రసాయన శాస్త్ర ప్రయోగదీపిక

తెలంగాణ ఓపెన్ స్కూల్ సొసైటీ, హైదరాబాద్

313

Government of Telangana

ఇంటర్మీడియట్ (TOSS)

రసాయన శాస్త్ర ప్రయోగదీపిక

తెలంగాణ ఓపెన్ స్కూల్ సొసైటీ, హైదరాబాద్

313

సీనియర్ సెకండరీ స్థాయి కోర్సు

(ఇంటర్మీడియట్ (టాస్) (కోర్సు))

రసాయన శాస్త్రం - 4

(ప్రయోగ దీపిక)

తెలంగాణ ఓపెన్ స్కూల్ సొసైటీ (TOSS), హైదరాబాద్

ఎస్సీఈఆర్టీ క్యాంపస్, ఎల్బీ స్టేడియం ఎదురుగా, బషీర్బాగ్, హైదరాబాద్-500001

వెబ్ సైట్www.telanganaopenschool.org

తెలంగాణ ఓపెన్ స్కూల్ సొసైటీ

ప్రింట్: 2023

కాపీల సంఖ్య:

డైరెక్టర్ తెలంగాణ గవర్నమెంట్ టెక్స్ట్ బుక్ ప్రెస్,

మింట్‌కాంపౌండ్, ఖైరతాబాద్, హైదరాబాద్, తెలంగాణ.

సీనియర్ సెకండరీ కోర్సు ఇంటర్మీడియట్ (టాస్) కోర్సు కెమిస్ట్రీ

ప్రధాన సలహాదారు

శ్రీమతి వాకాటి కరుణ, ఐ.ఎ.ఎస్.

ప్రభుత్వ కార్యదర్శి, విద్యాశాఖ, తెలంగాణ ప్రభుత్వం, హైదరాబాద్

పాఠ్యపుస్తకాల ముద్రణ మండలి

శ్రీమతి ఎ.శ్రీదేవసేన, ఐ.ఎ.ఎస్.

డైరెక్టర్ ఆఫ్ స్కూల్ ఎడ్యుకేషన్, తెలంగాణ, హైదరాబాద్

శ్రీ. పి.వి. శ్రీహరి

డైరెక్టర్, టాస్, తెలంగాణ, హైదరాబాద్

శ్రీ. ఎస్.శ్రీనివాస చారి

డైరెక్టర్, పాఠ్యపుస్తక ముద్రణాలయం, తెలంగాణ, హైదరాబాద్

చీఫ్ కోఆర్డినేటర్

శ్రీ. మారసాని సోమిరెడ్డి

జాయింట్ డైరెక్టర్, టాస్, తెలంగాణ, హైదరాబాద్

సమన్వయకర్తలు

శ్రీ. బి.వెంకటేశ్వర్ రావు

రాష్ట్రకోఆర్డినేటర్, టాస్, తెలంగాణ, హైదరాబాద్

శ్రీమతిగంటా సరిత

రాష్ట్రకోఆర్డినేటర్, టాస్, తెలంగాణ, హైదరాబాద్

తెలంగాణ ఓపెన్ స్కూల్ సొసైటీ (TOSS), హైదరాబాద్

ఎస్సీఈఆర్టీ క్యాంపస్, ఎల్బీ స్టేడియం ఎదురుగా, బషీర్‌బాగ్, హైదరాబాద్–500 001 తెలంగాణ.

సీనియర్ సెకండరీ కోర్సు ఇంటర్మీడియట్ (టాస్) కోర్సు కెమిస్ట్రీ

తెలుగు సంపాదకులు

ప్రొ॥ యాదగిరి బోనగిరి

డిపార్ట్‌మెంట్ ఆఫ్ కెమిస్ట్రీ

యూనివర్సిటీ కాలేజ్ ఆఫ్ సైన్స్,

ఉస్మానియా యూనివర్సిటీ, హైదరాబాద్

ఆంగ్ల సంపాదకులు

డాక్టర్ విప్లవ్ దత్ శుక్లా

కెమిస్ట్రీ అసోసియేట్ ప్రొఫెసర్

కెమిస్ట్రీ డిపార్ట్మెంట్, గవర్నమెంట్ సిటీకాలేజ్

తెలుగు అనువాదకులు

డాక్టర్ రాజశేఖర్‌రెడ్డి ఈరగారి

అసోసియేట్ ప్రొఫెసర్

కెమిస్ట్రీ డిపార్ట్మెంట్, స్టాన్లీ కాలేజ్ ఆఫ్ ఇంజనీరింగ్ & టెక్నాలజీ, హైదరాబాద్

శివకుమార్ యెలగందుల

స్కూల్ అసిస్టెంట్

జెడ్.పి.హెచ్.ఎస్., పసునూర్, సూర్యాపేట్ జిల్లా.

టెక్నికల్ కో-ఆర్డినేటర్

వెంకటస్వామి వరికుప్పల

స్కూల్ అసిస్టెంట్, జెడ్.పి.హెచ్.ఎస్., యాడవరం గ్రామం,

బీబీపేట్ మండలం, కామారెడ్డి జిల్లా.

ముందుమాట

ప్రియమైన విద్యార్థిని, విద్యార్థులకు

ఇంటర్మీడియట్ స్థాయిలో తెలంగాణ ఓపెన్ స్కూల్ సొసైటీ యొక్క రసాయనశాస్త్ర కోర్సుకి మిమ్మల్ని ఆహ్వానిస్తున్నాము. విజ్ఞాన శాస్త్రాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి ప్రయోగాల ద్వారా కారణాలు, ప్రభావాల నుండి మాత్రమే సాధ్యపడుతుంది. కాబట్టి విజ్ఞాన శాస్త్ర క్రమానికి సంబంధించి ప్రయోగం అనేది చాలా ముఖ్యమైనది. సబ్జెక్ట్‌లోని సిద్ధాంత అభిప్రాయాలను బాగా అర్థం చేసుకోవడానికి ప్రయోగాలు ఉపయోగపడతాయి.

తెలంగాణ ఓపెన్ స్కూల్ సొసైటీ వివిధ సబ్జెక్టులలోని నిర్ణీత పాఠ్యక్రమాన్ని ఎప్పటికప్పుడు క్రొత్తగా మార్చటంలో చురుకుగా ఉంటుంది. కాబట్టి రసాయనశాస్త్ర ప్రయోగదీపిక కూడా నూతనంగా రూపొందించబడింది.

ఈ ప్రయోగ దీపిక కొన్ని వాయువుల తయారీ, గాఢ ఆమ్లాలను సజలం చేయటం, లోహాల చర్యాశీలతను పోల్చడం మొదలైన వాటిని ప్రయోగాత్మకంగా ప్రయోగశాలలో తగు పరికరాలనుపయోగించి చేయటంలో తోడ్పడుతుంది.

రసాయనశాస్త్ర ప్రయోగదీపిక నూతనంగా రూపొందించబడి అత్యంత సరళంగా మరియు ఎంతో ఉపయోగకరంగా విద్యార్థికి అందుబాటులో వుంటుందని నేను ఆశిస్తున్నాను. అంతేకాకుండా నేర్చుకోవటం ఉల్లాసంగా ఉంటుందని భావిస్తున్నాను. ఈ ప్రయోగదీపికని ఇంకా అభివృద్ధి చెందించటానికి మేము సలహాలను ఆహ్వానిస్తున్నాను.

మీకు మంచి భవిష్యత్తు ఉండాలని కోరుకుంటున్నాను.

డైరెక్టర్
తెలంగాణ ఓపెన్ స్కూల్ సొసైటి

...మీతో ఒక మాట

ఫ్రార్మల్ ఎడ్యుకేషన్ తరహాలో ఓపెన్ డిస్టెన్స్‌లెర్నింగ్ (ఓడీఎల్) విధానంలో నాన్ ఫార్మల్ ఎడ్యుకేషన్‌కు విద్యాశాఖ అంతే ప్రాధాన్యం ఇస్తోంది. 2008 వరకు అప్పర్ ప్రైమరీ స్థాయి వరకు కోర్సులను అందిస్తున్న దేశంలో 1991లో ఏర్పాటైన తొలి స్టేట్ ఓపెన్ స్కూల్ఇదే. 2008–2009 విద్యాసంవత్సరం నుంచి ఎస్.ఎస్.సికోర్సును, 2010–2011 విద్యా సంవత్సరం నుంచిఇంటర్మీడియట్‌కోర్సును ప్రవేశపెట్టారు. ఓపెన్ స్కూల్ నుండి అర్హత పొందిన అభ్యాసకులు ఉన్నత చదువులు మరియు ఉపాధిరెండింటికీ అర్హులు. ఇప్పటివరకు ఓపెన్ స్కూళ్లలో 4,88,853 మంది విద్యార్థులు చేరగా, 2,86,663 మంది విజయవంతంగాతమ కోర్సులను పూర్తి చేశారు. అధికారిక విద్యకలలను నెరవేర్చుకోలేని వారికి ఓపెన్ స్కూల్ విధానం రెండోసారి నేర్చుకునే అవకాశాన్ని కల్పిస్తోంది.

విద్యార్థులు సులభంగా పరీక్ష రాసేందుకు వీలుగా పాఠ్యపుస్తకాలతో పాటు స్టడీ మెటీరియల్ ను సరఫరా చేయడం ద్వారా నాణ్యమైన విద్యను అందించేందుకుతెలంగాణ ప్రభుత్వం ఆసక్తి చూపుతోంది. సబ్జెక్టుల వారీగాబ్లూప్రింట్లఆధారంగా పాఠ్యాంశాలు, స్టడీ మెటీరియల్‌తయారీలో అత్యంత అనుభవజ్ఞులైన నిపుణులు, సబ్జెక్టునిపుణులు నిమగ్నమయ్యారు. 2023–24 విద్యాసంవత్సరానికి సంబంధించిన స్టడీ మెటీరియల్ను ముద్రించి రాష్ట్రవ్యాప్తంగా విద్యార్థులందరికీ అందజేస్తున్నారు.

నేషనల్ ఇన్ స్టిట్యూట్ ఆఫ్ ఓపెన్ స్కూలింగ్, నేషనల్ కామన్ కోర్ కరిక్యులమ్ ఆధారంగా తెలంగాణ ఓపెన్ స్కూలింగ్ సిస్టమ్ (టీఓఎస్ ఎస్) రివైజ్డ్ కెమిస్ట్రీ కోర్సుకు స్వాగతం. ఈ కోర్సులో నాలుగు వాల్యూమ్ లు %×, ××% మరియు %×××%లు థియరీ భాగాన్నికలిగిఉంటాయి మరియు వాల్యూమ్ %×ఎ% అనేది ప్రాక్టికల్ మాన్యువల్. మొదటి పుస్తకం మీ చేతుల్లో ఉంది. ఈ పుస్తకంలో రసాయన శాస్త్రం యొక్క కొన్ని ప్రాథమిక భావనలపై మాడ్యూల్ 1 యొక్క ఒక పాఠం, పరమాణు నిర్మాణం మరియు రసాయన బంధంపై మాడ్యూల్ 2 యొక్క మూడు పాఠాలు, పదార్థ స్థితిపై మాడ్యూల్ 3 యొక్క ఐదు పాఠాలు, కెమికల్ ఎనర్జిటిక్స్‌పై మాడ్యూల్ 4 యొక్కరెండు పాఠాలు మరియు కెమికల్డైనమిక్స్‌పై మాడ్యూల్ 5 యొక్కఐదు పాఠాలు ఉన్నాయి. మాడ్యూల్ 1లో రసాయన చర్యల్లో పాల్గనే పరమాణువులు, అణువులు మరియు అయాన్ ల సంఖ్యను లెక్కించడానికి ఉపయోగించే వివిధ యూనిట్ల గురించి మీరు నేర్చుకుంటారు. మాడ్యూల్ 2 పరమాణువుల లోపల ఏమి ఉంది మరియు పరమాణువులు కలిసే వివిధ రకాల రసాయన బంధాల గురించి మీకుతెలియజేస్తుంది. మాడ్యూల్ 3 పదార్థం యొక్క మూడు స్థితులైన ఘన, ద్రవ మరియు వాయువు యొక్క వివిధ అంశాలను వివరిస్తుంది. ద్రావణాలు మరియు కొల్లాయిడ్ ల యొక్క లక్షణాల గురించి కూడా మీరు నేర్చుకుంటారు. మాడ్యూల్ 4 శక్తి మార్పులతో పాటు రసాయన ప్రతిచర్యలు మరియు అంతర్గత శక్తి, ఎంథాల్పి, ఎంట్రోపీ మరియు సహజత్వం వంటి ప్రాథమిక భావనల గురించి వివరిస్తుంది. మాడ్యూల్ 5 కెమికల్ డైనమిక్స్ యొక్క లక్షణాలు, ఎలక్ట్రోకెమిస్ట్రీ, ఎలక్ట్రోకెమికల్ సెల్స్ మరియు ఫ్యూయల్ సెల్ లో రసాయన శక్తిని విద్యుత్ శక్తిగా మార్చడం యొక్క ఉ

ప్రేరక ఇంటర్ కన్వర్షన్ పై హైలైట్ చేస్తుంది. మీరు కోర్సును ఆస్వాదిస్తారని మరియు ఆసక్తికరంగా కనుగొంటారని మేము ఆశిస్తున్నాము.

ఓపెన్ స్కూల్ లో చదివే విద్యార్థులు స్టడీ మెటీరియల్ ను సద్వినియోగం చేసుకొని భవిష్యత్ అవకాశాలను ఉజ్వలంగా తీర్చిదిద్దాలని, బంగారు తెలంగాణ నిర్మాణంలో ముందుకు సాగాలనిఆకాంక్షించారు .

హ్యాపీ కెమిస్ట్రీ లెర్నింగ్ కావాలంటూ ....శుభాకాంక్షలతో.....

కోర్స్ సమన్వయ కర్త

విషయసూచిక

ఎ) ఉపోద్ఘాతం 1

బి) సాధారణ జాగ్రత్తలు, ప్రధాన ప్రయోగశాల పద్ధతులు పరిచయం చేయుట. 6

సి) ప్రయోగాల పట్టిక 9

1. ప్రతి గ్రూపు నుండి ఒకటి తీసుకొని, కనీసం మూడు వాయువుల తయారీ, సేకరణ మరియు భౌతిక, రసాయన ధర్మాల పరిశీలన. 20

ఎ) హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్

బి) కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ మరియు హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్

సి) క్లోరిన్, హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ మరియు సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్

2. ఇవ్వబడిన గాఢత గల సల్ఫ్యూరికామ్లం, హైడ్రో క్లోరికామ్లం మరియు నత్రికామ్లంల నుండి విలీన ద్రావణం తయారుచేయుట. 36

3. లవణ ద్రావణాలతో లోహాల (ఏవేని నాలుగు) చర్యలు పరిశీలిచుట మరియు వాటిని చర్యాశీలత ఆధారంగా అమర్చుట. (చర్యాశీలత క్రమంలో అమర్చుట). 39

Mg, Zn, Fe, Sn, Pb, Cu వంటి లోహాలు, వాటి లవణాలు ఎంచుకోండి. (లోహాల క్రమం వాటి ఎలక్ట్రోడ్ పొటెన్షియల్ ఆధారంగా చేయటం కోరదగినది)

4. ఎ) సార్వత్రిక సూచిక ద్రావణం లేదా pH కాగితం ఉపయోగించి క్రింది పదార్థాల pH నిర్ణయించుట. 43

1) లవణ ద్రావణం

2) ఆమ్లాలు మరియు క్షారాల వివిధ విలీన ద్రావణాలు

3) కాయగూరలు మరియు పండ్ల రసాలు.

