు



నిమటోడా
త్రిస్తరిత, ద్విపార్శ్వ సౌష్టవ, స్థూపాకార జీవులు ఉదా॥ ఆస్కారిస్



అనెలిడా
త్రిస్తరిత, ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవ, స్థూపాకార, నిజశరీర కుహరం ఉదా॥వానపాము



ఆర్థ్రోపొడా
కీళ్లు గల శరీరం, వివృతరక్తప్రసరణ ఉదా॥ కీటకాలు సాలెపురుగు



మొలస్కా
మెత్తనిశరీరం, వివృత రక్తప్రసరణ, శరీర విభజన ప్రారంభం ఉదా॥ నత్త



ఇఖైనోడర్మేటా
కంటకయుత చర్మం, త్రిస్తరిత, సౌష్ఠవ, శరీర కుహరం ఉదా: స్టార్ ఫిష్



సకశేరుకాలు (వెన్నెముక కలవి)

వర్టిబ్రేటా

చేపలు
మొప్పలతో శ్వాసక్రియ, శీతల రక్తజీవులు, గుండె 2 గదులు

ఉభయచరాలు
నీరు, భూమిపై జీవించగల్గుతాయి. గుండె 3 గదులు, శీతల రక్త జీవులు ఉదా॥ కప్ప



సరీసృపాలు
చర్మం పొలుసులతో నిండి ఉంటుంది. శీతల రక్తజీవులు, గుండెలో 3 గదులు ఉదా॥ పాము



పక్షులు
ఈకలతో కూడిన శరీరం, ఉష్ణరక్తజీవులు, గుండెలో 4 గదులు ఉదా॥ పావురం



క్షీరదాలు
పాలిచ్చి పెంచే జీవులు, ఉష్ణరక్త జీవులు, గుండెలో 4 గదులు ఉదా॥ మేక



పిట్ బుల్ జాతి కుక్క ప్రపంచంలోనే అతి ప్రమాదకరమైనది. చాలా దేశాలలో ఈ కుక్కను నిషేధించారు.

ముఖ్యాంశాలు

- ఒక ప్రదేశంలో వివిధ రకాల మొక్కలు, జంతువులు మరియు జీవులు కలిసి నివసిస్తుంటాయి. ఒక ప్రదేశంలోని వివిధ రకాల జీవులన్నింటినీ జీవవైవిధ్యం అంటారు.
- మొక్కలలోనూ మరియు జంతువులలోనూ వైవిధ్యాలుంటాయి. ఒకే జాతిలోని వేరు వేరు జీవుల మధ్య కూడా వైవిధ్యాలుంటాయి. అంటే ప్రపంచంలోని ఏ రెండు జీవులు ఒకేలా ఉండవు.
- ఎండమిక్ జాతులు ఒక ప్రాంతానికి మాత్రమే పరిమితమై ఉంటాయి.
- జీవ వైవిధ్య సంరక్షణ కొరకు జాతీయ పార్కులను, వన్యప్రాణి సంరక్షణ కేంద్రాలను ఏర్పాటు చేసారు. జాతీయ పార్కులు అనగా జీవులను వాటి సహజ ఆవాసంలో సంరక్షించే ప్రదేశం.
- ప్రతి జీవికి జాతి, ప్రజాతి పదాలతో శాస్త్రీయ నామాన్ని ఉంచే ద్వినామీకరణ పద్ధతిని 'లిన్నేయస్' ప్రతిపాదించాడు.
- భూమిపై ఉన్న జీవులన్నింటిని ఒక క్రమపద్ధతిలో అధ్యయనం చేయడమే వర్గీకరణం.
- విట్టేకర్ జీవులను 5 రాజ్యాలుగా వర్గీకరించారు. అవి 1. మొనీరా 2. ప్రొటిస్టా 3. ఫంగి 4. ప్లాంటే 5. ఎనిమీలియా.
- ఒకే రకమైన లక్షణాలు కలిగి ఉండి, జంటగా లేదా స్వతంత్రంగా తమ సంతతిని ఉత్పత్తి చేయగల జీవుల సముదాయాన్ని జాతి అంటారు.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. జీవ వైవిధ్యం అంటే ఏమిటి? జీవ వైవిధ్యాన్ని ఎందుకు సంరక్షించుకోవాలి?
2. జీవ వైవిధ్య నాశనానికి కారణాలు వివరించండి.
3. అంతరించిపోయిన జాతులు, ఆపదలో ఉన్న జాతుల మధ్య భేదాలు తెల్పండి.
4. 'రెడ్ డాటా బుక్' అనగా నేమి?
5. జాతీయ పార్కులు, సంరక్షణ కేంద్రాలు ఎందుకు ఏర్పాటు చేశారు?
6. ద్వినామీకరణ పద్ధతిని ఎవరు ప్రవేశపెట్టారు? ఎందుకు?
7. ఐదు రాజ్యాల వర్గీకరణను ప్రతిపాదించినవారు. ( )
   A) లిన్నేయస్ B) విట్టేకర్ C) అరిస్టాటిల్ D) పరాశరుడు
8. ద్వినామీకరణలో మొదటి పదం ( )
   A) రాజ్యం B) ప్రజాతి C) కుటుంబం D) జాతి
9. రాబందులు ( )
   A) ఆపదలో ఉన్న జాతులు B) అంతరించిన జాతులు
   C) ఎండమిక్ జాతులు D) అడవి జీవజాతులు
10. జత పరచండి.

A)	మొనీరా	( )	1.	పిల్లలకు పాలిచ్చి పెంచేవి
B)	క్షీరదాలు	( )	2.	నిజశరీర కుహరం, బాహ్య అస్థిపంజరం
C)	ఆర్థ్రోపొడా	( )	3.	కేంద్రకపూర్వ, ఏకకణజీవులు
D)	ఇఖైనోడెర్మేటా	( )	4.	కీళ్లు కలిగిన కాళ్లు

అధ్యాయం

5

ఆవరణ వ్యవస్థ సేవలు - ఆహారోత్పత్తి



k ప్రాచీన మానవులు ఏమి తినేవారు?

k మొదట పండించిన పంట ఏది?

పూర్వం మానవులు పంటలను పండించడం ప్రారంభించడానికి ముందు జంతువులను, పక్షులను వేటాడటం; చేపలు పట్టడం, గవ్వలను (shellfish) సేకరించడం, వివిధ కాలాలలో దొరికే దుంపలు, ధాన్యాలతో సహా పండ్లు, కాయలు, కూరగాయలను సేకరించి తినే వారు. ఇప్పటివరకు అందుబాటులో ఉన్న సమాచారం మేరకు మనిషి పండించిన మొదటి ధాన్యం గోధుమ. ఉల్లిపాయలు, క్యాబేజీలు, చిక్కుళ్ళు (బీన్స్), దోసకాయలు మరియు పాలకూర వంటి కూరగాయలను కూడా పండించారు. అనేక రకాల జంతువులను కూడా పోషించారు.

వ్యవసాయం అనేది ఒక సంక్లిష్ట పదం. వ్యవసాయంలో ఆహారం, పశుగ్రాసం, నారలు, ఇంధనం మొదలైన అవసరాల కొరకు వివిధ రకాల పంటలను పండిస్తారు. ఇది భూమి యొక్క వనరులను సముచితంగా ఉపయోగించుకునే అన్ని కార్యకలాపాలను కలిగి ఉంటుంది. వ్యవసాయంలో ఒక వైపు పంటలు, పండ్లు, పువ్వులు కూరగాయలను పండిస్తూ, మరోవైపు పశుసంవర్ధక మరియు మత్స్య సంపదను పెంచడం జరుగుతుంది.

k భారతదేశంలో రైతులు ఎందుకు బీదవారుగా ఉన్నారు?

k పంటల అధిక దిగుబడికి పాటించాల్సిన పద్ధతులేవి?

k పశు సంవర్ధనం ఆహార కొరతను ఎలా తీరుస్తుంది?

వీటన్నింటితోపాటు ఈ అధ్యాయంలో మన దేశంలో జరుగుతున్న ఆహారోత్పత్తి మరియు పశుసంవర్ధక పద్ధతుల గురించి తెలుసుకుందాం.

అభ్యసన ఫలితాలు...

విద్యార్థులు...

P వర్షాకాలం (ఖరీఫ్), యాసంగి (రబీ) మరియు స్వల్పకాలిక, దీర్ఘకాలిక పంటలను పోలుస్తారు.

P రైతులు అధిక దిగుబడిని సాధించకపోవడానికి గల కారణాలను గుర్తిస్తారు.

P పంటలలో వచ్చే తెగుళ్ల నివారణకు చేపట్టే వివిధ పద్ధతులను గురించి వివరిస్తారు.

P ఆహారోత్పత్తి సంబంధ శాస్త్రీయ అంశాలను నిజజీవితంలో అన్వయిస్తారు.

P ఎరువులు మరియు పురుగుమందుల వాడకాన్ని నియంత్రితంగా ఉపయోగిస్తారు.

P పంటల సాగు మరియు జంతువుల పెంపకంలో నూతన, శాస్త్రీయ పోకడలను అవలంబిస్తారు.

5.1 సాగు విస్తీర్ణాన్ని పెంచడం

k సాగు విస్తీర్ణాన్ని పెంచడం ఎందుకు అవసరం?

పెరుగుతున్న జనాభా ఆహార అవసరాలను తీర్చడానికి వ్యవసాయ ఉత్పత్తులను పెంచడం ఒక్కటే మార్గం. ఇందుకు భూసార పరీక్షలు, పంటలసాగులో ఆధునిక పద్ధతులను పాటించడం అవసరం.

బంజరు భూమిని సాగులోకి తేవడం లేదా అడవుల్లో ఉండే కొండలను, గుట్టలను చదును చేసి సేద్యానికి అనువుగా చేయడం ద్వారా సాగు నేల విస్తీర్ణాన్ని పెంచవచ్చు. సంవత్సరంలో ఒకే సాగు నేలలో ఒకటి కంటే ఎక్కువ పంటలను పండించడం ద్వారా కూడా వ్యవసాయ ఉత్పత్తులను పెంచవచ్చు. దీనిని బహుళ సాగు అని పిలుస్తారు.

k సాగు నేల యొక్క ఉత్పాదకతను ఎలా పెంచవచ్చు?

ప్రపంచంలో సాగు భూమికి సంబంధించి రెండవ అతిపెద్ద దేశం భారతదేశం. పంట సాగుభూమి ఎక్కువ విస్తీర్ణంలో ఉన్నప్పటికీ, రైతుల నిరక్షరాస్యత, పంట సాగులో కొత్త పద్ధతుల గురించి అవగాహన లేకపోవడం, జనాభా పెరుగుదల, నేల సమస్యలు, పంట వ్యాధుల నివారణ పద్ధతులు పాటించకపోవడం వంటివి పంట దిగుబడిని పెంచుకోలేక పోవడానికి కారణాలు. అధిక దిగుబడినిచ్చే పంటల రకాల ఎంపిక, బహుళ పంటలు మరియు ఆధునిక వ్యవసాయ పద్ధతులను అవలంబించడం అనేవి ఒకే సాగు నేలలో ఉత్పత్తిని పెంచే రెండు వేర్వేరు మార్గాలు.

5.1.1 అధిక దిగుబడి నిచ్చే పంటల ఎంపిక

k రైతులు తమ పంట దిగుబడిని ఎలా పెంచుకుంటారు?

k అధిక దిగుబడినిచ్చే పంట అంటే ఏమిటి?

ఎరువులకు ప్రతిస్పందించడం, వివిధ రకాల వ్యాధులకు నిరోధకతను చూపడం, తొందరగా పరిపక్వతకు రావడం వంటి మొదలైన లక్షణాలను ప్రదర్శించే పంటలను అధిక దిగుబడినిచ్చే పంటలు అంటారు. రైతులు సంకర జాతి (హైబ్రిడ్) విత్తనాలు, ఎరువులు, పురుగుమందులనుఉపయోగించి పంట దిగుబడిని పెంచుకుంటారు.

5.1.2 మృత్తికను పరీక్షించడం (భూసార పరీక్ష)

k మృత్తిక పరీక్ష యొక్క ప్రాముఖ్యత ఏమిటి?

సాధారణంగా మట్టిలో గల పోషక పదార్థాల కూర్పు మరియు ఆమ్లత్వం లేదా pH స్థాయి వంటి లక్షణాలను తెలుసుకోవడానికి భూసార (మట్టి) పరీక్ష చేస్తారు. ఇది ప్రధానంగా పంట దిగుబడిని పెంచడానికి, అధిక ఎరువుల కాలుష్యం నుండి పర్యావరణాన్ని రక్షించడానికి, డబ్బుని మరియు శక్తిని ఆదా చేయడానికి ఉపయోగ పడుతుంది. ఏ నేల ఏ రకమైన పంటను పండించుటకు అనుకూలమో తెలుసుకోవడానికి ఉపయోగపడుతుంది.

5.1.3 మొక్కల పోషకాలు

మొక్కల పెరుగుదలకు అవసరమైన పోషకాలకు నేల ప్రధాన వనరు.

k మొక్కలకు అవసరమయ్యే ముఖ్యమైన పోషకాలు ఏవి? అవి మొక్కలకు ఎలా లభిస్తాయి?

k మొక్కలకు పోషకాలు ఎందుకు ముఖ్యమైనవి?

ఆరోగ్యకరమైన పెరుగుదల కోసం, పంటలకు పోషకాలు అవసరం. ఇవి పంట మొక్కలకు నేల నుండి అందుతాయి, మొక్కలకు మొత్తం 17 పోషక అంశాలు అవసరం. మొక్కలు గాలి మరియు నీటి నుండి కార్బన్, ఆక్సిజన్, హైడ్రోజన్‌ను; మిగిలిన 14 పోషక ఖనిజాలను నేల నుండి స్వీకరిస్తాయి. మొక్కలకు ఆరు పోషక మూలకాలు ఎక్కువ పరిమాణంలో అవసరం. వీటిని 'స్థూల పోషకాలు' అంటారు. అవి –నత్రజని, భాస్వరం, పొటాషియం, కాల్షియం, మెగ్నీషియం మరియు సల్ఫర్. మిగిలిన 8 పోషకాలు తక్కువ పరిమాణంలో అవసరం. వీటిని 'సూక్ష్మ పోషకాలు' అంటారు. అవి ఐరన్, మాంగనీస్, బోరాన్, జింక్, కాపర్, మాలిబ్డినం, క్లోరిన్, నికెల్.

ప్రతి పోషకం మొక్కల పెరుగుదల మరియు అభివృద్ధిలో కీలక పాత్ర పోషిస్తుంది. ఇవి మొలకెత్తడం, పెరగడం, వ్యాధులు మరియు తెగుళ్ళతో పోరాడటం మరియు పునరుత్పత్తి చేయడం కొరకు అవసరం.

5.1.4 పంటల రకాలు

k భారతదేశంలో పండించే కాలానుగుణ పంటలు ఏవి?

ఋతువుల ఆధారంగా భారతదేశంలో పండే పంటలు రెండు రకాలు. అవి వానాకాలం పంటలు (ఖరీఫ్) మరియు యాసంగి పంటలు (శీతాకాలపు పంటలు–రబీ). వర్షాకాలం పంటలను జూన్–జూలైలో తొలకరి వర్షాలు ప్రారంభమైనప్పుడు విత్తుతారు. ఇవి పెరగడానికి చాలా నీరు మరియు వేడి వాతావరణం అవసరం. వరి, మొక్కజొన్న, జొన్న, సజ్జలు, కందులు, మినుములు, పెసర, పత్తి, వేరుశనగ, సోయాబీన్, చెరుకు, నువ్వులు, జనపనార మొదలైన పంటలను వర్షాకాలంలో సాగు చేస్తారు. గోధుమ, బార్లీ, చిరుధాన్యాలు, పొగాకు, బంగాళదుంప, బఠానీలు, పప్పుధాన్యాలు, ఆవాలు మొదలైన పంటలను శీతాకాలంలో పండిస్తారు. వీటిని రబీ పంటలు అంటారు.

5.1.5 కాంతి కాలావధి

k కొన్ని ప్రత్యేక కాలాలలో (సీజన్లలో) మాత్రమే కొన్ని మొక్కలు ఎందుకు వికసిస్తాయి?

k ఒక నిర్దిష్ట కాలంలో మాత్రమే మనకు కొన్ని పండ్లు ఎందుకు లభిస్తాయి? ఇతర పండ్లు ఎందుకు లభించవు?

మొక్కలలో పుష్పించడాన్ని కాంతికాలావధి నియంత్రిస్తుంది. కాంతికాలావధికి (పగలు మరియు రాత్రి యొక్క సాపేక్ష సమయాలు) ప్రతిస్పందనగా మొక్కలలో పుష్పాలు ఏర్పడతాయి. అందువలననే కొన్ని పండ్లు నిర్దిష్ట కాలాలలోనే లభిస్తాయి.

కాంతికాలావధి వ్యవధిని బట్టి మొక్కలు మూడు వర్గాలు: అవి,

1. హ్రస్వ దీప్తి కాల మొక్కలు: ఈ మొక్కలకు సాపేక్షంగా తక్కువ (సాధారణంగా 8–10 గంటలు) కాంతి కాలం మరియు 14–16 గంటల నిరంతర చీకటి కాలం అవసరం. ఉదా. వరి, కాఫీ, సోయాబీన్, పొగాకు మరియు చామంతి

సాధారణంగా పంటలకు కాలువలు, గొట్టాలు, పంపులు మరియు స్ప్రేయర్‌ల ద్వారా నీటిని సరఫరా చేస్తారు. మన రాష్ట్రంలో నీటిపారుదల కోసం ప్రతిగ్రామంలో ఒకటి లేదా రెండు చెరువులు ఉంటాయి. వీటి ద్వారా పంటపొలాలకు నీటిని అందిస్తారు.

2. దీర్ఘ దీప్తి కాల మొక్కలు: ఈ మొక్కలకు ఎక్కువ (సాధారణంగా 14–16 గంటలు) కాంతి కాలం అవసరం. ఉదా. గోధుమ, ముల్లంగి, క్యాబేజీ, బీట్ రూట్ మరియు పాలకూర.

3. తటస్థ దీప్తి కాల మొక్కలు: ఈ మొక్కలు కాంతి ప్రమేయం లేకుండా పుష్పించేవి. ఉదా: టమోటా, పత్తి, పొద్దు తిరుగుడు, దోసకాయ, బఠానీలు

5.1.6 పంట ఉత్పత్తి పద్ధతులు

ఎ) పంట మార్పిడి, బి) మిశ్రమ వ్యవసాయం/బహుళ పంట, సి) సేంద్రీయ వ్యవసాయం

- పంట మార్పిడి ఎందుకు ముఖ్యమైనది? పంట మార్పిడి జరపకపోతే ఏమి జరుగవచ్చు?
- మిశ్రమ వ్యవసాయం అంటే ఏమిటి? ఏ పంటలను మిశ్రమ పంటలుగా పండిస్తారు?
- సేంద్రీయ వ్యవసాయం ఎందువల్ల ముఖ్యమైనది?

పైన పేర్కొన్న పద్ధతులకు సంబంధించి ప్రతి దాని గురించి ఇప్పుడు సమగ్రంగా తెలుసుకుందాం.

ఎ) పంట మార్పిడి: ఒక నిర్దిష్ట సమయంలో, ముందుగా నిర్ణయించిన క్రమంలో పంటలను పండించడాన్ని పంట మార్పిడి అంటారు. ఈ పద్ధతిలో, ఎక్కువ నీరు అవసరం ఉన్న పంటలను మొదట పండిస్తారు. ఆ తరువాత తక్కువ నీరు అవసరమయ్యే పంటలను అదే పొలంలో పండిస్తారు. ఉదాహరణకు, మొదట ఒక పొలంలో వరి పండించి, ఆ తర్వాత అదే పొలంలో పెసర పండిస్తారు.

అదే విధంగా, మొదట ఎక్కువ ఎరువులు అవసరమైన పంటను, ఆ తరువాత, తక్కువ ఎరువులు అవసరమయ్యే పంటను పండిస్తారు. ఉదాహరణకు, మొదట బంగాళాదుంపలను పండించి, ఆ తర్వాత అదే పొలంలో మినుము పండిస్తారు.

అదే విధంగా, మొదట వేర్లు నేలలో లోతుగా పాతుకు పోయే పంటను పండిస్తారు, తరువాత చిన్న వేర్లను కలిగిన పంటను పండిస్తారు. ఉదాహరణకు, పత్తిని మొదట పండిస్తారు, తరువాత 'మెంతుల' ను పండిస్తారు. మినుములు లేదా పెసర వంటి పప్పు ధాన్యాల పంటలను కోసిన తరువాత జొన్న పంటను పండిస్తారు.

పంట మార్పిడి వల్ల కలిగే ప్రయోజనాలు:

- పంటపొలాల యొక్క సారవంతం కాపాడబడుతుంది మరియు నేలకు పోషకాలు సమకూరుతాయి.
- నేల కోరివేత నివారించబడుతుంది.
- అందుబాటులో ఉన్న వనరులు సమర్ధవంతంగా ఉపయోగించుకోబడతాయి.
- పంటలను ప్రభావితం చేసే కీటకాలు మరియు వ్యాధులు నియంత్రణ చేయబడతాయి.
- పంట దిగుబడి పెరుగుతుంది. తక్కువ ఖర్చుతో పంట ఉత్పత్తి సాధించబడుతుంది. ఏడాది పొడవునా నిరంతరంగా ఆదాయం పొందవచ్చు.

బి) మిశ్రమ వ్యవసాయం/బహుళ పంట: మిశ్రమ పంట అంటే ఒకే పొలంలో ఒకేసారి రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ పంటలను (2 నుండి 4 పంటలను) పండించడం. ఉదాహరణకు బఠానీ పంటతో గోధుమ, ఆవాల పంటతో గోధుమ, పొద్దుతిరుగుడుతో– వేరుశనగ, కుసుమ పంటతో జొన్న మరియు కంది పంటలను పండిస్తాం. ఈ పద్ధతిలో మిశ్రమ పంటగా పండించే విత్తనాలను ప్రత్యేక వరుసలలో విత్తుతారు. వాటి పక్వ సమయం మరియు కోత కోసే సమయం భిన్నంగా ఉన్నందున వాటిని ప్రత్యేక వరుసలలో పండిస్తారు. మిశ్రమ పంట

యొక్క అతిపెద్ద ప్రయోజనం ఏమిటంటే, రైతు ఒకేసారి రెండు పంటలను ఒకే సమయంలో లేదా ఒకే పొలం నుండి తక్కువ వ్యవధిలో పొందుతాడు. మిశ్రమ పంట నేల సారవంతాన్ని కూడా కాపాడుతుంది.

సి) సేంద్రీయ సేద్యం: ప్రకృతి సిద్ధమైన ఎరువులు వాడి పంటలు పండించే పద్ధతి. సేంద్రీయ వ్యవసాయం ప్రకృతితో కలిసి పనిచేస్తుంది. ప్రకృతికి నష్టం కలిగించదు. ఇది అధిక నాణ్యత గల పంట దిగుబడిని ఇస్తుంది.

5.1.7 సేంద్రీయ ఎరువులు మరియు రసాయనిక ఎరువులు:

- k వ్యవసాయంలో ఎరువులు వాడటం వల్ల కలిగే ప్రయోజనాలు ఏమిటి?
- k రసాయన ఎరువులవల్ల కలిగే నష్టాలేవి?
- k సహజంగా లభించే సేంద్రియ ఎరువులు ఏవి?



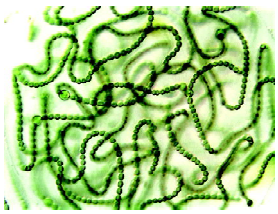
వర్మి కంపోస్ట్

ఎ) సేంద్రీయ ఎరువులు మృత్తిక పై పొరను మరింత సారవంతం చేసి పంట దిగుబడిని పెంచుతాయి. రైతులు, నేలల రకం మరియు పండించే పంటల రకాలను బట్టి వివిధ రకాల ఎరువులను ఉపయోగిస్తారు. వివిధ రకాలైన సహజ పదార్థాల నుండి (గడ్డి, పక్షుల/జంతువుల విసర్జితాలు/ మూత్రం లేదా వాటి భాగాలు) తయారైన ఎరువులను సేంద్రీయ ఎరువులు అంటారు. ఈ ఎరువులు మట్టితో కలిసినప్పుడు నేల గుల్లగా తయారయ్యి, నీటి నిల్వ సామర్థ్యాన్ని పెంచడంతో పాటు మృత్తికలో పోషకాల స్థాయిని పెంచి నేల సారవంతాన్ని కాపాడతాయి.

సాధారణంగా ఈ ఎరువులలో పోషకాలు తక్కువ పరిమాణంలోఉంటాయి. ప్రస్తుతం రసాయనిక ఎరువులకు ప్రధాన ప్రత్యామ్నాయంగా సేంద్రియ ఎరువుల యొక్క వినియోగం పుంజుకుంది. సాధారణంగా ఉపయోగించే కొన్ని సేంద్రియ ఎరువులు కంపోస్ట్, వర్మి కంపోస్ట్, పొలాల ఎరువు (కుళ్ళిన మొక్కల మరియు జంతువుల విసర్జితాలు), పచ్చిరొట్ట ఎరువులు మొదలైనవి.

- q **వర్మీ-కంపోస్ట్:** దీనిని వానపాముల ఎరువు లేదా వర్మి కల్చర్ అని కూడా అంటారు. వానపాములు "రైతుల నిజమైన స్నేహితులు". ఇవి పేడ, ఎండిన ఆకులు, గడ్డి, పంట పొలాలలో మిగిలిపోయిన మొక్కల భాగాలను తిని, తమ విసర్జనలను కంపోస్ట్ రూపంలో వదిలివేస్తాయి. ఇది పూర్తి సహజ సిద్ధమైన, అధిక పోషకాలను కలిగి ఉన్న మరియు సమతుల్యమైన ఎరువు.
- q **కంపోస్ట్:** కూరగాయల తొక్కలు మరియు జంతువుల విసర్జితాల వంటి గృహ వ్యర్థాలు, పశుగ్రాసం, పంట మొక్కల అవశేషాలు మరియు చెత్త మిశ్రమం కుళ్ళిపోవటం వల్ల ఇంటి పెరటి లోని గుంతలో లేదా పెంటకుప్పలో తయారైన ఎరువు.
- q **పంచగవ్య:** ఇది ఒక సేంద్రీయ ఉత్పత్తి. దీనిని ఎరువుగా ఉపయోగించవచ్చు. పంచగవ్య ఆవు పేడ, ఆవు మూత్రం, పాలు, పెరుగు మరియు నెయ్యి యొక్క సమ్మేళనం. వీటితో పాటు, బెల్లం, అరటి, లేత కొబ్బరి నీరు కూడా ఈ మిశ్రమంలో ఉంటాయి.
- q **జీవ ఎరువులు (బయోఫెర్టిలైజర్స్):** సూక్ష్మజీవులు పంట మొక్కలకు పోషకాల సరఫరా లేదా లభ్యతను పెంచడం ద్వారా పంటల పెరుగుదలను ప్రోత్సహిస్తాయి. ఈ జీవ ఎరువులను విత్తనాలకు, మొక్కల ఉపరితలాలకు లేదా మట్టికి కలిపినప్పుడు, ఇవి మొక్క యొక్క వేరు ప్రాంతానికి (రైజోస్ఫియర్‌కు) చేరి వాటిలో ప్రాథమిక వృద్ధిని ప్రోత్సహిస్తాయి. రైజోబియం, అజోటోబాక్టర్, అజోస్పిరిల్లమ్ మరియు నీలి

ఆకుపచ్చ శైవలాలు జీవ ఎరువులుగా వాడుకలో ఉన్నాయి. పప్పుదినుసు పంటలకు రైజోబియం వంటి బ్యాక్టీరియాను ఉపయోగిస్తారు. అజోటోబాక్టర్ ను గోధుమ, మొక్కజొన్న, ఆవాలు, పత్తి, బంగాళాదుంప మరియు ఇతర కూరగాయల పంటలలో ఉపయోగించవచ్చు.



నీలి ఆకుపచ్చ శైవలాలు - సయనో బ్యాక్టీరియా

బి) రసాయనిక ఎరువులలో ఒకటి, రెండు లేదా మూడు ముఖ్యమైన పోషకాలు పెద్ద మొత్తంలో ఉంటాయి. ఈ ఎరువులు కర్మాగారంలో రసాయనాల నుండి తయారవుతాయి. వీటిలో నత్రజని, ఫాస్ఫేట్ మరియు పొటాషియం (NPK), ఎరువులు చాలా ముఖ్యమైనవి. ప్రస్తుతం పొటాషియం, యూరియా, సూపర్ ఫాస్ఫేట్, అమ్మోనియం ఫాస్ఫేట్, మ్యూరేట్ ఆఫ్ పొటాష్ వంటి రసాయనిక ఎరువులను విరివిగా వాడుతున్నారు.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D వివిధ రకాల సేంద్రీయ ఎరువులను ఎలా తయారుచేస్తారు?
- D మిశ్రమ పంట, పంట మార్పిడి వల్ల కలిగే ప్రయోజనాలు ఏమిటి?
- D కాంతికాలావధి ఆధారంగా పంట మొక్కలు ఎన్ని రకాలు? అవి ఏవి?
- D పంట మొక్కల పెరుగుదలకు అవసరమైన స్థూల, సూక్ష్మ పోషకాలేవి?

5.2 పంట సంరక్షణ

పంట సంరక్షణ అంటే వ్యవసాయ పంటలను దెబ్బతీసే మొక్కల వ్యాధులు, కలుపు మొక్కలు మరియు ఇతర తెగుళ్ళ నుండి పంటలను కాపాడుకోవడం.

5.2.1 కలుపు మొక్కలు

k కలుపు మొక్కలను ఎందుకు తొలగించాలి?

కలుపు అనేది పంట మొక్కలతో కలిసి పెరిగే ఒక అవాంఛనీయమైన మొక్క. ఇవి సారవంతమైన నేలలో పంటలతో పాటు పెరుగుతూ, సూర్యరశ్మి, నీరు మరియు స్థలం కోసం ప్రధాన పంటతో పోటీపడతాయి. నేలను నిస్సారపరచి, పంట దిగుబడిని తగ్గిస్తాయి. అందువల్ల, మంచి దిగుబడి కోసం కలుపు మొక్కలను ప్రారంభంలోనే పొలాల నుండి తొలగించాలి. వీటిని నాగలితో, చేతితో లేదా కలుపుతీత సాధనాలతో తొలగించవచ్చు.

కలుపు మొక్కలను వదిలించుకోవడానికి పొలంలో పిచికారీ చేసే రసాయనాలు కలుపు సంహారకాలు. ఇవి పంట మొక్కలపై ఎలాంటి ప్రభావం చూపవు. జనాదరణ పొందిన కలుపు సంహారకం '2,4– D', (2, 4 – డైక్లోరోఫెనాక్సీ ఎసిటిక్ యాసిడ్– ద్వి దళబీజ కలుపు మొక్కలను చంపేస్తుంది). వేపసారం, సెమాజైస్ వంటివి కూడా కలుపు మొక్కలను తొలగిస్తాయి.

5.2.2 సాధారణ మొక్కల వ్యాధులు

k మొక్కల వ్యాధులను ఎలా గుర్తిస్తారు? మొక్కల వ్యాధులకు కారణమయ్యే జీవులు ఏమిటి?

k మొక్కల వ్యాధుల లక్షణాలు మరియు ప్రభావాలు ఏమిటి?

దాదాపు 85% మొక్కల వ్యాధులు శిలీంధ్రాల వల్ల సంభవిస్తాయి. మిగిలిన తెగుళ్ళు కీటకాలు, నెమటోడ్‌లు, బ్యాక్టీరియా మరియు వైరస్‌ల వల్ల సంభవిస్తాయి.


వేరుశనగ టిక్కా వ్యాధి

- **శిలీంధ్ర వ్యాధులు:** గోధుమలో కుంకుమ తెగులు, జొన్నలో కాటుక తెగులు, వేరుశనగలో టిక్కా తెగులు, చెరుకులో ఎర్ర కుళ్ళు తెగులు, వరిలో అగ్గి తెగులు, బంగాళాదుంపలో ఆకుముడత, వేరు కుళ్లు తెగుళ్లు, ఆకుమచ్చ తెగుళ్లు మొదలైనవి.
- **బ్యాక్టీరియల్ వ్యాధులు:** సిట్రస్ క్యాంకర్, వ్రణాల తెగులు, స్కాబ్, వరిలో బ్యాక్టీరియల్ బ్లైట్ తెగులు, ఆపిల్‌లో ఫైర్ బ్లైట్ మొదలైనవి.
- **వైరల్ వ్యాధులు:** పొగాకు, టమోటా, కాలీఫ్లవర్‌లలో మొజాయిక్ వ్యాధులు.
- **కీటకాల తెగుళ్ళు:** కొన్ని కీటకాలు మొక్కలపై ఉపరితల ఫీడర్లుగా ఉంటాయి, ఇవి నమలడం, కుట్టడం లేదా పీల్చటం ద్వారా ఆకులను, కాండాలను దెబ్బతీస్తాయి. కొన్ని వ్యాధులు కీటకాల ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతాయి, ఉదాహరణకు దోమలు, మిడుతలు, అఫిడ్స్ మొక్కలలో తెగుళ్ళకు కారణమవుతాయి. కానీ అన్ని కీటకాలు తెగుళ్ళకు కారణం కాదు. అనేక రకాల కీటకాలు ఇతర హానికర కీటకాలను తింటాయి మరియు ప్రయోజనకారులుగా ఉంటూ పరాగ సంపర్కానికి తోడ్పడతాయి.
- **మొక్కల వ్యాధి మరియు తెగుళ్ళ నియంత్రణ:** మొక్కల వ్యాధులకు చికిత్స కంటే నివారణ మంచిది. మొక్కల వ్యాధి నిర్వహణ, నివారణకు వివిధ రకాలైన రసాయనాలు అందుబాటులో ఉన్నాయి. ఇవి మొక్కల వ్యాధుల పెరుగుదలను నిరోధించడం ద్వారా లేదా వ్యాధి కలిగించే వ్యాధికారక క్రిములను చంపడం ద్వారా వ్యాధులను నివారిస్తాయి. బ్యాక్టీరియా, శిలీంధ్రాలు మరియు నెమటోడ్‌ల వల్ల వచ్చే వ్యాధులను నియంత్రించడానికి పురుగుమందులు, బాక్టీరిసైడ్లు, శిలీంధ్రనాశకాలు, నెమాటిసైడ్లు వంటి రసాయనాలను విత్తనాలు, ఆకులు, పువ్వులు, పండ్లు లేదా మట్టి పైన చల్లుతారు.

5.2.3 ధాన్యాల నిల్వ

k ధాన్యాలు ఎక్కడ నిల్వ చేయబడతాయి? ధాన్యాల నిల్వ ఎందుకు ముఖ్యమైనది?

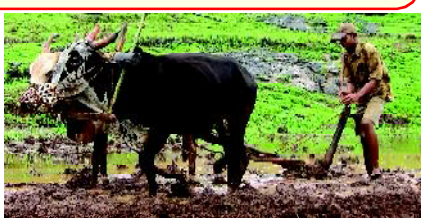
k ధాన్యాలు నిల్వ చేయడానికి సురక్షితమైన పద్ధతులు ఏవి?

పంట కోత తరువాత, ధాన్యాన్ని భద్రంగా నిల్వ చేయాలి. సరైన నిల్వ సౌకర్యాలు లేనట్లయితే, ధాన్యం కీటకాలు, పురుగులు, శిలీంధ్రాలు మరియు వివిధ రకాల సూక్ష్మజీవుల దాడులకు గురయ్యి పాడవుతుంది. ధాన్యం క్షీణించకుండా నిరోధించడానికి మరియు వాటి సురక్షిత నిల్వకు కొన్ని పద్ధతులు కింద ఇవ్వబడినాయి.

- **ఎండబెట్టడం:** ధాన్యాన్ని ఎండలో ఎండబెట్టి లేదా వేడి గాలికి బహిర్గతం చేయడం ద్వారా ఎక్కువ కాలం నిల్వ చేయవచ్చు.
- **రసాయన చికిత్స:** నిల్వ చేయడానికి ముందు, గోడౌన్లు మరియు నిల్వ పాత్రలపై పురుగుమందులు మరియు శిలీంధ్రనాశకాల వంటి రసాయనాలను కలిపి లేదా ధాన్యాన్ని వేప ఆకులతో కూడా కలిపి నిల్వచేస్తారు. ఇది కీటకాలు గుడ్లు పెట్టడాన్ని నిరోధిస్తుంది.
- ధాన్యం నిల్వ చేయడానికి ఉపయోగించే గోడౌన్లు, బస్తాలు, ట్యాంకులు లేదా పాత్రలు శుభ్రంగా, పగుళ్లు లేదా రంధ్రాలు లేకుండా ఉండాలి. వాణిజ్య పరంగా ధాన్యాన్ని, పండ్లను నిల్వ చేయడానికి కోల్డ్ స్టోరేజ్‌లను వాడుతున్నారు.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D కలుపు సంహారకాలు అంటే ఏమిటి? ఉదాహరణ ఇవ్వండి.
- D పంటలకు సంక్రమించే కొన్ని ప్రధానమైన శిలీంధ్ర వ్యాధులను పేర్కొనండి.
- D గ్రామీణ ప్రాంతాల్లో ధాన్యాన్ని నిల్వ చేసే సురక్షితమైన పద్ధతులు ఏమిటి?



5.3 కేస్ స్టడీ - 1

5.3.1 వరి సాగులోని దశలు

k వరి సాగులో పాటించే దశలు ఏవి?



వరి సాగులో క్రింది దశలుంటాయి:

- q **పొలం తయారీ:** పంటలు పండించే ముందు నేలను దున్నడం అవసరం. దున్నుట వల్ల మట్టి వదులయ్యి గాలి మరియు నీటి సరఫరాకు సహాయపడుతుంది.
- q **నాట్లు వేయడం:** నారుమడుల నుండి మొలకలను తీసి ఈ మొలకలని సరైన దూరంలో పొలంలో నాటుతారు. దీనిని నాట్లు వేయడం అంటారు.
- q **క్షేత్ర నిర్వహణ:** (ఎరువు, నీటిపారుదల, కలుపు తీయుట) ఒక నిర్దిష్ట సమయంలో ఎరువులు వేయడం, పంట మొక్కలకు నీరు పెట్టడం, కలుపు మొక్కలను తొలగించడం మరియు పురుగుమందులను పిచికారీ చేయడం ద్వారా తెగుళ్ళు మరియు వ్యాధులను నియంత్రించి గరిష్ట దిగుబడి పొందడానికి చేపట్టే అవసరమైన చర్యలు.
- q **పంట కోయడం:** పండిన వరి పంటను కోత కోసి, ధాన్యాన్ని సేకరించడాన్ని నూర్చడం అంటారు. ఇది మనుషులద్వారా లేదా యంత్రాల ద్వారా చేపడతారు.
- q **నూర్పిడి, తూర్పార పట్టడం మరియు మిల్లింగ్:** వడ్లను కొమ్మల నుండి వేరు చేయడానికి నూర్పిడి చేస్తారు. వడ్ల నుండి దుమ్ము మరియు ఊకలను తొలగించడానికి తూర్పారబడతారు.
- q **ధాన్యం నిల్వ:** ధాన్యాన్ని ఎండలో ఆరబెట్టిన తరువాత టిన్లు / బ్యాగులు / గదులు / కోల్డ్ స్టోరేజ్ యూనిట్లలో నిల్వ చేస్తారు.

5.3.2 కేస్ స్టడీ -2

ప్రత్తి సాగులోని దశలు

ప్రత్తి భారతదేశంతో పాటు మొత్తం ప్రపంచవ్యాప్తంగా పండించే అత్యంత ముఖ్యమైన నార పంట. పత్తి వస్త్ర పరిశ్రమకు దూదిని అందిస్తుంది. దీని విత్తనాలను వనస్పతి పరిశ్రమలో మరియు పాడి పశువులకు మెరుగైన పాలు పొందడం కొరకు మేతలో కూడా ఉపయోగిస్తారు. పత్తి ఒక ఉష్ణమండల మరియు ఉప ఉష్ణమండల పంట. దీనికి 21°C – 30°C మధ్య ఉష్ణోగ్రత, సగటు వార్షిక వర్షపాతం 50–100 సెం.మీ. అవసరం. తక్కువ వర్షపాతం ఉన్న ప్రాంతాల్లో నల్ల రేగడి మరియు లోమ్ నేలల్లో పండిస్తారు. పత్తి సాగులో వివిధ దశలు ఉంటాయి.

- **నేల తయారీ:** కలుపు మొక్కల తొలగింపు కోసం పంటలు పండించే ముందు నేలను దున్నడం అవసరం. దున్నడం వల్ల మట్టి వదులయ్యి, మొక్కలకు గాలి మరియు నీటిని సులభంగా అందించడానికి సహాయ పడుతుంది. సాగునేలను దున్నటం వల్ల పంటపొలంలో మిగిలిపోయిన మొక్కల అవశేషాలు (లిట్టర్) మట్టిలో కలిసిపోయి, కుళ్లి కంపోస్ట్ ఎరువులాగా మారిపోతాయి.

- **విత్తనాలు విత్తడం:** విత్తనాలను సర్టిఫైడ్ సంస్థ నుండి కొనుగోలు చేయాలి. విత్తనాలు విత్తడానికి ముందు విత్తన శుద్ధి చేయాలి. దీనికోసం కిలో పత్తి విత్తనానికి 3 గ్రాముల శిలీంధ్ర సంహారిణి లేదా 25 గ్రా. అజోటోబాక్టర్, అజోస్పైరిల్లమ్ వంటి బయోఫెర్టిలైజర్లను వాడతారు. పత్తి విత్తనాన్ని మనుషుల లేదా యంత్రాల సహాయంతో వరుసలలో, నిర్దిష్ట దూరాలలో విత్తుతారు. సంప్రదాయిక సాగు పద్ధతులలో, నాగలిని లేదా ట్రాక్టర్ కు అమర్చిన ప్రత్యేక పరికరాలను నాటడానికి ఉపయోగిస్తారు. జూన్ చివరి వరకు పత్తి విత్తనాలను నాటుతారు. ఎకరానికి దేశీయ కాటన్ హైబ్రిడ్ @ 1.25 కిలోలు మరియు దేశీయ కాటన్ @ 3 కిలోల విత్తనాలు అవసరం అవుతాయి.

- **క్షేత్ర నిర్వహణ:** (ఎరువు, నీటిపారుదల, కలుపు తీయుట, వ్యాధులు మరియు వాటి నియంత్రణ): పత్తి విత్తనాలు 10-11 రోజుల్లో మొలకెత్తుతాయి. నాటిన సుమారు 6 - 8 వారాల తరువాత, పత్తి మొక్కలపై పూ మొగ్గలు కనిపిస్తాయి. మరో మూడు వారాల్లో వికసిస్తాయి. మూడు రోజుల తరువాత, అవి వాడిపోయి పడిపోతాయి. పత్తి కాయలను 'కాటన్ బోల్స్' అని పిలుస్తారు. బోల్ పండినప్పుడు, అది గోధుమ రంగులోకి మారుతుంది. బోల్ పగిలిపోయి తెల్లటి పత్తి బయటకు కనిపిస్తుంది.

ఎకరానికి అవసరమైన ఎరువులు కిలోలలో

పత్తి రకం	యూరియా	DAP	
Bt రకం	65	27	75
Non Bt రకం	130	27	75

- **నీటి పారుదల:** నేల స్వభావం మరియు వాతావరణ పరిస్థితులపై నీటిపారుదల ఆధారపడి ఉంటుంది. పుష్పించే మరియు బోల్స్ ఏర్పడే దశలు నీటిపారుదల అవసరమయ్యే క్లిష్టమైన దశలు. వేసవిలో నాటిన పంటకు 8-12 రోజుల వ్యవధిలో తరచుగా నీటిపారుదల అవసరం.

- **కలుపు తీయుట:** కలుపు నియంత్రణ మనుషులు, యాంత్రిక మరియు రసాయన పద్ధతుల ద్వారా చేస్తారు. విత్తిన 5-6 వారాల తరువాత లేదా మొదటి నీటిపారుదల ముందు, ఆ తర్వాత ప్రతీ నీటిపారుదల తర్వాత కలుపు తీయాలి. పత్తి క్షేత్రాల చుట్టూ పార్థీనియం మొక్కలను పెరగనీయవద్దు, ఎందుకంటే అవి మెలీ బగ్ వంటి కీటకాల ముట్టడి అవకాశాన్ని పెంచుతాయి.

- **వ్యాధులు మరియు వాటి నియంత్రణ:** పూ మొగ్గల ఉత్పత్తి తరువాత వ్యాధుల దాడి ప్రారంభమవుతుంది కాబట్టి వాటి నుండి పంట రక్షించబడాలి. ప్రత్తిపంటకు ఫ్యూసేరియం విల్ట్, ఆంత్రాక్నోస్, ఆల్టర్నేరియా లీఫ్ స్పాట్, అమెరికన్ బోల్ వార్మ్ వంటి వ్యాధులు వస్తాయి. మార్కెట్ లో రక రకాల మందులు అందుబాటులో ఉన్నాయి. వీటికి బదులు ప్రత్యామ్నాయ పద్ధతులను పంట సంరక్షణలో పాటించాలి.

- **సరిహద్దు మరియు అంతర పంటలు:** సరిహద్దు పంటలైన బంతి, ఆముదం, మొక్కజొన్న, జొన్న, కంది మరియు బఠానీలను పత్తి పొలాలలో పండిస్తారు. ఇవి కీటకాలకు ఉచ్చు పంటలుగా ఉపయోగపడతాయి

ఇవి బోల్ వార్మ్‌ను తగ్గించడానికి లేదా అవరోధంగా లేదా కాపలా పంటలుగా ఉపయోగపడతాయి. పెసర, అంతర పంటగా అదనపు ఆదాయాన్ని ఇవ్వడంతో పాటు, నేలలో తేమను పరిరక్షించడంలో సహాయపడుతుంది.

q **పంటకోత:** పత్తిని ఏరడం మనుషులు లేదా యంత్రాల ద్వారా చేయవచ్చు. పత్తి నుండి ధూళి, విత్తనాలను వేరుచేస్తారు. శుభ్రపరచబడిన పత్తి మరింత ప్రాసెసింగ్ మరియు రవాణా కోసం లేదా నిల్వ చేయడానికి పత్తి బేళ్లుగా కుదించబడుతుంది. పంట కోసిన తరువాత గొర్రెలు, మేకలు మరియు ఇతర జంతువులను పత్తి పొలంలో మేయనివ్వవద్దు. ఎందుకంటే ఈ జంతువులు పురుగు మందుల ప్రభావిత ఆకులను తినడం వల్ల అనారోగ్యానికి గురయ్యే ప్రమాదం ఉంటుంది.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

D వరిసాగును, ప్రత్తి సాగుతో పోల్చండి.

D ప్రత్తి పంటలో అంతర పంటలు ఎలా ఉపయోగపడతాయి?

D వరి సాగులో ముఖ్యమైన దశలు ఏవి?

5.4 పశుపోషణ

k పశుసంవర్ధనం అంటే ఏమిటి?

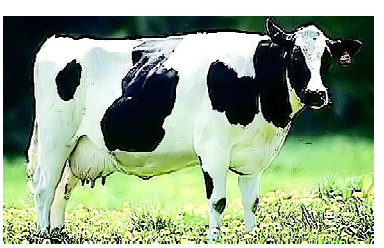
k మనం జంతువుల నుండి పొందే ఆహార పదార్థాలు ఏవి?

పశుసంవర్ధనం అనునది మాంసం, పాలు, గుడ్లు, తేనె, ఉన్ని వంటి ఉత్పత్తుల కోసం పెంచబడే జంతువులకు సంబంధించిన వ్యవసాయ అనుబంధ శాఖ. రోజు రోజుకు జనాభా పెరుగుతున్నందువల్ల వ్యవసాయంతో పాటు పశుసంవర్ధనంపై కూడా శ్రద్ధ వహిస్తేనే ఆహార అవసరాలను తీర్చడం సాధ్యమవుతుంది.

దీనిలో ప్రధానంగా పాడి పశువుల పెంపకం (పాడి పరిశ్రమ), కోళ్ల పెంపకం (పౌల్ట్రీ), చేపల పెంపకం (ఆక్వాకల్చర్) మరియు తేనెటీగల పెంపకం (బీ కీపింగ్) అనే నాలుగు అంశాలు ఉన్నాయి.

5.4.1 పాడి పశువుల పెంపకం (డెయిరీ)

k శ్వేత విప్లవం అంటే ఏమిటి? శ్వేత విప్లవం యొక్క ఉద్దేశ్యం ఏమిటి?



పాడి పశువుల పెంపకంలో పాలు మరియు మాంసం ఉత్పత్తి చేసే పశువులు ఉంటాయి. సాధారణంగా ఆవులు, గేదెలు, మేకలు, గొర్రెలు మరియు ఒంటెలను కూడా కొన్ని ప్రాంతాల్లో పాల కొరకు పోషిస్తారు. పాల ఉత్పాదన సామర్థ్యం మరియు నాణ్యత పాడి పశువుల ఆరోగ్యం మరియు అవి తినే ఆహారం మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. పాడి పశువులను క్రమం తప్పకుండా శుభ్రపరచాలి. అనారోగ్యం విషయంలో, పశు వైద్య నిపుణులను నిరంతరం సంప్రదించాలి. ప్రస్తుతం కొంతమంది పాలఉత్పత్తిని పెంచడానికి



ప్రొఫెసర్ J.K. కురియన్ భారతదేశ శ్వేత విప్లవ పిత. ఈయన సహకార సంఘాల ద్వారా సంకర జాతి ఆవులు మరియు గేదెలను ప్రవేశ పెట్టి, పాల ఉత్పత్తి, సేకరణలో గొప్ప మెరుగుదల సాధించాడు. దీనినే శ్వేత విప్లవం (ఆపరేషన్ ఫ్లడ్) అని అంటారు.

స్టెరాయిడ్లు మరియు హార్మోన్లతో పశుగ్రాసాన్ని అందిస్తున్నారు. ఆ రకమైన పాలను ఉపయోగించే వాళ్లకి ఆరోగ్య సమస్యలు వస్తాయి.

5.4.2 కోళ్ల పెంపకం (పౌల్ట్రీ)

కోడిగుడ్లు మరియు కోడి మాంసంలో ప్రోటీన్లు, విటమిన్లు మరియు ఖనిజలవణాలు పుష్కలంగా ఉంటాయి. కోళ్ల పెంపకం ఆహార నాణ్యతను పెంచడంతో పాటు, దేశంలోని అనేక మంది రైతులకు ప్రధాన ఆదాయ వనరుగా ఉంది. కోళ్ళ పెంపకంలో గుడ్లకోసం పెంచే వాటిని లేయర్స్ అని, మాంసం కోసం పెంచే వాటిని బ్రాయిలర్స్ అని అంటారు.

5.4.3 ఆక్వా కల్చర్

k నీలి విప్లవం అంటే ఏమిటి?

ప్రస్తుత రోజుల్లో చేపలు, రొయ్యల పెంపకం పెద్ద పరిశ్రమగా ఉంది. సార్డిన్ లు, మెకెరెల్, క్రస్టేషియన్లు, ట్యూనాస్, మొలస్క్లు, క్యాట్ ఫిష్, రిబ్బన్ ఫిష్ లు మరియు కొన్ని సముద్ర రకాలను చేపల పెంపకంలో పెంచుతున్నారు. ఇవి కాక సముద్ర కలుపు మొక్కలను కూడా పెంచవచ్చు. రొయ్యలు, పీతలను కలిపి (క్రస్టేషియన్ ఫిషరీ) కూడా పెంచుతున్నారు. ముర్రెల్ (కొర్రమీను) తో పాటు, కట్ల (జల్లా), కాత్రాణ (బొచ), రోహు (మోసు), సీర్ (వంజిరం) అనే స్థానిక రకాలను కూడా పెంచుతున్నారు.

5.4.4 తేనెటీగల పెంపకం (ఎపికల్చర్)

తేనెటీగల పెంపకాన్ని ఎపికల్చర్ అంటారు. ఇది తేనె ఉత్పత్తితోపాటూ పంట మొక్కల పరాగసంపర్కం కొరకు కూడా ఎంతో ఉపయోగపడుతుంది.

k తేనెటీగల పెంపక ప్రక్రియ అంటే ఏమిటి?

తేనెటీగలను ప్రత్యేకంగా రూపొందించిన చెక్క పెట్టెలలో శాస్త్రీయ పద్ధతిలో పెంచడాన్ని ఎపి కల్చర్ అంటారు. కృత్రిమ తేనె తుట్టె నుండి తేనె మరియు మైనాన్ని సేకరిస్తారు.

తేనెటీగలు సామాజిక కీటకాలు. వీటి కాలనీలో (తేనెతుట్టె) మూడు రకాల తేనెటీగలు ఉంటాయి. ఒక రాణి ఈగ, అనేక వేల సంఖ్యలో కూలి ఈగలు, కొన్ని వందల సంఖ్యలో డ్రోన్లు (మగ ఈగలు) ఉంటాయి. రాణి ఈగ జీవితకాలం రెండు నుంచి మూడు సంవత్సరాలు, కూలి ఈగ 5 నుంచి 6 వారాలు మరియు డ్రోన్ ఈగలు గరిష్టంగా 90 రోజులు జీవిస్తాయి. రాణి ఈగ ప్రాథమిక విధి గుడ్లు (రోజుకు 800–1200) పెట్టడం. కూలీ ఈగలు తమ జీవితంలో మొదటి మూడు వారాలు రాయల్ జెల్లీని స్రవించడం, సంతానానికి మేతపెట్టడం వంటి విధులకు హాజరవుతుంటాయి. 3 వారాల తరువాత అవి మకరందం, పుప్పొడి మరియు నీటిని సేకరించడం వంటి విధులకు హాజరవుతాయి. డ్రోన్ల ప్రధాన కర్తవ్యం సంపర్కంలో పాల్గొనడం. ఇవి రాణి ఈగ గాలిలో ఎగురుతున్నపుడు ఆరుబయట సంపర్కంలో పాల్గొంటాయి. సంపర్క సమయంలో పొత్తికడుపు పగిలిపోవడం వల్ల వెంటనే మరణిస్తాయి.

NECC (జాతీయ గుడ్డు సమన్వయ కమిటీ): ప్రతి ఒక్కరు ఆరోగ్యంగా ఉండాలంటే ప్రతి రోజు ఒక గుడ్డును తినాలి అనేది NECC నినాదం. ఇది అందరికీ సులభంగా లభించే మంచి పౌష్టికాహారం.



1968-88 మధ్య కాలంలో ఎమ్.ఎస్.స్వామినాథన్ అధిక దిగుబడినిచ్చే గోధుమ, వరి రకాలను మనదేశంలో ప్రవేశపెట్టి ఆహార ధాన్యాల ఉత్పత్తిలో స్వయం సమృద్ధికి దోహదపడ్డాడు. అందువల్ల ఈయనను 'భారతదేశ హరిత విప్లవ పిత'గా కీర్తిస్తారు.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D పశు సంవర్ధనం వల్ల కలిగే లాభాలేవి?
- D ఆక్వాకల్చర్ లో ఏ ఏ జీవులను పెంచుతారు? ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.
- D హరిత విప్లవం, శ్వేత విప్లవం మధ్య భేదాలను రాయండి.
- D ఎపి కల్చర్ ద్వారా వేటిని ఉత్పత్తి చేస్తారు?

ముఖ్యాంశాలు

- వ్యవసాయం అనునది ఒక సంక్లిష్ట ప్రక్రియ. దీనిలో ఆహారం, పశుగ్రాసం, నారలు, ఇంధనం వంటి మానవ అవసరాలను తీర్చడం మరియు భూ వనరులను సముచితంగా ఉపయోగించుకుంటూ పంటలను సాగుచేయడం ఉంటాయి.
- వ్యవసాయంలో పంటలను సాగు చేయడంతోపాటు పశువుల పెంపకం మరియు మత్స్య సంవర్ధనం కూడా ఒక భాగం.
- వానాకాలంలో పండించే పంటలను ఖరీఫ్ అని, శీతాకాలంలో పండించే పంటలను యాసంగి (రబీ) పంటలు అని అంటారు.
- ఒకే సాగునేలలో ఒకటి కంటే ఎక్కువ రకాల పంటలను పండించడాన్ని మిశ్రమ పంట అని అంటారు.
- పంట దిగుబడిని పెంచడానికి భూసార పరీక్ష చేయించడంతోపాటు హైబ్రిడ్ విత్తనాలను, ఎరువులను మరియు పురుగు మందులను వాడతారు.
- పంట మార్పిడి, సేంద్రియ సేద్యం వంటి పద్ధతులు పంట దిగుబడిని పెంచడానికి, నేల ఆరోగ్యాన్ని కాపాడటానికి దోహదపడతాయి.
- ఇటీవలి కాలంలో వర్మి కంపోస్ట్, కంపోస్ట్, పంచగవ్య, జీవ ఎరువుల వంటి సేంద్రీయ ఎరువుల వాడకం బాగా ప్రాచుర్యం పొందాయి.
- నీటి లభ్యత సమృద్ధిగా ఉన్న పంట పొలాలలో వరిని, వార్షిక సగటు వర్షపాతం 50-100 సెం.మీ. గల ప్రాంతాలలో పత్తిపంటను సాగుచేస్తారు.
- మాంసం కోసం పెంచే కోళ్లను బ్రాయిలర్‌లని, గుడ్ల కోసం పెంచే వాటిని లేయర్‌లు అని అంటారు.
- నీలి విప్లవంలో భాగంగా చేపలు, రొయ్యలను పెంచుతున్నారు.
- తేనెటీగల పెంపకాన్ని ఎపి కల్చర్ అంటారు.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. నేలను దున్నడం వల్లక లిగే లాభాలేవి?
2. హ్రస్వ దీప్తి కాల మొక్కలకు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.
3. సేంద్రీయ మరియు రసాయనిక ఎరువుల మధ్య భేదాలు రాయండి.
4. ఒక తేనెతుట్టెలో ఎన్ని రకాల తేనెటీగలు ఉంటాయి? అవి చేసే పనులు ఏమిటి?
5. ప్రత్తి పంట సాగులోని ముఖ్యమైన దశలను వివరించండి.
6. పంట దిగుబడిని పెంచడానికి పాటించే ప్రధాన పద్ధతులను వివరించండి.
7. కింది వానిలో స్థూల పోషకాన్ని గుర్తించండి. ( )

   A) ఐరన్ (Fe) B) కాపర్ (Cu) C) కాల్షియం (Ca) D) క్లోరిన్ (Cl)

8. కింది వానిలో వానాకాలపు పంటను గుర్తించండి. ( )

   A) చెరకు B) ఆవాలు C) గోధుమ D) పొగాకు

9. కింది వానిలో పంట మొక్కల్లో వచ్చే బ్యాక్టీరియల్ వ్యాధి ఏది? ( )

   A) వరి అగ్ని తెగులు B) ఆపిల్‌లో ఫైర్ బ్లైట్

   C) జొన్నలో కాటుక తెగులు D) వేరుశనగలో టిక్కా తెగులు

10. 'శ్వేత విప్లవం' కింది వానిలో దేనికి సంబంధించింది ( )

    A) ఆహార ధాన్యాల ఉత్పత్తి B) తేనె ఉత్పత్తి C) పాల ఉత్పత్తి D) మాంసం ఉత్పత్తి

11. జత పరచండి.

A)	హ్రస్వ దీప్తికాల మొక్క	( )	1.	టమాటా
B)	దీర్ఘ దీప్తికాల మొక్క	( )	2.	పార్థీనియం
C)	తటస్థ దీప్తికాల మొక్క	( )	3.	బీట్‌రూట్
D)	కలుపు మొక్క	( )	4.	సోయాబీన్



అన్ని బహిరంగ ప్రదేశాలలో పెరిగే పార్థీనియం (వయ్యారిభామ) అనే సాధారణ కలుపుమొక్క అమెరికా నుండి గోధుమలతో పాటు మన దేశానికి వచ్చింది. దీని పుప్పొడి ఆస్తమా, చర్మ వ్యాధులు మరియు చర్మ అలర్జీని కలిగిస్తాయి.

అధ్యాయం

06

మనలోని అంతర్గత ఆవరణ వ్యవస్థలు - ఆరోగ్యం



నా స్నేహితురాలు ఒక ప్రసిద్ధ ఆసుపత్రిలో డాక్టర్. ఈ మధ్య కాలంలో ఆమె కోవిడ్ కేసులను చికిత్స చేయడం జరిగింది, దానివల్ల ఆమెకి కూడా కోవిడ్ పాజిటివ్ ఉన్నట్లు నిర్ధారణ అయింది. కూరగాయలు, పండ్లు తినడం, శరీరానికి సరిపడా నీరు తాగడం, సమయానికి మందులు తీసుకోవడం, పరిసరాలను శుభ్రంగా ఉంచుకోవడం మరియు శానిటైజర్ స్ప్రేలతో తన పరిసరాలను శుభ్రపరచడం ద్వారా ఆమె ఆరోగ్యం మెరుగుపరుచుకొనుటకు ప్రయత్నిస్తోంది.

కానీ కూరగాయల విక్రేత తన ఇంటికి కూరగాయలు సరఫరా చేయడాన్ని నిలిపివేసాడు. చెత్త సేకరించేందుకు వచ్చే వ్యక్తి తన ఇంటికి రావట్లేదు.

ఇలాంటి పరిస్థితులలో ఆమె పొరుగు ఇంట్లో ఉండే వారిలో ఇద్దరు తమ మద్దతును అందించారు.

- k ఆమెను ప్రజలు ఎందుకు దూరం చేస్తున్నారని మీరు అనుకుంటున్నారు?
- k వ్యాధులు లేని వారందరూ ఆరోగ్యవంతులేనా?
- k వ్యాధుల వ్యాప్తిలో కీటకాలతోపాటు మానవుల పాత్ర ఎంత?
- k మన ఆరోగ్యం కోసం మన శరీరంలో యుద్ధం చేసేవి ఏవి?
- k వ్యాధులు రాకముందే టీకాలు తీసుకోవాల్సిన అవసరం ఏముంది?

ఆరోగ్యకరమైన జీవనం ద్వారా మంచి ఆరోగ్యం సాధించగలమని గ్రహించడం, మరియు ఆరోగ్యకరమైన సానుకూల జీవితాన్ని గడపడానికి మార్గ నిర్దేశం ఇవ్వడం ఈ అధ్యాయం యొక్క లక్ష్యం.

అభ్యసన ఫలితాలు...

విద్యార్థులు...

- P ఆరోగ్యకరమైన అలవాట్ల ప్రాముఖ్యతను గుర్తిస్తారు.
- P సాంక్రమిక మరియు అసాంక్రమిక వ్యాధుల యొక్క లక్షణాలు, కారణాలు మరియు నివారణ చర్యలను వివరిస్తారు.
- P జాతీయ రోగ నిరోధకత (ఇమ్యునైజేషన్) కార్యక్రమం, టీకాల వల్ల సాంక్రమిక వ్యాధులను నివారించే విధానాన్ని వివరిస్తారు.
- P వ్యాక్సిన్ల ఆవిష్కరణలో శాస్త్రవేత్తల కృషిని అభినందిస్తారు.
- P రోజువారీ జీవితంలో ప్రథమ చికిత్స అంశాలను అన్వయిస్తారు.

6.1 ఆరోగ్యం

కేవలం వ్యాధి లేకపోవడం ఆరోగ్యం కాదు. ఆరోగ్యం అనేది సంపూర్ణ శారీరక, మానసిక మరియు సామాజిక శ్రేయస్సు యొక్క స్థితి. శరీరం యొక్క సరైన పనితీరు మరియు మంచి మానసిక స్థితి మంచి ఆరోగ్యానికి దారితీస్తుంది.

మన ఆరోగ్యాన్ని ఎన్నో కారకాలు ప్రభావితం చేస్తాయి, వీటిలో కొన్ని సమతుల ఆహారం, శుభ్రమైన నీరు మరియు పరిశుభ్రమైన వాతావరణం. ఇవి మనం ఆరోగ్యంగా ఉండటానికి సహాయపడతాయి. వ్యాధికారక క్రిములు మరియు ఒత్తిడితో కూడిన వాతావరణం వంటి ఇతర కారకాలు కూడా వ్యాధులు మరియు రుగ్మతలకు కారణమవుతాయి.

6.1.1 మంచి ఆరోగ్యానికి సంకేతాలు

k వ్యాధులు లేకపోవడమే సంపూర్ణ ఆరోగ్యానికి సంకేతమా?

ఆరోగ్యం యొక్క మూడు కోణాలను ఆరోగ్య త్రిభుజం అంటారు.

శారీరక, మానసిక మరియు సామాజిక ఆరోగ్యానికి కొన్ని సంకేతాలు క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి. మన ఆరోగ్య స్థితిని అంచనా వేయడంలో ఇవి సహాయపడతాయి.

ఎ) శారీరక ఆరోగ్య సంకేతాలు: మంచి శారీరక ఆరోగ్యం ఉంటే,

- q శక్తివంతంగా, చురుకుగా ఉంటారు.
- q ఎత్తుకు, వయస్సుకు తగిన సాధారణ బరువు కలిగి ఉంటారు.
- q మంచి కంటి చూపు కలిగి ఉంటారు.
- q శరీర అవయవాలన్నీ సాధారణంగా పనిచేస్తూ, అనారోగ్యానికి తరచుగా గురికారు.
- q స్పష్టమైన చర్మం కలిగి ఉంటారు.
- q సాధారణంగా పెరిగే జుట్టు కలిగి ఉంటారు.
- q మంచి శ్వాస కలిగి ఉంటారు.
- q సహజమైన ఆకలి కలిగి ఉంటారు.

బి) మానసిక ఆరోగ్య సంకేతాలు: మంచి మానసిక ఆరోగ్యం ఉంటే,

- q భావోద్వేగాలపై నియంత్రణ కలిగి ఉంటారు.
- q సమతుల్య భావాలు, కోరికలు మరియు ఆలోచనలు కలిగి ఉంటారు.
- q జీవిత వాస్తవాలను అంగీకరించి వాటిని ఎదుర్కొనే సామర్థ్యం కలిగి ఉంటారు.
- q జీవితం యొక్క సాధారణ ఒత్తిళ్లను ఎదుర్కోగల సామర్థ్యం కలిగి ఉంటారు.
- q అవసరమైనప్పుడు సహాయం ఇవ్వడం లేదా కోరే సామర్థ్యం కలిగి ఉంటారు.
- q సంఘర్షణ మరియు అసమ్మతిని ఎదుర్కొంటారు.

సి) సామాజిక ఆరోగ్య సంకేతాలు: మంచి సామాజిక ఆరోగ్యం ఉంటే,

- q జీవితం పట్ల సానుకూల వైఖరిని కలిగి ఉంటారు.
- q ఇతరులతో కలిసి మెలిసి ఉంటారు.

- q ఆహ్లాదకరమైన వ్యక్తిత్వం కలిగి ఉంటారు.
- q ఇతరుల పట్ల బాధ్యత కలిగి ఉంటారు మరియు తమ విధులను సక్రమంగా నిర్వర్తిస్తారు.
- q ఆరోగ్యకరమైన పరస్పర సంబంధాలు కలిగి ఉంటారు.
- q అసమ్మతిని సానుకూలంగా వ్యక్తపరచగలరు.

6.1.2 నిర్జీవ Vs సజీవ కారకాలు

మీరు క్రితం పాఠంలో నిర్జీవ మరియు సజీవ కారకాల గురించి అధ్యయనం చేసి ఉన్నారు. మన ఆరోగ్యాన్ని ఆక్సిజన్, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, pH, నీరు, సూర్యరశ్మి వంటి నిర్జీవకారకాలు సూక్ష్మజీవులు, మొక్కలు, జంతువులు వంటి సజీవకారకాలు ప్రభావితం చేస్తాయి.

మనకు ఆక్సిజన్ శ్వాసక్రియలో సహాయపడడంతోపాటు, మనం తీసుకున్న ఆహార పదార్థాల విచ్ఛిన్నంలో ఉపయోగపడుతుంది. కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ మన రక్తం యొక్క pH ని కాపాడటానికి సహాయపడుతూ శరీర ఉష్ణోగ్రతని నిర్వహించడానికి సహాయపడుతుంది. మన శరీర ఉష్ణోగ్రత 98.6F/37°C ఉంటుంది. మన శరీరంలో జరిగే అన్ని చర్యలకు సరైన శరీర ఉష్ణోగ్రత అవసరం. నీరు మన శరీరానికి అత్యంత అవసరం. నీరు సరైన మొత్తంలో తీసుకోవడం వల్ల చమట ద్వారా మనం కోల్పోయిన నీటిని సమతుల్యం చేయవచ్చు, నీరు మూత్రపిండాల్లో రాళ్లను సమర్థవంతంగా నిరోధించడానికి ఉపయోగపడుతుంది. మన శరీరంలో జరిగే అన్ని జీవక్రియలకు నీరు అవసరం.

సూక్ష్మజీవులు కూడా మన ఆరోగ్యాన్ని కాపాడటంలో మనకు సహాయపడతాయి. చర్మం, నోరు మరియు ముక్కులో ఉండే సూక్ష్మజీవులు, వ్యాధులకు కారణమయ్యే సూక్ష్మజీవులను, శరీరలోకి ప్రవేశించకుండా పోరాడుతాయి. కొన్ని అవయవాల్లో ఈ సూక్ష్మజీవుల సమూహం ఆమ్ల వాతావరణాన్ని సృష్టించి వ్యాధికారక సూక్ష్మజీవుల పెరుగుదలను నిరోధిస్తాయి.

మొక్కలు నిర్జీవకారకాలైన నీరు, సూర్యరశ్మి, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌సహాయంతో ఆహారం తయారుచేసుకుంటాయి. మొక్కలను ఆహారంగా జంతువులు, మానవులు తీసుకుంటారు. మన ఆరోగ్యానికి అవసరమైన పోషకాహారం (పిండి పదార్థాలు, మాంసకృత్తులు, కొవ్వులు, విటమిన్లు, ఖనిజలవణాలు) మనకు మొక్కలు మరియు జంతువుల నుండి లభిస్తాయి.

ఈ విధంగా నిర్జీవ కారకాలు ఒక దానితో ఒకటి అనుసంధానించబడి, జీవ కారకాలతో ముడిపడి, మనం ఆరోగ్యంగా ఉండటానికి సహాయపడుతున్నాయి.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D ఆరోగ్యం యొక్క మూడు కోణాలను తెలపండి.
- D మన ఆరోగ్యంపై ప్రభావం చూపే జీవ, నిర్జీవ కారకాలేవి?

6.2 అనారోగ్యం Vs వ్యాధి

కొవ్వు పదార్థాలు ఉన్న ఆహారం అధికంగా తీసుకోవడం, నీరసంగా కనిపించడం, సరైన నిద్ర లేకపోవడం, సాధారణ లేదా మంచి ఆరోగ్యస్థితి లేకపోవడాన్ని అనారోగ్యం అని అంటారు. అనారోగ్య పరిస్థితులు వ్యాధులకు దారితీయవచ్చు.