బి) పై పద్ధతి ఉపయోగించి, బలహీన ఆమ్లాలు మరియు బలహీన క్షారాల pH మార్పు మీద ఉమ్మడి అయాను ప్రభావం కనుగొనుట. (ప్రత్యేక ఉదాహరణలు CH_3COOH, CH_3COONa,NH_4OH మరియు NH_4C1 తీసుకోవచ్చు)

5. గాజు కేశనాళిక ఉపయోగించి అల్ప ద్రవీభవన స్థానం (100^0ల కంటె తక్కువ) గల ఘనపదార్థాల ద్రవీభవన స్థానం నిర్ణయించుట. (తొట్టెలో పారఫిన్ నూనెను ఉపయోగించవచ్చు). 48

6. వివిధ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద, ఘన పదార్థాల ద్రావణీయతను పరిశీలించి, వాని ద్రావణీయతా వక్రం గీయుట. 52

7. ఫెర్రిక్ అయానులు మరియు థయోసయనేట్ అయానుల మధ్య సమతాస్థితి
మార్పును ఆయా అయానుల గాఢత పెంచుట / తగ్గించుట ద్వారా పరిశీలించుట. 57

8. పరిశీలన 62

ఎ) సోడియం థయోసల్ఫేట్ మరియు హైడ్రోక్లోరికామ్లం మధ్య చర్యా వేగం పై గాఢతా ప్రభావం.

బి) సోడియం థయోసల్ఫేట్ మరియు హైడ్రోక్లోరికామ్లం మధ్య చర్యా వేగం పై ఉష్ణోగ్రతా ప్రభావం.

9. రంగు కలిగిన పదార్థాలను కాగితం క్రోమటోగ్రఫీ ద్వారా వేరుచేసి వాని ఆర్, విలువలను పోల్చుట.

ఎ) ఎరుపు మరియు నీలం లేదా నలుపు ఇంకు మిశ్రమం. 68

బి) పండ్లు లేదా గడ్డి రసం

10. కర్బన సమ్మేళనంలో నైట్రోజన్, సల్ఫర్, హాలోజన్‌లను గుర్తించుట (హాలోజన్‌లతో కలిసి వుండకూడదు) ఇవ్వబడిన కర్బన సమ్మేళనంలో రెండు కంటే ఎక్కువ మూలకాలు వుండకూడదు. 74

11. శుద్ధమైన కార్బోహైడ్రేట్‌లు, క్రొవ్వులు, ప్రోటీన్‌ల చర్యలు పరిశీలించుట,
ఇవ్వబడిన ఆహార పదార్థలలో వాటి ఉనికి కనుగొనుట. 81

12. వివిధ నూనెలు ఉపయోగించి సబ్బు తయారుచేయుట, వీటి నురగనిచ్చే సామర్థ్యం,
శుభ్రపరిచే స్వభావాలను, మార్కెట్‌లో లభ్యమయ్యే సబ్బులతో పోల్చుట. 92

13. ఎ) ఆక్జాలిక్ ఆమ్లం, ఫెర్రస్ అమ్మోనియం సల్ఫేట్‌లను తూనికవేసి వాని
ద్రావణం (తెలిసిన మోలారిటీ) తయారుచేయుట. 97

బి) 1) ఆమ్ల –క్షార, 2) ఆక్సీకరణ – క్షయకరణ అంశమాపనం చేయుట (ఒక్క అంశమాపనం మాత్రమే) రెండు ద్రావణాలు ఇవ్వాలి.

14. లవణ విశ్లేషణలో ఒక కాటయాను. ఒక ఆనయాను క్రింది గ్రూపుల నుండి గుర్తించుట.
(హైడ్రోక్లోరికామ్లంలో కరగని లవణాలు నిషేదించడమైనది) 110

కాటయానులు... Pb^{+2}, Cu^{+2}, Fe^{+2}, Ni^{+2}, Zn^{+2}, Mn^{+2}, Ca^{+2}, NH_4^+.

ఆనయానలు CO^{-2}_3, S^{-2}, NO_2, Cl, Br, I, NO_3, SO^{-2}_4, PO^{-3}_4

15. కర్బన సమ్మేళనంలో ప్రమేయ సమూహాలు. 140

ఎ) అసంతృప్తతకు పరీక్ష

బి) కార్బాక్సిలిక్, ఫీనాలిక్, ఆల్డిహైడ్ మరియు కీటోన్ గ్రూపులకు పరీక్షలు

అనుబంధం 154

ఎ) సాధారణ ప్రయోగశాల కారకాలు మరియు వాటి తయారీ

ఉపోద్ఘాతం

సహజంగా జరిగే సంఘటనలను పరిశీలించడం ద్వారా రసాయన శాస్త్రము ఆవిర్భవించింది. ఈ పరిశీలనల వంతెన క్రొత్త విషయాలు కనుగొనడానికి తోడ్పడి, ఈ కనుగొన్న విషయాలను ప్రయోగం ద్వారా గ్రహించటం జరుగుతుంది. కాబట్టి, ఈ ప్రయోగాలనేవి రసాయన శాస్త్రానికి అవశ్యకమైనవి. ప్రయోగాత్మకంగా రసాయన శాస్త్రానికి లక్ష్యాలు క్రింది విధంగా వుంటాయని మనకు తెలుసు.

1. ప్రయోగశాల నైపుణ్యం, కార్యసూక్ష్మత బోధించడం, వృద్ధిచేయటం.
2. విద్యార్థులను ఈ రసాయన భావనను అర్థం చేసికొనే విధంగా మలచడం.
3 రసాయన సమ్మేళనాలు, మిశ్రమాల విశ్లేషణ, సంశ్లేషణ మీద సామర్థ్యము కలిపించుట.

1. ప్రయోగదీపిక నమూనా

ప్రయోగశాల ప్రస్తుత సిలబస్‌లో 3 విభిన్న రకాలైన ప్రయోగాల లక్ష్యాలు నిర్దేశించడం.

1. ప్రయోగశాల నైపుణ్యం / కార్యసూక్ష్మత పెంపొందింపచేయటానికి ప్రయోగాలు.
2. భావన ఆధారంగా ప్రయోగాలు
3. రసాయన సమ్మేళనాల తయారీకి శోధన

ఈ ప్రయోగదీపిక ముఖ్య లక్షణాలలో ఒకటి ఏమిటంటే స్వయంగా నేర్చుకోవటానికి ఉపయోగపడే విషయము. క్రింది శీర్షికలు కలిగిన ప్రమాణ నమూనాలో ప్రయోగాలు ఇవ్వబడ్డాయి

1.1 లక్ష్యాలు

1.2 మీకు తెలియవలసినవి.

1.3 కావలసిన ఎ) పరికరాలు బి) రసాయనాలు

1.4 ప్రయోగం ఎలా చేయాలి?

1.5 తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు

1.6 పరిశీలనలు

1.7 ముగింపు

1.8 మీరు అర్థం చేసికొన్నదానిని తనిఖీ చేసుకొనుట.

1.9 అధ్యాపకునికి సూచన

1.0 సమాధానాలు తనిఖీ చేసుకొనుట

వీటిని ఒకదాని తరువాత ఒకటి అర్థం చేసుకొందాం.

1.1 లక్ష్యాలు – ప్రయోగం యొక్క లక్ష్యాల వలన మీరు చేయబోయే ప్రయోగ నైపుణ్యం లేదా జ్ఞానం ఎలా పెంపొందించుకోవాలనే ఉద్దేశ్యం మీకు వస్తుంది.

1.2 మీకు తెలియవలసిన ప్రయోగం గురించి సిద్ధాంతం క్లుప్తంగా ఈ శీర్షికలో వస్తుంది.

1.3 కావలసినవి – ఇది అవసరమైన పరికరాలు, రసాయనాల పట్టిక తెలియజేస్తుంది.

1.4 ప్రయోగం ఎలా చేయాలి – ఈ విభాగంలో ప్రయోగ విధానం వివరించబడి వుంటుంది.

1.5 జాగ్రత్తలు – ప్రయోగం చేసేటపుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు ఇక్కడ ఇవ్వబడతాయి. ప్రయోగశాలలో ప్రమాదాలు జరగకుండా, నేర్చుకునేవారు ఇవి అనుసరించాలనే సూచన ఇవ్వబడింది.

1.6 పరిశీలనులు – పరిశీలనలు జాగ్రత్తగా నోట్ చేయాలి.

1.7 ముగింపు – ప్రయోగంలో పరిశీలనల ఆధారంగా ముగింపు ఈ సెక్షన్‌లో ఉంటుంది.

1.8 మీరు అర్థం చేసికొన్నది తనిఖీ చేసికొనుట – ప్రతి ప్రయోగం చివర ఏమి చేశారు మరియు చేసుకొన్నది తనిఖీ చేసుకొనే విధంగా కొన్ని ప్రశ్నలు తయారుచేసుకోవాలి.

1.9 అధ్యాపకుని వివరణ – అవసరమైన చోట టీచర్‌కి వివరణ ఇవ్వాలి. దానిలో ప్రయోగం యొక్క ముఖ్యమైన విషయాలు వుండాలి. లవణాలు / సమ్మేళనాలు తీసుకోవలసినవి, ప్రయోగం చేసేటప్పుడు విద్యార్థి తీసుకోవలసిన ప్రత్యేకమైన జాగ్రత్తలు దీనిలో వుండాలి.

1.10 మీ సమాధానాలు తనిఖీ చేసుకొనుట – ఈ సెక్షన్‌లో ఇవ్వబడిన ప్రశ్నలకు సమాధానాలు మీరు అర్థం చేసుకొనే విషయాల మీద ఆధారపడి వుంటాయి. విద్యార్థులు ఆ సమాధానాలను సరిచూసుకోవాలని సలహా ఇవ్వబడింది. అవసరమైన చోట దిద్దుబాట్లు వుండాలి.

2. గాజు పరికరాలను శుభ్రము చేయుట

ప్రయోగాలు చేయటానికి శుభ్రమైన గాజు పరికరాలు మాత్రమే వాడాలి.

1) గాజు పరికరాలకున్న మట్టిని తొలగించటానికి సీసాలు కడిగే బ్రష్ లేదా రబ్బరు అంచు కలిగిన గాజు కడ్డీని వాడాలి.

2) శుభ్రం చేయడానికి వాషింగ్ సోడా కాని, ఏదైనా మంచి డిటర్జెంట్‌కాని, మరేదైనా సజల సబ్బు ద్రావణాన్ని గాని ఉపయోగించవచ్చు.

3) ఏదైనా క్రొత్త విషయాన్ని కనుగొనాలంటే శుభ్రంగావున్న గాజు పరికరాలు ఉపయోగించాలి. దీనికోసమై, గాజు పరికరాలను క్రోమిక్ ఆమ్లంలో కొంతసేపు వుంచి తరువాత నీటితో శుభ్రపరచాలి. (గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంలో పొటాషియం డైక్రోమేట్‌ను కరిగించి క్రోమిక్ ఆమ్లం తయారుచేయాలి).

మీ ప్రయోగం అయిన తరువాత గాజు పరికరాలను శుభ్రపరచి, పొడిగా చేసి వుంచాలి.

3. గాజు పరికరాలను ఉపయోగించుట

గాజు పరికరాలు చాలా పెళుసైనవి. కాబట్టి వాటిని వాడేటపుడు పగిలిపోకుండా జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి. కారకం సీసాలను, మిగిలిన ఇతర సీసాలను వేడిచేయకూడదు.

4. కారకం సీసాలను ఉపయోగించుట

సీసాల నుంచి ద్రవాలను తీసేటప్పుడు కొన్ని ప్రాథమిక జాగ్రత్తలను మీరు పాటించాలి. మొదట సీసా మీద వున్న లేబుల్‌ను రెండుసార్లు చూసి మీరు సరిఅయిన కారకాన్నే తీసుకొన్నారని నిర్ధారించుకోండి. రెండు కారకం సీసా మూతని ప్రక్క టేబుల్ మీద పెట్టకండి అలా చేయడం వల్ల మూల లోపలిభాగం మలినమవుతుంది.

ద్రవంను సీసా నుండి వంచేటపుడు, కలయబెట్టే కడ్డీని ఉపయోగించడం వల్ల ద్రవం చిందకుండా పాత్రలోనికి మాత్రమే పడుతుంది. చివరగా పని అయిన తరువాత సీసా మీద మూతపెట్టి సీసాను కారకం షెల్ఫ్‌లో యథాస్థానంలో వుంచండి. ఎట్టి పరిస్థితులలోను బయటకు తీసిన రసాయలనాలను తిరిగి మరల సీసాలో పోయకండి.

5. ప్రయోగం చేయుట

1. ప్రయోగాన్ని జాగ్రత్తగా పూర్తిగా చదివి చేయవలసిన విధానాన్ని అర్థం చేసుకోండి.
2. అధ్యాపకుడు ఇచ్చిన ఆదేశాలను, జాగ్రత్తలను వ్రాసుకోండి ప్రయోగదీపికలో ఇచ్చినవి కూడా.
3. కావలసిన పరికరాలను తీసుకోండి, చేయవలసిన పనిని ఒక పద్ధతిలో ఏర్పాటు చేసుకోండి.
4. అన్ని గాజు పరికరాలు శుభ్రంగా వున్నాయని నిర్ధారించుకోండి.
5. ఆదేశించిన విధంగా పరికరాలను సర్దుకోండి.
6. పని అయిన తరువాత ప్రయోగశాల వదిలేముందు

ఎ) పరికరాలను కడిగి వాటి స్థానంలో వుంచండి.

బి) మీ అధ్యాపకుడు ఇచ్చిన ఆదేశాలను జాగ్రత్తగా వ్రాసుకోండి.

సి) కారకం సీసాలు మూతతో వాటి స్థానంలో వున్నాయో లేదో తనిఖీ చేయండి.

డి) గ్యాస్‌ను, నీటిని కట్టేయండి.

ఇ) అన్ని పరికరాలను సొరగులో వుంచి తాళం వేయండి.

ఎఫ్) ప్రయోగశాలలో ప్రయోగాలు చేయడానికి వచ్చే విద్యార్థి విధిగా క్రింది వస్తువులు తనతో తెచ్చుకోవాలి.

1) ప్రయోగ దీపిక

2) పరిశీలనులు వ్రాసుకోవడానికి ఒక పుస్తకం

3) గాజు పరికరాలు, మీ చేతులు తుడుచుకోవటానికి ఒక చిన్న వస్త్రం (కర్చీఫ్) లేదా టవల్.

6. పరిశీలన పుస్తకం (అబ్జర్వేషన్ బుక్)

ప్రయోగం చేసేటప్పుడు పరిశీలనులు ఒక పరిశీలనల పుస్తకంలో వ్రాసుకోవాలి. ఇది మీరు చేసిన ప్రయోగానికి మీరు వ్రాసిన నమోదు పుస్తకం (రికార్డ్). మీ ఆఖరి పరీక్షలో పరిశీలకుడు దీనిని పరీక్షించుతారు. అధ్యాపకుడు చెప్పినట్లుగా ప్రతి విద్యార్థి వారి రికార్డ్‌కి గట్టి అట్ట వేసి వుంచాలి. రికార్డ్‌లో ప్రయోగాలు వ్రాసేటపుడు క్రింది విషయాలు గుర్తుపెట్టుకోవాలి.

1) నోట్‌బుక్‌లో ప్రయోగాలు వ్రాసేటపుడు. ఒకే శైలి, ఒకే ఇంక్, నల్లగా వ్రాసే పెన్సిల్ వుండాలి. కుడివైపు కాగితంలో నల్లటి సిరాతోనూ, ఎడమవైపు కాగితంలో నల్లని పెన్సిల్‌తో వ్రాయాలని చెప్పడం అయింది.

వ్రాయవలసిన శైలి క్రింద చూపబడింది.

ఎడమవైపు పేజి	కుడివైపు పేజి
పటాలు	ప్రయోగం పేరు
	తేది
	ప్రయోగం సంఖ్య
	లక్ష్యాలు లేదా ఉద్దేశ్యం
	పరికరాలు
	సిద్ధాంతం
పరిశీలన, లెక్కలు	విధానం
	జాగ్రత్తలు
	ఫలితం

2) ప్రతి ప్రయోగం క్రొత్త పుట మొదలు పెట్టండి.

3) ఉపయోగించిన పరికరాలను సరియైన కొలతలతో జాగ్రత్తగా, సరిగా గీయండి.

4) ఏమి చేసారో అది వ్రాయండి. ఇవ్వబడిన విధానాన్ని చూసి వ్రాయకండి.

5) శీర్షిక క్రింద చేయవలసిన ప్రయోగ విధానాన్ని వివరంగా భూతకాలంలో వ్రాయండి.

6) గుణాత్మక విశ్లేషణ మరియు ప్రమేయ సమూహాలు కనుగొనే ప్రయోగానికి ప్రయోగం, పరిశీలనలు, అనుమతి పట్టిక రూపంలో వ్రాయండి.

7) తప్పు వ్రాసినపుడు మరల చదివే విధంగా ఒక గీతతో కొట్టివేయండి. సరియైన వాక్యంను మరల దాని స్థానంలో వ్రాయండి.

నోట్‌బుక్ నుండి కాగితాలను చింపకండి. ప్రయోగశాలను వదిలేముందు మీ పుస్తకంలో అధ్యాపకునితో సంతకం పెట్టించుకోండి.

7. ప్రయోగ పరీక్షకు మార్కుల విభజన

ప్రయోగ పరీక్షకు మార్కులు 20, అని కాలవ్యవధి మూడు గంటలు అని మీకు తెలిసే వుంటుంది. మార్కుల విభజన క్రింద ఇవ్వబడింది.

ప్రయోగము	మార్కులు
1. లవణ విశ్లేషణ (ఒక అనయాను ఒక కాటయాను)	4
2. ఘన పరిమాణాత్మక విశ్లేషణ	6
ఎ) వ్రాయుట – దీనిలో విద్యార్థి ప్రయోగ విధానం, సూచిత, సమీకరణం మరియు అంతిమ స్థానం వ్రాయాలి	
బి) ప్రయోగం ముందుగా ఏర్పాటు చేయుట	2
సి) ఫలితం	2
3. ఎ) కర్బన సమ్మేళనంలో ఇతర మూలకాలను కనుగొనుట	
బి) ప్రమేయ సమూహాన్ని కనుగొనుట	
లేదా	
2 నుండి 10, 12, 13వ సంఖ్య గల ప్రయోగాలలో ఒక ప్రయోగాన్ని ఏర్పాటు చేయుట	4
4. మౌఖిక పరీక్ష	3
5. రికార్డ్	3
మొత్తం	20

సాధారణ జాగ్రత్తలు, ప్రయోగశాల పద్ధతులు పరిచయం చేయుట

1. లక్ష్యాలు

ఈ యూనిట్ చదివిన తరువాత మీరు నేర్చుకునే అంశాలు

- గాజు కడ్డీలను / గొట్టాలను కోయుట, వంచుట
- రబ్బరు బిరడాకు రంధ్రం చేయుట
- గాజు పరికరాలు కారకుండా గట్టిగా మూయుట.
- ఇచ్చిన పదార్థం యొక్క ఘనపరిమాణం, ద్రవ్యరాశి, సాంద్రత కనుగొనుట
- వడపోత, స్పటికీకరణం, స్వేదనం వంటి చిన్న ప్రయోగ విధానాలు ఆచరించుట.
- ప్రయోగశాలలో జ్వాలకం సరిగా ఉపయోగించుట

2. మీకు తెలియవలసినవి

మీకు అభ్యాసము వుంటే కారును జాగ్రత్తగా, నెమ్మదిగా నడుపగలరు. అలాగే, ఒక పనిని సమర్థవంతంగా చేయాలంటే దాని గురించి ముందుగా అవగాహన వుండాలి. రసాయన ప్రయోగశాలలో ఒక పని మొదలు పెట్టాలంటే మీకు రసాయనాలు గురించి పరికరాలు వాడకం గురించి, ఉపయోగించిన పరికరాలను శుభ్రం చేయటం గురించి, ఉపయోగించిన రసాయనాలను తీసివేయుట, వడపోత కాగితాన్ని ఉపయోగించుట, పగిలి పోయిన గాజు పరికరాలు తొలగించుట మొదలైనవి.

ప్రయోగాలు చేసేటపుడు గాజు కడ్డీ / గొట్టం కోయుట, వంచుట, రబ్బరు బిరడాకి రంధ్రము చేయుట, పరికరాలను గట్టిగా మూయుట, తరచుగా ఉపయోగించే తూనిక మొదలైన పనిముట్లను సరిచూడడం, ప్రయోగశాల పద్ధతులైన వడపోత, స్పటికీకరణ, స్వేదనం వంటి కొన్ని ప్రయోగాలు ఎలా చేయాలో తెలిసికొంటారు.

రసాయన శాస్త్ర ప్రయోగశాలలో మనం వివిధ రకాలైన రసాయనాలు, గాజు పరికరాలు, ఎల్.పి.జి. గ్యాస్, కొన్ని సాధనాలు ఉపయోగిస్తాం. చాలాసార్లు ప్రయోగశాలలో ఉపయోగించే పరికరాలు, రసాయనాల గురించి సరైన అవగాహన లేకపోవడం వలన, అజాగ్రత్త వలన ప్రమాదాలు జరుగుతాయి. కొన్ని జాగ్రత్తలు ప్రత్యేకించి రసాయనాలను ఉపయోగించే విధానంలో తీసుకొంటే రసాయనశాస్త్ర ప్రయోగశాలను భద్రమైన ప్రదేశంగా మనం మార్చవచ్చు.

ప్రమాదాలు అరికట్టడానికి ప్రయోగశాలలో చేయవలసిన, చేయకూడని పనులు క్రింది ఇవ్వబడ్డాయి.

2.1 చేయవలసినవి

- పని మొదలు పెట్టబోయే ముందు లాబ్‌లోట్ లేదా ఏప్రాన్ ధరించండి.
- బర్నర్ వెలిగించడానికి అగ్గిపుల్ల లేదా లైటర్ వాడండి. బర్నర్ వెలిగించడానికి ఎపుడూ కూడా కాగితం వాడవద్దు.
- ద్రవాన్ని పరీక్ష నాళికలో వేడిచేసేటపుడు, పరీక్షనాళికల మూతి మీ వైపు గాని ప్రక్కవాళ్ళ వైపుగాని పెట్టకండి.
- ప్రమాదకరమైన ద్రవాలు పిపెట్‌లో పీల్చడానికి ఎడాప్టర్ (ద్రవం పీల్చటానికి, శూన్యాన్ని ఏర్పరుస్తుంది) వాడండి.
- సోడియం మండేటపుడు లేదా అటువంటి మిగిలిన పనులలో కళ్ళని రక్షించుకోవడానికి కళ్ళజోడు పెట్టుకోండి.
- ఎపుడు కూడా కనిష్ఠ పరిమాణంలో రసాయనాలను వాడండి.
- విషవాయువులు లేదా భరించలేని వాసన గల వాయువులు వెలువడే చర్యలను ఆరుబయట లేదా ఫ్యూమింగ్ కప్‌బోర్డ్‌లో చేయండి.
- కారకం సీసాలు, ఇతర పరికరాలను వాటి స్థానాలలో పెట్టండి. ఉపయోగించినపుడు గ్యాస్ మరియు నీటిని కట్టివేయండి.

2.2 చేయకూడనివి

- ప్రయోగశాలలో చేసేటపుడు వదులుగా వున్న దుస్తులను / లేదా నైలాన్ వంటి దుస్తులను ధరించవచ్చు.
- సాధారణ నియమంగా ఏ రసాయనాన్ని ప్రయోగశాలలో రుచి చూడకండి. అది సూక్రోజ్ లేదా సోడియం క్లోరైడ్ అయినప్పటికి అవి మలినాలతో కూడి వుంటాయి.
- తెలియని రసాయనాలు వాసన చూడకూడదు.
- ప్రమాదకరమైన / భక్షక స్వభావం గల ద్రవాలను పిపెట్ ఉపయోగించి నోటితో పీల్చకండి.
- రబ్బరు బిరడాలోనికి గాజు కడ్డీగాని, థర్మామీటరుగాని బలవంతంగా ప్రవేశపెట్టకండి.
- మండే స్వభావం గల కర్బన ద్రవాలు జ్వాల సమీపంలో వుంచకండి.
- సోడియం లోహాన్ని బయట వుంచకండి. (బయటి వాతావరణంలో)
- డ్రాపర్స్‌ని ఒక ద్రావణం నుండి వేరొక ద్రావణం లోనికి మార్చకండి. డ్రాపర్‌ని టేబుల్ మీద విడిగా వుంచకండి.
- సింక్‌లో ఘనపదార్థంగాని, భక్షకస్వభావంగల ద్రవ పదార్థం గాని వేయకండి.
- మరిగే క్రమంలో ఫ్యూమిక్ రాయి వేయకండి.
- తడిచేత్తో విద్యుత్ మీటాని ముట్టుకోకండి.

- అధ్యాపకుడు లేకుండా తెలియని ప్రయోగాన్ని మీరు స్వంతంగా చేయకండి.
- అన్ని జాగ్రత్తలు తీసికొన్నప్పటికీ ప్రమాదాలు జరుగుతాయి. అలా జరిగినపుడు ప్రయోగశాలలో ప్రథమ చికిత్సకు అవసరమైన పరికరాలను ఉంచుకోవాలి.

ఎ) రసాయనాల వల్ల గాయాలు

గాయాలు కలిగించే రసాయనాలు	నివారణ ఉపాయం
HC1, HNO_3, లేదా H_2SO_4	కడుగుట 1% సోడియం బైకార్బొనేట్ లేదా 2M అమ్మోనియం కార్బొనేట్‌తో కడుగుట. తరువాత తగినంత నీటితో కడుగుట చల్లబరచటానికి క్రీము పూయటం.
KOH, NaOH మొదలైనవి	1M ఎసిటిక్ ఆమ్లంతో కడిగిన తరువాత నీటితో కడగాలి. తరువాత వేజ్‌లైన్ లేదా క్రీము వ్రాయాలి.
సోడియం	సోడియం ముక్కను వెంటనే తీసేసి ఆ ప్రదేశాన్ని ముందు సజల ఎసిటికామ్లంతో కడిగి తరువాత నీటితో కడగాలి.

బి) ప్రమాదకరమైన రసాయనాలు వాటి చెడు ప్రభావాలు

వివిధ ప్రమాదకరమైన రసాయనాలు, వాటి వల్ల కలిగే చెడు ప్రభావాలను మీరు తెలిసికోవాలి. మీరు వాటికి ఎదురుగా ఎక్కువ సమయం వుండకూడదు. ఈ రసాయనాలు, వాటి చెడు ప్రభావాలు క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి.

ప్రమాదకరమైన రసాయనాలు	చెడు ప్రభావం
H_2S	HCN వలె విషకరమైనది, దానిని పీల్చడం వల్ల వాసన చూసే శక్తి మందగిస్తుంది
H_2SO_4, HF, SO_2, NO_2, Cl_2 Br_2I_2, HNO_3	అన్నీ ప్రమాదకరమైనవి, గాఢత ఎక్కువ కలిగినపుడు చర్మానికి హాని చేస్తాయి.
Ag, Ba, Hg, Pb	ఇవి లోపలకు తీసుకొన్నపుడే ప్రమాదం కలుగజేస్తాయి.
$AgNO_3$	మంటలను కలుగజేస్తుంది.
$CHCl_3$,$CC1_4$	మత్తు కలిగించేవి మరియు కార్సినోజనలు. కార్సినోజన్ అంటే క్యాన్సర్ వ్యాధి కారకాలు.

సి) రసాయన శాస్త్ర ప్రయోగశాలలో జరిగే సామాన్య ప్రమాదాలు

1)	తెగుట	రసాయన శాస్త్ర ప్రయోగశాలలో గాజుపరికరాలు పగిలినపుడు తెగడం జరుగుతుంది. తెగిన ప్రాంతం నీటితో కడగాలి. రక్తస్రావం ఆగకపోతే తెగిన ప్రాంతం మీద ఒత్తిడి కలుగజేయాలి. ఆంటిసెప్టిక్ క్రీము పూసి, కట్టుకట్టాలి. అవసరమైతే వైద్యుడిని సంప్రదించాలి.
2)	కాలుట	వేడిపరికాలు తాకినపుడు ఇది జరుగుతుంది. కాలిన ప్రాంతం చల్లని నీటతో 10 నిమిషాలు కడగాలి. (కాలిన బాధ ఉపశమించేంతవరకు) తరువాత బర్నాల్ రాయాలి.
3)	జ్వాలలు	బీకరులో జ్వాలలు రేగినపుడు బీకరు మూతిని వాచ్ గ్లాస్‌తో గాని, లోహపు మూతతో గాని మూసివేయాలి. వస్త్రాలు అంటుకొని మండితే నేల మీద పడుకొని దొర్లాలి లేదా దుప్పటితో దేహాన్ని కప్పాలి.
4)	విషప్రభావం	ఎవరైనా ప్రమాదవశాత్తూ విషరసాయనాలు మింగితే మంచి నీటిని అధికంగా త్రాగించాలి. అయినప్పటికీ వ్యక్తి స్పృహలోకి రాకపోతే వైద్య సహాయం అందించాలి.

3. అవసరమైన ప్రయోగ పరికరాలను అలవాటు చేసుకొనుట

రసాయన శాస్త్రంతో కలిపి ఏ విజ్ఞాన శాస్త్రమైనా ప్రయోగాలతోనే పరిపూర్ణమవుతుంది. సిద్ధాంతంలో మనం నేర్చుకున్నది లోతుగా తెలుసుకోవడానికి ప్రయోగం ఉపయోగపడుతుంది. ఈ విభాగంలో మనం ప్రయోగశాల గురించి మరియు కొన్ని పద్ధతులను అలవాటు చేసుకోవాలి.

- గాజు గొట్టాన్ని కోయుట, వంచుట
- రబ్బరు బిరడాకి రంధ్రం చేయుట
- వడపోయు, స్ఫటికీకరణము, స్వేదనము
- ఘనపరిణామము, ద్రవ్యరాశి, సాంద్రతలను కొలుచుట
- బర్నర్ ఉపయోగించుట మరియు పరికరాలను శుభ్రపరుచుట.

వివిధ రకాల ప్రయోగాలను చేసేటపుడు, పరికరాలను అమర్చేటపుడు మనకు వేరు వేరు కొలతలు గల గాజు గొట్టాలు కావలసి వస్తుంది. దీనికి 4–6 మి.మీటర్ల వ్యాసం గల గాజు గొట్టాలను కోయవలసి వస్తుంది. పరికరాలు అమర్చేటపుడు, వంపు కలిగిన గాజు గొట్టాలు కావాలి అంటే వాయువు తయారీ మరియు సేకరణ సమయంలో రబ్బరు బిరడాలు రంధ్రం లేనివి దొరుకుతాయి. వాయువు తయారీలో ఉపయోగించే గాజు గొట్టాలను రబ్బరు బిరడా నుండి పంపి పాత్రకి బిగించవలసి వుంటుంది. గాజు గొట్టం బిగింపులో రంధ్రం బిరడా కావాలి. ప్రయోగం అయిన తరువాత గాజు పరికరాలను పరిశుభ్రంగా కడగాలి.