శరీరం యొక్క సాధారణ పనితీరుకు అంతరాయం కలిగించే పరిస్థితిని వ్యాధి అంటారు. కొన్ని వ్యాధులు తేలికపాటివి (ఉదా: జలుబు, గొంతు నొప్పి) లేదా మరికొన్ని తీవ్రమైనవి (ఉదా: క్యాన్సర్) కూడా కావచ్చు. ఒక వ్యాధి శరీరంలోని ఏ భాగానికైన ఏ వయసులోనైనా సోకవచ్చు. ఈ విభాగంలో మనకు కలిగే కొన్ని సాధారణ వ్యాధులు, వాటి కారణాల గురించి తెలుసుకుందాం.

6.2.1 వ్యాధుల కారణాలు

k ఏదైనా వ్యాధికి కారణం ఏమిటి?

వ్యాధుల కారణం గురించి మనం ఆలోచించినప్పుడు ఇటువంటి కారణాలు చాలా స్థాయిలలో ఉన్నాయని మనం గుర్తుంచుకోవాలి. ఉదాహరణకు – ఒకే తరగతి గదిలో ఉన్న రాముకి తన మిత్రుడు శ్యామ్ వల్ల జలుబు సోకింది.

వ్యాధి సంక్రమించిన వ్యక్తి తుమ్మినప్పుడు వైరస్‌తో కూడిన బిందువులు గాలిలోకి ప్రవేశిస్తాయి, ఆ రకమైన బిందువులను పీల్చినవారికి జలుబు సంక్రమిస్తుంది. ఇది వ్యాధి కలగడానికి ఒక కారణం కావచ్చు. కానీ ఆ తరగతిలో చాలామంది విద్యార్థులు ఉన్నపటికి రాముకి మాత్రమే జలుబు ఎందుకు సోకింది? వేరే వాళ్ళు ఆ గాలిని పీల్చలేదా? ఒకవేళ వైరస్‌తో కూడిన బిందువులు వాళ్ళు పీల్చినప్పటికి వారికి ఎందుకు జలుబు రాలేదు?

రాముయొక్క రోగనిరోధక శక్తి వేరే విద్యార్థులతో పోల్చితే తక్కువగా ఉండటం అనేది మరొక కారణం కావచ్చు.

q రోగనిరోధక శక్తి తక్కువగా ఉండటానికి సరైన పోషకాహారం తీసుకోకపోవడం ఒక కారణం కావచ్చు. సరైన పోషకాహారము తీసుకోకపోవడం వెనుక జంక్ ఫుడ్ అతిగా తీసుకోవడం లేదా ఆర్థికస్థితి లోపించడం కారణం కావచ్చు.

k సరైన పోషకాహార లోపం జలుబుకి కారణమవుతుందని అనుకుంటున్నారా?

ఒక వ్యాధికి మద్దతునిచ్చే లేదా నిరోధించే కారణాలను సహాయక కారణాలు అంటారు. పై ఉదాహరణలో వైరస్ జలుబు రావడానికి తక్షణ కారణం, మిగతా కారణాలు సహాయక కారణాలు. అన్ని వ్యాధులకు తక్షణ కారణాలు మరియు సహాయక కారణాలు ఉంటాయని ఇప్పుడు స్పష్టంగా తెలుస్తుంది. ఇలా దాదాపు చాలా వ్యాధులకు ఒకే కారణం కాకుండా చాలా కారణాలు ఉంటాయి.

కృత్యం-1

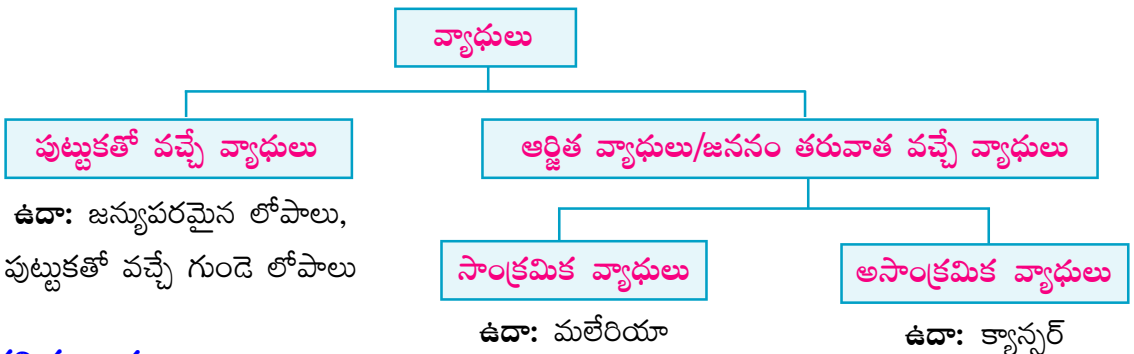
మీరు ఎదుర్కొన్న ఏదైన ఒక వ్యాధిని ఉదాహరణగా తీసుకొని, దాని తక్షణ మరియు సహాయక కారణాలు రాయండి.

6.2.2 వ్యాధుల రకాలు

వ్యాధులను అనేక విధాలుగా వర్గీకరించవచ్చు. ఉదాహరణకు కొన్ని వ్యాధులు పుట్టుకతో వచ్చేవి, కొన్ని జీవితకాలంలో పొందేవి, కొన్ని వ్యాధికారకాల వల్ల సంభవించేవి.

ఒక నిర్ధిష్ట జనాభాలో చాలా తక్కువ వ్యవధిలో ఒక వ్యాధి వేగంగా వ్యాప్తి చెందినచో దానిని ఎపిడెమిక్ (అంటువ్యాధి) అంటారు. ఉదా: ప్లేగు. ఒక అంటువ్యాధి బహుళ దేశాలలో వ్యాపించి ఉంటే దానిని ప్యాండెమిక్ (మహమ్మారి) అని పిలుస్తారు. ఉదా: SARS, కోవిడ్ -19.

దిగువ పట్టికను జాగ్రత్తగా అధ్యయనం చేయండి.



సాంక్రమిక వ్యాధులు:

k మనం దోమతెరలను ఎందుకు ఉపయోగిస్తాం? ఒక వ్యక్తికి దోమ కుడితే ఏమి జరుగుతుంది?

k వేడి చేసిన నీరు తాగమని ఎందుకు సలహా ఇస్తారు?

ఒక వ్యక్తి నుండి మరొకరికి వ్యాపించే వ్యాధులను సాంక్రమిక వ్యాధులు (అంటువ్యాధులు) అంటారు. ఇవి సాధారణంగా బ్యాక్టీరియా, వైరస్, శిలీంధ్రాలు, ప్రొటోజోవాల వంటి వ్యాధికారక సూక్ష్మజీవుల వల్ల కలుగుతాయి.

బ్యాక్టీరియా Vs వైరస్

బ్యాక్టీరియా:

q బ్యాక్టీరియాలు విభిన్న ఆకారాలు మరియు నిర్మాణ లక్షణాలతో ఉండే ఏక కణజీవులు.

q ఇవి మానవ శరీరంలో, శరీరంపై, మరియు దాదాపు ప్రతి వాతావరణంలో జీవించగలవు.

q బ్యాక్టీరియాల వల్ల మానవులలో కలిగే వ్యాధులు క్షయ, గనేరియా, కలరా, టెటానస్, డిప్తీరియా, సిఫిలిస్, టైఫాయిడ్.

q సరైన పద్ధతిలో ఉడికించి వండటం వల్ల ఆహారంలో మరియు నీటిలో ఉన్న బ్యాక్టీరియాలను చంపవచ్చు.

q యాంటీబయాటిక్స్ తీసుకోవడం ద్వారా కొన్ని బ్యాక్టీరియా వ్యాధులకు చికిత్స చేయవచ్చు.

వైరస్:

q బ్యాక్టీరియాలవలె వైరస్‌లు కూడా వైవిధ్యమైనవి. ఇవి వివిధ రకాల ఆకారాలు మరియు లక్షణాలను కలిగి ఉంటాయి.

q వైరస్‌లు బ్యాక్టీరియా కంటే చాలా చిన్నవి. వైరస్‌ల వల్ల మానవులలో కలిగే వ్యాధులు డెంగ్యూ, చికెన్ పాక్స్, తట్టు, హెచ్ఐవి, కోవిడ్-19

q ఇవి అతిధేయి కణంలో ఉంటూ, వాటి జీవిత చక్రంలో భాగంగా కొన్నిసార్లు అతిధేయి కణాన్ని కూడా చంపుతాయి.

q వైరల్ ఇన్ఫెక్షన్లకు యాంటీబయాటిక్స్ పనిచేయవు.

q యాంటీవైరల్ (వైరస్ వ్యతిరేక) మందులు తయారు చేయడం చాలా కష్టం. ఎందుకంటే అతిధేయి కణానికి హాని కలిగించకుండా వైరస్‌లను నాశనం చేయడం సవాలుతో కూడిన అంశం.

వ్యాధి వ్యాప్తి చెందే పద్ధతి:



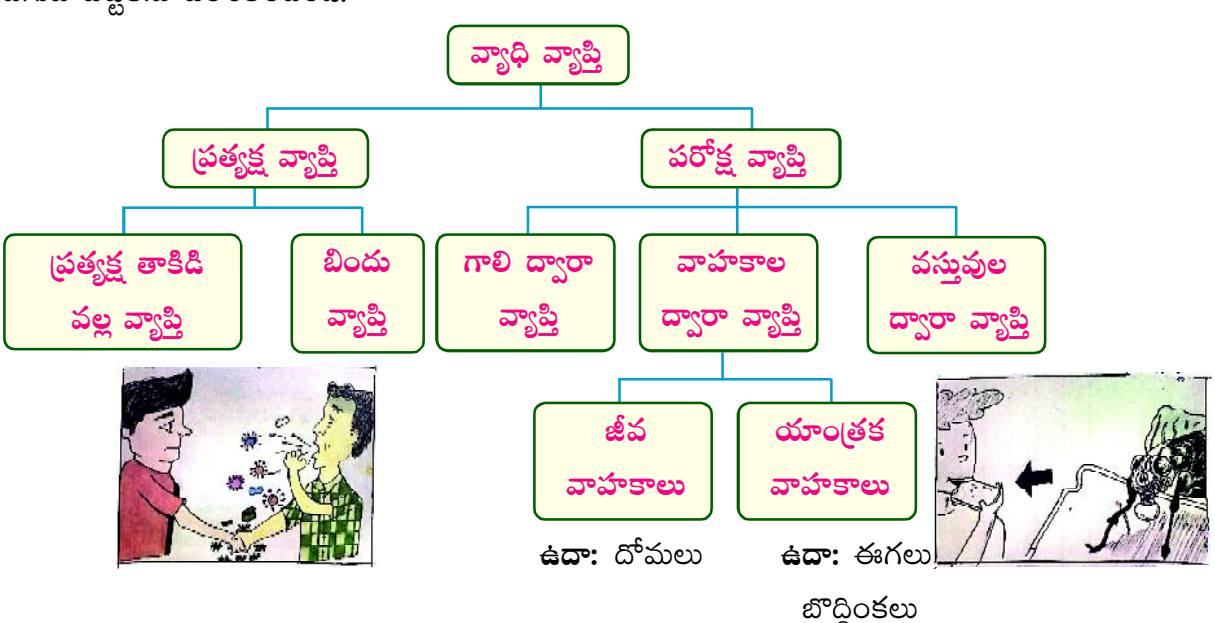
k మీరు ఈ కింది వాక్యాలు తరుచుగా వింటున్నారా?

"ఇంట్లో సురక్షితంగా ఉండండి. మీరు బయటకు వెళ్ళినప్పుడు మాస్క్ ధరించి, వ్యక్తిగత దూరాన్ని పాటించండి." "సబ్బు నీటితో మీ చేతులను తరచుగా కడగండి. లేదా ఆల్కహాల్ ఆధారిత శానిటైజర్‌తో వాడండి".

పై నియమాలను అందరూ తప్పక పాటించాలి.

k వీటిని పాటించడం వల్ల వ్యాధి సంక్రమణను ఎలా తగ్గించవచ్చు?

వ్యాధి కలిగించే జీవులు ప్రత్యక్ష లేదా పరోక్ష విధానాల ద్వారా ఒక వ్యక్తి నుండి మరొకరికి వ్యాప్తి చెందుతాయి. దిగువ పట్టికను పరిశీలించండి.



ఈగలు మరియు బొద్దింకలు వాహకాలుగా వ్యాధి కారకాలు కలుషితమైన నీరు మరియు ఆహారం ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతాయి. కలరా మరియు అమీబియాసిస్ ఆడదోమలు వ్యాధి కారకాలను మన శరీరంలోకి వ్యాప్తి చెందేలా చేస్తాయి. దీనివల్ల మలేరియా, డెంగ్యూ వంటి వ్యాధులు వ్యాప్తి చెందుతాయి. జంతువులతో సన్నిహిత సంబంధం ద్వారా అనేక వ్యాధులు వ్యాపిస్తాయి. జబ్బు పడిన వ్యక్తి నుండి ఆరోగ్యకరమైన వ్యక్తికి వ్యాధులను వ్యాప్తి చేసే వాటిని వాహకాలు అంటారు. వ్యాధి సోకిన వ్యక్తితో లైంగిక చర్య ద్వారా AIDS మరియు సిఫిలిస్ వంటి లైంగిక సంక్రమణ వ్యాధులు సంక్రమిస్తాయి. వ్యాధి కారకాలు కలిగిన బిందువులు ఉన్న గాలిని పీల్చడం ద్వారా క్షయ, ఇన్ఫ్లుయెంజా వంటి శ్వాసకోశ వ్యాధులు వ్యాపిస్తాయి.

కృత్యం-2

కొన్ని సాంక్రమిక వ్యాధులను, వాటి నివారణ చర్యలను రాయండి.

అసాంక్రమిక వ్యాధులు:

k వృద్ధాప్యం కాకుండా మానవులలో మరణానికి కారణం ఏమిటి?

k సాంక్రమిక వ్యాధులు మాత్రమే మన ఆరోగ్యాన్ని ప్రభావితం చేస్తాయా?

ఒక వ్యక్తి నుండి మరొకరికి వ్యాప్తి చెందలేని వ్యాధులను అసాంక్రమిక వ్యాధులు అని అంటారు.

మనం జీవించే ఈ వేగవంతమైన జీవితంలో ఒత్తిడి చాలా ఉంది. ఈ రకమైన జీవనశైలిలో ప్రజలు వారి ఆరోగ్యాన్ని నిర్లక్ష్యం చేస్తూ, అధిక రక్తపోటు, మధుమేహం, హృదయ సంబంధ వ్యాధులు, క్యాన్సర్ మరియు అనేక ఇతర అనారోగ్యాలకు గురయ్యే అవకాశం ఉంది. ఈ వ్యాధులలో కొన్ని జన్యు పరమైనప్పటికి, క్రమశిక్షణ లేని జీవన విధానం కారణంగా చిన్న వయసు వారిపై ఈ వ్యాధుల ప్రభావం కనబడుతున్నది.

6.2.3. వ్యాధుల నివారణ

ఒక వ్యాధిని నివారించడానికి రెండు మార్గాలు ఉన్నాయి. అవి సాధారణ మరియు నిర్ధిష్ట పద్ధతులు.

వ్యాధులు రాకుండా జాగ్రత్త చర్యలు తీసుకోవడం సాధారణ మార్గం. ప్రధాన సాంక్రమిక వ్యాధులను నివారించడానికి వ్యాక్సిన్లు ఇప్పుడు అందుబాటులో ఉన్నాయి, ఇవి వ్యాధి నివారణకు నిర్దిష్ట మార్గాలను అందిస్తాయి. దాంతో పాటు మనం అనారోగ్యానికి గురికాకుండా మన రోగనిరోధక శక్తిని పెంపొందిస్తాయి.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

D కలుషిత నీరు, ఆహారం ద్వారా వ్యాప్తి చెందే వ్యాధిని తెలపండి.

D సాంక్రమిక, అసాంక్రమిక వ్యాధులకు ఉదాహరణలివ్వండి.

D సహాయక కారణాలు అంటే ఏమిటి? ఒక ఉదాహరణతో వివరించండి.

6.3 రోగ నిరోధక వ్యవస్థ మరియు నిఘా

k మీరు తరచుగా అనారోగ్యానికి గురవుతారా?

6.3.1 రోగనిరోధక శక్తి

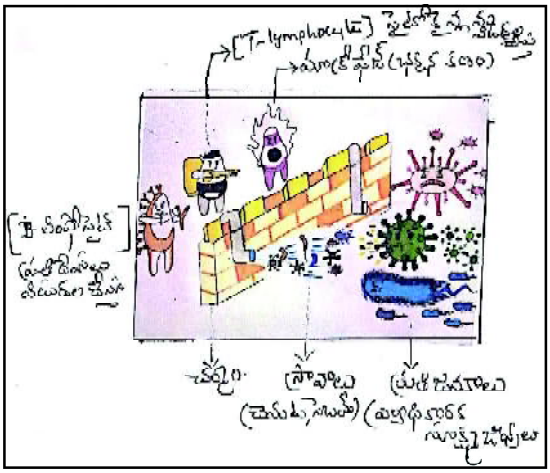
ప్రతిరోజూ మనం పెద్ద సంఖ్యలో వ్యాధిని కలుగజేసే కారకాలకు గురవుతుంటాము. కాని మన శరీరం చాలావరకు ఈ కారకాలకు వ్యతిరేకంగా మనలను రక్షించగలదు. ఈ రకంగా వ్యాధిని కలగజేసే జీవుల నుండి తనను తాను రక్షించుకునే శరీర సామర్థ్యాన్ని రోగనిరోధక శక్తి అంటారు.

6.3.2 రోగనిరోధక వ్యవస్థ యొక్క స్వభావం:

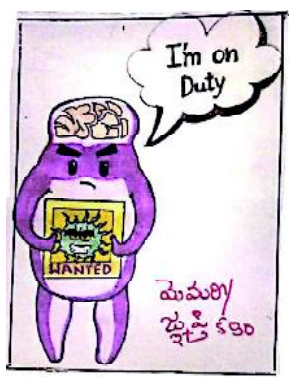
రోగనిరోధక వ్యవస్థ గురించి మరియు రోగనిరోధక వ్యవస్థ సాధారణ వ్యాధులతో ఎలా పోరాడుతుందో ఈ కింది ఉదాహరణతో తెలుసుకుందాం.

మానవ శరీరంలో మహాయుద్ధం:

మన శరీరాన్ని ఒక రాజ్యంగా ఊహించుకుందాం, శత్రుసైన్యం మన రాజ్యంలోకి రాకుండా నిరోధించడానికి బలమైన గోడలను కలిగి ఉండటం, అనుకోకుండా శత్రుసైన్యం రాజ్యంలోకి ప్రవేశిస్తే వారిని గుర్తించి అడ్డుకొని పోరాడే సైన్యం రాజ్యంలో ఉంటుందని మనకు తెలుసు. మన చర్మం చాలా స్రావాలు (చెమట, సీరం, లాలాజలం)



మరియు శ్లేష్మ పొరలతో కూడిన బలమైన గోడ. ఇది వ్యాధికారక జీవులు శరీరంలోకి ప్రవేశించకుండా, మరియు శరీరంపై మనుగడను సాగించకుండా చేస్తాయి. చర్మాన్ని దాటుకొని వ్యాధికారకాలు ఒకవేళ శరీరంలోకి ప్రవేశించినట్లైతే, సైనికుల వలె పనిచేస్తున్న తెల్లరక్తకణాలలోని భక్షకకణాలు వ్యాధి కారకాలను చుట్టుముట్టి వాటిని భక్షిస్తాయి. సంక్రమణ యొక్క తీవ్రత ఎక్కువగా ఉంటే, ప్రత్యేకమైన తెల్లరక్తకణాలైన లింఫోసైట్లు అత్యంత శక్తివంతమైన ఆయుధాలతో వ్యాధికారక జీవులను చంపి, శరీరం నుండి తొలగిస్తాయి.



ఈ రకమైన మహాయుద్ధంలో శత్రువులను (వ్యాధికారక జీవులను) చంపడానికి సైనికులు (WBC – లింఫోసైట్లు) ఉపయోగించిన పద్ధతులు, పూర్తిగా మంత్రిచే గమనించబడతాయి. వారే జ్ఞప్తి కణాలు. వారు యుద్ధంలో పోరాడరు. కానీ అదే రకమైన సంక్రమణ తిరిగి సంభవిస్తే, జ్ఞప్తి కణాలు వ్యాధికారకాలను నాశనం చేయడానికి లింఫోసైట్లకు నిర్దిష్ట సంకేతాలు పంపుతూ శరీరాన్ని కాపాడుతాయి. ఈ రకమైన పోరాటం శరీరం యొక్క మూడు రక్షణరేఖలను (చర్మం, భక్షక కణాలు, లింఫోసైట్లు) సూచిస్తుంది. ఇక్కడ మనం గమనించాల్సిందేమిటంటే యుద్ధానికి సంకేతం ఉన్నప్పుడు లేదా చొరబాటుదారుడి ప్రవేశం ద్వారా మాత్రమే సైనికులు చురుకుగా ఉంటారు, మిగతా సమయంలో అవి క్రియారహితంగా ఉంటాయి. పై మూడు దేహరక్షణ రేఖలు విఫలమైనప్పుడు వ్యాధి సోకుతుంది.

6.3.3 రోగనిరోధకత రకాలు:

జీవులలో ఏర్పడే రోగనిరోధకతను ప్రధానంగా రెండు రకాలుగా విభజించవచ్చు. అవి 1) సహజ రోగనిరోధకత 2) ఆర్జిత రోగనిరోధకత. పుట్టుకతోనే కలిగి ఉండే రోగనిరోధక శక్తిని సహజ రోగనిరోధకత అంటారు. జీవి పుట్టిన తరువాత తన జీవిత కాలంలో ఏర్పరుచుకున్న రోగనిరోధకతను ఆర్జిత రోగనిరోధకత అంటారు, ఇవి రెండు రకాలు 1) క్రియాశీల రోగనిరోధకత 2) స్తబ్ద రోగనిరోధకత.

క్రియాశీల రోగనిరోధకత

a సహజంగా సూక్ష్మజీవుల సంక్రమణ వల్ల వచ్చే రోగనిరోధక శక్తి–సహజ క్రియాశీల రోగనిరోధకత.
ఉదా: మశూచి, అమ్మవారు, గవద బిళ్లలు.

a బలహీన పరచిన ప్రతిజనకాలను కృత్రిమంగా దేహంలోకి ప్రవేశపెట్టడం – ఆర్జిత క్రియాశీల రోగనిరోధకత
ఉదా: టీకాలు వేసుకోవడం

a ఇది ప్రతిస్పందన చూపడానికి కొంత సమయం పడుతుంది.

స్తబ్ధ రోగనిరోధకత

a గర్భిణీ స్త్రీలోని ప్రతిదేహాలు జరాయువు ద్వారా అభివృద్ధి చెందుతున్న శిశువులోకి మరియు కొలోస్ట్రమ్ ద్వారా తల్లి నుండి శిశువులోకి ప్రవేశించటం ద్వారా వచ్చే రోగనిరోధకత – సహజస్తబ్ధ రోగనిరోధకత.

a కృత్రిమంగా రోగనిరోధకత కలిగిన జీవినుండి ప్రతిదేహాలు తీసి మన దేహంలో ప్రవేశ పెట్టడం – కృత్రిమ స్తబ్ధ రోగనిరోధత ఉదా: యాంటి టెటానస్ సీరం.

a ఇది తక్షణ రక్షణను అందిస్తుంది. ఉదా: పాము విషానికి విరుగుడుగా ఇచ్చే యాంటి వీనమ్

6.3.4 టీకాలు

ప్రజలు ముఖ్యంగా గర్భిణీ స్త్రీలు, శిశువులు మరియు పిల్లల కోసం ప్రభుత్వం వివిధ రోగనిరోధక (టీకాల) కార్యక్రమాలు నిర్వహిస్తున్నది. ఒక ప్రత్యేకవ్యాధికి వ్యాధి నిరోధక శక్తిని పెంచే జీవ సంబంధ తయారీనే టీకా (vaccine) అంటారు. వ్యాధులు రాకుండా ముందు జాగ్రత్త చర్యగా టీకాలు తీసుకోవలసి ఉంటుంది.

నవజాత శిశువుకు ఇవ్వవలసిన ప్రాథమిక వ్యాక్సినేషన్ (టీకా) మరియు తదుపరి బూస్టర్ మోతాదుల గురించి దిగువ పట్టిక వివరిస్తుంది. అన్ని ప్రభుత్వ ఆసుపత్రులలో టీకాలు ఉచితంగా ఇవ్వబడుతాయి.

భారతదేశంలో 24 నెలల వయస్సు మరియు గర్భిణి స్త్రీలకు నేషనల్ ఇమ్యునైజేషన్ షెడ్యూల్

టీకా	వయస్సు				
	జననం	6 వారాలు	10 వారాలు	14 వారాలు	9–12 వారాలు
ప్రాథమిక టీకాలు					
బిసిజి, టిబికి వ్యతిరేకంగా	✓				
ఓరల్ పోలియో	✓	✓	✓	✓	
డిప్థీరియా నివారణకు, పెర్టుసిస్, టెటానస్		✓	✓	✓	
తట్టు					✓
బూస్టర్ మోతాదు					
డిపిటి + ఓరల్ పోలియో	16 నుండి 24 నెలలు				
డిటి	5 సంవత్సరాలు				
టెటానస్ టాక్సోయిడ్ (టిటి)	10 సంవత్సరాలలో మరియు 16 సంవత్సరాలలో				
విటమిన్ ఏ	9, 18, 24, 30 మరియు 36 నెలలు				
గర్భిణీ స్త్రీలు					
టెటానస్ టాక్సోయిడ్: మొదటి మోతాదు	గర్భధారణ సమయంలో సాధ్యమైనంత వరకు				
రెండవ మోతాదు	మొదటి మోతాదు అయిన ఒక నెలతర్వాత				
బూస్టర్	3 సంవత్సరాల లోపు				
రోగనిరోధకత యొక్క సమయం, క్రమం మరియు ఫ్రీక్వెన్సీ పై చార్టులో వివరించిన విధంగా పాటించాలి.					

కృత్యం-1

బాల్యంలో మీకు మరియు మీ తోబుట్టువులకు ఇచ్చిన వ్యాక్సిన్ల గురించి మీ తల్లిదండ్రులను అడిగి ఒక జాబితా రాయండి.

టీకాలు ఇచ్చే విధానాలు:

టీకాలు ఇచ్చే పద్ధతి వేర్వేరు వ్యాక్సిన్లకు భిన్నంగా ఉంటుంది. కొన్నింటిని నోటి ద్వారా, మరికొన్నింటిని ఇంజెక్షన్ల రూపంలో ఇస్తారు.

కృత్యం-2

మీ ప్రాంతంలోని ఆరోగ్య సంరక్షణ కేంద్రాన్ని సందర్శించి, వివిధ వ్యాక్సిన్లు మరియు వాటిని ఇచ్చే విధానం గురించి సమాచారాన్ని సేకరించి వాటి జాబితా రాయండి.

6.3.5 వ్యాక్సిన్ల చరిత్ర



ఎడ్వర్డ్ జెన్నర్

వ్యాక్సిన్ అనే పదం లాటిన్ భాష వాకా (vacca) అనే పదం నుండి వచ్చింది. వాకా అంటే ఆవు అని అర్థం. ఆవులకు వచ్చే మశూచి వంటి వ్యాధిని కౌపాక్స్ అంటారు. 1770లో ఆవుల పొదుగునుండి పాలు తీసే వ్యక్తులలో ఈ వ్యాధి లక్షణాలు కనిపించాయి. కౌపాక్స్ ఒక్కసారి వచ్చిన వాళ్ళకు మశూచి (Small pox) వ్యాధి రాదని నమ్మకం ఉండేది. దీనిపై దృష్టిపెట్టిన బ్రిటిష్ వైద్యుడు ఎడ్వర్డ్ జెన్నర్ మే 14 1796 నాడు కౌపాక్స్ సోకిన ఓ అమ్మాయి చేతిపై ఉన్న ఓ కురుపులోకి సూది గుచ్చి ఆ సూదితో ఎప్పుడు కౌపాక్స్ లేదా మశూచి రాని జేమ్స్ పిప్స్ అవే 8 ఏళ్ళ బాలుడి చర్మంపై గీశాడు. గీసినచోట కురుపు తేలి మెల్లగా కౌపాక్స్ వచ్చింది. అది పూర్తిగా నయం కావడానికి 2 నెలలు పట్టింది. ఈ విధంగా మశూచి కురుపులో గుచ్చిన టీకా విజయవంతమైంది. మశూచి నివారణ చికిత్సగా ప్రపంచంలో మొట్టమొదటి టీకాను ఈయన ఇచ్చాడు. అలా వినాశకరమైన వ్యాధి తీవ్ర క్షీణతకు దారితీసింది.



లూయి పాశ్చర్

ఈ ప్రయోగానికి గుర్తుగా "వ్యాక్సిన్" అనే పదాన్ని లూయి పాశ్చర్ ప్రతిపాదించాడు. పాశ్చర్ ఒక ఫ్రెంచ్ జీవశాస్త్రవేత్త. 1881లో పాశ్చర్, జెన్నర్ ప్రయోగాల ఆధారంగా, పశువులకు, గొర్రెలకు వచ్చే ఆంత్రాక్స్ అనే వ్యాధికి వ్యాక్సిన్ కనుగొన్నారు. ఒకసారి ఆంత్రాక్స్ వచ్చి బతికిన జంతువుకి మళ్ళీ ఆంత్రాక్స్ రాదు. ఆంత్రాక్స్‌ని పోలిన, అంతకన్న తక్కువ తీవ్రత గల వ్యాధి ఏది పాశ్చర్‌కు కనిపించలేదు. ఎన్నో పరీక్షల తర్వాత అతడు ముందుగా ఆంత్రాక్స్ వచ్చిన జంతువు నుండి కొన్ని బాక్టీరియాలని సేకరించి ప్రత్యేకమైన ఆహారం మీద వాటిని పోషించి, వాటిని చావకుండా కేవలం చేవ కొల్పోయి స్తబ్దంగా మారేవరకు వేడిచేసి, ఈ విధంగా క్షీణించిన (Attenvated) బ్యాక్టీరియాలను జంతువులలోకి ఎక్కించాడు. ఈ క్షీణించబడ్డ బ్యాక్టీరియాలు మెల్లగా పెరుగుతాయి. ఆ తర్వాత జంతువులలో బ్యాక్టీరియాను చంపే రోగనిరోధకతను పెంచుకున్నాయి. ఇలా భయంకరమైన ఆంత్రాక్స్ వ్యాధికి వ్యాక్సిన్ కనుకున్నాడు. ఇదే పద్ధతిలో కలరా మరియు రేబిస్ వ్యాధులకు వ్యాక్సిన్లు కనుగొన్న ఘనత పాశ్చర్‌ది.

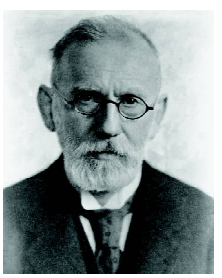
లూయీ పాశ్చర్ అనంతరం వ్యాధికి, క్రిమికి మధ్య ఉండే సంబంధాన్ని బాగా అధ్యయనం చేసిన వారిలో **రాబర్ట్ కోక్** ముఖ్యుడు. ఇతడు రకరకాల వ్యాధులను కలుగజేసే బ్యాక్టీరియాలను మరియు ఆంత్రాక్స్, టీబీ, కలరా మొదలగు వ్యాధి కారకాలను కనుగొన్నాడు. అన్ని బ్యాక్టీరియాలు/క్రిములు హాని కలిగించేవి కావు అని చెప్పాడు. క్రిములను పోషించడానికి రసాలకు బదులుగా "అగర్ – అగర్" అనే జిగురులాంటి పదార్థాన్ని వాడాడు.


రాబర్ట్ కోక్

రాబర్ట్ కోక్ సహచరుడైన ఎమిల్ అడోల్ఫ్ వాన్ బాహ్రింగ్ అనే జర్మన్ డాక్టర్ వ్యాక్సిన్ తయారీలో మరో పద్ధతిని కనుగొన్నాడు. హానికారక బ్యాక్టీరియా / క్రిములు మన శరీరంలోకి ప్రవేశించి వ్యాధిని కలుగుజేయుటకు కొన్ని విషపదార్థాలను విడుదల చేస్తాయి. రోగాన్ని నిరోధిస్తూ జీవి దేహంలో కల్పించుకున్న శక్తిని యాంటీటాక్సిన్లు(Antitoxins) అని అంటారు. అలా ఒక జీవి నుండి యాంటీటాక్సిన్లను సేకరించి ఇతర జీవులకు ఎక్కించడం వల్ల ఆ జీవికి తాత్కాలికంగా రోగనిరోధకత ఏర్పడింది. ఈ పద్ధతిలో అతను టెటానస్, మరియు డిప్తీరియా వంటి వ్యాధులు రాకుండా పిల్లలను కాపాడటంతోపాటు, వ్యాధి వచ్చిన పిల్లలకు నయం అయ్యే వ్యాక్సిన్‌ను కనుగొన్నారు.


ఎమిల్ అడోల్ఫ్ వాన్ బాహ్రింగ్

వ్యాధులను నయం చేయడానికి వ్యాధికారక క్రిములు లేదా వాటి పదార్థాలతో కాకుండా రసాయనాలు వినియోగించి రోగికి హాని కలుగకుండా వ్యాధికారక క్రిమిని మాత్రమే నాశనం చేసే మందును పాల్ ఎహర్లిక్ అతని సహచరులు 1909లో ఆర్స్ఫినమైన్ అనే మందును కనుక్కున్నారు. అది సిఫిలిన్ అనే రోగాన్ని కలుగజేసే బాక్టీరియాని నాశనం చేస్తుంది.


పాల్ ఎహర్లిక్

పాశ్చర్, కోక్, బాహ్రింగ్, ఎహర్లిక్ మొదలగు వారి కాలం నుండి మరెన్నో యాంటిటాక్సిన్లు రూపొందించబడ్డాయి మరియు రకరకాల వ్యాధులను నయం చేయడానికి వివిధ మందులు వ్యాక్సిన్ల రూపంలో తయారయ్యాయి.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D సంక్రమణతో పోరాడటంలో లింఫోసైట్ల పాత్ర వ్రాయండి.
- D టీకా ద్వారా నిర్మూలించబడే వ్యాధుల జాబితా వ్రాయండి.
- D టీకాలు ఇచ్చే వివిధ మార్గాలను తెలపండి?
- D ఎడ్వర్డ్ జెన్నర్ టీకాను కనుగొనిన విధానాన్ని రాయండి.

6.4 ప్రథమ చికిత్స

k ఫిట్స్ వచ్చిన వ్యక్తి అరచేతిలో తాళం చెవులు ఉంచడం సరయినదేనా?

గీత కాలేజ్‌కి వెళ్ళే దారిలో ఒక వ్యక్తి హఠాత్తుగా పడిపోయి కాళ్లుచేతులు కొట్టుకుంటున్నాడు. చుట్టుపక్కల వారందరూ గుంపుగా వచ్చి ఒక్కొక్కరు ఒక్కో విధంగా అతడిని రక్షించే ప్రయత్నిస్తున్నారు. ఆ ప్రయత్నంలో కొందరు తాళాల గుత్తి

ఇవ్వమని, మరికొందరు నీళ్లు తాగించమని అంటున్నారు. ఆ వ్యక్తికి ఫిట్స్ వచ్చిన విషయం గమనించిన గీత వారందరిని ప్రక్కకు జరగమని, ఆ వ్యక్తికి సరిగా గాలి ఆడేలాగా చుట్టూ ఎవరు లేకుండా చేసి, అతడి తలకు గాయం కాకుండా తన చున్నీని మడతపెట్టి అతని తలకింద పెట్టింది. ఫిట్స్ వచ్చిన వ్యక్తిని కదిలించడం, నీళ్ళు తాగించడం లేదా నోట్లో చేతిలో ఏదైనా వస్తువులు పెట్టడం చేయరాదని చుట్టూ ఉన్నవాళ్ళకి చెబుతూ, ఇలా చేయడం ద్వారా పరిస్థితి ఇంకా విషమిస్తుందని చెప్పింది. అతడు నెమ్మదించిన తర్వాత అతని శ్వాసను పరీక్షించి, ఒకవైపుకి తిప్పి పడుకోబెట్టింది. ఆ వ్యక్తి రెండు నిమిషాలలో స్పృహలోకి వచ్చాడు.

హఠాత్తుగా హాని ప్రమాదం కలిగే ఎన్నో సందర్భాలు మనచుట్టూ జరుగుతుంటాయి. వైద్యచికిత్స లభించే లోపు ఒక వ్యక్తి గాయపడినప్పుడు లేదా అనారోగ్యంతో ఉన్నప్పుడు వైద్య చికిత్స లభించేలోపు అందించే తక్షణ సంరక్షణను ప్రథమ చికిత్స అంటారు. ప్రథమ చికిత్స గురించి మీకు ప్రాథమిక అవగాహన ఉంటే, సకాలంలో జోక్యం చేసుకొని బాధితుల యొక్క పరిస్థితి విషమించకుండా నివారించవచ్చు. అయితే కొన్ని పరిస్థితులలో ప్రథమ చికిత్స తర్వాత వైద్య సహాయం తప్పని సరిగా తీసుకోవాల్సి ఉంటుంది.

k శరీరానికి గాయమై రక్తస్రావం జరిగితే మీరేం చేస్తారు?

k కాలిన గాయాలకు మీరు ఏ చికిత్స చేయగలరు?

ఇలాంటి అత్యవసర పరిస్థితిలో మనం ఏం చేయాలి? ఏం చేయకూడదు అనే విషయాన్ని తెలుసుకుందాం.

1. ముక్కు నుంచి రక్తస్రావం

q ఏదైనా దెబ్బ తగిలి ముక్కునుండి రక్తస్రావం కలిగినప్పుడు, దెబ్బ తగిలిన వ్యక్తి తలను కొద్దిగా కిందకు వంచి, ముందుకు వాలేలా కూర్చోబెట్టాలి.

q ఇలా చేయడం వల్ల ఆ వ్యక్తి రక్తాన్ని మింగకుండా ఉంటారు.

q వారి ముక్కు మధ్య భాగాన్ని వేళ్ళతో నొక్కిపెట్టాలి. ఇలా చేస్తూ నోటి నుండి గాలి తీసుకోమనాలి.

q వాపు మరియు రక్తస్రావం తగ్గడానికి ముక్కు పై భాగంలో మంచు ముక్కలు ఉంచాలి.

q రక్తస్రావం ఇంకా కొనసాగితే వైద్యులను సంప్రదించాలి.

2. విద్యుద్ఘాతం

ఒక వ్యక్తి విద్యుత్ షాక్‌కు గురైనప్పుడు, ఆ షాక్ తీవ్రతకు చేయవలసిన ప్రథమ చికిత్స.

q మొదటగా వీలైతే విద్యుత్ ను ఆపివేయండి.

q కలప లేదా ప్లాస్టిక్ తో చేసిన పొడి వస్తువులను ఉపయోగించి ఆ వ్యక్తిని విద్యుత్ నుండి దూరంగా తరలించండి.

q షాక్ కొట్టిన వ్యక్తిని కిందపడుకోబెట్టి, కాళ్ళుపైకి ఎత్తిపెట్టాలి.

q గాయపడిన వ్యక్తి శరీరం చల్లబడకుండా ఉండటానికి, వీలైతే దుప్పటిని కప్పాలి.

q ఆ వ్యక్తిని నిశ్చలంగా ఉంచండి మరియు అవసరమైతే తప్ప వారిని కదిలించరాదు.

q వీలైతే బట్టలు వదులుగా చేయాలి.

q వెంటనే వైద్య చికిత్స కొరకు తీసుకెళ్లాలి.

3. తీవ్రమైన రక్తస్రావం

ఏదైనా దెబ్బ తగిలి, లేదా చదువైన వస్తువులతో శరీర భాగాలు తెగినట్లైతే చేయవలసిన ప్రథమ చికిత్స.

- q తీవ్రమైన రక్తస్రావం ఆపడానికి శుభ్రమైన రుమాలుతో గాయాన్ని కప్పి, బొటనవేలుతో నొక్కి పెట్టాలి.
- q గాయపడిన వ్యక్తిని పడుకోపెట్టి, రక్తస్రావ భాగాన్ని పైకి ఎత్తి పట్టుకోవాలి. ఇలా చేయడం ద్వారా రక్తస్రావం తగ్గుతుంది.
- q రక్తస్రావం అదుపుకాకపోతే వెంటనే ఆసుపత్రికి తీసుకువెళ్లాలి.

4. కాలినగాయాలు

కాలినగాయాలకు చేయవలసిన ప్రథమ చికిత్స గాయం యొక్క తీవ్రతపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

- q గాయపడిన ప్రాంతాన్ని 10 నిమిషాల వరకు మంట తగ్గేవరకు చల్లని నీటిలో ముంచాలి.
- q ఒకవేళ బొబ్బలు వచ్చినట్లైతే వాటిని గుచ్చరాదు.
- q గాయపడిన భాగాన్ని పొడి శుభ్రమైన గుడ్డతో అద్ది, డ్రెస్సింగ్ చేయాలి.
- q తీవ్రమైన కాలిన గాయాలైనట్లైతే, గాయపడిన భాగానికి ఇన్ఫెక్షన్ సోకకుండా ఉండటానికి శుభ్రమైన తువ్వాలుతో కప్పి, ఆసుపత్రికి తరలించాలి.
- q ఆమ్లాలు లేదా రసాయనాల వల్ల కాలిన గాయాలయితే మంట తగ్గేవరకు పెద్ద మొత్తంలో నీటిని పోయాలి.
- q కాలిన గాయాలపై వెన్న లేదా నూనె రాయరాదు. అలా చేయడం వల్ల వేడి అలాగే ఉండిపోతుంది. గాయం నయం కావడం మందగిస్తుంది.

5. జంతువులు కరవడం

- q కరిచిన ప్రాంతాన్ని సబ్బుతో కడగాలి.
- q కరిచిన ప్రాంతం నుండి రక్తస్రావం జరిగితే, శుభ్రమైన గుడ్డతో ఒత్తి పట్టాలి.
- q ఆ ప్రాంతాన్ని బాండేజ్ తో కట్టాలి.
- q ఆసుపత్రికి చికిత్స కొరకు తీసుకువెళ్లాలి.
- q ఒకవేళ కుక్క కరిచినట్లైతే యాంటి రాబిస్ ఇంజెక్షన్ తీసుకోవాలి.

6. పురుగు కాటు

- q కుట్టిన ప్రాంతాన్ని సబ్బుతో కడగాలి.
- q ప్రభావిత ప్రాంతంపై మంచు ముక్కలు ఉంచాలి.
- q కాలమైన్ లోషన్ లేదా బేకింగ్ సోడా పేస్ట్‌ను కాటు వేసిన చోట పెట్టాలి.

ముఖ్యాంశాలు

- శారీరక ఆరోగ్యం, మానసిక ఆరోగ్యం మరియు సామాజిక ఆరోగ్యం కలిగిన వ్యక్తిని సంపూర్ణ ఆరోగ్య వంతులు అంటారు.
- నిర్జీవ కారకాలైన ఉష్ణోగ్రత, నీరు, ఆక్సిజన్, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ మరియు సూర్యరశ్మి, జీవ కారకాలతో అనుసంధానించబడి మన ఆరోగ్యానికి సహాయపడతాయి.

- వ్యాధులు రెండు రకాలు అవి పుట్టుకతో వచ్చేవి మరియు ఆర్జిత వ్యాధులు. ఆర్జిత వ్యాధులను సాంక్రమిక మరియు అసాంక్రమిక వ్యాధులుగా వర్గీకరించారు.
- వ్యాధుల వ్యాప్తి ప్రత్యక్షంగా మరియు పరోక్షంగా జరుగుతుంది.
- రోగనిరోధక వ్యవస్థలో లింఫోసైట్లు ముఖ్య పాత్ర పోషిస్తాయి.
- గర్భిణీ స్త్రీలు, శిశువులు మరియు పిల్లల కోసం ప్రభుత్వం టీకాల కార్యక్రమాలు నిర్వహిస్తుంది.
- చాలా వ్యాధులకు లక్షణాలు సాధారణంగా ఇతర వ్యాధులతో పంచుకున్నప్పుడు, రోగి యొక్క వయసు, ఆరోగ్యం, లింగం, శరీర దృఢత్వం వంటి అంశాలను రోగ నిర్ధారణ కోసం పరిగణిస్తారు.
- ఒక వ్యక్తి గాయపడినప్పుడు లేదా అనారోగ్యంతో ఉన్నప్పుడు వైద్యచికిత్స లభించే లోపు అందించే తక్షణ సంరక్షణను ప్రథమ చికిత్స అంటారు.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. నిర్జీవ మరియు జీవకారకాలు మన ఆరోగ్యాన్ని ఎలా ప్రభావితం చేస్తాయి?
2. వ్యాధుల పరోక్ష వ్యాప్తిని ఉదాహరణలతో వివరించండి.
3. క్రియాశీల రోగ నిరోధకత మరియు స్తబ్ద రోగ నిరోధకత మధ్య భేదాలు వ్రాయండి.
4. యాంటీ వైరల్ మందుల తయారీ కష్టం. ఎందుకు?
5. విద్యుత్ అఘాతాలకు చేయవలసిన ప్రథమ చికిత్స తెలపండి?
6. తల్లి పాలలో (కొల్లోస్ట్రం) అధిక మొత్తంలో ఉండేవి. ( )

   A) గ్లూకోజ్ B) ప్రతిదేహాలు C) కొవ్వులు D) విటమిన్లు
7. వీటిలో అసాంక్రమిక వ్యాధి ( )

   A) డయాబిటిస్ B) మలేరియా C) సాధారణ జలుబు D) డెంగ్యు
8. వీటివల్ల కలిగే వ్యాధుల చికిత్సకు యాంటిబయోటిక్స్‌ను వాడుతారు ( )

   A) వైరస్ B) శిలీంధ్రాలు C) బ్యాక్టీరియా D) పరాన్న జీవులు
9. వ్యాధికారక సూక్ష్మజీవులను భక్షించే కణాలు ( )

   A) మెమరీ కణాలు B) మాక్రోఫేజ్‌లు C) లింఫోసైట్లు D) రక్తకణాలు
10. జత పరచండి.

A)	క్షయ	( )	1.	వెక్టర్‌ల వల్ల వ్యాప్తి
B)	మధుమేహం	( )	2.	బిందువుల వల్ల వ్యాప్తి
C)	కోవిడ్ – 19	( )	3.	అసంక్రమణ వ్యాధి
D)	డెంగ్యూ	( )	4.	గాలి ద్వారా వ్యాప్తి

అధ్యాయం

07



కణం, కణజాలాలు మరియు అవయవాలు

మీ పరిసరాలలో నిర్మాణంలో ఉన్న ఇంటిని పరిశీలించారా? ఇటుక గోడ ప్రాథమిక ప్రమాణం ఏమిటి? ఇటుక అవునా, అలాగే మన శరీరం, మన చుట్టూ ఉన్న జీవుల శరీరం వేటితో నిర్మించబడి ఉంది? జీవుల ప్రాథమిక ప్రమాణం ఏమిటి అంటే జీవకణం. మన శరీరంలో అనేక రకాల కణాలు ఉన్నాయి. ప్రతి కణం దానికంటూ ప్రత్యేక నిర్మాణాన్ని కలిగి ప్రత్యేకమైన విధులను నిర్వహిస్తుంది. పాత కణాలు విభజన చెందడంవల్ల కొత్తకణాలు ఏర్పడతాయి. కొత్త కణాలు ఏర్పడడంలో అనేక దశలు ఉంటాయి. ఒకే రకమైన నిర్మాణం కలిగి ఉండి, ఒకే విధిని నిర్వర్తించే కణాల సమూహాన్ని కణజాలం అంటారు. వృక్షాలు మరియు జంతువులలో వేర్వేరు కణజాలాలు ఉంటాయి. ఇల్లు కట్టడానికి రకరకాల వస్తువులు ఎలా అవసరం అవుతాయో, జీవి నిర్మాణంలో కణం, కణజాలాలు, అవయవాలు, అవయవ వ్యవస్థల క్రమమైన అమరిక ఉంటుంది.

- k కణంలోపల ఏ కణాంగాలు ఉంటాయి? అవి నిర్వర్తించే పనులేమి?
- k కణజాలం ఎలా ఏర్పడుతుంది? జీవులలో కణజాలం ప్రాధాన్యత ఏమి?
- k అవయవాలు ఎలా ఏర్పడతాయి? మన చుట్టూ జరిగే మార్పులను గుర్తించడానికి ఉపయోగపడే అవయవాలేవి?

అభ్యసన ఫలితాలు...

విద్యార్థులు...

- P కేంద్రకపూర్వ కణాలు – నిజకేంద్రక కణాలు, వృక్ష కణం–జంతు కణం, సమవిభజన – క్షయకరణ విభజనకు మధ్య గల బేధాలను గుర్తిస్తారు.
- P జన్యు పదార్థాన్ని బట్టి కణాలను వర్గీకరిస్తారు.
- P కణం, కణాంగాలు, కణజాలాలు, అవయవాల నిర్మాణం మరియు వాటి విధులను వివరిస్తారు.
- P కణాలు వివిధ ఆకారాలు, పరిమాణాలలో ఉండటానికి గల కారణాలను తెలుపుతారు.
- P వృక్షకణం, జంతుకణం, సమవిభజన మొదలగు వాటి బొమ్మలు గీస్తారు.
- P జ్ఞానేంద్రియాల గురించిన జాగ్రత్తలను నిజజీవితంలో అన్వయం చేసుకుని పాటిస్తారు.

కొన్నిజీవులు ఒకే కణంతో నిర్మితమై ఉన్నాయి. ఆ ఒక్క కణమే అన్నిరకాల జీవక్రియలను నిర్వహిస్తుంది. ఒక కణంతో నిర్మితమైన జీవులను ఏకకణజీవులు అంటారు. ఉదా: అమీబా, క్లామిడోమోనాస్. ఒకటి కంటే ఎక్కువ కణాలతో నిర్మితమైన జీవులను బహుకణజీవులని అంటారు. ఉదా: మొక్కలు, జంతువులు.

7.1 కణం

రాబర్ట్ హుక్ 1665 లో తాను రూపొందించుకున్న సూక్ష్మదర్శినిలో ఓక్ చెట్టు బెరడును పరిశీలించినపుడు తేనెపట్టులో ఉండే గదుల లాంటి నిర్మాణాలు కన్పించాయి. ఆ ఖాళీ గదులకే హుక్ కణం అని పేరు పెట్టారు.

7.1.1 కణం – కణభాగాలు

జీవులన్నీ కణాలతో నిర్మించబడ్డాయి.

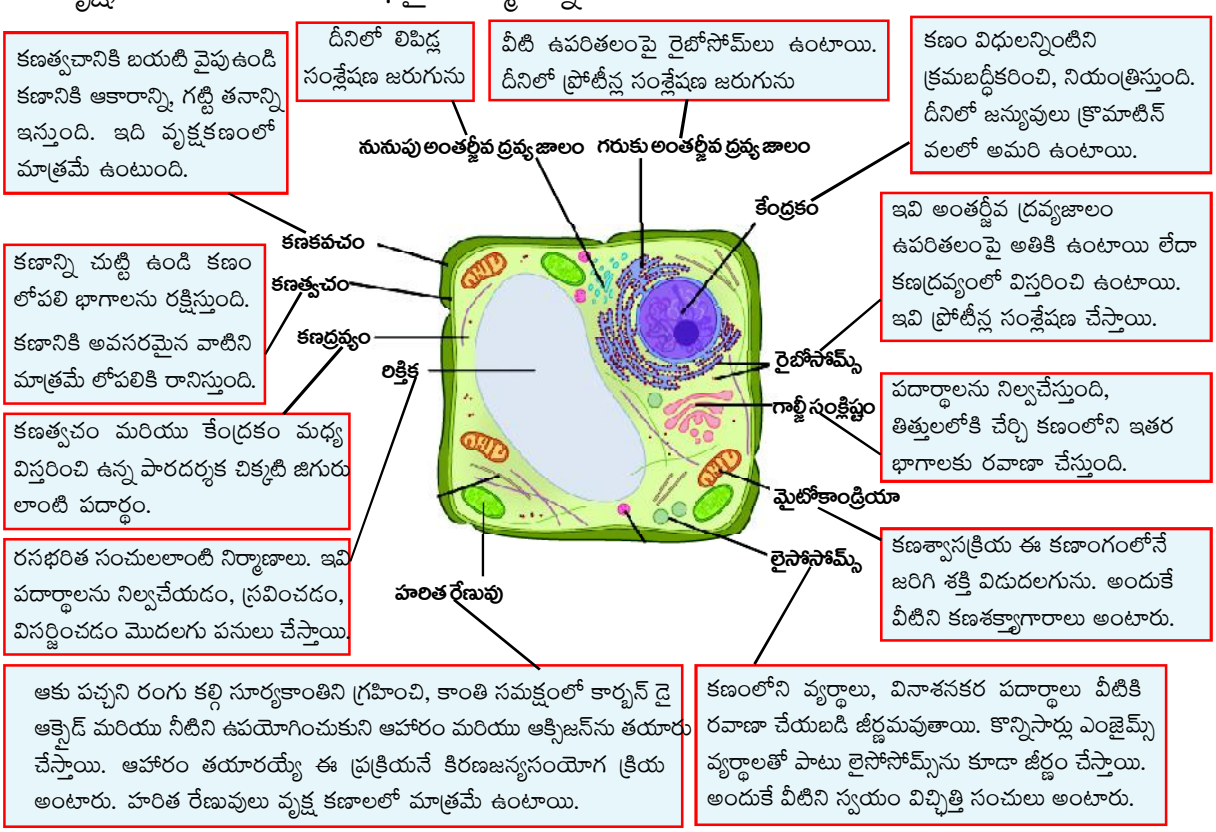
k అన్ని కణాలలోను సాధారణంగా ఉండే ముఖ్య భాగాలేవి?

సాధారణంగా కణాలలో ప్లాస్మాత్వచం/కణత్వచం, కణద్రవ్యం, కేంద్రకం వంటి ముఖ్య భాగాలుంటాయి. కేంద్రకత్వచాన్ని ఆధారం చేసుకుని కణాలను రెండు రకాలుగా వర్గీకరించారు.

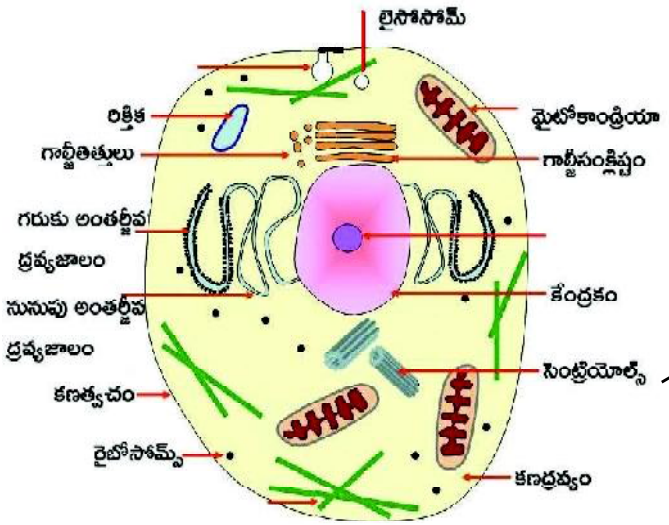
1. **కేంద్రపూర్వకణాలు:** ఇవి సాధారణంగా ఏకకణ జీవులు. వీటిలో జన్యుపదార్థాన్ని చుట్టి కేంద్రకత్వచం ఉండదు. కణం మధ్యలో దట్టంగా విస్తరించిన జన్యుపదార్థం ఉంటుంది. వీటిలో రైబోసోములనే కణాంగాలు ఉంటాయి. **ఉదా:** బాక్టీరియా, సయనోబాక్టిరియా.
2. **నిజకేంద్రక కణాలు:** ఈ కణాలలో జన్యుపదార్థాన్ని చుట్టి కేంద్రకత్వచం ఉంటుంది. జన్యుపదార్థాన్ని, కణద్రవ్యం నుండి కేంద్రకత్వచం వేరుచేస్తుంది. వీటిలో రైబోసోములతోపాటు ఇతర కణాంగాలు ఉంటాయి. **ఉదా:** వృక్ష, జంతు కణాలు.

సాధారణంగా కణంలో కణాంగాలు ఉంటాయి. ఒక్కో కణాంగం నిర్మాణం, అది నిర్వర్తించే విధులు వేర్వేరుగా ఉంటాయి.

వృక్ష, జంతు కణాలు ఒకే విధమైన నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటాయా?



వృక్షకణము



ఇవి తొమ్మిది సూక్ష్మనాళికలతో ఏర్పడిన కడ్డీల వంటి నిర్మాణాలు. కణవిభజనలో ప్రధాన పాత్ర వహిస్తాయి.

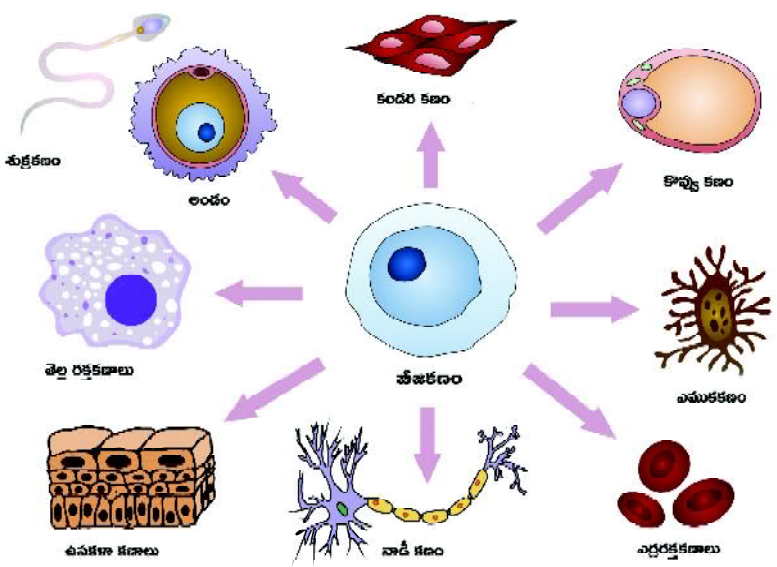
జంతుకణము

k జంతుకణంలో లేని ఏ నిర్మాణాలు వృక్షకణంలో ఉన్నాయి?

వృక్షకణంలో హరితరేణువులు, కణకవచం ఉంటాయి. ఇవి జంతుకణంలో ఉండవు. జంతుకణంలో సెంట్రియోల్స్ మాత్రమే ఉంటాయి. వృక్షకణంలో రిక్తికలు పెద్ద పరిమాణంలో ఉంటే, జంతుకణంలో చిన్న పరిమాణంలో ఎక్కువ సంఖ్యలో ఉంటాయి.

7.1.2 కణాలలో వైవిధ్యము

మన చుట్టూ కోటానుకోట్ల సంఖ్యలో జీవులు నివసిస్తున్నాయి. వాటి ఆకారము, పరిమాణమును గమనిస్తే ప్రతి జీవి దానికంటూ ప్రత్యేక ఆకారం, పరిమాణాన్ని కల్గి ఉన్నాయి.



చిత్రంలోని కణాలను పరిశీలించండి. ఏమి గమనించారు?

నాడీకణం పొడవుగా వివిధ శాఖలతో విస్తరించి ఉంది. ఎందుకు? దాని పని ఏమిటి? శుక్రకణానికి తోకలాంటి నిర్మాణం ఉంది. ఎందుకు?

ప్రతి కణం ప్రత్యేక ఆకారాన్ని కలిగి ఉండడానికి కారణం అవి నిర్వహించే విధులు. ఉదాహరణకు నాడీకణము సమాచారాన్ని దేహం అంతటా ప్రసారం చేయడానికి వీలుగా శాఖోపశాఖలుగా చెట్టు మాదిరిగా విస్తరించిన నిర్మాణం కలిగి ఉంది. శుక్రకణానికి ఉండే తోక స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలో విడుదల చేయబడిన తర్వాత చలిస్తూ అండాన్ని చేరడానికి ఉపయోగపడుతుంది.

7.1.3 కణ సిద్ధాంతము

వృక్షశాస్త్రవేత్త అయిన ష్లైడన్ మరియు జంతుశాస్త్రవేత్త అయిన ష్వాన్‌లు వారి పరిశోధనల ఆధారంగా వృక్ష మరియు జంతు రాజ్యంలోని జీవులన్నీ కణాలతో నిర్మించబడి ఉంటాయని నిర్ధారించారు. వారిద్దరూ కణసిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించారు. 1855 సం॥లో రుడాల్ఫ్ విర్కోవ్ పాతకణాలు విభజన చెందడం వలన కొత్తకణాలు ఏర్పడతాయని గుర్తించారు. ఈ ముగ్గురు శాస్త్రవేత్తలు కలిసి కణసిద్ధాంతాన్ని రూపొందించారు.

ఈ సిద్ధాంతంలోని ముఖ్యాంశాలు:

1. జీవులన్నీ కణాలు, వాటి ఉత్పన్నాలతో నిర్మితము.
2. కణాలు, జీవుల నిర్మాణాత్మక, క్రియాత్మక ప్రమాణాలు.
3. కణాలన్నీ ముందుతరం కణాలనుండి ఏర్పడతాయి.

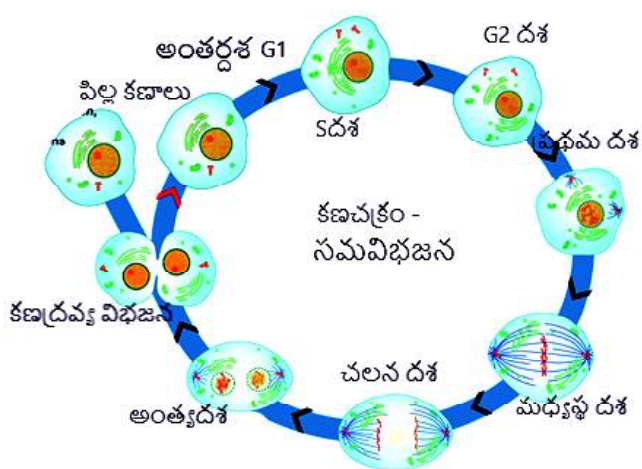
7.1.4 పాతకణాలనుండి కొత్తకణాలు ఏ విధంగా ఏర్పడతాయి?

గాయాలు తాకినప్పుడు కొన్నిరోజులలో మానిపోయి అవి సాధారణ స్థితికి ఎలా వస్తాయి?

గాయం చుట్టూ ఉన్న కణాలలో విభజన జరిగి క్రొత్తకణాలను ఏర్పరచి ఆ గాయాన్ని పూడ్చుతాయి. ఆ కణాలలో జరిగే విభజనే సమవిభజన.

రెండు కణవిభజనల మధ్య సమయాన్ని అంతర్దశ అంటారు. అంతర్దశలో మూడు ఉపదశలు ఉంటాయి. అవి G_1, S, G_2 దశలు. ఈ దశల అనంతరం సమవిభజన ప్రారంభమవుతుంది.

సమవిభజన: శారీరక కణాలలో సమవిభజన జరుగుతుంది.



ఈ విభజనలో ప్రథమదశ, మధ్యస్థదశ, చలనదశ, అంత్యదశ అని నాలుగుదశలు ఉంటాయి. ఈ నాలుగు దశలలో కేంద్రక విభజన జరుగుతుంది. ఈ దశల తర్వాత కణద్రవ్య విభజన జరిగి ఒక కణం నుండి రెండు కణాలు ఏర్పడుతాయి. ఒక్కొక్క దశలో ఏం మార్పులు జరుగుతాయో తెలుసుకుందాం.

ప్రథమదశ: క్రోమోటిన్ వికుండలీకరణం చెంది క్రమంగా దళసరిగా, పొట్టిగా మారతాయి. వాటిని క్రోమోసోమ్‌లు అంటారు. ప్రతి క్రోమోజోమ్ నిలువుగా చీలి క్రోమాటిడ్లుగా మారతాయి. అవి సెంట్రోమియర్‌తో కలపబడి ఉంటాయి. కేంద్రకం దగ్గరగా ఉన్న సెంట్రియోల్స్ విభజన చెంది ధృవాల వైపు చలిస్తాయి. అప్పుడు కండెతంతువులు ఏర్పడతాయి. ఇవి సూక్ష్మనాళికలు మరియు పోగులతో ఏర్పడతాయి. కేంద్రకత్వచం అదృశ్యమవుతుంది.

నియంత్రణ లోపించిన కణ విభజనల వల్ల అపరిమిత సంఖ్యలో కణాలు ఏర్పడతాయి. ఈ కణాల గుంపు వల్ల గడ్డలేర్పడతాయి. వీటిలో హానికరమైన గడ్డలను కాన్సర్ గడ్డలు అంటారు.

మధ్యస్థదశ: కండె తంతువులు క్రోమాటిడ్ల సెంట్రిమియర్‌కు కలుపబడతాయి. క్రోమాటిడ్‌లు కణం మధ్యలోకి చేరి మధ్యస్థ ఫలకాన్ని ఏర్పరుస్తాయి.

చలనదశ: సెంట్రోమియర్‌కు అంటి ఉన్న కండె తంతువులు సంకోచం చెందడం వలన క్రోమాటిడ్‌లు ధృవాల వైపుకు లాగబడతాయి.

అంత్యదశ: ఈ దశలో క్రోమాటిడ్‌లు పొడవుగా పోగుల మాదిరిగా మారిపోతాయి. క్రోమాటిన్ చుట్టూ కేంద్రకత్వచం ఏర్పడుతుంది.

కణద్రవ్య విభజన: కణవిభజనలో కణద్రవ్య విభజన అనేది చివరిదశ. కణద్రవ్యం రెండుగా విభజన చెందడం వల్ల రెండు కణాలేర్పడతాయి.

సమవిభజనలో తల్లికణాలలో ఎన్ని క్రోమోజోమ్‌లు ఉంటాయో ఏర్పడిన పిల్లకణాలలో కూడా అన్ని క్రోమోజోమ్‌లే ఉంటాయి.

క్షయకరణ విభజన: ప్రత్యుత్పత్తి కణాలలో క్షయకరణ విభజన జరుగుతుంది. ఇందులో తల్లి కణం నుండి నాలుగు పిల్ల కణాలు ఏర్పడతాయి. తల్లికణాలతో పోలిస్తే పిల్లకణంలోని క్రోమోసోముల సంఖ్య సగానికి తగ్గించబడుతుంది.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D కణసిద్ధాంతంలోని ముఖ్యాంశాలేవి?
- D సమవిభజనలోని దశలేవి? ప్రథమ దశలో ఏ మార్పులు జరుగుతాయి?

7.2 కణజాలాలు (Tissues)

నిర్మాణాత్మకంగా మరియు క్రియాత్మకంగా ఒకే విధంగా ఉండే కణాల సమూహాన్ని "కణజాలం" అంటారు.

వృక్షాలలో, జంతువులలో అనేక రకాల కణజాలాలు ఉంటాయి. ఇవి రకరకాల విధులను నిర్వర్తిస్తాయి.

7.2.1 వృక్షకణజాలాలు

మోడు మళ్లీ చిగురిస్తుందా? మోడు ఆకులను ఎలా ఉత్పత్తి చేసుకుంటుంది?

మొక్కలు పొడవు ఎలా పెరుగుతాయి? పుష్పాలను ఎలా ఉత్పత్తి చేస్తాయి?

ఈ ప్రశ్నలన్నింటికీ సమాధానం వృక్షకణజాలాలు. మొక్కలలో ఉండే వివిధ రకాల కణజాలాలు పొడవు పెరగడానికి, ఆకులను, పుష్పాలను ఉత్పత్తి చేయడానికి ఉపయోగపడతాయి. వాటి గురించి తెలుసుకుందాము.

మొక్కలలో విభాజ్యకణజాలం మరియు శాశ్వతకణజాలం అనే రెండు రకాల కణజాలాలు ఉంటాయి.

విభాజ్యకణజాలం: ఇది మొక్కలలో గాయాలను మాన్పడానికి మరియు పెరుగుదలకి ఉపయోగపడుతుంది. విభాజ్యకణజాలం ఎక్కువగా వేరు లేదా కాండం కొనభాగంలో ఉంటుంది.

i. కాండం లేదా వేరు కొనభాగాల్లో ఉండి, మొక్క పెరుగుదలకు తోడ్పడేది అగ్రవిభాజ్య కణజాలం.

ii. కాండం లేదా వేరు పార్శ్వపు అంచుల్లో ఉండి లావు పెరగడానికి తోడ్పడేది పార్శ్వవిభాజ్య కణజాలం.

iii. కాండం కణుపుల వద్ద ఉండి క్రొత్త శాఖలు, పుష్పాలు ఏర్పరచేది మధ్యస్థ విభాజ్య కణజాలం.

శాశ్వత కణజాలం:

వీటిలో మూడు రకాల కణజాలాలు ఉన్నాయి. అవి:

1. త్వచకణజాలం: మొక్క బాహ్యభాగాలన్నింటిని కప్పి రక్షిస్తూ ఉంటుంది. రోగకారక జీవులు, పరాన్నజీవుల నుండి మొక్కలను రక్షిస్తుంది. నీటి నష్టాన్ని ఆవుతుంది. మొక్కకి కావలసిన యాంత్రిక బలాన్నిస్తుంది.

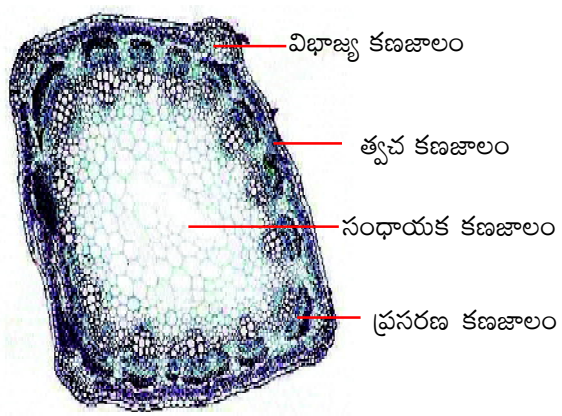
2. సంధాయక కణజాలం: మొక్క దేహంలో ఎక్కువ భాగం ఈ కణజాలమే ఆక్రమిస్తుంది. ఇతర కణజాలాలను సమన్వయపరుస్తూ, పదార్థాలను నిల్వచేస్తుంది మరియు యాంత్రిక బలాన్నిస్తుంది. ఇది నిర్వర్తించే పనులను బట్టి దీనిలో మూడు రకాలు ఉన్నాయి. అవి

i. **మృదుకణజాలం:**

ఎ) హరితరేణువులను కలిగి, కిరణజన్య సంయోగ క్రియకు ఉపయోగపడేది హరిత మృదుకణజాలము.