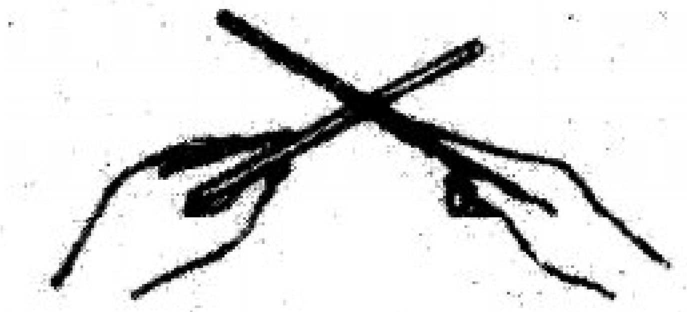
ప్రాథమిక ప్రయోగశాల విధానాలు ప్రయోగరూపంలో ఇవ్వబడ్డాయి.

3.1 కావలసిన పొడు గల గాజు గొట్టం కోయుట

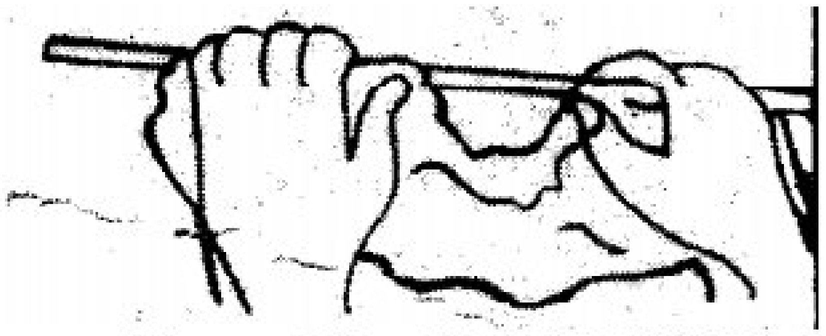
కావలసిన పరికరాలు – గాజు కడ్డీ / గొట్టం, స్కేలు, త్రికోణంలో ఆకురాయి (ఫైల్), బర్నర్ లేదా స్పిరిట్ దీపం.

3.1.1 ప్రయోగం ఏ విధంగా చేయాలి

ఇవ్వబడిన గాజు గొట్టం తీసుకొని, కావలసిన పొడవును స్కేల్‌తో కొలచి దాని మీద సిరాపెన్‌తో గాని, గాజు మీద గుర్తు పెట్టే పెన్సిల్‌తో గాని గుర్తు పెట్టండి. ఒక చేత్తో కోయవలసిన ప్రాంతం వద్ద పట్టుకొని, త్రికోణం ఆకురాయితో సన్నని గీటు పెట్టండి. పటం (1) చూడండి. ఎక్కువ ఒత్తిడి ఉపయోగించకండి. ఒత్తిడి ఎక్కువ అయితే గాజు గొట్టం పగిలిపోతుంది. గాజు కడ్డీని ఒక గుడ్డ ముక్కతో పట్టుకొని బయటకు వంచండి. గొట్టం రెండు ముక్కలు అవుతుంది. (పటము 2)



పటం (1) గాజు గొట్టం మీద గీటు పెట్టుట



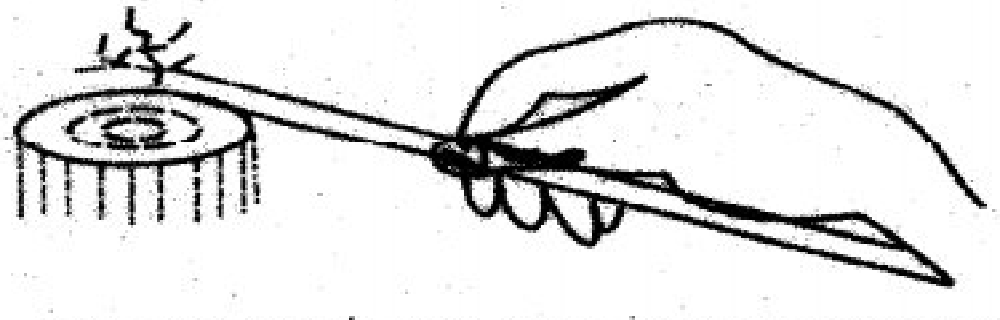
2) గాజు గొట్టం పట్టుకొని విరగ గొట్టుట

గొట్టం విరగకపోతే మరల అదే స్థానంలో గీటు పెట్టి మునుపటి విధంగానే విరగగొట్టడానికి ప్రయత్నించండి.

సాధారణంగా అపుడే కోసిన చివరలు పదునుగా వుండి చేతులకు గాయం చేస్తాయి కాబట్టి, పటం (2)లో చూపిన విధంగా చివరులు నీలి మంటలో పెట్టి కొంచెం సేపు గుండ్రంగా తిప్పండి. జ్వాలకి దూరంగా జాగ్రత్తగా మీ వేళ్ళు ఉంచండి.

3.1.2 జాగ్రత్తలు

1. త్రికోణం ఆకురాయిని ఎపుడూ కూడా వెనక్కి క్రిందవైపు కదలించాలి.
2. గాజు గొట్టం / కడ్డీని విరగగొట్టడం కష్టంగా వుంటే అదే స్థానంలో మరల గీటు పెట్టండి.



పటం (3) విరిగిన గాజు గొట్టం చివరలు నున్నగా చెయుట

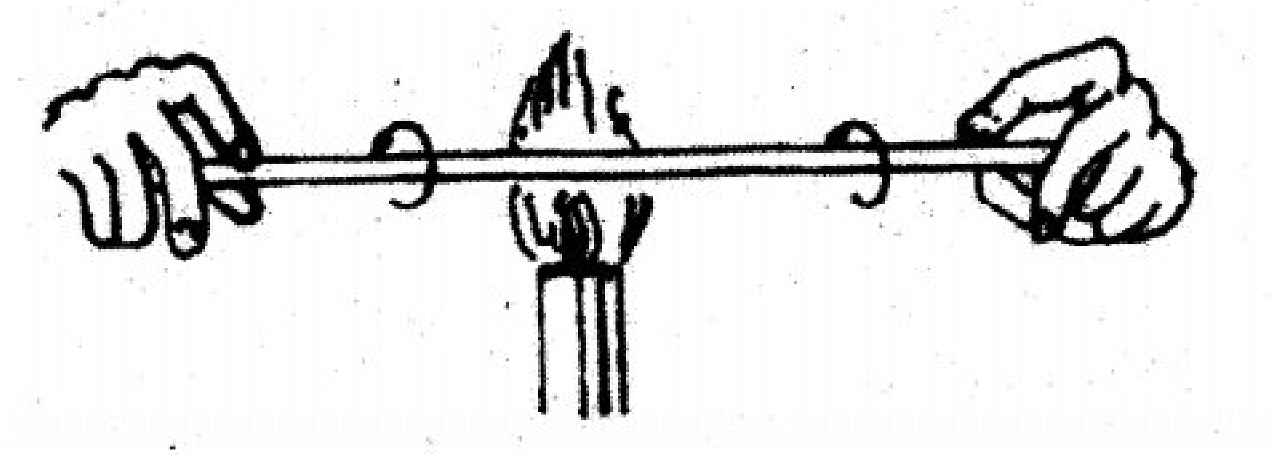
గమనిక – గాజు గొట్టం కోసిన విధానాన్ని గాజు కడ్డీని కోయటానికి ఉపయోగించండి.

3.2 గాజు గొట్టాన్ని వంచుట

కావలసిన పరికరాలు – గాజు గొట్టం, బర్నర్, ఆకురాయి, ఆస్బెస్టాస్, పలక

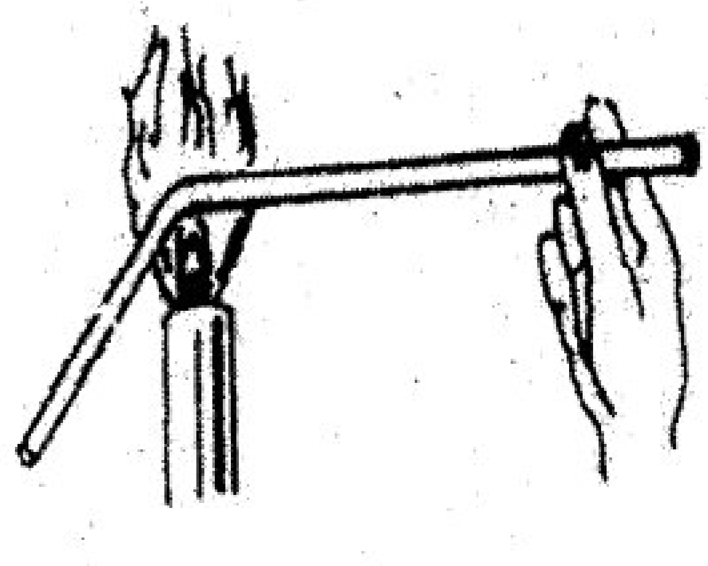
3.2.1ప్రయోగం ఏవిధంగా చేయాలి

వంచవలసిన ప్రాంతాన్ని నీలిమంటలో వుంచి క్షితిజ సమాంతరంగా గాజు గొట్టాన్ని పట్టుకోండి. మంటలోగాని, బర్నర్‌లోగాని గాజు గొట్టాన్ని గుండ్రంగా తిప్పుతూ వేడిచేయండి. (పటం 4)) గాజు గొట్టం దానంతట అదే వంగేటట్లు చూడండి. (పటం 5).

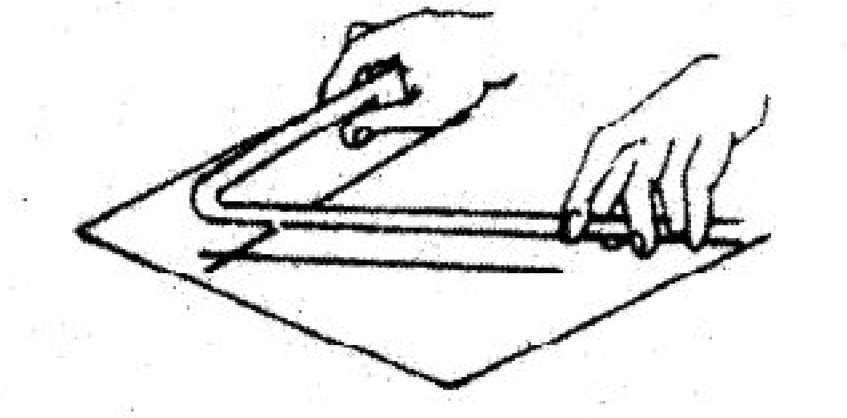


పటం (4) గాజు గొట్టం పట్టుకొనుట.

గొట్టం మెత్తగా అయిన తరువాత, గాజు గొట్టాన్ని కావలసిన కోణంలో వంచండి. వేగంగా వంచకండి. గాజు గొట్టం రెండు చివరలు రెండు చేతులతో పట్టుకొని కావలసిన కోణంకి వంచండి. వంచబడిన చివరలు ఒకే తలంలో వుండే విధంగా ఆస్బెస్టాస్ పలక మీద వుంచి ఒత్తండి. (పటం 6)



పటం (5) గాజు గొట్టం వంచుట



పటం (6) వంచిన చివరలు ఒకే తలంలో వుంచుట

3.2.2 జాగ్రత్తలు

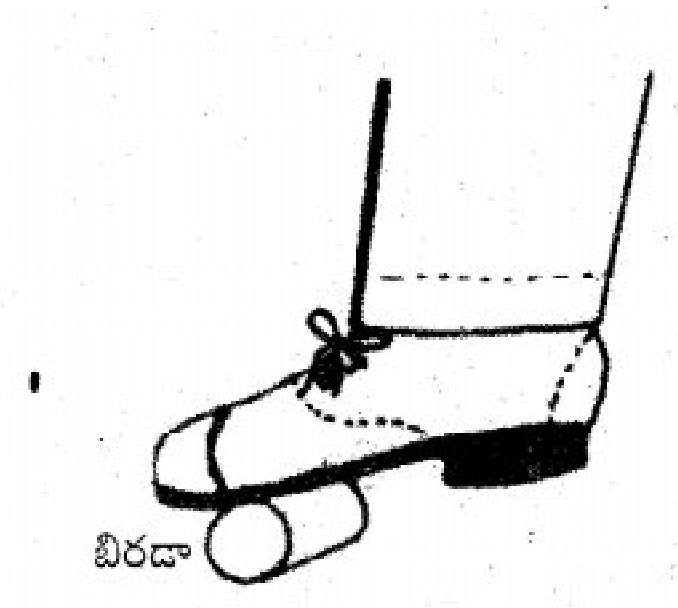
వంచబడిన ప్రాంతం చల్లబడేంతవరకు చేతులతో తాకవద్దు.

3.3 బిరడాకి రంధ్రం చేయుట, దానిలో గాజు గొట్టాన్ని బిగించుట

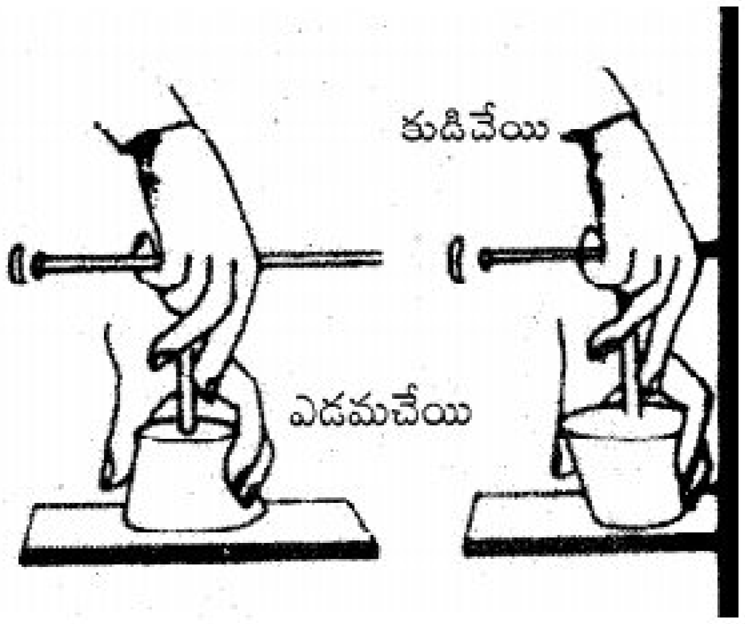
కావలసిన పరికరాలు – బిరడా, బిరడాకి రంధ్రం చేసే సెట్, గాజు గొట్టం.