బి) కణాల మధ్య ఖాళీస్థలం ఎక్కువగా ఉండి గాలితో కూడినది వాతయుత మృదుకణజాలము. ఇది నీటి మొక్కలను నీటిపై తేల్చడానికి ఉపయోగపడుతుంది.

సి) నీరు, ఆహార పదార్థాలు, వ్యర్థాలను నిల్వచేసేది – నిల్వమృదుకణజాలం.



ద్విదళ బీజకాండం - అడ్డుకోతలో వివిధ కణజాలాలు

ii. స్థూలకోణ కణజాలం : మందమైన కణగోడలను కలిగి ఉంటాయి. కణాలమధ్య దూరం తక్కువగా ఉంటుంది. మొక్కకు యాంత్రిక బలాన్నిస్తుంది.

iii. దృఢకణజాలం: మందమైన కణకవచాలు కలిగి, కణాలు చాలా దగ్గర దగ్గరగా అమరి ఉంటాయి. మొక్కకు యాంత్రిక బలాన్నిస్తాయి.

3. ప్రసరణ కణజాలం: మొక్కలో నీరు, ఆహార పదార్థాలను రవాణా చేయడానికి ఉపయోగపడుతుంది. దీనిలో రెండు రకాలు ఉంటాయి.

దారువు: వేరు నుండి నీరు, ఖనిజ లవణాలను మొక్కలోని మిగతా భాగాలకు రవాణా చేస్తుంది.

పోషకకణజాలం: పత్రాల నుండి ఆహారాన్ని మొక్కలోని మిగతా భాగాలకు రవాణా చేస్తుంది.

7.2.2 జంతుకణజాలాలు

మొక్కలలో ఏ విధంగానైతే వివిధ రకాల కణజాలాలు ఉండి రకరకాల విధులను నిర్వర్తిస్తాయో అలాగే జంతువులలో కూడా రకరకాల కణజాలాలు ఉన్నాయి. జంతువుల్లో సాధారణంగా 4 రకాల కణజాలాలు ఉంటాయి. అవి

1. ఉపకళాకణజాలం, 2. కండర కణజాలం, 3. సంయోజక కణజాలం, 4. నాడీ కణజాలం.

1. ఉపకళా కణజాలం: శరీర అవయవాలను బాహ్య మరియు అంతర్గతంగా కప్పుతూ రక్షణ కల్పించే కణజాలం. దీనిలో శల్కల, ఘనాకార మరియు స్తంభాకార ఉపకళా కణజాలాలున్నాయి.

ఎ. **శల్కల ఉపకళా కణజాలం:** ఇది ఆహారవాహిక, నోటికుహరం లోపలివైపు, రక్తనాళాల లోపల బయటివైపు, వాయుగోణులను చుట్టి ఉంటుంది.

విధి: ఈ కణాలలోని పలుచని గోడల ద్వారా ద్రవాల మరియు వాయువుల రవాణా జరుగుతుంది.

బి. **ఘనాకార ఉపకళా కణజాలం:** ఇది లాలాజల గ్రంథులు, విసర్జక వాహికలు, స్త్రీ బీజకోశంలో ఉంటుంది.

విధి: ఎంజైమ్‌ల ఉత్పత్తికి, మూత్రనాళాలలో నీరు మరియు ఖనిజలవణాల పునఃశోషణకి ఉపయోగపడుతుంది.

సి. **స్తంభాకార ఉపకళా కణజాలం :** ఇది శ్వాసనాళాలు, మూత్రనాళాలు, గర్భాశయము, మూత్రాశయము, జీర్ణకోశం మొదలగు వాటిలో ఉంటుంది.

విధి: ఎంజైమ్‌లు మరియు శ్లేష్మం స్రవించడంలో ఉపయోగపడుతుంది.

2. కండర కణజాలం : పొడవైన, సన్నని కండర తంతువులతో కండర కణజాలం నిర్మితమై ఉంటుంది. కండర కణాల సంకోచ, సడలికల వల్ల జీవులు చలించడము, అవయవాల కదలిక జరుగుతుంది. మానవునిలో మూడు రకాల కండర కణాలున్నాయి. అవి: 1. రేఖిత, 2. అరేఖిత, 3. హృదయ.

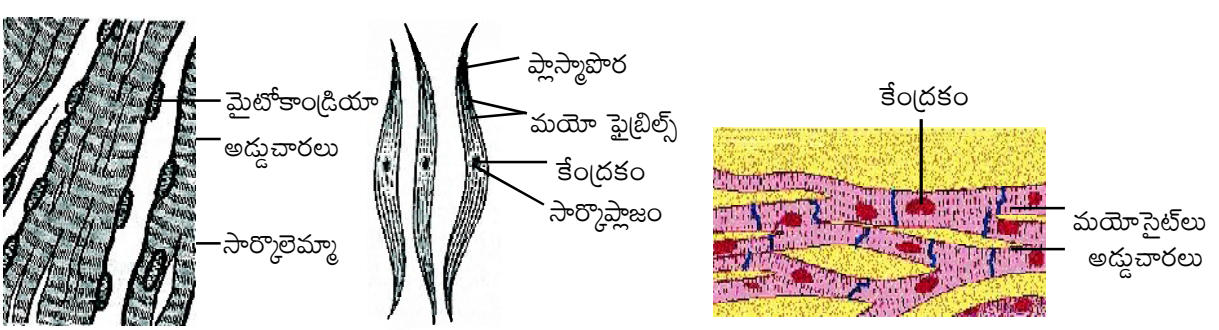
రేఖిత కండరాలు: ఇవి ఎముకలకు అంటిపెట్టుకొని ఉంటాయి. అందుకే వీటిని అస్థికండరాలని కూడా అంటారు.

వీటిపై అనేక అడ్డుచారలు ఉన్నందున వీటిని రేఖిత కండరాలు అంటారు. ఈ కండరాలు కాళ్లు, చేతులను కదపడానికి, కదలికలను ఆపడానికి ఉపయోగపడతాయి. ఈ కండరాల కదలికలు మన ఆధీనంలో ఉంటాయి. కాబట్టి వీటిని నియంత్రిత కండరాలని కూడా అంటారు.

అరేఖిత కండరాలు: ఇవి ఆహారవాహికలో ఆహారచలనం, రక్తనాళాలలో పదార్థాల రవాణా మొదలగు విధులు నిర్వహిస్తాయి. ఇవి అనియంత్రిత కండరాలు. ఈ కండరాల కదలికలు మన ఆధీనంలో ఉండవు.

హృదయ కండరాలు: ఇవి హృదయపు గోడలలో ఉంటాయి. ఈ కండరాల కదలికలు మన ఆధీనంలో ఉండవు. హృదయం నుండి దేహంలోని వివిధ భాగాలకు రక్తాన్ని సరఫరా చేయడం, మరియు రక్తాన్ని సేకరించడం వీటి విధి.

కండర కణాలు



రేఖితకండరాలు అరేఖితకండరాలు హృదయకండరాలు

3. సంయోజక కణజాలం: ఇది అవయవాలను, కణజాలాలను కలిపి ఉంచుతుంది. అంతర్గత శరీర భాగాలకు దృఢమైన చట్రంలా నిలిపి వాటి స్థానాలను స్థిరంగా ఉంచుతుంది. దీనిలో ఏరియోలార్ కణజాలం, ఎడిపోజ్ కణజాలం, మృదులాస్థి, అస్థి మరియు రక్తము వంటి రకరకాల కణజాలాలున్నాయి.

1. **ఏరియోలార్ కణజాలము:** అవయవాల మధ్యగల ఖాళీ ప్రదేశంలో ఏరియోలార్ కణజాల తంతువులుంటాయి. ఈ తంతువులు స్థితిస్థాపక గుణాన్ని కల్గి ఉంటాయి.

   స్థానం: చర్మము కింది కండరాలు, నాడులు, రక్తనాళాల చుట్టూ ఉంటుంది.

   విధి: వివిధ రకాల అవయవాలకు యాంత్రిక సహకారాన్నిస్తాయి.

2. **ఎడిపోజ్ కణజాలం:** ఇది కొవ్వు పదార్థాన్ని నిల్వచేసే వదులుగా ఉండే సంయోజక కణజాలం.

   స్థానం: చర్మం క్రింద మరియు అంతర్గత అవయవాల చుట్టూ ఉంటుంది.

   విధి: ఉష్ణనిరోధకంలా పనిచేస్తుంది. శక్తి విడుదలకు, యాంత్రికంగా బలాన్నివ్వడానికి ఉపయోగపడును.

3. **మృదులాస్థి :** మెత్తని ఎముక కణాల మధ్య ఖాళీ స్థలాలుండి రబ్బరులాంటి మాత్రికను కల్గి ఉంటాయి.

   స్థానం: బాహ్యచెవి, స్వరపేటిక, వాయునాళాలలో 'C' ఆకారపు ఉంగరాలు, ఎముకలు కలిసే చోటు, ప్రక్కటెముకల చివర, నాసికాగ్రం మొదలగు వాటిలో మృదులాస్థి ఉంటుంది.

   విధి: కదలికలను సులువు చేస్తుంది. బాహ్యచెవికి ఆకారాన్నిస్తుంది. స్వరతంత్రుల కదలికకు ఉపయోగపడి శబ్దాల ఉత్పత్తికి తోడ్పడుతుంది.

4. **ఎముక:** దృఢమైన మాత్రికను కల్గిన కణాలు. కణాల మధ్య ఖాళీ ఉంటుంది.

   స్థానం: అస్థిపంజరము

   విధి: శరీరానికి ఒక ప్రత్యేక ఆకారాన్ని కల్గిస్తుంది. సున్నితమైన అవయవాలైన మెదడు, హృదయం మొదలగు వాటిని కప్పి ఉంచి రక్షణను ఇస్తుంది.

5. **రక్తము:** ద్రవరూప సంయోజక కణజాలము. దీనిలో వివిధ రకాల కణాలు, ప్లాస్మా ఉంటాయి.

   స్థానం: హృదయావరణ వ్యవస్థ/రక్తప్రసరణ వ్యవస్థ.

   విధి: ఆహారపదార్థాలు, వాయువులు, వ్యర్థాలు, హార్మోన్స్‌ను రవాణాచేస్తుంది.

6. **లిగమెంట్/సంధి బంధనం:** దీని తంతువులు కొల్లాజెన్ ప్రోటీన్‌తో చేయబడి ఉంటాయి. ఎముకలను సంధితలాలలో కలిపి ఉంచుతుంది.

7. **స్నాయుబంధనం**: కొల్లాజెన్‌తో నిర్మితమై కండరాలు, ఎముకలతో కలిసే సంధి తలాలలో ఉంటాయి.

4. నాడీ కణజాలం: నాడీవ్యవస్థలో నిర్మాణాత్మక మరియు క్రియాత్మక ప్రమాణం నాడీకణము. నాడీకణాలు శరీరమంతటా వ్యాపించి ఉంటాయి. వీటి ద్వారా సమాచార ప్రసారం జరుగుతుంది. ఇవి మన చుట్టూ జరిగే మార్పులను మెదడుకు/వెన్నుపాముకు పంపడం, మెదడు/వెన్నుపాము ఆజ్ఞలను శరీరభాగాలకు చేరవేయడం వీటి పని. నాడీకణంలో కణదేహం, ఆక్సాన్ మరియు డెండ్రైట్‌లు ఉంటాయి.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D మొక్కలోని ఏ కణజాలం శాఖలు, పుష్పాల ఉత్పత్తికి ఉపయోగపడుతుంది?
- D హృదయకండరం యొక్క ఉపయోగం ఏమిటి?
- D మొక్కలలో విభాజ్య కణజాలం లేకపోతే ఏమవుతుంది?
- D మన దేహంలో మృదులాస్థితో నిర్మితమైన భాగాలేవి?

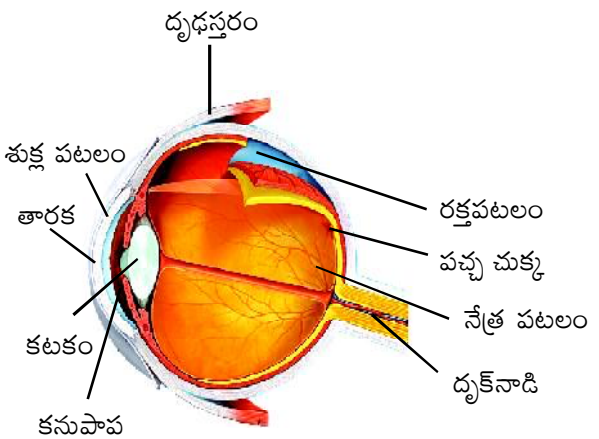
7.3 అవయవాలు

బహుకణ జీవులైన మొక్కలు మరియు జంతువులలో కొన్ని రకాల కణజాలాలు కలిసి ఒకదానికొకటి పరస్పర సహకారం చేసుకుంటూ ప్రత్యేక విధులను నిర్వహించేవే "అవయవాలు".

మానవ శరీరంలో అత్యంత ముఖ్యమైన అవయవాలు జ్ఞానేంద్రియాలు. ఇవి పరిసరాలలోని మార్పులను గుర్తించి వాటికనుగుణంగా ప్రతిస్పందించేలా చేస్తాయి. మార్పులను గుర్తించడానికి వీటిలో గ్రాహకకణాలుంటాయి. జ్ఞానేంద్రియాలను సరైన రీతిలో సంరక్షించుకుంటే ఆరోగ్యకరమైన జీవనవిధానం మన సొంతం అవుతుంది.

7.3.1 కన్ను

కంటిలో కాంతిని గ్రహించే భాగము కార్నియా. కాంతి, కార్నియా నుండి తారక ద్వారా ప్రయాణిస్తూ దాని వెనుకగా ఉండే కటకంపై పడుతుంది. కటకం ఆ కాంతిని రెటీనాపై పడేలా చేస్తుంది. రెటీనాలోని కాంతిగ్రాహకణాలు కాంతిని నాడీ సంకేతాలుగా మార్చి దృక్‌నాడికి అందిస్తాయి. దృక్‌నాడీ మెదడుకి సమాచారం చేరవేస్తుంది. మెదడు మనం మన ముందున్న వాటిని చూసేలా చేస్తుంది.



కంటి సంరక్షణకు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు:

- ప్రతిరోజు 3-4 సార్లు చల్లని నీటితో కండ్లను శుభ్రపరచుకోవాలి.
- విటమిన్ A కలిగిన కారెట్స్, బొప్పాయి, జామ, ఆకుకూరలు వంటి ఆహారపదార్థాలు తినాలి.
- కంట్లో ఏదైనా పడినప్పుడు పదే పదే నలపడం చేయకుండా నీటితో కడగాలి.
- టి.వి.ని వెలుతురులోనే చూడాలి. కదులుతున్న వాహనాలలో పుస్తకాలు చదవరాదు.
- చదువుతున్నప్పుడు కంటికి, పుస్తకానికి మధ్యదూరం 25 సెం.మీ. ఉండేలా చూసుకోవాలి.
- సూర్య, చంద్ర గ్రహణాలను, వెల్డింగ్ చేసేటప్పుడు వచ్చే కాంతిని నేరుగా చూడరాదు.
- అక్షరాలు సరిగా కనిపించకపోతే లేదా కంటి సంబంధిత వ్యాధులు వస్తే కంటివైద్యుడిని కలవాలి.
- కండ్లకలక - వైరస్ వల్ల వచ్చే వ్యాధి

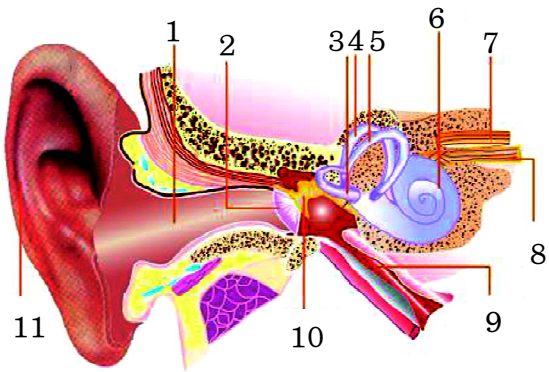
లక్షణాలు : కళ్లు ఎర్రబడటం, కండ్లవాపు, కళ్ల నొప్పి, దురద, ఊసులు కట్టడం, కళ్లనుండి చీముకారడం, వెలుతురు చూడలేకపోవడం, కళ్లరెప్పలు అంటుకుపోవడం మొదలగునవి.

ఈ వ్యాధి ఒకరినుండి మరొకరికి గాలి, నీరు, టవల్స్, జేబు రుమాలు వంటి వాటి ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతుంది.

యాంటి వైరల్ డ్రగ్స్ వాడి వ్యాధి నుండి కండ్లను రక్షించుకోవచ్చు.

నేత్రదానం చేయండి - అంధుల జీవితాల్లో వెలుగులు నింపండి.

7.3.2 చెవి



1. శ్రవణ కుహరం,
2. కర్ణభేరి,
3, 4, 5 అర్ధవృత్తాకార కుల్యలు,
6. కర్ణావర్తం,
7. పేటిక నాడి,
8. కర్ణావర్త నాడి,
9. ఎస్టేషియన్,
10. యుట్రికులస్,
11. చెవిడొప్ప

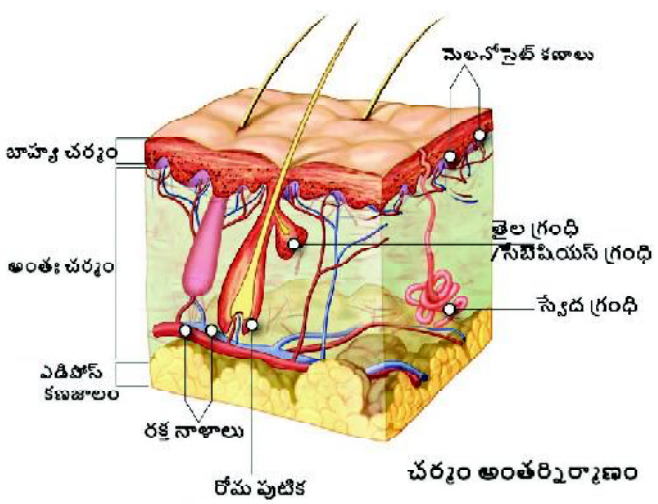
చెవి శబ్దాలను సేకరించి మెదడుకు వంపుతుంది. బాహ్యాచెవి సేకరించిన శబ్దతరంగాలు శ్రవణకుల్యను చేరతాయి, చివరకు కర్ణభేరిని తాకుతాయి. కర్ణభేరి నుండి వచ్చే ప్రకంపనలు మధ్యచెవిలోని ఎముకలను చేరతాయి. ఈ శబ్ద ప్రకంపనలు కర్ణావర్తనాన్ని చేరతాయి. దీనిలోని ద్రవంలో ఉండే కేశాల కదలిక వల్ల ప్రేరణలు శ్రవణనాడి ద్వారా మెదడుకు చేరవేయబడతాయి. మెదడు ఇచ్చిన ప్రతిస్పందనలను బట్టి వినడం జరుగుతుంది.

చెవి వినడానికి మాత్రమేకాదు, శరీర సమతాస్థితిలో ప్రధానపాత్ర వహిస్తుంది.

చెవి గురించి పాటించాల్సిన జాగ్రత్తలు:

- చెవిలో ఆముదం, పసర్లు వంటివి పోయరాదు. పదునైన పుల్లలు, పిన్నీసులు, పిన్నులు పెట్టుకోరాదు.
- చెవిగులిమి గడ్డలు ఏర్పడితే హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ వేసుకోవాలి. ఆ గడ్డలు కరుగుతాయి.
- స్నానం చేసేటప్పుడు, ఈత కొట్టేటప్పుడు చెవిలోకి నీరు పోకుండా జాగ్రత్త పడాలి.
- చెవి ఇన్‌ఫెక్షన్లు వంటివి వచ్చినపుడు చెవి, ముక్కు, గొంతు (ENT) డాక్టరును సంప్రదించాలి.

7.3.3 చర్మం



చర్మంలో స్పర్శను గుర్తించే స్పర్శ గ్రాహకాలు ఉంటాయి. ఒత్తిడిని గుర్తించడానికి ప్రత్యేకంగా పాసినియన్ గ్రాహకాలు, ఉష్ణోగ్రతను గుర్తించడానికి నాసిరిసెప్టారులు ఉంటాయి. స్పర్శగ్రాహకాలు ఎక్కువగా పెదవులు, నాలుక, అరచేయి, అరికాలు, చేతివేళ్ల చివరలలో ఉంటాయి. ఈ గ్రాహకాలు ఉద్దీపనలను గ్రహించి క్యుటేనియస్ నాడీకి అందిస్తాయి. ఈ నాడీ ఆ సంకేతాలను మెదడుకు చేరవేస్తుంది. మెదడు విశ్లేషించి మనకు ఆ స్పర్శజ్ఞానాన్ని తెలియజేస్తుంది. అందుకు అనుగుణంగా మనం ప్రతిస్పందిస్తాం.

జాగ్రత్తలు: రోజుకు రెండుసార్లు స్నానం చేయాలి. సబ్బును ఉపయోగించాలి.

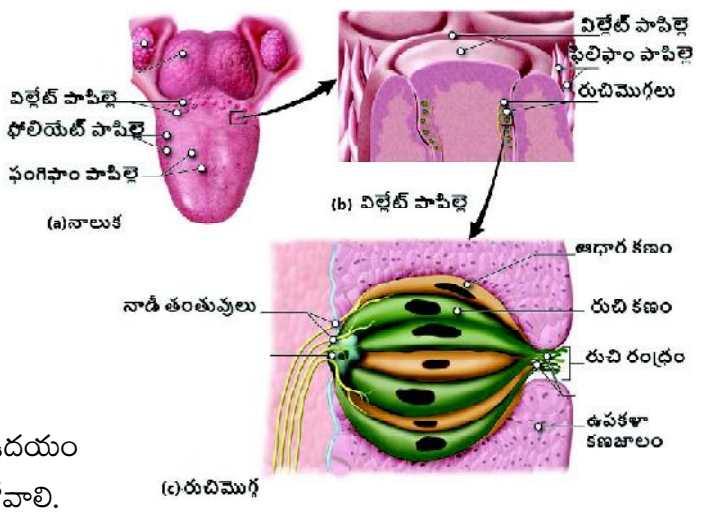
- చర్మంపై దద్దుర్లు, దురద, రంగుమారడం, మచ్చలేర్పడటం వంటివి వస్తే చర్మడాక్టరును కలవాలి.

యుక్తవయస్సు వారికి మొటిమలు ఎందుకు ఎక్కువగా వస్తాయో తెలుసా?

యుక్తవయసు వారి చర్మంలో ఉండే సెబేషియస్ గ్రంథులు చురుకుగా ఉండి "సీబమ్" ను (నూనె వంటి పదార్థం) స్రవిస్తాయి. ఈ సీబమ్ పూర్తిగా చర్మంపైకి వచ్చేస్తే ఏ సమస్య ఉండదు. చర్మరంధ్రాలలో/సెబేషియస్ గ్రంథులలో ఉండిపోయిన సెబమ్‌లో సూక్ష్మజీవులు ప్రవేశిస్తే గ్రంథి/రంధ్రం ఉబ్బి మొటిమగా బయటకు కన్పిస్తుంది. స్టెఫలోకోకై అనే బాక్టీరియాల వంటివి మొటిమలు ఏర్పడడానికి కారణము. చల్లని నీటితో తరచు ముఖాన్ని శుభ్రపరుచుకోవాలి. డాక్టర్ సలహాతో మందులు వాడాలి. మొటిమలను గిల్లరాదు, గిల్లితే మచ్చలు ఏర్పడతాయి.

7.3.4 నాలుక

నాలుకపైన రుచిమొగ్గలు/రుచికణికలు ఉంటాయి. ఈ రుచి మొగ్గల్లో రుచి గ్రాహక కణాలు ఉంటాయి. ఇవి నాలుకపై ఉండే సూక్ష్మాంకురాల గోడల్లో ఉంటాయి. ఈ రుచిగ్రాహక కణాలు తీపి, పులుపు, చేదు, ఉప్పు మరియు ఉమామి (మాంసం రుచి) రుచులను గుర్తిస్తాయి.

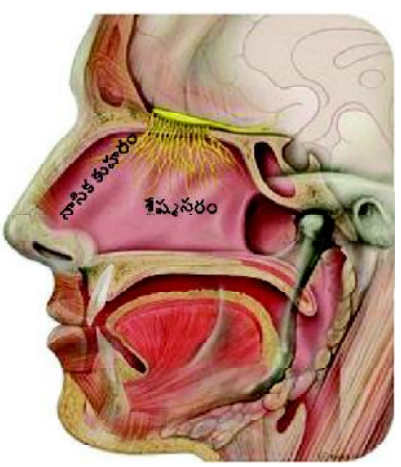


నాలుక పట్ల తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు :

- k రాత్రి పడుకోబోయే ముందు మరియు ఉదయం లేచిన తరువాత నాలుకను శుభ్రపరచుకోవాలి.
- k ఆహారం తిన్న తరువాత నోటిని శుభ్రపరచుకోవాలి.
- k బాగా చల్లని వస్తువులు, అధిక మసాలా, కారం ఉన్న పదార్థాలు తినడం తగ్గించాలి.

7.3.5 ముక్కు

బాహ్యంగా కన్పించే ముక్కు రెండు నాసికా రంధ్రాలను కల్గిఉంటుంది. నాసికారంధ్రాలు, నాసికా కుహరాల్లోకి తెరుచుకుంటాయి. కుహరం గోడలు శ్లేష్మస్తరంతో ఆవరించబడి ఉంటాయి. ఈ స్తరంలోని ఘ్రాణగ్రాహకాలు సంకేతాలను మెదడులోని వాసన కేంద్రానికి పంపుతాయి. మెదడు సమాచార విశ్లేషణ చేసి వివిధ రకాల వాసనలను గుర్తిస్తుంది.



జాగ్రత్తలు:

- k స్నానం చేసేటప్పుడు ముక్కును చల్లని నీటితో శుభ్రపరచుకోవాలి.
- k ముక్కులో వేలు పెట్టరాదు. చిన్నపిల్లలకు ముక్కులో గోరువెచ్చని ఆముదం చుక్కలు వేస్తుంటారు. అలా వేయరాదు.
- k ఇన్‌ఫెక్షన్ వస్తే వెంటనే చెవి, ముక్కు, గొంతు (ENT) డాక్టరును సంప్రదించాలి.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D మనం చెవి ద్వారా శబ్దాలను వినడం ఎలా జరుగుతుంది?
- D ముక్కులో ఉండే గ్రాహక కణాలేవి?
- D చెవి యొక్క ముఖ్యమైన విధులను తెల్పండి.

ముఖ్యాంశాలు

- జీవులన్నీ కణాలతో నిర్మించబడ్డాయి. కణము జీవుల నిర్మాణాత్మక మరియు క్రియాత్మక ప్రమాణము.
- అన్ని కణాలలో సాధారణంగా కన్పించే భాగాలు ప్లాస్మాపొర, జన్యుపదార్థం, కణద్రవ్యం మరియు రైబోసోములు.
- కేంద్రకాన్ని ఆవరించి ఉండే త్వచాన్ని ఆధారంగా చేసుకుని కణాలు రెండు రకాలు. అవి కేంద్రకపూర్వ కణాలు (కేంద్రకత్వచం లేనివి), నిజకేంద్రక కణాలు (జన్యుపదార్థం చుట్టూ కేంద్రకత్వచం ఉండేవి).
- వృక్షకణాలలో ఉండి జంతుకణాలలో లేనివి కణకవచం, హరితరేణువులు. జంతుకణాలలో ఉండి వృక్షకణాలలో లేనివి సెంట్రియోల్స్.
- కణసిద్ధాంతంలోని ముఖ్య అంశాలు. జీవులన్నీ కణాలతో నిర్మితం, జీవిలో విధులన్నీ కణాలే నిర్వహిస్తాయి. పాతకణాలు విభజన చెందడం వల్లనే కొత్త కణాలన్నీ ఏర్పడతాయి.
- సమవిభజన శారీరక కణాలలో, క్షయకరణ విభజన ప్రత్యుత్పత్తి కణాలలో జరుగుతుంది.
- మొక్కలలో విభాజ్య, త్వచ, సంధాయక, ప్రసరణ కణజాలాలుంటాయి. ఒక్కొక్క కణజాలం ప్రత్యేకమైన విధులను నిర్వహిస్తాయి.
- జంతువులలో ఉపకళా, సంయోజక, కండర మరియు నాడీకణజాలాలుంటాయి.
- జీవులలో వివిధ రకాల కణజాలాలన్ని కొన్ని ప్రత్యేకమైన విధులను నిర్వర్తించుటకు కలిసి పనిచేస్తాయి. వీటిని అవయవాలంటారు.
- జ్ఞానేంద్రియాలను పరిరక్షించుకోవాల్సిన ఆవశ్యకత ఎంతైనా ఉంది.
- అవయవాలు ప్రత్యేక విధులను నిర్వర్తిస్తాయి. కొన్ని అవయవాలు కలిసి అవయవ వ్యవస్థలను ఏర్పరుస్తాయి. అవయవ వ్యవస్థలన్నీ క్రమపద్ధతిలో కలిసి జీవులలో అనేక జీవక్రియలు నిర్వహిస్తాయి.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. కణంలోని కణాంగాల పేర్లను రాయండి.
2. కేంద్రకపూర్వ మరియు నిజకేంద్రక కణాలకు మధ్యగల భేదాలు రాయండి.
3. సమవిభజన, క్షయవిభజన ఏ కణాలలో జరుగుతుందో తెలుపుము.
4. మొక్కలలో విభాజ్యకణజాలం పాత్ర గురించి వివరించండి. కణాలలో వైవిధ్యం ఉండుటకు గల కారణాలను వివరించండి.

5. వృక్ష మరియు జంతుకణాలను చూపే బొమ్మలు గీసి, భాగాలు గుర్తించి, వాటి మధ్య గల భేదాలు రాయండి.

6. సంధాయక కణజాలాలు, వాటిలో రకాలను తెలుపుతూ వాటి విధులు రాయండి.

7. చెవి మరియు చర్మాన్ని రక్షించుకోవడానికి నీవు పాటించే జాగ్రత్తలేవి?

8. సమ విభజన, క్షయకరణ విభజన మధ్య భేదాలేవి?

9. ద్రవరూప సంయోజక కణజాలానికి ఉదాహరణ యివ్వండి?

10. కణంలోని వ్యర్థాలను జీర్ణం చేసుకునే కణాంగము ఏది?

11. కేంద్రకపూర్వ జీవికి ఉదాహరణను పేర్కొనండి?

12. జీవులలో నిర్మాణాత్మక, క్రియాత్మక ప్రమాణాలు ( )

A) కణజాలాలు B) అవయవాలు C) అవయవ వ్యవస్థలు D) కణాలు

13. వృక్షకణాన్ని బట్టి భిన్నమైన దానిని గుర్తించండి. ( )

A) హరిత రేణువులు B) సెంట్రియోల్స్ C) కణకవచం D) పెద్దసైజు రిక్తిక

14. కిందివాటిలో కండరాన్ని ఎముకతో కలిపేది? ( )

A) ఏరియోలార్ B) ఎడిపోజ్ C) మృదులాస్థి D) స్నాయుబంధనం

15. జతపరచండి.

A)	హరితమృదుకణజాలం	( )	1.	కాండం లావుగా పెరుగుటకు
B)	స్థూలకోణ కణజాలం	( )	2.	కిరణజన్యసంయోగక్రియ
C)	త్వచకణజాలం	( )	3.	మొక్కకి యాంత్రిక ఆధారాన్ని ఇవ్వడం
D)	ప్రసరణ కణజాలం	( )	4.	మొక్క దేహాన్ని కప్పి ఉంచడం
E)	పార్శ్వవిభాజ్య కణజాలం	( )	5.	నీరు మరియు ఆహార పదార్థాల రవాణా

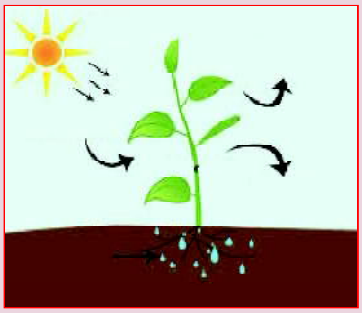
16. జతపరచండి.

A)	రైబోసోములు	( )	i)	సోవకక్రియ
B)	మైటోకాండ్రియా	( )	ii)	కిరణజన్యసంయోగక్రియ
C)	హరితరేణువు	( )	iii)	స్వయంవిచ్ఛిత్తి
D)	గాల్జీ సంక్లిష్టం	( )	iv)	ప్రోటీన్ల సంశ్లేషణ
E)	లైసోసోములు	( )	v)	శ్వాసక్రియ

అధ్యాయం

8

పోషణ



మనం మన దైనందిన జీవితంలో ఎన్నో పనులు చేస్తుంటాం. కూర్చోవడం, నడవడం, పరిగెత్తడం, మాట్లాడడం ఇంకా ఎన్నో... ఇవేకాకుండా మన శరీరం లోపల కూడా ఎన్నో ప్రక్రియలు జరుగుతూ ఉంటాయి– పెరుగుదల, జీర్ణక్రియ, శ్వాసక్రియ మొదలగునవి. ఈ పనులన్నీ చేయడానికి శక్తి అవసరం అవుతుంది. ఈ శక్తి మనకు ఎక్కడి నుండి లభిస్తుంది? మొక్కలలో కూడా పెరుగదల, కదలికలు ఉంటాయి కదా! మరి వాటికి శక్తి ఎక్కడి నుండి లభిస్తుంది? వాటికి ఆహారం ఎక్కడి నుండి లభిస్తుంది? ఇలాంటి మరెన్నో ప్రశ్నలు మన ముందుంటాయి.

- k మొక్కలు ఆహారాన్ని ఎలా తయారు చేసుకుంటాయి?
- k మనం తీసుకున్న ఆహారం ఎలా జీర్ణం అవుతుంది?
- k పౌష్టికాహారం తీసుకోకపోతే కలిగే నష్టం ఏమిటి?
- k భోజన ప్రణాళిక ఎలా చేసుకోవాలి?

ఈ అధ్యాయంలో మీరు మొక్కలు మరియు జంతువుల పోషణ గురించి తెలుసుకుంటారు.

అభ్యసన ఫలితాలు...

విద్యార్థులు...

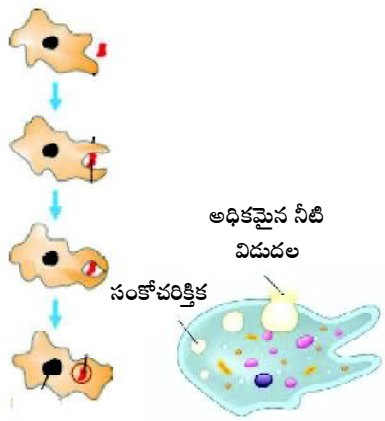
- P మానవునికి కావలసిన ఆవశ్యక పోషకాలను గుర్తిస్తారు.
- P పోషణ రకాలు, కిరణజన్యసంయోగక్రియ యంత్రాంగం, మానవునిలో జీర్ణక్రియ విధానం, జీర్ణక్రియలో ఎంజైముల పాత్ర, విటమిన్ల ప్రాముఖ్యతను వివరిస్తారు.
- P కిరణజన్యసంయోగక్రియలో పిండిపదార్థాలు మరియు ఆక్సిజన్ అంత్య ఉత్పన్నాలని నిరూపించు ప్రయోగాలను నిర్వహిస్తారు.
- P మానవుని జీర్ణ వ్యవస్థ, హరితరేణువు పటాలను గీసి, వివరిస్తారు.
- P 'My Plate' నమూనాను రూపొందిస్తారు.
- P సమతుల ఆహారం, ఆరోగ్యకరమైన ఆహారపు అలవాట్లను నిత్యజీవితంలో అన్వయిస్తారు.
- P కిరణజన్యసంయోగక్రియకు సంబంధించిన వివిధ అంశాలను కనుగొనిన శాస్త్రవేత్తల కృషిని అభినందిస్తారు.
- P మొక్కల ప్రాముఖ్యత తెలుసుకొని, వాటి సంరక్షణకు కృషి చేస్తారు.

అన్ని జీవుల శరీరాలలో అనేక క్రియలు జరుగుతూ ఉంటాయి.

సజీవులు తమ మనుగడకు, పెరుగుదలకు మరియు వంశాభివృద్ధికి జరుపు క్రియలను జీవక్రియలు అని అంటారు. ఉదాహరణకు: జీర్ణక్రియ, శ్వాసక్రియ, రవాణా, విసర్జన, నియంత్రణ సమన్వయం మొదలగునవి.

అన్ని సజీవులలో అంటే ఏకకణ జీవుల (**ఉదా:** అమీబా) నుండి బాగా అభివృద్ధి చెందిన బహుకణ జీవుల (**ఉదా**: మనిషి) వరకు ఈ క్రియలు జరుగుతాయి.

ఏకకణ జీవులైన అమీబా, పారమీషియం, క్లామిడోమోనాస్ మొదలగు వాటిలో కూడా అన్ని జీవక్రియలు జరిగినా, ప్రత్యేక అవయవ వ్యవస్థలు ఉండవు. ఉదాహరణకు అమీబా ఆహారాన్ని కణత్వచం ద్వారా తీసుకొని, వ్యర్థ పదార్థాలను కూడా కణత్వచం ద్వారానే బయటకు విసర్జిస్తుంది. అభివృద్ధి చెందిన బహుకణజీవులలో జీవక్రియలు జరుపుటకు అవయవ వ్యవస్థలు ఉన్నాయి. **ఉదా:** జీర్ణ వ్యవస్థ, శ్వాస వ్యవస్థ, రవాణా వ్యవస్థ, విసర్జక వ్యవస్థ మొదలగునవి.



అమీబాలో పోషణ, విసర్జన

ఈ జీవక్రియలు జరగటానికి కావలసిన శక్తిని, జీవులన్నీ తాము తీసుకునే ఆహారం నుండే పొందుతాయి.

ఆహారం తీసుకోవడం, ఆహారంలోని సంకిష్ట పదార్థాలు, సరళ పదార్థాలుగా జీర్ణం కావడమే పోషణ. ఈ సరళ పదార్థాలు శరీరంలో శోషించుకోబడి శక్తి విడుదల అవుతుంది.

8.1 పోషణ - రకాలు

జీవులలో పోషణ రెండు రకాలు – స్వయంపోషణ మరియు పరపోషణ

8.1.1 స్వయంపోషణ

మొక్కలు, శైవలాలు, కొన్ని రకాల బ్యాక్టీరియాలు కిరణజన్యసంయోగక్రియ అనే ప్రక్రియ ద్వారా తామంతట తామే ఆహారాన్ని తయారు చేసుకుంటాయి. అందుకే వీటిని ఉత్పత్తిదారులు లేదా స్వయంపోషకాలు అని అంటారు. ఈ పోషణ విధానాన్ని స్వయంపోషణ అని అంటారు.

8.1.2 పరపోషణ

జంతువులు ఆహారం కోసం మొక్కలపైన లేదా ఇతర జంతువుల పైన ఆధారపడతాయి. అందుకే వీటిని పరపోషకాలు అని అంటారు. ఈ పోషణ విధానాన్ని పరపోషణ అని అంటారు.

పరపోషణ మూడు రకాలు. అవి

ఎ) **పూతికాహార పోషణ:** కొన్ని ఈస్ట్‌లు, పుట్ట గొడుగులు, రొట్టె బూజుల వంటి జీవులు ఆహారాన్ని శరీరం వెలుపల చిన్న చిన్న అణువులుగా విడగొట్టి శోషిస్తాయి. వీటిని పూతికాహారులు అంటారు.

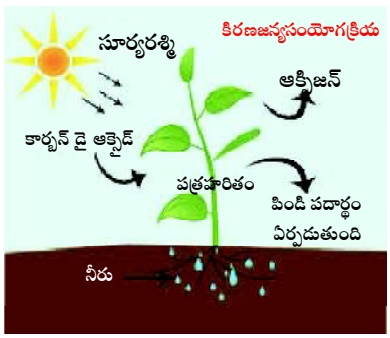
బి) **పరాన్న పోషణ:** ఇంకొన్ని రకాల జీవులు అతిథేయి జీవిపై ఆధారపడి, దానిని చంపకుండా పరాన్న జీవన విధానంలో ఆహారాన్ని సేకరిస్తాయి. ఉదాహరణ: కస్కూట, పేను, జలగ, బద్దెపురుగు మొదలుగునవి.

సి) **అంతర గ్రహణం:** మరి కొన్ని జీవులు ఆహారం మొత్తాన్ని లోనికి తీసుకొని శరీరం లోపల సూక్ష్మ పదార్థాలుగా విడగొడతాయి. ఉదాహరణ: అమీబా, కుక్క, మానవుడు మొదలగునవి.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D స్వయంపోషణ, పరపోషణ మధ్య ఏవేని రెండు భేదాలు రాయండి.
- D పూతికాహార పోషణ జరిపే జీవులకు ఉదాహరణలు రాయండి.

8.2 మొక్కలలో పోషణ



జీవులకి అతి ముఖ్యమైన శక్తి వనరు సూర్యశక్తి. ఆకుపచ్చని మొక్కలు సూర్యశక్తిని మరియు సరళ పదార్థాలైన కార్బన్ డయాక్సైడ్‌ను, నీరును ఉపయోగించుకుని పిండి పదార్థాలను ఆక్సిజన్ ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఈ ప్రక్రియని కిరణజన్యసంయోగక్రియ అని అంటారు. సరళ పదార్థాల నుంచి సంక్లిష్ట పదార్థాలు ఏర్పడుతున్నాయి కాబట్టి కిరణజన్యసంయోగక్రియ ఒక నిర్మాణాత్మక క్రియ.

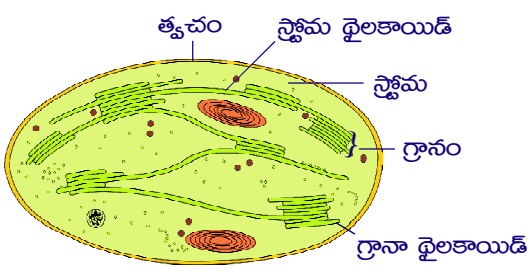
$$\underset{\text{(కార్బన్ డై ఆక్సైడ్)}}{6CO_2} + \underset{\text{(నీరు)}}{12H_2O} \xrightarrow[\text{పత్రహరితం}]{\text{సూర్యరశ్మి}} \underset{\text{(గ్లూకోజ్)}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{(నీరు)}}{6H_2O} + \underset{\text{(ఆక్సిజన్)}}{6O_2}$$

కిరణజన్యసంయోగక్రియకు అవసరమైన ముడి పదార్థాలు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, నీరు, సూర్య రశ్మి మరియు పత్రహరితం. ఈ ముడి పదార్థాలలో ఏ ఒక్కటి లేకున్ననూ కిరణజన్యసంయోగక్రియ జరగదు.

పత్రహరితం: మొక్క కణాలలోని హరితరేణువులో, పత్రహరితం ఉంటుంది. ఇది సూర్యరశ్మిని శోషించుకోగలదు.

మీరు వివిధ వర్ణాలు గల ఆకులు గల మొక్కలను చూసే ఉంటారు. ఇలాంటి ఆకులు కూడా కిరణజన్యసంయోగక్రియను జరుపుతాయా? వివిధ వర్ణాలు గల ఆకులలో, పండ్లలో, పూలల్లో వివిధ రకాల వర్ణద్రవ్యాలు అంటే పత్రహరితం-ఏ, పత్రహరితం-బి, కెరోటినాయిడ్లు జాంథోఫిల్ ఉంటాయి. ఇవి కూడా సూర్యరశ్మిని శోషించుకొని పరోక్షంగా కిరణజన్యసంయోగక్రియకు తోడ్పడతాయి. కాని ముఖ్యమైన వర్ణద్రవ్యం పత్రహరితం 'ఎ'.

హరితరేణువు - మొక్కల ఆహార కర్మాగారం



హరితరేణువు అడ్డుకోత

మొక్క కణాలలో మాత్రమే ఉండే కణాంగాలు హరితరేణువులు. ఇవి త్వచంతో కూడిన నిర్మాణాలు. ఇందులో 3 త్వచాలు ఉంటాయి. మూడవ త్వచం దొంతరలవంటి నిర్మాణాన్ని పొంది ఉంటుంది. ఈ థైలకాయిడ్ దొంతరలను గ్రానా అంటారు. దొంతరల మధ్య ద్రవంతో నిండిన భాగం ఉంటుంది. దీనిని స్ట్రోమా (stroma) అంటారు.

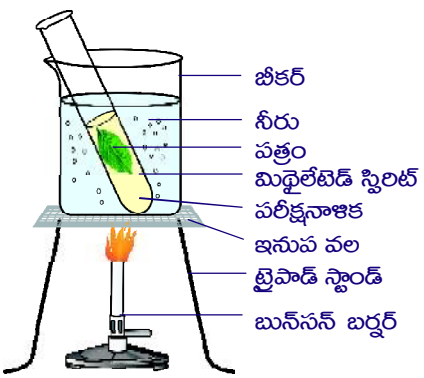
సూర్యరశ్మి: పత్రహరితం సూర్యరశ్మిని శోషించుకుంటుంది. ఈ కాంతి శక్తి రసాయనిక శక్తిగా మార్చబడుతుంది.

కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, నీరు: మొక్కలు వాతావరణంలోని గాలి నుండి కిరణజన్యసంయోగక్రియ జరుపుటకు CO_2ను పత్రరంధ్రాల ద్వారా, భూమి నుండి నీటిని వేర్ల ద్వారా గ్రహిస్తాయి.

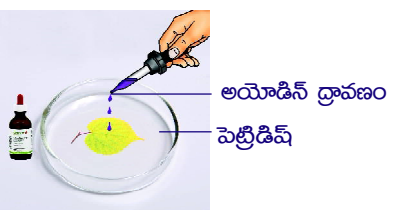
కిరణజన్యసంయోగక్రియలో ఉత్పన్నాలు పిండి పదార్థాలు (గ్లూకోజ్) మరియు ఆక్సిజన్. గ్లూకోజ్‌ను మొక్క కణాలు ఉపయోగించుకుంటాయి. మరికొంత గ్లూకోజ్‌ను పిండి పదార్థాల రూపంలో నిల్వచేసాయి. ఆక్సిజన్ ఉపఉత్పన్నంగా బయటకు విడుదల అవుతుంది. ఆంత్య ఉత్పన్నాల గురించి ప్రయోగాత్మకంగా తెలుసుకొనుటకు క్రింది ప్రయోగాలను చేద్దాం.

ప్రయోగం 1: ఆకులలో పిండి పదార్థం ఏర్పడుతుందని నిరూపించే ప్రయోగం.

కావలసిన పరికరాలు: బీకర్, పరీక్ష నాళిక, మిథైలేటెడ్ స్పిరిట్, బున్సన్ బర్నర్, ట్రైపాడ్ స్టాండ్, ఇనుప వల.



మిథైలేట్ స్పిరిట్‌లో పత్రాన్ని మరిగించుట



అయోడిన్ పరీక్ష

ప్రయోగ విధానం: పలుచని ఆకులు గల మొక్కనుండి ఒక ఆకును మిథై లేటెడ్ స్పిరిట్ ఉన్న పరీక్ష నాళికలోకి తీసుకోవాలి. బీకరులో నీరు తీసుకొని బున్సన్ బర్నర్ పై వేడి చేయాలి. పరీక్ష నాళికను వేడి నీటిలో పెట్టి వేడి చేయాలి. ఇలా చేయడం వల్ల ఆకులోని పత్రహరితం తొలగిపోతుంది. ఇప్పుడు ఈ ఆకును జాగ్రత్తగా పెట్రీ డిష్ లోకి తీసుకొని నాలుగైదు చుక్కల అయోడిన్ ద్రావణాన్ని వేయాలి.

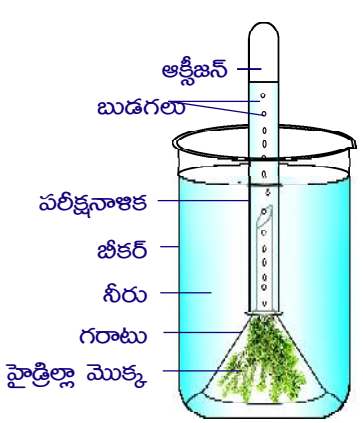
పరిశీలన: ఆకుపై అయోడిన్ ద్రావణాన్ని వేసినప్పుడు ముదురు నీలం రంగు లోకి మారితే పిండిపదార్థంఉన్నట్లుగా గుర్తించాలి, లేకున్నచో ఆకులో పిండి పదార్థం లేదని తెలుస్తుంది.

నిర్ధారణ: అయోడిన్ పరీక్షలో ఆకు నీలిరంగు గా మారినందున, ఆకులో పిండిపదార్థం ఉందని నిర్ధారించవచ్చు.

ప్రయోగం 2: కిరణజన్యసంయోగక్రియలో ఆక్సిజన్ విడుదలవుతుందని నిరూపించుట.

కావలసిన పరికరాలు: బీకర్, గరాటు, పరీక్ష నాళిక, హైడ్రిల్లా మొక్క.

ప్రయోగ విధానం: బీకరులో నీరు తీసుకోవాలి. గరాటులో హైడ్రిల్లా మొక్కలను పెట్టి, బీకరులోని నీటిలో బోర్లించాలి, పరీక్ష నాళికలో నిండుగా నీరు నింపి గరాటుపై బోర్లించాలి. (పటంలో చూపినట్లుగా). ఈ అమరికను ఎండలో 4, 5 గంటలు పెట్టాలి.



హైడ్రిల్లా ప్రయోగం

పరిశీలన: హైడ్రిల్లా మొక్క నుండి గాలి బుడగలు పరీక్ష నాళిక పై భాగంలోకి చేరడం మనం గమనించవచ్చు.

నిర్ధారణ: కొంత వాయువు పరీక్షనాళిక పైకి చేరిన తరువాత, మెల్లిగా బొటన వేలితో పరీక్ష నాళికను మూసి, కొద్ది కొద్దిగా నీరును వదులుతూ పైకి తీయండి. వెలిగించిన అగ్గిపుల్లతో పరీక్షించినప్పుడు అగ్గిపుల్ల మరింత కాంతి వంతంగా మండుతుంది. కాబట్టి కిరణజన్యసంయోగక్రియలో O_2 వెలువడుతుందని నిర్ధారించవచ్చు.

8.3 కిరణజన్యసంయోగక్రియ యాంత్రికం

కిరణజన్యసంయోగక్రియ ఒక సంక్లిష్ట, నిర్మాణాత్మక క్రియ. ఇందులో చాలా రసాయనిక చర్యలు జరుగుతాయి ఈ రసాయనిక చర్యలను రెండు దశలలో చెప్పవచ్చు.

1. కాంతి చర్య (కాంతి రసాయన దశ) (Light dependent reactions)

ఈ దశలో కాంతి ద్వారా ప్రేరేపించబడిన అనేక రసాయనిక చర్యలు ఒకదాని వెంట ఒకటి అతి త్వరగా జరుగుతుంటాయి. ఈ చర్యలు హరితరేణువుల్లోని గ్రానా థైలకాయిడ్‌లలో జరుగుతాయి. కాంతి చర్యల సోపానాలు:

మొదటి సోపానం: పత్రహరితం సూర్య కాంతిలోని ఫోటాన్‌లను (కాంతిశక్తి(hν) ఫోటాన్‌ల రూపంలో ప్రవహిస్తుంది) శోషించి క్రియావంతమవుతుంది.

$$Chl \xrightarrow{h\nu} Chl^*$$

రెండవ సోపానం: క్రియావంతమైన పత్రహరితం, నీటి అణువును విచ్ఛిన్నం చేస్తుంది.

$$H_2O \xrightarrow{Chl^*} H^+ + OH^-$$

నీటి అణువు హైడ్రోజన్ (H^+), హైడ్రాక్సిల్ (OH^-) అయాన్‌లుగా విచ్ఛిన్నం అవుతుంది. ఈ చర్యను నీటి కాంతి విశ్లేషణ అంటారు. ఫోటో అనగా కాంతి, లైసిస్ అనగా విచ్ఛిన్నం అని అర్థం.

దీనిని 'రాబర్ట్‌హిల్' అనే శాస్త్రవేత్త నిరూపించారు. అందువలన దీనిని 'హిల్ చర్య' అని కూడా అంటారు.

మూడవ సోపానం: OH^- అయాన్‌లు ఒకదాని వెంట ఒకటిగా జరిగే అనేక చర్యల పరంపర ద్వారా నీరు (H_2O) మరియు ఆక్సిజన్ ఉత్పత్తి అవుతాయి.

H^+ అయానును NADP అనే ప్రత్యేక అణువు స్వీకరించి NADPH గా మారుతుంది.

2. నిష్కాంతి చర్య (జీవ సంశ్లేషణ దశ) (Light independent reactions)

ఈ దశలోని చర్యలకు కాంతిశక్తి అవసరం లేదు. ఈ చర్యలు హరిత రేణువుల్లోని స్ట్రోమాలో జరుగుతాయి. కాంతి చర్యలో ఉత్పత్తి అయిన NADPH యొక్క H^+ అయాను CO_2 తో కలిసి ATP శక్తిని వినియోగించుకొని గ్లూకోజ్‌ను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. గ్లూకోజ్‌ను మొక్క తన అవసరాలకు ఉపయోగించుకుంటుంది. మరికొన్ని గ్లూకోజ్ అణువులు కలిసి పిండిపదార్థంగా (స్టార్చ్ రూపంలో) నిల్వ చేయబడతాయి. మనం తినే ఆలుగడ్డ, పండ్లు, కారట్ మొదలగునవి ఇలా మొక్కలలో నిల్వ చేయబడ్డ ఆహారమే.

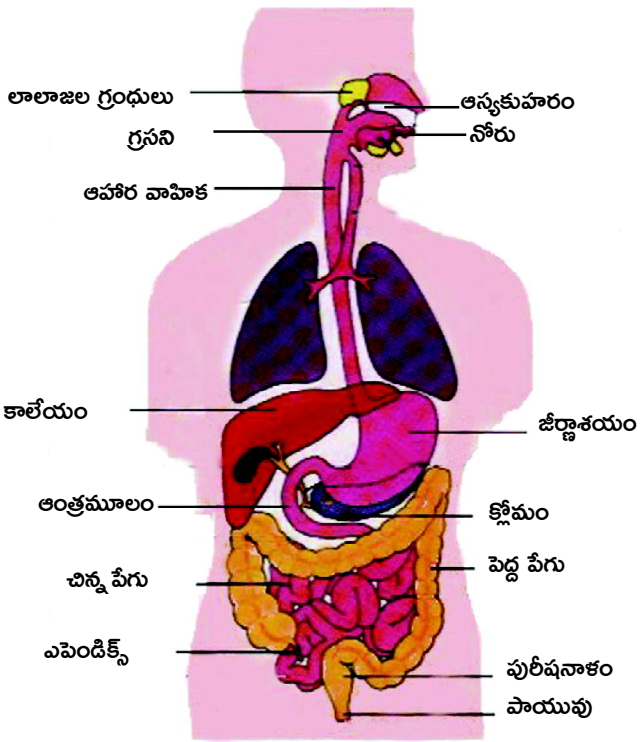
మొక్కలలో కిరణజన్యసంయోగక్రియను జరగక పోతే ఏమవుతుంది? ఆలోచించండి!

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D కిరణజన్యసంయోగక్రియను నిర్వచించి, సమీకరణం రాయండి.
- D హైడ్రిల్లా ప్రయోగంలో మీరు పరిశీలించిన అంశాలు ఏమిటి?
- D మొక్కలలో గ్లూకోజ్ ఏ రూపంలో నిల్వ ఉంటుంది?
- D కిరణజన్యసంయోగక్రియ యాంత్రికాన్ని వివరించండి.

8.4 మానవునిలో జీర్ణవ్యవస్థ

మానవుని జీర్ణ వ్యవస్థ పటంలో ఈ భాగాలను గుర్తించండి.



మానవునిలో జీర్ణవ్యవస్థ

నోరు, అస్య కుహరం, గ్రసని, ఆహార వాహిక, జీర్ణాశయం, ఆంత్రమూలం, చిన్నపేగు, పెద్దపేగు, పురీషనాళం, పాయువు.

మనం తీసుకున్న ఆహారం ఈ అన్ని భాగాల నుంచి ప్రయాణిస్తుంది, అంటే మన ఆహారనాళం నోరు నుండి పాయువు వరకు గొట్టం లాంటి నిర్మాణం (సుమారు 27 అడుగులు)

మనం తినే ఆహారంలో ఏం ఉంటాయి?

మనం తినే ఆహారం లో పిండి పదార్థాలు (కార్బోహైడ్రేట్స్), మాంసకృత్తులు (ప్రోటీన్లు), కొవ్వులు (ఫాట్స్), ఖనిజ లవణాలు, విటమిన్లు అనే పోషకాలు ఉంటాయి. ఈ సంక్లిష్ట పదార్థాలు మన జీర్ణ వ్యవస్థలో విడుదలయ్యే అనేక ఎంజైమ్‌ల చర్యల వల్ల, యాంత్రిక చర్యల వల్ల సరళ పదార్థాలుగా మారి రక్తంలోకి శోషణం చెంది శక్తిని విడుదల చేస్తాయి.

ఆహారం ఎందుకు నమలాలి?

ఆహారాన్ని బాగా నమలడం వల్ల నోట్లోని లాలాజలంతో కలిసి మెత్తని పదార్థంగా మారి మింగటానికి అనువుగా ఉంటుంది. దంతాలు, నాలుక ఆహారం నమలడానికి, మింగడానికి సహాయపడతాయి. లాలాజలంలోని టయలిన్ (అమైలేజ్) అనే ఎంజైమ్ ఆహారంలోని పిండిపదార్థాల పై చర్య జరిపి వాటిని మాల్టోస్‌గా మారుస్తుంది.

ఇప్పుడు ఆహారం మెత్తగా, పాక్షిక ఘన పదార్థంగా మారుతుంది. దీనిని బోలస్ అంటారు.

తినేటప్పుడు ఎందుకు మాట్లాడకూడదు!

గ్రసని: అస్య కుహరానికి, నాసికా కుహరానికి సంధి మార్గం గ్రసని. నాలుక వెనుక భాగంలో ఉండే ఉపజిహ్విక, మనం ఆహారాన్ని మింగినపుడు, వాయునాళం లోనికి ఆహారం వెళ్లకుండా వాయునాళాన్ని కప్పుతుంది. తినేటప్పుడు మాట్లాడితే, ఆహారం వాయునాళంలోకి వెళ్లి దగ్గు వస్తుంది.

ఆహారవాహిక:

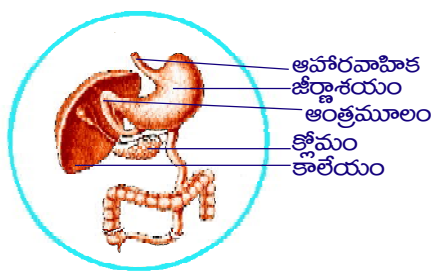
గొంతుపై రెండు వేళ్ళని పెట్టండి. ఇప్పుడు కొద్దిగా నీళ్లు మింగండి, ఆహార వాహిక యొక్క కదలికను మీరు అనుభూతి చెందగలరు. ఆహారం మింగినప్పుడు, ఆహారవాహికలో జరిగే పెరిస్టాల్టిక్ చలనం ద్వారా ఆహారం జీర్ణాశయంలోకి చేరుతుంది. పెరిస్టాల్టిక్ చలనం అనగా అలలాంటి చలనం. ఆహార వాహికలో ఎలాంటి జీర్ణప్రక్రియ జరగదు.

జీర్ణాశయం– ఒక కండరయుతమైన సంచి

జీర్ణాశయం అనేక కండరాలతో నిర్మితమై ఉన్న సంచి వంటి నిర్మాణం. జీర్ణాశయం గోడలు**జఠర** గ్రంధులను కలిగి ఉంటాయి, ఇవి **జఠర** రసాన్ని మరియు హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లాన్ని విడుదల చేస్తాయి. **జఠర** రసంలోని పెప్సిన్ అనే ఎంజైమ్ ప్రోటీన్ల పై చర్య జరిపి పేప్టోన్స్‌గా మారుస్తుంది. హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం (HCl) పెప్సినోజన్‌ను పెప్సిన్‌గా మారుస్తుంది మరియు ఆహారంలోని హానీకర బ్యాక్టీరియాను చంపుతుంది. జీర్ణాశయంలో ప్రోటీన్లు మాత్రమే జీర్ణం అయ్యాయని గమనించండి. ఇప్పుడు ఆహారం చిక్కటి ద్రవరూప పదార్థంగా మారుతుంది. దీనిని కైమ్ అంటారు. జీర్ణాశయం చివర ఉండే వలయాకార సంవరణి కండరాలు సడలటం వలన ఆహారం జీర్ణాశయం నుండి చిన్న పేగుల్లోకి పంపబడుతుంది.

జీర్ణాశయం గోడలు శ్లేష్మాన్ని విడుదల చేస్తాయి. ఈ శ్లేష్మం జీర్ణాశయ గోడలను హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్ల ప్రభావం నుండి రక్షిస్తుంది.

ఆంత్రమూలం:



ఆహారనాళంలో అతి పొడవైన భాగం చిన్న పేగు. చిన్న ప్రేగు మొదటి భాగాన్ని ఆంత్రమూలం అంటారు.

మానవుని జీర్ణ వ్యవస్థ పటంలో కాలేయం, క్లోమంను గుర్తించండి. కాలేయం నుండి విడుదలయ్యే పైత్యరసం ఆంత్రమూలంలోనికి చేరుతుంది. పైత్యరసంలో ఎలాంటి ఎంజైమ్‌లు ఉండవు. కాని **పైత్యరసం** చర్యవల్ల కొవ్వులు చిలకబడతాయి. దీనినే ఎమీల్సీకరణం అంటారు.

క్లోమం నుండి విడుదలయ్యే క్లోమ రసం కూడా ఆంత్రమూలంలోనికి చేరుతుంది. క్లోమరసంలో మూడు ఎంజైమ్‌లు ఉంటాయి.

అమైలేజ్ – ఆహారంలోని కార్బోహైడ్రేట్స్ పై చర్య జరిపి మాల్టోజ్‌గా మారుస్తుంది.

ట్రిప్సిన్ – ఆహారంలోని ప్రోటీన్స్‌పై చర్య జరిపి **పెప్టోన్స్** గా మారుస్తుంది.

లైపేజ్ – ఆహారంలోని కొవ్వుల పై చర్య జరిపి కొవ్వు ఆమ్లాలుగా మరియు గ్లిజరాల్‌గా మారుస్తుంది.

చిన్న ప్రేగు:

చిన్న ప్రేగు గోడలలో ఆంత్ర గ్రంధులు ఉంటాయి. అవి ఆంత్ర రసాన్ని విడుదల చేస్తాయి. ఆంత్ర రసంలో ఉండే ఎంజైమ్‌లు

పెప్టిడేజేస్ – పెప్టైడ్స్ పై చర్య జరిపి వాటిని అమైనో ఆమ్లాలుగా మారుస్తాయి.

సుక్రేస్ – సుక్రోస్ పై చర్య జరిపి గ్లూకోజ్‌గా మారుస్తుంది.

ఆహారం నుండి శక్తి ఎలా వస్తుంది?

జీర్ణమైన అంత్య పదార్థాలు చిన్న ప్రేగు గోడల ద్వారా రక్తంలోనికి శోషించబడతాయి. చిన్న ప్రేగు గోడలలో చిన్న వేళ్ళ మాదిరిగా ఉండే నిర్మాణాలు ఉంటాయి. వీటిని సూక్ష్మచూషకాలు అంటారు. ఇవి చిన్నపేగుల ఉపరితల వైశాల్యాన్ని పెంచుతాయి, అందువల్ల శోషణ సామర్థ్యం పెరుగుతుంది.

జీర్ణమైన ఆహారం సూక్ష్మ చూషకాలలోని రక్తకేశనాళికలలోకి చేరి రక్తంలోకి చేరుతుంది.

రక్తంలోనికి చేరిన జీర్ణమైన పదార్థాలు కణాలలోకి చేరి ఆక్సీకరణం చెంది శక్తిని విడుదల చేస్తాయి. ఈ చర్యల గురించి శ్వాసక్రియ పాఠంలో నేర్చుకుంటారు.

జీర్ణం కాని పదార్థాలు ఏమవుతాయి?

పెద్ద ప్రేగు

జీర్ణంకాని మిగిలిన ఆహార పదార్థాలు పెద్దపేగులోకి పంపబడతాయి. ఈ పదార్థాలు పురీష నాళాన్ని చేరి పాయువు ద్వారా విసర్జింపబడతాయి. పాయువు ఆహార నాళం యొక్క చివరి భాగం. పాయువు ద్వారా జీర్ణం కాని పదార్థాలను తొలగించడాన్ని మలవిసర్జన అంటారు.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D నోటిలో ఆహారం ఎలాంటి మార్పులు చెందుతుంది?
- D ఎమల్సీకరణం అనగా ఏమి? ఇది ఎక్కడ జరుగుతుంది?
- D క్లోమ రసంలో గల ఎంజైమ్‌లు ఏవి? అవి వేటిపై చర్య జరిపి వేటిగా మారుస్తాయి?
- D జీర్ణక్రియలో హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం పాత్ర ఏమిటి?

8.5 ఆహారం - పోషకాలు

'ఆహారం పరమౌషధం' అన్నారు పెద్దలు. అన్ని పోషకాలు గల ఆహారం తిన్నపుడు ఆరోగ్యం చేకూరుతుంది. అతిగా తినడం, ఒకే రకమైన ఆహార పదార్థాలు ఎక్కువ రోజులు తినడం సరికాదు.

మనం ఎక్కువగా ఇష్టమైన ఆహార పదార్థాలను తినాలని అనుకుంటాము. మరి అవి శరీర అవసరాలకు సరిపోతాయా?

మనం తీసుకునే ఆహార పదార్థాలలో అనేక పోషకాలు ఉంటాయి.

పోషకాలను మూడు సమూహాలుగా విభజించవచ్చు.అవి

(i) శక్తిని అందించేవి – పిండి పదార్థాలు మరియు కొవ్వులు

(ii) శరీర నిర్మాణానికి తోడ్పడేవి – మాంసకృత్తులు

(iii) పెరుగుదలకు, నియంత్రణకు తోడ్పడేవి – విటమిన్లు మరియు ఖనిజాలు

వీటన్నింటితో పాటు మన ఆహారంలో నీరు ముఖ్య పాత్ర కలిగి వుంటుంది. మన శరీర బరువులో 65–70% వరకు నీరు ఉంటుంది. నీరు శరీర ఉష్ణోగ్రతను నియంత్రించడంతోపాటు శరీరంలో జరిగే అనేక జీవక్రియలకు మాధ్యమంలా పని చేస్తుంది.

పిండిపదార్థాలు (Carbohydrates)

పిండిపదార్థాలు మన ఆహారంలో ఉండే ముఖ్యమైన శక్తి వనరు.ఆహారంలోని శక్తిని కొలవడానికిఉపయోగించే ప్రమాణం 'కెలోరీ'. 1 గ్రా. పిండిపదార్థం నుండి 4 కిలో కెలోరీల శక్తి విడుదల అవుతుంది. పిండిపదార్థాలు చక్కెరలు, స్టార్చ్ మరియు సెల్యులోస్ రూపంలో ఉంటాయి. పండ్లు, పాలు, చెరకు లాంటి వాటిల్లో చక్కెరలు ఉంటాయి. ఆలుగడ్డ, గోధుమ, బియ్యం, రత్నపురిగడ్డ లాంటి వాటిల్లో స్టార్చ్ ఉంటుంది.

సెల్యులోజ్‌ను పీచు పదార్థం అని కూడా అంటాము. ఇది మన జీర్ణవ్యవస్థలో జీర్ణం కాకున్నను ఆహారానికి బరువును చేర్చి ఆహారనాళంలో ఆహార కదలికలను సులభం చేస్తుంది.

మాంసకృత్తులు (proteins)

పాలు, పప్పులు, గుడ్లు, మాంసంలో మాంసకృత్తులు అధికంగా ఉంటాయి. మాంసకృత్తులు శరీర నిర్మాణానికి తోడ్పడతాయి.

కొవ్వులు: కొవ్వులు లభించు ఆహార వనరులు నూనెలు, నెయ్యి, వెన్న, మాంసం, పప్పు నూనెలు. వీటిని తక్కువ మోతాదులో తీసుకోవాలి. జంతు సంబంధిత కొవ్వులు సంతృప్త ఫాటి ఆమ్లాలను కలిగి ఉంటాయి. ఇవి ఎక్కువగా తీసుకుంటే ఆరోగ్యానికి చాలా హానికరం.

విటమిన్లు

మనకు విటమిన్లు మరియు ఖనిజాలు తక్కువ మోతాదులో అవసరం అవుతాయి. అయినను ఆరోగ్యానికి చాలా అవసరం. విటమిన్లను రెండు రకాలుగా విభజించవచ్చు

i. నీటిలో కరిగే విటమిన్లు: విటమిన్ B (complex), విటమిన్ C

ii. కొవ్వులో కరిగే విటమిన్లు: విటమిన్లు A, D, E, K.

విటమిన్‌లు	వనరులు	విధులు	లోపిస్తే కలిగే వ్యాధి
A రెటినాల్	ఆకు కూరలు, కారట్, టమాటా, గుమ్మడి కాయ, బొప్పాయి, మామిడి, మాంసం, చేపలు, గుడ్లు, కాలేయం, పాలు, కాడ్ లివర్ ఆయిల్, షార్క్ లివర్ ఆయిల్.	కళ్ళు, చర్మంను ఆరోగ్యంగా ఉంచుతుంది.	రేచీకటి (తక్కువ కాంతిలో చూడలేకపోవడం), చత్వారం, కళ్లుపొడి బారడం, చర్మం పై పొలుసులు
B_{12} సయానో కోబాలమిన్	పాలు, గుడ్లు, కాలేయం, మూత్రపిండం	ఎర్ర రక్త కణాల తయారీ	రక్తహీనత
C ఆస్కార్బిక్ ఆమ్లం	ఉసిరి, టమాటలు, నిమ్మజాతి పండ్లు	రక్తనాళాల ఆరోగ్యకరమైన పెరుగుదల	స్కర్వి (ఈ వ్యాధిలో చిగుర్లు వాయడం, వాటి నుండి రక్తం రావడం జరుగుతుంది)
D కాల్సిఫెరాల్	సూర్యరశ్మి, పాలు, పొట్టు ధాన్యాలు, కూరగాయలు	బలమైన ఎముకలు, దంతాల తయారీ	రికెట్స్ (ఈ వ్యాధి వల్ల పిల్లలలో ఎముకలు మెత్తబడతాయి, వైకల్యం ఏర్పడుతుంది)
E టోకోఫెరాల్	వెజిటబుల్ ఆయిల్, పాలు, వెన్న, పొట్టు ధాన్యాలు, కూరగాయలు	కణత్వచాన్ని కాపాడుతుంది	సంతానోత్పత్తిని ప్రభావితం చేస్తుంది.
K ఫైలోక్వినోన్	పాలకూర, కాబేజి వంటి ఆకుకూరలు	రక్తం గడ్డ కట్టుటలో సహాయపడుతుంది	గాయం నుండి అధిక రక్త స్రావం

ɸ విటమిన్ B complex అనునది వివిధ విటమిన్ల సమూహం – ఇందులో విటమిన్ B_1, B_2, B_3, B_5, B_6, B_7, B_9, B_{12} ఉంటాయి.

ఖనిజాలు

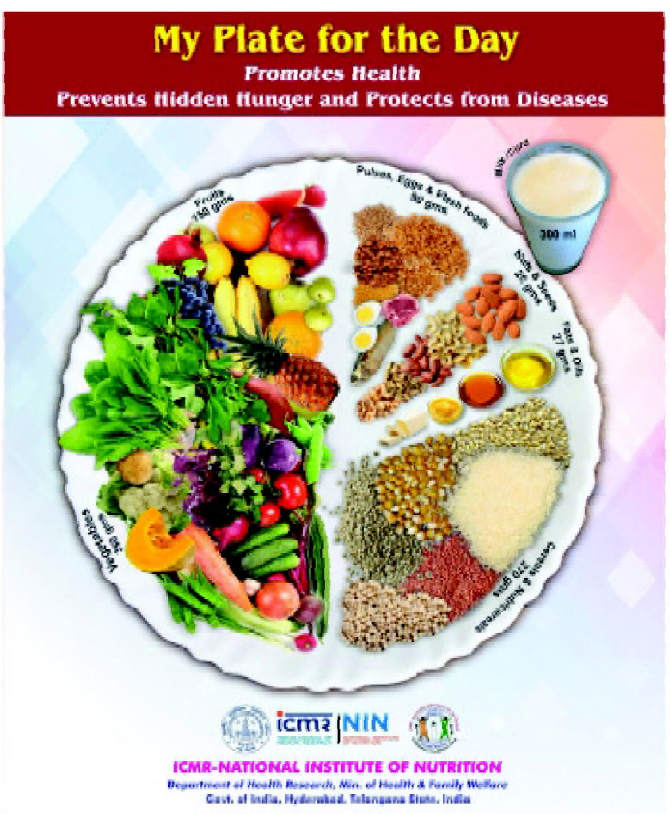
మన శరీరానికి ఐరన్, కాల్షియం, సోడియం, పొటాషియం, అయోడిన్ మొదలైన ఖనిజాలు తక్కువ మోతాదులో అవసరం. క్రింది పట్టికలో ఖనిజాలు, లభించే వనరులు, వాటి విధులను పరిశీలించండి.

ఖనిజాలు	వనరులు	విధులు
ఐరన్	ఆకుకూరలు, మొలకెత్తిన గింజలు, కాలేయం, గుడ్లు, మాంసం	హిమోగ్లోబిన్ తయారీ
కాల్షియమ్	పాలు, పాల ఉత్పత్తులు	గట్టి ఎముకలు, దంతాలు ఏర్పడటం, కండరాల కదలికలకు, రక్తం గడ్డకట్టడానికి అవసరం
పొటాషియం	ఆకుపచ్చ, పసుపు పచ్చ రంగులో ఉన్న కూరగాయలు	కణం పెరుగుదల, కణద్రవ్యాల సమతుల్యత
అయోడిన్	సముద్రపు చేపలు, అయోడైజ్డ్ ఉప్పు	శరీర జీవక్రియలు, మెదడు పెరుగుదల

8.5.1 సంతులిత ఆహారం

అన్ని పోషకాలు సరయిన నిష్పత్తిలో కలిగిన ఆహారాన్ని **సంతులిత ఆహారం** అని అంటాం. సంతులిత ఆహారం తీసుకోవడం వల్ల శరీర ఆరోగ్యాన్ని కాపాడుకోవచ్చు.

MY PLATE



'మై ప్లేట్' (My Plate) అనే అంశము 'జాతీయ పోషకాహార సంస్థ' (NIN) చే రూపొందించబడింది. ఇది మన భోజన పళ్లెంలో ఒక రోజుకు ప్రతి ఆహార సమూహం నుంచి ఉండవలసిన పోషకాలను తెలుపుతుంది.

ధాన్యాలు	–	270 గ్రా.
పప్పులు, గుడ్లు, మాంసం	–	90 గ్రా
కూరగాయలు	–	350 గ్రా.
నట్స్	–	20 గ్రా
పండ్లు	–	150 గ్రా
కొవ్వులు, నూనెలు	–	27 గ్రా
పాలు/పెరుగు	–	300 మి.లి.

ఈ నమూనా భోజన పళ్లెంలోని ఆహార పదార్థాలను క్రమంగా తీసుకుంటే పొందే లాభాలు.

- k వ్యాధి నిరోధక శక్తి పెరుగుతుంది.
- k ఆహార నాళంలో మంచి బ్యాక్టీరియా పెరుగుతుంది.
- k మధుమేహ వ్యాధి, గుండె సంబంధిత వ్యాధుల నివారించబడతాయి.
- k శరీరంలో తగిన క్షారతను నిర్వహించడం వలన, శరీర వాపు, మూత్రపిండంలో రాళ్లు ఏర్పడడం నివారించబడుతుంది.
- k ఇన్సులిన్ నిరోధకతను నిరోధిస్తుంది మరియు తగిన ఇన్సులిన్ సున్నితత్వం, గ్లైసెమిక్ సూచికను నిర్వహిస్తుంది.
- k పీచు పదార్థాలు తగినంత అంది, మలబద్ధకం నివారించబడుతుంది.
- k పర్యావరణ కాలుష్యం, భార లోహాలు, పురుగుల మందు లాంటి విషపదార్థాల ప్రతికూల ప్రభావాలు నిరోధించబడతాయి.

- పప్పులను గుడ్లు, చేపలు, మాంసానికి బదులుగా తీసుకోవచ్చు.
- కూరగాయలను వండి లేదా సలాడ్‌ల రూపంలో తీసుకోవచ్చు.
- తాజా పండ్లు తీసుకోవాలి. పండ్ల రసాలు కాదు.
- వివిధ రకాల వంట నూనెలను ఉపయోగించాలి.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D జీర్ణక్రియలో పీచు పదార్థాల ఉపయోగం ఏమిటి?
- D నీటిలో కరిగే విటమిన్ల ఆహారపు వనరులను తెలపండి.
- D సమతుల ఆహారం పొందుటకు మీ భోజన పళ్ళెంలో ఉండవలసిన ఆహార పదార్థాలను రాయండి.

8.5.2 పోషకాహార లోప వ్యాధులు

మనం తినే ఆహారంలో ఒకటి లేదా అంతకన్న ఎక్కువ పోషక పదార్థాలు తగిన పాళ్లలో లేకపోవడాన్ని 'పోషకాహార లోపం' అంటారు. సమతుల ఆహారం తీసుకోకపోవడం వల్ల**పోషకాహార లోప వ్యాధులు** కలుగుతాయి. పోషకాలు లేని ఆహారం వల్ల పిల్లలలో మానసిక, శారీరిక పెరుగుదల సరిగ్గా జరగదు.

పోషకాహార లోపాన్ని మూడు రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు.

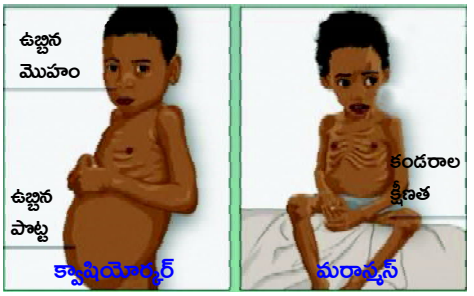
1. ప్రోటీన్ కెలోరీ పోషకాహార లోప వ్యాధులు
2. ఖనిజ లవణాల పోషకాహార లోప వ్యాధులు
3. విటమిన్ పోషకాహార లోప వ్యాధులు

ప్రోటీన్ కెలోరీ పోషకాహార లోప వ్యాధులు

ఇలాంటి పోషకాహార లోప వ్యాధులు తక్కువ ప్రోటీన్లు లేదా పిండి పదార్థాలు లేదా రెండింటిని తక్కువగా తీసుకోవడం వల్ల వస్తాయి. ఉదా: మరాస్మస్, క్వాషియోర్కర్.

మరాస్మస్: ప్రోటీన్లు, పిండి పదార్థాలు రెండింటిని తక్కువ తీసుకోవడం వల్ల ఈ వ్యాధి వస్తుంది. నిస్సత్తువగాఉండడం, కండరాల్లో పెరుగుదల లోపం, పొడిబారిన చర్మం, విరేచనాలు మొదలైనవి ఈ వ్యాధి లక్షణాలు.

క్వాషియోర్కర్: ఇది ప్రోటీన్ లోపం వలన కలిగే వ్యాధి శరీరమంతా ఉబ్బినట్లుగా ఉండడం, కండరాల పెరుగుదల లోపం, ముఖం బాగా ఉబ్బి ఉండడం, విరేచనాలు, పొడిబారిన చర్మం ఈ వ్యాధి లక్షణాలు.



ఖనిజ లవణాల లోప వ్యాధులు



1.గాయిటర్: ఈ వ్యాధి అయోడిన్ లోపం వలన కలుగుతుంది. ఈ వ్యాధిలో థైరాయిడ్ గ్రంథి వాయటం జరుగుతుంది. అయోడిన్ లభించు వనరులయిన అయోడిన్ కలిగిన ఉప్పు మరియు సముద్రపు చేపలు తీసుకోవడం ద్వారా దీనిని నివారించవచ్చును.

2. రక్తహీనత: ఐరన్ లోపం వల్ల తక్కువ హిమోగ్లోబిన్ ఉత్పత్తి అవుతుంది. దీనివల్ల రక్తహీనతకు గురవుతారు. ఐరన్ కలిగిన ఆహారం అంటే పాలకూర, అరటిపండు, జాంపండు, గోంగూర, గుడ్లు, వేరుశనగ గింజలు, బీట్‌రూట్ మొదలగునవి తీసుకోవడం వల్ల రక్తహీనతకు గురికాకుండా చూసుకోవచ్చు.

విటమిన్ పోషకాహార లోప వ్యాధుల గురించి మీరు పట్టికలో చూడవచ్చు.

8.5.3 ఆరోగ్యకరమైన ఆహార అలవాట్లు

1. సాధారణ, సంతులిత ఆహారాన్ని తీసుకోవాలి.
2. ఆహారాన్ని హడావిడిగా కాకుండా బాగా నమిలి తినాలి.
3. తగినంత నీటిని త్రాగాలి. క్రమబద్ధంగా మలవిసర్జన జరిగేలా చూసుకోవాలి.
4. ప్రతిరోజు వ్యాయామం చేయాలి.

ఆరోగ్యకరమైన ఆహారపు అలవాట్లు మరియు శారీరక శ్రమ లేకపోవడం, జీవనశైలిలో వచ్చిన మార్పులు మరికొన్ని కారణాల వల్ల జీర్ణవ్యవస్థకు సంబంధించిన రుగ్మతలు వస్తాయి. అజీర్తి వాంతులు, మలబద్ధకం, అల్సర్లు, డయోరియా, హిమరాయిడ్లు ఎక్కువ మందిలో కనిపించే సమస్యలు.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

D ప్రోటీన్ లోప వ్యాధి రాకుండా ఉండడానికి మీరేమి చేస్తారు?

D ఖనిజ లోప వ్యాధులు రెండింటి గురించి వివరించండి.

ముఖ్యాంశాలు

- సజీవులు తమ మనుగడకు, పెరుగుదలకు మరియు వంశాభివృద్ధికి జరుపు క్రియలను జీవక్రియలు అని అంటారు. ఉదాహరణ: జీర్ణక్రియ, శ్వాసక్రియ, రవాణా, విసర్జన, నియంత్రణ సమన్వయం
- మొక్కలు, శైవలాలు, కొన్ని రకాల బ్యాక్టీరియాలు సూర్యరశ్మి, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, నీరు మరియు పత్రహరితాన్ని ఉపయోగించుకొని పిండి పదార్థాలను, ఆక్సిజన్ ను ఉత్పత్తి చేసే ప్రక్రియను కిరణజన్యసంయోగక్రియ అని అంటారు.

- కిరణజన్యసంయోగక్రియ హరితరేణువులో జరుగుతుంది.
- మానవుని జీర్ణ వ్యవస్థలో నోరు, అన్న కుహరం, గ్రసని, ఆహారవాహిక, జీర్ణాశయం, ఆంత్రమూలం చిన్నపేగు, పెద్దపేగు, పురీషనాళం, పాయువు వంటి భాగాలు ఉంటాయి.
- యాంత్రికంగా చిలకబడడం మరియు ఎంజైమ్‌ల చర్య వల్ల ఆహారం జీర్ణం అవుతుంది.
- అన్ని పోషకాలు తగు నిష్పత్తిలో కలిగిన ఆహారాన్ని సంతులిత ఆహారం అని అంటాం.
- పిండిపదార్థాలు, ప్రోటీన్‌లు, కొవ్వులు, ఖనిజలవణాలు మరియు విటమిన్లు ఆవశ్యక పోషకాలు.
- మరాస్మస్ వ్యాధి ప్రోటీన్ మరియు కెలోరీ రెండింటి లోపం వల్ల కలుగుతుంది. క్వాషియోర్కర్ ప్రోటీన్ లోపం వల్ల కలుగుతుంది.
- అయోడిన్ లోపం వల్ల గాయిటర్ వ్యాధి కలుగుతుంది. ఐరన్ లోపం వల్ల రక్తహీనత కలుగుతుంది.
- విటమిన్ B కాంప్లెక్స్ మరియు విటమిన్ C నీటిలో కరిగే విటమిన్లు. విటమిన్ A, D, E, K కొవ్వులో కరిగే విటమిన్లు.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. లాలాజలంలో ఉండే ఎంజైము ఏమిటి?
2. మన ఆహారంలో ఉండే ఆవశ్యక పోషకాలు ఏవి?
3. హరితరేణువు పటం గీసి భాగాలను గుర్తించండి.
4. చిన్న ప్రేగులో జరిగే జీర్ణక్రియను వివరించండి.
5. కొవ్వులో కరిగే విటమిన్లు, వాటి వనరులు, వాటి లోపం వల్ల వచ్చే వ్యాధులను పట్టిక రూపంలో రాయండి.
6. 'మన దేశంలో కౌమారదశలోని ఆడపిల్లలలో రక్తహీనత ఎక్కువగా కనిపించే సమస్య'. ఈ సమస్యను అధిగమించడానికి మీరు ఇచ్చే సూచనలు ఏమిటి?
7. కాంతి చర్యలు ఎక్కడ జరుగుతాయి? ( )

   A) గ్రానా B) స్ట్రోమా C) పత్రరంధ్రం D) మైటోకాండ్రియా
8. ఆకులలో కింద పేర్కొన్న ఏ పదార్థాన్ని పరీక్షించుటకు అయోడిన్ ద్రావణాన్ని వాడతారు ( )

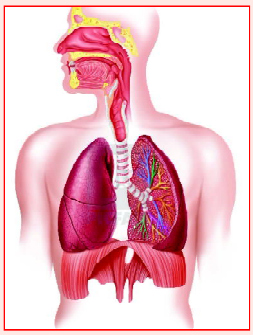
   A) పత్రహరితం B) O_2 C) నీరు D) పిండిపదార్థం
9. జతపరచండి.

A)	మొక్కలు	( )	1.	పెరిస్టాల్టిక్ చలనాలు
B)	ఆహార వాహిక	( )	2.	చిన్న ప్రేగులో వేళ్ళలాంటి నిర్మాణాలు
C)	సూక్ష్మచూషకాలు	( )	3.	ఉత్పత్తిదారులు
D)	విటమిన్-C	( )	4.	ఈస్ట్, పుట్టగొడుగులు
F)	పూతికాహారులు	( )	5.	నిమ్మజాతి పండ్లు

అధ్యాయం

9

శ్వాసక్రియ



మనం ప్రతి రోజు అనేక రకాల పనులు చేస్తుంటాం కదా. ఈ పనులన్నీ చేయడానికి కావలసిన శక్తి మనం తినే ఆహారం నుండి లభిస్తుందని మనందరికి తెలుసు. కాని ఆహార పదార్థాల నుండి శక్తి ఎలా ఉత్పన్నం అవుతుందనేది చాలా ఆసక్తికరమైన విషయం. అసలు మన శరీరంలో శక్తి ఎలా విడుదలవుతుందని ఆలోచిస్తే అనేక సందేహాలు వస్తుంటాయి...

- తిన్న వెంటనే శక్తి ఉత్పన్నం కాదు. ఎందుకు?
- ఆహారంలోని శక్తి విడుదల కావాలంటే ఎలాంటి మార్పులు జరగాలి?
- శక్తి విడుదలకు మనం పీల్చే గాలికి సంబంధం ఏమిటి?
- మనం గాలి పీల్చకుండా ఎందుకు బ్రతకలేం?
- గాలి కేవలం మనుషులకోసమేనా? జంతువులు, మొక్కలకు కూడా అవసరమా?

ఆహారం, నీరు లేకుండా కొన్ని రోజులు బ్రతుకగలం. కాని గాలి లేకుండా బ్రతకలేం. నీరు, ఆహారం వలె ముఖ్యమైన అంశాలు ఏవో గాలిలో ఉన్నట్లున్నాయి... అందుకే మనం నిరంతరం గాలిని పీలుస్తుంటాం.

సజీవులలోని కణాలు వాటి విధులు నిర్వహించడానికి శక్తి అవసరం అవుతుంది. జీర్ణమైన ఆహార పదార్థాలు కణాలలోకి చేరి ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపి ఆక్సీకరణం చెందడం వల్ల శక్తి ఉత్పన్నం అవుతుంది. ఈ శక్తిని కణాలు వివిధ జీవక్రియలకు ఉపయోగించుకుంటాయి. ఈ విధంగా జీవులలో శక్తి విడుదల కొరకు ప్రత్యేక అవయవాలు, అవయవ వ్యవస్థలు పనిచేస్తాయి. దీనినే "శ్వాసవ్యవస్థ" అంటాం.

అభ్యసన ఫలితాలు...

విద్యార్థులు...

- P ఉచ్ఛ్వాస, నిశ్వాస ప్రక్రియలు, కణశ్వాసక్రియ, మానవ శ్వాసవ్యవస్థ, శ్వాసక్రియ విధానాన్ని వివరిస్తారు.
- P ఉచ్ఛ్వాస, నిశ్వాసం; వాయు సహిత, అవాయు శ్వాసక్రియలలోని భేదాలను తెలుపుతారు.
- P మొక్కలలో జరిగే శ్వాసక్రియ గురించి తెలుసుకోవడానికి ప్రశ్నిస్తారు.
- P మానవులలో వచ్చే శ్వాస సంబంధ వ్యాధులు, ప్రాణాయామం గురించి తెలుసుకోవడానికి అవసరమైన సమాచారాన్ని సేకరించి, విశ్లేషిస్తారు.
- P మానవ శ్వాసవ్యవస్థ, పత్ర రంధ్రాల బొమ్మలు గీచి భాగాలు గుర్తిస్తారు.
- P మొలకత్తే విత్తనాలు CO_2, ఉష్ణాన్ని విడుదల చేస్తాయని తెలుసుకోవడానికి మరియు మనం వదిలే గాలిలో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ఉంటుందని తెలుసుకోవడానికి ప్రయోగాలను నిర్వహిస్తారు.
- P ప్రాణాయామం యొక్క ప్రాముఖ్యతను తెలుసుకొని నిజజీవితంలో అన్వయిస్తారు.

9.1 శ్వాసించడం - శ్వాసక్రియ

గాలి లోపలికి పీల్చి, బయటకు వదలడాన్ని 'శ్వాసించడం' (Breathing) అంటారు. శ్వాసించడం రెండు దశల్లో జరుగుతుంది. అవి 1.ఉచ్ఛ్వాసం 2. నిశ్వాసం.

ఉచ్ఛ్వాసం: బయటి గాలి శరీరంలోకి ప్రవేశించడాన్ని 'ఉచ్ఛ్వాసం' (Inhalation) అంటారు.

నిశ్వాసం: శరీరంలో నుండి గాలిని బయటకు పంపడాన్ని 'నిశ్వాసం' (Exhalation) అంటారు.

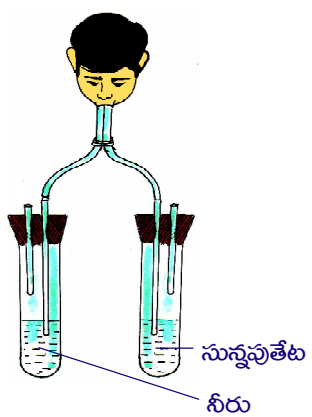
శ్వాసించడం అనేది ఒక భౌతిక ప్రక్రియ. దీనిలో వ్యాపన పద్ధతిలో వాయువుల మార్పిడి మాత్రమే జరుగుతుంది. శ్వాసక్రియ అనేది గ్లూకోజ్‌లోని శక్తిని విడుదల చేసే ఒక జీవక్రియ. దీనిలో ఆక్సిజన్ వినియోగించుకోబడి కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ విడుదల చేయబడుతుంది.

9.1.1. మనం పీల్చే మరియు వదిలే గాలిలో ఏ వాయువులు ఉంటాయి?

కృత్యం-1

రెండు పరీక్ష నాళికలు తీసుకోవాలి. ఒక దానిలో సగం వరకు నీటిని, మరొక పరీక్ష నాళికలో సగం వరకు సున్నపు నీటిని తీసుకోవాలి. రెండింటికీ రబ్బరు బిరడాలను అమర్చాలి. రెండు వంపు గాజుగొట్టాలను తీసుకుని ఒక్కొక్క దానిలో ఒకటి చొప్పున పటంలో చూపిన విధంగా అమర్చాలి. గాలిని పీలుస్తూ, ఊదుతూ పరీక్ష నాళికలోని ద్రావణంలో రంగు మార్పును పరిశీలించాలి.

- k ఏ పరీక్ష నాళికలో రంగు మార్పు గమనించారు?
- k సున్నపు నీరు తెల్లగా ఎందుకు మారింది?
- k మనం పీల్చే గాలితో పోల్చినప్పుడు వదిలే గాలిలో ఏ వాయువు ఎక్కువ పరిమాణంలో ఉండవచ్చు?



కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ఉనికిని గుర్తించుట

మనం వదిలే గాలిలో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ యొక్క పరిమాణం ఎక్కువగా ఉంటుంది. ఇది సున్నపు నీరుతో కలిసినపుడు పాల వలె తెల్లగా మారుతుంది.

మనం పీల్చే గాలిలో కొన్ని అంశాలు ఎక్కువగానూ, మరికొన్ని తక్కువగానూ ఉంటాయి. అదేవిధంగా మనం విడిచే గాలిలో కొన్ని అంశాలు ఎక్కువగానూ, మరికొన్ని తక్కువగానూ ఉంటాయి. క్రింది పట్టికను పరిశీలించండి.

వాయువు	పీల్చేగాలి (ఉచ్ఛ్వాసం)లోని శాతం	వదిలేగాలి (నిశ్వాసం)లోని శాతం
ఆక్సిజన్	21	16
కార్బన్ డై ఆక్సైడ్	0.03	4.4
నైట్రోజన్	78	78

సున్నపురాయిని వేడి చేసినపుడు లేదా ఆమ్లంతో చర్య జరిపినపుడు CO_2 వాయువు వెలువడుతుందని ఇది సున్నపుతేటను తెల్లగా మారుస్తుందని "జోసెఫ్ బ్లాక్" గుర్తించాడు.

k ఏ సందర్భంలో ఆక్సిజన్ పరిమాణం ఎక్కువగా ఉంది ?

k విడిచే గాలిలో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ఎక్కువగా ఉండటానికి కారణం ఏమిటి?

మనం పీల్చే గాలిలో ఆక్సిజన్ యొక్క పరిమాణం వదిలే గాలితో పోల్చినపుడు ఎక్కువగా ఉంటుంది. శరీరంలోకి చేరిన గాలిలోని ఆక్సిజన్ రక్తంలోకి శోషణం చెంది కణాలకు చేరవేయబడుతుంది. కణాలలో ఆహార పదార్థాల ఆక్సీకరణం ద్వారా ఏర్పడిన కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ఊపిరితిత్తులను చేరి నిశ్వాసం సమయంలో బయటకు పంపబడుతుంది. అందువల్ల గాలిలో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ పరిమాణం పీల్చే గాలిలో కన్నా వదిలే గాలిలో చాలా ఎక్కువగా ఉంటుంది.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

D కణ శ్వాసక్రియ కంటే శ్వాసించడం ఏ విధంగా భిన్నమైనది?

D మనం పీల్చే గాలికి మరియు వదిలే గాలికి తేడా ఏమిటి?

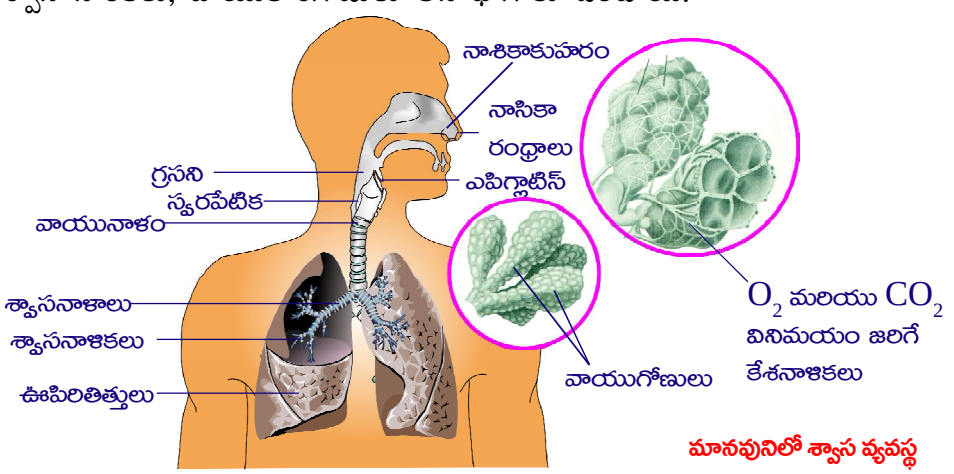
9.2 మానవ శ్వాస వ్యవస్థ (Human Respiratory system)

k మానవ శ్వాస వ్యవస్థలో ఉండే వివిధ భాగాలేమిటి?

k వాయువుల రవాణా, వాయు మార్పిడి ఎలా జరుగుతుంది?

k మానవులలో కణశ్వాసక్రియ ఎలా జరుగుతుంది?

మానవ శ్వాస వ్యవస్థలో నాశికా రంధ్రాలు, నాశికా కుహరం, గ్రసని, స్వరపేటిక, వాయునాళం, శ్వాస నాళాలు, శ్వాస నాళికలు, వాయుకోశగోణులు అనే భాగాలు ఉంటాయి.



మానవునిలో శ్వాస వ్యవస్థ

నాశికా రంధ్రాలు (Nostril) : ఒక జత బాహ్య నాసికా రంధ్రాల ద్వారా గాలి శరీరంలోకి ప్రవేశిస్తుంది.

నాశికా కుహరం (Nasal cavities) – ముక్కులోని వెంట్రుకలు, తేమ వల్ల ఏం లాభం?

ఇది బాహ్య నాశికా రంధ్రాలను అంతర నాశికారంధ్రాలను కలిపి ఉంచే ఒక గొట్టం వంటి నిర్మాణం. నాశికా కుహరంలో శ్లేష్మ త్వచం ఉంటుంది. ఇది శ్లేష్మాన్ని ఉత్పత్తి చేయడం వలన నాశికా కుహరం లోపలి తలం తేమగా ఉంటుంది. ఈ తేమ వల్ల బయట నుండి వచ్చే గాలి యొక్క ఉష్ణోగ్రత శరీర ఉష్ణోగ్రతకు దాదాపు సమానం చేయబడుతుంది. దీనిలో ఉండే వెంట్రుకలు గాలిలోని దుమ్ము, ధూళి కణాలను చాలా వరకు వేరుచేస్తాయి.

గ్రసని (Pharynx): ఇది ఆహారం మరియు గాలి ప్రయాణించడానికి ఒక కూడలి వంటి ప్రదేశం. నోటి ద్వారా తీసుకున్న ఆహారం, ముక్కు ద్వారా పీల్చుకున్న గాలి గ్రసని ద్వారా ప్రయాణిస్తాయి. గ్రసనిలో ఉండే 'ఉపజిహ్విక' (Epiglottis) అనే కండరపు కవాటం ఆహారం మరియు వాయు మార్గాలను నియంత్రిస్తూ, అవి తమ వ్యవస్థల లోనికి సక్రమంగా ప్రవేశించునట్లు చేస్తుంది.

స్వరపేటిక (Larynx) – ముక్కు మూసుకుంటే సరిగ్గా మాట్లాడలేం. ఎందుకు?

స్వరపేటికను 'శబ్ద పేటిక' అని కూడా అంటారు. దీనిలో స్వర తంత్రువులు ఉంటాయి. ఊపిరితిత్తుల నుండి బయటకు వచ్చే గాలి స్వరతంత్రువుల గుండా ప్రయాణించేటప్పుడు వాటిని కంపించేలా చేస్తుంది. దీనివలన శబ్దం ఉత్పత్తి కావడంతో మనం మాట్లాడటం, పాటలు పాడటం వంటివి చేయగలుగుతాం.

వాయునాళం (Trachea): ఇది ఊపిరితిత్తుల వరకు గాలిని తీసుకువెళ్లే నిర్మాణం. ఇది మృదులాస్థితో నిర్మితమైన ఉంగరాల వంటి నిర్మాణాలను కలిగి ఉండటం వల్ల ఉచ్ఛ్వాస, నిశ్వాస సమయంలో ముడుచుకు పోకుండా గట్టిగా, స్థిరంగా ఉండగలుగుతుంది.

శ్వాసనాళాలు (Bronchi): వాయునాళం ఉరఃకుహరంలోకి ప్రవేశించగానే రెండుగా చీలి శ్వాసనాళాలను ఏర్పరుస్తుంది. శ్వాసనాళాలు ఊపిరితిత్తులలోకి ప్రవేశిస్తాయి.

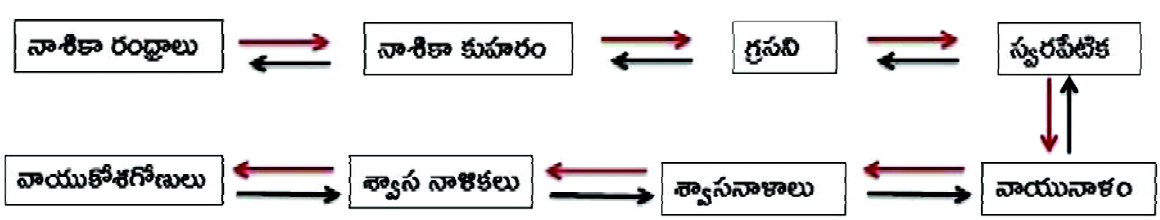
శ్వాస నాళికలు (Bronchioles): ఊపిరితిత్తులలోకి ప్రవేశించిన శ్వాసనాళాలు అనేక శాఖోపశాఖలుగా విస్తరించి శ్వాసనాళికలుగా అంతమవుతాయి. ప్రతి శ్వాసనాళిక వాయుగోణులలోకి చేరుతుంది.

ఊపిరితిత్తులు (Lungs):

మానవులలో ఒక జత ఊపిరితిత్తులు ఉంటాయి. ఈ ఊపిరితిత్తులను ఆవరించి రెండు పొరలు కలిగిన పుపుసత్వచం ఉంటుంది. ఈ పొరల మధ్య పుపుసద్రవము ఉంటుంది. ఇది ఊపిరితిత్తులను రక్షిస్తుంది. కుడి ఊపిరితిత్తి ఎడమ ఊపిరితిత్తి కంటే పెద్దదిగా ఉంటుంది.

ఊపిరితిత్తులలో కొన్ని కోట్ల సంఖ్యలో 'వాయుకోశగోణులు' (Alveoli) ఉంటాయి. వాయుకోశగోణులు అనేక రక్త కేశనాళికలను కలిగి వుంటాయి. ఈ వాయుకోశగోణులలో వ్యాపనపద్ధతిలో వాయువుల మార్పిడి జరుగుతుంది. అందువల్ల వీటిని ఊపిరితిత్తుల యొక్క 'నిర్మాణాత్మక మరియు క్రియాత్మక ప్రమాణాలు' అంటారు.

k మానవునిలో వాయు ప్రసారమార్గాన్ని చూపు ఫ్లోచార్టును పరిశీలించండి.



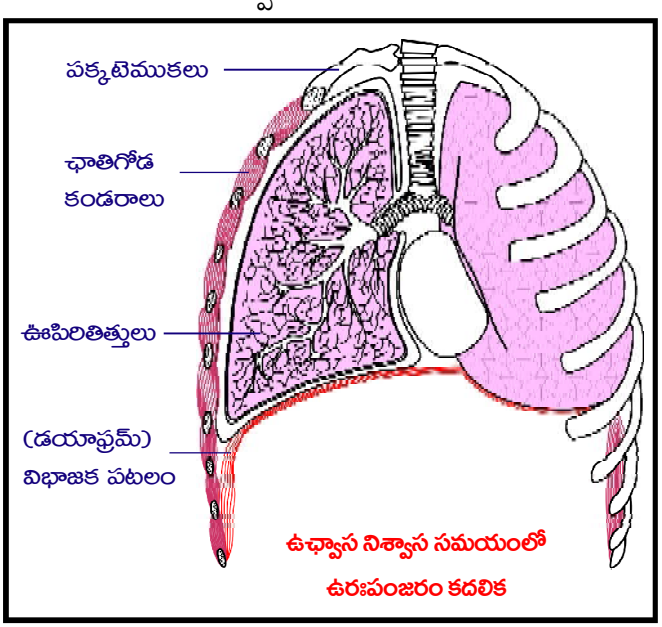
వస్తువులు మండటానికి దోహదపడే వాయువును మొక్కలు విడుదల చేస్తాయని "జోసెఫ్ ప్రీస్ట్లీ" గుర్తించాడు. ఈ వాయువుకు లెవోయిజర్ "ఆక్సీజన్" అని పేరు పెట్టాడు.

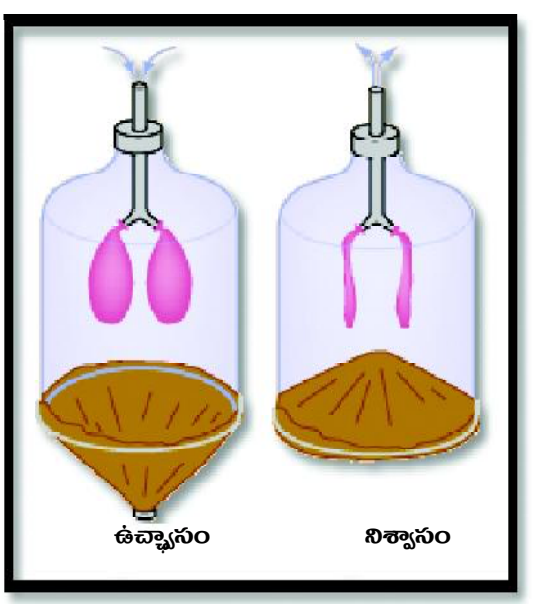
9.2.1 ఉదరవితానం

k శ్వాసక్రియలో ప్రక్కటెముక కండరాలు మరియు ఉదరవితానం (డయాఫ్రం) యొక్క పాత్ర ఏమిటి?

శ్వాసక్రియకు సంబంధించి ఉచ్ఛ్వాస నిశ్వాసాలు జరగడానికి ఉదరవితానం యొక్క కదలికలు చాలా ఉపయోగపడతాయి. ఉరః కుహరం యొక్క చివరన క్రింది భాగంలో ఉదరవితానం ఉంటుంది. ఉదరవితానం విశ్రాంతి స్థితిలో ఉన్నప్పుడు గొడుగు ఆకారంలో ఉంటుంది. గొడుగు ఉబ్బెత్తు భాగం ఉరః కుహరం వైపు ఉంటుంది. ఉదరవితానం కండరాలు సంకోచించినప్పుడు అది చదునుగా తయారై ఉబ్బెత్తు భాగం కిందకు వస్తుంది. దీనివలన ఉరఃకుహరం ఘనపరిమాణం పెరుగుతుంది. ఉరఃకుహరం ఘన పరిమాణం పెరిగినప్పుడు ఊపిరితిత్తుల లోపలి పీడనం తగ్గి, గాలి బయటనుండి నాసికారంధ్రాల ద్వారా ఊపిరితిత్తులలోనికి ప్రవేశిస్తుంది. దీనినే ఉచ్ఛ్వాసం అంటారు.

తరువాత జరిగే ప్రక్రియ దీనికి వ్యతిరేకంగా జరుగుతుంది. ఉరః కుహరం యథాస్థానానికి చేరుకుంటుంది. కండరాలు విశ్రాంతి దశకు చేరుకోవడం వల్ల ఉదరవితానం తిరిగి గొడుగు ఆకారానికి వస్తుంది. ఉరఃకుహరంలో ఒత్తిడి పెరుగుతుంది. ఊపిరితిత్తులపై ఒత్తిడి పెరగడం వలన లోపలి గాలి వాయుమార్గం ద్వారా బయటకు వెళుతుంది. దీనిని నిశ్వాసం అంటారు.





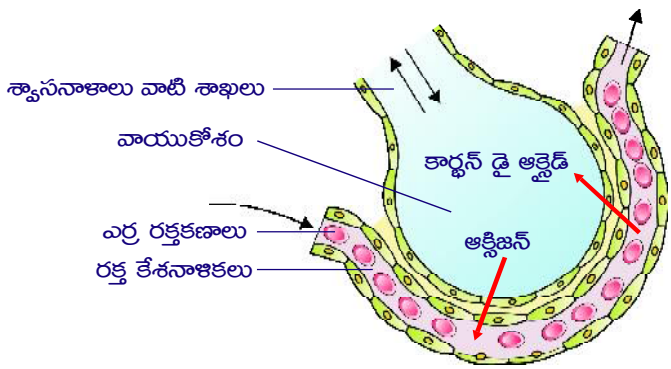
మనం విశ్రాంతి తీసుకునే సమయంలో మన శ్వాస నెమ్మదిగానూ,తక్కువ ఒత్తిడితో జరుగుతుంది. పరిగెత్తడం, వ్యాయామం చేయడం వంటి పనులు చేసే సమయంలో వేగంగానూ, ఎక్కువ ఒత్తిడితో జరుగుతుంది. శ్వాసక్రియా రేటు వయస్సుపైన కూడా ఆధారపడి ఉంటుంది. పురుషులలో ఉచ్ఛ్వాస, నిశ్వాసాలు జరగడంలో ఉదరవితానం ప్రముఖ పాత్ర వహిస్తే, స్త్రీలలో ఉదరవితానంతో పాటు ప్రక్కటెముకలు కూడా తోడ్పడుతాయి.

మానవ శరీరంలో నీటిలో తేలే ఏకైక అవయవాలు ఊపిరితిత్తులు. ఎందుకంటే ఊపిరితిత్తులలోని గాలిని పూర్తిగా బయటకు వదిలినా ఇంకా 1200 మి.లీ. గాలి మిగిలి ఉంటుంది.

9.2.2 ఆక్సిజన్, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ల మార్పిడి

ఉచ్ఛ్వాసము ద్వారా ఊపిరితిత్తుల లోపలికి ప్రవేశించిన గాలి ఊపిరితిత్తులలో ఉండే వాయుగోణులలోకి చేరుతుంది. ఇలా ప్రవేశించిన గాలిలో గల ఆక్సిజన్ వాయుగోణులలో విస్తరించి ఉన్న రక్తకేశనాళికలలోని రక్తంలోకి వ్యాపనం చెందుతుంది. అదేవిధంగా రక్తంలోని కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వాయుగోణులలోకి వ్యాపనం చెందుతుంది. ఈ కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ నిశ్వాస ప్రక్రియ ద్వారా బయటకు పంపబడుతుంది.

వాయుగోణులలోకి ప్రవేశించిన ఆక్సిజన్ రక్తం ద్వారా కణాలకు సరఫరా చేయబడుతుంది. రక్తంలోని హిమోగ్లోబిన్ వాయువుల రవాణాలో ప్రముఖ పాత్ర వహిస్తుంది. ఆక్సిజన్ రక్తంలోకి ప్రవేశించగానే హిమోగ్లోబిన్‌తో బంధాన్ని ఏర్పరచుకొని ఆక్సీహిమోగ్లోబిన్‌గా మారుతుంది. ఇది రక్తం ద్వారా కణజాలాలకు చేరినప్పుడు విచ్ఛిన్నం చెంది ఆక్సిజన్ మరియు హిమోగ్లోబిన్ గా విడిపోతుంది. ఇలా కణంలోకి చేరిన ఆక్సిజన్ కణశ్వాసక్రియలో ఉపయోగించబడుతుంది.



ఊపిరితిత్తులు యొక్క వాయుకోశం మరియు రక్తకేశనాళిక

9.2.3. కణ శ్వాసక్రియ

జీర్ణవ్యవస్థలో జీర్ణమైన ఆహార పదార్థాలు రక్తం ద్వారా శరీరంలోని అన్ని కణాలకు చేరవేయబడతాయి. అదే విధంగా శ్వాసావయవాల నుండి ఆక్సిజన్ కూడా రక్తం ద్వారా కణాలకు చేరవేయబడుతుంది. ఈ విధంగా కణాలకు చేరిన ఆహార పదార్థాలు ఆక్సిజన్‌తో కలిసి ఆక్సీకరణం చెంది శక్తిని విడుదల చేస్తాయి. దీనినే కణ శ్వాసక్రియ అంటారు.

సాధారణంగా కణశ్వాసక్రియ రెండు రకాలుగా జరుగుతుంది. ఆక్సిజన్ సమక్షంలో జరిగే కణశ్వాసక్రియను వాయుసహిత శ్వాసక్రియ అని, ఆక్సిజన్ లేకుండా జరిగే దానిని అవాయు శ్వాసక్రియ అని అంటారు. మొక్కలు మరియు జంతువులన్నింటిలో శక్తి విడుదల కొరకు సాధారణంగా వినియోగించబడే పదార్థం గ్లూకోజ్.ఈ గ్లూకోజ్ వివిధ దశలలో వివిధ రసాయనిక చర్యల ద్వారా ఆక్సీకరణం చెందుతుంది.

ముందుగా గ్లూకోజ్ రెండు పైరువిక్ ఆమ్ల అణువులుగా విడగొట్టబడుతుంది. ఈ ప్రక్రియను గ్లైకాలసిస్ అంటారు. ఇది కణంలోని కణద్రవ్యంలో జరుగుతుంది. ఆ తర్వాత ఆక్సిజన్ లభ్యమైనట్లయితే పైరువిక్ ఆమ్లం కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ మరియు నీరుగా ఆక్సీకరించబడుతుంది. ఈ ప్రక్రియ కణంలోని మైటోకాండ్రియా అనే కణాంగంలో జరుగుతుంది. దీనిలో జరిగే రసాయనిక చర్యల క్రమాన్ని 'సర్ హాన్స్ క్రెబ్స్' కనుగొనడం వల్ల దీనిని క్రెబ్స్ వలయం అంటారు. ఈ ప్రక్రియలో ఎక్కువ పరిమాణంలో శక్తి విడుదల అవుతుంది. దీనినే **'వాయుసహిత శ్వాసక్రియ'** అని అంటారు.

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{శక్తి } (38\ ATP's)$$

శ్వాసక్రియా రేటు స్త్రీలలో, చిన్న పిల్లలలో ఎక్కువగా ఉంటుంది.

ఒకవేళ ఆక్సిజన్ లభ్యం కాని పక్షంలో పైరువిక్ ఆమ్లం ఇథనాల్‌గా లేదా లాక్టిక్ ఆమ్లంగా మార్చబడుతుంది. ఈ ప్రక్రియలో తక్కువ పరిమాణంలో శక్తి ఉత్పన్నమౌతుంది. దీనినే 'అవాయుశ్వాసక్రియ' అని అంటారు. అవాయు శ్వాసక్రియలో కేవలం గ్లైకాలసిస్ దశ మాత్రమే ఉంటుంది. క్రెబ్స్ వలయం, ఎలక్ట్రాన్ రవాణా దశలు ఉండవు. ఈ రకమైన శ్వాసక్రియ కేంద్రక పూర్వ జీవులైన బాక్టీరియాలో, ఈస్ట్ వంటి కణాలలో, కండర కణాలలో జరుగుతుంది.

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + \text{శక్తి (2 ATPs)}$$

గ్లూకోజ్ విచ్ఛిన్నం చెందడం వల్ల విడుదలైన శక్తి అడినోసిన్ ట్రై ఫాస్ఫేట్ (ATP) అనే ప్రత్యేక పదార్థం రూపంలో నిల్వ ఉంటుంది. ఇది చిన్న మొత్తాల్లో ఉండే రసాయన శక్తి. దీనిని కణం యొక్క 'ఎనర్జీ కరెన్సీ' అంటారు. ఇలా నిల్వ ఉన్న శక్తి కణంలో అవసరమైన చోటికి రవాణా అవుతుంది. ప్రతి ATP లో 7200 కేలరీల శక్తి నిల్వ ఉంటుంది. ఈ శక్తి ఫాస్ఫేట్ బంధాల రూపంలో నిల్వ ఉంటుంది. వాయు సహిత శ్వాసక్రియలో ఒక గ్లూకోజ్ అణువు ఆక్సీకరణం చెందినప్పుడు 38 ATP లు ఏర్పడుతాయి. కాని అవాయు శ్వాసక్రియలో 2 ATP అణువులు మాత్రమే నికర లాభంగా ఏర్పడుతాయి.

శ్వాసక్రియలో విడుదలైన మొత్తం శక్తిలో కొంత భాగంATP రూపంలో మైటోకాండ్రియాలలో నిల్వఉంటుంది. అందువల్ల మైటోకాండ్రియాలను **'కణశక్త్యాగారాలు'** (Power houses of the cell) అంటారు. కొంత శక్తి వివిధ జీవరసాయన క్రియలను నిర్వహించడానికి ఉపయోగపడుతుంది. మిగతా శక్తి ఉష్ణం రూపంలో విడుదల అవుతుంది.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D మానవ శ్వాసక్రియలో ఉదరవితానం నిర్వహించే పాత్ర ఏమిటి?
- D వాయు సహిత శ్వాసక్రియ, అవాయు శ్వాసక్రియల మధ్య భేదాలు తెలపండి.
- D ఉపజిహ్విక వాయు మార్గాన్ని ఎలా నియంత్రిస్తుంది?

9.3 శ్వాసవ్యవస్థ పరిణామం

శ్వాసక్రియలో శక్తి ఉత్పన్నం కొరకు జరిగే వాయువుల మార్పిడి అనేది జీవులన్నింటిలోనూ జరిగే సాధారణమైన ప్రక్రియ. ఇది అన్ని జీవులలో ఇది ఒకే విధంగా జరగదు. అమీబా వంటి ఏకకణ జీవులు, హైడ్రా, ప్లనేరియన్లు, గుండ్రటి పురుగులు, వానపాముల వంటి జీవులు శరీరకుడ్యం ద్వారా వ్యాపన పద్ధతిలో ఆక్సిజన్ ను గ్రహించడం, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌ను విడుదల చేయడం చేస్తాయి.

అన్ని జీవులలో ఊపిరితిత్తులే ఉంటాయా?

బహుకణ జీవులలో వాయు మార్పిడి కొరకు ప్రత్యేకమైన శ్వాసాయవాలు ఏర్పడ్డాయి. శరీర పరిమాణం, నీటి లభ్యత, ప్రసరణ వ్యవస్థ రకం మొదలైన అంశాలపై ఆధారపడి వివిధ జీవులలో వివిధ రకాలైన శ్వాసాయవాలు

ఊపిరితిత్తులలో సుమారు 300 మిలియన్లకు పైగా వాయుకోశగోణులుంటాయి. మన ఊపిరితిత్తులలోని వాయుకోశగోణులను విడదీసి పరిస్తే సుమారు 160 చ.మీ. (ఒక టెన్నిస్ కోర్టు అంత) వైశాల్యాన్ని ఆక్రమిస్తాయి.

అభివృద్ధి చెందాయి. చేపల వంటి కొన్ని ఇతర జలచర జీవులు శ్వాసక్రియ కోసం మొప్పలు (Gills) అనే ప్రత్యేక అవయవాలను అభివృద్ధి చేసుకున్నాయి. ఈ మొప్పల కుడ్యాలు పలుచగా ఉండి ఎక్కువగా రక్తకేశనాళికలు కలిగి ఉంటాయి. వీటి ద్వారా వాయు మార్పిడి జరుగుతుంది. దీనిని 'మొప్పల ద్వారా శ్వాసక్రియ' (Bronchial Respiration) అంటారు.

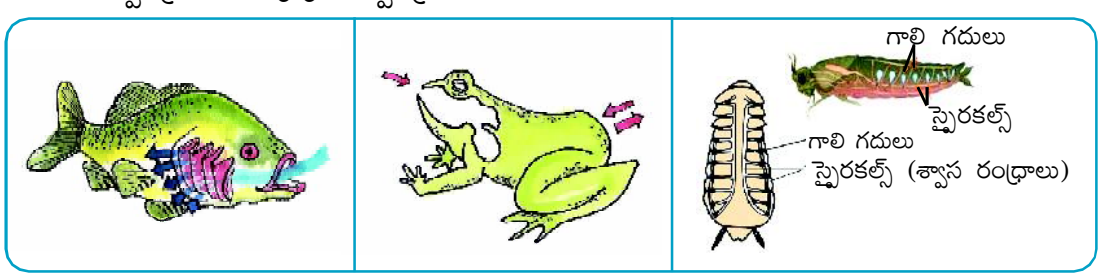
విభిన్న ఆవాసాలలో నివసించే కప్పలు వివిధ ఆవాసాలలో ఎలా శ్వాసిస్తాయి?

కప్ప నీటిలో, భూమిపైన నివసిస్తుంది. ఇది ఉభయచర జీవి. కప్పలు చర్మం, ఊపిరితిత్తులు, అస్య గ్రసని కుహరం ద్వారా కూడా శాసించగలవు. కప్పలు భూమి పైన ఉన్నప్పుడు ఊపిరితిత్తులతో శ్వాసిస్తాయి. చిరుకప్ప లేదా టాడ్ పోల్ డింభకంగా ఉన్నప్పుడు నీటిలో కరిగి ఉన్న ఆక్సిజన్ ను మొప్పల ద్వారా గ్రహిస్తాయి.

కీటకాలలో రక్తం తెల్లగా ఉంటుందా?

బొద్దింక, మిడతల వంటి కీటకాల రక్తంలో హిమోగ్లోబిన్ ఉండదు. అందుకే వీటి రక్తం తెల్లగా ఉంటుంది. కాబట్టి ఈ జీవులలో రక్తం వాయురవాణాకు తోడ్పడదు. అందుకే ఇటువంటి కీటకాలలో వాయువుల రవాణాకు ప్రత్యేకమైన **'వాయునాళ వ్యవస్థ'** (Tracheal system) అభివృద్ధి చెందింది. బొద్దింక దేహానికి పార్శ్వ భాగాలలో చిన్నచిన్న రంధ్రాలు ఉంటాయి. వీటిని 'శ్వాసరంధ్రాలు' లేదా 'స్పైరకిల్స్' అని అంటారు. వీటి ద్వారా గాలి శరీరం లోపలికి ప్రవేశిస్తుంది. వాయునాళ వ్యవస్థలో శ్వాసరంధ్రాల నుండి మొదలుకొని వాయునాళాలు అనే గొట్టాలు శరీరమంతటా అమర్చబడి ఉంటాయి. వాయునాళాలు వాయునాళికలుగా చీలి, కణాలకు ఆక్సిజన్ ను నేరుగా అందిస్తాయి.

ఇతర భౌమ జీవులైన సరీసృపాలు, పక్షులు మరియు క్షీరదాలు ఊపిరితిత్తుల ద్వారా శ్వాసిస్తాయి. ఊపిరితిత్తుల ద్వారా జరిగే శ్వాసక్రియను 'పుపుస శ్వాసక్రియ' అంటారు.



మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D వివిధ జీవులలో శ్వాస వ్యవస్థ పరిణామం ఏఏ అంశాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది?
- D కప్పలు విభిన్న ఆవాసాలలో శ్వాసించుటకు ఏవి తోడ్పడుతాయి?

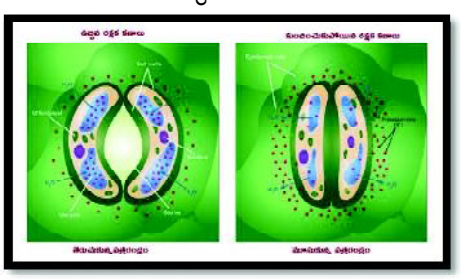
9.4 మొక్కలలో శ్వాసక్రియ

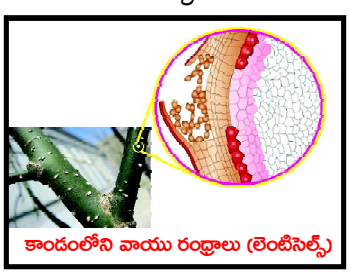
- k మొక్కలలో వాయు మార్పిడి ఎలా జరుగుతుంది?
- k శ్వాసక్రియ కోసం మొక్కలు ఎలాంటి అవయవాలను/ అనుకులనాలను కలిగి ఉంటాయి?

మానవుని రెండు ఊపిరితిత్తులలో ఒకటి పాడైనా రెండవది ఎలాంటి ఇబ్బంది లేకుండా రెండింటి పనిని నిర్వహిస్తుంది.

మనం పరిసరాలలోని గాలిని ముక్కు ద్వారా, నోటి ద్వారా పీలుస్తుంటాం. అదే విధంగా మొక్కలలోని పత్రాలలో ఉండే 'పత్రరంధ్రాలు' (Stomata) మరియు కాండం మీద ఉండే 'లెంటి కణాలు' (Lenticells) వాయు వినిమయంలో పాల్గొంటాయి. పరిసరాలలోని గాలి మొక్కలలోని పత్రరంధ్రాలు, లెంటికణాలద్వారా లోపలి కణజాలంలోకి ప్రవేశిస్తుంది. లోపలి కణజాలంలో ఉండే గాలిగదుల గోడలు నీటి పొరను కలిగి ఉండి తేమగా ఉంటాయి. పత్రరంధ్రాలు, లెంటికణాల ద్వారా లోనికి ప్రవేశించిన గాలిలోని ఆక్సిజన్ నీటి పొరలో కరుగుతుంది. ఇది కణకవచం గుండా కణపదార్థాన్ని చేరుతుంది. కణంలోని గ్లూకోజ్‌తో చర్య జరిపి శక్తిని విడుదల చేస్తుంది.

సముద్రతీర ప్రాంతాలలో పెరిగే మడ అడవులలో, చిత్తడి ప్రదేశాలలో పెరిగే మొక్కలు శ్వాసక్రియ కోసం 'శ్వాస వేర్లు' అనే ప్రత్యేకమైన నిర్మాణాలను ఏర్పరుచుకున్నాయి. ఈ మొక్కలలోని వేర్లు భూమి ఉపరితలం పైకి చొచ్చుకొని వచ్చి అనుకూలనాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. వీటి ద్వారా వాయువుల వినిమయం జరుగుతుంది. అదే విధంగా ఈ మొక్కలలో కాండం బోలుగా ఉండి అనేక సంఖ్యలో లెంటికణాలను కలిగి ఉంటాయి.





కాండంలోని వాయు రంధ్రాలు (లెంటిసెల్స్)

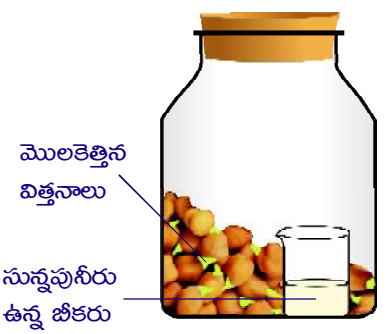


వాయుగత/శ్వాసవేళ్ళు

9.4.1. మొలకెత్తే విత్తనాలు కూడా శ్వాసిస్తాయా?

- మొలకెత్తే విత్తనాలు ఎలా శ్వాసిస్తాయి?
- మొలకెత్తే విత్తనాలలో శ్వాసక్రియ జరిగినప్పుడు ఏర్పడే పదార్థాలు ఏమిటి?

మొలకెత్తే విత్తనాలు సజీవ కణాలను కలిగి, క్రియావంతంగాఉంటాయి. మొలకెత్తే విత్తనాలు కూడా శ్వాసక్రియను జరుపుకొని కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ మరియు శక్తిని ఉష్ణం రూపంలో వెలువరిస్తాయి. మొలకెత్తే విత్తనాలలో శ్వాసక్రియ జరుగుతుందని తెలుసుకోవడానికి కొన్ని ప్రయోగాలను చేద్దాం.



శ్వాసక్రియలో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ విడుదల

కృత్యం-2

కావల్సిన పరికరాలు: గాజు జాడీ, శనగలు, చిన్న బీకరు, సున్నపు నీరు.

ప్రయోగ విధానం: ఒక రోజు ముందు నానబెట్టిన శనగలు మొలకెత్తడం ప్రారంభించిన తరువాత ఒక గాజు జాడీలో తీసుకోవాలి. ఒక చిన్న బీకరును సున్నపు నీరుతో నింపాలి. ఈ బీకరుకు దారం కట్టి జాగ్రత్తగా గాజు జాడీలో ఉంచాలి.

ఈ అమరికను రెండు రోజులపాటు కదల్చకుండా అలాగే ఉంచాలి. బీకరులోని సున్నపు నీటిని పరిశీలించాలి.

- సున్నపు నీరు రంగులో ఏ మార్పులు గమనించారు?
- సున్నపు నీరు అలా మారడానికి కారణం ఏమిటి?
- మొలకెత్తే విత్తనాలు విడుదల చేసిన వాయువు ఏది?

మొలకెత్తుతున్న గింజలు శ్వాసక్రియను జరుపుకోవడం ద్వారా కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వాయువును విడుదల చేస్తాయి. ఈ వాయువు సున్నపు నీటిని పాలవలె తెల్లగా మారుస్తుంది.

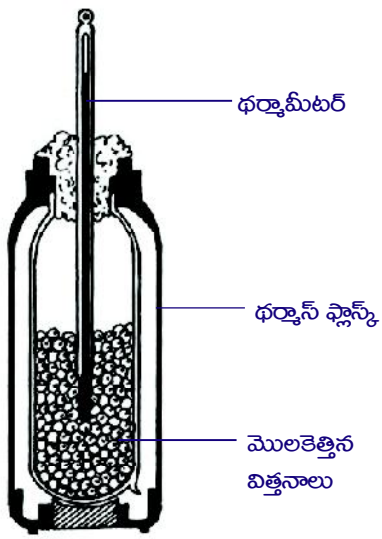
శ్వాసక్రియలో ఉష్ణం కూడా వెలువడుతుందా?

కృత్యం-3

కావల్సిన పరికరాలు: థర్మామీటర్, మొలకెత్తుతున్న విత్తనాలు, దూది లేదా ఒంటి రంధ్రపు రబ్బరు బిరడా.

ప్రయోగ విధానం: కొన్ని మొలకెత్తిన గింజలను ఒక థర్మాస్ ఫ్లాస్కులో తీసుకోవాలి. ఒంటి రంధ్రం కలిగిన రబ్బరు బిరడాను తీసుకొని థర్మాస్ ఫ్లాస్కుకు అమర్చాలి. ఈ రంధ్రం గుండా ఒక ఉష్ణమాపకాన్ని మొలకెత్తే గింజల మధ్యలో ఉండేటట్లుగా అమర్చాలి. ఉష్ణమాపకంలోని రీడింగ్‌ను ప్రతి రెండు గంటలకు ఒకసారి నమోదు చేయాలి.

- ఉష్ణమాపకంలోని రీడింగ్‌లో ఏ మార్పులు గమనించారు?
- ఉష్ణమాపకంలో రీడింగ్ పెరగడానికి గల కారణం ఏమిటి?
- మొలకెత్తిన గింజలు ఉష్ణాన్ని ఎందుకు విడుదల చేశాయి?



శ్వాసక్రియలో ఉష్ణం విడుదల

థర్మాస్ ఫ్లాస్కులోని మొలకెత్తుతున్న గింజలు వాయు శ్వాసక్రియను జరుపుకుంటాయి. దీనివల్ల ఉష్ణం వెలువడుతుంది. కాబట్టి థర్మామీటర్‌లో రీడింగ్ పెరుగుతుంది.

9.5 శ్వాస సంబంధ వ్యాధులు (Respiratory Diseases)

- **ఉబ్బస వ్యాధి (Asthma):** శ్వాస నాళం, శ్వాసనాళికలలో వాపు ఏర్పడటం వల్ల శ్వాసించడం కష్టంగా ఉంటుంది. దగ్గు, ఈల లాంటి (wheezing) శబ్దం, ఛాతి బిగపట్టినట్లుగా ఉండి శ్వాసించడం కష్టంగా ఉంటుంది. ఆస్తమాలో ఎలర్జీని కలుగచేసే కారకాలు, హిస్టమిన్ వంటి వాపును కలుగజేసే పదార్థాలను విడుదల చేయించడం వల్ల శ్వాసనాళాలు కుంచించుకుపోయి శ్వాసించడం కష్టమవుతుంది.
- **బ్రాంకైటిస్ (Bronchitis):** శ్వాసనాళికలోని శ్లేష్మస్తరంలో వాపు ఏర్పడటం వల్ల శ్లేష్మం ఉత్పత్తి అధికమై, శ్వాస నాళిక వ్యాసం తగ్గుతుంది. దీర్ఘకాలం దగ్గు, దీనితోపాటు చిక్కటి శ్లేష్మం/కఫం ఏర్పడుతాయి.
- **న్యూమోనియా (Pneumonia):** ఊపిరితిత్తులలో స్ట్రెప్టోకోకస్ న్యూమోనియా అనే బ్యాక్టీరియా సంక్రమణ వల్ల ఈ వ్యాధి కలుగుతుంది. కొన్ని రకాల వైరస్‌లు, శిలీంధ్రాలు, ప్రోటోజోవా, మైక్రోప్లాస్మాలు కూడా ఈ వ్యాధిని కలుగజేస్తాయి. ఊపిరితిత్తులలో వాపు, వాయు కోశాలలో శ్లేష్మం చేరడం, దగ్గు, జ్వరం, వాయువుల వినిమయం తగ్గడం దీని లక్షణాలు. సకాలంలో చికిత్స చేయనట్లయితే మరణించడం జరుగుతుంది.
- **ఎంఫైసీమ (Emphysema):** ఇది శ్వాసవ్యవస్థకు సంబంధించిన దీర్ఘకాలిక రుగ్మత. దీనిలో వాయుకోశ గోడల గోడలు శిథిలమై కలిసి పోవడం వల్ల వాయు వినిమయం జరిగే శ్వాస స్థలం తగ్గుతుంది. ఊపిరితిత్తులు పెద్దగా మారి, వాయు కోశాలు తగ్గి, అధిక తంతుయుత కణజాలాన్ని తక్కువ స్థితిస్థాపకతను కలిగిఉంటాయి. దీనికి ముఖ్యకారణం పొగత్రాగడం అలవాటు ఉండటమే.

- **సార్స్ Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS):**

  కరోనా వైరస్ వలన కలిగే ఈ వ్యాధిని 2002లో చైనాలో మొదటిసారిగా గుర్తించారు. జ్వరం, పొడి దగ్గు, తలనొప్పి, కండరాలలో నొప్పి, శ్వాస తీసుకోవడంలో ఇబ్బంది ఈ వ్యాధి యొక్క లక్షణాలు. ఈ వ్యాధి నోటిలోని లాలాజల తుంపరలు, ముక్కులోని ద్రవాలు, గాలి ద్వారా ఇతరులకు సంక్రమిస్తుంది.

- **COVID-19 ఎందుకు ప్రమాదకరమైనది?**

  నూతన కరోనా వైరస్ వలన కలిగే ఈ సాంక్రమిక వ్యాధి చైనాలోని వూహాన్ పట్టణంలో అక్టోబర్ – 2019లో గుర్తించబడి ప్రపంచ వ్యాప్తంగా విస్తరించి అనేకమంది మరణానికి కారణమైనది. జ్వరం, గొంతునొప్పి, శ్వాస తీసుకోవడంలో ఇబ్బంది, న్యుమోనియా, అలసట, జలుబు ఈ వ్యాధి యొక్క ముఖ్య లక్షణాలు. వ్యాధి సోకిన వ్యక్తి యొక్క ముక్కు లేదా నోటి తుంపరలు వివిధ మార్గాల ద్వారా ఇతరులకు చేరి వ్యాధి సంక్రమణకు దారి తీస్తుంది. మామూలు వ్యక్తులతో పోల్చినపుడు అధిక రక్తపోటు, గుండె సంబంధ రోగులు, శ్వాస సంబంధ వ్యాధిగ్రస్తులు ఈ వ్యాధి వల్ల ఎక్కువగా ప్రభావితమైనారు. శ్వాస తీసుకోవడంలో తీవ్రమైన ఇబ్బంది కారణంగా అనేకమంది రోగులకు వెంటిలేటర్లను అమర్చవలసి వచ్చింది.

- **వెంటిలేటర్లు అనగానేమి? COVID-19 రోగుల చికిత్సలో వీటి ప్రాముఖ్యత ఏమిటి?**

  శ్వాస సంబంధ సమస్యలతో లేదా ఊపిరితిత్తుల వైఫల్యంతో బాధపడుతున్న రోగులు తమంతట తాము ఊపిరితిత్తుల ద్వారా గాలి తీసుకోవడం, వదలడం చేయలేని సందర్భాలలో వెంటిలేటర్లనే యంత్రాలను అమర్చి గాలిని ఊపిరితిత్తులలోకి పంపడం, లోపలి గాలిని బయటకు తీయడం చేస్తారు. వాయుకోశగోణులలో శ్లేష్మం లాంటి ద్రవాలు పేరుకుపోవడం వల్ల ఆక్సిజన్‌ను శోషించుకునే సామర్థ్యం తగ్గి ఆక్సిజన్ లోటు ఏర్పడుతుంది. ఇలాంటి సందర్భంలో రోగికి సరిపడా ఆక్సిజన్‌ను అందించడానికి వెంటిలేటర్లను అమరుస్తారు.

- **వాయు కాలుష్యంతో ఊపిరితిత్తులకు ప్రమాదమా?**

  వాయు కాలుష్యం కారణంగా గాలిలోకి చేరిన కొన్ని రసాయనాలు, ఇతర హానికర కలుషితాలు శ్వాస వ్యవస్థలోకి ప్రవేశించి 'ఎలర్జీ' ని కలుగజేస్తాయి. దీనివల్ల శ్వాస తీసుకోవడంలో ఇబ్బంది, దగ్గు, ఈల లాంటి శబ్దం, ఆస్తమా, ఊపిరితిత్తుల కాన్సర్ వంటి సమస్యలు కలుగుతాయి.

- **ధూమపానం (ప్రొగతాగడం) ఆరోగ్యానికి హానికరమా?**

పొగాకు అలవాటు కారణంగా ప్రతి 8 నిమిషాలకు ఒకరు చనిపోతున్నారు. ఇదే కారణంగా ప్రతి ఏటా 4.9 మిలియన్ మరణాలు సంభవిస్తున్నాయి. ఈ సంఖ్య 2030 నాటికి 10 మిలియన్లకు చేరుకుంటుందని అంచనా. మనదేశంలో 10.9 శాతం మంది ఏదో ఒక రూపంలో పొగాకును తీసుకుంటున్నారు. ఇందులో 82 శాతం మంది దీని వల్ల సంక్రమించే వ్యాధులతో బాధపడుతున్నారు. 9 లక్షల మంది ప్రతి ఏటా మృత్యువాత పడుతున్నారు. 90 శాతం ఊపిరితిత్తుల క్యాన్సర్ కు పొగాకు తాగడమే ప్రధాన కారణం. పొగతాగడం వల్ల దెబ్బతిన్న శ్వాసకోశాలు సులభంగా ఇన్ఫెక్షన్ బారిన పడతాయి. వివిధ దీర్ఘకాలిక వ్యాధుల బారినపడే అవకాశం కూడా ఉంది. పొగ తాగే వారితోపాటు ఆ పొగ పీల్చే వారిలో 30 శాతం ఊపిరితిత్తుల క్యాన్సర్‌లు వస్తున్నాయి. దీనిని దృష్టిలో పెట్టుకొని బహిరంగ ప్రదేశాల్లో పొగతాగడాన్ని నిషేధిస్తూ 2004లో కేంద్ర ప్రభుత్వం చట్టం చేసింది.

9.6 ప్రాణాయామం

ఊపిరితిత్తుల సామర్థ్యం మేరకు శ్వాసక్రియ విధానాన్ని మార్చుకునేటట్లు చేసే ప్రక్రియనే ప్రాణాయామం. ఉచ్ఛ్వాస, నిశ్వాస ప్రక్రియలను అదుపులో ఉంచడమే ప్రాణాయామమని పతంజలి నిర్వచించారు.

ప్రాచీన భారతీయ ఆయుర్వేద వైద్యుడు 'పతంజలి' 'యోగాభ్యాసం' అనే ప్రక్రియను కనుగొన్నాడు. దీనిని 'అష్టాంగయోగం' అంటారు. అష్టాంగయోగంలో పతంజలి చెప్పిన ప్రాణాయామం అంటే శ్వాసక్రియపై పట్టు సాధించడం అని అర్థం.

ఉచ్ఛ్వాసం ద్వారా ఊపిరితిత్తులలోని మూడు లంబికల నిండుగా గాలిని పీల్చి ఎక్కువ ఆక్సిజన్‌ను రక్తంలో కలిసేలా చేయడమే ఈ క్రియలో ఉన్న మౌలిక సూత్రం. ఇలా దీర్ఘ శ్వాసలు తీసుకోవడం ద్వారా సాధారణంగా మనం పీల్చే 20 నుండి 22 శ్వాసలను 15 వరకు తగ్గించవచ్చు. ఎక్కువ మొత్తంలో గాలి పీల్చడం వల్ల మెదడు కణజాలానికి తగినంత ఆక్సిజన్ లభిస్తుంది. అందువల్ల శారీరక క్రియలన్నీ చురుకుగా ఉత్సాహంగా జరుగుతాయి పూరకం (దీర్ఘశ్వాస ద్వారా గాలిని పీల్చడం), కుంభకం (ఊపిరితిత్తులలో గాలిని నిలిపి ఉంచడం), రేచకం (నెమ్మదిగా గాలిని వదలడం) దశలతో కూడిన ప్రాణాయామాన్ని వయసుతో సంబంధం లేకుండా ఎవరైనా పాటించవచ్చు. ఊపిరితిత్తుల సామర్థ్యాన్ని పెంచి, ఆరోగ్యాన్ని కలిగించే ప్రాణాయామాన్ని నేర్చుకొని పాటించడం చాలా మంచిది.