3.3.1 ప్రయోగం ఏ విధంగా చేయాలి

పగుళ్ళు లేని బిరడా తీసుకోండి. బిగించవలసిన పరికరానికి సరిపోతుందో లేదో తనిఖీ చేసుకోండి. బిరడాని నీటితో తడిపి మృదువుగా మారే విధంగా బిరడా ప్రెస్‌లో నొక్కండి. అది దొరకకపోతే పటం (7)లో చూపిన విధంగా మీ బూటు కింద వేసి దొర్లించండి. బిరడాకి రంధ్రం చేసే పనిముట్టు తీసుకోండి. దీని వ్యాసం బిగించవలసిన గాజు గొట్టం వ్యాసం కంటే కొంచెం పెద్దదిగా వుండాలి. బిరడా యొక్క చిన్నగా వుండే చివర పైకి వచ్చేలాగ బల్లమీద పెట్టి ఒక చేత్తో పట్టుకొని, దాని మధ్యలో పనిముట్టుని లోపలికి ఒత్తుతూ గుండ్రంగా రంధ్రం చేయండి. (పటము 8)



పటం (7) బిరడాను బూటుతో ఒత్తుట



8) బిరడాకు రంధ్రం చేయుట

3.2.2 జాగ్రత్తలు

1. బిరడాకి రంధ్రం చేసేటపుడు, రంధ్రం చిన్నగా వచ్చేటట్లు చూసుకోండి.
2. గాజు గొట్టాన్ని రంధ్రంలో బిగించేటపుడు, గొట్టాన్ని లోపలకు నెమ్మదిగా గుండ్రంగా తిప్పుతూ తోయండి.
3. గాజు గొట్టం పగలకుండా వుండటానికి దానిని సబ్బు ద్రావణంతోగాని, నీటితోగాని తడపండి.

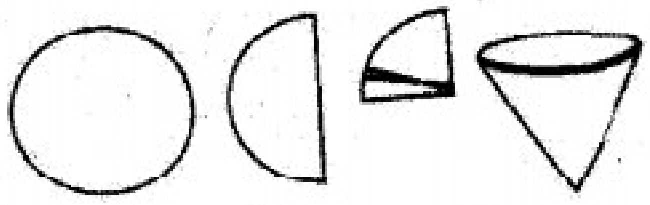
3.4 వడపోత

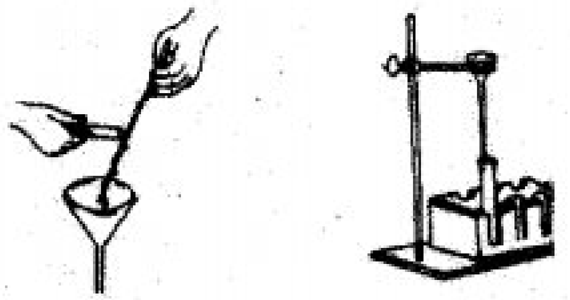
ద్రవాలలోని కరగనటువంటి చిన్న కణాలు / మట్టి / మలినాలు మొదలైన వాటిని వడపోత ద్వారా వేరు చేయవచ్చు. గరాటులో వుంచబడిన వడపోత కాగితం ద్వారా పంపి వేరు చేయవచ్చు. వడపోత కాగితానికి చిన్న రంధ్రాలు వుండి వాటి ద్వారా ద్రవపదార్థం మాత్రమే ప్రవేశిస్తుంది.

కావలసిన సాధనాలు – గరాటు, గాజుకడ్డీ, బీకరు, వడపోత కాగితం, కొంచెం ఇసుక కలిగిన పంచదార ద్రావణం.

3.4.1 ప్రయోగం ఎలా చేయాలి

వడపోత రెండు దశలలో వుంటుంది. మొదటి దశలో వడపోత కాగితాన్ని మడిచి గరాటులోకి అమర్చాలి. దీనికి పరిశుభ్రమైన వడపోత కాగితాన్ని (పటం 9) తీసికొని, కత్తెర సహాయంతో గుండ్రంగా కత్తిరించాలి. సగానికి మడిచి, మరల నాలుగవ వంతుకి మఢవాలి. దాని నుండి ఒక పొర వేరు చేసి, శంఖువు ఆకారంలో వచ్చేటట్లు చేయాలి. పటం (9)లో చూపిన విధంగా వడపోత కాగితాన్ని శుభ్రమైన గరాటులో అమర్చాలి. ఈ వడపోత కాగితాన్ని మిశ్రమంలోని ద్రవంతో గాని, నీటితోగాని తడిపి గరాటుకి అంటి వండేటట్లు చేయాలి. గరాటు క్రింద బీకరు గాని కోనికల్ ఫ్లాస్కుగాని వుంచి గాలిత ద్రవాన్ని సేకరించాలి. పటంలో చూపిన విధంగా మిశ్రమాన్ని గాజుకడ్డీ మీదుగా గరాటులోనికి వంచాలి





గరాటులోనికి గాజు కడ్డీని కొంత కోణంలో వంచాలి. గాజు కడ్డీ క్రింది భాగం గరాటులోని వడపోత కాగితానికి తగలకుండా పైన మాత్రమే వుండాలి. కడ్డీ మీదుగా మిశ్రమాన్ని వడపోస్తున్న మిశ్రమం గరాటులో 3/4వ వంతు మించి ఉండకూడదు. గాలిత ద్రవాన్ని బీకరులోగాని, పరీక్షనాళిక లేదా కోనికల్ ఫ్లాస్కులోగాని గ్రహించండి. వడపోత త్వరగా జరగాలంట ముందుగా తేరుకున్న ద్రవాన్ని గరాటులో పోసి తరువాత మిగిలినది పోయాలి.

3.4.2 జాగ్రత్తలు

ఎ) వడపోయవలసిన మిశ్రమాన్ని ఒకేసారి గరాటులోనికి పోయవద్దు.

బి) గరాటు కంటే పరిమాణంలో వడపోత కాగితం చిన్నదిగా ఉండాలి.

సి) గరాటులోని మిశ్రమం దాని ఎత్తులో 3/4వ వంతు కంటె ఎక్కువ ఉండకూడదు.

4) గరాటు క్రింద కాడ బీకరు గోడకి ఆనుకొని ఉండాలి.

3.4.2 స్వేదనము

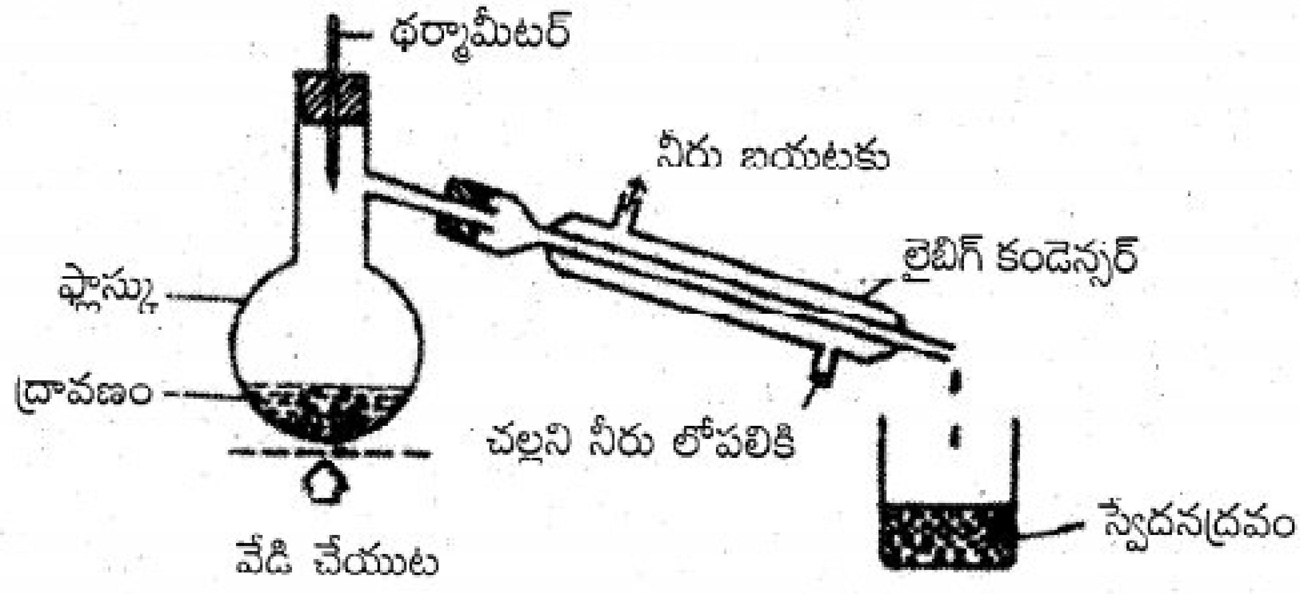
కర్బన ద్రవాలను మరియు నీటిని, మరల ఉపయోగించవలసిన ద్రావణులను శుద్ధి చేయటానికి స్వేధన పద్ధతి ఉపయోగిస్తారు. స్వేదనంలో మలినాలు కల ద్రవాన్ని దాని బాష్పీభవన స్థానం వద్ద మూసివుంచిన పాత్రలో వేడిచేస్తారు. వెలువడిన ఆవిరులు గాలితో లేదా నీటి కండెన్సర్‌లోనికి పంపి చల్లబరుస్తారు. ఈ చర్యవల్ల శుద్ధమైన ద్రవం ఏర్పడుతుంది.

ఎ. కావలసిన సాధనాలు – కోనికల్ ఫ్లాస్క్/గుండ్రని మట్టుగల ఫ్లాస్కు, కండెన్సర్, థర్మామీటర్, బీకరు, తీగవల, తొట్టె.

బి. రసాయనాలు – అపరిశుద్ధమైన ద్రావణి, కుళాయి నీరు

3.5.1 ప్రయోగం ఎలా చేయాలి

గుండ్రని మట్టుకల ఫ్లాస్క్‌లోనికి మలినాలుగల ద్రావణిని తీసుకోండి. ఫ్లాస్కును సగంపైగా ద్రావణితో నింపండి. ఫ్యూమిక్ రాయి ముక్కలు కొన్ని ద్రావణిలో వేయండి. ఫ్లాస్క్ మూతికి ఒంటి రంధ్రం బిరడా బిగించండి. రంధ్రము నుండి థర్మామీటరును పటం ఎక్స్‌లో చూపిన విధంగా బిగించండి. లైబిగ్ కండెన్సర్‌ను పటంలో చూపిన విధంగా బిగించండి. ఈ ఫ్లాస్క్‌కు వేడిచేయు తొట్టిలో పెట్టి వేడిచేయండి. ద్రవం బాష్పీభవన స్థానం వద్ద మరగడం ప్రారంభించినపుడు, వెలువడిన ఆవిరులు కండెన్సర్ ద్వారా ప్రయాణించి ద్రవీకరిస్తాయి. కండెన్సర్ చివర ద్రవాన్ని సేకరించండి. బాష్పీభవన ఉష్ణోగ్రత వద్ద శుద్ధమయిన ద్రవాన్ని సేకరించండి. ఫ్లాస్కులో ఎపుడూ కొంత ద్రవం మిగిలేటట్లు చూడండి.



పటం X : స్వేదనం

3.5.2 జాగ్రత్తలు

1) వేడిచేయటాన్ని నెమ్మదిగా పెంచండి.

2) వేడిచేసేటపుడు గుండ్రని మట్టుగల ఫ్లాస్కును తెరవవద్దు.

3) ఫ్లాస్క్‌లో కొంత ద్రవం మిగిలి వుండగానే, స్వేదన క్రియ ఆపండి. ద్రవం పూర్తిగా అయిపోయేంతవరకు ఆవిరి చెందించకూడదు.

4) ప్రారంభంలోనే ఫ్యూమిక్ రాళ్ళు వేయాలి.

5) కర్బన ద్రావణుల విషయంలో థర్మామీటరులో ఉష్ణోగ్రతను ప్రయోగం అయ్యేంతవరకు పరిశీలిస్తూ వుండాలి అధికంగా వేడిచేయటాన్ని అరికట్టాలి.

3.6 స్ఫటికీకరణం

మలినాలు కల పదార్థ ద్రావణం నుండి శుద్ధమైన పదార్థ స్ఫటికాలను పొందే పద్ధతిని స్ఫటికీకరణం అంటారు. అపరిశుద్ధమైన పదార్థాన్ని సరియైన ద్రావణిలో కరిగించి, అ సంతృప్త వేడి ద్రావణాన్ని వడపోటి, మలినాలను వేరు చేయండి. దీనిని నెమ్మదిగా చల్లారనివ్వండి. చల్లారేటపుడు ద్రావణాన్ని కదపకూడదు. శుద్ధమైన పదార్థం యొక్క స్ఫటికాలు నెమ్మదిగా ఏర్పడతాయి. ఈ స్ఫటికాలను వడపోత ద్వారా సంగ్రహించండి.

3.7 ఘనపరిమాణం, ద్రవ్యరాశి మరియు సాంద్రతలను కొలవడం

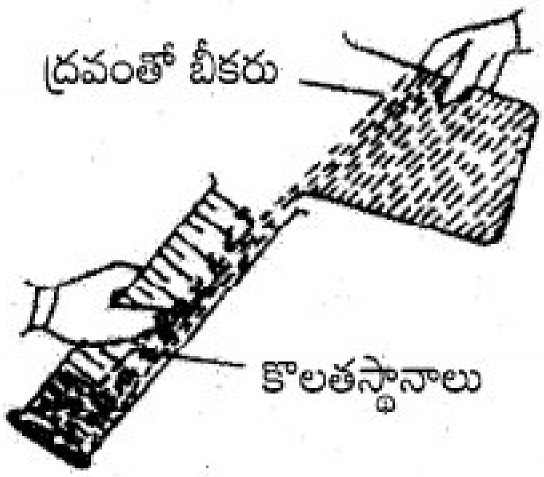
ద్రవపదార్థాల యొక్క ఘనపరిమాణాన్ని కొలజాడీ సహాయంతో గాని, బీకర్‌తోగాని, పిపెట్, బ్యూరెట్ లేదా సిరంజితో కొలవవచ్చు. ఈ కొల పాత్రలు ప్రయోగం యొక్క ఖచ్చితత్వాన్ని బట్టి ఉపయోగించాలి. సిరంజి తప్పించి మిగిలిన కొలపాత్రలు అన్ని కూడ ఘన సెంటిమీటర్లలో సరిచూచినవే (లేదా మిల్లీమీటర్లలో). ఈ కొల పాత్రలు కొన్ని తప్పు కొలతలతో ఉంటాయి కాబట్టి ఎప్పటికప్పుడు తనిఖీ చేసుకోవాలి.

ఏదేని ద్రవం యొక్క కొలతలు ప్రారంభించే ముందు క్రింది జాగ్రత్తలు తప్పనిసరిగా పాటించండి.

- కొలపాత్రలు సబ్బు, నీటితో కడిగి ఆరబెట్టండి.
- ద్రవం యొక్క స్వభావాన్ని తనిఖీ చేయండి. ద్రవం ఆమ్ల లేదా విష స్వభావం కల్గి ఉంటే ద్రవం ఉపయోగించేటపుడు దానితో మీ వేళ్ళు తగలకుండా జాగ్రత్త పడండి.
- ద్రవం వేడిగా వుంటే దానిని గది ఉష్ణోగ్రతకు చల్లార్చండి.

1) ఇవ్వబడిన కొలపాత్రల మీద తక్కువ పరిమాణం గుర్తించండి. ఇది కొలపాత్రల మీద ప్రక్క ప్రక్కన గల గీతల మధ్య గల అతి తక్కువ పరిమాణం అవుతుంది.

2) చిన్న కొలపాత్ర తీసికొని, దానిలోనికి ఇవ్వబడిన ద్రవం నెమ్మదిగా వంచండి. ద్రవం కలిగిన పాత్ర అంచు కొలపాత్ర అంచులోపల వుండాలి. పటం 9లో చూపిన విధంగా కొలపాత్ర కొంచెం ప్రక్కకి వంచి ఉంచాలి. అపుడు ద్రవం గోడల మీదుగా జారుతుంది. ఇది వంచకపోతే ఎత్తు నుండి పడే ద్రవం ఉపరితలాన్ని తాకి, కొంత ద్రవం కొలపాత్ర నుండి బయటకు చిమ్ముతుంది.



పటం (xi) కొలపాత్రలో ద్రవం పోయుట

3) కొలపాత్ర పరిమాణం కంటే ఇవ్వబడిన ద్రవం తక్కువ పరిమాణంలో వుంటే, ద్రవం అంతా వంపిన తరువాత, కొలపాత్ర ను టేబుల్ మీద పెట్టండి. దాని మట్టం స్థిరంగా వుండేటట్లు చూడండి. పాత్రలో ద్రవ మట్టం కొలత చూడండి, అది ద్రవ ఘనపరిమాణం చెప్తుంది.

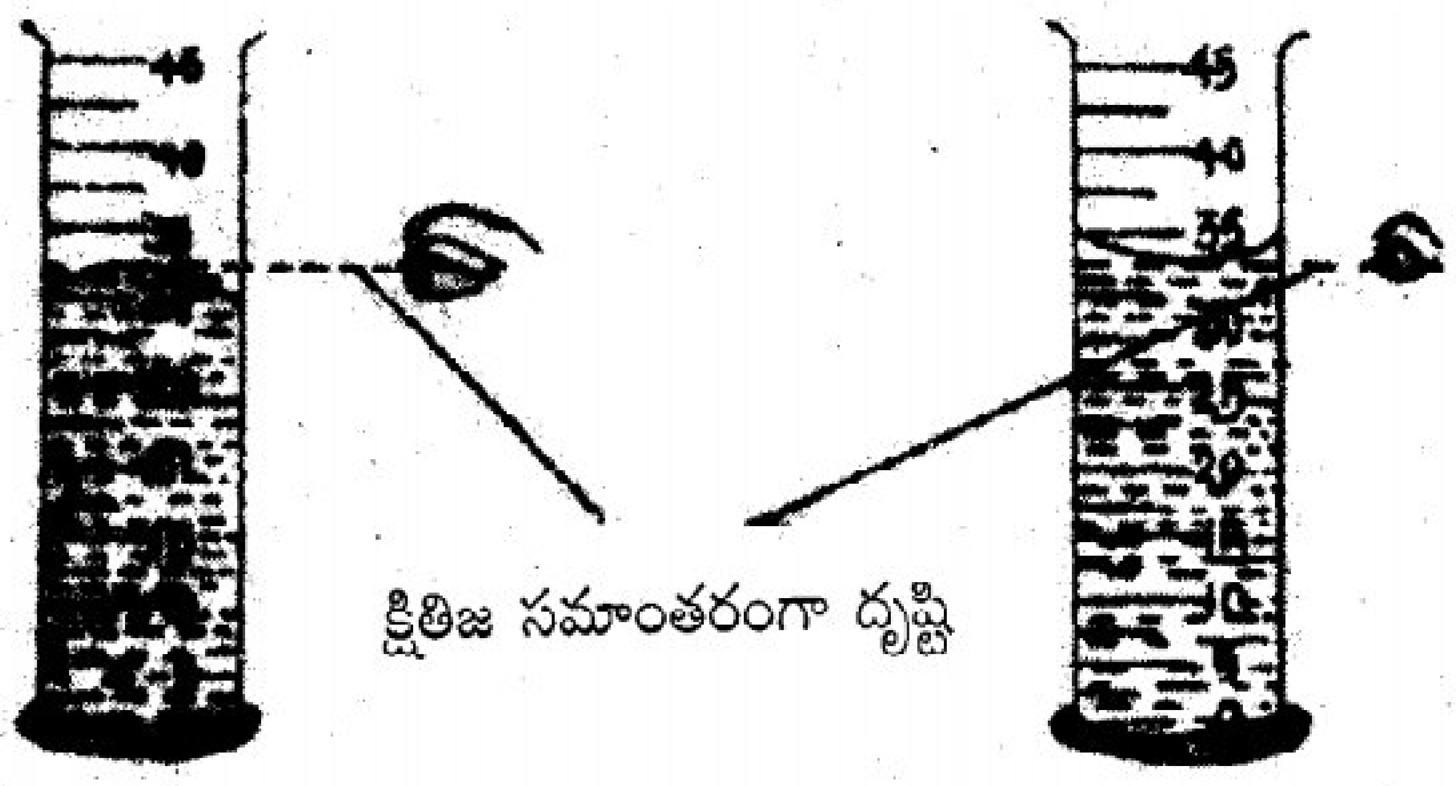
4) కొలపాత్ర పరిమాణం కంటే ఇవ్వబడిన ద్రవం పరిమాణం ఎక్కువ ఉంటే కొలపాత్ర కొలత వరకు పోయండి. కొలత వరకు పోయవలసిన విధానం క్రింది ఇవ్వబడింది. కొలపాత్ర నింపేటపుడు, నిలువుగా వుంచాలి. డ్రాపర్‌నుపయోగించి, ద్రవాన్ని బొట్టు బొట్టుగా కలుపుతూ, చివరి గుర్తు వరకు పోయాలి. గుర్తు వరకు ద్రవం

నిండిన తరువాత (గరిష్ఠ ఘనపరిమాణం నిండేంత వరకు) ద్రవాన్ని ఖాళీ పాత్రలో మార్చండి. మరల కొలపాత్రని ఇంతకు ముందు అనుసరించిన విధంగానే నింపండి.

ఇవ్వబడిన ద్రవం మొత్తం ఘనపరిమాణం (5)

కొలపాత్ర నిండుగా నింపిన సంఖ్య	x	కొలపాత్ర ఘనపరిమాణం	+	చివర మార్చిన ద్రవంలో ద్రవం కొలత

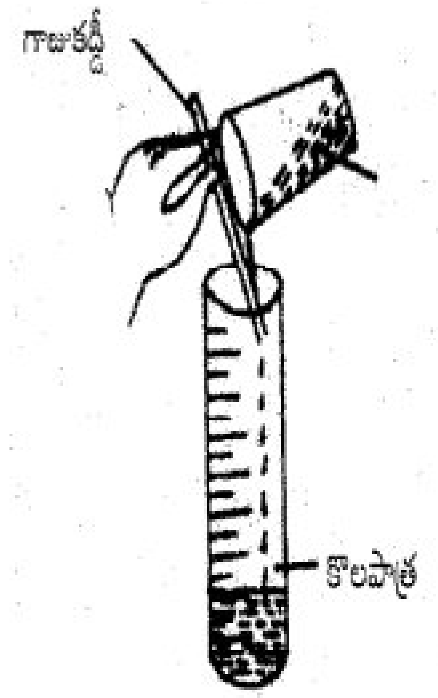
5) ఒక ద్రవం గ్లిజరిన్‌వలె చిక్కగా ఉన్నప్పుడు పాత్ర గోడలకు అది అంటుకుంటుంది. అటువంటప్పుడు ద్రవాన్ని కొలపాత్ర నుండి వేరొక పాత్రలోనికి మార్చేటపుడు మీరు కొంత సమయం వేచి చూడాలి. ఎందుకంటే ద్రవం చాలా నెమ్మదిగా జారుతూ పాత్రలోకి పడుతుంది. కాబట్టి మీరు ద్రవం ఘనపరిమాణం కంటె పెద్ద కొలపాత్ర ఉపయోగించాలి.



6) కొలపాత్రలో ద్రవం ఉపరితలం (కుంభాకారం లేదా పుటాకారం) వక్రంగా వుంటే, క్రింది భాగం స్పృశించే రేఖ ఎదురుగా (పుటాకారం) కొలత, పైభాగం స్పృశించే రేఖ (కుంభాకారం) ఎదురుగా కొలత తీసుకోవాలి. (పటం 12)

7) ద్రవం పారదర్శకంగా వుంటే దాని మీద కాంతి పడే విధంగా వుంచి, కొలత తీసుకోవాలి.

8) టేబుల్ మీద కొలపాత్రను వుంచి, కొలత ఎదురుగా సమాంతరంగా మీ కంటిని వుంచి, కొలపాత్రలోని ద్రవం కొలత చూడాలి లేకపోతే పారలాక్స్ దోషం వల్ల కొలత తప్పవుతుంది. కొలపాత్రకి బీకరువలె అంచులేకపోతే, దానిలోని ద్రవం మార్చడానికి, ఒక గాజు కడ్డీ సహాయం తీసుకోవాలి. ఉదాహరణకు గ్లాసులో పాలు వున్నాయనుకొందాం. పటం (13)లో చూపిన విధంగా గాజు కడ్డీని మీ ఎడం చేత్తో పట్టుకొని కొలపాత్రలోకి వుంచండి. ఇపుడు గ్లాసులోని పాలను కొలపాత్రలోకి పటంలో చూపిన విధంగా పోసేటపుడు గాజుకడ్డీ, గ్లాసు అంచు తాకేటట్లు పెట్టాలి. ఇలా చేయడం వల్ల పాలు తేలికగా గ్లాసు నుండి కొలపాత్రలోకి ప్రవేశిస్తాయి. గ్లాసు నుండి గాని, కొలపాత్ర నుండి గాని బయటకు రావు.



(పటం xiii)

ఇవ్వబడిన ద్రవం ఘనపరిమాణం గుర్తులు గల కొలజాడీ, పిపెట్ లేదా సిరంజి ఉపయోగించి కొలవవచ్చు. కొలపాత్రను ద్రవ ఘన పరిమాణం మీద, ఖచ్చితత్వం మీద ఆధారపడి ఉపయోగించాలి. బ్యూరెట్ మరియు వాల్యూమెట్రిక్ ఫ్లాస్కులను కూడా ద్రవం ఖచ్చితంగా కొలవటానికి ఉపయోగించవచ్చు.

3.8 కొలజాడీలు

కొలజాడీలో ఖచ్చితమైన ఘనపరిమాణం కొలవలేం కాని అధికంగా వున్న ద్రావణాలు, ద్రావణాలు, కారకాలు మరియు కలగటానికి ఉపయోగించే ద్రవాలు కొలవటానికి కొలజాడీ ఉపయోగించవచ్చు. ద్రవం యొక్క కొలతను ద్రవం ఉపరితలం క్రింది మట్టముతో కొలవాలి.

3.9 పిపెట్‌లు

సాధారణంగా తక్కువ పరిమాణం కొలవటానికి గుర్తులు గల పిపెట్‌ను వాడవచ్చు. పిపెట్‌లోనికి ద్రవం తీసుకోవాలంటే పీల్చాలి కాని నోటితో పీల్చడం మంచి పద్ధతి కాదు. ఎందుకంటే విషపూరితమైన లేదా భక్షకస్వభావం గల ద్రవాలు నోటిలోనికి ప్రవేశిస్తే హాని జరుగుతుంది. విషపూరితమైన భక్షక స్వభావం గల ద్రవాలను పీల్చటానికి ఎడాప్టర్ ఉపయోగించాలి.

1. ఎడాప్టర్‌ను పిపెట్ చివర బిగించండి.
2. పిపెట్‌ను ద్రవంలో ముంచండి.
3. ఎడాప్టర్‌ను నొక్కి, దానిలోని గాలిని బయటకు పంపి, వదిలివేస్తే అపుడు ద్రవం పిపెట్‌లోనికి ప్రవేశిస్తుంది.
4. మార్కుపై వరకు పిపెట్‌ను ద్రవంతో నింపండి.
5. కొలత వరకు ద్రవాన్ని సరిచేసి పిపెట్‌ను బయటకు తీసి ద్రవాన్ని పాత్రలో పోయండి.
6. పిపెట్‌నుండి ఎడాప్టర్ బయటకు తీయండి.

చాలావరకు పిపెట్‌లు అన్ని కూడ కొలతతో వుంటాయి. దానిలోని ద్రవం గురుత్వాకర్షణ వల్ల బయటకు వస్తుంది. కాని కొంత పరిమాణంలో పిపెట్ క్రింది భాగంలో ద్రవం మిగిలిపోతుంది. ఈ ద్రవాన్ని తీయకూడదు. ఎందుకంటే కొలతలో ఇది లెక్కింపబడదు. గుర్తులు కల పిపెట్‌లో '0' గుర్తు నుండి ద్రవం నింపి, బయటకు వేరొక పాత్రలో వంపినపుడు, బయటకు వచ్చిన ద్రవం తీసుకున్న కొలతకు సరిపోతుంది. పిపెట్‌లో మిగిలిన ద్రవం పారబోయవచ్చు. లేదా ద్రవం వున్న పాత్రలోకి పోయవచ్చు. కొన్ని పిపెట్‌లలో గుర్తు వున్నంతవరకు ద్రవాలని తీసుకోవాలి. మరికొన్ని పిపెట్‌ల నుండి పూర్తిగా ద్రవాన్ని బయటకు తీయాలి. ఈ రెండింటిని గుర్తించడంలో పొరపాటు పడకూడదు. మొదటి రకంలో పూర్తిగా ద్రవం తీస్తే సూచించిన పరిమాణం కంటే ఎక్కువ ఘనపరిమాణం అవుతుంది.

3.10 సిరంజిలు

గ్యాస్ క్రొమటోగ్రఫీతో అతి తక్కువ పరిమాణంలో ఖచ్చితమైన కొలత గల ద్రవం వాడేటపుడు సిరంజి ఉపయోగించాలి. ద్రవంలోకి సిరంజి సూదిని వుంచి నెమ్మదిగా ప్లంజర్‌ను వెనక్కిలాగి బారెల్‌లో ద్రవం కావలసిన పరిమాణం కంటే ఎక్కువ వుండేటట్లు చూడాలి. ఇపుడు సిరంజి బయటకు తీసి సూదిని పైకి నిలువుగా వుంచి ప్లంజర్‌ను లోపలకు ఒత్తుతూ ఎక్కువగా ఉన్న ద్రవంను బయటకు తీసివేయాలి. సూదికి అంటుకుని వున్న ద్రవాన్ని, దూదితో తుడిచివేయాలి.

సిరంజిలను పని అయిన వెంటనే ఆవిరి చెందే ద్రావణిలో శుభ్రపరచి, మరల ఉపయోగించవచ్చు.

3.11 ద్రవ్యరాశి

రసాయనశాస్త్రం ప్రయోగశాలలో, రసాయన పదార్థం ద్రవ్యరాశిని నిర్ణయించటానికి, ఒకే పళ్ళెము గల తులగాని, ఉజ్జాయింపు తులగాని, రసాయన తులగాని ఉపయోగిస్తారు. సాధారణ ఉపయోగానికి సాధారణ తులను, చర్యలు చేయటానికి వాడే రసాయనాలను తూచటానికి రసాయన తులను ఉపయోగిస్తారు. ఖచ్చితంగా తూచటానికి, రసాయన తులను ఉపయోగించాలి. ఈ వివరణ ప్రయోగం 13లో ఇవ్వబడింది.

3.12 ద్రవం యొక్క సాంద్రత

ద్రవం యొక్క సాంద్రత నిర్ణయించటానికి, పదార్థం ద్రవ్యరాశిని దాని ఘనపరిమాణంతో భాగించాలి. కొన్ని ద్రవాల సాంద్రతలు క్రింది పట్టికలో ఇవ్వబడ్డాయి.

ద్రవం	ఘనపరిమాణం మిల్లీ లీటర్లలో (మి.లీ)	ద్రవ్యరాశి (గ్రా.)	సాంద్రత గ్రా. సెం.మీ.$^{-3}$
నీరు	100	100	1.00
వంటనూనె	100	95	0.95
గ్లిజరన్	100	125	1.25
పాలు	100	103	1.03

జాగ్రత్తలు

1. కడ్డీ గొట్టాన్ని, బీకరుని చల్లార్చటానికి నీరు ఉపయోగించవద్దు.