ముఖ్యాంశాలు

- శ్వాసించడంలో ఉచ్ఛ్వాసం, నిశ్వాసం అనే రెండు దశలు ఉంటాయి. ఉచ్ఛ్వాసంలో బయటి గాలి శరీరంలోకి, నిశ్వాసంలో శరీరంలోని గాలి బయటికి పంపబడుతుంది.
- గ్లూకోజ్ వంటి ఆహార పదార్థాలను ఆక్సీకరించడం ద్వారా శక్తిని విడుదల చేసే జీవక్రియను శ్వాసక్రియ అంటారు.
- మనం పీల్చే గాలి కన్నా వదిలే గాలిలో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ యొక్క పరిమాణం ఎక్కువగా ఉంటుంది.
- మానవ శ్వాస వ్యవస్థలో నాశికా రంధ్రాలు, నాశికా కుహరం, గ్రసని, స్వరపేటిక, వాయునాళం, శ్వాస నాళాలు, శ్వాస నాళికలు, వాయుకోశగోణులు అనే భాగాలు ఉంటాయి.
- వాయుగోణులను ఊపిరితిత్తుల యొక్క 'నిర్మాణాత్మక మరియు క్రియాత్మక ప్రమాణాలు' అంటారు.
- పురుషులలో ఉచ్ఛ్వాస, నిశ్వాసాలు జరగడానికి ఉదరవితానం ప్రముఖ పాత్ర వహిస్తే, స్త్రీలలో ఉదరవితానంతోపాటు ప్రక్కటెముకలు కూడా తోడ్పడుతాయి.
- ఆక్సిజన్ సమక్షంలో జరిగే కణశ్వాసక్రియను వాయుసహిత శ్వాసక్రియ అని, ఆక్సిజన్ లేకుండా జరిగే కణశ్వాసక్రియను అవాయు శ్వాసక్రియ అని అంటారు.
- శ్వాసక్రియలో విడుదలైన మొత్తం శక్తిలో కొంత భాగం ATP రూపంలో మైటోకాండ్రియాలలో నిల్వ ఉంటుంది. అందువల్ల మైటోకాండ్రియాలను 'కణశక్త్యాగారాలు' అంటారు.
- శరీర పరిమాణం, నీటి లభ్యత, ప్రసరణ వ్యవస్థ రకం మొదలైన అంశాలపై ఆధారపడి వివిధ జీవులలో వివిధ రకాలైన శ్వాసావయవాలు అభివృద్ధి చెందాయి.
- మొక్కలలో పత్రరంధ్రాలతో పాటు లెంటి కణాలు కూడా వాయువుల వినిమయంలో పాల్గొంటాయి. చిత్తడి ప్రదేశాలలో పెరిగే మొక్కలు శ్వాసక్రియ కోసం శ్వాస వేర్లు అనే ప్రత్యేకమైన నిర్మాణాలను ఏర్పరచుకున్నాయి.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. ఇతర జీవులతో పోల్చినప్పుడు కీటకాలలో భిన్నమైన శ్వాస వ్యవస్థ కనిపిస్తుంది. దీనికి కారణమేమిటి?
2. అమీబా వంటి ఏకకణ జీవులలో వాయు వినిమయం ఎలా జరుగుతుంది?
3. ఉదరవితానం యొక్క కదలికలు శ్వాస క్రియకు ఎలా సహాయపడుతాయి?
4. మొలకెత్తే విత్తనాలలో శ్వాసక్రియ జరిగినప్పుడు CO_2 వెలువడుతుందని నిరూపించే ప్రయోగ విధానాన్ని, పరిశీలనలను రాయండి.
5. ఆక్సిజన్ రహిత పరిస్థితులతో పోల్చినపుడు ఆక్సిజన్ సమక్షంలో కణశ్వాసక్రియ జరిగినప్పుడు ఎక్కువ శక్తి విడుదలవుతుంది. ఎందుకు?
6. మానవ శ్వాస వ్యవస్థ నిర్మాణాన్ని బొమ్మ సహాయంతో వివరించండి.
7. అమీబాతో పోల్చినప్పుడు మానవులలో శ్వాసక్రియ సంక్లిష్టంగా ఉంటుంది. వివిధ జీవులలో శ్వాస వ్యవస్థ పరిణామ క్రమాన్ని విశ్లేషించండి.
8. వాయు శ్వాసక్రియ క్రింది ఏ ప్రదేశంలో జరుగుతుంది. ( )

   A) మైటోకాండ్రియా & హరితరేణువు B) హరితరేణువు & కణద్రవ్యము

   C) మైటోకాండ్రియా & కణద్రవ్యము D) అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం & మైటోకాండ్రియా
9. మానవుని శ్వాసక్రియలో వాయు ప్రసారానికి సంబంధించిన సరైన మార్గం ( )

   A) నాశికా రంధ్రాలు → నాశికా కుహరం → గ్రసని → స్వర పేటిక → వాయు నాళం → శ్వాస నాళాలు

   B) నాశికా రంధ్రాలు → నాశికా కుహరం → గ్రసని → వాయు నాళం → స్వర పేటిక → శ్వాస నాళాలు

   C) నాశికా కుహరం → నాశికా రంధ్రాలు → స్వర పేటిక → గ్రసని → వాయు నాళం → శ్వాస నాళాలు

   D) నాశికా రంధ్రాలు → నాశికా కుహరం → స్వర పేటిక → వాయు నాళం → శ్వాస నాళాలు → గ్రసని
10. మొక్కలలో శ్వాసక్రియకు సంబంధించి ఉపయోగపడే భాగాలు ( )

    a) పత్రరంధ్రాలు b) లెంటి కణాలు c) శ్వాస వేర్లు d) బెరడు

    A) i మరియు ii B) i మరియు iii C) i, ii మరియు iii D) i, ii, iii మరియు iv
11. జత పరచండి. ( )

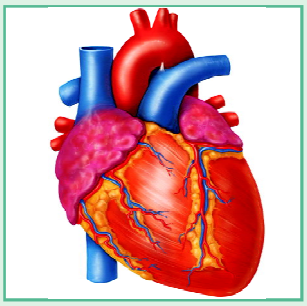
A)	పుపుస శ్వాసక్రియ	( )	1.	బొద్దింక
B)	వాయునాళ శ్వాసక్రియ	( )	2.	చేపలు
C)	చర్మ శ్వాసక్రియ	( )	3.	ఊపిరితిత్తులు
D)	మొప్పల శ్వాసక్రియ	( )	4.	వానపాము

A) i - c, ii - a, iii - d, iv - b B) i - c, ii - b, iii - d, iv - a

C) i - c, ii - d, iii - b, iv - a D) i - d, ii - b, iii - c, iv - a

అధ్యాయం

10 ప్రసరణ



జీవులు జీవించడానికి ఆహారం, నీరు మరియు ఆక్సిజన్ కావాలి. జీర్ణవ్యవస్థలో జీర్ణమైన ఆహారం, నీరు రక్తనాళాలలోకి శోషించబడుతుంది. అదేవిధంగా శ్వాసవ్యవస్థలోకి చేరిన ఆక్సిజన్ రక్తంలోకి మార్పిడి చెందుతుంది. జీర్ణమైన ఆహార పదార్థాలు మరియు ఆక్సిజన్ శరీరంలోని అన్ని కణాలకు సరఫరా చేయబడతాయి. అదేవిధంగా జీవక్రియల ఫలితంగా శరీరంలోని వివిధ కణాలలో ఏర్పడిన వ్యర్థపదార్థాలు విసర్జకావయవాలకు చేరతాయి. జీవులలో వీటన్నింటిని ప్రసరణ వ్యవస్థ నిర్వహిస్తుంది.

జంతువుల వలె మొక్కల్లో కూడా పదార్థాల ప్రసరణ జరుగుతుంది. మొక్కలలో పదార్థాల రవాణాకు దారువు, పోషక కణజాలం తోడ్పడుతాయి. మొక్కలలో జీవక్రియల వల్ల ఏర్పడిన మలిన పదార్థాలు విసర్జింపబడకుండా, మొక్కల వివిధ భాగాలలో నిల్వ ఉంటాయి.

- మానవ ప్రసరణ వ్యవస్థలో ఏఏ భాగాలుంటాయి?
- రవాణా వ్యవస్థలో భాగాలైన గుండె, రక్తనాళాలు రవాణాలో ఎలా తోడ్పడతాయి?
- గుండె నుండి లబ్, డబ్ శబ్దాలు రావడానికి కారణమేమి?
- ప్రతి ఒక్కరి రక్తం మరొకరికి మార్పిడి చేయలేం. ఎందుకు?
- మొక్కలలో నీరు, ఖనిజ లవణాల రవాణాకు తోడ్పడు కారకాలేవి?

ఈ అధ్యాయంలో జంతువులు మరియు మొక్కలలో జరిగే రవాణా గురించి తెలుసుకుందాం!

అభ్యసన ఫలితాలు...

విద్యార్థులు...

- రక్తంలోని అంశాలు, రక్తదానం యొక్క ప్రాధాన్యత, రక్తవర్గాలు, గుండె యొక్క విధులు, నీటిశోషణలో ద్రవాభిసరణ ప్రాముఖ్యాన్ని గుర్తిస్తారు.
- వివిధ రక్తకణాలు, ధమనులు-సిరలు, దారువు-పోషక కణజాలం మధ్య తేడాలు తెలుపుతారు.
- గుండె నిర్మాణాన్ని, పనిచేయు విధానాన్ని వివరిస్తారు.
- అధిక రక్తపోటు మరియు గుండెపోటుకు గల కారణాలు తెలుపుతారు.
- గుండె యొక్క బొమ్మను గీసి భాగాలు గుర్తిస్తారు. మానవశరీరంలో రక్తప్రసరణ మార్గాన్ని చూపు ఫ్లోచార్ట్ గీస్తారు.
- గుండె ఆరోగ్యంగా ఉండడానికి కావలసిన ఆరోగ్యసూత్రాలను నిత్య జీవితంలో అన్వయిస్తారు.

10.1 జంతువులలో రవాణా

నిమ్నస్థాయి జంతువులైనటువంటి అమీబా, పారమీసియం మొదలగువాటి నుండి అభివృద్ధి చెందిన క్షీరదాల వరకు రవాణా అనేది అతిముఖ్యమైన జీవక్రియ. ఈ జీవులలో రవాణాకు తోడ్పడే అవయవాలు, విధానాలు వేరుగానున్నప్పటికి విధులలో తేడాలు ఉండవు. మానవులలో ప్రసరణకు తోడ్పడే ప్రధానమైన భాగాలు రక్తం, రక్తనాళాలు మరియు గుండె.

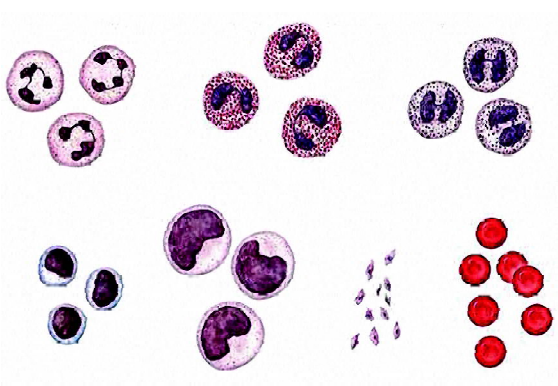
10.2 రక్తం

10.2.1 మానవునిలో ఎంత రక్తం ఉంటుంది?

శరీరంపై ఎక్కడైనా తెగితే ఏమవుతుంది? రక్తం కారుతుంది. రక్తం అంటే ఏమిటి? రక్తంలో ఏఏ భాగాలుంటాయి? రక్తం ద్రవరూపకణజాలం. ఆరోగ్యవంతునిలో 5 లీటర్ల వరకు రక్తం ఉంటుంది. రక్తంలో ప్రధానంగా రెండు భాగాలుంటాయి. **1. ద్రవరూప పదార్థం ప్లాస్మా:** ప్లాస్మాలో 90 శాతం నీరు ఉంటుంది. 7 నుండి 8 శాతం మాంసకృత్తులు, ఒక శాతం లవణాలు, క్రొవ్వులు, గ్లూకోజ్, విటమిన్లు, హార్మోన్లు మొదలైన పదార్థాలుంటాయి. **2. రక్త కణాలు:** ప్లాస్మాలో తేలియాడుతూ రక్తకణాలు ఉంటాయి. అవి ఎర్రరక్తకణాలు, తెల్లరక్తకణాలు మరియు రక్తఫలకికలు.

రక్తం ఎర్రగా ఎందుకుంటుంది?

రక్తంలో ఎర్రరక్త కణాలు ఉంటాయి. ఎర్ర రక్తకణాలు గుండ్రంగా ద్విపుటాకారంగా కేంద్రకం లేకుండాఉంటాయి. హిమోగ్లోబిన్ అనే రక్తవర్ణకం వలన రక్తానికి ఎర్రటి రంగు వస్తుంది. హిమోగ్లోబిన్‌లోని ఇనుప ధాతువుతో ఆక్సిజన్ బంధం ఏర్పరచుకొని ఆక్సీహిమోగ్లోబిన్‌గా మారి శరీరంలోని వివిధ భాగాలలోని కణాలకు చేరుతుంది. దీనికి వ్యతిరేకదిశలో కణాలలోని CO_2 రక్తంలోకి చేరుతుంది. ఎర్రరక్తకణాలు 120 రోజులు మాత్రమే బ్రతుకుతాయి.



రక్తకణాలు

మన శరీరాన్ని వ్యాధుల నుండి కాపాడే రక్తకణాలు

తెల్లరక్త కణాలలో హిమోగ్లోబిన్ ఉండదు. అందుకే అవి తెల్లగా ఉంటాయి. తెల్ల రక్తకణాలు మన శరీరాన్ని వివిధ రకాల అంటువ్యాధులు, రోగాల బారిన పడకుండా కాపాడుతాయి.

తెల్ల రక్తకణాలలో ఇసినోఫిల్స్, బెసోఫిల్స్, న్యూట్రోఫిల్స్, లింఫోసైట్స్, మోనోసైట్స్ అనే రకాలు ఉంటాయి.

గాయాలయినప్పుడు రక్తం గడ్డకట్టడానికి తోడ్పడే రక్తకణాలు

మన శరీరానికి గాయాలై రక్తం కారుతూ ఉన్న సందర్భాలలో రక్తఫలకికలు అనే రక్తకణాలు గాయం దగ్గర వల లాగా ఏర్పడి రక్తాన్ని గడ్డ కట్టించి రక్త నష్టాన్ని నివారిస్తాయి.

రక్తం యొక్క ప్రాముఖ్యత

రక్తం లేకుండా మానవులు జీవించలేరు. రక్తం నిర్ణీత పరిమాణంలో లేకుంటే వివిధ జీవక్రియలు సక్రమంగా జరగవు. ఇది అనారోగ్యానికి దారితీస్తుంది. శరీర ఉష్ణోగ్రత క్రమపరచడానికి రోగాల బారి నుండి కాపాడడానికి మరియు శరీరంలో ఏర్పడే మలినాలను తొలగించడానికి రక్తం అవసరం.

ఒక వ్యక్తికి రక్తం ఎప్పుడు అవసరమవుతుంది?

రక్తస్రావం వలన రక్తం కోల్పోయినప్పుడు, శస్త్రచికిత్సలప్పుడు మరియు కొన్ని రకాల వ్యాధులకు గురయినప్పుడు రక్తం అవసరమవుతుంది.

k రక్త ప్రవేశనాన్ని ఏ రక్తనాళం ద్వారా చేస్తారు?

రక్తం లేదా రక్త భాగాలు అవసరమైన వ్యక్తికి పెద్ద సిర ద్వారా రక్తం ఎక్కించడాన్ని రక్తప్రవేశనం/రక్తమార్పిడి అంటారు.

k **భూమిపైన నివసించే మానవులందరూ రక్త సంబంధీకులా?**

10.2.2 రక్తవర్గాలు

మీ తోబుట్టువులే నిజానికి మీ రక్త సంబంధీకులు కాకపోవచ్చు. ఇది మీకు ఆశ్చర్యాన్ని కలిగించవచ్చు. రక్తవర్గాలను పరిగణనలోకి తీసుకుంటే మాత్రం ఇది వాస్తవమే. రక్తవర్గాలను ఎవరు కనుక్కున్నారు? ప్రధాన రక్తవర్గాలేవి? రక్తవర్గం "AB" మరియు రక్తవర్గం "O"ల ప్రత్యేకత ఏమిటి? జర్మనీ దేశానికి చెందిన కార్ల్‌లాండ్ స్టీనర్ మానవులలో నాలుగు రక్తవర్గాలు గుర్తించాడు. అవి A, B, AB మరియు O. ఒకవేళ రక్తవర్గంలో రిసిస్ కారకం ఉంటే పాజిటివ్ అని, లేకుంటే నెగెటివ్ అని వర్గీకరించాడు. (A^+, B^+, AB^+, O^+, A^-, B^-, AB^-, O^-).

రక్తవర్గం AB అన్ని రక్తవర్గాలకు రక్తప్రవేశనానికి అనుకూలమైనది. కాబట్టి రక్తవర్గం "AB"ని విశ్వగ్రహీత అంటారు. అదే విధంగా రక్తవర్గం "O" వారి రక్తం ఇతర అన్ని రక్తవర్గాల వారికి రక్త ప్రవేశనం చేయవచ్చును. కావున రక్తవర్గం "O" ను విశ్వదాత అంటారు.

రక్తదాత / రక్తగ్రహీత	A	B	AB	O
A	✓	×	✓	×
B	×	✓	✓	×
AB	×	×	✓	×
O	✓	✓	✓	✓

రక్త ప్రవేశనాన్ని పట్టిక ద్వారా అవగాహన చేసుకుందాం.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

D రక్తప్రవేశనం అంటే ఏమిటి? రక్తప్రవేశనం ఎప్పుడు అవసరమవుతుంది?

D రక్తం యొక్క విధులేవి? రక్త కణాలు ఎన్ని రకాలు? అవి ఏవి?

D విశ్వదాత, విశ్వగ్రహీత అని ఎవరినంటారు?

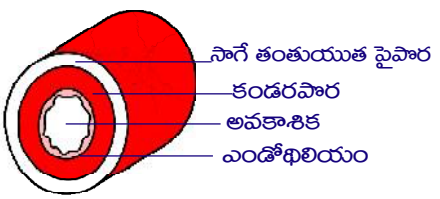
రక్తనాళాల ద్వారా పదార్థాలు ఏవిధంగా రవాణా అవుతాయో తెలుసుకుందాం!

10.3 రక్తనాళాలు - రవాణావ్యవస్థ

రవాణా వ్యవస్థలో రక్తం, రక్తనాళాలు మరియు గుండె అనే ప్రధాన భాగాలుంటాయి. ఇప్పటివరకు మనం రక్తనిర్మాణం, రక్తం విధులు మరియు రక్తవర్గాల గురించి తెలుసుకున్నాం. ఇప్పుడు మనం పదార్థాల రవాణాలో తోడ్పడే రక్తనాళాల గురించి తెలుసుకుందాం!

10.3.1 ధమనులు

ధమనులలో ఆక్సిజన్ సహిత రక్తం ప్రవహిస్తుంది. గుండె సంకోచించినప్పుడు రక్తం ధమనుల ద్వారా వివిధ అవయవ కణాలకు ఆక్సిజన్‌ను సరఫరా చేస్తుంది. ధమనుల్లో ప్రవహించే రక్తపీడనాన్ని తట్టుకునేలా ధమనుల గోడలు మందంగా ఉంటాయి. ఇవి సాగి, ముడుచుకునే గుణాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ధమని తెగితే గాయం నుండి రక్తం ధార ఆగి, ఆగి వస్తుంది. గుండె సంకోచ వ్యాకోచాల వల్ల ఈ విధంగా జరుగుతుంది. ధమనులలో కవాటాలు ఉండవు.

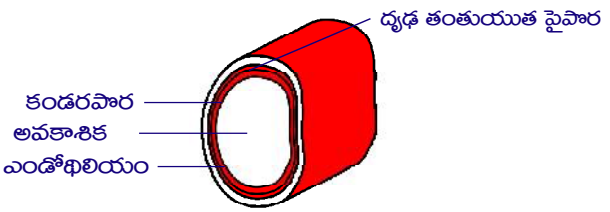


ధమని అడ్డుకోత

ధమనులు రక్తాన్ని గుండె నుండి కణాలకు చేర్చితే, సిరలు కణాల నుండి రక్తాన్ని గుండెకు చేర్చుతాయి.

10.3.2 సిరలు

గుండె వ్యాకోచించినప్పుడు సిరల ద్వారా వివిధ ప్రదేశాల నుంచి వచ్చిన రక్తం గుండెకు చేరుతుంది. గుండె వ్యాకోచం వల్ల కలిగే పీడనం వల్ల సిరల ద్వారా రక్తం గుండెకు తక్కువ పీడనంతో రక్తం చేరుతుంది. సిరలలోని కవాటాలు, ఏకదిశ కవాటాలుగా పనిచేస్తూ రక్త ప్రవాహానికి తోడ్పడతాయి.

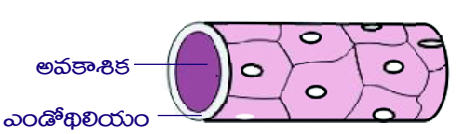


సిర అడ్డుకోత

శరీర అవయవాల కణాల వద్ద ధమనులను, సిరలను కలిపే సూక్ష్మరక్తకేశనాళికల గురించి తెలుసుకుందాం.

10.3.3 రక్తకేశనాళికలు

కణాల వద్ద ధమనులు ధమనికలనే రక్త కేశనాళికలుగా విడిపోయి పోషకపదార్థాలు, ఆక్సిజన్‌ను వ్యాపనం ద్వారా కణాలకు సరఫరా చేస్తాయి. కణాలలో ఏర్పడే వ్యర్థ పదార్థాలు సిరికలు, రక్తకేశనాళికలచే సేకరించబడి సిరలుగా ఏర్పడి గుండెకు రక్తం ద్వారా సరఫరా చేయబడుచున్నవి. రక్తకేశనాళికలు ఏక కణ మందంతో నిర్మితమైన సూక్ష్మమైన నాళాలు. ఇవి తమగుండా పదార్థాలు వ్యాపనం చెందడానికి అనుమతిస్తాయి.



రక్తకేశనాళిక అడ్డుకోత

సిరలలో కవాటాలు ఏక దిశలో రక్త ప్రవాహానికి అనుమతిస్తాయని గైరోలామ ఫాబ్రిసి కనుక్కున్నాడు.

కృత్యం

క్రింది పట్టికలో ధమనులు, సిరలకు సంబంధించిన మొదటి వరుసలో ఇచ్చిన సూచనల సహాయంతో రెండు, మూడు వరుసలలోని ఖాళీలను పూరించండి.

పట్టిక

క్ర.సం	రక్తనాళపు నిర్మాణం/ క్రియ	ధమని	సిర
1	నాళపుగోడలు (మందమైనవి/పలుచనివి)		
2	కవాటాలు (ఉంటాయి/ ఉండవు)		
3	రక్త ప్రవహించునపుడు రక్తనాళం ఆకారాన్ని (నిలపగలవు/నిలపలేవు)		
4	రక్తప్రవాహమార్గం (గుండె నుండి శరీరభాగాలకు/ శరీర భాగాలనుండి గుండెకు)		
5	రక్తనాళంపై రక్తపీడనం (తక్కువ/ఎక్కువ)		
6	నాళములో ప్రవహించే రక్తం (ఆక్సిజన్‌తో కూడినది/ ఆక్సిజన్ లేనిది)		

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D ధమనులలో రక్తపీడనము సిరలలో కంటే ఎక్కువగా ఎందుకుంటుంది?
- D ఏ రక్తనాళాలలో కవాటాలుంటాయి?
- D ధమనులు, సిరలకు మధ్య గల బేధాలేవి?

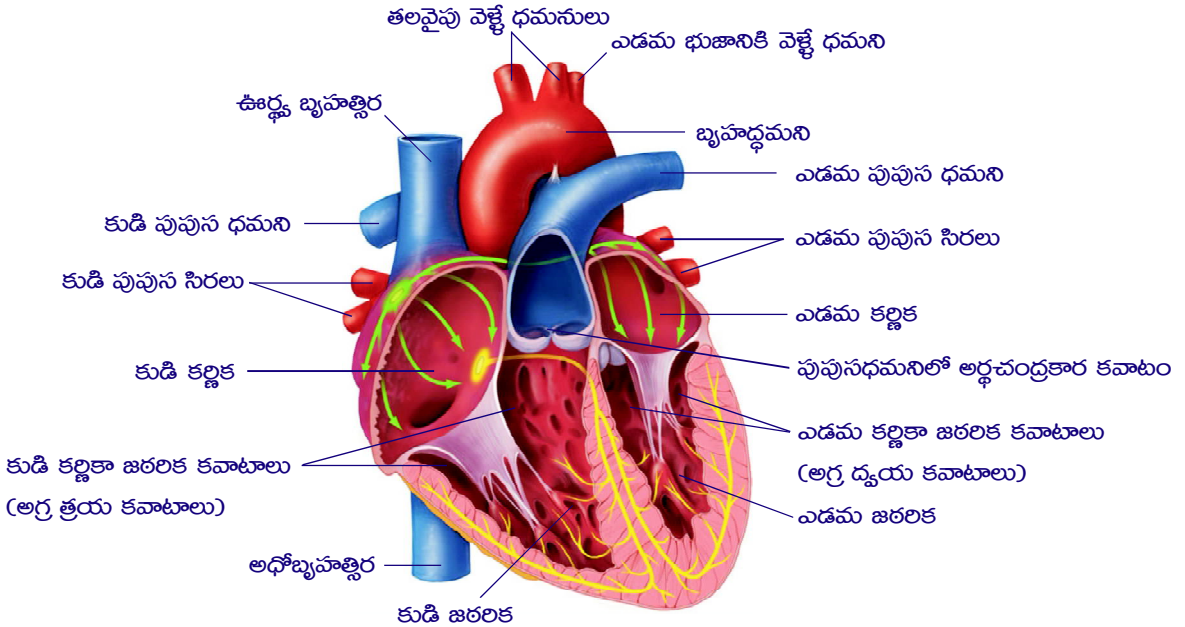
10.3.4 గుండె నిర్మాణం - పనిచేయు విధానం

రక్తనాళాలలో రక్తం ప్రవహించాలంటే పీడనాన్ని ఉత్పత్తి చేసే ఒక సాధనం కావాలి. గుండె రవాణావ్యవస్థలో పంపువలే పనిచేసి, రక్తాన్ని గుండె నుండి శరీరభాగాలకు పంపు చేస్తుంది. గుండె నిర్మాణం, పనిచేసే విధానం గురించి తెలుసుకుందాం.

k మీ గుండె పరిమాణం ఎంతో మీకు తెలుసా? గుండె నిర్మాణం ఏ విధంగా ఉంటుంది?

గుండె ఉరఃకుహరంలో రెండు ఊపిరితిత్తుల మధ్య కొద్దిగా ఎడమవైపుగా ఉంటుంది. గుండె చుట్టూ రెండు హృదయావరణత్వచాలు, వాటి మధ్య హృదయావరణ ద్రవం ఉంటుంది. వీటివల్ల గుండె బాహ్య అఘాతాల నుండి రక్షించబడుతుంది. ఉరఃపంజరం కూడా గుండెను రక్షిస్తూ ఉంటుంది. గుండె నిర్విరామంగా పనిచేసే హృదయ కండరాలచే నిర్మించబడి ఉంటుంది. గుండె పిడికిలి పరిమాణంలో ఉంటుంది.

గబ్బిలం రెక్కలోని అతి పలుచని పొరలో రక్తకేశనాళికలను మార్సెల్లో మాల్ఫీజి పరిశీలించాడు.



హృదయం అంతర్నిర్మాణం

గుండెలో నాలుగు గదులుంటాయి. పై రెండు గదులు కర్ణికలు, కింది రెండు గదులు జఠరికలు. కుడివైపు గల కర్ణిక, జఠరికలను ఎడమవైపు గల కర్ణిక జఠరికలను వేరుచేస్తూ కండరయుత విభాజకము ఉంటుంది.

కుడికర్ణిక, కుడిజఠరికలను విభాజకం వేరుచేసినప్పటికి త్రిపత్ర కవాటంతో రెండు గదుల మధ్య మార్గం ఉంటుంది. అలాగే ఎడమ కర్ణిక, ఎడమ జఠరిక విభాజకంలో ద్విపత్రకవాటం (మిట్రల్ కవాటం) ఉంటుంది. అర్ధ చంద్రాకార కవాటాలు పుపుసధమని, మహాధమనిలో ప్రారంభంలో ఉంటాయి.

గుండె ఎలా పనిచేస్తుంది?

చేతులు, తల నుండి ఊర్ధ్వ బృహత్సిర లేదా "పూర్వమహాసిర", ఉదరం, కాళ్ళ నుండి అధో బృహత్సిర లేదా పరమహాసిర ఆమ్లజనిరహిత రక్తాన్ని గుండెలోని కుడికర్ణికలోకి తీసుకొని వస్తాయి. కుడికర్ణిక నుండి త్రిపత్ర కవాటం ద్వారా కుడిజఠరికకు, అక్కడి నుండి పుపుస కవాటం ద్వారా పుపుస ధమనికి లోకి రక్తం చేరుతుంది. పుపుస ధమని రెండుగా చీలి, రెండు ఊపిరితిత్తులలోనికి రక్తాన్ని తీసుకెళ్తుంది.

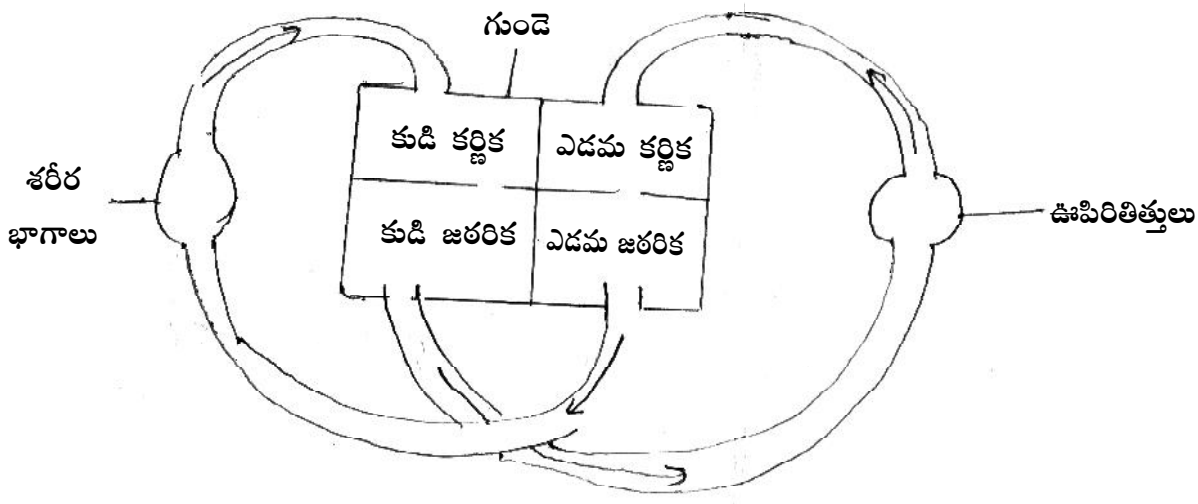
మనం పీల్చిన గాలిలోని ఆక్సిజన్ ఊపిరితిత్తులలోనికి చేరుతుంది. ఆక్సిజన్ ఊపిరితిత్తుల వాయుగోణుల చుట్టూ వల వలె ఉన్న సూక్ష్మ రక్తకేశనాళికలలోని రక్తంలోకి, రక్తంలోని కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ఊపిరితిత్తులలోకి పరస్పర మార్పిడి జరిగి ఆమ్లజని రహిత రక్తం ఆమ్లజనియుత రక్తంగా మారుతుంది. ఆ విధంగా ఊపిరితిత్తుల నుండి ఆమ్లజనియుత రక్తం "పుపుస సిరల" ద్వారా గుండెలోని ఎడమ కర్ణికకు చేరుతుంది. ఎడమకర్ణిక నుండి రక్తం ద్విపత్రకవాటం లేదా మిట్రల్ కవాటం ద్వారా ఎడమ జఠరికలోకి వెళుతుంది. అక్కడి నుండి మహాధమని యొక్క అర్ధచంద్రాకార ధమనీ కవాటాల ద్వారా ఆమ్లజనియుతరక్తం శరీరభాగాలకు చేరుతుంది. గుండెకు కరోనరి రక్తనాళాలు రక్తాన్ని అందిస్తాయి.

గుండె పనిచేసే విధానాన్ని క్రింది ఫ్లోచార్ట్ ద్వారా అర్థం చేసుకుందాం!

శరీర భాగాలు → పూర్వ, పరమహాసిరలు → కుడికర్ణిక → కుడిజఠరిక → పుపుస ధమనులు → ఊపిరి తిత్తులు → పుపుస సిరలు → ఎడమ కర్ణిక → ఎడమ జఠరిక → మహాధమని → శరీర భాగాలు

10.3.5 వలయరూపంలో రక్తప్రసరణ

కింది ఫ్లోచార్ట్‌ను జాగ్రత్తగా పరిశీలిస్తే రెండు వలయాలలో రక్తం ప్రవహిస్తున్నట్లు తెలుస్తుంది. క్రింది ఫ్లోచార్ట్‌ను పరిశీలించండి.



మానవునిలో ద్వివలయ రక్త ప్రసరణ

చేపలలో ఏక వలయ రక్త ప్రసరణ ఉంటుంది. గుండెకు రక్తం ఒకసారి మాత్రమే ప్రసరిస్తుంది. రక్తం శరీరభాగాల నుండి గుండెకు, గుండె నుండి మొప్పలకు, మొప్పల నుండి నేరుగా శరీర భాగాలకు ప్రసరిస్తుంది.

గుండె కొట్టుకున్నప్పుడు లబ్, డబ్ శబ్దం ఎలా వస్తుంది?

గుండె కండరాలు లయబద్ధంగా సంకోచ వ్యాకోచాలు జరపడమే గుండె కొట్టుకోవడం లేదా హృదయం స్పందన అని అంటారు. మనం జీవించి ఉన్నంత వరకు గుండె కొట్టుకుంటూనే ఉంటుంది. గుండె సంకోచాన్ని సిస్టోల్ అని వ్యాకోచించడాన్ని డయాస్టోల్ అని అంటారు.

గుండె సంకోచ, వ్యాకోచాలు చెందునపుడు కర్ణికలు, జఠరికల మధ్య గల కవాటాలు మరియు పుపుస ధమని, బృహద్ధమని వద్ద కవాటాలు మూసుకోవడం, తెరచుకోవడం వలన గుండె లబ్‌డబ్ అని చప్పుడు చేస్తుంది.

గుండె నాలుగు గదులు ఒకేసారి సంకోచం లేదా వ్యాకోచం చెందవు. గుండె సంకోచించినపుడు ఎడమ జఠరికలలోని రక్తం మహాధమని ద్వారా శరీర భాగాలకు, అదేవిధంగా కుడి జఠరికలోని రక్తం పుపుస ధమని ద్వారా ఊపిరితిత్తుల లోనికి చేరుతుంది. గుండె వ్యాకోచించినపుడు ఎడమ కర్ణికలోకి పుపుస సిరల ద్వారా రక్తం చేరుతుంది. అట్లాగే బృహత్సిరల ద్వారా రక్తం కుడి కర్ణికలోకి చేరుతుంది. ఈ ప్రక్రియ ఆటంకం లేకుండా జరిగితే మన గుండె ఆరోగ్యంగా ఉన్నట్లు. ఆరోగ్యవంతుని గుండె నిమిషానికి సుమారు 72 సార్లు కొట్టుకుంటుంది.

డాక్టర్ స్టెతస్కోప్‌తో గుండె కొట్టుకోవడాన్ని పరీక్షిస్తారు.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D గుండెలో ఏ కవాటాలు ఎక్కడెక్కడ ఉంటాయి?
- D మానవునిలో రక్త ప్రసరణ మార్గాన్ని వివరించండి.

10.4 గుండె - వ్యాధులు

గుండె నిర్విరామంగా పనిచేస్తూనే ఉంటుంది. అలాంటి గుండె ఆరోగ్యం పట్ల మనం నిర్లక్ష్యం వహిస్తే ఆరోగ్యం దెబ్బతిని చివరికి మరణానికి దారితీయవచ్చు. ఇప్పుడు మనం గుండె సంబంధింత కొన్ని వ్యాధుల గురించి తెలుసుకుందాం.

10.4.1 అధిక రక్తపోటు

గుండె సంకోచించినపుడు రక్తం వేగంగా ధమనులలోకి ప్రవహించి, ధమనుల గోడలపై పీడనాన్ని కలిగించడమే రక్తపోటు. ఇది సహజమైనది. ఈ రక్తపీడనం వలననే రక్తనాళాలలో రక్తం ప్రవహించ గలుగుతుంది. రక్తపోటు పెరగడానికి కారణం ధమనుల గోడలలో క్రొవ్వు పేరుకొనిపోవడం. ఇది ఒక్కరోజులో జరగదు. విచక్షణా రహితంగా తీసుకొనే ఆహారం ధమనుల గోడలలో క్రొవ్వు పేరుకొని పోవడానికి ఒక కారణం. వయస్సు పెరిగేకొద్దీ రక్తనాళాలు పెళుసుబారి, గట్టి పడటం ద్వారా రక్తనాళాలలో సాగే గుణం తగ్గిపోతుంది. రక్తపోటు పెరుగుతుంది. అధికరక్తపోటు వచ్చిన వారిలో 90-95 శాతం వరకు ఈ కోవకు చెందినవే ఉంటాయి.

- స్ఫిగ్మోమానోమీటర్ సహాయంతో రక్త పీడనాన్ని కొలుస్తారు. ఆరోగ్యవంతుని సాధారణ రక్తపీడనం 120/80 గా ఉంటుంది.

నివారణ చర్యలు:

క్రమం తప్పకుండా వ్యాయామం చేయాలి. మానసిక ఒత్తిడి, పొగ త్రాగటం, మద్యం తాగటం చేయరాదు. రక్తపోటు నిర్ధారణ అయితే, డాక్టర్ సలహాతో మందులు వాడాలి.

10.4.2 గుండెపోటు

గుండెకు రక్తాన్ని తీసుకెళ్ళే కరోనరి రక్తనాళాలలో చేరిన క్రొవ్వువలన రక్త ప్రవాహమార్గం సన్నబడి గుండె కండరాలకు రక్తం అందక వచ్చే గుండె నొప్పిని గుండెపోటు అంటారు.

గుండెపోటు లక్షణాలు:

- గుండెపోటు లక్షణాలు అందరిలోను ఒకేలాగా ఉండవు. గుండెపోటు తీవ్రమైన నొప్పితోనే రావాలని లేదు.
- ఊపిరి ఆడక పోవడం, కాళ్ళు చేతులు చల్లబడటం, షాక్ లోకి వెళ్ళటం జరగవచ్చు. వీటిని బట్టి "గుండెపోటు" వచ్చిందని అనుమానించాలి.
- నొప్పి కొంతమందికి ఎడమరొమ్ము కుడి, ఎడమ భాగాల్లోనూ, మరికొంత మందికి క్రింది దవడలోనూ, ఇంకొంత మందికి వీపు, పొట్ట పైభాగంలోనూ రావచ్చు.
- వికారం, వాంతి, శ్వాస అందక బాధపడటం ఉండవచ్చు. కొంతమందిలో ఒళ్ళంత చెమటలు, రక్తపోటు పడిపోవడం, నాడి అందకపోవడం, కండరాల బలహీనత, మల, మూత్రవిసర్జన తెలియకుండానే జరగవచ్చు.

10.4.3 గుండెపోటును గుర్తించే పరీక్షలు

- ఇ.సి.జి.లో గుండెపోటు లక్షణాలు తెలుస్తాయి. ఇ.సి.జి.లో గుండెపోటు స్వల్పంగా కనిపించినా, "స్కానింగ్", "యాంజియోగ్రామ్" పరీక్షల్లో స్పష్టంగా తెలుస్తుంది.

q రక్తంలో "క్రియాటిన్ కైనేజ్" ఎంజైమ్ పరిమాణం పెరగడం కూడా గుండెపోటు లక్షణమే.

గుండెపోటును గుర్తించే ప్రాథమిక పరీక్షాసాధనం ఇ.సి.జి.ని గురించి తెలుసుకుందాం.

ఇ.సి.జి. (ఎలక్ట్రో కార్డియో గ్రాఫ్)

గుండె నిమిషానికి 60 నుండి 108 సార్లు కొట్టుకుంటుంది. ఈ స్పందనలు ఇ.సి.జి. గ్రాఫ్‌పై ఎలాంటి అంతరాయంలేకుండా చూపాలి. ఒకవేళ అలా లేకపోతే గుండె పనితీరు సరిగా లేదని గుర్తించి, డాక్టర్ చికిత్సతోటు, తదుపరి పరీక్షలకు సలహా ఇస్తారు.

జాగ్రత్తలు:

q పొగత్రాగటం, మద్యం తీసుకోవడం, గుట్కా తినడం తప్పకుండా మానివేయాలి.

q నూనెలు, నెయ్యి, వెన్న వాడటం తగ్గించాలి. వంట నూనెలుగా పామోలిన్, తవుడునూనె, సఫోలా నూనెలు కొద్దిగా వాడాలి. ఆహారంలో ఉప్పు తగ్గించాలి.

q క్రమం తప్పకుండా వ్యాయామం చేయాలి. ఆందోళనలు, మానసిక ఒత్తిడులకు గురికాకూడదు.

q అధిక రక్తపోటు (బి.పి.), షుగర్ వ్యాధులు ఉన్నవారు ఖచ్చితంగా వాటిని అదుపులో ఉంచుకోవాలి.

q గుండెపోటు వచ్చిందని నిర్ధారణగా తెలిసినా, అనుమానించినా రోగిని కదలనివ్వకూడదు, నడిపించకూడదు.

q డాక్టర్ గారిని ఇంటికి పిలిపించి ప్రాథమిక చికిత్స చేయించడమే మంచిది.

10.4.4 రక్త స్కందనం

k రక్తం ఎలా గడ్డ కడుతుంది? రక్తం గడ్డకట్టే ప్రక్రియలో ఉన్న ప్రక్రియ ఏమిటి?

శరీరానికి గాయం తగిలినప్పుడు రక్తం కొంచెం సేపు మాత్రమే కారుతుంది. తర్వాత రక్తం 3–6 నిమిషాలలో తెగినచోట ఒక ఎర్రని గడ్డలా ఏర్పడుతుంది. ఈ ఎర్రని గడ్డనే 'స్కందనం' అంటారు. రక్తం గడ్డ కట్టకపోతే శరీరంపై చిన్న గాయం తగిలినా విపరీతమైన రక్తస్రావం జరుగుతుంది.

రక్త స్కందనంలోని దశలు

q గాయం నుండి రక్తం స్రవించినపుడు రక్త ఫలకికలు థ్రాంబోకైనేజ్ అనే ఎంజైమ్‌ను స్రవిస్తాయి.

q ఈ థ్రాంబోకైనేజ్ రక్తంలో ఉన్న ప్రోత్రాంబిన్‌ను త్రాంబిన్‌గా మారుస్తుంది.

q త్రాంబిన్ రక్తంలోని ద్రవరూపంలో ఉన్న ఫైబ్రినోజన్‌ను ఘనరూపంలో ఉండే ఫైబ్రిన్ తంతువులుగా మారుస్తుం

q ఈ తంతువులు వలలాగ ఏర్పడి వాటిలో రక్తకణాలు చిక్కుకుని స్కందనం ఏర్పడుతుంది.

q ఫైబ్రిన్ దారాలు, దెబ్బతిన్న రక్తనాళపు అంచులకు అతుక్కొని సంకోచించడం వలన వాటి అంచులు దగ్గరకు లాగబడతాయి.

q రక్తం గడ్డకట్టిన తర్వాత మిగిలిన గడ్డి పసుపు రంగు ద్రవాన్ని 'సీరం' అంటారు.

10.4.5 ప్రసరణ వ్యవస్థ పరిణామ క్రమం

మానవుడు లాంటి అభివృద్ధి చెందిన క్షీరదాలలో ఏర్పడిన ప్రసరణవ్యవస్థ ఒక్కసారిగా అభివృద్ధి చెందినది కాదు. ప్రాథమిక జీవుల నుండి అభివృద్ధి చెందిన జీవుల వరకు ప్రసరణ వ్యవస్థ పరిణామ క్రమాన్ని తెలుసుకుందాం!

q అమీబా వంటి ప్రొటోజోవా వర్గానికి చెదిన జీవులలో ఆహారం, ఆహార రిక్తికలుగా మారి, జీవ పదార్థంలో సహజ సిద్ధమైన కదలికలయినటువంటి బ్రౌనియన్ చలనాల వలన కణంలోని అన్ని భాగాలకు పోషక పదార్థాలు, ఆమ్లజని సమానంగా సరఫరా అవుతాయి. ఆమ్లజని, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వ్యాపనం ద్వారా అమీబాలో మార్పిడి చెందుతుంది.

q స్పంజికల వంటి పోరిఫెరా వర్గ జీవులలో, శరీరంలోపల ఉండే కశాభాల కదలికల వలన కుల్యా ముఖాల ద్వారా పదార్థాల రవాణా జరుగుతుంది.

q హైడ్రా, జెల్లీ చేప వంటి నిడేరియా జీవులు తమ జఠర ప్రసరణకుహరం ఆహారాన్ని జీర్ణం చేయటంతో పాటుగా పోషకాలను అన్ని కణాలకు అందించే కార్యక్రమాన్ని కూడా నిర్వహిస్తుంది.

ఫాసియోలా హెపాటికా వంటి ప్లాటిహెల్మింథిస్ వర్గానికి చెందిన జీవులలో జీర్ణవ్యవస్థ శాఖోపశాఖలుగా విస్తరించి ఉంటుంది. ఈ వ్యవస్థ జీర్ణక్రియతోపాటు ప్రసరణను కూడా నిర్వహిస్తుంది.

q ఏలికపాముల వంటి నిమోటీహెల్మింథిస్ జీవుల శరీరంలో ఉండే మిథ్యా శరీర కుహరం పదార్థాల సేకరణ, సరఫరా నిర్వహిస్తుంది.

q వానపాముల వంటి అనెలిడ్లు ద్రవాల ప్రసరణ కోసం మొదటిసారిగా ప్రసరణ మాధ్యమంగా రక్తం, రక్తనాళాలను ఏర్పరచుకున్నాయి. రక్తం రక్తనాళాలలో ప్రవహిస్తుంది కాబట్టి దీనిని సంవృత రక్తప్రసరణ వ్యవస్థ అంటారు.

q బొద్దింక వంటి ఆర్థ్రోపొడా వర్గపు జీవులలో రక్తం పెద్ద పెద్ద కొటారాలలోకి ప్రవహిస్తూ, కణజాలాలకు పోషకాలను సరఫరా చేస్తుంది. అలాగే శ్వాసవ్యవస్థ కూడా నేరుగా కణజాలాలకు ఆక్సిజన్‌ను సరఫరా చేస్తుంది. బొద్దింక రక్తం రక్తనాళాలలో ప్రవహించదు, కాబట్టి దీనిని వివృత రక్తప్రసరణ వ్యవస్థ అంటారు.

q చాలా మొలస్కా జీవులు, క్రింది స్థాయి కార్టేటా జీవులలో వివృత రక్తప్రసరణ ద్వారా పదార్థాల రవాణా జరుగుతుంది.

q చేపలలో రెండు గదుల గుండె నుండి క్షీరదాలలో నాలుగు గదుల గుండెగా పరిణామం చెందింది.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

D గుండెకు వచ్చే వ్యాధులేవి? వాటిని ఎలా నివారించవచ్చు?

D రక్త స్కందనలోని ప్రక్రియలు రాయండి.

D రక్త పీడనాన్ని కొలవడానికి ఉపయోగించే పరికరం ఏది?

10.5 మొక్కలలో పదార్థాల రవాణా

మొక్కలు వేర్ల ద్వారా శోషించిన నీటిని దారువు ద్వారా, ఆకులలో తయారు కాబడిన ఆహారాన్ని, పోషక కణజాలం ద్వారా మొక్కల ఇతర భాగాలకు సరఫరా చేస్తాయి. దారువు ఉండే స్థానం వేర్లలో, కాండంలో తేడాగా ఉంటుంది. వేర్లలో దారువు పరిధీయంగా ఉంటే కాండంలో మధ్యన ఉంటుంది. దారువు స్థానంలో తేడాల వల్ల మొక్కకు ఏమైనా ప్రయోజనం ఉంటుందా?

మొక్కల వేర్లు, నీటిని, ఖనిజలవణాలను శోషిస్తాయని మనకు తెలుసు అయితే.

k వేర్లు నీటిని ఎలా శోషిస్తాయి? నీటి శోషణలో గల యాంత్రికం ఏమిటి?

10.5.1 దారు కణజాలం ద్వారా మొక్కలలో నీటి రవాణా

మూల కేశాల ద్వారా శోషణ:

మూల కేశాలు స్థూపాకారంగా చాలా సన్నగా ఉంటాయి. ఇవి వేర్ల నుండి ఉద్భవిస్తాయి. వేర్ల యొక్క బాహ్యచర్మ కణాలు నీటిని, ఖనిజలవణాలను శోషించడంలో తోడ్పడతాయి. వేర్లు దారువు ద్వారా నీటిని లవణాలను శోషించడంలో కొన్ని కారకాలు తోడ్పడతాయి. అవి ద్రవాభిసరణ, వేరు పీడనం, బాష్పోత్పేకం మరియు అసంజన, ససంజన బలాలు.

మొక్కలకు అధిక మోతాదులో ఎరువులు వేస్తే చనిపోతాయి. ఎందుకు?

ద్రవాభిసరణ:

ప్రతిజీవకణం ద్రవాభిసరణ లక్షణాన్ని కలిగి ఉంటుంది. మూల కేశంలోని కణరసం యొక్క గాఢత, నేలలోని నీటి గాఢత కంటే ఎక్కువగా ఉంటుంది. అందువలననే ద్రవాభిసరణ వల్ల తక్కువ గాఢత గల నేలలోని ఖనిజలవణాలు కరిగిన నీరు, ఎక్కువ గాఢత గల మూలకేశకణంలోకి చేరుతుంది. ఈ విధంగా క్రమక్రమంగా ప్రక్క కణాల ద్వారా దారునాళాల ద్వారా మొక్కకు ఖనిజ లవణయుత నీరు చేరుతాయి. ఒకవేళ మొక్కలకు అధిక మోతాదులో ఎరువులు వేస్తే నేలలో గాఢత పెరిగి వ్యతిరేక ద్రవాభిసరణ జరిగి మొక్కలు చనిపోతాయి.

వేరు పీడనం

వేరు కణాల్లో క్రమానుగతంగా జరిగే ద్రవాభిసరణనే వేరు పీడనానికి కారణం. నేలలో తేమ ఎక్కువగా ఉన్నప్పుడు వేరు పీడనము ఎక్కువగా ఉంటుంది. వేరు పీడనము వలన నీరు, లవణాలు మూలకేశాల నుండి దారునాళాలలోకి చేరి, మొక్కలకు అందుతాయి.

పొడవైన, విశాలమైన వృక్షాలలో ద్రవాభిసరణ, వేరుపీడనములతో పాటు బాష్పోత్సేకము, అసంజన, ససంజన బలాలు నీరు, ఖనిజలవణాల రవాణాలో తోడ్పడతాయి.

రవాణాలో బాష్పోత్సకము యొక్క పాత్ర:

మొక్కలు నీటిని ఆవిరి రూపంలో కోల్పోవడాన్ని బాష్పోత్సేకం అంటారు. నీరు సాధారణంగా ఆకులపైన గల పత్రరంధ్రాలు మరియు కాండంపై గల లెంటిసెల్స్ ద్వారా బాష్పోత్సకము చెందుతుంది.

k అతి పొడవైన రోజ్ ఉడ్, యూకలిప్టస్ లాటి వృక్షాలలో నీరు వేర్ల నుండి పై వరకు ఎలా చేరుతుంది?

మొక్కలలో జరిగే బాష్పోత్సేకం వలన ఇది సాధ్యమవుతుంది. పత్రరంధ్రాల ద్వారా నీరు ఆవిరి అవుతున్నప్పుడు, గురుత్వాకర్షణ బలానికి వ్యతిరేకంగా మూలకేశాలు నేల నుండి నీటిని పీల్చుకుని దారునాళాల ద్వారా వృక్షం యొక్క ఆకుల వరకు నీరును చేర్చుతాయి. బాష్పోత్సేకం జరుగుతున్నంత సేపు నిరంతరాయంగా నీరు వృక్షం అంతటికి రవాణా అవుతుంది. మొక్కలు తాము పీల్చుకొనే నీటిలో 2 శాతం మాత్రమే వినియోగించుకొని, 98 శాతం నీటిని వాతావరణంలోకి విడుదల చేస్తాయి.

k మొక్కలలో జరిగే బాష్పోత్సేకానికి, మేఘాలు వర్షించడానికి ఏమైనా సంబంధం ఉందా ఆలోచించండి.

అసంజన బలం

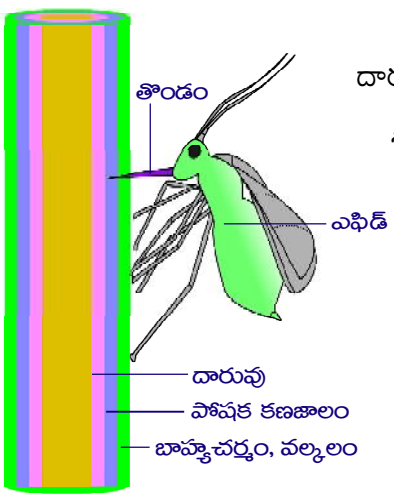
దారునాళాలలోకి నీరు చేరినపుడు, నీటి అణువులకు, దారు నాళాలలోని అణువులకు మధ్య ఆకర్షణ ఏర్పడి నీటిని నిలపగలిగే శక్తిని అసంజన బలం అంటారు. ఈ బలం నీటిని మొక్క క్రింది భాగం నుండి పైకి చేర్చడానికి తోడ్పడుతుంది.

ससంజన బలం

దారునాళంలోని నీటి అణువుల మధ్య గల ఆకర్షణ బలాన్ని ససంజన బలం అంటారు. దారునాళాలలో ఏర్పడే ఈ విధమైన అసంజన, ససంజన బలాలు గురుత్వాకర్షణ శక్తికి వ్యతిరేకంగా నీటిస్తంభం ఏర్పడి నీరు సులభంగా రవాణా జరగడానికి తోడ్పడుతుంది.

10.5.2 పోషకకణజాలం ద్వారా మొక్కలలో ఆహారపదార్థాల రవాణా

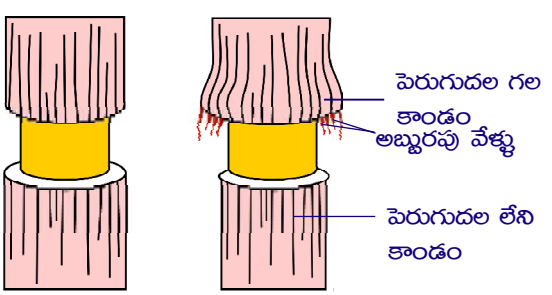
ఆకుపచ్చటి మొక్కలలో ఆకులలో తయారైన ఆహారం చక్కెర రూపంలో మిగిలిన కణాలకు రవాణా చేయబడుతుంది.



మొక్క నుండి ఎఫిడ్ ఆహారాన్ని సేకరించుట

ఆకులలోని ఈనెలలో దారువు మరియు పోషకకణజాలం ఉంటాయి. దారువు నీటిని, పోషక కణజాలం ఆహార పదార్థాలను రవాణా చేస్తుంది. శాస్త్రవేత్తలు మొక్కలలో ఆహార పదార్థాల రవాణాను పచ్చపురుగుల (ఎఫిడ్‌లు) ద్వారా అధ్యయనం చేశారు. ఎఫిడ్లు లేత కాండంలో రసం పీల్చడానికి పొడవుగా సూదిమాదిరిగా ఉండే తొండాన్ని పోషక కణజాలంలోని చాలనీ నాళాల వరకు చొప్పిస్తున్నట్లు శాస్త్రవేత్తలు గుర్తించారు. మొక్క రసాన్ని పీల్చేటప్పుడు ఎఫిడ్‌ను చంపి తుండం భాగం పోషక కణజాలంలో ఉండే విధంగా ఎఫిడ్ శరీర భాగాన్ని వేరు చేశారు. తుండం భాగం గుండా కారుతున్న ద్రవరూప చుక్కలని సేకరించి విశ్లేషించగా అందులో చక్కెరలు మరియు అమైనో ఆమ్లాలు ఉన్నాయని తెలిసింది.

పోషక కణజాలం ద్వారా చక్కెరలు రవాణా చేయబడతాయని మరొక ప్రయోగం ద్వారా కూడా నిరూపించవచ్చు. దారువు కనబడే విధంగా దాని చుట్టూ ఉన్న బెరడును తొలగించాలి. మధ్యభాగం మాత్రంఉంచి మిగిలిన మొత్తం కణజాలాన్ని పోషక కణజాలంతో సహా తొలగించాలి. కొన్నిరోజుల తర్వాత ఆహార పదార్థ నిలువలు వలయంగా పైభాగంలో మాత్రమే కనబడతాయి. కింది భాగంలో కనబడవు. దీనిని బట్టి పోషకకణజాలం ఆహార పదార్థాల ఉత్పత్తి స్థానాలైన ఆకులు, లేత కాండాల నుండి వినియోగ కేంద్రాల (కాండం, వేర్లు మొదలయిన భాగాలు)కు సరఫరా చేస్తుందని తెలుస్తున్నది.



వలయాకారంలో బెరడును తొలగించిన కాండం

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D మూలకేశాలు నీటిని ఎలా శోషిస్తాయి?
- D నీటి శోషణలో బాష్పోత్సేకము ఎలా తోడ్పడుతుంది?
- D పోషకకణజాలం ద్వారా జరిగే ఆహార పదార్థాల రవాణాను శాస్త్రవేత్తలు ఎలా గుర్తించారు?

ముఖ్యాంశాలు

- గుండె, రక్తనాళాలు మరియు రక్తం రవాణా వ్యవస్థలో ప్రధాన భాగాలు
- రక్తం ద్రవరూప కణజాలం. రక్తంలో ప్లాస్మా, ఎర్ర రక్త కణాలు, తెల్ల రక్త కణాలు మరియు రక్త ఫలకికలు ఉంటాయి.
- రక్త ప్రసరణలో గుండె ఒక పంపు వలే పనిచేస్తుంది.
- గుండెలోని పై గదులను కర్ణికలు అని, కింది గదులను జఠరికలు అని అంటారు.
- కుడి కర్ణిక, జఠరికల మధ్య త్రిపత్రకవాటం, ఎడమ కర్ణిక, ఎడమ జఠరికల మధ్య ద్విపత్రకవాటఉంటాయి.
- రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ శరీరానికి కావలసిన ఆక్సిజన్ మరియు ఆహార పదార్థాలను రవాణా చేస్తుంది.
- నీటిని దారువు, ఆహార పదార్థాలను పోషక కణజాలం మొక్కలలో రవాణా చేస్తాయి.
- మొక్కలలో నీటి రవాణాకు ద్రవాభిసరణ, వేరు పీడనం, బాష్పోత్సేకము మరియు సంజన, అసంజన బలాలు తోడ్పడతాయి.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. రక్తంలో ఏఏ అంశాలుంటాయి?
2. భేదాలు రాయండి. a) ధమనులు– సిరలు b) దారువు – పోషక కణజాలం
3. మానవ దేహంలో రక్త ప్రసరణను ఫ్లోచార్ట్ సహాయంతో వివరించండి.
4. గుండె ఆరోగ్యంగా ఉండడానికి ఎలాంటి జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలని మీ కుటుంబ సభ్యులకు సలహా ఇస్తారు?
5. గుండె నిలువు కోత బొమ్మ గీసి, భాగాలు గుర్తించండి.
6. రక్త ప్రవేశనం ఎప్పుడు చేస్తారు? రక్త ప్రవేశనంలో రక్తవర్గాల సమాచారం ఎలా తోడ్పడుతుంది?
7. పొడవైన చెట్లలో నీరు పైకి చేరడానికి ముఖ్యంగా ..... తోడ్పడుతుంది. ( )

   A) ద్రవాభిసరణ B) వేరు పీడనం C) బాష్పోత్సేకము D) పోషక కణజాలం
8. క్రింది ఏ ప్రకటన సరియైనది కాదు. ( )

   A) స్టెతస్కోప్‌తో హృదస్పందనను కొలుస్తారు.

   B) ఒక వ్యక్తి యొక్క బి.పి.ని స్ఫిగ్మోమానోమీటర్‌తో కొలుస్తారు

   C) ఇ.సి.జి. యొక్క నివేదిక గుండె పనితీరును తెలియజేస్తుంది.

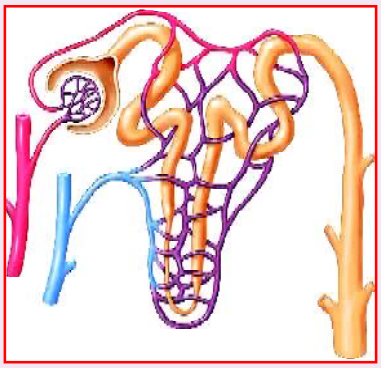
   D) ఎక్స్–రే ఫిల్మ్ ద్వారా నాడీ స్పందనలు కొలువవచ్చు.
9. జతపరచండి

A)	పత్ర రంధ్రాలు ( )	1.	నీటి శోషణ
B)	దారువు ( )	2.	బాష్పోత్సేకము
C)	మూలకేశాలు ( )	3.	ఆహార పదార్థాల రవాణా
D)	పోషక కణజాలం ( )	4.	నీటి రవాణా

అధ్యాయం

11

విసర్జన



ఎలాంటి వ్యర్థాలు ఏర్పడకుండా ఏ కర్మాగారమూ కొత్త వస్తువులను తయారుచేయలేదు. మానవుల మరియు ఇతర జీవుల శరీరాలు సజీవ కర్మాగారాలు. కాబట్టి జీవుల శరీరాల నుండి కూడా క్రమం తప్పకుండా వ్యర్థాలు ఉత్పన్నమవుతాయి.

- మానవులలో వ్యర్థాలు ఎక్కడ ఉత్పత్తి అవుతాయి?
- మూత్రం ఎలా తయారవుతుంది?
- డయాలసిస్‌ను ఏ సందర్భంలో నిర్వహిస్తారు?
- మొక్కలలో విసర్జన ఎలా జరుగుతుంది?

వీటన్నింటి గురించి ఈ అధ్యాయంలో చర్చిద్దాం. మన శరీరంలో రకరకాల జీవక్రియ కార్యకలాపాలు జరుగుతాయి. జీవులన్నీ జీవక్రియల నిర్వహణలో వివిధ రకాలైన పదార్థాలను ఉపయోగిస్తాయి. ఈ జీవక్రియల ఫలితంగా వివిధ ఉత్పన్నాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి.

శరీర కణాల లోపల చాలా రసాయన ప్రతిచర్యలు జరుగుతాయి. ఈ ప్రతిచర్యల యొక్క కొన్ని ఉత్పత్తులు శరీరానికి అవసరం లేదు. అవి శరీరంలో పేరుకుపోతే కూడా హానికరం. శరీరం నుండి వాటిని తొలగించడాన్ని విసర్జన (Excretion) అంటారు. లాటిన్ భాషలో 'ఎక్స్' అంటే బయటకు, 'క్రెనెరే' అంటే పంపుట అని అర్థం.

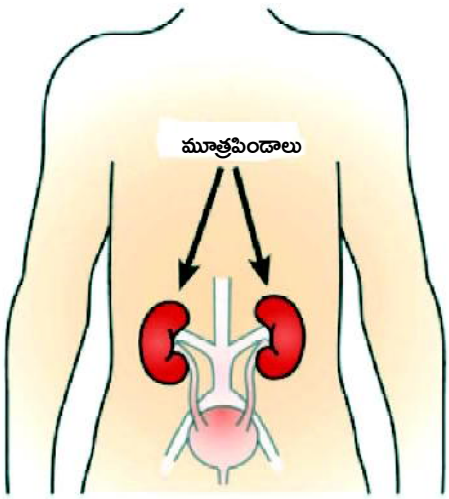
అభ్యసన ఫలితాలు...

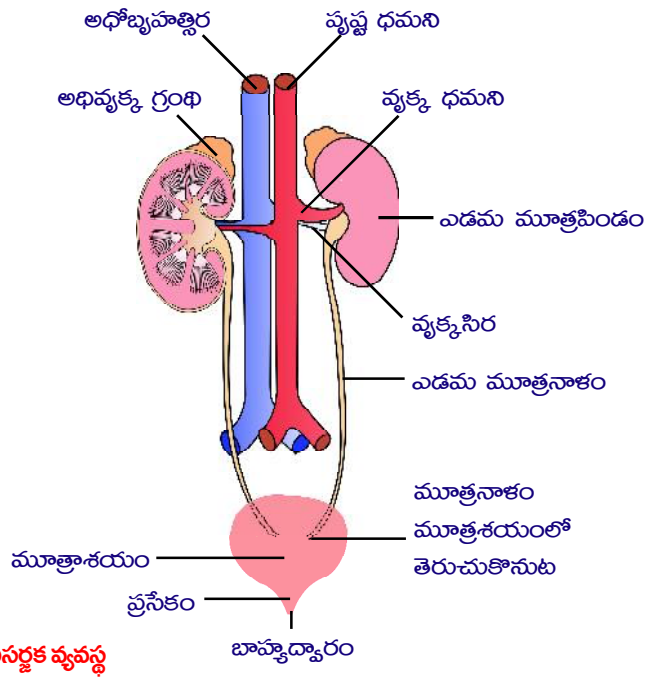
విద్యార్థులు...

- P విసర్జన వ్యవస్థలోని అవయవాలను గుర్తిస్తారు. మూత్ర సంఘటన జాబితాను రూపొందిస్తారు.
- P నెఫ్రాన్ యొక్క నిర్మాణాన్ని, హోమియోస్టాసిస్‌లో మూత్రపిండాల పాత్రను వివరిస్తారు.
- P మూత్రపిండాల నమూనాను తయారు చేస్తారు.
- P విసర్జన వ్యవస్థ, మూత్రపిండాల అంతర్నిర్మాణం మరియు నెఫ్రాన్ బొమ్మలను గీస్తారు.
- P విసర్జనను స్రావంతో పోలుస్తారు.
- P అనుబంధ విసర్జకావయవాలైన ఊపిరితిత్తులు, కాలేయం, చర్మం మరియు పెద్ద ప్రేగుల గురించి వివరిస్తారు.
- P ప్రాథమిక జీవక్రియ ఉత్పన్నాలను మరియు ద్వితీయ జీవక్రియ ఉత్పన్నాలను పోలుస్తారు.
- P మూత్రపిండ వ్యాధులు మరియు డయాలసిస్ గురించి వివరిస్తారు.
- P అవయవదానం ప్రాముఖ్యతను ప్రశంసిస్తారు.

11.1 మానవ విసర్జక వ్యవస్థ

మానవ విసర్జక వ్యవస్థ మూత్రాన్ని తయారు చేస్తుంది, నిల్వ చేస్తుంది మరియు విసర్జిస్తుంది. దీనిలో ఒక జత మూత్రపిండాలు, ఒక జత మూత్రనాళాలు, మూత్రాశయం మరియు ప్రసేకం ఉంటాయి.





విసర్జక వ్యవస్థ

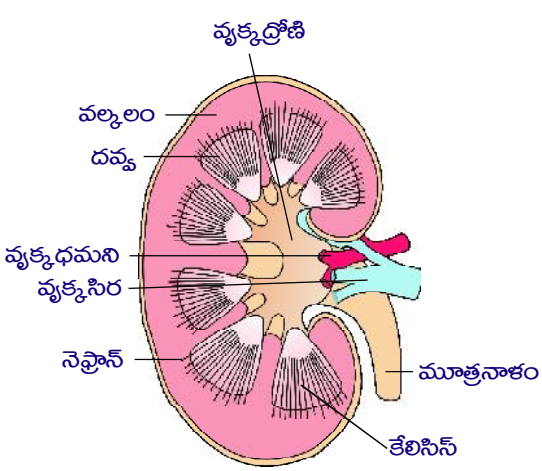
11.1.1 మూత్రపిండాలు

ఇవి మానవులలో, ఉదర కుహరంలో పృష్ఠ శరీర కుడ్యానికి వెన్నెముకకు ఇరువైపులా అతుక్కొని ఉండే ఒక జత నిర్మాణాలు. ఇవి చిక్కుడు గింజ ఆకారంలో, ముదురు ఎరుపు రంగులో ఉంటాయి.

k కుడి మూత్రపిండం, ఎడమ మూత్రపిండం కన్నా కొంచెం దిగువన ఉంటుంది. ఎందుకు?

పైన కాలేయం ఉండటం వల్ల కుడి మూత్రపిండాల స్థానం ఎడమ మూత్రపిండాల కన్నా దిగువగాఉంటుంది.

మూత్రపిండాలు రక్తాన్ని వడపోసి శుభ్రపరుస్తాయి మరియు మూత్రాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. ప్రతి మూత్రపిండం బయటి వైపు కుంభాకారంగా, లోపలివైపు పుటాకారంగా ఉంటుంది. ప్రతి మూత్రపిండం లోపలి వైపు ఒక నొక్కు లేదా హైలస్ఉంటుంది. దీని ద్వారా వృక్క ధమని ప్రవేశించడం, వృక్క సిర మరియు మూత్రనాళం యొక్క నిష్క్రమణ జరుగుతాయి. వృక్కధమని వ్యర్థ పదార్థాలతో నిండిన ఆమ్లజని సహిత రక్తాన్ని తెస్తుంది. వృక్కసిర వ్యర్థాలు లేని ఆమ్లజని రహిత రక్తాన్ని మూత్రపిండాల నుండి బయటికి తీసుకుపోతుంది. శరీరంలోని వివిధ అవయవాలలో ఉత్పన్నమయ్యే వ్యర్థ ఉత్పత్తులను మూత్రపిండాలు వడపోసి తొలగిస్తాయి.



మూత్రపిండ అంతర్నిర్మాణం

11.1.2 మూత్రనాళాలు

ప్రతి మూత్రనాళం మూత్రపిండాల హైలస్ నుండి బయలుదేరుతుంది. మూత్రనాళాలు కండరయుత గొట్టాలు. ఇవి మూత్రాన్ని మూత్రపిండాల నుండి మూత్రాశయానికి పెరిస్టాలిసిస్ కదలిక ద్వారా చేరుస్తాయి.