2. ప్రయోగం చేసేటపుడు మీ చేతులు శుభ్రంగా, పొడిగా వుంచుకోండి.

3. ప్రతి విభాగంలో ఇవ్వబడిన జాగ్రత్తలు పాటించండి.

4. మీరు గ్రహించిన దానిని తనిఖ చేసికొనుట

1. గాజు గొట్టం కోసేటపుడు, ఎక్కువ గీట్లు ఎందుకు పెట్టకూడదు?

2. కార్క్‌బోరర్ యొక్క సరియైన ఎంపిక ఏమిటి?

3. రంధ్రం చేసేటపుడు బిరడాని ఎందుకు తడిపి మృదువుగా చేయాలి?

4. అపుడే కోయబడిన గాజుకడ్డీ చివరలు ఎలా మృదువుగా చేస్తావు?

5. అధ్యాపకునికి సూచన

ప్రయోగశాల పద్ధతులైన గాజు గొట్టం కోయుట, గాజు గొట్టం వంచుట, అనేవి విద్యార్థులకు కొంచెం కష్టమైనవి. అధ్యాపకుడు విద్యార్థులకు సహాయపడుతూ, ప్రయోగం అయ్యేంతవరకు జాగ్రత్తగా గమనిస్తూ వుండాలి.

6. మీ సమాధానాల తనిఖ

1. ఎక్కువ గీట్లు పెడితే, గాజు గొట్టం సరిగా పగలకుండా ఎగుడుదిగుడుగా పగులుతుంది.

2. గాజు గొట్టం బయట వ్యాసం, కార్క్ బోరర్ లోపల వ్యాసంతో సమానం కావాలి.

3. బిరడా పగిలి పోకుండా, మృదువుగా అవటానికి, నీటితో తడిపి కార్క్ ప్రెస్సర్‌తో ఒత్తాలి.

4. జ్వాలలో వుంచి గుండ్రంగా తిప్పుతూ నెమ్మదిగా వేడి చేయాలి.

ప్రయోగము - 1

క్రింద ఇవ్వబడిన గ్రూపుల నుండి కనీసం ఒక్కొక్క గ్రూపులో ఒక వాయువు యొక్క తయారీ, సేకరణ, కొన్ని ముఖ్యమైన భౌతిక మరియు రసాయనిక ధర్మాలను పరిశీలించుట.

ఎ) హైడ్రోజన్ / ఆక్సిజన్

బి) కార్బన్‌డై ఆక్సైడ్ / హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్

సి) క్లోరిన్, హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ మరియు సల్ఫర్‌డై ఆక్సైడ్

1.1 లక్ష్యాలు

ఈ ప్రయోగం చేసిన తర్వాత మీరు తెలుసుకోనేవి.

- H_2, O_2, CO_2, H_2S, SO_2, HCl, Cl_2 వాయువులను తయారు చేయటానికి పరికరాలను అమర్చుట.
- పైన తెలిపిన వాయువుల తయారీ, సేకరణ.
- వాయువుల భౌతిక ధర్మాలైన రంగు, వాసన పరిశీలించుట
- అభిలాక్షణిక రసాయన చర్యల ద్వారా కొన్ని వాయువులను గుర్తించు.

1.2 మీకు తెలియవలసినవి

హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్, కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ అమ్మోనియా, హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్, క్లోరిన్, హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ మరియు సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ వంటి వాయువులను ప్రయోగశాలలో తయారుచేసి సరియైన చర్యల ద్వారా వాటిని గుర్తించవచ్చు. పదార్థాలను వేడిచేసినపుడు లేదా కొన్ని కారకలైన ఆమ్లాలు, క్షారాలలో చర్య జరిపించినపుడు వాయువులు వెలువడుతాయి. కాబట్టి వాటిని గుర్తించడం అనేది రసాయన విశ్లేషణలో ఒక ముఖ్యమైన దశ.

ఈ ప్రయోగంలో కొన్ని వాయువుల తయారీ మరియు వాటి ముఖ్యమైన లక్షణాలను మీరు పరిశీలిస్తారు.

1.3 హైడ్రోజన్ వాయువును తయారుచేయుట

జింక్ చూర్ణానికి హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం కలిపినపుడు హైడ్రోజన్ వాయువు వెలువడుతుంది.

$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

కావలసిన సాధనాలు

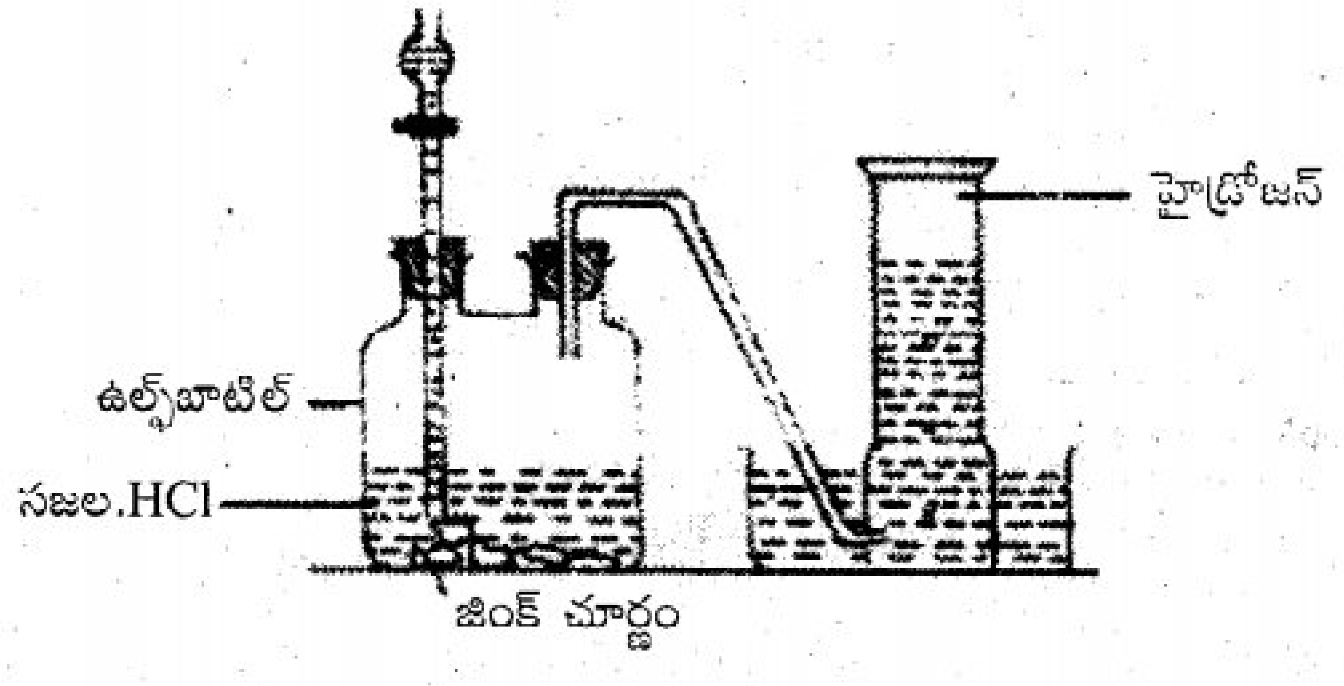
1. పరికరాలు	2. రసాయనాలు
ఉల్ఫ్ బాటిల్, వాహక నాళం	1) జింక్ చూర్ణం (Zn)
వాయుజాడీ, బిరడాలు	2) సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం
థిసిల్ గరాటు, నీటి తొట్టె	3) స్వేదన జలం

1.3.1 విధానము

పటంలో 1.1లో చూపించిన విధంగా పరికరాలను అమర్చండి. 2-3 గ్రాముల జింక్ చూర్ణాన్ని ఉల్ఫ్‌బాటిల్‌లో తీసుకోండి. పటంలో చూపిన విధంగా థిసిల్ గరాటు, వాహక నాళంను రెండు రంధ్రముల రబ్బరు బిరడాకు అమర్చి దానిని ఉల్ఫ్‌బాటిల్‌కి గట్టిగా బిగించి గాలి చేరకుండా మైనంతో మూయండి.

థిసిల్ గరాటు నుండి 10 మి.లీ. సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంను నెమ్మదిగా కలపండి. అపుడు జింక్ చూర్ణము ఆమ్లంతో కప్పబడుతుంది. ఆమ్లం జింక్‌తో కలువగానే వాయువు వెలువడటం ప్రారంభమవుతుంది.

హైడ్రోజన్ వాయువు నీటిలో అతి తక్కువగా కరుగుతుంది. కాబట్టి పటం 1.1లో చూపిన విధంగా వాయువును నీటి యొక్క అధోముఖ స్థానచలనం ద్వారా సేకరిస్తారు.



పటం 1.1 ప్రయోగశాలలో హైడ్రోజన్ వాయువు తయారీ

వాయుజాడీలో H_2 వాయువు నింపి, లక్షణాలు పరీక్షించండి. చర్యలు చేయండి. క్రింది విధంగా మీ పరిశీలనలు గుర్తించండి.

1) వాయువు రంగు పరిశీలించండి. ఇది రంగులేనిది.

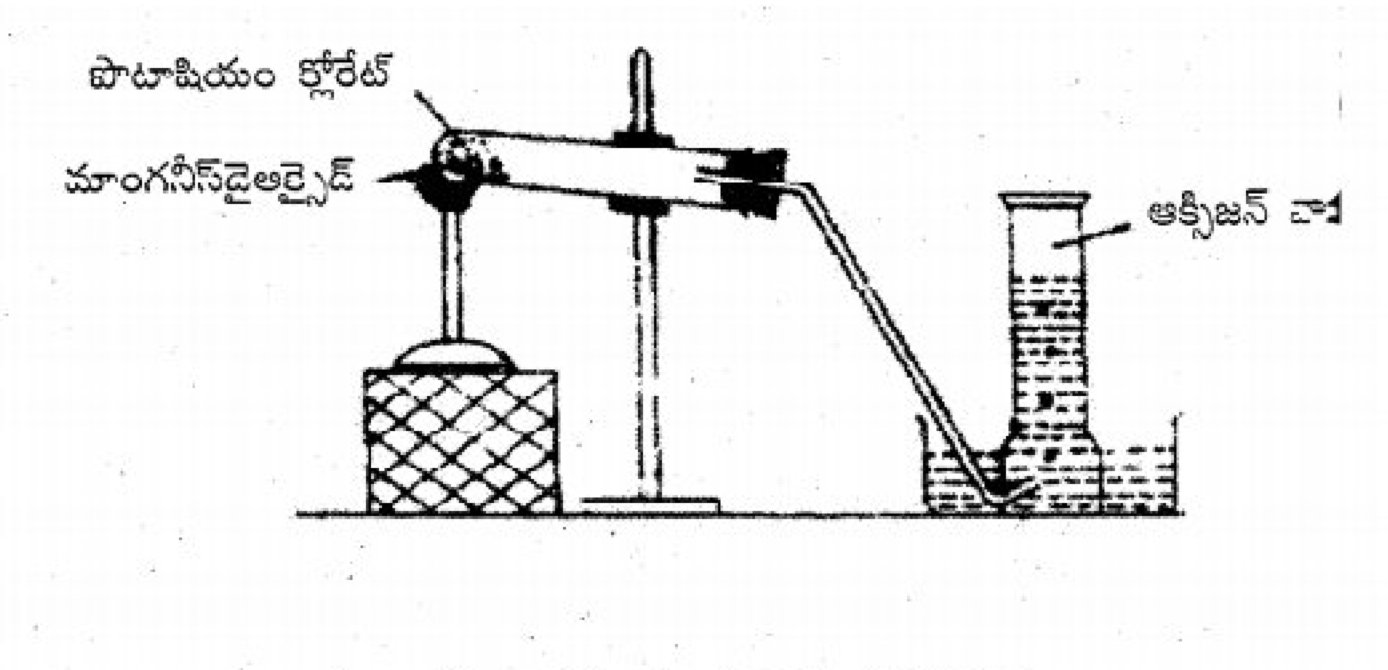
2) జాగ్రత్తగా వాసన చూడండి. ఇది వాసన లేనిది.

3) జాడీలోకి వాయువు సేకరించిన విధంగా పరీక్షనాళికలోనికి వాయువుని సేకరించండి. పరీక్ష నాళిక మూతి వద్ద వెలిగించిన అగ్గిపుల్లను ఉంచండి. వెంటనే శబ్దం వస్తుంది. వాయువు నీలిమంటతో మండుతుంది.

1.4 ఆక్సిజన్ (O_2) వాయువు తయారీ

పొటాషియం క్లోరేట్ మరియు మాంగనీస్ డైఆక్సైడ్‌ల మిశ్రమాన్ని వేడిచేసి ఆక్సిజన్ వాయువును తయారుచేస్తారు. వేడిచేసినపుడు పొటాషియం క్లోరేట్ విఘటనం చెందుతుంది. మాంగనీస్ డై ఆక్సైడ్ ఉత్ప్రేరకంగా పనిచేస్తుంది. పొటాషియం క్లోరేట్‌ను మాత్రమే వేడిచేయాలంటే విఘటనం చెందటానికి అధిక ఉష్ణోగ్రత కావాలి. ఆక్సిజన్ వాయువు నీటిలో అతి తక్కువగా కరుగుతుంది. కాబట్టి, వాయువును నీటియొక్క అధోముఖ స్థానచలనం ద్వారా సేకరించండి. పటం 1.2

$$ZKClO_3 \xrightarrow{MnO_2} 2KCI + 30_2 \uparrow$$



పటం 1.2 ఆక్సిజన వాయువు తయారీ

కావలసిన సాధనాలు

1. పరికరాలు	**2. రసాయనాలు**
గుండ్రని మట్టం గల ఫ్లాస్క్ (100 మి.లీ)	1) పొటాషియం క్లోరేట్ ($KClO_3$)
వాయుజాడీ, వాహకనాళం, నీటితొట్టె	2) మాంగనీస్ డై ఆక్సైడ్ (MnO_2)

1.4.1 విధానము

పటంలో 1.1లో చూపిన విధంగా పరికరాలను అమర్చండి. స్పాచులాలో సగం పొటాషియం క్లోరేట్, చిటికెడు మాంగనీస్ డై ఆక్సైడ్‌ను వాచ్ గ్లాసులో తీసికొని బాగా కలపండి. మిశ్రమాన్ని బాయిలింగ్ ట్యూబ్‌లో తీసికొని దాని మూతికి వాహక నాళం బిగించండి. బిరడా గట్టిగా బిగించబడి వుందని నిర్ధారించుకోండి. దీనిని

మైనంతో మూయండి. నెమ్మదిగా మిశ్రమాన్ని వేడిచేసి వెలువడిన వాయువును నీటితొట్టిలో తలక్రిందులుగా బోర్లించబడిన బీహైవ్‌షెల్ఫ్‌తో సేకరించండి పటం 1.2.

పొటాషియం క్లోరేట్ బలమైన ఆక్సీకరణి కాబట్టి దీనిని వేడిచేసేటపుడు జాగ్రత్తగా వుండాలి. ఇది కార్బన్ లేదా అదే విధమైన పదార్థంతోగాని లేదా దుమ్ముతో కలిపినపుడు తేలికగా మండుతుంది లేదా ప్రేలుడు సంభవిస్తుంది.

రెండు జాడీలను వాయువుతో నింపండి. ధర్మాలను పరీక్షించండి. ఇవ్వబడిన పరీక్షలు చేసి పరిశీలనలు గుర్తించండి.