11.1.3 మూత్రాశయం

మూత్రాశయం పలుచని గోడలు కలిగి, బేరి పండు ఆకారంలో ఉండే సంచి వంటి నిర్మాణం. ఇది ద్రోణి (కటి వలయ) భాగంలో పురీషనాళానికి ఉదరతలాన ఉంటుంది. ఇది రెండు మూత్రనాళాలు తీసుకువచ్చిన మూత్రాన్ని నిల్వ చేస్తుంది. మూత్రాశయం యొక్క నిల్వ సామర్థ్యం 300 – 800 మి.లీ.

11.1.4 ప్రసేకం

ఇది మూత్రాశయం నుండి మూత్రాన్ని బయటికి విసర్జించే నాళం. మూత్రాశయం చివర ప్రసేకంలోకి తెరచుకొనే చోట వర్తుల సంవరిణి కండరాలు ఉంటాయి. ఇవి మూత్ర కదలికల నియంత్రణకు తోడ్పడుతాయి. మూత్రాశయం ఆడవారిలో 4 సెం.మీ పొడవు ఉండి ఆళిందంలోకి తెరచుకుంటుంది. మగవారిలో ఇది 20 సెం.మీ. పొడవుండి మూత్ర–జననేంద్రియ నాళంగా పిలవబడుతుంది.

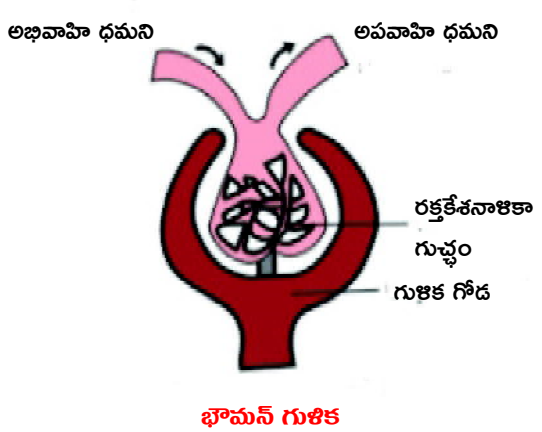
11.2. మూత్రపిండం - అంతర్నిర్మాణం

మూత్రపిండ అంతర్నిర్మాణాన్ని తెలుసుకోవడానికి మూత్రపిండ నిలువుకోతను పరిశీలిద్దాం.

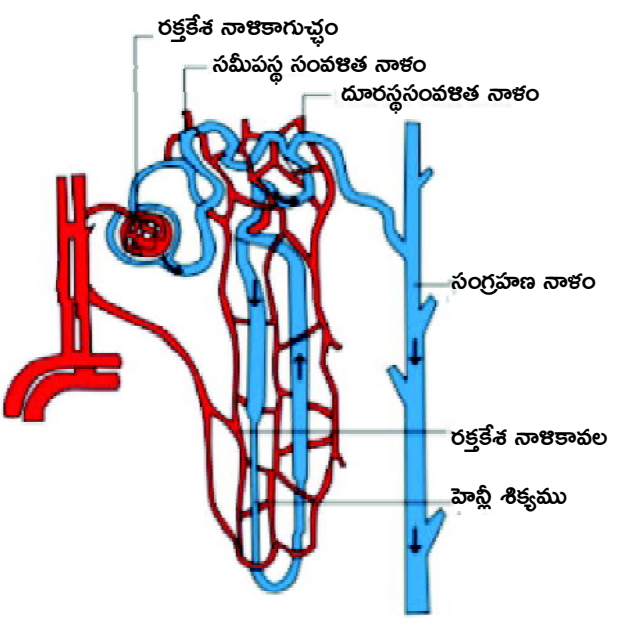
మూత్రపిండం లోపల రెండు భాగాలుగా కనిపిస్తుంది. ముదురు గోధుమ రంగులో ఉన్న వెలుపలి భాగాన్ని వల్కలం అనీ, లేత వర్ణంలో ఉన్న లోపలి భాగాన్ని దవ్వ అని అంటారు. ప్రతి మూత్రపిండం నెఫ్రాన్లు లేదా వృక్క ప్రమాణాలు అని పిలువబడే సుమారు ఒక మిలియన్ నిర్మాణాత్మక క్రియాత్మక ప్రమాణాలతో రూపొందించబడింది.

మూత్రపిండాల నిర్మాణాత్మక మరియు క్రియాత్మక ప్రమాణం– నెఫ్రాన్

ప్రతి నెఫ్రాన్‌లో ప్రాథమికంగా రెండు భాగాలు ఉంటాయి 1) మాల్ఫీజియన్ దేహం మరియు 2) వృక్క నాళిక



భౌమన్ గుళిక



నెఫ్రాన్ నిర్మాణం

నెఫ్రాన్ ఒక చివర వెడల్పయిన కప్పు ఆకారంలో ఉండే నిర్మాణాన్ని భౌమన్ గుళిక అని పిలుస్తారు. భౌమన్ గుళిక రక్తకేశనాళికల గుచ్ఛాన్ని (గ్లోమెరులస్) కలిగి ఉంటుంది. (భౌమన్ గుళిక మరియు గ్లోమెరులస్ కలిపి మాల్ఫీజియన్ దేహం అంటారు.) గ్లోమెరులస్ అభివాహి ధమని నుండి అభివృద్ధి చెంది అపవాహి ధమనికి దారితీస్తుంది. అపవాహి ధమని వ్యాసం అభివాహి ధమని కంటే తక్కువగా ఉంటుంది.

k **అపవాహి ధమని యొక్క వ్యాసం అభివాహి ధమని కంటే ఎందుకు తక్కువగా ఉంటుంది?**

రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛంలో అపవాహి ధమని బయటికి వెళ్ళేదారి ఇరుకుగా ఉండటంవలన రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛంలో పీడనం ఏర్పడుతుంది. ఇది రక్తం వడపోతకు దారి తీస్తుంది. భౌమన్ గుళిక రెండవ చివర గొట్టపు వంటి నిర్మాణం వృక్క నాళిక లోకి దారితీస్తుంది. వృక్క నాళికలో మూడు ఉప భాగాలు ఉన్నాయి, అవి సమీపస్థ సంవళిత నాళం,హెన్లీ శిక్యం, దూరస్థ సంవళిత నాళం.

దూరస్థ సంవళిత నాళం సంగ్రహణ నాళంలోనికి తెరుచుకుంటుంది. రక్త కేశనాళికలు ఈ గొట్టాలను చుట్టుముట్టి ఉంటాయి. వృక్కనాళిక యొక్క అన్ని భాగాలు అపవాహి ధమనిక నుండి ఏర్పడిన బాహ్యరక్తకేశనాళికల వల చేత ఆవరింపబడి ఉంటాయి.బాహ్యరక్తకేశనాళికలన్నీ కలిసి చివరగా వృక్క సిరగా ఏర్పడుతుంది.

11.3 మూత్ర పిండాల విధులు

హోమియోస్టాసిస్‌లో (పరిసరాలలోని మార్పులను భర్తీ చేయడానికి ఒక జీవిలో అంతర్గత స్థిరత్వాన్ని కాపాడుకునే సామర్థ్యం). మూత్ర పిండాలు ముఖ్యపాత్ర పోషిస్తాయి. ఇవి శరీరంలోని రక్తాన్ని ప్రతిరోజూ చాలాసార్లు వడపోసి సుమారుగా 1.5 లీటర్ల మూత్రాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయి. మూత్రపిండాలు రక్తంలో నీరు, అయాన్లు మరియు ఇతర పదార్థాల స్థాయిని నియంత్రిస్తాయి. మూత్రపిండాలు హోమియోస్టాసిస్‌ను నిర్వహించడానికి సహాయపడే హార్మోన్లను కూడా స్రవిస్తాయి. మూత్రపిండాలు కూడా హార్మోన్ల ద్వారా నియంత్రించబడతాయి. రక్తంలో ఈ సమతుల్యతలో మార్పు కలిగినప్పుడు ఒక వ్యక్తి అనారోగ్యానికి గురవుతారు.

11.4 మూత్రం ఏర్పడే విధానం

వడపోత మరియు పునఃశోషణం మూత్రం ఏర్పడటంలో రెండు ముఖ్యమైన ప్రక్రియలు.

మూత్రం ఏర్పడటానికి నాలుగు దశలు ఉంటాయి అవి 1. గుచ్ఛ గాలనం 2. వరణాత్మక పునశ్శోషణం 3. నాళికా స్రావం 4.అతి గాఢత గల మూత్రం ఏర్పడటం.

1) గుచ్ఛ గాలనం

గుచ్ఛ గాలనం మూత్రం ఏర్పడటంలో మొదటి దశ. వడపోత సమయంలో, రక్తం అభివాహి ధమనులలోకి ప్రవేశించి రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛంలోకి ప్రవహిస్తుంది. ఇక్కడ నీరు మరియు నత్రజని వ్యర్థాల వంటి వడపోతకు వీలయ్యే రక్త భాగాలు రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛంలోకి కదులుతాయి. రక్త కణాలు మరియు సీరం అల్బుమిన్ల వంటి భాగాలు అపవాహి ధమని ద్వారా నిష్క్రమిస్తాయి. (దీని ద్వారా రక్తం గ్లోమెరులస్ నుండి బయటికి వెళ్తుంది.) అపవాహి ధమనుల యొక్క ఇరుకు వ్యాసం కారణంగా ఒత్తిడి ప్రభావంతో గ్లోమెరులస్ లోపల రక్తం ప్రవహిస్తుంది. ఫలితంగా ఇది పీడన వడపోత లేదా అల్ట్రా వడపోతకు లోనవుతుంది.వ్యర్థపదార్థ అణువులు, పోషక అణువులు మరియు నీరు వడపోయబడి భౌమన్ గుళికలోకి ప్రవేశిస్తాయి.

40 సంవత్సరాలు పై బడిన వారిలో ప్రతి పది సంవత్సరాలకు 10% నెఫ్రాన్లు నశించిపోతాయి.

2) వరణాత్మక పునఃశోషణం

గుచ్ఛ గాలనం తరువాత ఏర్పడిన మూత్రాన్ని ప్రాథమిక మూత్రం అంటారు. సమీపస్థ సంవళిత నాళం చుట్టూ ఉన్న బాహ్యారక్తకేశనాళికలు ప్రాథమిక మూత్రం యొక్క ఉపయోగకరమైన భాగాలైన గ్లూకోజ్, అమైనో ఆమ్లాలు, విటమిన్ సి, పొటాషియం, కాల్షియం, సోడియం, క్లోరైడ్లు మరియు 75% నీటిని తిరిగి పీల్చుకుంటాయి.

3) నాళికా స్రావం

బాహ్యారక్తకేశనాళికా వల నుండి రక్తంలో ఉండే యూరియా, యూరికామ్లం, క్రియాటినిన్,సోడియం, పొటాషియం,హైడ్రోజన్ అయాన్ల వంటి వ్యర్థ పదార్థాలు మూత్ర నాళికలోనికి స్రవించబడతాయి. ఇది మూత్రం యొక్క గాఢతను, pH ని నియంత్రిస్తుంది.

4) అతి గాఢత గల మూత్రం ఏర్పడటం

నెఫ్రాన్ వడగట్టిన మూత్రంలో 75% నీరు సమీపస్థ సంవళిత నాళం లోనే పునఃశోషణ చెందుతుంది. హెన్లీ శిక్యం ప్రాంతంలో 10% నీరు ద్రవాభిసరణం ద్వారా దానిని ఆవరించి ఉన్న కణజాలం లోనికి శోషించబడుతుంది. తరువాత సంగ్రహణ నాళంలో వాసోప్రెస్సిన్ అనే హార్మోన్ సమక్షంలో నీటి పునఃశోషణ జరిగి మూత్రం అతి గాఢతను పొందుతుంది. గాఢతలో గరిష్ట స్థాయికి చేరిన ఈ ద్రవాన్ని మూత్రం అంటారు.

11.5 మూత్రం యొక్క సంఘటనం

ఇది మూత్ర వ్యవస్థ ద్వారా ఉత్పత్తి అయ్యే పారదర్శక ద్రవం. యూరోక్రోమ్ ఉండటం వల్ల మూత్రానికి లేత పసుపు రంగు వస్తుంది. సాధారణ మూత్రం యొక్క కూర్పు అనేక కారకాలపై ఆధారపడి గణనీయంగా మారుతుంది, ఉదాహరణకు మాంసకృత్తులు అధికంగా ఉన్న ఆహారం తీసుకోవడంవలన మూత్రంలో అధిక యూరియా, పిండిపదార్థాలు అధికంగా ఉన్న ఆహారం తీసుకోవడం వలన చక్కెర, నీరు అధికంగా ఉన్న ఆహారం తీసుకోవడం వలన రక్తంలో నీటి పరిమాణం పెరిగి అధిక మూత్రం విసర్జించబడుతుంది.

మూత్రంలో 96% నీరు, 2.5% కర్బన పదార్థాలు (యూరియా, యూరికామ్లం, క్రియాటిన్, క్రియాటినిన్, నీటిలో కరిగే విటమిన్లు, హార్మోన్లు మరియు ఆక్సలేట్లు మొదలైనవి) మరియు 1.5% అకర్బన పదార్థాలు (సోడియం, క్లోరైడ్, ఫాస్ఫేట్, సల్ఫేట్, మెగ్నీషియం, కాల్షియం అయోడిన్ మొదలైనవి) ఉంటాయి. మూత్రం మొదట ఆమ్లయుతంగా (pH = 6) ఉన్నప్పటికీ క్రమంగా క్షారయుతంగా మారుతుంది. ఎందుకంటే యూరియా కుళ్ళిపోవడం వల్ల అమ్మోనియా ఏర్పడుతుంది. అమ్మోనియా జీవక్రియల యొక్క అన్ని వ్యర్థ ఉత్పత్తులలో అత్యంత విషపూరితమైనది.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D విషపూరితమైన నత్రజని వ్యర్థాలు ఏవి?
- D నెఫ్రాన్ యొక్క బొమ్మను గీసి వడపోత జరిగే భాగాన్ని గుర్తించండి?

వాసోప్రెస్సిన్‌ను యాంటీడైయురేటిక్ హార్మోన్ అని కూడా పిలుస్తారు. రక్తంలో శరీర ద్రవపరిమాణం తక్కువగా ఉన్నప్పుడు, శరీరం నీటిని సంరక్షించడంలో ఇది సహాయపడుతుంది.

11.6 మూత్రపిండాల పనితీరును పరీక్షించడం

మూత్రపిండ వ్యాధులను గుర్తించడానికి సాధారణంగా రెండు రకాల పరీక్షలను చేస్తారు.

k మూత్రపిండాల వడపోత పనితీరును గ్లోమెర్యులార్ ఫిల్ట్రేషన్ రేటు (GFR) అనే రక్త పరీక్ష ద్వారా గుర్తిస్తారు.

k మూత్రంలో ఆల్బుమిన్ అనే ప్రోటీను ఉండటం మూత్రపిండ వైఫల్యానికి సంకేతం. దీనిని మూత్రపరీక్ష ద్వారా గుర్తిస్తారు.

మన మూత్ర పిండాలను తరచుగా ఎందుకు పరీక్షించాలి?

మూత్ర పిండాల వ్యాధులను పై పరీక్షల ద్వారా తెలుసుకోవచ్చును. డయాబెటిస్, అధిక రక్తపోటు లేదా గుండెజబ్బులు ఉన్నవారికి మూత్రపిండ పరీక్షలు ముఖ్యమైనవి. ఈ పరిస్థితులు మూత్రపిండాల పనితీరును దెబ్బతీస్తాయి. కాబట్టి వారు తప్పనిసరిగా మూత్రపిండాల పరీక్షలు చేయించుకోవాలి.

మూత్ర పిండ వ్యాధి ఉంటే ఏమి జరుగుతుంది?

ఒకవేళ మూత్రపిండాల వ్యాధి ఉందని తెలిస్తే, త్వరగా ఆలస్యం చేయకుండా చికిత్స పొందాలి. మూత్రపిండాల వ్యాధికి చికిత్స చేయడం ద్వారా గుండె జబ్బులను కూడా నివారించవచ్చును. మూత్ర పిండ వ్యాధులను నయం చేయవచ్చు. అందుకొరకు

q GFR రేటు తగ్గకుండా చూసుకోవాలి.

q మూత్రంలో ఆల్బుమిన్ నష్టాన్ని తగ్గించుకోవాలి.

మూత్రపిండాలు సరిగ్గా పనిచేయాలంటే:

q మీ రక్తపోటు, రక్తంలో చక్కెర స్థాయిని, రక్తంలో చెడు కొలెస్టరాల్‌ను నియంత్రిత పరిధిలో ఉంచండి.

q మీ గుండె ఆరోగ్యానికి మెరుగుపరిచే ఆహారాన్ని ఎంచుకోండి ఉప్పు వినియోగాన్ని తగ్గించండి.

q శారీరకంగా చురుకుగా ఉండి, చెమట పట్టేలా పని చేయండి.

q శరీరానికి సరిపడా నీటిని త్రాగండి.

q ఒకవేళ పొగ త్రాగే అలవాటు ఉన్నట్లయితే క్రమంగా మానుకోండి. మద్యపానం చేయరాదు.

q డాక్టరు సలహా మేరకు మాత్రమే మందులను వాడండి.

11.6.1 మూత్రపిండ వైఫల్యం

కొన్ని వ్యాధులు లేదా ప్రమాదాలు మూత్రపిండాల వైఫల్యానికి దారితీయవచ్చు. ప్రతి మూత్రపిండంలో నెఫ్రాన్ల సంఖ్య దాదాపు ఒక మిలియన్ ఉన్నందున, ఒక వ్యక్తి ఒక మూత్రపిండంతో కూడా సాధారణ ఆరోగ్యకరమైన జీవితాన్ని గడపగలడు. పూర్తి మరియు కోలుకోలేని మూత్రపిండ వైఫల్యాన్ని ఎండ్ స్టేజ్ రీనల్ డిసీస్ (ESRD) అంటారు. మూత్రపిండాలు పూర్తిగా పనిచేయడం మానేస్తే, అదనపు నీరు మరియు వ్యర్థ ఉత్పత్తులతో మన శరీరం నిండి ఉంటుంది. ఈ పరిస్థితిని యురేమియా అంటారు. దీనివల్ల మన చేతులు లేదా కాళ్ళు ఉబ్బిపోవచ్చు. అయితే జీవితాన్ని నిలబెట్టుకోవడానికి కనీసం ఒక మూత్రపిండం అయినా సరిగా పనిచేయాలి. మూత్రపిండాల

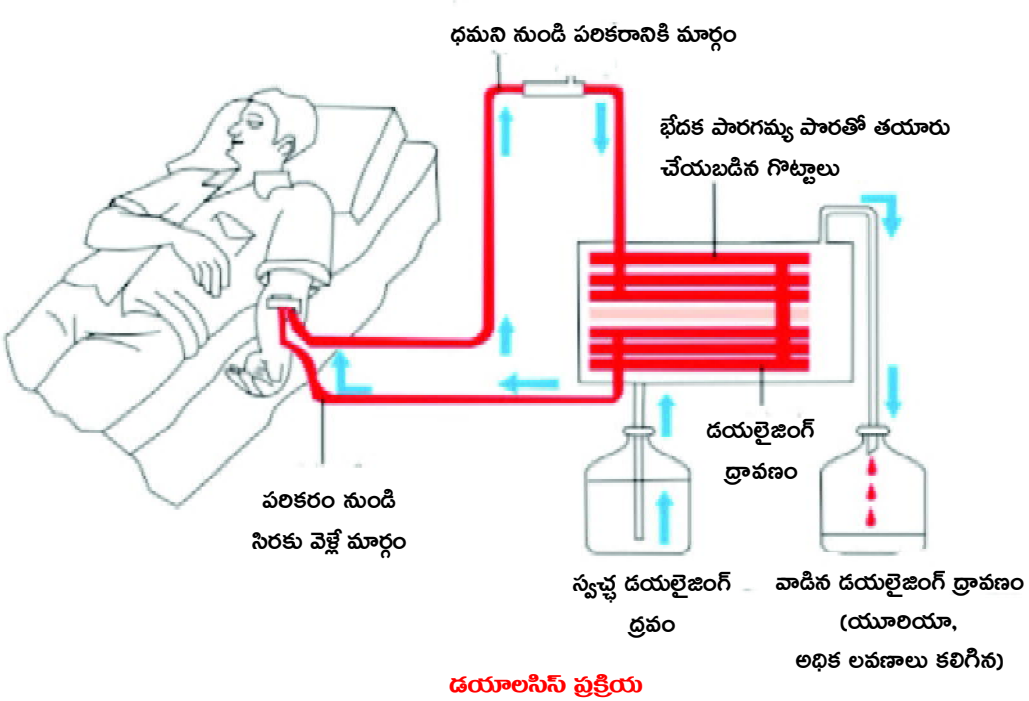
పెద్ద వారిలో ఒక రోజులో 170 లీటర్ల రక్తం మూత్రపిండాల ద్వారా ప్రవహిస్తుంది. కేవలం 1.5 లీటర్ల మూత్రం మాత్రమే ఉత్పత్తి అవుతుంది, మిగిలిన ద్రవం తిరిగి ప్రసరణ ద్వారా రక్తంలోకి వెళుతుంది.

ఆరోగ్యం మరియు పనితీరును దెబ్బతీసే వ్యాధులకు కొన్ని ఉదాహరణలు మూత్రపిండాలలో రాళ్ళు, మూత్ర మార్గంలో ఇన్‌ఫెక్షన్‌లు.

11.6.2 డయాలసిస్ (కృత్రిమ మూత్రపిండము)

ఒకవేళ రెండు మూత్రపిండాలు దెబ్బతిన్నట్లయితే, సజీవంగా ఉండటం కష్టం. ఆధునిక సాంకేతిక పరిజ్ఞానం ఇప్పుడు డయాలసిస్ మరియు మూత్రపిండ మార్పిడి వంటి కొత్త పద్ధతుల సహాయంతో రోగులను రక్షించగలదు.

రెండు మూత్రపిండాలు దెబ్బతిన్నప్పుడు కృత్రిమంగా ఒక వ్యక్తి రక్తాన్ని వడపోయడానికి డయాలసిస్ అనే యంత్రం ఉపయోగించబడుతుంది. ఈ ప్రక్రియను హీమోడయాలసిస్ అంటారు. ఈ ప్రక్రియలో రక్తాన్ని ప్రధాన ధమని నుండి బయటకు తీసి, హెపారిన్ వంటి రక్తం గడ్డకట్టకుండా నివారించే ప్రతిస్కందకంతో కలిపి, ఆపై డయలైజర్ అనే ఉపకరణంలోకి పంపిస్తారు. ఈ ఉపకరణంలో రక్తం అర్ధపారగమ్య పొరతో తయారైన గొట్టాల్వారా ప్రవహిస్తుంది. ఈ గొట్టాలు డయలైజింగ్ ద్రవంలో మునిగి ఉంటాయి. అర్ధపారగమ్యపొర గొట్టం లోపల ప్రవహించే రక్తాన్ని మరియు డయలైజింగ్ ద్రావాన్ని వేరు చేస్తుంది. నాళాలలో ప్రవహించే రక్తం మరియు డయలైజింగ్ ద్రవం రెండూ ఒకే మాదిరిగానే ఉంటాయి. తేడా ఏంటంటే రక్తం మాత్రమే నత్రజని వ్యర్థాలను కలిగి ఉంటుంది.



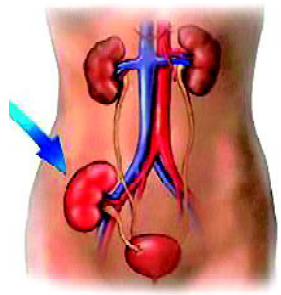
డయాలసిస్ ప్రక్రియ

డయలైజింగ్ ద్రవంలో నత్రజని వ్యర్థాలు లేనందున, రక్తంలో ఉండే ఈ పదార్థాలు స్వేచ్ఛగా బయటకు వెళ్లి, రక్తాన్ని శుభ్రపరుస్తాయి. ఈ ప్రక్రియను డయాలసిస్ అంటారు. ఇది మూత్రపిండాల పనితీరును పోలి ఉంటుంది, కాని పునఃశోషణం జరగనందున ఇది భిన్నంగా ఉంటుంది. శుభ్రం చేసిన రక్తం ప్రతిస్కందక హెపారిన్‌ను జోడించిన తరువాత సిర ద్వారా శరీరంలోనికి తిరిగి పంపబడుతుంది. ప్రతి డయాలసిస్ సెషన్ 3 నుండి 6 గంటల వరకు ఉంటుంది. ఈ పద్ధతి ప్రపంచవ్యాప్తంగా వేలాది మూత్రపిండ వైఫల్య రోగులకు ఉపయోగించబడుతుంది.

11.6.3 మూత్ర పిండ మార్పిడి

k మూత్రపిండాలు పనిచేయని వారికి దీర్ఘకాలిక పరిష్కారం ఏదైనా ఉందా?

మూత్రపిండాల వైఫల్యానికి ఉత్తమ దీర్ఘకాలిక పరిష్కారం మూత్రపిండ మార్పిడి. ఇది జీవించి ఉన్న లేదా మరణించిన దాత నుండి ఆరోగ్యకరమైన మూత్రపిండాలను వేరు చేసి రోగికి అమర్చడానికి చేసే శస్త్ర చికిత్సా విధానం. గ్రహీత అందుకున్న మూత్రపిండం అతని శరీరానికి సరిపోయి ఉండాలి. గ్రహీత యొక్క రోగనిరోధక వ్యవస్థ మార్పిడి చేయబడిన మూత్రపిండాన్ని తిరస్కరించే అవకాశం ఉన్నది. దీనిని నివారించడానికి మూత్రపిండాన్ని దానం చేసే వ్యక్తి రోగి సమీప బంధువై ఉండాలి. ఆధునిక వైద్య విధానాలు ఇటువంటి సంక్లిష్ట పద్ధతుల సమర్థతను పెంచాయి.



మూత్రపిండ మార్పిడి

k మూత్రపిండం వైఫల్యం చెందిన రోగి శరీరంలో మార్పిడి చేయబడిన మూత్రపిండాన్ని ఎక్కడ అమరుస్తారు?

మూత్రపిండం రోగి శరీరంలో పటంలో చూపిన విధంగా అమరుస్తారు. పాడైన మూత్రపిండాలను తొలగించరు. ఎందుకంటే వానిలో కొన్ని నెఫ్రాన్‌లు క్రియాశీలంగా ఉంటాయి.

11.6.4 మరణించిన తర్వాత కూడా జీవించవచ్చు

ఈ మధ్య కాలంలో అవయవ దానం ప్రక్రియ మూత్రపిండాల వైఫల్య రోగులకు చాలా సహాయపడుతుంది. వైద్యపరంగా మరణించారని నిర్ధారించిన వ్యక్తి (Brain dead) నుండి అవయవాలు సేకరించి, గ్రహీతకు మార్పిడి చేస్తారు. దీనినే అవయవ దానం అంటారు. అవయవ దానం ద్వారా దాతలు అనేక మంది ప్రాణాలను కాపాడవచ్చు. మరణించిన వారి జ్ఞాపకాలతో జీవించే బదులు వారిని ఇతరులలో జీవించే అవకాశం ఇద్దాం.

అందుకే అవయవ దానం చేద్దాం. మరణించిన తరువాత కూడా జీవిద్దాం.

11.7 అనుబంధ విసర్జకావయవాలు

మన శరీరంలో మూత్రపిండాలతో పాటు, ఊపిరితిత్తులు, చర్మం, కాలేయం మరియు పెద్ద ప్రేగులు కూడా వ్యర్థాలను తొలగిస్తాయి.

ఊపిరితిత్తులు:

శ్వాసక్రియలో ఊపిరితిత్తులు కార్బన్ డయాక్సైడ్ మరియు నీటిఆవిరిని తొలగిస్తాయి.

చర్మం:

ఇది పెద్ద సంఖ్యలో స్వేద గ్రంథులను కలిగి ఉంటుంది. వాటి చుట్టూ అనేక రక్త కేశనాళికలు ఉంటాయి. స్వేద గ్రంథులు రక్తం నుండి నీరు మరియు కొన్ని జీవక్రియ వ్యర్థాలను సంగ్రహిస్తాయి. చర్మంలోని సెబేషియస్ గ్రంథులు సెబం, మైనం, స్టిరాల్స్, హైడ్రోకార్బన్లు మరియు కొవ్వు ఆమ్లాలను కలిగి ఉన్న సెబంను తొలగిస్తాయి.

మొదటి మూత్రపిండ మార్పిడి సమరూప కవలల మధ్య 1954లో వాషింగ్టన్(అమెరికా)లో సర్జన్ అయిన డాక్టర్ చార్లెస్ హాఫ్ నగెల్ చేత నిర్వహించబడింది. భారతదేశంలో మొదటి మూత్రపిండ మార్పిడి 1971 డిసెంబర్ 1న, వెల్లూరు(తమిళనాడు)లోని క్రిస్టియన్ మెడికల్ కాలేజీలో జరిగింది.

కాలేయం:

చనిపోయిన ఎర్రరక్త కణాలు విచ్ఛిన్నం అయినప్పుడు బిలిరుబిన్, బిలివర్డిన్ మరియు యూరోక్రోమ్ వంటి పైత్యరసవర్ణకాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి. ఇవి ఎర్రరక్త కణాలలోని హిమోగ్లోబిన్ యొక్క జీవక్రియా వ్యర్థాలు. ఎర్రరక్తకణాల యొక్క జీవితకాలం 120 రోజులు. అవి కాలేయంలో నాశనమవుతాయి. మూత్రం ద్వారా యూరోక్రోమ్ తొలగించబడుతుంది. పిత్తాశయంలో పైత్యరస వ్యర్థాలు నిల్వ ఉండి తర్వాత పైత్యరసంతో పాటు కొలెస్ట్రాల్, స్టెరాయిడ్ హార్మోన్లు, మందులు, విటమిన్లు, క్షారలవణాలు మొదలైన వాటితో పాటు మూత్రం ద్వారా బయటకు విసర్జింపబడతాయి. యూరియా ఏర్పడటంలో కాలేయం ప్రముఖపాత్ర పోషిస్తుంది.

పెద్ద ప్రేగు:

అధికంగా ఉన్న కాల్షియం, మెగ్నీషియం మరియు ఇనుముల యొక్క అదనపు లవణాలు పెద్దప్రేగు యొక్క ఉపకళాకణజాలం చేత వేరు చేయబడి మలంతో పాటు బయటికి విసర్జించబడతాయి.

లాలాజలం మరియు కన్నీళ్ల ద్వారా కూడా చిన్న మొత్తంలో నత్రజని వ్యర్థాలు తొలగించబడతాయి.

11.8 ఇతర జీవులలో విసర్జన

వివిధ జీవులు విసర్జనకు వైవిధ్యమైన వ్యూహాలను ఉపయోగిస్తాయి. విసర్జన అవయవాల యొక్క నిర్మాణ మరియు క్రియాత్మక సంక్లిష్టత స్పంజికలనుండి మానవుల వరకు పెరుగుతుంది. ఏక కణ జీవులలో విసర్జన కొరకు నిర్దిష్ట విసర్జన అవయవాలు లేవు. ప్లాటిహెల్మింథిస్ వర్గ జీవులయిన బద్దెపురుగులలో మొదటిసారి విసర్జన కొరకు ప్రత్యేక నిర్మాణాలు ఏర్పడినాయి. వీటిని జ్వాలా కణాలు అంటారు.

వర్గం / జీవి పేరు	విసర్జక వ్యవస్థ
ప్రోటోజోవా	ద్రవాభిసరణ క్రమత, వ్యాపనం
పోరిఫెర మరియు సీలెంటరేటా	వ్యాపనం
ప్లాటిహెల్మింథిస్	జ్వాలా కణాలు
నిమాటిహెల్మింథిస్	రెనెట్ కణాలు
అనెలిడ	నెఫ్రీడియా
ఆర్థ్రోపోడ	మాల్ఫిజియన్ నాళికలు, హరిత గ్రంథులు
మొలస్కా	మెటానెఫ్రీడియా
ఇఖైనోడర్మేట	జల ప్రసరణ వ్యవస్థ
చేపలు, ఉభయచరాలు, సరీసృపాలు, పక్షులు, క్షీరదాలు	మూత్రపిండాలు

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D మానవ శరీరంలోని వివిధ అనుబంధ విసర్జన అవయవాలను మరియు వాటి ద్వారా ఉత్పన్నమయ్యే విసర్జన పదార్థాలను తెలపండి.
- D హీమోడయాలసిస్‌లో శరీరం నుండి జీవక్రియ వ్యర్థ ఉత్పత్తులు ఎలా తొలగించబడతాయి?
- D అవయవదానం ప్రోత్సహించుటకు నినాదాలు రాయండి.

మొక్కలలో విసర్జన ప్రక్రియ ఎలా జరుగుతుందో ఇప్పుడు చూద్దాం.

11.9 మొక్కలలో విసర్జన

- k మొక్కలు కూడా జంతువులలాగా విసర్జిస్తాయా?
- k వాటిలో కూడా విసర్జన అవయవాలు ఉన్నాయా?
- k మొక్కలు తమ శరీరం నుండి వ్యర్థ ఉత్పత్తులను ఎలా వదిలించుకుంటాయి?

జీవక్రియ సమయంలో మొక్కలు వివిధ రకాల తుది ఉత్పత్తులను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. విసర్జించడానికి మొక్కలకు నిర్దిష్ట అవయవాలు ఏమీ లేవు. మొక్కలు జంతువుల కన్నా చాలా నెమ్మదిగా వ్యర్థ పదార్థాలను విచ్ఛిన్నం చేస్తాయి. అందువల్ల వ్యర్థాలు చేరడం కూడా చాలా నెమ్మదిగా ఉంటుంది.

జంతువుల కంటే విసర్జన కోసం మొక్కలు పూర్తిగా భిన్నమైన వ్యూహాలను ఉపయోగిస్తాయి. మొక్కలలో కిరణజన్య సంయోగక్రియ సమయంలో ఉత్పన్నమయ్యే ఆక్సిజన్‌ను కూడా వ్యర్థ ఉత్పత్తిగా పరిగణించవచ్చు. ఇది పత్రరంధ్రాల మరియు కాండం యొక్క లెంటిసెల్స్ ద్వారా బయటకు వస్తుంది.

భాష్పోత్సేకం మరియు బిందుస్రావం వంటి ప్రక్రియ ద్వారా మొక్కలు అదనపు నీటిని వదిలించుకుంటాయి. వ్యర్థ ఉత్పత్తులను ఆకులు, బెరడు మరియు పండ్లలో నిల్వచేసి పక్వస్థితిలో వాటిని రాల్చటం ద్వారా తొలగిస్తాయి. పండ్లలో వ్యర్థాలు శిలాకణాలు (Raphides)గా నిల్వ చేయబడతాయి. అనేక మొక్కలు విషపూరిత రసాయనాలను సంశ్లేషణ చేసి శాకాహారుల నుండి రక్షణ కోసం ఉపయోగించుకుంటాయి.

కొన్ని మొక్కల రసాయనాలు మొక్క గాయాన్ని మాన్పటంలో, పరాగసంపర్కానికి, విత్తనాల వ్యాప్తికి లేదా పోషణకు సహాయపడతాయి.

మొక్కలలో ఉత్పత్తి అయ్యే జీవరసాయన పదార్థాలు రెండు రకాలు.అవి ప్రాథమిక జీవక్రియాఉత్పన్నాలు మరియు ద్వితీయ జీవక్రియా ఉత్పన్నాలు. ప్రాథమిక జీవక్రియా ఉత్పన్నాలు సాధారణ పెరుగుదల, అభివృద్ధి మరియు ప్రత్యుత్పత్తి మొదలైన వాటిలో ప్రత్యక్షంగా పాల్గొంటాయి. ఉదా: కార్బోహైడ్రేట్లు, ప్రోటీన్లు మరియు కొవ్వులు. దీనికి విరుద్ధంగా ద్వితీయ జీవక్రియాఉత్పన్నాలు ఆ ప్రక్రియలలో ప్రత్యక్షంగా పాల్గొనవు. ద్వితీయ జీవక్రియా ఉత్పన్నాలు మొక్కల యొక్క శరీరధర్మ శాస్త్రంలో ఎటువంటి పనితీరును కలిగి ఉండవు. ఉదా: ఆల్కలాయిడ్స్, టానిన్లు, రెసిన్లు, జిగురు మరియు రబ్బరు పాలు మొదలైనవి. మొక్కలు ఈ రసాయనాలను తమ సొంత ఉపయోగం కోసం ఉత్పత్తి చేస్తున్నప్పటికీ, మనిషి ఈ రసాయనాలను తన సొంత ప్రయోజనాల కోసం ఉపయోగించుకుంటున్నాడు.

11.9.1 ఆల్కలాయిడ్స్

ఇవి నత్రజనియుత ఉప ఉత్పన్నాలు మరియు విషపూరితమైనవి. మొక్కలలోని సాధారణ ఆల్కలాయిడ్స్ మరియు వాటి ఉపయోగాలు క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి.

ఆల్కలాయిడ్	మొక్క	భాగం	ఉపయోగాలు
క్వినైన్	సింకోనా అఫిసినాలిస్ (సింకోనా)	బెరడు	మలేరియా నివారణ
నికోటిన్	నికోటియానా టొబాకం (పొగాకు)	ఆకులు	క్రిమిసంహారిణి, ఉత్తేజకారిణి
మార్ఫిన్, కొకైన్	పెపావర్ సోమ్నిఫెరం (నల్లమందు)	పండు	నొప్పి నివారిణి
రిసర్పిన్	రావుల్ఫియా సర్పెంటైనా (సర్పగంధి)	వేరు	అధిక రక్తపోటు నివారణ
నింబిన్	అజాడిరక్ట ఇండికా (వేప)	విత్తనాలు, బెరడు, ఆకులు	యాంటిసెప్టిక్
కెఫిన్	కాఫియా అరబికా (కాఫీ మొక్క)	విత్తనం	నాడీ వ్యవస్థ ఉత్తేజకారకం
స్కోపోలమైన్	దతుర స్ట్రామోనియం (ఉమ్మెత్త)	పండు, పువ్వు	ఉపశమనకారి
పైరిథ్రాయిడ్స్	క్రైసాంథిమమ్ (చామంతి)	పువ్వు	కీటకనాశనులు

11.9.2 టానిన్లు

ఇవి కర్బన సమ్మేళనాలు. ఇవి మొక్క యొక్క వివిధ భాగాలలో నిల్వ చేయబడతాయి మరియు ముదురు గోధుమ రంగులో ఉంటాయి. టానిన్లను తోలు, చర్మశుద్ధి కర్మాగారాలలో మరియు ఔషధాలలో వాడతారు. **ఉదా:** కాసియా, అకాసియా

11.9.3 రెసిన్లు

వివృత బీజాలలో రెసిన్ నాళాలు అని పిలువబడే ప్రత్యేక భాగాలలో రెసిన్లు ఉంటాయి. వీటిని వార్నిష్‌లలో ఉపయోగిస్తారు. **ఉదా:** పైనస్

11.9.4 జిగురులు

వేప, తుమ్మ వంటి చెట్ల కొమ్మలను కత్తిరించినప్పుడు జిగురు వంటి పదార్థాన్ని స్రవిస్తాయి. నీటిని పీల్చుకోవడం ద్వారా జిగురు ఉబ్బుతుంది మరియు మొక్క యొక్క దెబ్బతిన్న భాగాలను నయం చేయడంలో సహాయపడుతుంది. జిగురు ఆర్థికంగా విలువైనది. మందులు, ఆహారం మొదలైన వాటి తయారీలో, అతికించటానికి మరియు బైండింగ్ ఏజెంట్లుగా ఉపయోగించబడతాయి.

11.9.5 రబ్బరు పాలు

లేటెక్స్ అనేది మొక్కల ద్వారా స్రవించబడే జిగటగా, తెల్లగా పాల వలె ఉండే ద్రవ పదార్థం. రబ్బరు పాలు లేటెక్స్ కణాలు లేదా లేటెక్స్ నాళాలలో నిల్వ చేయబడతాయి. హీవియా బ్రెజిలియెన్సిస్ (రబ్బరు మొక్క) యొక్క రబ్బరు పాల నుండి రబ్బరును తయారు చేస్తారు. జట్రోపా మొక్క నుండి బయోడీజిల్‌ను తయారు చేస్తారు.

11.10 విసర్జించడం - స్రవించడం

విసర్జన అంటే ఒక జీవి నుండి పదార్థాలను తొలగించడం. విసర్జన ప్రక్రియ నిష్క్రియాత్మకం. మానవులు మూత్రం, కార్బన్ డయాక్సైడ్, చెమట మరియు యూరియా వంటి పదార్థాలను విసర్జిస్తారు. మొక్కలు వ్యర్థాలను వేర్ల ద్వారా దాని పరిసరాలలోనికి విసర్జిస్తాయి. అదే విధంగా ఆకులు, బెరడు,పండ్లు రాల్చడం ద్వారా వ్యర్థాలను తొలగించుకుంటాయి.

స్రావం అంటే ఒక ప్రదేశం నుండి మరొక ప్రదేశం వరకు పదార్థం యొక్క కదలిక. ఇది క్రియాత్మకంగా ఉంటుంది.ఉదా: ఎంజైములు, హార్మోన్లు మరియు లాలాజలం. మొక్కలు రబ్బరు పాలు, రెసిన్లు, జిగురులు మొదలైన రూపాలలో స్రావాలను విడుదల చేస్తాయి.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D ప్రాథమిక జీవక్రియా ఉత్పన్నాలకు మరియు ద్వితీయ జీవక్రియా ఉత్పన్నాలకు మధ్య తేడా ఏమిటి?
- D మొక్కలలో విసర్జక అవయవాలు లేనప్పటికి వ్యర్థాలను ఎలా బయటికి పంపుతాయి?
- D మనకు హాని కలిగించే ఆల్కలాయిడ్లను పేర్కొనండి?

ముఖ్యాంశాలు

- జీవక్రియల కారణంగా అనేక హానికరమైన విసర్జన ఉత్పత్తులు ఏర్పడతాయి. శరీరం నుండి విష వ్యర్థాలను తొలగించే ప్రక్రియను విసర్జన అంటారు.
- మానవ విసర్జన వ్యవస్థలో ఒక జత మూత్రపిండాలు, ఒక జత మూత్రనాళాలు, మూత్రాశయం, ప్రసేకం ఉంటాయి.
- ప్రతి మూత్రపిండము సుమారు ఒక మిలియన్ నెఫ్రాన్లతో ఏర్పడుతుంది, ఇవి మూత్రపిండాల నిర్మాణాత్మక మరియు క్రియాత్మక ప్రమాణాలు..
- మూత్రపిండాలు శరీరం నుండి నత్రజని వ్యర్థాలను తొలగిస్తాయి, నీటి సమతుల్యత, ఉప్పు శాతం, pH మరియు రక్తపోటును నిర్వహిస్తాయి.
- డయాలసిస్ యంత్రం ఒక కృత్రిమ మూత్రపిండం. ఇది రక్తం లోని జీవక్రియ వ్యర్థాలను తొలగించడానికి శరీరం బయట రక్తాన్ని వడపోస్తుంది.
- మొక్కలలో విసర్జన కొరకు ప్రత్యేక అవయవాలు లేవు. మొక్కలు ఆకులు, బెరడు,వేర్లు, విత్తనాలలో వివిధ వ్యర్థ పదార్థాలను నిల్వ చేసి, పక్వస్థితిలో వాటిని రాల్చడం ద్వారా వ్యర్థాలను మొక్కలనుండి తొలగిస్తాయి.
- మొక్కల జీవక్రియ ఉత్పన్నాలు రెండు రకాలు. i) ప్రాథమిక జీవక్రియ ఉత్పన్నాలు ఉదా: కార్బోహైడ్రేట్లు, ప్రోటీన్లు మరియు కొవ్వులు, ii) ద్వితీయ జీవక్రియ ఉత్పన్నాలు ఉదా: ఆల్కలాయిడ్స్, టానిన్లు, రెసిన్లు, జిగుర్లు మరియు లేటెక్స్.
- విసర్జన అంటే జీవుల నుండి పదార్థాలను తొలగించడం, అయితే స్రావం అనేది ఒక ప్రదేశం నుండి మరో ప్రదేశానికి పదార్థాల కదలిక.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. మన శరీరంలో వ్యర్థ ఉత్పత్తులు పేరుకుపోతే ఏమవుతుంది?
2. వాసోప్రెసిన్ ఎప్పుడు మరియు ఎందుకు స్రవించబడుతుంది?
3. విసర్జన మరియు స్రావానికి మధ్య తేడాలు రాయండి.
4. మూత్రం మొదట ఆమ్లయుతంగా ఉన్నప్పటికీ క్రమంగా క్షారయుతంగా మారుతుంది. దీనికి గల కారణమేమిటి?
5. మూత్రం ఏర్పడే ప్రక్రియను వివరించండి.
6. నెఫ్రాన్లను మూత్రపిండం యొక్క నిర్మాణాత్మక, క్రియాత్మక ప్రమాణమని ఎందుకు పిలుస్తారు?
7. మూత్రం యొక్క సంఘటనం ఏమిటి?
8. మూత్రపిండ రోగులకు దీర్ఘకాలిక పరిష్కారం ఏమిటి?
9. అవయవదానంపై అవగాహన కల్పించుటకు మీ దైనందిన జీవితంలో మీరు చేపట్టే కార్యక్రమాలేవి?
10. మానవ మూత్రపిండాల నిర్మాణాత్మక మరియు క్రియాత్మక ప్రమాణం. ( )

    A) వాయుగోణులు B) నెఫ్రాన్ C) నాడీకణం D) కేశనాళికలు

11. అన్ని జీవక్రియ వ్యర్థ ఉత్పత్తులలో అత్యంత విషపూరితమైనది. ( )

    A) యూరియా B) యూరిక్ ఆమ్లం C) అమ్మోనియా D) నీరు

12. జ్వాలా కణాలు ఈ క్రింది జీవులలో విసర్జన అవయవాలు ( )

    A) ఆర్థ్రోపోడ B) అనెలిడ C) నిమాటిహెల్మింథిస్ D) ప్లాటిహెల్మింథిస్

13. కింది వాటిలో ద్వితీయ జీవక్రియా ఉత్పన్నాన్ని గుర్తించండి. ( )

    A) కార్బోహైడ్రేట్లు B) ప్రోటీన్లు C) కొవ్వులు D) ఆల్కలాయిడ్స్

14. కింది వాటిలో మూత్ర విసర్జనపై ప్రత్యక్ష ప్రభావం చూపే హార్మోన్ ( )

    A) వాసోప్రెసిన్ B) ఈస్ట్రోజెన్ C) టెస్టోస్టెరాన్ D) ప్రొజెస్టెరాన్

15. 'ఎ' మరియు 'బి' నిలువు వరుసలను సరిపోల్చి జతపరచండి.

	కాలమ్ 'ఎ'			కాలమ్ 'బి'
A)	నింబిన్	( )	1.	మలేరియా నివారణ
B)	రిసర్పిన్	( )	2.	ఉపశమనకారి
C)	స్కోపోలమైన్	( )	3.	పురుగుమందు
D)	క్వినైన్	( )	4.	యాంటిసెప్టిక్
E)	పైరిథ్రాయిడ్స్	( )	5.	అధిక రక్తపోటు నివారణ
			6.	నొప్పి నివారణ

అధ్యాయం

12 నియంత్రణ మరియు సమన్వయము



మనం ప్రతిరోజూ రకరకాల పనులు చేస్తుంటాం. మనం ఏ పని చేసిన వివిధ శరీర భాగాల మధ్య సమన్వయం అవసరం. మనం కారు నడిపేటప్పుడు కన్ను, చెవి, కాలు మరియు చేతి కండరాల మధ్య సమన్వయం అవసరం. టెన్నిస్ ఆట ఆడేటప్పుడు కన్ను, చెవి, కాలు, కండరాలు సమన్వయంతో పని చేయాల్సి ఉంటుంది. అదే విధంగా మన శరీరంలో అనేక జీవక్రియలు ఒక దానితో ఒకటి కలిసి సమన్వయంతో పని చేస్తాయి.

- మన శరీరంలో ఆలోచనలు, ఉద్వేగాలు, భావాలు ఏర్పడటానికి దోహదపడే అవయవం ఏది?
- మన శరీరంలో ఉద్దీపనలకు ప్రతిస్పందన చూపడానికి తోడ్పడే వ్యవస్థ ఏది?
- కౌమారదశలో శరీరంలోపల, వెలుపల జరిగే మార్పులపై ప్రభావం చూపేవి ఏవి?
- మొక్కలు ఉద్దీపనలకు ఎలా ప్రతిస్పందిస్తాయి?

ఈ విధంగా మన శరీరంలో ఒక వ్యవస్థ మరొక వ్యవస్థపై ఆధారపడి సమన్వయంతో పనిచేస్తుంది. నాడీ వ్యవస్థ మరియు అంతస్రావ వ్యవస్థ సమన్వయంతో కలిసి సమిష్టిగా పనిచేసి మన ఆలోచనలను, ఉద్వేగాలను భౌతిక చర్యలను నియంత్రిస్తుంటారు. మొక్కలలో నాడీవ్యవస్థ లేకున్నను ఫైటో హార్మోన్లు మొక్కలలోని జీవక్రియలను నియంత్రిస్తాయి.

మన శరీరంలో నాడీ వ్యవస్థ మరియు అంతస్రావ వ్యవస్థ రెండు సమిష్టిగా కలిసి మన శరీరంలోని వివిధ క్రియలను నియంత్రించి సమన్వయ పర్చే అంశాల గురించి ఈ అధ్యాయంలో తెలుసుకుందాం.

అభ్యసన ఫలితాలు...

విద్యార్థులు...

- P మన శరీరంలోని వివిధ చర్యలను నియంత్రించటం మరియు సమన్వయపర్చటంలో నాడీవ్యవస్థ మరియు అంతస్రావవ్యవస్థ యొక్క పాత్రను వివరిస్తారు.
- P నాడీకణం, మెదడు, వెన్నుపాము, ప్రతీకారచర్యాచాపం బొమ్మలను గీచి వాటి నిర్మాణాన్ని మరియు విధులను వివరిస్తారు.
- P జ్ఞాననాడులు, చాలకనాడులు మధ్య గల భేదాలను తెలుపుతారు.
- P మానవుని శరీరంలో వినాళగ్రంథుల స్థానాన్ని మరియు అవి స్రవించే హార్మోన్లను గుర్తిస్తారు.
- P ప్రచోదనాలు మరియు ప్రతిస్పందనలకు తగిన ఉదాహరణలివ్వగలరు.
- P మొక్కలలో పెరుగుదలను నియంత్రించే ఫైటోహార్మోన్ల పాత్రను వివరిస్తారు.
- P కేంద్ర నాడీ వ్యవస్థ మరియు పరిధీయనాడీ వ్యవస్థ గురించి వివరిస్తారు.

12.1 నాడీ వ్యవస్థ

నాడీ వ్యవస్థలో మెదడు, వెన్నుపాము, జ్ఞానేంద్రియాలు మరియు నాడులు అనే భాగాలు ఉంటాయి. జ్ఞానేంద్రియాలు ప్రచోదనాలను స్వీకరిస్తాయి. ఈ ప్రచోదనాలు జ్ఞాననాడీ ద్వారా మెదడుకు, వెన్నుపాముకు చేరి విశ్లేషించబడి, ఆ సమాచారం చాలకనాడుల ద్వారా అవసరమైన అవయవాలకు చర్యకు పంపబడతాయి.

12.1.1 ప్రచోదనాలకు ప్రతిస్పందనలు చూపడం

k ఎలుకను చూసిన వెంటనే పిల్లి దానివైపు ఎందుకు పరుగెడుతుంది?

k మొక్కలు వెలుతురు వైపే ఎందుకు పెరుగుతాయి?

ప్రచోదనాలు అనేవి అంతర లేదా బాహ్యకారకాలు. వీటి వలన ఒక చర్య వెంటనే ప్రారంభించబడుతుంది. దీనినే ప్రతిస్పందన అంటారు. ప్రతిస్పందన అనునది ఒక జీవి ప్రచోదనాలకు ప్రతిస్పందించే సామర్థ్యం. ప్రచోదనాల వలన కండరాలలో మార్పులు వస్తాయి. కండరాలలో వేగంగా వచ్చే మార్పులు ప్రతిస్పందనకు కారణమవుతాయి.

బాహ్యప్రచోదనాలు: బాహ్యకారకాలైన కాంతి, ఉష్ణోగ్రత, నీరు, గాలి స్పర్శ మొదలైనవి బాహ్యప్రచోదకాలు. ఉదాహరణ: అత్తిపత్తి ఆకులు మనము ముట్టుకున్నప్పుడు (స్పర్శ) అవి ముడుచుకుంటాయి. ఆహారాన్ని చూసిన వెంటనే ఆకలితో ఉన్న కుక్క నోటినుండి లాలాజలం కారుతుంది.

అంతర ప్రచోదనాలు: శరీరం లోపల ఏర్పడేవి. ఉదాహరణకు ఆకలి వేయటం, దప్పిక వేసినప్పుడు నోరు ఎండిపోవటం మొదలైనవి.

జీవి మనుగడ సాధించాలంటే అన్ని పరిస్థితులలో ప్రతి ప్రచోదనానికి ఉద్దీపన చూపడం అవసరం. ప్రతిస్పందన చూపడంలో ఒక క్రమపద్ధతి ఉంటుంది. దీనిలో వివిధ దశలు ఉంటాయి. శరీరం బయట లేదా లోపల వాతావరణంలోని మార్పులను గుర్తించడం మొదటిదశ, అందిన సమాచారాన్ని ప్రసారం చేయటం రెండవదశ, సమాచారాన్ని విశ్లేషించడం మూడవదశ, ప్రచోదకానికి సరైన ప్రతిచర్య చూపడం చివరి దశ.

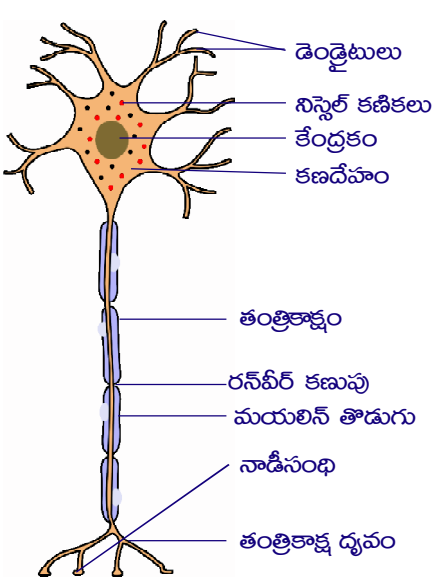
12.1.2 నాడీకణ నిర్మాణం

నాడీకణం పనిచేసే విధానం గురించి తెలుసుకోవాలంటే నాడీకణ నిర్మాణాన్ని పరిశీలిద్దాం.

ప్రతి నాడీకణం ప్రధానంగా 3 భాగాలు కలిగి ఉంటుంది. అవి (1) కణదేహం (2) డెండ్రైట్స్ (3) ఆక్సాన్ (తంత్రికాక్షం).

కణదేహం: కణదేహంలో స్పష్టమైన కేంద్రకం కనబడుతుంది. కేంద్రకం చుట్టూ కణద్రవ్యము ఉంటుంది. మిగితా కణాల మాదిరిగా వీటిలో కూడా కణాంగాలు ఉంటాయి.

డెండ్రైట్‌లు: ఇవి కణదేహం నుండి బయటకు పొడుచుకుని వచ్చే శాఖాయుతమైన సన్నని నిర్మాణాలు. నాడీ కణాల డెండ్రైట్ల చివరి కొనభాగాలు ప్రచోదనాలను స్వీకరించి రసాయనచర్య ఏర్పర్చటం వలన విద్యుత్ ప్రచోదనాలు ఉత్పత్తి అయి తిరిగి కణదేహానికి ప్రసారమవుతాయి.



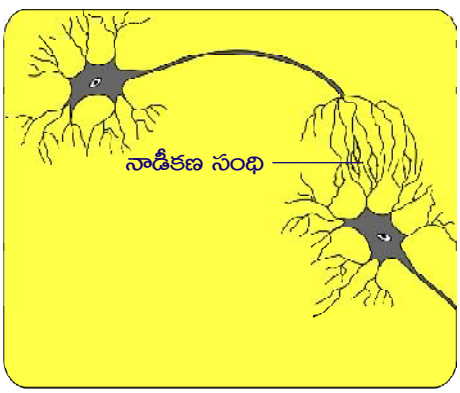
నాడీకణం

తంత్రికాక్షం: ఇది కణదేహం నుండి బయలుదేరే అతి పొడవైన నిర్మాణం. తంత్రికాక్షం శరీరంలోని వివిధ భాగాలకు విస్తరిస్తుంది. తంత్రికాక్షాన్ని ఆవరించి కొవ్వుపదార్థాలు కల్గిన మయలిన్ ఆచ్ఛాదనం ఉంటుంది. మయలిన్ ఆచ్ఛాదనం కలిగిన నాడీ కణాలను మయలిన్ సహిత నాడీకణాలు అంటారు. మయలిన్ ఆచ్ఛాదనంలో అక్కడక్కడ గల ఖాళీలను రన్‌వీర్ కణుపులు అంటారు. మయలిన్ ఆచ్ఛాదనం లేని కణాలను మయలిన్ రహిత నాడీకణాలు అంటారు. మయలీన్ త్వచం ఒక తంత్రికాక్షాన్ని పక్కనున్న తంత్రికాక్షంతో వేరుచేస్తుంది. ఒక నాడీ కణంనుండి మరొక నాడీ కణానికి సమాచారం నాడీకణ సంధి ద్వారా చేరవేయబడుతుంది.

12.1.3 నాడీకణసంధి

k నాడీకణసంధి ఎలా ఏర్పడుతుంది?

k పటంలో ఒక నాడీకణం మరొక నాడీ కణంతో ఏ భాగం వద్ద కలపబడి ఉంది?



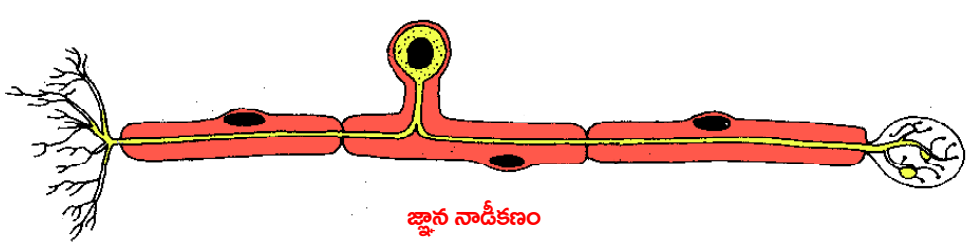
నాడీకణ సంధి

ఒక నాడీకణంలోని డెండ్రైట్లు వేరొక కణంలోని డెండ్రైట్లతో లేదా ఆక్సాన్‌లతో కలిసే ప్రదేశాన్ని నాడీకణ సంధి అంటారు. నాడుల మధ్య మరియు కండరాల మధ్య సమాచారాన్ని చేరవేసే ప్రాంతం నాడీకణసంధి. ఈ నాడీకణసంధి వద్ద రెండు నాడీ కణాల మధ్య ఏ విధమైన జీవపదార్థ సంధానాలు లేకపోయినను రసాయనాలు లేదా విద్యుత్ ప్రచోదనాల ద్వారా లేదా రెండింటి ద్వారా సమాచారం ఒక కణం నుంచి మరొక కణానికి ప్రసారమవుతుంది. నాడీకణ సంధులు మెదడు, వెన్నుపాములపై మరియు వెన్నుపాము చుట్టూ ఉంటాయి. తంత్రికాక్షాలు, ప్రచోదనాలను మెదడు, వెన్నుపాము నుండి శరీరంలోని వివిధ భాగాలకు తీసుకుని వెళ్తాయి. ఈ విధంగా సమాచారాన్ని చేరవేసే మార్గాలను బట్టి నాడులను మూడు రకాలుగా విభజించారు.

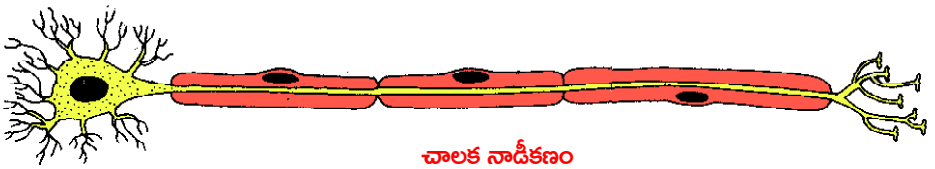
12.1.4 నాడుల రకాలు

నాడుల యొక్క విధులనుబట్టి నాడులను 3 రకాలుగా విభజించారు. అవి

1. జ్ఞాన నాడీ (అభివాహినాడి), 2. చాలక నాడీ (అపవాహనాడి), 3. మిశ్రమ నాడీ


జ్ఞాన నాడీకణం

జ్ఞాననాడీలో జ్ఞానతంతువులు ఉంటాయి. జ్ఞాననాడీని అభివాహినాడీ అంటారు. జ్ఞాననాడులు ప్రచోదనాలను జ్ఞానేంద్రియముల నుండి మెదడు లేక వెన్నుపాముకు తీసుకుని పోతాయి.



చాలక నాడీకణం

చాలకనాడీని అపవాహినాడీ అని అంటారు. చాలకనాడీలో చాలక తంతువులు ఉంటాయి. చాలకనాడులు ప్రచోదనాలను మెదడు లేక వెన్నుపాము నుండి శరీర అవయవాలకు తీసుకెళతాయి.

మిశ్రమ నాడులు:

ఈ నాడులలో జ్ఞానతంతువులు మరియు చాలక తంతువులు రెండూ ఉంటాయి. ఈ నాడులు జ్ఞాననాడీ మరియు చాలక నాడుల విధులను నిర్వహిస్తాయి.

12.1.5 జ్ఞానేంద్రియాలు

k జ్ఞానేంద్రియాలు అనగానేమి? ఎన్ని రకాల జ్ఞానేంద్రియాలు ఉన్నాయి?

గ్రాహకాలు లేదా జ్ఞానేంద్రియాలు అనేవి అత్యంత ప్రత్యేకత కలిగిన కణాల సమూహం. జ్ఞాననాడులు జానేంద్రియాల నుండి సమాచారం సేకరించడంలో గ్రాహకాలు తోడ్పడతాయి. ఈ కణాలు మానవ శరీరంలోని ఐదు జ్ఞానేంద్రియాలయిన కన్ను, చెవి, నాలుక, ముక్కు, చర్మం నుండి ప్రచోదనాలను స్వీకరిస్తాయి. ఈ ప్రచోదనాలు జ్ఞాననాడీ ద్వారా మెదడు మరియు వెన్నుపాముకు చేరి అక్కడ సమన్వయపర్చబడుతాయి. ఈ సమాచారం చాలకనాడుల ద్వారా అవసరమైన అవయవాలకు (కండరాల లేదా గ్రంథులు) సరైన చర్యకు పంపబడుతాయి. ఈ విధంగా ప్రతిస్పందనలు ఉత్పత్తి అవుతాయి.

k మనం చూడడానికి, వినడానికి ఏవి తోడ్పడతాయి?

k మనకు రుచి, వాసన, స్పర్శ ఎలా తెలుస్తుంది?

మానవ కన్ను కెమెరా మాదిరిగా పనిచేస్తుంది. కన్నులోని భాగాలైన కంటిపొర, శుక్లపటలం కాంతిని సేకరించి కంటిలో వెనుకభాగం పైన ఉండే నేత్రపటలంపై ప్రతిబింబాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. నేత్రపటలంలో ఉండే కాంతి గ్రాహకాలు కాంతి శక్తిని శోషించుకోగలిగి నాడీ ప్రేరణలను సృష్టించి సమాచారాన్ని మెదడుకు అందజేస్తాయి. కాంతి తరంగాల నుండి సమాచారాన్ని తీసుకుని మెదడు కాంతి లక్షణాలను నాడీ సంకేతాలుగా మారుస్తుంది. తద్వారా మనం వస్తువులను చూడగలం.

చెవిలోని శబ్ద గ్రాహకాలు శబ్ద ప్రచోదనాలను గుర్తిస్తాయి. ఇవి శ్రవణ నాడుల ద్వారా చెవి నుండి నాడీ ప్రచోదనాలను మస్తిష్కం యొక్క శబ్ద ప్రాంతానికి తీసుకుని వెళ్తాయి. దాంతో మనం శబ్దాలను వినగలుగుతాం.

ఆహారం నోటిలోకి వెళ్ళగానే మనం దాన్ని కొరుకుతూ, నములుతూ నాలుకతో చప్పరిస్తాం. ఇందువల్ల ఆహారం నుండి వెలువడే రసాయనాలు రుచికణికల్ని ప్రేరేపిస్తాయి. రుచికణికలలోని గ్రాహక కణాలు నాడీ తంతువులకు కలుపబడి ఉంటాయి. అన్ని నాడీతంతులు కలిసి నాడులుగా ఏర్పడి మెదడు, వెన్నుపాముకు సమాచారాన్ని అందిస్తాయి. దాంతో అవి ప్రేరణను మెదడుకు పంపి రుచిని తెలుసుకునేలా చేస్తాయి.

శుశ్రుతుడు మన శరీరంలో సమాచార మార్పిడిలో మెదడు ప్రధాన పాత్ర పోషిస్తుందని తెలిపారు.

ముక్కులోని శ్లేష్మస్తరంలో ఘ్రాణ గ్రాహకాలు ఉంటాయి. ముక్కులోని గ్రాహకకణాలు ప్రేరణను నాడీసంకేతాలుగా మార్చి మెదడులో కింద భాగాన ఉండే ఘ్రాణ కేంద్రకాలకు చేరుస్తాయి. తద్వారా మనకు వాసన తెలుస్తుంది.

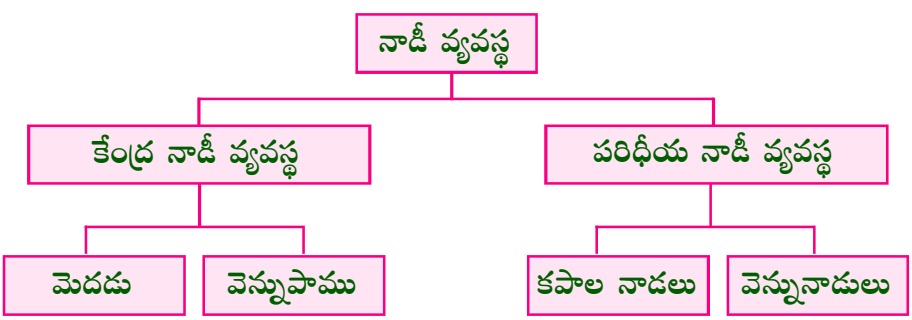
చర్మం స్పర్శకు, ఉష్ణోగ్రతకు, పీడనానికి సూక్ష్మగ్రాహ్యతను చూపుతుంది. చర్మంలో స్పర్శగ్రాహకాలు ఉంటాయి. స్పర్శగ్రాహకాలు స్పర్శజ్ఞానాన్ని కలుగచేస్తాయి. ఈ సమాచారం జ్ఞాననాడుల ద్వారా మెదడుకు చేరుతుంది. దానితో మనకు స్పర్శ, చల్లదనం, వేడి వంటివి తెలుస్తాయి.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D ప్రచోదనానికి, ప్రతిచర్య చూపడంలోని వివిధ దశలేవి?
- D నాడీ కణ సంధి గురించి వివరించండి.
- D కంటి ద్వారా మనం వస్తువులను ఎలా చూడగలుగుతున్నాం?

12.2 నాడీవ్యవస్థ విభాగాలు

మానవునిలో నాడీవ్యవస్థ యొక్క ఫ్లోచార్టును పరిశీలించండి.



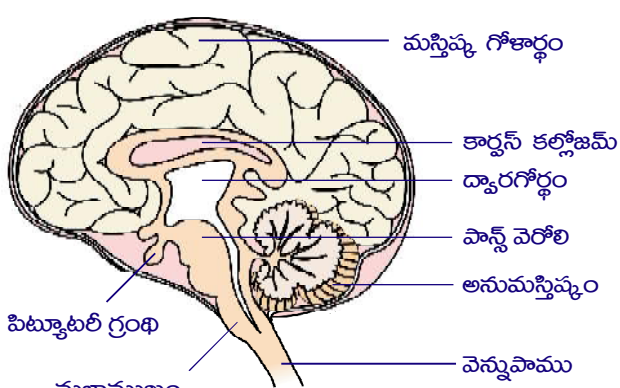
12.2.1 కేంద్రనాడీవ్యవస్థ

కేంద్రనాడీవ్యవస్థలో మెదడు మరియు వెన్నుపాము అనే భాగాలు ఉంటాయి.

మెదడు: మానవ మెదడు బొమ్మను పరిశీలించండి.

మానవ శరీరంలో మెదడు చాలా సున్నితమైన భాగం. మెదడు కపాలం అనే అస్థి నిర్మితమైన గట్టి పెట్టెలో అమరి ఉంటుంది.

మెదడును కప్పి ఉంచుతూ మెనింజెస్ అనే మూడు పొరలు ఉంటాయి. ఈ మెనింజెస్ పొరలు వెన్నుపామును కూడా కప్పి ఉంచుతాయి. ఈ పొరల మధ్య ఉండే ద్రవాన్ని అనుమస్తిష్క మేరుద్రవం అంటారు. ఈ ద్రవం మెదడును అఘాతాల నుండి కాపాడుతుంది.



మెదడు

మీరు మెదడును పరిశీలించినప్పుడు ఏ రంగులో కనబడుతుంది? మెదడులో బయటివైపు నాడీకణాల దేహం కల్గి ఉండడంచేత బూడిదరంగు పదార్థం ఏర్పడుతుంది. ఈ భాగాన్ని బూడిదరంగు ప్రాంతం అంటారు. మెదడు లోపలివైపు ఆక్సాన్‌లు ఉంటాయి. ఈ ఆక్సాన్‌లు తెల్లని మైలిన్ తొడుగును కల్గి ఉంటాయి. అందుచేత మెదడు ఈ భాగాన్ని తెలుపురంగు ప్రాంతం అంటారు.

మెదడు కింది భాగాలను కల్గి ఉంటుంది.

1. ముందు మెదడు: ఇందులో మస్తిష్కం, ద్వారగోర్ధం భాగాలు ఉంటాయి.
2. మధ్య మెదడు: ఇందులో దృక్ గోళాలు ఉంటాయి.
3. వెనుక మెదడు: ఇందులో అనుమస్తిష్కం, మజ్జాముఖం అనే భాగాలు ఉంటాయి.

మెదడు	భాగాలు	నిర్మాణం	విధులు
ముందు మెదడు	ఘ్రాణలంబికలు	గద ఆకారం	వాసనకు సంబంధించిన జ్ఞానాన్ని కల్గిస్తాయి
	మస్తిష్కం	రెండు మస్తిష్కార్ధ గోళాలు ఉంటాయి. ఉపరితలంలో ముడతలు ఉంటాయి. ముడతలలో ఉబ్బెత్తు భాగాన్ని గైరి అని, లోతుభాగాన్ని సల్సీ అంటారు.	k మానసిక సామర్థ్యాల స్థావరం k ఆలోచనలు, జ్ఞాపకాలు, కారణాలు వెతికే శక్తి, ఊహశక్తి, ఉద్వేగాలను, వాక్కును నియంత్రిస్తుంది.
	ద్వారగోర్ధం	రాంబాయిడల్ ఆకారం. ఇది థాలమస్ హైపోథాలమస్‌గా విభజించబడి ఉంటుంది.	కోపం, బాధ, ఆనందం వంటి భావావేశాలను నియంత్రించుట. కండరాల కదలికలకు ప్రతిక్రియల ప్రతిచర్య కేంద్రకాలు; భావోద్వేగకేంద్రాలు; నీటి సమతుల్యత, రక్తపీడనం, శరీర ఉష్ణోగ్రత, నిద్ర మరియు ఆకలి కేంద్రాలు; హైపోథాలమస్ పీయూష గ్రంథిని నియంత్రిస్తుంది.
మధ్య మెదడు	మధ్య మెదడు	చిన్న కాడ వంటి నిర్మాణం	మస్తిష్క వల్కలం నుండి వెన్నుపాముకు, వెన్నుపాము నుండి హైపోథాలమస్‌ను జ్ఞాన ప్రచోదనాలను పంపుతాయి. దృష్టి, వినడం ప్రతిక్రియలకు ప్రతిచర్యలను చూపుతాయి.
వెనుక మెదడు	అనుమస్తిష్కం	రెండు మస్తిష్కార్ధ గోళాలు ఉంటాయి.	శరీర సమతాస్థితి, భూమి మీద శరీర సమతా స్థితిని బట్టి కండరాల కదలికను నియంత్రిస్తుంది.
	ముజ్జా ముఖం	త్రిభుజాకారంలో ఉంటుంది.	శ్వాసక్రియ, నాడీస్పందన, రక్తపీడనం, హృదయస్పందనను నియంత్రించే కేంద్రం మింగడం, దగ్గటం, తుమ్మటం, వాంతుల వంటి ప్రతిక్రియ ప్రతిచర్యలను నియంత్రిస్తుంది.

12.2.2 వెన్నుపాము



వెన్నుపాము

k వెన్నుపాము నిర్మాణం ఎలా ఉంటుంది?

k వెన్నుపాము ఎక్కడ ఉంటుంది?

వెన్నుపాము పొడవుగా దాదాపు స్థూపాకారంలో వెనుక మెదడు నుండి మొండెం పృష్టతలం పొడవునా వ్యాపించి ఉంటుంది. వెన్నుపాములో తెలుపు పదార్థం ఉపరితలంలోను, బూడిద పదార్థం లోపలి వైపు ఉంటుంది. వెన్నెముక ఇరువైపుల నుండి వెన్నుపాములోని మైలిన్ తొడుగులు కల్గిన ఆక్సాన్‌లు బయలు దేరుతాయి.

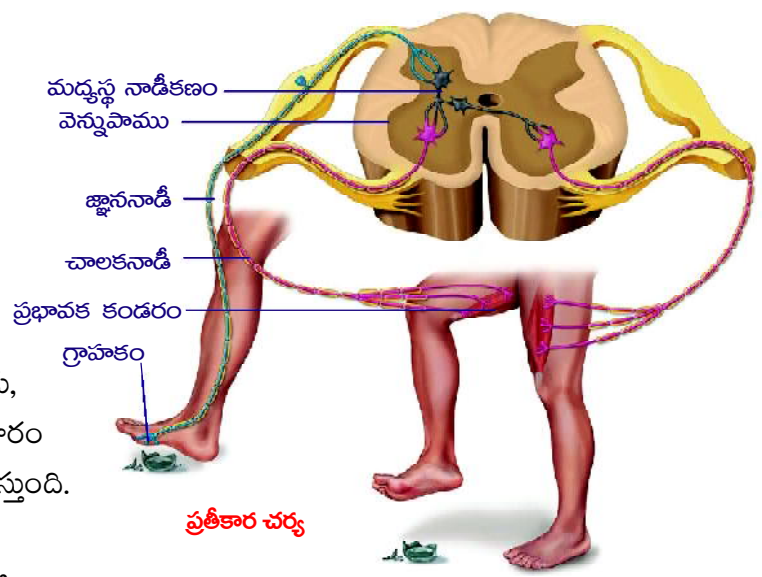
వెన్నుపాము కేవలం మెదడు నుండి వచ్చే సమాచారాన్ని శరీర భాగాలకు పంపే మార్గమే కాకుండా నియంత్రణ కేంద్రంగా కూడా పనిచేస్తుంది.

12.2.3 ప్రతీకార చర్యాచాపం

మన శరీరంలో వివిధ సందర్భాలలో చూపే ప్రతికారచర్యలు మన నియంత్రణలో ఉంటాయి. కొన్ని సందర్భాలలో ప్రతికారచర్యలు మన నియంత్రణలో ఉండవు.

k మనం అనుకోకుండా ముల్లుపై కాలుపెడితే వెంటనే కాలిని వెనుకకు తీసుకోవడానికి కారణమేమిటి?

కాలు పదునైన తలాన్ని తాకినప్పుడు జ్ఞానానాడీ ద్వారా సమాచారం వెన్నుపాముకు చేరి అక్కడ నుండి సమాచారం చాలకనాడీ ద్వారా ప్రభావక కండరాన్ని చేరటం ద్వారా కాలిలోని కండరాలు వేగంగా కాలిని వెనక్కు తీసుకునేటట్లు చేస్తాయి.



ప్రతీకార చర్య

జ్ఞానావయవాల నుండి వెన్నుపాముకు, అక్కడ నుండి ప్రభావకాంగాలకు సమాచారం ఒక నిర్ధిష్టమైన మార్గంలో ప్రయాణం చేస్తుంది. దీనిని ప్రతీకార చర్యాచాపం అంటారు.

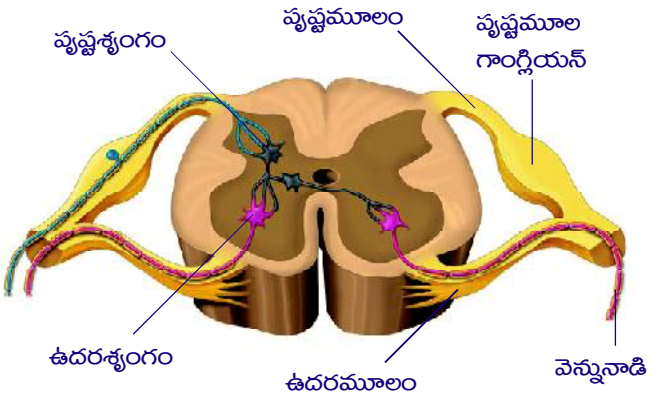
ఈ విధమైన ప్రతిస్పందనలను ప్రతీకారచర్యలు అంటారు. ఉదాహరణకు మన కంటిలో ఏదైన దుమ్ము, ధూళి పడినప్పుడు వెంటనే మనము కంటిని నలుస్తాము. అదే విధంగా ఆకస్మాత్తుగా వేడివస్తువులు తగిలినప్పుడు మన చేతిని వెంటనే వెనుకకు తీసుకుంటాం.

తక్కువ కాల వ్యవధులలో చాలా కొద్ది సమయం తీసుకునే అనియంత్రిత చర్యలలో నాడులు అనుసరించే మార్గం చిన్నదిగా ఉంటుంది. ఇది మెదడు దాకా చేరదు. ఇవి మన నియంత్రణలో లేని అనియంత్రిత చర్యలు నియంత్రిత చర్యలలో నాడీ మార్గం పెద్దదిగా ఉండి తప్పని సరిగా మెదడును చేరుతుంది.

ప్రతికార చర్యాచాపం ఈక్రింది విధంగా చూపించవచ్చు. ప్రచోదనాలు → జ్ఞానేంద్రియాలలోని గ్రాహకాలు → జ్ఞానానాడీతంతులు → మెదడు → వెన్నుపాము → చాలకనాడీ తంతులు → కండరాలు / గ్రంథులు.

12.2.4 పరిధీయ నాడీవ్యవస్థ

పటంలో చూపిన విధంగా వెన్నుపాముతో కలిసి ఉన్న వెన్ననాడులకు రెండు సంబంధాలు లేక మూలాలు ఉంటాయి. కొన్ని వెన్నుపాము వెనుక పృష్ఠ భాగంతో కలిసి ఉంటే మరికొన్ని ఉదరభాగంతో సంబంధం కల్గి ఉంటాయి. వృష్ఠమూలం జ్ఞానానికి సంబంధించిన సమాచారాన్ని లోవలికి తీసుకుని వెళ్తే, ఉదరమూలం కండరాల సంకోచం కొరకు సూచనలను వెలుపలకు పంపుతుంది. వెన్నుపాము పృష్ఠ, ఉదర మూలాలకు సంబంధించిన కపాల, కశేరు నాడుల (వెన్ననాడులు) నాడీకణదేహాలు వలలాగా ఏర్పడుతాయి. దీనినే పరిధీయ నాడీవ్యవస్థ అంటారు. కపాల, కశేరునాడులు ఒకవైపు మెదడు, వెన్నుపాములతో మరోవైపు జ్ఞానావయవాలతో కలపబడి ఉంటాయి. మన దేహంలో మెదడు నుండి బయలుదేరే 12 జతల కపాలనాడులు మరియు వెన్నుపాము నుండి బయలుదేరే 31 జతల వెన్ననాడులు ఉంటాయి.



వెన్నుపాము అడ్డుకోత (పరిధీయనాడీ వ్యవస్థ)

12.2.5 స్వయంచోదిత నాడీవ్యవస్థ

k మనం చీకటి గదిలోకి ప్రవేశించగానే ఏమీ కనబడదు. కొద్దిసేపటి తర్వాత వస్తువులు కనబడడం మొదలవుతుంది. ఎందుకు?

పరిధీయ నాడీవ్యవస్థ శరీరంలోని కొన్ని ప్రాంతాలలో (ఉదా: శరీర అంతర్భాగాలైన రక్తనాళాలు) అనియంత్రిత విధిని నిర్వహిస్తుంది. అటువంటి పరిధీయ నాడీవ్యవస్థను స్వయం చోదిత నాడీవ్యవస్థ అంటారు. అంతేకాకుండా చర్మంలోని కొన్ని ప్రాంతాలలోని కండరాలు మరియు అస్థి కండరాలలో నియంత్రిత విధులను కూడా నిర్వర్తిస్తుంది.

మనం చీకటి గదిలోకి ప్రవేశించగానే ఏమి కనబడదు. కొద్దిసేపటి తర్వాత గదిలోని వస్తువులు కనబడటం మొదలవుతుంది. ఎందుకంటే అప్పటికి మన కంటిపాప వ్యాసం పెరగటం వలన ఎక్కువ కాంతి కంటి లోపలికి వస్తుంది. అందువలన గదిలోని వస్తువులు కనబడుతాయి. చీకటి గది నుండి అధిక వెలుతురులోకి వచ్చినప్పుడు కంటిపాప వ్యాసం యథాస్థితికి వచ్చి రెటినాపై తక్కువ కాంతి పడేటట్లు చేస్తుంది. ఈ రెండు ప్రక్రియలను స్వయంచోదిత నాడీవ్యవస్థ ప్రభావితం చేస్తుంది.

వెన్నెముకకు దగ్గరగా ఉన్న గాంగ్లియన్లు నాడుల ద్వారా వెన్నుపాముతో కలపబడి ఉంటాయి. వెన్నెముకకు ఇరువైపులా ఉన్న నాడీ సంధులు మరియు సంబంధిత నాడులతో కలిసి సహనుభూత నాడీ వ్యవస్థ ఏర్పడుతుంది. మెదడులోని గాంగ్లియన్లు మరియు వెన్నుపాము యొక్క చివరిభాగం నుండి ఏర్పడిన నాడులతో సహనుభూత పరనాడీవ్యవస్థ ఏర్పడుతుంది. ఇవి పరిధీయనాడీవ్యవస్థలోని భాగాలే.

సహానుభూతపరనాడీవ్యవస్థ ద్వారా కంటిపాప వ్యాసం పెద్దది కావడం, సహానుభూతనాడీ వ్యవస్థ ద్వారా యథాస్థితి రావడం వంటివి నియంత్రించబడుతాయి.

'మెనన్‌జైటిస్' అనే వ్యాధి మెదడును కప్పి ఉంచే పొరలలో కలిగే వ్యాధి.
ఇది సాధారణంగా బ్యాక్టీరియా, వైరస్, శీలింధ్రాల వలన వస్తుంది.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D అనుమస్తిష్క మేరుద్రవం విధి ఏమిటి?
- D పరిధీయనాడీ వ్యవస్థలోని అంశాలేవి?
- D స్వయంచోదిత నాడీవ్యవస్థకు సంబంధించి నిత్యజీవిత ఉదాహరణలివ్వండి.

12.3 అంతస్రావ వ్యవస్థ

అంతస్రావ గ్రంథులు హార్మోన్లు అనే రసాయనిక పదార్థాలను విడుదల చేస్తాయి. ఇవి నేరుగా రక్తంలోకి స్రవించబడుతాయి.

సాధారణంగా పిల్లలో ఎదుగుదల 13 నుండి 19 సంవత్సరాల మధ్యకాలంలో బాగా ఉంటుంది. ఈ దశను కౌమారదశ అంటారు. ఈ దశలో శరీరం లోపల బయట చాలా మార్పులు సంభవిస్తాయి. ఉదాహరణకు ఎత్తు పెరగటం, గొంతు మారటం మొదలైనవి. వీటికి గల కారణాలు ఏమిటో పరిశీలిద్దాం.

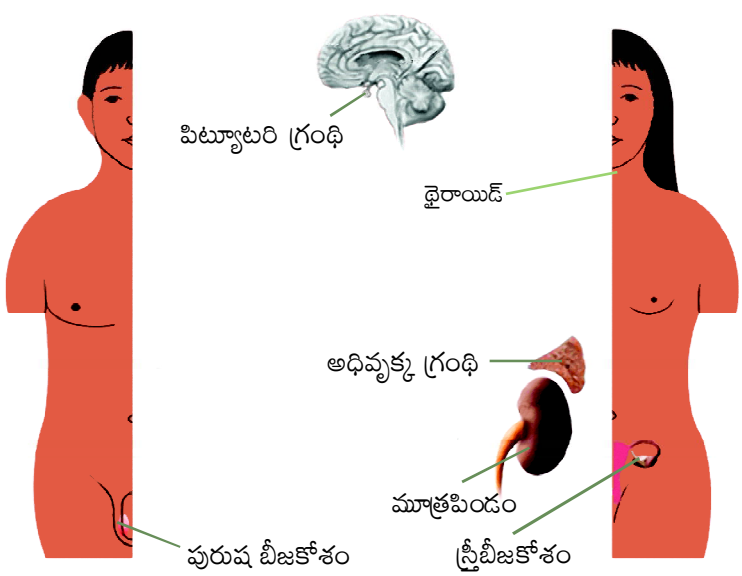
12.3.1 వినాళ గ్రంథులు

జీవితాంతం మన శరీరంలో జరిగే మార్పులను వినాళ గ్రంథులు నియంత్రిస్తుంటాయి. మన శరీరంలోని వివిధ కణజాలాలు, అవయవాలు మరియు వ్యవస్థల విధులను నియంత్రించటంలో హార్మోన్లు ప్రధానపాత్ర వహిస్తాయి. మన శరీరంలో అంతస్రావ వ్యవస్థ రసాయనిక సమన్వయానికి దోహదం చేస్తుంది.

నాళగ్రంథులు, వినాళగ్రంథులకు తేడా ఏమిటి?

కొన్ని గ్రంథుల స్రావాలు నాళాలలో ప్రవహిస్తాయి. వాటిని నాళగ్రంథులని అంటారు కొన్ని గ్రంథులు స్రవించే స్రావాలు నాళాలలో ప్రవహించవు. వీటి స్రావాలు నేరుగా రక్తంలో కలిసిపోతాయి. వీటిని వినాళ గ్రంథులు అంటారు. వినాళ గ్రంథులు స్రవించే స్రావాలను హార్మోన్లు అంటారు. వినాళగ్రంథులచే ఏర్పడే వ్యవస్థను అంతస్రావవ్యవస్థ అంటారు.

కింది చిత్రంలో అంతస్రావ గ్రంథులు, అవి ఉండే స్థానాలను పరిశీలించండి.



మానవ శరీరంలో అంతఃస్రావ గ్రంథులు

వినాళ గ్రంథి పేరు	ఉండేస్థానం	స్రవించే హార్మోన్	హార్మోన్ ప్రభావం వలన శరీరం చూపే ప్రతిస్పందన
పీయూష గ్రంథి (అతి ప్రధాన గ్రంథి)	మెదడు అడుగు భాగం	పెరుగుదల హార్మోన్ (లేదా) సోమాటోట్రోఫిన్	ఎముకల పెరుగుదల
		థైరాయిడ్ స్టిమ్యులేటింగ్ హార్మోన్ (STSH)	థైరాక్సిన్ ఉత్పత్తిని ఉత్తేజపరుచును
		ఎడ్రినో కార్టికో ట్రోఫిక్ హార్మోన్ ACTH	అడ్రినల్ వల్కలమును ఉత్తేజ పరుచును.
		ఫాలికల్ స్టిమ్యులేటింగ్ హార్మోన్ (FSH)	అండకోశ పుటికలను ఉత్తేజపరుచును. ఈస్ట్రోజన్ స్రవించుట
		ల్యుటినైజింగ్ హార్మోన్ (LH)	స్త్రీలలో అండోత్సర్గము మరియు ప్రొజెస్టిరాన్ స్రవించుటను ప్రోత్సహించును.
		ప్రొలాక్టిన్	స్త్రీలలో క్షీరగ్రంథుల పెరగుదల మరియు పాల ఉత్పత్తిని ప్రోత్సహించును
		ఆక్సీటోసిన్	శిశు జనన సమయంలో గర్భాశయ కండరాల సంకోచాన్ని నియంత్రించును
		వాసోప్రెసిన్	మూత్రపిండంలోని నీటి పునఃశోషణను క్రమబద్ధీకరిస్తుంది.
థైరాయిడ్ గ్రంథి	గొంతు	థైరాక్సిన్	సాధారణ పెరుగుదలరేటు మరియు జీవక్రియలపైన ప్రభావం చూపుతుంది.
స్త్రీ బీజ కోశం	ఉదరం కింద	ప్రొజెస్టిరాన్	గర్భాశయం పెరుగుదల, పిండ ప్రతిస్థాపన, స్థన గ్రంథుల అభివృద్ధి,
		ఈస్ట్రోజన్	కటివలయం పెరుగుదల, ఋతుచక్రం నియంత్రణ
ముష్కాలు	ముష్కగోణులు	టెస్టోస్టీరాన్	పురుషులలో లైంగికావయవాల అభివృద్ధి, ద్వితీయ లైంగిక లక్షణాలు, లైంగిక ప్రవర్తన
అడ్రినల్ (అధివృక్క)	మూత్రపిండాల పైన	అడ్రినలిన్	హృదయస్పందననుపెంచటం, రక్తంలో చక్కెర శాతాన్ని పెంచటం. హృదయధమని వ్యాసాన్ని మరియు కంటిపాప వ్యాసాన్ని పెంచటం
క్లోమం	ఆంత్రమూలం దగ్గర	ఇన్సులిన్	రక్తంలో గ్లూకోజ్ శాతం తగ్గించటం
		గ్లూకగాన్	రక్తంలో గ్లూకోజ్ శాతం పెంచటం

క్లోమం: క్లోమాన్ని మిశ్రమగ్రంథి అంటారు. ఇది నాళ, వినాళగ్రంథిగా పనిచేస్తుంది. క్లోమం స్రవించే క్లోమరసాలు ఆహారం జీర్ణం కావటానికి తోడ్పడుతాయి. క్లోమం రెండురకాల హార్మోన్లను స్రవిస్తుంది. అవి ఇన్సులిన్ మరియు గ్లూకగాన్. ఇన్సులిన్ తక్కువగా స్రవించటం వలన డయాబెటిస్ మిల్లిటస్ అనే చక్కెర వ్యాధి (మధుమేహం) వస్తుంది.

k శరీరంలో జరిగే జీవక్రియలపై హార్మోన్లు ఎలాంటి ప్రభావం చూపుతాయి?

హార్మోన్లు శరీరంలో జరిగే జీవక్రియల మీద అనే రకాల ప్రభావాన్ని చూపుతాయి. ఉదాహరణకు పామును చూసిన వెంటనే మనం భయపడతాం. వెంటనే హృదయస్పందన, శ్వాసించే రేటు, రక్తపీడనం పెరుగుతుంది. కొంతసేపటికి మనం సాధారణస్థితికి వస్తాం. ఇవన్నీ అడ్రినల్ గ్రంథి నుండి విడుదలైన 'అడ్రినల్' అనే హార్మోన్ ప్రభావం వలన జరుగుతుంది.

మన శరీరంలో నాడీవ్యవస్థ మరియు అంతస్రావ వ్యవస్థ మధ్య సంబంధం ఉంటుంది. ఈ రెండింటి సమన్వయంతోనే మన శరీరంలో అనేక జీవక్రియలు జరుగుతాయి.

12.3.2 జీవక్రియల సమన్వయం

నోటి నుండి పాయువు వరకు వ్యాపించి ఉన్న ఆహార నాళంలో జీర్ణక్రియ జరుగుతున్నప్పటికి, దీనికి శ్వాస వ్యవస్థ, రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ, నాడీ వ్యవస్థలతో సమన్వయం ఎంతో అవసరం. ఆహారం నుండి శక్తి పొందాలంటే అది ఆక్సీకరణం చెందాలి. ఇందుకోసం శ్వాసక్రియ జరగాలి. శ్వాసక్రియలో ఉచ్ఛ్వాస, నిశ్వాస క్రియల ద్వారా గాలిని శ్వాసిస్తుంటాం. ఊపిరితిత్తులలోని శ్వాసగోణులలోకి చేరిన ఆక్సిజన్ కణాలలోకి ప్రసరించడానికి రక్తప్రసరణ వ్యవస్థ తోడ్పడుతుంది. అనియంత్రితంగా జరిగే ఈ చర్యలను మజ్జాముఖం నియంత్రిస్తుంది. ఈ విధంగా వివిధ జీవక్రియలు సమన్వయంతో పనిచేస్తాయి.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

D అంతస్రావవ్యవస్థ నాడీవ్యవస్థ సమన్వయంగా ఎలా పనిచేస్తుందో ఒక ఉదాహరణతో వివరించండి.

D పీయూషగ్రంథిని ప్రధానగ్రంథిగా ఎందుకు భావిస్తారు?

D వెనుక మెదడులోని భాగాలు, అవి నిర్వర్తించే విధులను రాయండి.

12.4 మొక్కలలో నియంత్రణ మరియు సమన్వయం

మొక్కలలో నాడీవ్యవస్థ, అంతస్రావ వ్యవస్థ లేదు. కాని హార్మోన్ల ద్వారా నియంత్రించే యాంత్రికం ఉంది. మొక్కలలోని ఈ హార్మోన్‌లను ఫైటో హార్మోన్లు అంటారు.

k విత్తనాలు లేని ఫలాలు వేటి సహాయంతో అభివృద్ధి చేస్తారు?

k మొక్కల కాయలు ఫలాలుగా మారడానికి తోడ్పడేవి ఏవి?

12.4.1 ఫైటో హార్మోన్లు

మొక్కలు కాంతి, నీరు, ఉష్ణం, స్పర్శ, ఒత్తిడి, గురుత్వాకర్షణ, రసాయనాలు మొదలైన ఉద్దీపనలకు అనుగుణంగా ప్రతిస్పందిస్తాయి. మొక్కలలోని ఫైటో హార్మోన్లు పై ఉద్దీపనలకు ప్రతిస్పందనలను నియంత్రిస్తాయి.

ఫైటో హార్మోన్లు – వాటి ఉపయోగాలు:

ఫైటో హార్మోనులు	ఉపయోగాలు
ఆక్సిన్స్	కణం పెరుగుదల మరియు కాండం, వేరు విభేదనం
సైటోకైనిన్స్	కణవిభజనను ప్రేరేపించుట, పార్శ్వకోరకాల పెరుగుదల, పత్రరంధ్రాలు తెరుచుకొనే విధంగా చేయటం
జిబ్బరెల్లిన్లు	విత్తనాల అంకురోత్పత్తి, కోరకాలు మొలకెత్తడం, కాండం పొడవడం, విత్తనాలు లేని ఫలాల అభివృద్ధి, విత్తనాల సుప్తావస్థను తొలగించుట
అబ్‌సైసిక్ ఆమ్లం	పత్రరంధ్రాలు మూసుకొనుట, విత్తనాల సుప్తావస్థ
ఈథలీన్	ఫలాలు పక్వానికి రావటం

12.4.2 మొక్కలలో అనువర్తన చలనాలు, నాస్టిక్ చలనాలు

k అత్తిపత్తి మొక్క ఆకులను ముట్టుకున్నప్పుడు ఏం జరుగుతుంది?

k తీగమొక్కలు ఆధారంవైపు ఎందుకు కదులుతాయి?

మొక్కలలో రెండురకాల చలనాలు కనబడుతాయి. అవి అనువర్తన చలనాలు మరియు నాస్టిక్ చలనాలు. మొక్క భాగాలు బాహ్య ఉద్దీపనలకు లోనైనప్పుడు చలనాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. ఉద్దీపన దిశలలోని చలనాలను అనువర్తన చలనాలు అంటారు. ఉద్దీపన వ్యతిరేక దిశలోని చలనాలను నాస్టిక్ చలనాలు అంటారు.

అత్తిపత్తి ఆకులను చేతితో ముట్టుకున్నప్పుడు అవి ముడుచుకుపోతాయి. అది నాస్టిక్ చలనం.

మొక్కలు కాంతికి అనుగుణంగా ప్రతిస్పందించి కాంతివైపు పెరుగుతాయి. ఇది అనువర్తన చలనం. దీనిని కాంతి అనువర్తన చలనం అంటారు.

నులితీగలు ఏదైనా ఆధారంవైపు పెరిగి దాని చుట్టూ పెనవేసుకుంటాయి. ఇది స్పర్శ వలన కలిగే ప్రతిస్పందన. దీనిని స్పర్శానువర్తనం అంటారు.

వేర్లు భూమివైపు పెరగటాన్ని గురుత్వానువర్తనం అంటారు. రాళ్ళు, గోడలపై పెరిగే మొక్కలు నీరు ఉన్న ప్రాంతం వైపు పెరగటాన్ని నీటి అనువర్తనం అంటారు.

కీలాగ్రం స్రవించే తియ్యని రసాయనిక పదార్థం పరాగరేణువులను ఉద్దీపన కలుగ చేస్తుంది. దీనిని రసాయనిక అనువర్తనం అంటారు.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

D మొక్కలలో పెరుగుదలను నియంత్రించే ఫైటో హార్మోన్‌లు ఏవి?

D వివిధరకాల అనువర్తనాలకు ఉదాహరణలివ్వండి.

D ఫలాలు పక్వానికి రావడానికి తోడ్పడే హార్మోను ఏది?

ముఖ్యాంశాలు

- నాడీవ్యవస్థ మరియు అంతస్రావవ్యవస్థ రెండూ సమిష్టిగా కలిసి సమన్వయంతో పనిచేసి సమాచారాన్ని శరీరంలోని వివిధ అవయవాలకు పంపిస్తాయి.
- మానవనాడీ వ్యవస్థలో కేంద్రనాడీ వ్యవస్థ మరియు పరిధీయ నాడీవ్యవస్థ అనే ముఖ్యమైన రెండు విభాగాలు ఉంటాయి.
- కేంద్ర నాడీవ్యవస్థలో మెదడు, వెన్నుపాము ఉంటాయి. కపాలనాడులు, కశేరు నాడులు కలిపి పరిధీయ నాడీవ్యవస్థ ఏర్పడుతుంది.
- నాడీకణాన్ని నాడీవ్యవస్థ యొక్క క్రియాత్మక నిర్మాణాత్మక ప్రమాణం అంటారు.
- నాడీ వ్యవస్థలో మూడు రకాల నాడులు ఉంటాయి. జ్ఞాననాడీ, చాలకనాడీ, మిశ్రమనాడీ.
- జ్ఞానేంద్రియాలు ఐదు. అవి కన్ను, చెవి, ముక్కు, నాలుక, చర్మం. నాడీవ్యవస్థ యొక్క ప్రభావం వలన అవి పనిచేయగల్గుతున్నాయి.
- వినాళ గ్రంథులలో నాళాలు ఉండవు. అవి స్రవించే హార్మోన్లు నేరుగా రక్తంలోకి వెళ్తాయి. మన శరీరంలోని వివిధ చర్యలను నియంత్రించడంలో హార్మోన్లు ప్రధానపాత్ర వహిస్తాయి.
- మొక్కలలో పెరుగుదలను నియంత్రించుటకు ఫైటో హార్మోన్లు ఉంటాయి. అవి ఆక్సీన్లు, జిబ్బరెల్లీన్లు, సైటోకైనిన్స్, ఈథలీన్, అబ్‌సైసిక్ ఆమ్లం.
- మొక్కలు బాహ్య ఉద్దీపనాలకు లోనైప్పుడు చలనాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. ఇవి నాస్టిక్ చలనాలు మరియు అనువర్తన చలనాలు

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. మిశ్రమగ్రంథి అని క్లోమగ్రంథిని ఎందుకు అంటారు?
2. మస్తిష్కం, అనుమస్తిష్కం మధ్య గల తేడాలను రాయండి.
3. అడ్రినలిన్ హార్మోన్ ప్రభావాన్ని ఉదాహరణతో వివరించండి.
4. జ్ఞాన నాడీ మరియు చాలక నాడుల విధులను రాయండి.
5. నాడీకణం నిర్మాణాన్ని బొమ్మ సహాయంతో వివరించండి.
6. మొక్కలలోని ఫైటోహార్మోన్లను పేర్కొని వాటి ఉపయోగాలు రాయండి.
7. పీయూషగ్రంథి ఉండే ప్రదేశం ( )

   A) మెడ B) మెదడు C) జీర్ణాశయం D) మూత్రపిండం
8. మానవునిలోని కపాల నాడుల సంఖ్య ( )

   A) 12 జతలు B) 10 జతలు C) 31 జతలు D) 4 జతలు
9. జత పరచండి. ( )

A)	టెస్టోస్టీరాన్	( )	1.	స్త్రీ బీజకోశం
B)	గ్లూకగాన్	( )	2.	ముష్కాలు
C)	ఈస్ట్రోజన్	( )	3.	థైరాయిడ్
D)	థైరాక్సిన్	( )	4.	క్లోమం

అధ్యాయం

13 పెరుగుదల, అభివృద్ధి మరియు ప్రత్యుత్పత్తి



మన చుట్టూ పరిసరాలలో అనేక రకాల జీవులు ఉంటాయి. సజీవులతోపాటు నిర్జీవులు కూడా ఉంటాయి.

k ఏ లక్షణాలు జీవులను, నిర్జీవుల నుండి వేరు చేస్తాయి?

జీవులు పెరుగుదల, ప్రత్యుత్పత్తి మొదలైన ప్రత్యేక లక్షణాలు కనపరుస్తాయి. పెరుగుదలలో శరీర ద్రవ్యరాశి కాలక్రమేణా మారుతుంది. శిశువును గమనించినట్లయితే, పెరుగుదల ప్రక్రియలో ఎత్తు మరియు బరువులో పెరుగుదల కనబడుతుంది.

k శిశువులో ఎత్తు మరియు బరువులో మాత్రమే మార్పు ఉంటుందా?

k రెండు నెలల శిశువుకు మీసాలు ఉండడం మీరు ఎప్పుడైనా గమనించారా?

జీవులు పెరుగుతున్న క్రమంలో పరిమాణంలో మార్పులతోపాటు అనేక ఇతర మార్పులు చోటు చేసుకుంటాయి. కొత్త భాగాలు ఏర్పడుతాయి. కొత్త ప్రక్రియలు ఉద్భవిస్తాయి. తమ సంతానాన్ని ఉత్పత్తి చేసుకుంటాయి. ఏదైనా మొక్క లేదా జంతువుల పెరుగుదలతో పాటు వచ్చే మార్పులను అభివృద్ధి అంటారు.

k మానవులలో సంతానోత్పత్తిని నియంత్రించకుంటే ఏమౌతుంది?

జీవులలో పెరుగుదల, అభివృద్ధి మరియు ప్రత్యుత్పత్తి వాటి మనుగడ కొనసాగించడానికి మరియు మరణించిన జీవుల స్థానాన్ని భర్తీ చేయడానికి తోడ్పడతాయి. ఈ అధ్యయం ద్వారా జీవులలో పెరుగుదల, అభివృద్ధి, ప్రత్యుత్పత్తి ఆవశ్యకత, మొక్కలు మరియు మానవులలో ప్రత్యుత్పత్తి భాగాలు. ప్రత్యుత్పత్తి జరిగే విధానం, కుటుంబ నియంత్రణ గురించి తెలుసుకుందాం.

అభ్యసన ఫలితాలు...

విద్యార్థులు...

P పెరుగుదల మరియు అభివృద్ధి మధ్య గల భేదాలను వివరిస్తారు.
P మానవులలో పిండం నుండి పరిపక్వత దశ వరకు జరిగే అభివృద్ధిని వివరిస్తారు.
P లైంగిక మరియు అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి మధ్య భేదాలను తెలుపుతారు.
P పుష్పం బొమ్మగీసి, దానిలోని భాగాలను గుర్తిస్తారు.
P మానవ పురుష, స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థల బొమ్మలను గీసి వివరిస్తారు.
P మొక్కలలో శాఖీయ వ్యాప్తి పద్ధతులను నిత్య జీవితంలో అన్వయిస్తారు.
P కుటుంబ నియంత్రణ పద్ధతులను నిత్య జీవితంలో అన్వయిస్తారు.

13.1 పెరుగుదల, అభివృద్ధి మరియు ప్రత్యుత్పత్తి

k పెరుగుదల అంటే ఏమిటి?

k మీరు ఆరు సంవత్సరాల వయసు ఉన్నప్పుడు మరియు ఇప్పుడు శారీరకంగా ఒకే విధంగా ఉన్నారా? ఏమైనా మార్పులు కలిగినట్లయితే అవి ఏమిటి?



అప్పుడే జన్మించిన శిశువును పరిశీలించినట్లయితే వయోజనులలో ఉన్న దాదాపు అన్ని భాగాలు శిశువులో ఉంటాయి. కానీ పరిమాణంలో చిన్నవిగా ఉంటాయి. సంవత్సరాలు గడిచేకొద్దీ భాగాల పరిమాణం నిర్దిష్ట కాలపరిమితి వరకు పెరుగుతుంటాయి. ఈ శారీరక మార్పులకు కారణం "పెరుగుదల".

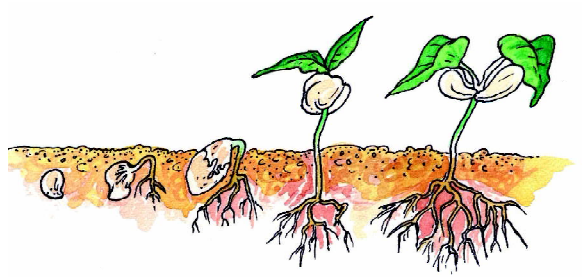
k జీవులు ఎలా పెరుగుతాయి?

కణం, అవయవం లేదా మొత్తం జీవిలో పరిమాణం లేదా ద్రవ్యరాశిలో పెరుగుదల, కణవిభజనల ద్వారా కణాల సంఖ్య పెరగడం వలన జీవులు పెరుగుతాయి. పెరుగుదల తిరిగి యథాస్థితికి రాలేని శాశ్వతమైన మార్పు. మొక్కలలో ఎత్తు/పొడవు మరియు చుట్టుకొలతలో పెరుగుదల ఉంటుంది. మొక్కలలో పెరుగుదల జీవితకాలం అంతా జరుగుతుంది. కానీ, జంతువులలో పెరుగుదల నిర్దిష్టకాల పరిమితి వరకే ఉంటుంది.

పెరుగుదలను కొలవగలుగుతాము. ఉదాహరణకి జీవులలో నిర్దిష్ట కాలములో పెరిగిన ఎత్తు, బరువుని కొలవడం.

k పెరుగుదల అభివృద్ధి ఒకటేనా!?

విత్తనం నాటిన తరువాత, విత్తనం మొలకెత్తి వృక్షంలా పెరగడాన్ని చూస్తాం.



k చిన్న విత్తనం మహా వృక్షంలా ఎలా పెరుగుతుంది?

k విత్తనం నుండి వేర్లు, కాండం, ఆకులు, పుష్పాలు ఎలా వస్తాయి?

k విత్తనం మొలకెత్తిన తరువాత కాండంపై పత్రాల కంటే ముందుగా పుష్పాలు వస్తాయా?

బహుకణ జీవుల జీవం ఏకకణం (సంయుక్త బీజం)తో మొదలువుతుంది. ఫలదీకరణ చెందిన అండం నుండి విభజనల ద్వారా ఉత్పత్తి అయిన అనేక మిలియన్ల కణాలు శరీర భాగాలను ఏర్పరుస్తాయి. ఉదాహరణకి మొక్కలలో వేర్లు, కాండం, ఆకులు, పుష్పాలు, పండ్లు, జంతువులలో కళ్ళు, కాళ్ళు, చేతులు, గుండె, మెదడు మొదలైనవి.

k ఒకే కణం నుండి ఉత్పన్నమయిన కణాలు, భిన్నమైన వివిధ భాగాలను ఎలా ఏర్పరుస్తాయి?

"కణ విభేధనం"లో జన్యువులు కణాలను నిర్మాణాత్మకంగా మరియు క్రియాత్మకంగా ఒకదానికొకటి భిన్నంగా ఉండేట్లు మార్పులు చేస్తాయి. విభేదనం చెందిన కణాలు పిండంలో వివిధ భాగాలు ఏర్పడడానికి దోహదం చేస్తాయి.

జీవుల అభివృద్ధిలో క్రమబద్ధమైన ఆకారం మరియు రూపంలో మార్పులు, కణ విభేదనం మరియు పెరుగుదల ఇమిడి ఉంటాయి. పెరుగుదల కేవలం పరిమాణంలో వృద్ధి. పెరుగుదల అభివృద్ధిలో ఒక భాగం.

అభివృద్ధి ఒక క్రమబద్ధమైనది. ఉదాహరణకి చేతులు అభివృద్ధి చెందడంలో వెనుకచేయి, ముంజేయి, అరచేయి, చేతివేళ్లు ఒక క్రమమైన వరుసక్రమంలో ఏర్పడుతాయి. అభివృద్ధి క్రమంలో అవయవాల రూపంలో మార్పు ఉంటుంది. ఉదాహరణకి మన అరచేతులు మరియు పాదాలు ఏర్పడడం. సూర్యరశ్మి, ఉష్ణోగ్రత, ఆహార లభ్యత, నీటి లభ్యత మొదలైన కారకాలు పెరుగుదల, అభివృద్ధిమీద ప్రభావం చూపుతాయి. మనుగడకి మరియు జీవపరిణామానికి పెరుగుదల మరియు అభివృద్ధి చాలా అవసరం.

ప్రత్యుత్పత్తి ప్రాముఖ్యత

మీ చుట్టూ ఉన్న జీవులు చనిపోతుండడం మీరు గమనించే ఉంటారు. ఏ జీవి కూడా ఎల్లకాలం బ్రతికి ఉండదు. మరణం అనేది తప్పనిసరి. ప్రతి జీవి ఒక నిర్దిష్ట కాలపరిమితి వరకే జీవిస్తుంది. జీవులు చనిపోతున్నా కూడా భూమి మీద జీవం అనేది ఉంది. దీనికి కారణం ఏమిటి?

ఒక జీవి తనలాగా ఉండే సంతతిని పెంపొందించే ఒక జీవక్రియా పద్ధతి ప్రత్యుత్పత్తి. ఈ సంతతి పెరిగి, పరిక్వదశకు చేరుకొని తిరిగి క్రొత్త సంతానాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

k ఒకవేళ ఒక జాతికి చెందిన జీవులు ప్రత్యుత్పత్తి జరపలేకపోతే ఏమి జరుగుతుంది?

మొక్కలు, జంతువులు తరువాత తరాలను ఉత్పత్తి చేయడం ద్వారా వాటి జాతిని కొనసాగించడానికి 'ప్రత్యుత్పత్తి' అవసరమవుతుంది. ప్రత్యుత్పత్తి లేకపోతే ఆ జాతి అనేది అంతరించిపోతుంది.

13.2 మొక్కలలో మరియు జంతువులలో అభివృద్ధి

13.2.1 మొక్కలలో అభివృద్ధి: పత్రాలు మరియు పుష్పాలు ఏర్పడడం

మొక్కలలో చురుకుగా కణవిభజన జరిగే ప్రత్యేక ప్రదేశాలు పెరుగుదలకి కారణం. ఆ ప్రత్యేక ప్రదేశాలను విభాజ్య కణాలు అని అంటారు. వేరు, కాండం కొనలలో ఉండే విభాజ్య కణాలను అగ్ర విభాజ్య కణజాలాలు అని అంటారు. (వేరు అగ్ర విభాజ్య కణజాలం, ప్రకాండ అగ్రవిభాజ్య కణజాలం). ప్రకాండ అగ్ర విభాజ్య కణజాలంలోని, కొన్ని కణాలు విభేదనం చెంది గ్రీవపు మొగ్గగా ఏర్పడతాయి. ఈ గ్రీవపు మొగ్గ పత్రాలను, శాఖలను లేదా పుష్పాలని ఏర్పరచగలుగుతాయి. అగ్రవిభాజ్య కణజాలం ద్వారా వేర్లు, కాండాలు పొడవులో పెరగడాన్ని ప్రాథమిక పెరుగుదల అని అంటారు. మొక్కల చుట్టుకొలతలో పెరుగుదలని ద్వితీయ వృద్ధి అని అంటారు.

13.2.2 మానవులలో అభివృద్ధి

ఎ) గర్భంలో పిండం అభివృద్ధి

స్త్రీ బీజవాహికలోకి అండం చేరుతుంది. శుక్రకణం అండాన్ని చేరి, అండంలోనికి ప్రవేశిస్తుంది. అండం, శుక్రకణం కలయికను ఫలదీకరణం అని అంటారు. ఫలధీకరణం తరువాత అండం, సంయుక్తబీజంగా (Zygote) మారుతుంది. సంయుక్త బీజంలో అనేక సమవిభజనలు జరిగి, గర్భాశయాన్ని చేరే సమయానికి కణాల బంతిగా మారుతుంది. ఇది గర్భాశయకుడ్యంలో ఉన్న కణజాలానికి అతుక్కుంటుంది. ఇలా గర్భాశయ లోపలి గోడలలో పిండ ప్రతిస్థాపన జరుగుతుంది. తల్లి గర్భములో పిండము సుమారు 9 నెలలు వరకు ఉంటుంది. ఈ 9 నెలలలో పిండములో అభివృద్ధి జరుగుతుంది. ఈ మార్పులను మూడుగా విభజించవచ్చు.

మొదటి 3 నెలలు లేక మొదటి త్రైమాసికం

పిండం గర్భాశయ గోడకు అతుక్కుంటుంది. పిండ రక్షణ, పోషణకు పరాయువు, జరాయువు, నాభిరజ్జువు ఏర్పడుతాయి. బాహ్య మరియు అంతర్గత అవయవాలు రూపొందుతాయి. పిండం యొక్క లైంగికత్వము తెలుస్తుంది.

3-6 నెలలు లేక రెండవ త్రైమాసికం

పిండం కదలడం ఆరంభిస్తుంది. మెదడులో అభివృద్ధి వేగంగా జరుగుతుంది. పరిమాణంలో కూడా అభివృద్ధి జరుగుతుంది.

6-9 నెలలు లేక మూడవ త్రైమాసికం

పరిమాణములో అభివృద్ధి కొనసాగుతుంది. ఈ విధంగా పిండం జననం జరిగే వరకూ అభివృద్ధి చెందుతుంది. తొమ్మిదవ నెల చివర, జన్మించడానికి వీలుగా పిండం తల క్రిందులుగా మారుతుంది.

బి) శైశవం నుండి కౌమారం

శిశువు పుట్టిన తరువాత మొదటి 1½ సంవత్సరములు ఎత్తు, బరువులో పెరుగుదల రేటు వేగంగా, బాల్యంలో తగ్గుతూ, మరలా కౌమారదశలో పెరుగుతుంది.

చాలక మార్పులైన తలను నిలబెట్టటం, కూర్చోవడం, నిలబడడం, నడవడం, పరిగెత్తడం, పట్టుకోవడం, రాయడం అభివృద్ధి చెందుతాయి. సంజ్ఞానాత్మక అభివృద్ధి అనగా అవగాహన, స్మృతి, జ్ఞానం మొదలైన సామర్థ్యాలన్నింటిలో అభివృద్ధి. చిన్న శబ్దాల నుండి, ఒక అక్షరం పలకడం, రెండు అక్షరాల పదాలు, వాక్యాలు పలకడం దాకా భాషా అభివృద్ధి జరుగుతుంది.

సి) కౌమారం నుండి పరిపక్వత

కౌమారదశ సాధారణంగా 10-19 సంవత్సరాల వరకుఉంటుంది. కౌమారంలో అభివృద్ధి వేగంగాఉంటుంది. ఎముకలు, కండరాలు, ఎత్తులో పెరుగుదల కొనసాగుతుంది. అబ్బాయిలలో స్వరపేటిక అభివృద్ధి చెంది "ఆడమ్స్ ఆపిల్" గా కనిపిస్తుంది. స్త్రీ మరియు పురుషులలో ప్రత్యుత్పత్తి భాగాలు అభివృద్ధి చెందుతాయి. ద్వితీయ లైంగిక లక్షణాలు అయిన బాహుమూలల్లో, మర్మాంగాల వద్ద వెంట్రుకలు పెరగటం, ఆడపిల్లల్లో రొమ్ములు పెరగటం మొదలువుతుంది. మగపిల్లలలో మీసాలు, గడ్డాలు రావటం మొదలవుతుంది.

స్త్రీలలో ప్రతుత్పత్తి దశ మొదలయి 45 నుండి 50 సంవత్సరాల వరకు ఉంటుంది. అమ్మాయిలు జన్మించినప్పుడే నిర్దిష్ట సంఖ్యలో అండాలు ఉంటాయి. ఈ అండాలు కౌమారదశలో పరిపక్వత చెందుతాయి. ప్రతి 28 నుండి 30 రోజులలో స్త్రీ బీజకోశం నుండి అండం పరిపక్వత చెంది విడుదలవుతుంది. ఈ అండం స్త్రీ బీజవాహిక చేరుతుంది.

ఈ సమయంలో గర్భాశయ గోడలు, ఫలదీకరణం చెందిన అండాన్ని స్వీకరించడానికి, కణజాలాన్ని అభివృద్ధి చేసుకొని మందంగా మారుతాయి. ఫలదీకరణం జరగకపోతే, కొత్తగా ఏర్పడిన కణజాలం, రక్తనాళాలు విచ్ఛిన్నం చెంది రక్తస్రావం జరుగుతుంది. దీనిని ఋతుస్రావం అని అంటారు. ఈ విధంగా ప్రతి 28 నుండి 30 రోజులలో జరిగే విధానాన్ని ఋతుచక్రం అని అంటారు.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D ఏ కణజాలంలో విభేదనం జరగడం వలన పత్రాలు, పుష్పాలు ఏర్పడతాయి?
- D కౌమారదశలో అమ్మాయిలు, అబ్బాయిలలో కలిగే రెండు మార్పులను రాయండి.

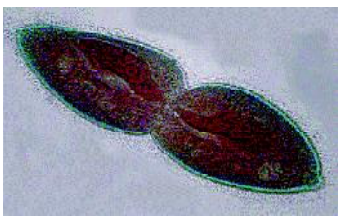
13.3 అలైంగిక Vs లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి

ప్రత్యుత్పత్తి రెండు రకాలు – లైంగిక మరియు అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి. అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో ఒకే ఒక జనకం తన సంతతిని ఉత్పత్తి చేయగలుగుతుంది. సంయోగ బీజాల కలయిక ఉండదు.

లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో పురుష, స్త్రీ సంయోగబీజాలు ఏర్పడటం జరుగుతుంది. ఈ సంయోగ బీజాల కలయికతో ఒక కొత్త జీవి ఏర్పడుతుంది. ఇలా ఏర్పడిన కొత్త జీవి జనకుల మాదిరిగా లేదా అదే జాతికి చెందిన ఇతర జీవులతో పోల్చినను ఒకే విధంగా ఉండవు. కానీ అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి వల్ల ఏర్పడిన సంతతి చాలా వరకు ఒకే విధంగా ఉంటాయి. అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి విధానాలను పరిశీలిద్దాం.

13.3.1 విచ్ఛిత్తి

పారామీషియం, బాక్టీరియా వంటి ఏకకణజీవులలో విచ్ఛిత్తి ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తి జరుగుతుంది. పారామీషియం రెండుగా విడిపోవడాన్ని ద్విధావిచ్ఛిత్తి అని, అంతకంటే ఎక్కువ భాగాలుగా విడిపోతే బహుధావిచ్ఛిత్తి అని అంటారు.



పారామీషియంలో విచ్ఛిత్తి

13.3.2 కోరకీభవనం

జనక జీవి శరీరంపై బొడిపె వంటి నిర్మాణం ఏర్పడుతుంది. దీనిని కోరకం అంటారు. అది జనక జీవి నుండి వేరై స్వతంత్రంగా జీవిస్తుంది. ఉదాహరణకు ఈస్ట్



ఈస్ట్‌లో కోరకీభవనం

13.3.3 ముక్కలగుట

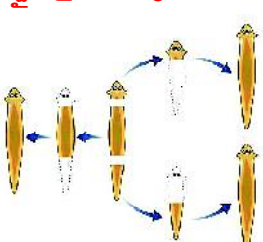
కొన్ని జీవుల శరీరంలో ఏ ఖండమైనా మొత్తం శరీరాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ఈ విధానం సరళ జీవులలో మాత్రమే జరుగుతుంది. ఉదాహరణ: బద్దెపురుగులు, బూజులు, లైకెన్లు, స్పైరోగైరా.



స్పైరోగైరా ముక్కలగుట

13.3.4 పునరుత్పత్తి

ఒకవేళ బల్లి తోక ప్రమాదవశాత్తు లేదా రక్షణ కోసం తెగిపోయినప్పుడు మళ్లీ దాని తోకను పునరుత్పత్తి చేసుకుంటుంది. కొన్ని జీవులకు తమ శరీరం నుండి ఏదైనా భాగం కోల్పోయినప్పుడు తిరిగి ఉత్పత్తి చేసుకొనే సామర్థ్యఉంటుంది. లేదా శరీర ఖండాల నుండి నూతన జీవిని ఏర్పరచుకోగలవు. ఉదాహరణ: ప్లనేరియా.



ప్లనేరియాలో పునరుత్పత్తి

అనిషేక ఫలనం: కొన్ని మొక్కలలో ఫలదీకరణం జరగకుండా అండాశయం నేరుగా ఫలంగా అభివృద్ధి చెందుతుంది. వాటినే అనిషేక ఫలాలు అంటారు. ఈ రకమైన ఫలాలను విత్తన రహిత ఫలాలు అని అంటారు. వీటిని పుచ్చకాయ, దానిమ్మ, బొప్పాయి, టమాట వంటి పండ్లలో కృత్రిమంగా ఉత్పత్తి చేస్తున్నారు.



విత్తనరహిత ఫలం

13.3.5 సహజ శాఖీయ వ్యాప్తి

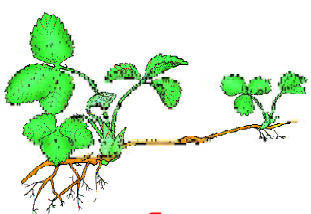
సాధారణంగా మొక్కలను ఉత్పత్తి చేయడానికి విత్తనాలు వేస్తుంటారు.

k విత్తనాలు లేని ఫలాలను మీరు గమనించారా?

అరటిలో సహజంగా విత్తనాలు ఉండవు. మరి అరటి ఎలా ప్రత్యుత్పత్తి చెందుతుంది?

మొక్కలలో శాఖీయ పద్ధతిలో కూడా ప్రత్యుత్పత్తి జరుగుతుంది. ఇది ఒక రకమైన **అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి** మొక్క శాఖీయ భాగాలైన కాండం, వేర్లు, ఆకుల నుండి కొత్త మొక్కలు ఏర్పడే పద్ధతిని శాఖీయ వ్యాప్తి అని అంటారు.

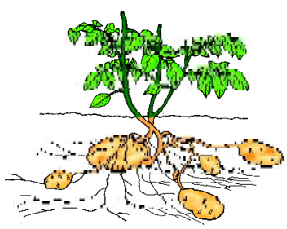
కాండాలు: రన్నర్‌లు, స్టోలన్ల వంటి బలహీన వాయుగత కాండాలు నేలను తాకినట్లయితే అక్కడ నుండి పీచు వేర్లు అభివృద్ధి చెందుతాయి. ఒకవేళ జనక మొక్క నుండి ఈ భాగం విడిపోయినట్లయితే కొత్తగా ఏర్పడిన వేర్ల సహాయంతో కొత్త మొక్కలుగా పెరుగుతాయి.



స్టోలన్



లశునం



దుంప



కందం

ఉదాహరణలు: మల్లె, గులాబి | ఉల్లి | బంగాళాదుంప | చేమ, కంద

వేర్లు: కరివేపాకు, జామ, బొండుమల్లె మొదలగు వాటి వేర్లపై పెరిగే చిన్న చిన్న మొగ్గలు పత్రాలు కలిగిన కాండ భాగాలుగా పెరుగుతాయి.

పత్రాలు: రణపాల వంటి మొక్కలలో ఆకుల అంచుల వెంబడి చిన్న చిన్న మొక్కలు పెరుగుతాయి.



బొండుమల్లెలో వేరు మొగ్గలు



రణపాల

13.3.6 కృత్రిమ శాఖీయ వ్యాప్తి

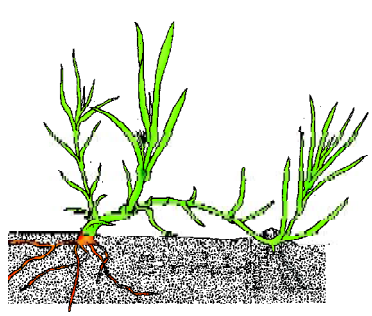
k మీరు కిచన్ గార్డన్ మొదలుపెట్టాలనుకుంటే ఏమేమి చెట్లు పెంచాలనుకుంటారు? ఎలా పెంచుతారు?

k అన్ని చెట్లు విత్తనాల నుండి మాత్రమే పెంచగలరా? లేదా ఏదైనా వేరే పద్ధతులు ఉన్నాయా?

k పండ్లు, పూల తోటలలో చెట్లను ఏ పద్ధతుల ద్వారా అభివృద్ధి చేస్తారు?

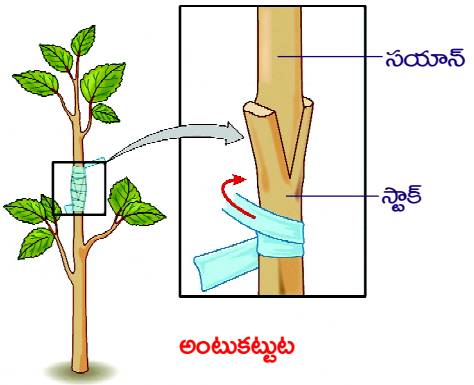
ఛేదనం (Cuttings): జనక మొక్క నుండి కోరకం కలిగిన మొక్క భాగాన్ని వేరు చేసినప్పుడు ఆ ఛేధన భాగం నుండి కొత్త మొక్క పెరుగుతుంది. **ఉదాహరణ:** గులాబి, మందార

అంటుతొక్కుట (layering): మొక్కలో కనీసం ఒక కణుపు అయినా కలిగి ఉన్న శాఖను నేలవైపు వంచి, కొంత భాగాన్ని చిగుర్లు బయటకు కనిపించేటట్లుగా మట్టితో కప్పాలి. కొద్దికాలం తరువాత ఈ కప్పి ఉంచిన భాగం నుండి కొత్త వేర్లు ఉత్పత్తి అవుతాయి. **ఉదాహరణ:** మల్లె, గన్నేరు



అంటుతొక్కుట

అంటుకట్టుట: రెండు వాంఛనీయ లక్షణాలు కలిగిన మొక్కలను ఎంచుకొని, రెండింటి కాండాలు కలిసిపోయి ఒకే మొక్కగా పెరిగేటట్లు చేసే విధానం అంటుకట్టుట. దీనిలో నేలలో పెరుగుతున్న మొక్కను 'స్టాక్' అని, వేరే మొక్క నుండి వేరు చేయబడిన వేర్లు లేని భాగాన్ని 'సయాన్' అని అంటారు. స్టాక్, సయాన్ రెండింటిని పాలిథీన్ కాగితంతో కప్పి దారంతో కట్టాలి.
ఉదాహరణ: మామిడి, నిమ్మ, ఆపిల్, గులాబి



అంటుకట్టుట

లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో ప్రత్యుత్పత్తి భాగాలైన పుష్పం (మొక్కలలో), ముష్కాలు, స్త్రీ బీజకోశాలు (జంతువులలో) ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తి జరుగుతుంది.

k జంతువులలో మొక్కల వలె శాఖీయ భాగాల ద్వారా కొత్త జీవి ఏర్పడటం మీరు ఎప్పుడైనా గమనించారా?

క్లోనింగ్ పద్ధతిలో కొత్త జీవిని పుట్టించడానికి ఆడజీవి అండకణంలోని కేంద్రకాన్ని తొలగించి, ఆడ లేక మగ జాతుల శారీరక కణంలోని కేంద్రకాన్ని, కేంద్రకం తొలగించిన అండకణంలోకి ప్రవేశపెడతారు. ఈ అండకణాన్ని వర్ధన యానకంలో పిండంగా, ఆ తరువాత శిశువుగా అభివృద్ధి చేస్తారు. ఇలా ఏర్పడిన మొదటి జీవి డాలీ అనే గొర్రె పిల్ల.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

D అలైంగిక మరియు లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి మధ్య భేదాలు తెలపండి.

D కృత్రిమ శాఖీయ వ్యాప్తి పద్ధతులకు రెండు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

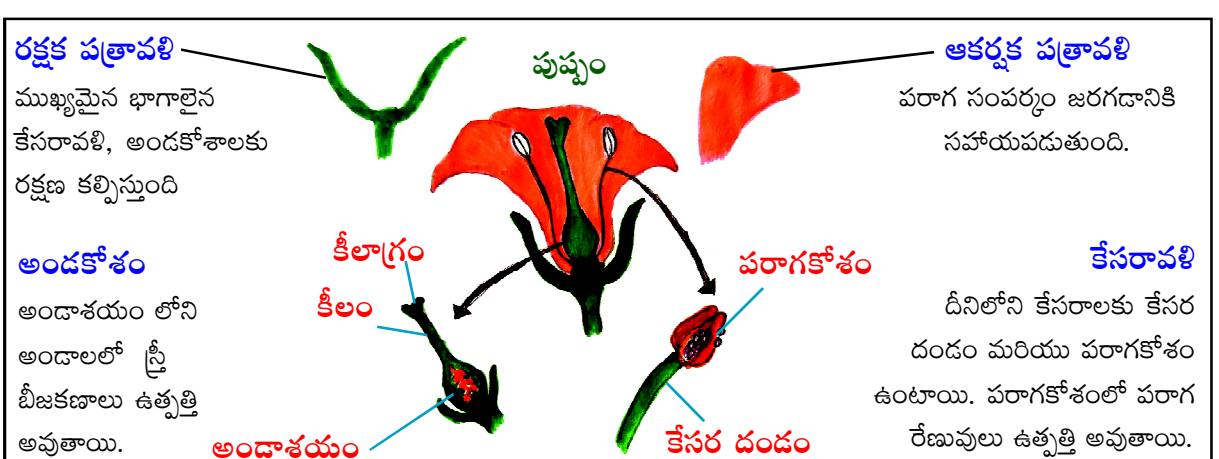
13.4 మొక్కలలో మరియు మానవులలో ప్రత్యుత్పత్తి భాగాలు

13.4.1 మొక్క ప్రత్యుత్పత్తి భాగాలు

k అన్ని మొక్కలకి పుష్పాలు ఉంటాయా?

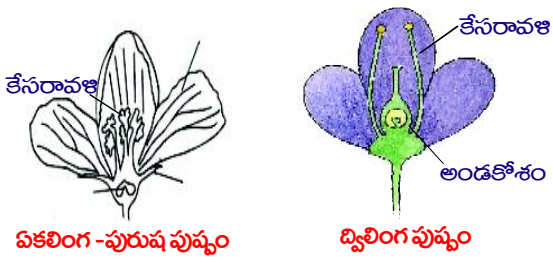
k నీవు ఎప్పుడైనా పుష్పంలోని భాగాలను పరిశీలించావా? భాగాలను పేర్కొనుము.

పుష్పించే మొక్కలలో పుష్పం లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి భాగం. ఏదేని పుష్పాన్ని సేకరించి, దానిలో ఉన్న భాగాలను మరియు వాటి మధ్య ఉన్న భేదాలను గుర్తించండి. పుష్పం పటం గీయండి.



కొన్ని పుష్పాలు కేసరావళి లేదా అండకోశంలలో ఏదో ఒక ప్రత్యుత్పత్తి భాగాన్ని మాత్రమే కలిగి ఉంటే ఆ పుష్పాలను ఏకలింగ పుష్పాలు అని అంటారు.

ఉదాహరణ: పుచ్చకాయ, దోస, మొక్కజొన్న, పొట్లకాయ, కాకర, గుమ్మడి.



ఏకలింగ -పురుష పుష్పం ద్విలింగ పుష్పం

కేసరావళి మరియు అండకోశం రెండింటిని కలిగి ఉన్న పుష్పాలను ద్విలింగక పుష్పాలు అని అంటారు.
ఉదాహరణ: లిల్లీ, గులాబి, ఉమ్మెత్త, వంకాయ, మందార, టమాటా, మామిడి.

13.4.2 మానవునిలో ప్రత్యుత్పత్తి భాగాలు

మానవులలో ప్రత్యుత్పత్తి లైంగిక విధానంలో జరుగుతుంది. మానవులలో లింగ భేదం ఉంటుంది. స్త్రీ మరియు పురుష జీవులు వేరుగా ఉంటాయి. మానవులలో ప్రత్యుత్పత్తి జరపడానికి ప్రత్యేకమైన అవయవాలు ఏర్పడ్డాయి.

పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ – భాగాలు

ముష్కాలు:

ఒక జత అండాకార ముష్కాలు, ఉదరకుహరం బయట ముష్కగోణిలో వేలాడుతూ ఉంటాయి. ప్రతి ముష్కములో బాగా మెలికలు తిరిగిన శుక్రోత్పాదక నాళికలు ఉంటాయి. క్షయకరణ విభజన ద్వారా శుక్రోత్పాదక నాళికలలో మిలియన్ల సంఖ్యలో శుక్రకణాలు తయారవుతాయి. ముష్కాలలోనే టెస్టోస్టిరాన్ అనే పురుష లైంగిక హార్మోన్ కూడా ఉత్పత్తి అవుతుంది.

k ముష్కాలు ఉదరకుహరం బయట ముష్కగోణిలో ఎందుకు ఉంటాయి?

ముష్కగోణులలో ఉండే ఉష్ణోగ్రత శరీర ఉష్ణోగ్రత కంటే $2^{o}c$ నుండి $2.5^{o}c$ వరకు తక్కువగా ఉంటుంది. శుక్రకణాలు దేహ ఉష్ణోగ్రతను తట్టుకోలేవు. అందువల్ల ముష్కాలు దేహం బయట ముష్కగోణులలో ఉంటాయి.

శుక్రనాళికలు: ముష్కాల నుండి శుక్రోత్పాదకనాళికలు, శుక్రనాళికలోనికి తెరుచుకుంటాయి.

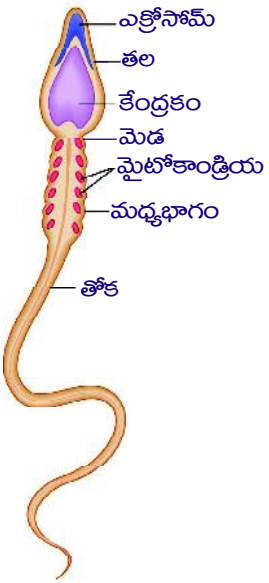
ఎపిడిడిమిస్: శుక్రనాళికలు ఎపిడిడిమెస్ లోనికి తెరుచుకుంటాయి. ఇది బాగా మెలికలు తిరిగిన నాళం.శుక్రకణాలు ఎపిడిడిమెస్ లోనికి చేరి ఇక్కడ తాత్కాలికంగా నిల్వ ఉంటాయి.

శుక్రవాహికలు: ఇవి ఒక్కొక్కటి ఒక ఎపిడిడిమిస్ నుండి బయలుదేరి ముష్కగోణి నుండి శరీర కుహరంలోనికి ప్రవేశించి మూత్రనాళికను చుట్టివేస్తాయి.

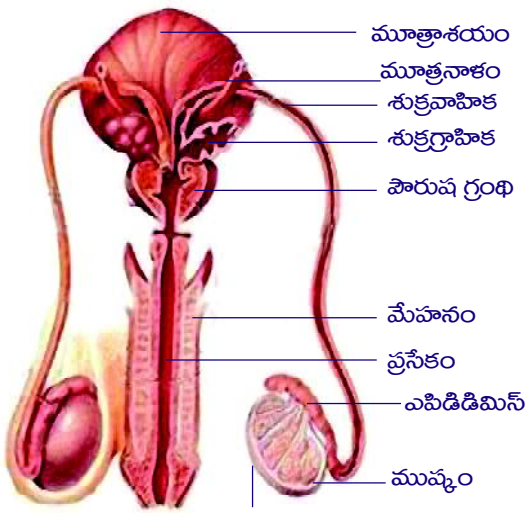
శుక్రగ్రాహికలు: ఒక్కొక్క శుక్రగ్రాహిక, శుక్రవాహికలోనికి చిన్ననాళం ద్వారా తెరుచుకుంటుంది. ఇవి శుక్రద్రవాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయి. శుక్రకణాలు శరీరం నుండి బయటకు విడుదలైన తరువాత శుక్రకణాలకు ఈ ద్రవం పోషణను అందిస్తుంది.

స్కలన నాళం: ప్రతీ శుక్రగ్రాహిక ద్వారా ఒక నాళం బయలుదేరి శుక్రవాహికతో కలిసి స్కలన నాళంగా మారుతుంది. రెండు వైపుల నుంచి వచ్చే స్కలననాళాలు ప్రసేకంలోకి తెరుచుకుంటాయి.

ప్రసేకం: మగవారిలో ఇది మూత్రాన్ని, శుక్రకణాలను బయటకు పంపటానికి తోడ్పతుతుంది. కనుక దీనిని మూత్ర జననేంద్రియ నాళము అంటారు. పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలో కౌపర్ గ్రంథి మరియు పౌరుష గ్రంథి అనే అనుబంధ గ్రంథులు ఉంటాయి.



శుక్రకణం



పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ

శుక్రకణాల ప్రయాణ మార్గము: శుక్రోత్పాదక నాళికలు – శుక్రనాళికలు – ఎపిడిడిమిస్ – శుక్రవాహికలు – స్థలననాళము – ప్రసేకము.

శుక్రకణం: శుక్రకణానికి తల, మెడ, మధ్యభాగం, తోక అనే భాగాలు ఉంటాయి. తల భాగంలో ఏక్రోజోమ్ మరియు కేంద్రకం ఉంటాయి. శుక్రకణం అండము లోనికి ప్రవేశించటానికి ఏక్రోజోమ్ తోడ్పడుతుంది. మధ్యభాగంలోని మైటోకాండ్రియాలు శుక్రకణం కదలటానికి కావల్సిన శక్తిని ఇస్తాయి. తోక శుక్రకణం కదలటానికి తోడ్పడుతుంది.

స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ – భాగాలు

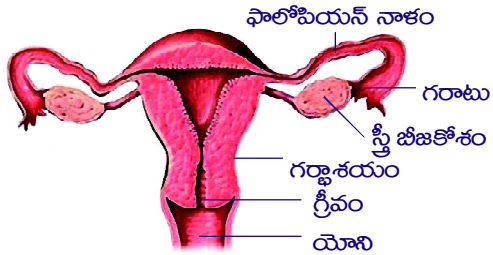
స్త్రీ బీజకోశాలు: స్త్రీ బీజకోశాలు అండాలను ఉత్పత్తిచేసే ప్రాథమిక స్త్రీ లైంగిక అవయవాలు. ఒక జత ఉదరకుహరంలో ఉంటాయి. స్త్రీ బీజకోశ పుటికలలో అండాలు అభివృద్ధి చెందుతాయి. ఈ పుటికలు ప్రారంభంలో చిన్నచిన్న బుడగల రూపంలో ఉంటాయి. వీటిని గ్రాఫియన్ పుటికలు (Graffian follicles) అంటారు. క్షయకరణ విభజన తరువాత ప్రతీ పుటికలోనూ ఒక అండం ఉంటుంది. అండం పరిపక్వం చెందినప్పుడు, పుటిక పగిలి అండం విడుదలవుతుంది.

స్త్రీ బీజవాహిక: ఒక జత స్త్రీ బీజవాహికలు ఉంటాయి. ప్రతీ నాళం బీజకోశ పరిధి నుండి గర్భాశయం వరకు వ్యాపించి ఉంటుంది. బీజకోశాల నుండి విడుదల అయిన అండాలు, వెడల్పు గరాటు వంటి కుల్యాముఖం ద్వారా స్త్రీ బీజవాహిక లోకి ప్రవేశిస్తాయి. స్త్రీ బీజవాహిక దళసరి గోడలు కలిగిన గర్భాశయం లోకి తెరుచుకుంటుంది. స్త్రీ బీజ వాహికలో అండం శుక్రకణంతో ఫలదీకరించబడుతుంది.

గర్భాశయం: గర్భాశయం కండరయుతమైన, తలకిందులైన బేరి పండు (pear) ఆకారంలో ఉండే భాగం. గర్భాశయ లోపలి పొరను ఎండోమెట్రియం అంటారు. ఋతుచక్రం తరువాత ఈ పొరల మందం క్రమంగా

పెరుగుతుంది. అండం ఫలదీకరణం చెందకపోతే ఎండోమెట్రియం పొర విచ్ఛిన్నమై ఋతుస్రావంగా బయటకు వస్తుంది. ఫలదీకరణం జరిగితే ఈ పొరల మందం పెరుగుతూ పిండానికి పోషణ అందిస్తుంది.

యోని: యోని విశాలంగా ఉండి కండర యుతమైన నాళం. ఇది యోని రంధ్రం ద్వారా బయటకి తెరుచుకుంటుంది.



స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D పుష్పాలలో ఆకర్షక పత్రావళి లేకుంటే ఏమి జరుగుతుంది?
- D ఏకలింగక మరియు ద్విలింగక పుష్పాల మధ్యభేదం ఏమిటి? ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.
- D మానవునిలో పురుష ప్రత్యుత్పత్తి భాగాలు ఏమిటి?

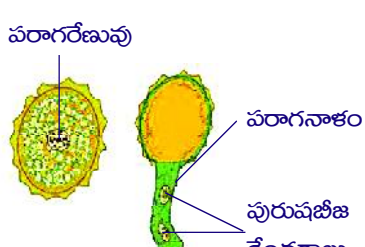
13.5 ప్రత్యుత్పత్తి గురించిన సత్యాలు

13.5.1 పుష్పం నుండి విత్తనం వరకు (మొక్కలలో ప్రత్యుత్పత్తి గురించిన సత్యాలు)

పుష్పంలో కేసరావళి, అండకోశం అనే పురుష మరియు స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి భాగాలు ఉంటాయని తెలుసుకున్నాం కదా! కేసరావళి లోని కేసరాలలో ఉండే పరాగకోశాలలో పరాగరేణువులు అనే పురుష బీజకణాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి. అండకోశం లోని అండాశయాలలో ఉండే అండాలలో స్త్రీ బీజకణాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి. పరాగరేణువులు స్త్రీ బీజకణాలతో ఫలదీకరణం చెందుతాయి. ఈ ఫలదీకరణం జరగాలంటే పరాగరేణువులు స్త్రీ బీజకణాలని చేరాలి. పుష్పంలో విడుదలయిన పరాగరేణువులు కీలాగ్రాన్ని చేరుకోవడాన్ని(pollination) పరాగసంపర్కం అని అంటారు. ఒక పుష్పంలోని పరాగరేణువులు అవే పుష్పంలోని కీలాగ్రాన్ని చేరితే స్వపరాగ సంపర్కం (Self pollination) అని, ఒక జాతి పుష్పంలోని పరాగరేణువులు అదే జాతికి చెందిన ఇతర మొక్కలోని పుష్పం లేదా అదే మొక్కలోని ఇతర పుష్పం యొక్క కీలాగ్రాన్ని చేరితే దానిని "పరపరాగ సంపర్కం" (Cross pollination) అని అంటారు. పరాగరేణువులు కీలాగ్రాన్ని చేరడానికి గాలి, నీరు, కీటకాలు, పక్షులు, జంతువులు సహాయపడతాయి.

పరాగరేణువులు కీలాగ్రం చేరి, మొలకెత్తి ఏర్పడిన పరాగనాళం అండాన్ని చేరి ఫలదీకరణం చెందించి సంయుక్త బీజాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. పరాగరేణువులు అతి సూక్ష్మమైన పురుషబీజకణాలు.

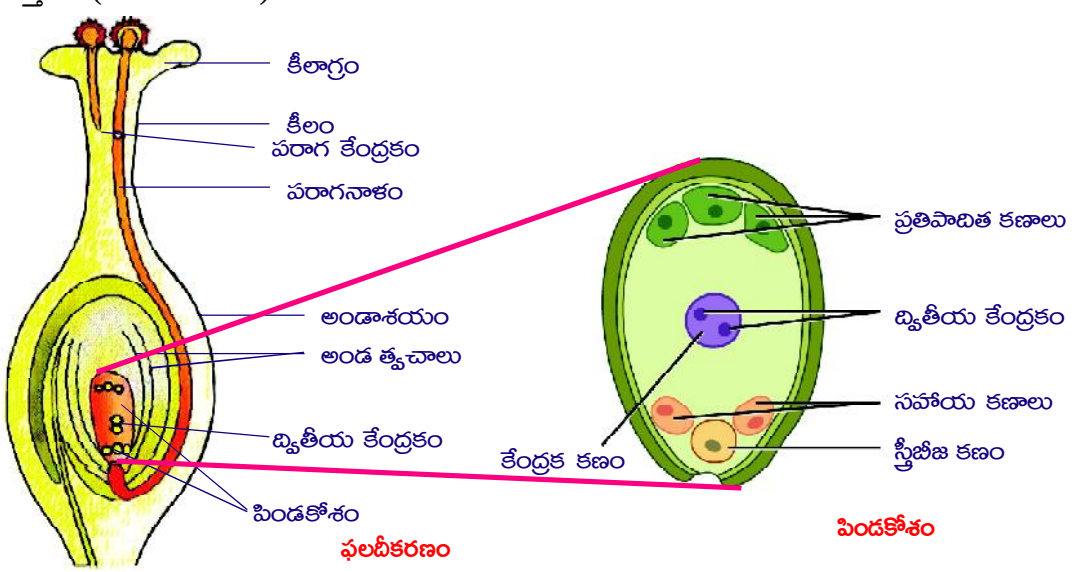
అండాశయంలో అండం ఉంటుంది. అండం, అండవృంతం సహాయంతో అండాశయం లోపలి అంచుకు అతుక్కొని ఉంటుంది. మొక్క జాతులను బట్టి, అండాశయంలో ఒకటి లేదా అంతకన్నా ఎక్కువ అండాలుంటాయి. అండం మధ్యలో సిద్ధబీజకణాలను కలిగిన పిండకోశం ఉంటుంది. పిండకోశంలో 7 కణాలు ఉంటాయి. పైభాగంలోని 3 కణాలను ప్రతిపాదకణాలు అని అంటారు. పూర్వభాగంలో ఉన్న 3 కణాలలో రెండు సహాయకణాలు (synergids), ఒక స్త్రీ బీజకణం ఉంటాయి. మధ్యభాగంలో ఉండే కణం పెద్దదిగా ఉండి రెండు కేంద్రకాలను కలిగి ఉంటుంది. దీనిని ద్వితీయ కేంద్రకం అంటారు.



పరాగరేణువు

విత్తనాలు నేలలో వేసినప్పుడు వాటికి అనుకూలమైన పరిస్థితులు (ఉదా: నీటిలభ్యత) కలిగినప్పుడు మొలకెత్తడం మీరు గమనించి ఉంటారు. మరి, పరాగరేణువుల కీలాగ్రాన్ని చేరి, మొలకెత్తడానికి ఎటువంటి పరిస్థితులు సహాయపడతాయని మీరు అనుకుంటున్నారు?

కీలాగ్రంలోని కణాలు చక్కెరలను కలిగిన జిగురు వంటి పదార్థాన్ని స్రవిస్తాయి. ఈ పదార్థం పరాగరేణువులు మొలకెత్తడానికి తోడ్పడుతుంది. పరాగరేణువు మొలకెత్తి ఏర్పడిన పరాగనాళం పిండకోశంలోకి ప్రవేశించగానే కొన భాగం పగిలి రెండు పురుష బీజకణాలు పిండకోశంలోకి విడుదల అవుతాయి. వాటిలో ఒకటి స్త్రీ బీజకణంతో కలుస్తుంది. దీనిని ఫలదీకరణం అంటారు. మరొక పురుష బీజకేంద్రకం పిండకోశం మధ్యలో ఉన్న ద్వితీయ కేంద్రకంతో కలిసి అంకురచ్ఛదం (Endosperm) ను ఏర్పరస్తుంది. ఇలా రెండుసార్లు ఫలదీకరణం చెందడాన్ని 'ద్వి ఫలదీకరణం (Double fertilization)' అని అంటారు. ఫలదీకరణం వలన సంయుక్తబీజం ఏర్పడుతుంది. సంయుక్తబీజం అనేక విభజనలు చెంది పిండంగా ఏర్పడుతుంది. పిండంలో ఒకటి లేదా రెండు బీజ దళాలు ఏర్పడుతాయి. ఈ బీజదళాలు అంకురచ్ఛదాన్ని పూర్తిగా వినియోగించుకొని విత్తనాలుగా మారతాయి. అండాశయం పెరిగి పరిపక్వం చెంది ఫలంగా మారుతుంది. తరువాత మిగిలిన పుష్పభాగాలు క్షీణించి రాలిపోతాయి. ఫలదీకరణ తరువాత ఏర్పడిన విత్తనం అనుకూల పరిస్థితుల్లో మొలకెత్తి కొత్త మొక్కలను ఏర్పరుస్తుంది. ఈ ప్రక్రియను మొలకెత్తడం (Germination) అని అంటారు.



13.5.2 ఫలదీకరణం నుండి సంయుక్త బీజం (మానవులలో ప్రత్యుత్పత్తి గురించిన సత్యాలు)

శుక్రకణం, యోని ద్వారా గర్భాశయం గుండా ప్రయాణించి, స్త్రీ బీజవాహికకు చేరుకుంటుంది. స్త్రీ బీజకోశం నుండి విడుదలైన అండం గరాటు వంటి కుల్యాముఖం ద్వారా స్త్రీ బీజవాహికలోకి ప్రవేశిస్తుంది. ఇక్కడ శుక్రకణం అండంలోనికి ప్రవేశించిన తరువాత రెండు కేంద్రకాలు కలుస్తాయి. ఈ సంయోగ బీజాల కలయికని ఫలదీకరణం అంటారు.

k శుక్రకణం అండాన్ని చేరుకోకపోతే ఏమౌతుంది?

మానవునిలో ఫలదీకరణం శరీరం లోపల జరుగుతుంది. దీనిని అంతర ఫలదీకరణం అని అంటారు. ఫలదీకరణం తల్లి శరీరానికి బయట జరిగితే దానిని బాహ్య ఫలదీకరణం అంటారు. చేపలు, ఉభయచరాలలో(ఉదాహరణ: కప్ప) బాహ్య ఫలదీకరణం జరుగుతుంది.

k మానవులలో కొంతమందికి సంతానాన్ని ఉత్పత్తి చేసే సామర్థ్యం ఉండకపోవచ్చు. అటువంటి వారికి సంతానం కావాలంటే ఏమి చేస్తారు?

k "టెస్ట్ ట్యూబ్ బేబి" అంటే ఏమిటి?

సంతానం కలగకపోవడానికి చాలా కారణాలు ఉండొచ్చు. కృత్రిమ గర్భధారణ ద్వారా సంతానం ఉత్పత్తిచేయవచ్చు. గర్భధారణ విషయంలో ఏవైనా ఇబ్బందులు ఉంటే ఇన్‌వెట్రో ఫెర్టిలైజేషన్ (invitro fertilization IVF) అనే ఆధునిక విధానం ద్వారా పిల్లలను కనడానికి వీలవుతుంది. ఈ విధానంలో తల్లి నుండి అండాలను బయటకు తీస్తారు మరియు తండ్రి నుండి వీర్యాన్ని సేకరిస్తారు. పరీక్షనాళికలో అండంలోకి వీర్యాన్ని పంపుతారు. ఫలదీకరణం జరిగి పిండం ఏర్పడుతుంది. ఈ విధానంలో జరిగే ఫలదీకరణాన్ని ఇన్‌వెట్రో ఫలదీకరణం అని అంటారు. ఒకవేళ తల్లి అండాలు లేదా తండ్రి వీర్యం ఆరోగ్యంగా లేకపోతే దాతల నుండి సేకరిస్తారు. తల్లి అండాలను ఉత్పత్తి చేసినా కూడా పిండం ఎదుగుదలకు ఇబ్బందులు ఉన్నట్లైతే, ఆ తల్లి అండాలను ఫలదీకరణం చెందిన తరువాత మరో మహిళ గర్భంలో ప్రవేశపెడతారు. ఈ విధానాన్ని సరోగసీ అని ఆ మహిళను సరోగట్ మదర్ లేదా సరోగేట్ అని అంటారు.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

D పరాగ సంపర్కం అంటే ఏమిటి?

D ద్విఫలదీకరణం అంటే ఏమిటి? అంకురచ్ఛదం ఏవిధంగా ఏర్పడుతుంది?

D ఫలదీకరణం అంటే ఏమిటి?

13.6 కుటుంబ నియంత్రణ

k సంతానోత్పత్తిని నియంత్రించకుంటే జనాభా పెరుగుతుంది. దానిని నియంత్రించే మార్గాలు ఏవి?

మనదేశంలో ప్రభుత్వం జననాల సంఖ్య తగ్గించేందుకు అవగాహనా కార్యక్రమాలు నిర్వహిస్తూ, ప్రోత్సాహకాలు ప్రకటిస్తుంది. స్త్రీ గర్భం ధరించకుండా ఉండటం కోసం ఫలదీకరణ జరగకుండా ముందు జాగ్రత్తలు తీసుకోవడాన్ని గర్భనిరోధం (Cantraception) అంటారు. ఏదేని ఉపకరణం లేదా రసాయనం (మందులు) ఉపయోగించి స్త్రీలలో గర్భధారణను అడ్డుకుంటే దానిని గర్భనిరోధక సాధనం అని అంటారు.

కుటుంబ నియంత్రణ పద్ధతులు: తాత్కాలిక పద్ధతులు

రిథమ్ పద్ధతి: గర్భధారణకు అనుకూలంగా ఉండే సమయం లెక్కించి (అండం విడుదలయ్యే సమయం) ఆ సమయంలో ఫలదీకరణం జరగకుండా చూసుకోవడం.

తొడుగు (Condom): గర్భనిరోధక సాధనాలలో కండోమ్‌లు మరియు డయాఫ్రమ్‌లు(Cap) ఉపయోగించవచ్చు.

గర్భనిరోధక మాత్రలు: నోటి ద్వారా తీసుకొనే మాత్రలు లేదా స్త్రీ లైంగిక అవయవాలలో ఉంచే మాత్రలలోని రసాయనాలు లేదా హార్మోన్‌లు అండశయాల అండాన్ని విడుదల చేయకుండా మరియు ఫలదీకరణం జరగకుండా చేస్తాయి.

లూప్: ప్రభావవంతమైన గర్భనిరోధక సాధనాలుగా గర్భాశయ ద్వారంలో అమర్చడానికి వీలైన కాపర్-T, లూప్ ఉపయోగపడతాయి.

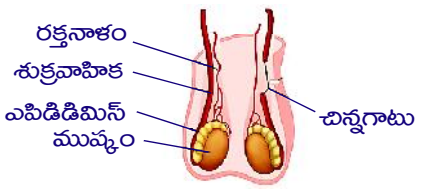


కాపర్-T

శాశ్వతపద్ధతులు: స్త్రీ, పురుషులిద్దరికీ కుటుంబ నియంత్రణ కోసం శస్త్రచికిత్సలు అందుబాటులో ఉన్నాయి.

వేసెక్టమీ (Vasectomy): పురుషులకు చేసే శస్త్రచికిత్సలో శుక్రనాళాన్ని కత్తిరించి నాళం రెండు చివరలను గట్టిగా కట్టి ముడివేస్తారు. అందువల్ల శుక్రకణాలు విడుదల కాకుండా అడ్డగించబడతాయి.

ట్యూబెక్టమీ (tubectomy): స్త్రీలలో అండవాహికలో చిన్న భాగాన్ని కత్తిరించి, తీసివేసి చివరలను గట్టిగా ముడివేస్తారు. ఇలా చేయటం వల్ల అండం, అండవాహికలోకి వెళ్ళకుండా చేస్తారు.



వాసెక్టమి


ట్యూబెక్టమి

ప్రాజెక్టు: కుటుంబ నియంత్రణకు భారత ప్రభుత్వం చేపట్టిన కార్యక్రమాలు, వాటి అమలు తీరును పొందుపరుస్తూ వాటిని మెరుగుపరచుటకు మీరు ఇచ్చే సలహాలను రాయండి.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

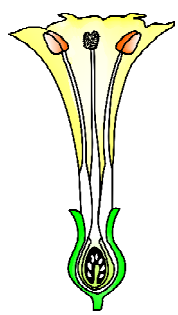
- గర్భ నిరోధం అనగా ఏమిటి?
- తాత్కాలిక గర్భనిరోధ పద్ధతులకు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

ముఖ్యాంశాలు

- జీవులు మనుగడ కొనసాగించడానికి పెరుగుదల, అభివృద్ధి మరియు ప్రత్యుత్పత్తి అవసరము.
- అవయవం లేదా మొత్తం జీవి లేదా కణం పరిమాణం మరియు కణాల సంఖ్యలో వృద్ధిని పెరుగుదల అని అంటాము.
- పెరుగుదల శారీరకమైన వృద్ధి అభివృద్ధి గుణాత్మకమైనది
- కణాలలో విభేదనం జరగడం వలన జీవులలో అవయవాలు ఏర్పడతాయి.
- అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో ఒకే జనకం పాల్గొంటుంది. సంయోగబీజాల ఉత్పత్తి ఉండదు. కాని లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో రెండు భిన్న లింగాలకు చెందిన జనకులు పాల్గొంటాయి మరియు సంయోగ బీజాలు ఏర్పడుతాయి.
- మొక్కలలో ప్రత్యుత్పత్తి భాగం పుష్పం. పుష్పంలో కేసరావళి, అండకోశం, ఆకర్షక పత్రావళి, రక్షక పత్రావళి అనే భాగాలు ఉంటాయి.
- మానవుల పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలో ముష్కాలు, శుక్రవాహికలు, ఎపిడిడెమిస్, శుక్రగ్రాహికలు, స్కళన నాళం, ప్రసేకం, కౌపర్ గ్రంథులు, పౌరుష గ్రంధులు ఉంటాయి.
- మానవుల స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలో స్త్రీ బీజకోశాలు, స్త్రీ బీజవాహిక, గర్భాశయం ఉంటాయి.
- జనాభా పెరుగుదలను నియంత్రించడానికి తాత్కాలిక మరియు శాశ్వత కుటుంబ నియంత్రణ పద్ధతులు ఉన్నాయి.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. శాఖీయ వ్యాప్తి యొక్క రెండు ప్రయోజనాలు రాయండి.
2. జీవులు ప్రత్యుత్పత్తిని ఎందుకు జరుపుతాయి?
3. తోటలో వాంఛనీయ లక్షణాలతో ఉన్న మొక్కలను అభివృద్ధి చేయడానికి ఏ కృత్రిమ శాఖీయ ప్రత్యుత్పత్తి పద్ధతులను పాటించాలి. ఎందుకు?
4. శాశ్వత గర్భనిరోధక పద్ధతులను వివరించండి.
5. ఫాలోపియన్ నాళంలో అండం ఫలదీకరణం చెందకపోతే ఏం జరుగుతుంది?
6. మానవులలో ప్రత్యుత్పత్తి విధానాన్ని వివరించండి.
7. జీవులలో జరిగే కొన్ని అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి విధానాలను రాయండి.
8. మానవ స్త్రీ, పురుష ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థల బొమ్మలు గీసి, భాగాలు గుర్తించండి.
9. కింద ఇచ్చిన బొమ్మను మరియు వాక్యాలను పరిశీలించి భాగాలను గుర్తించండి.



   i. పరాగరేణువులను ఉత్పత్తి చేసే భాగం
   ii. పరాగరేణువులను స్వీకరించే భాగం
   iii. అండాలను కలిగిన భాగం
   iv. పరాగ కోశాన్ని అంటిపెట్టుకొనే భాగం

10. రణపాలలో శాఖీయ వ్యాప్తి జరిపే భాగం ( )

    A) కాండం B) పత్రాలు C) వేర్లు D) పుష్పం

11. పురుషులలో ముష్కాలు శరీరం బయట ఉండడానికి గల కారణం ( )

    A) శుక్రకణాల ఉత్పత్తికి B) శుక్రకణాల విడుదలకు

    C) శుక్రకణాలు అండాన్ని చేరడానికి D) శుక్రకణాలకు అనువైన ఉష్ణోగ్రత కల్పించడానికి

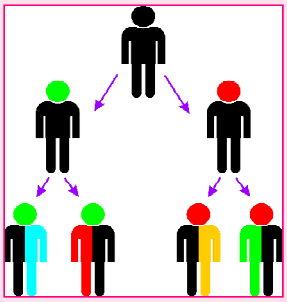
12. జత పరచండి.

A)	మందారం	( )	1.	పునరుత్పత్తి
B)	పరపరాగ సంపర్కం	( )	2.	కోరకీభవనం
C)	కేసరావళి	( )	3.	ఏకలింగపుష్పం
D)	ప్లనేరియా	( )	4.	ద్విలింగపుష్పం
E)	ఈస్ట్	( )	5.	పుష్పంలో పురుష ప్రత్యుత్పత్తి భాగం

అధ్యాయం

14

అనువంశికత - జీవపరిణామం



మన చుట్టూ ఉన్న విశాల ప్రపంచాన్ని పరిశీలించినట్లయితే లెక్కించలేనన్ని జీవరాశులు కనిపిస్తాయి. ఈ జీవరాశిలో రెండు విషయాలు మనల్ని అత్యంత ఆశ్చర్యానికి గురిచేస్తాయి. ఒకవైపు ప్రాణకోటిలో ఉండే అద్భుతమైన వైవిధ్యం, పరిశీలించిచూస్తే మరోవైపు వాటిమధ్య ఉండే సారూప్యాలు చాలా చిత్రంగా అనిపిస్తాయి. జీవులు ఎలా పరిణామం చెందాయో అర్థం చేసుకోవాలంటే ఈ వైవిధ్యాలను, సారూప్యాలను అర్థం చేసుకోవాల్సి ఉంటుంది. ఏదైనా ఒక జీవజాతిలో పరిణామం జరిగింది అని అంటే అది కేవలం మార్పును కాకుండా మార్పుకు దారితీసిన అంశాలను కూడా తెలియజేస్తుంది.

- కోతుల నుండి మానవుల పరిణామం జరిగిందా?
- ఆడశిశువుల లింగ నిర్ధారణకు స్త్రీలే బాధ్యులా?
- పరిణామం కొత్త జీవులను లేదా భిన్నమైన వాటిని రూపొందించడానికి మాత్రమే పరిమితమైనదా?

'ప్రత్యుత్పత్తి' పాఠంలో ప్రత్యుత్పత్తి ప్రక్రియ ద్వారా పుట్టే జీవులు సాధారణంగా తల్లిదండ్రుల లక్షణాలను పొందడంతోపాటూ కొన్ని కొత్త లక్షణాలు కూడా పెంపొందుతాయని నేర్చుకున్నాం కదా! ఇలాంటి కొత్త మార్పులే జీవరాశిలో వచ్చే గుర్తింపదగిన కొత్త లక్షణాలకు దారితీస్తాయి.

ఒక తరం నుండి మరొక తరానికి సంక్రమించే లక్షణాలతో పాటు జీవులు పరిణామం చెందాయని లామార్క్, డార్విన్ వంటి ఎందరో శాస్త్రవేత్తలు తెలిపారు. వారి సిద్ధాంతాలను నిర్ధారిస్తూ ప్రస్తుతం అనేక నిదర్శనాలు లభిస్తున్నాయి.

అభ్యసన ఫలితాలు...

విద్యార్థులు...

- P వివిధ జీవులలో గల వైవిధ్యాలను గుర్తిస్తారు.
- P జీవ పరిణామం గురించి వివరిస్తారు.
- P అనువంశికత, వైవిధ్యాల మధ్య భేదాలను వివరిస్తారు.
- P జన్యురూపం – దృశ్యరూపం, బహిర్గత లక్షణం – అంతర్గత లక్షణాల మధ్య భేదాలను గుర్తిస్తారు.
- P శిశువు యొక్క లింగ నిర్ధారణ వెనుక గల కారణాన్ని తెలుపుతారు.
- P లామార్క్, డార్విన్ సిద్ధాంతాలలోని ముఖ్యాంశాలను పోలుస్తారు.
- P జీవ పరిణామ నిదర్శనాలను గురించి వివరిస్తారు.
- P అనువంశికతను వివరించిన మెండల్ ప్రయోగ విధానాన్ని అభినందిస్తారు.

14.1 జీవపరిణామ సిద్ధాంతాలు

k పరిణామంలో కొత్త లక్షణాలు తల్లిదండ్రుల నుండి వారసత్వంగా వస్తాయా?

k పరిణామంలో అనువంశిక లక్షణాలు ఏ విధంగా తోడ్పడుతాయి?

ఇలాంటి ఆసక్తికరమైన ప్రశ్నలు మన మెదడును తొలుస్తుంటాయి. జీవ ఆవిర్భావాన్ని వివరించేందుకు అనేక సిద్ధాంతాలు ప్రతిపాదించబడ్డాయి. జీవం ఆవిర్భావం గురించి తెలియజేయడానికి ప్రతిపాదించబడిన సిద్ధాంతాలలో కొన్నింటిని కింద వివరించడం జరిగింది. వీటిలో చాలా వాటికి చారిత్రాత్మక ప్రాముఖ్యత ఉంది.

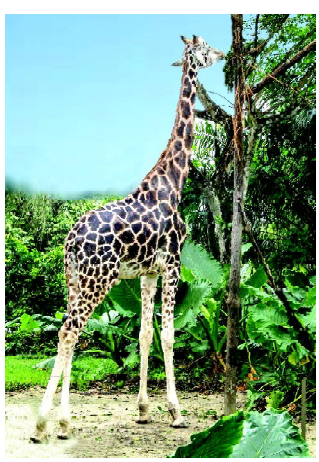
14.1.1 లామార్క్ వాదం



జీన్ బాప్టిస్ట్ లామార్క్
(1774-1829)

జీవుల్లో ఎలాంటి మార్పులు జరగవని, ఎప్పటికీ ఒకే విధంగా ఉంటాయనీ గతలో విశ్వసించేవారు. కాని జీవులు కాలక్రమేణా మార్పులకు లోనై పరిణామం చెందుతాయని తమ పరిశోధనల ద్వారా శాస్త్రవేత్తలు వివరించారు. జీన్ బాప్టిస్ట్ లామార్క్ జీవపరిణామ సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించిన మొదటి శాస్త్రవేత్త. లామార్క్ సిద్ధాంతం ప్రకారం జీవుల చుట్టూ ఉన్న పరిసరాలు మారినట్లయితే ఆ జీవుల అవసరాలు మారుతాయి. ఆ అవసరాలకు అనుగుణంగా జీవికి ఉపయుక్తమైన లక్షణాలు అభివృద్ధి చెందుతాయి, నిరుపయుక్తమైన లక్షణాల అభివృద్ధి ఆగిపోతుంది.

నేటి జిరాఫీలన్నీ ఒకప్పటి జింకలా!!



జిరాఫి

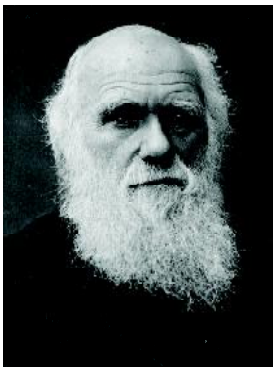
కొన్ని వేల సంవత్సరాల క్రితం జిరాఫీలు జింకల వలెనే ఉండేవని లామార్క్ భావించాడు. నేలపైన మరియు చెట్లకింది భాగాల్లోని కొమ్మల్లో ఆహారం లభించనందున ఆహార కొరత కారణంగా జిరాఫీలు మెడనిసాచి పై శాఖలను అందుకోవడం వలన మెడ నెమ్మదిగా సాగడం మొదలయ్యి కొన్ని తరాల తరువాత జింకల మెడసాగిపోయి పొడవయిన మెడ గల జిరాఫీల ఆవిర్భావం జరిగి ఉంటుందని ఆయన భావించారు. ఇలా ఒక జీవి తన మనుగడ కోసం అభివృద్ధి చేసుకున్న లక్షణాలను లేదా గుణాలను 'ఆర్జిత గుణాలు' అంటారు. లామార్క్ అభిప్రాయం ప్రకారం ఈ విధంగా ఆర్జించిన గుణాలు తమ సంతతికి అందించబడుతూ ఉంటాయి. దీనినే "ఆర్జిత గుణాల అనువంశికత" అంటారు.

ఎలుకల తోకలు ఎన్ని తరాలు తొలగించినా మళ్లీ వస్తాయా?!

అగస్ట్ వీస్‌మన్ అనే శాస్త్రవేత్త ఎలుకలపై ప్రయోగాలు చేసి లామార్క్ ప్రతిపాదించిన సిద్ధాంతాన్ని పరీక్షించారు. అతడు కొన్ని ఎలుకల తోకలు తొలగించాడు. కానీ వాటి సంతతి ఎప్పటిలాగానే తోకలతో జన్మించాయి.ఆ విధంగా ఎలుకల తోకలు 20 తరాల వరకు తొలగించారు. అయితే ప్రతీసారి ఎలుకలు తోకలతోనే పుట్టాయి. దీంతో లామార్క్ చెప్పినట్లు నిరుపయుక్త లక్షణాల అభివృద్ధి ఆగిపోతుందనే సిద్ధాంతం తప్పని నిరూపించాడు.

14.1.2 డార్విన్ సిద్ధాంతం

చార్లెస్ రాబర్ట్ డార్విన్ అనే ప్రకృతి శాస్త్రవేత్త జీవ పరిణామ సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించాడు. బ్రిటిష్ ప్రభుత్వపు ప్రపంచ సర్వే నౌక హెచ్.ఎమ్.ఎస్ బీగిల్‌పై 5 సంవత్సరాలు సముద్రయానం చేస్తూ అనేక ఖండాలు ద్వీపాలలోని వృక్ష, జంతుజలాన్ని శోధించాడు. ఈ సముద్రయాన సమయంలో ఆల్ఫ్రెడ్ రస్సెల్ వాలెస్ రచించిన వ్యాసం 'On the tendency of varieties to depart from original types' (మూల జాతి నుంచి విడిపోయిన విభిన్న జాతుల ధోరణి) అతని సిద్ధాంతానికి ప్రేరణ అయింది.



చార్లెస్ డార్విన్
(1809 - 1882)

గాలాపాగస్ దీవులలో ఒక చిన్న సమూహానికి చెందిన ఫించ్ పక్షుల ముక్కుల్లో స్వల్పమైన వైవిధ్యాలు ఉండడాన్ని డార్విన్ గమనించాడు.

ఒక జీవి మనుగడ సాగించాలా లేక నశించాలా అనే విషయాన్ని ప్రకృతి మాత్రమే నిర్ణయిస్తుందని, దానిని ప్రకృతి ఎన్నుకుంటుందని ఆయన తన ప్రకృతివరణ సిద్ధాంతంలో తెలిపారు.

వైవిధ్యాలు ఉపయోగకరమైనవిగా ఉన్నప్పుడు అవి ప్రోత్సహించబడతాయి. హానికరమైతే అంతరిస్తాయి. ఒక జనాభాలో మనుగడకోసం జరిగే పోరాటంలో బలమైనదే గెలుస్తుంది. ప్రకృతి కూడా ఉపయుక్త వైవిధ్యాలనే ఆదరిస్తుంది. డార్విన్ తన సిద్ధాంతాన్ని 'ప్రకృతి వరణం ద్వారా జాతుల ఆవిర్భావం' అనే గ్రంథంలో ప్రచురించాడు ఆల్ఫ్రెడ్ రస్సెల్ వాలేస్ కూడా ప్రకృతి వరణం ద్వారానే కొత్తజీవులు ఉద్భవిస్తాయని తెలిపాడు.

ప్రతి జాతి ఎక్కువ సంఖ్యలో సంతతిని ఉత్పత్తి చేయడానికి కారణమేమిటి?

ప్రతి జాతి ఎక్కువ సంఖ్యలో సంతతిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. జీవుల మధ్య నిరంతరం ఆహారం, స్థలం, ప్రత్యుత్పత్తి విషయంలో పోటీ ఉంటుంది. అలాగే ఇతర జాతుల జీవులతోనూ పోరాటం చేయాల్సి వస్తుంది. కాబట్టి ఎక్కువ సంఖ్యలో సంతతిని ఉత్పత్తి చేస్తాయి. జీవనం కోసం జరిగే పోరాటంలో బలమైనవే బతుకుతాయి. దీనినే 'మనుగడ కోసం పోరాటం' అంటారు. ఆ పోరాటంలో నిలిచి ఉండడాన్ని 'యోగ్యతమముల సార్థక జీవనం' అని అంటారు. కాలక్రమేణా ఇది కొత్త జాతుల ఆవిర్భావానికి దారితీస్తుంది.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D డార్విన్ ప్రతిపాదించిన సిద్ధాంతంలోని ముఖ్యాంశాలేవి?
- D లామార్క్ ప్రకారం జీవులలో లక్షణాలు ఏ విధంగా అభివృద్ధి చెందుతాయి?

14.2 జీవపరిణామ నిదర్శనాలు

- k పరిణామం జరిగిందనడానికి ఏమైనా ఋజువులు లేదా నిదర్శనాలు ఉన్నాయా?
- k పరిణామ క్రమంలో కొత్త జాతులు ఏర్పడుతాయని శాస్త్రవేత్తలు ఏ విధంగా తెలియజేశారు?

14.2.1. శిలాజ నిదర్శనాలు

- k కొన్నివేల సంవత్సరాల క్రితం నివసించిన జీవ జాతుల గురించి మనకు ఎలా తెలుస్తుంది?

ప్రాచీన జీవయుగాల్లో నివసించి విలుప్తమైన జీవుల ఉనికిని తెలియజేసే ప్రకృతి సిద్ధంగా భద్రపరచబడిన అవశేషాలను "శిలాజాలు" (Fossils) అంటారు. శిలాజాలు అంటే భూమి పొరలలో భద్రపరచబడిన వృక్ష, జంతు దేహాల అవశేషాలు. ఇవి తవ్వకాలలో భూమి పొరల నుంచి బయటపడతాయి.



శిలాజం

శిలాజాలను గురించిన అధ్యయనాన్ని పురాజీవ శాస్త్రం అని అంటారు. ప్రాచీన జీవుల శరీర భాగాలయిన ఎముకలు, దంతాలు, కొమ్ములు, విత్తనాలు, పత్రాలు లేదా పాదముద్రలు మొదలైనవి శిలాజాల రూపంలో లభిస్తాయి. సాధారణంగా చనిపోయిన జీవుల శరీరం కుళ్ళి నశించిపోతుంది. కానీ కొన్నిసార్లు శరీరం మొత్తం లేదా ఏవైనా కొన్ని భాగాలు సహజంగా నశించిపోకుండా ఉండి శిలాజాలుగా రూపొందుతాయి. భూగర్భ శాస్త్రవేత్తలు కార్బన్ డేటింగ్ పద్ధతిని ఉపయోగించి శిలాజాల వయస్సును లేదా అవి నివసించిన కాలాన్ని కనుగొంటారు.



డైనోసారస్

మన రాష్ట్రంలోని ఆదిలాబాద్ జిల్లా, యామనపల్లి వద్ద కీటాసారస్ అనే డైనోసార్ శిలాజం లభించింది. ఈ అరుదైన గొప్ప శిలాజం దాదాపు 160 మిలియన్ సంవత్సరాల కాలం నాటి పూర్వ జురాసిక్ యుగానికి చెందినది. 14 మీటర్ల పొడవు, 5 మీటర్ల ఎత్తు ఉన్న ఈ శిలాజాన్ని హైదరాబాదులోని బి.యం.బిర్లా సైన్స్ సెంటర్‌లో భద్రపరిచారు.

జీవశాస్త్రవేత్తలు, పురాజీవ శాస్త్రవేత్తలు సకశేరుకాలలోని వివిధ ముఖ్య సమూహాలను కలిపే అనేక మధ్యంతర రూపాలను (సంధాన సేతువు) కనుగొన్నారు.

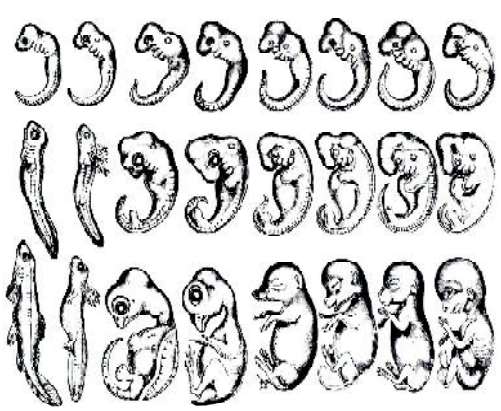
14.2.2. పిండోత్పత్తి శాస్త్ర నిదర్శనాలు

- చేపల నుండి మానవుల వరకు పూర్వీకులు ఒకరేనా?
- వివిధ జీవుల యొక్క పిండదశలు పరిణామ క్రమాన్ని బుజువు చేస్తాయా? ఏ విధంగా?

పటంలోని వివిధ జీవుల పిండ దశలను గమనించండి. చేప డింభకం సాలమాండర్ డింభకాన్ని పోలి ఉంది. ఇది దేనిని సూచిస్తుంది?

చేపల నుండి ఉభయచరాలు (సాలమాండర్/కప్ప) పరిణామక్రమం ఫలితంగా ఏర్పడ్డాయని భావించవచ్చు.

చేప నుండి మానవుల వరకు గల వివిధ జీవుల పిండాలలో గుర్తించదగిన ఈ పోలికలు ఎలా ఉంటాయంటే, తొలిదశలో ఉన్న ఒక పిండాన్ని వేరొకదాని నుండి వేరుగా గుర్తించడం కష్టం.



పిండోత్పత్తి శాస్త్ర నిదర్శనాలు

సరీసృపాలు, పక్షులు రెండింటి లక్షణాలు కలిగి ఉండటం వలన ఆర్కియోప్టెరిక్స్‌ను 'సంధానసేతువు' అంటారు.

దీనివలన మనకేమి తెలుస్తుంది?

ప్రతి జీవి జీవిత చరిత్ర పూర్వీకుల నిర్మాణాత్మక లక్షణాలను ప్రదర్శిస్తుంది. ఈ కోణంలో ఆలోచించినపుడు జీవులన్నింటికీ ఒకే సామాన్య పూర్వీకుడు (Common ancestor) ఉన్నారని, దానినుండే జీవులన్నీ పరిణామం చెందాయనే భావనకు బలం చేకూరుతుంది.

14.2.3 నిర్మాణసామ్య అవయవాలు, క్రియాసామ్య అవయవాలు

మానవులచేయి, చిరుతపులి కాలు ఒకటే...!

ఇవ్వబడిన చిత్రాలను పరిశీలించండి.

మానవుడు, చిరుతపులి, తిమింగలం మరియు గబ్బిలం యొక్క పుర్వాంగాల నిర్మాణాన్ని పరిశీలించినట్లయితే మీరేం గమనించారు?



నిర్మాణసామ్య అవయవాలు

మానవుడి చేతులు పట్టుకోవడానికి, చిరుతపులి కాళ్ళు పరుగెత్తడానికి, తిమింగలంలో వాజాలు ఈదడానికి, గబ్బిలాల్లో రెక్కలు ఎగరడానికి, ఇలా వివిధ రకాలుగా ఉపయోగపడే ముందరి చలనాంగాల అంతర్నిర్మాణం ఒకేలా ఉంటుంది, వీటి ఎముకల అమరిక ఒకేలా ఉంటాయి. ఈ అవయవాలనే నిర్మాణ సామ్య అవయవాలు (Homologous organs) అంటారు. సకశేరుకాలన్నీ ఒకే పూర్వీకుల నుండి పరిణామం ఫలితంగా ఏర్పడినవని ఈ ఋజువులు తెలుపుతున్నాయి. ఈ విధమైన పరిణామాన్ని అపసారి పరిణామం అంటారు.

అవయవాల నిర్మాణంలో పోలికలున్నంత మాత్రాన అన్ని జీవులు ఒకే పూర్వీకుల నుండి వచ్చాయని చెప్పగలమా?

గబ్బిలం రెక్క, పక్షి రెక్క రెండూ ఒకే విధిని నిర్వర్తిస్తాయా?

గబ్బిలం రెక్కలలోని పొడవుగానున్న వేళ్ళ మధ్యలో సాగడానికి, ముడుచుకోవడానికి వీలుగా ఉన్న చర్మపంఖం (Petagium) కనిపిస్తుంది. పక్షులలో ఈకలతో కప్పబడిన రెక్కలు (ముందరి చలనాంగాలు) ఉంటాయి. ఈ రెండింటి అవయవాల నిర్మాణం వేరువేరుగా ఉన్నప్పటికీ అవి నిర్వహించే విధి మాత్రం ఒక్కటే. అందువల్ల అవి రెండూ చూడటానికి ఒకే విధంగా కనిపిస్తాయి. కాని ఇవి ఏర్పడిన మూలం ఒకటి కాదు. నిర్మాణంలో వేరుగా ఉండి ఒకే రకమైన పనిని నిర్వర్తించే వాటిని 'క్రియాసామ్య అవయవాలు' (Analogous organs) అంటారు. ఈ విధమైన పరిణామాన్ని 'అభిసారి పరిణామం' అంటారు.



క్రియాసామ్య అవయవాలు

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D శిలాజాలు అంటే ఏమిటి?
- D జీవపరిణామాన్ని ఋజువుపరిచే నిదర్శనాలు ఏవి?
- D నిర్మాణసామ్య అవయవాలకు ఉదాహరణలివ్వండి.

14.3 అనువంశికత - తల్లిదండ్రుల నుండి సంతతికి

అతడు తాత మాదిరిగా ఉన్నాడు, ఆ అమ్మాయి అచ్చు మేనత్త పోలిక అనే మాటలు మీరు సాధారణంగా వినే ఉంటారు. తల్లిదండ్రుల నుండి పిల్లలకు సంక్రమించే ఇలాంటి లక్షణాలను 'అనువంశిక లక్షణాలు' లేదా 'అనువంశిక గుణాలు' అని అంటారు. విభిన్న లక్షణాలు తల్లిదండ్రుల నుండి సంతతి పొందే ప్రక్రియను 'అనువంశికత' (Heredity) అంటారు. అనువంశికత ద్వారా ఒక తరం నుండి మరో తరానికి లక్షణాలను అందించడాన్ని 'వంశపారంపర్యం' (Inheritance) అని అంటారు. దగ్గర సంబంధం గల సమూహాలకు చెందిన జీవుల మధ్య గల లక్షణాలలో ఉండే భేదాలను 'వైవిధ్యాలు' అంటారు. ఇలా వచ్చిన కొత్త లక్షణం వైవిధ్యానికి దారితీసి వంశపారంపర్యంగా అందించబడుతుంది.

19వ శతాబ్దంలో అనువంశికతకు సంబంధించి ఎన్నో ప్రయోగాత్మక ఋజువులను అందించిన గొప్ప శాస్త్రవేత్త గ్రెగర్ జోహాన్ మెండల్.

మెండల్ ఆస్ట్రియా దేశానికి చెందిన మత గురువు. మెండల్ తన చారిత్రాత్మకమైన ప్రయోగాలను సెంట్‌థామస్ చర్చిలో బఠాణీ మొక్కపై నిర్వహించారు. 1856లో Experiments on plant hybrids అనే పేరుతో ఒక పుస్తకమును ప్రచురించారు. ఏడు సంవత్సరాలు కృషి చేసి తన సుదీర్ఘ ప్రయోగాల సమాచారాన్ని, పరిశోధనా సారాన్ని క్షుణ్ణంగా వివరిస్తూ వ్యాసంగా రాసి ప్రచురించారు. జన్యుశాస్త్రంలో అతను చేసిన ప్రయోగ ఫలితాలే ప్రప్రథమం అయినందున మెండల్‌ను 'జన్యుశాస్త్ర పితామహుడు' గా గుర్తించారు.

14.3.1 బఠాణి మొక్కపై ప్రయోగం

బఠాణి మొక్కలోని 7 జతల వ్యతిరేక లక్షణాలను మెండల్ తన అధ్యయనం కోసం ఎన్నుకున్నారు.

క్ర.సం.	లక్షణం	వివరణ
1.	పుష్పం రంగు	పుష్పాలు లేత ఊదా రంగులో లేదా తెలుపు రంగులో ఉంటాయి.
2.	పుష్పం ఉండే స్థానం	పుష్పాలు గ్రీవస్థం లేదా శిఖరస్థంగా ఉంటాయి. గ్రీవస్థమైతే కాండం పొడవున గ్రీవాలలో, శిఖరస్థమైతే శాఖల చివర గుత్తులుగా ఉంటాయి.
3.	విత్తనం రంగు	పసుపు లేదా ఆకుపచ్చగా ఉంటాయి.
4.	విత్తనం ఆకారం	గుండ్రంగా లేదా ముడతలు కలిగి ఉంటాయి.
5.	కాయ ఆకారం	పూర్తిగా ఏర్పడిన కాయ నిండుగా, నునుపుగా లేదా నొక్కులు కలిగి ఉంటుంది.
6.	కాయ రంగు	అపరిపక్వ ఫలాలు పసుపు లేదా ఆకుపచ్చ రంగులో ఉంటాయి. పరిపక్వ ఫలాలు పసుపు రంగులో ఉంటాయి.
7.	కాండం పొడవు	ఒకే విధమైన వాతావరణంలో పెంచినపుడు కొన్ని మొక్కల కాండం పొడవుగా (సుమారు 6 నుండి 7 అడుగులు), కొన్ని మొక్కల కాండం పొట్టిగా (సుమారు ముప్పావు నుండి ఒకటిన్నర అడుగులు) ఉంటుంది.

మెండల్ తన ప్రయోగాలకు బఠాని మొక్కను ఎంపిక చేసుకోవడానికి గల కారణాలు.

1. స్పష్టమైన లక్షణాలు కలిగి ఉండడం.
2. ద్విలింగ పుష్పాలు కలిగి ఉండడం.
3. ఆత్మపరాగ సంపర్కం జరపడం.
4. సంకరీకరణానికి అనువుగా ఉండడం.
5. బఠానీ ఏక వార్షిక మొక్క.

k పొడవు మొక్కలు ఎల్లప్పుడూ పొడవు మొక్కలనే ఉత్పత్తి చేస్తాయా?

14.3.2 ఏక సంకరణం

మెండల్ మొదటగా ఒక లక్షణాన్ని మాత్రమే ఎన్నుకొని శుద్ధజాతుల బఠానీ మొక్కల పసుపు, ఆకుపచ్చ విత్తనాల మధ్య పరపరాగ సంపర్కం చేయగా అన్నీ పసుపు రంగు విత్తనాలే వచ్చాయి. మరి ఆకుపచ్చ లక్షణం ఎక్కడికి పోయింది?

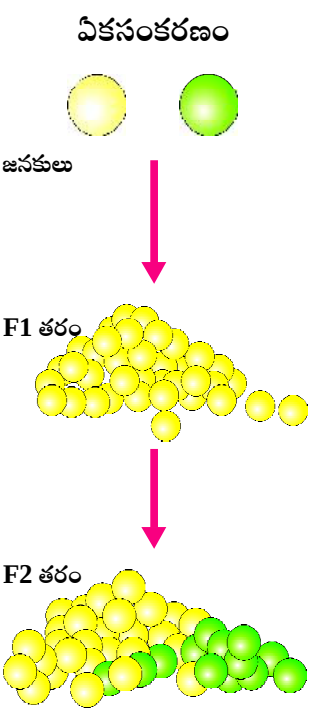
వీటిని F_1 తరం అని మెండల్ పేరుపెట్టాడు.

F_1 తరం మొక్కల మధ్య స్వపరాగ సంపర్కం చేసినపుడు ఏర్పడేవి రెండవతరంF_2 తరం (Second filial) మొక్కలు

k F_2 తరంలో విత్తనాలు ఏ రంగులో ఏర్పడి ఉండవచ్చు?

దాదాపు 75% పసుపు విత్తనాలు గల మొక్కలు మరియు 25% ఆకుపచ్చ విత్తనాలు గల మొక్కలు ఏర్పడ్డాయి.

ప్రతి బఠానీ మొక్క ప్రతి ప్రత్యేక లక్షణాంశానికి రెండు కారకాలను కలిగిఉంటుంది. ఇలా లక్షణాన్ని కలిగించడానికి కారణమైన దానిని కారకం (factor) అంటారు. ఈ కారకాలనే జన్యువులు అంటారు.



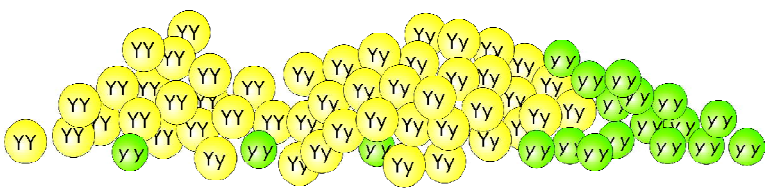
శుద్ధజాతి పసుపురంగు విత్తనాలను ఉత్పత్తి చేసే మొక్కలో రెండు కారకాలూ ఒకే రకానికి చెందినవిగా ఉంటాయి. వాటినే 'YY' అని పిలుద్దాం. మరొక శుద్ధజాతి (జనకతరం) ఆకుపచ్చ రంగు విత్తనాలను ఉత్పత్తి చేస్తుందంటే దానిలోగల రెండు కారకాలూ ఒకే రకానికి చెందినవై ఉంటాయి. వాటిని 'yy' గా సూచిద్దాం.

ప్రత్యుత్పత్తి ఫలితంగా సంతతిలోని రెండు కారకాలు ఒక్కో జనకుని నుండి ఒక్కొక్కటి పొందుతాయి. సంతతికి లభించిన రెండు విభిన్న కారకాలలో ఒక కారకం మాత్రమే బహిర్గతమవుతుంది, మరో రకం అంతర్గతంగా ఉండిపోతుంది. అంటే 'Y' (పసుపు రంగుకు కారణమైన కారకం) బహిర్గత కారకం ఆధిక్యత వలన పసుపురంగు మాత్రమే బహిర్గతమవుతుంది. అందువల్ల ఆ బఠానీ మొక్క విత్తనాలు పసుపు రంగులోనే ఉంటాయి. F_1 తరంలో బయటికి వ్యక్తమయ్యే లక్షణాన్ని బహిర్గత లక్షణాంశం (dominant trait) అని, పైకి కనిపించని లక్షణాన్ని అంతర్గత లక్షణాంశం (recessive trait) అని అంటారు.

పరపరాగ సంపర్కం జరిగిన తరువాత ఒక శుద్ధజాతి జనకతరం నుండి ఒక కారకం (Y) మరియు మరో శుద్ధజాతి జనకతరం నుండి మరో కారకాన్ని (y) సంతతి పొందుతుంది. అంటే సంతతిలోని అన్ని మొక్కలు రెండు రకాల కారకలాను (Yy) కలిగి ఉంటాయి.

F_1 తరంలో స్వపరాగ సంపర్కం:-

F_1 తరంలో లభించిన మొక్కల్లో (Yy కారకాలు గలవి) స్వపరాగ సంపర్కం జరుపగా ఏర్పడిన కొత్త మొక్కల్లో 'Y' మరియు 'y' కారకాలు ఏ రకంగా కలిసిపోవచ్చు?



♀ \ ♂	Y	y
Y	YY	Yy
y	yY	yy

కొత్తగా ఏర్పడిన విత్తనాలలో దాదాపు YY, Yy, yy కారకాలతో ఉన్న బఠానీలు ఉంటాయి. 'Y' కారకాన్ని కలిగినవన్నీ పసుపు రంగు విత్తనాలనిస్తాయి. అయితేyy కారకాలున్నవి మాత్రమే ఆకుపచ్చ రంగు విత్తనాలనిస్తాయి.

1. Y కారకాలను కలిగి ఉన్న మొక్కలు దాదాపు 25% ఉంటాయి. అవన్నీ పసుపు రకానివే.
2. yy కారకాలను కలిగి ఉన్న మొక్కలు దాదాపు 25% ఉంటాయి. అవన్నీ ఆకుపచ్చనివే.
3. yY కారకాలను కలిగినవి దాదపు 25%, Yy కారకాలను కలిగినవి దాదాపు 25% ఉంటాయి. ఇవన్నీ పసుపురంగు విత్తనాలనే ఏర్పరుస్తాయి.

దృశ్యరూపం (Phenotype): F_1 తరంలోని విత్తనాలన్నీ పసుపు రంగులోనే ఉంటాయి. వాటిని నాటితే 75% పసుపు విత్తనాలను, 25% మొక్కలు ఆకుపచ్చ మొక్కలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. కనుక, బయటకు కనిపించే లక్షణాన్ని 'దృశ్యరూపం'గాను, ఆ నిష్పత్తిని దృశ్యరూప నిష్పత్తిగాను పిలుస్తారు. ఏక సంకరణంలో దృశ్యరూప నిష్పత్తి 3:1

జన్యురూపం (Genotype):

F_2 తరంలో 75% పసుపురంగు విత్తనాలిచ్చే మొక్కల్లో 25% శుద్ధ పసుపురంగు మొక్కల (YY) రకానికి చెందినవి, వీనినే సమయుగ్మజాలు (homogygous) అంటారు. ఇవన్నీ ఒకే రకమైన లక్షణాలు కలిగి ఉన్నాయి. మిగతా 50% పసుపు విత్తనాలు (Yy, yY) రకానికి చెందినవి. వీటిని విషమయుగ్మజాలు (Heterozygous) అంటారు. మిగిలిన 25% ఆకుపచ్చ విత్తనాలనిచ్చే మొక్కలు (yy) శుద్ధజాతికి చెందినవి. ఇవి కూడా సమయుగ్మజాలే. ఏకసంకరణం జన్యురూప నిష్పత్తి 1:2:1

14.3.3 మెండల్ సూత్రాలు

పసుపు, ఆకుపచ్చ విత్తనాలతో సంకరణం చేస్తే F_1 తరంలో అన్నీ పసుపు విత్తనాలే వచ్చాయి. ఇలా ఎందుకు జరిగింది? ఒక లక్షణానికి కారణమైన రెండు కారకాలు (సమయుగ్మజాలు) ఉన్నా, వాటిలో ఒకటి మాత్రమే సంతతిలో బహిర్గతమవుతుందని, మరొకటి అంతర్గతంగా ఉండిపోతుందని మెండల్ విశదీకరించాడు. దీనినే 'బహిర్గతత్వ సూత్రం' (Law of Dominance) అంటారు.

సంయోగ బీజాలు ఏర్పడినపుడు జనకుల నుండి లభించిన యుగ్మవికల్పాలు విడిపోయి యాధృచ్ఛికంగా ఒక్కో సంయోగబీజంలోకి ఒక్కో యుగ్మ వికల్పం చేరుతుంది. ఈ విధంగా జనకుల నుండి లభించిన యుగ్మవికల్పాలు విడిపోయి వేర్వేరు సంయోగబీజాలలోకి చేరడాన్ని 'పృథక్కరణ సూత్రం' (Law of Segrgation) అంటారు.

రెండు వేరువేరు లక్షణాలున్నప్పుడు అవి తరువాత తరానికి ఎలా చేరుతాయనే విషయాన్ని వివరించడానికి మెండల్ 'స్వతంత్ర్య వ్యూహన సిద్ధాంతం'ను ప్రతిపాదించాడు.

14.4 జనకుల నుండి సంతతికి

14.4.1 మానవులలోని క్రోమోజోములు

k మానవుడిలో లేదా మొక్కలలో వంశపారంపర్యానికి కారణం ఏమిటి?

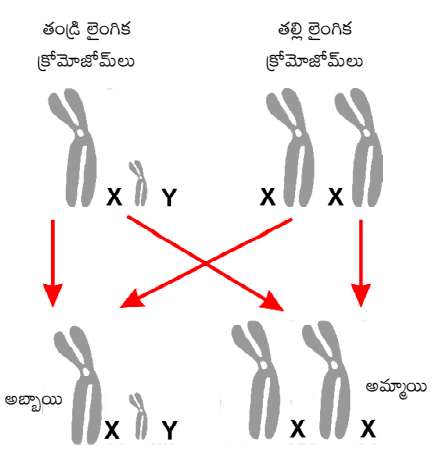
వంశపారంపర్యానికి జన్యువులే కారణం. అవి క్రోమోజోములపై ఉంటాయి. క్రోమోజోములు కేంద్రకములో ఉంటాయి. క్రోమోజోములు జతలుగా ఉంటాయి. ప్రతి లక్షణం ఒక జత కారకాలు లేదా యుగ్మవికల్పకాలు అంటే, ఒకే లక్షణానికి చెందిన భిన్నకారకాల ద్వారా బహిర్గతం అవుతాయని మెండల్ పరికల్పన చేశాడు. ప్రస్తుతం ఆ కారకాలనే 'జన్యువులు' (Genes) అని అంటున్నాము.

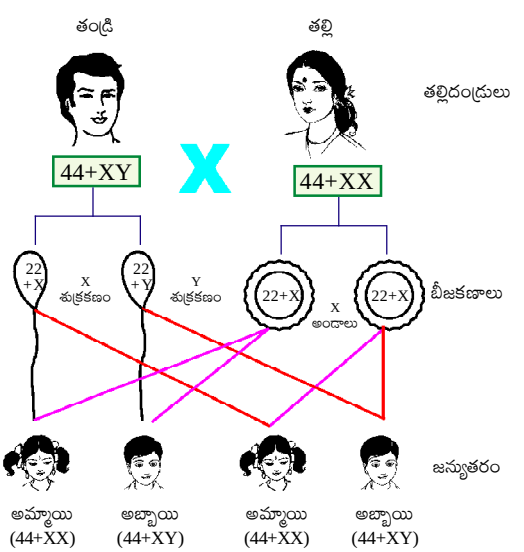
మానవుల శరీరంలోని ప్రతికణములో 46 (23 జతల) క్రోమోజోములు ఉంటాయి.

23 జతల క్రోమోజోములలో 22 జతల క్రోమోజోములు శారీరక క్రోమోజోములు, ఒక జత లైంగిక క్రోమోజోములు. X మరియు Y అను క్రోమోజోములు వ్యక్తి యొక్క లింగత్వమును తెలియజేస్తాయి. కావున X మరియు Y క్రోమోజోములను 'లైంగిక క్రోమోజోములు' అంటారు.

14.4.2 మానవులలో లింగనిర్ధారణ

మానవులలో జన్మించే శిశువు లింగనిర్ధారణకు కారణమెవరో తెలుసుకుందాం. తల్లి యొక్క అండము, తండ్రి యొక్క శుక్రకణంతో ఐక్యము కావడం వలన సంయుక్తబీజం (Zygote) ఏర్పడుతుంది. అండము 22 శారీరక క్రోమోజోములు మరియు ఒకే ఒక X క్రోమోజోమును కలిగి ఉంటుంది. శుక్రకణం 22 శారీరక





క్రోమోజోములు మరియు ఒక X క్రోమోజోము లేదా ఒక Y క్రోమోజోమును కలిగి ఉంటుంది. X క్రోమోజోమును కలిగిన శుక్రకణం అండముతో ఐక్యత చెందుటవలన 44 శారీరక క్రోమోజోములు మరియు రెండు X క్రోమోజోములు ఉండి ఆడశిశువు జన్మిస్తుంది. Y క్రోమోజోమును కలిగిన శుక్రకణాలు అండముతో ఐక్యత చెందుటవలన 44 శారీరక క్రోమోజోములు, ఒక Y మరియు ఒక X క్రోమోజోములతో మగశిశువు జన్మిస్తుంది.

కాబట్టి వ్యక్తి యొక్క లైంగికత పూర్తిగా ఒక అవకాశము మాత్రమే. ఆడశిశువుల జననానికి సంబంధించి జనకులను ఎవరినీ నిందించకూడదు.

14.4.3 వంశపారంపర్య జన్యుసంబంధ సమస్యలు

- **థెలసీమియా:** ఈ వ్యాధితో బాధపడు వారి ఎర్రరక్తకణములలో హిమోగ్లోబిన్ ఉత్పత్తి కాదు. జన్యు లోపము వలన ఈ వ్యాధి వస్తుంది. ఈ వ్యాధి ఉన్న వారిని బ్రతికించుటకు తరచు రక్తమార్పిడి చేయవలసి ఉంటుంది.
- **హీమోఫీలియా:** రక్తము గడ్డకట్టుటకు అవసరమైన పదార్థాల ఉత్పత్తిని నియంత్రించు జన్యువు లేకపోవడం వలన ఈ వ్యాధి కలుగును. అటువంటి పదార్థాలు లేని కారణంగా రక్త స్కందనము జరుగదు. కాబట్టి రక్తస్రావము మొదలైనచో రక్తము గడ్డకట్టక ప్రవహిస్తూనే ఉంటుంది.
- **వర్ణాంధత్వము:** సాధారణంగా జన్యుసంబంధ వర్ణాంధత్వములో నీలము మరియు ఆకుపచ్చ రంగులను గుర్తించలేరు. ఇక్కడ కూడా జన్యు లోపము వలన లేదా ఒక జన్యువు లేకపోవడం వల్ల ఈ వ్యాధి సంక్రమిస్తుంది.

థెలసీమియా అనునది దైహిక క్రోమోజోములకు సంబంధించిన జన్యుసంబంధ వ్యాధి. హీమోఫీలియా మరియు వర్ణాంధత్వములు లైంగిక క్రోమోజోములు లేక X క్రోమోజోము లోపము వలన కలుగును. మానవులలో బట్టతల 'Y' క్రోమోజోమ్ ద్వారా తండ్రి నుండి మగశిశువుకి చేరవేయబడుతుంది. కనుక ఇది కేవలం పురుష సంతానంలోనే కనిపిస్తుంది. లింగ ప్రభావిత లక్షణం ద్వారా కలిగే బట్టతల స్త్రీలలో కూడా కనిపిస్తుంది.

14.4.4. లైంగిక క్రోమోజోముల అపస్థితులు

k మీరెప్పుడైనా స్త్రీ లక్షణాలు కలిగిన పురుషులను గమనించారా? వారిలో ఆ లక్షణాలకు గల కారణం ఏమిటి?

1. **క్లైనిఫెల్టర్ సిండ్రోమ్:** 23వ క్రోమోసోమ్ ట్రైసోమివల్ల ఈ జన్యు అపక్రమం కలుగుతుంది. వీరిలో ఒక 'X' క్రోమోజోమ్ అదనంగా ఉంటుంది. అంటే వీరిలో మొత్తం 47 (44+XXY) క్రోమోజోమ్‌లు ఉంటాయి. వీరిలో స్త్రీ ద్వితీయ లైంగిక లక్షణాలు కనిపిస్తాయి. వీరికి గడ్డాలు, మీసాలు పలుచగా ఉంటాయి. స్త్రీలవలె రొమ్ములు పెద్దగా, పిరుదులు గుండ్రంగా ఉంటాయి. క్షీరగ్రంథులు పాక్షికంగా అభివృద్ధి చెందుతాయి.
2. **టర్నర్ సిండ్రోమ్:** వీరు అసంపూర్ణంగా అభివృద్ధి చెందిన స్త్రీలు. వీరి కారియోటైప్ 44 (44+X) గా ఉంటుంది. వీరిలో సాధారణంగా ఒక క్రోమోజోమ్ తక్కువ ఉంటుంది. వీరి రొమ్ములు చదునుగా, వెడల్పుగా ఉంటాయి. వాటిపై దూరంగా అమరి ఉండే చూషకాలు ఉంటాయి. వీరిలో స్త్రీ బీజకోశాలు సరిగా వృద్ధి చెందవు.

మీ ప్రగతిని తెలుసుకోండి.

- D హీమోఫీలియా మరియు వర్ణాంధత్వమునకు కారకాలైన జన్యువులు ఏ క్రోమోజోము పైన ఉంటాయి?
- D మానవులలో లింగ నిర్ధారణను వివరించండి.
- D మానవులలో శారీరక క్రోమోజోములు మరియు లైంగిక క్రోమోజోముల సంఖ్య ఎంత?

ముఖ్యాంశాలు

- సామాన్య స్థాయి నుంచి సంక్లిష్ట స్థాయికి అభివృద్ధి చెందడానికి జరిగే నిరంతర ప్రక్రియనే పరిణామం.
- జీన్ బాప్టిస్ట్ లామార్క్ జీవపరిణామ సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించిన మొదటి శాస్త్రవేత్త. లామార్క్ 'ఆర్జిత గుణాల అనువంశికతను' ఉదాహరణల ద్వారా వివరించారు.
- చార్లెస్ డార్విన్ ప్రకృతివరణ సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించారు. గాలపాగస్ దీవులలో ఒక చిన్న సమూహానికి చెందిన పక్షుల ముక్కుల నిర్మాణంలోని వైవిధ్యాలను గుర్తించారు.
- నిర్మాణంలో ఒకే విధంగా ఉండి వివిధ పనులను నిర్వర్తించే అవయవాలను 'నిర్మాణ సామ్య అవయవాలు' అంటారు. నిర్మాణంలో వేరుగా ఉండి ఒకే రకమైన పనిని నిర్వర్తించే వాటిని 'క్రియాసామ్య అవయవాలు' అంటారు.
- దగ్గర సంబంధం గల సమూహాలకు చెందిన జీవుల మధ్య గల లక్షణాలలో ఉండే బేధాలే 'వైవిధ్యాలు'.
- మెండల్‌ను జన్యుశాస్త్ర పితామహుడు అంటారు. అతను బఠాణి మొక్కలోని 7 భిన్న లక్షణాల ఆధారంగా పరిశోధనలు నిర్వహించారు.
- జీవిలో బయటకు కనిపించే లక్షణాన్ని 'దృశ్యరూపం' అని, జీవి యొక్క జన్యు సంఘటనను 'జన్యురూపం' అని అంటారు.
- మెండల్ బహిర్గతత్వ సూత్రం, పృథక్కరణ సూత్రం మరియు స్వతంత్ర్య వ్యూహన సిద్ధాంతాలను ప్రతిపాదించాడు.
- మానవుల శరీరంలోని ప్రతికణములో 46 (23 జతల) క్రోమోజోములు ఉంటాయి. వీటిలో 22 జతలు శారీరక క్రోమోజుములు, ఒక జత లైంగిక క్రోమోజోములు (XY క్రోమోజోములు).
- మానవులలో వంశపారంపర్యముగా కలిగే వ్యాధులు – థెలసీమియా, హీమోఫీలియా మరియు వర్ణాంధత్వము. లైంగిక క్రోమోజోముల వలన క్లైనిఫెల్టర్ సిండ్రోమ్, టర్నర్ సిండ్రోమ్ మొదలగునవి సంభవిస్తాయి.

అభ్యసన ఫలితాల సాధన

1. డార్విన్ సిద్ధాంతాన్ని నిరూపించే నిదర్శనాలేవి?
2. జీవపరిణామాన్ని వివరించే రెండు ముఖ్య సిద్ధాంతాల పేర్లు తెలుపుము.
3. శిలాజ శాస్త్రం అంటే ఏమిటి? శిలాజాలకు రెండు ఉదాహరణలివ్వండి.

4. నిర్మాణ స్వామ్య మరియు క్రియాసామ్య అవయవాలకు మధ్య బేధాలను తెలుపుము.

5. స్త్రీ శిశువు జన్మించడానికి తండ్రి కారణమని నీవు ఎలా నిరూపిస్తావు?

6. వంశపారంపర్యము వలన కలిగే ఏవైనా రెండు వ్యాధులను, వాటి లక్షణాలను వివరింపుము.

7. ఏక సంకరణం దృశ్యరూప, జన్యురూప నిష్పత్తి ( )

A) 1:2:1; 3:1 B) 3:1; 1:2:1 C) 23; 1:2:1 D) 3:1; 23

8. ఆర్జిత లక్షణాల అనువంశికతను వివరించిన శాస్త్రవేత్త ( )

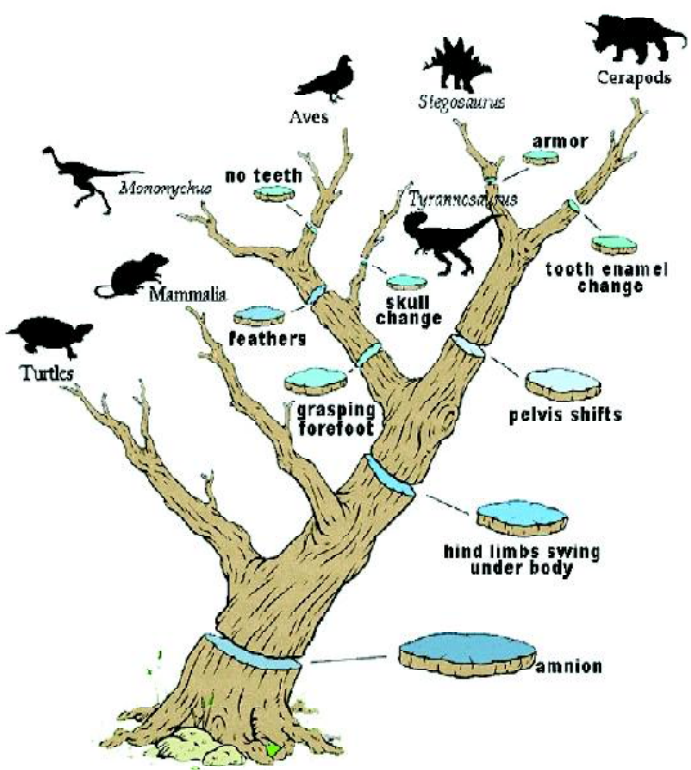
A) డార్విన్ B) లామార్క్ C) సట్టన్ D) హెకెల్

9. మెండల్ బఠానీ మొక్కలో ఎన్నుకున్న లక్షణాలు ( )

A) 10 B) 8 C) 7 D) 4

10. జత పరచండి.

A)	మానవునిలోని క్రోమోజోముల సంఖ్య	( )	1.	ఒక జత
B)	XY క్రోమోజోములు	( )	2.	22 జతలు
C)	శారీరక క్రోమోజోముల సంఖ్య	( )	3.	23 జతలు
D)	లైంగిక క్రోమోజోముల సంఖ్య	( )	4.	లైంగిక క్రోమోజోములు



ఉపయుక్త గ్రంథావళి (Reference books)

1. 6 నుండి 7 సామాన్య శాస్త్రం, 8 నుండి 10 జీవశాస్త్రం పాఠ్యపుస్తకాలు, SCERT, తెలంగాణ.
2. NIOS, పాఠ్య పుస్తకాలు, కొత్త ఢిల్లీ
3. 10వ తరగతి పాఠ్య పుస్తకం, ICSE కొత్త ఢిల్లీ
4. ఇంటర్ మీడియట్ వృక్ష శాస్త్రం, జంతు శాస్త్రం పాఠ్య పుస్తకాలు, తెలుగు అకాడమీ, హైదరాబాద్, తెలంగాణ
5. A.C. దత్త, Botany for Degree Students.
6. 10వ తరగతి పాఠ్య పుస్తకం, ఛత్తీస్‌గడ్.
7. Cell Molecutes and Mechanism by E.V. Wong Ph.D.
8. Cell and Molecular Biology - Geral & Bdergtron Ph.D.
9. ప్రజల ఆరోగ్యం ప్రజల చేతుల్లోకి ..... – వెన్నుపూస బ్రహ్మారెడ్డి, నన్నపదేవి రమాదేవి.

Websites

10. concepts of biology.openstak.org
11. nin.res.in/NICE.html
12. on being the right size - J.B.S. Haldane
13. Swachh Bharat Mission. Government of India
14. http://nswai.com/success_stories.php