1) వాయువు రంగు గమనించండి. ఇది రంగు లేనిది.

2) జాగ్రత్తగా వాసన చూడండి. ఇది వాసన లేనిది.

3) మండుచున్న పుడకను జాడీ మూతి వద్ద వుంచండి. ఈ పుడక మండుతూ ఉంటుంది. దీనివల్ల జాడీ లోపల ఆక్సిజన్ వాయువు ఉందని తెలుస్తుంది.

1.4.2 భౌతిక ధర్మాలు

- ఆక్సిజన్ రంగు, వాసన లేని వాయువు
- ఇది గాలికంటే బరువైనది (సాంద్రత 1.428 గ్రా/సెం.మీ^{3})
- ఇది నీటిలో స్వల్పంగా కరుగుతుంది.

1.4.3 రసాయన ధర్మాలు

1) ఆక్సిజన్ పరమాణువులో ఎలక్ట్రాన్‌ల అమరిక 2,6. బాహ్యకర్పరంలో అష్టకం పూర్తి కావాలంటే, రెండు ఎలక్ట్రాన్‌లను స్వీకరించాలి. ఇలా చేయడం వల్ల ఆక్సిజన్ బలమైన ఆక్సీకరణ ధర్మాలు ప్రదర్శిస్తుంది.

2) లోహాలతో చర్యలు – ఉత్కృష్ట లోహమైన బంగారం, ప్లాటినం మొదలైనవి ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరుపవు. చురుకైన లోహాలు (లు) ఆక్సిజన్‌తో వాటంతటఅవే చర్య జరిపి వాని ఆక్సైడ్‌లను ఇస్తాయి.

$$4\,Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O$$

తక్కువ చర్యాశీలత గల వంటి లోహాలు వేడిచేసినపుడు మాత్రమే ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరుపుతాయి.

$$2Mg + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2\,MgO$$

$$2Cu + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2\,CuO$$

1.5 కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ వాయువు తయారీ

ప్రయోగశాలలో కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ వాయువును తయారుచేయటానికి పాలరాతి ముక్కలకు (కాల్షియం కార్బనేట్) సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం కలపాలి.

$$CaCO_3 + 2HC1 \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

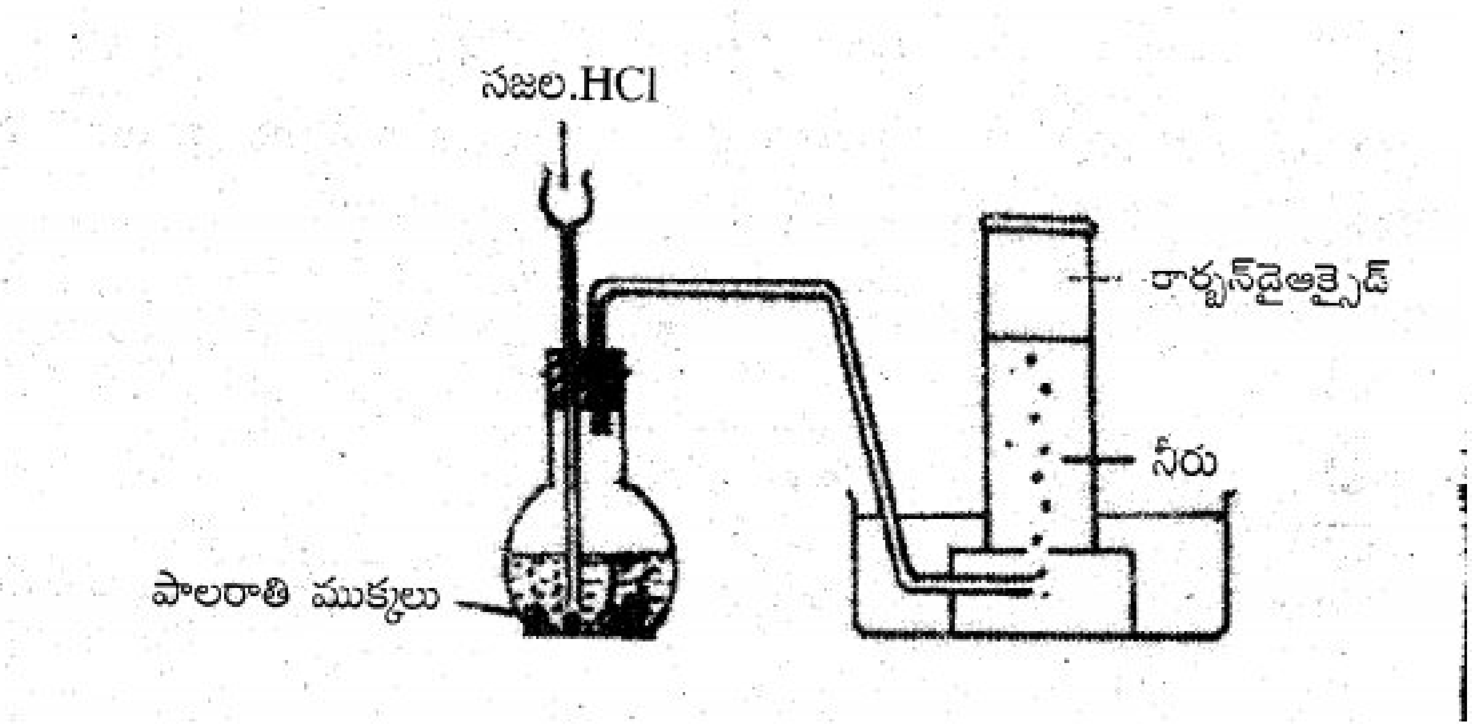
కావలసిన సాధనాలు

1. పరికరాలు	2. రసాయనాలు
గుండ్రని మట్టం గల ఫ్లాస్కు	1) కాల్షియం కార్బనేట్ ($CaCO_3$)
థిసిల్ గరాటు, వాయుజాడీ	2) సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం (HC1)

1.5.1 విధానము

పటంలో 1.3లో చూపిన విధంగా పరికరాలను అమర్చండి. ఉల్ఫ్ బాటిల్‌లో చిన్నసైజు పాలరాతి ముక్కలను వేయండి. థిసిల్ గరాటును గుండ్రని ఫ్లాస్కుకు అమర్చినపుడు, దాని క్రింది కొన ఫ్లాస్క్‌లోని నీటిలో మునగాలి. ఫ్లాస్క్ మూతికి రెండు రంధ్రాలు గల రబ్బరు బిరడాను గట్టిగా బిగించి గాలిచేరకుండా, మైనంతో మూయండి.

థిసిల్ గరాటు నుండి 2 నుండి 3 మి.లీ. సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం పోయండి. వెంటనే చర్య జరిపి కార్బన్‌డై-ఆక్సైడ్ వాయువు వెలువడుతుంది. వాయుజాడీలోని గాలిని తొలగించాలి. కాబట్టి మొదట వెలువడే కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ వాయువును కొంత వదిలివేయాలి. పొడిగా వున్న వాయు జాడీలోనికి వాయువును నీటి యొక్క ఊర్ధ్వముఖ స్థానచలనంతో సేకరించండి.



పటం 1.3 – కార్బన్ డైఆక్సైడ్ వాయువు తయారీ

వాయువు ధర్మాలను పరీక్షించటానికి, అభిలాక్షణిక క్రింది పరీక్షలను చేసి పరిశీలనలను గుర్తించండి.

1) వాయువు రంగు గుర్తించండి. ఇది రంగులేని వాయువు.

2) జాగ్రత్తగా వాసన చూడండి. ఇది వాసన లేనిది.

3) వెలుగుచున్న పుడకను పరీక్షనాళిక మూతి వద్ద వుంచండి. పుడక వెంటనే ఆరిపోతుంది.

4) 2-3 మి.లీ. సున్నపు తేటను వాయుజాడీలో పోయండి. సున్నపు తేట పాలవలె తెల్లగా మారుతుంది. కరగని కాల్షియం కార్బనేట్ ఏర్పడటం వల్ల తెల్లగా మారుతుంది.

$$Ca(OH)_2 + CO_3 \rightarrow CaCO_3 \downarrow + H_20$$

1.5.2. భౌతిక ధర్మాలు

- కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ వాసనలేని వాయువు.
- ఇది గాలి కంటే బరువైనది.
- ఇది నీటిలో బాగుగా కరుగుతుంది.

1.5.3 రసాయన ధర్మాలు

1) కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ నీటిలో కరిగి కార్బోనిక్ ఆమ్లం ఇస్తుంది. ఈ ఆమ్లం నీలి లిట్మస్ కాగితాన్ని ఎరుపుగా మారుస్తుంది.

$$H_2O + CO_2 \rightarrow H_2CO_3$$

2) సున్నపు తేటలోకి కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ వాయువును పంపితే, కరగని కాల్షియం కార్బొనేట్ ఏర్పడటం వల్ల, సున్నపు తేట తెల్లగా పాలవలె మారుతుంది.

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 \downarrow + H_20$$

అధికంగా పంపినపుడు, తెల్లదనం పోతుంది. దీనికి కారణం కాల్షియం బైకార్బనేట్ ఏర్పడి కరిగిపోతుంది.

$$CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow Ca(HCO_3)_2$$

1.6 హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ వాయువు తయారీ

ఫెర్రస్ సల్ఫైడ్‌తో సజల సల్ఫ్యూరికామ్లంను చర్య జరిపించడం ద్వారా హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్‌ను ప్రయోగశాలలో తయారు చేయవచ్చు.

$$FeS + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2S\uparrow$$

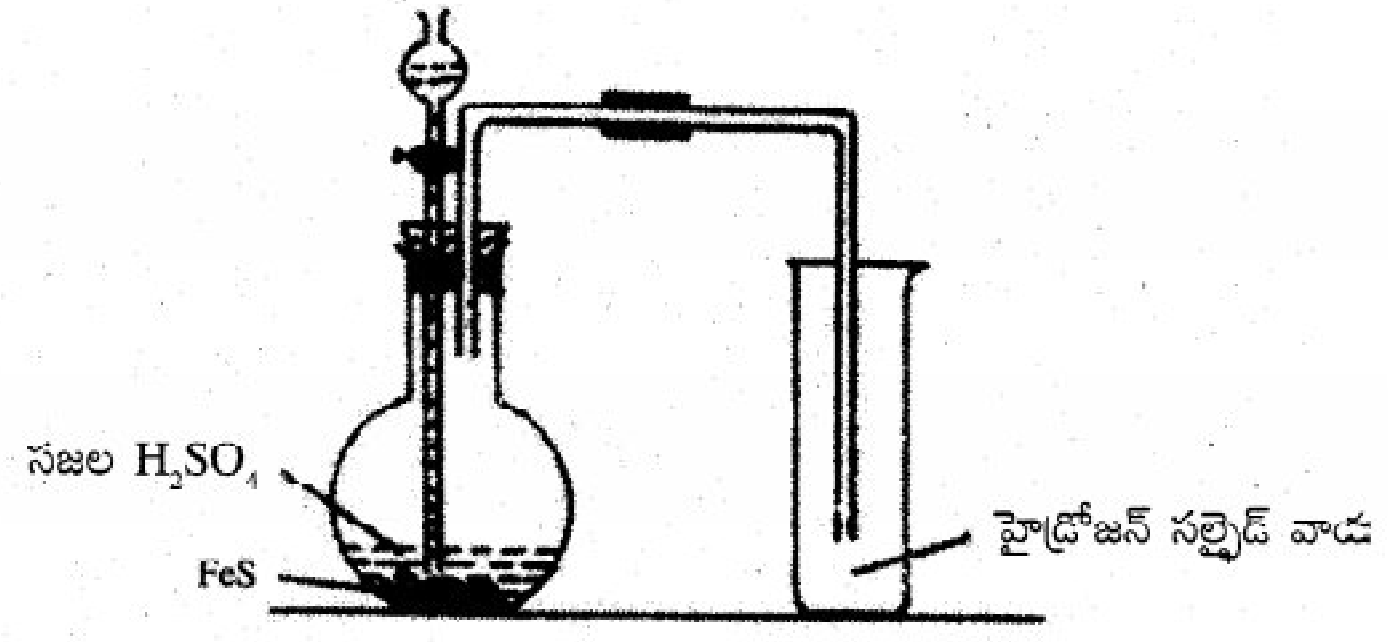
కావలసిన సాధనాలు

1. పరికరాలు	2. రసాయనాలు
గుండ్రని మట్టు గల ప్లాస్కు	1) ఫెర్రస్ సల్ఫైడ్
థిసిల్ గరాటు, వాయుజాడీ	2) సజల సల్ఫ్యూరికామ్లం

1.6.1 విధానము

పటంలో 1.4లో చూపిన విధంగా పరికరాలను అమర్చండి. గుండ్రని మట్టు గల ప్లాస్కులోనికి కొంచెం చిన్న ముక్కలుగా ఫెర్రస్ సల్ఫైడ్ తీసుకోండి. వాటిని నీటితో తడపండి. థిసిల్ గరాటు ద్వారా 2%3 మి.లీ. సజల

సల్ఫ్యూరికామ్లం ఫ్లాస్కులోనికి పోయండి. వెంటనే చర్య జరిగి హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ వాయువు విడుదల అవుతుంది. ఈ వాయువును నీటి యొక్క ఊర్ధ్వముఖ స్థానచలనం వల్ల పట్టవచ్చు. వాయు జాడీలో వాయువును సేకరించి, క్రింది పరిశీలనలను చేయండి.



పటం 1.4 : హైడ్రోజన్‌సల్ఫైడ్ వాయువు తయారీ

1) వాయువు రంగు గమనించండి. ఇది రంగులేని వాయువు.

2) జాగ్రత్తగా వాసన చూడండి. కుళ్ళిన కోడిగ్రుడ్ల వాసన ఉంటుంది.

3) 2-3 మి.లీ. లెడ్ ఎసిటేట్ ద్రావణం జాడీలోకి పోయండి నల్లని PbS అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.

$$H_2S + Pb\,(CH_3C00)_2 \rightarrow PbS(s) + 2CH_3\,COOH$$

1.6.2 భౌతిక ధర్మాలు

- హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ రంగులేని వాయువు.
- దీనికి కుళ్ళిన కోడిగ్రుడ్ల వాసన ఉంటుంది.
- ఇది గాలి కంటె బరువైనది. దీని సాంద్రత 1.538 గ్రా/సెం.మీ^{3}.
- ఇది నీటిలో స్వల్పంగా కరుగుతుంది.
- హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ దహనశీలి కాని దహన దోహదకారి కాదు.

1.6.3 రసాయన ధర్మాలు

1) హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ గాలిలో నీలిమంటతో మండి, సల్ఫర్‌ను విడుదల చేస్తుంది.

$$H_2S + 0_2 \rightarrow 2H_2O + 2S$$

2) హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ నీటిలో కరిగి బలహీనమైన ఆమ్ల ద్రావణంను ఏర్పరుస్తుంది.

$$H_2S + H_20 \rightarrow H_3O + HS^-$$

$$H_2S^- + H_20 \rightarrow H_3O^+ + S^{-2}$$

3) హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ రెండు రకాలైన సల్ఫైడ్ అయాను లవణాలను ఏర్పరుస్తుంది. (హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ మరియు సల్ఫైడ్) NaOH వంటి క్షారాలతో క్రింది చర్య జరుగుతుంది. అధిక H_2S తో Na_2S ప్రధానంగా ఉత్పత్తి అవుతుంది.

$$H_2S + NaOH \rightarrow NaHS + H_20$$

$$H_2S + NaHS \rightarrow Na_2S + 2H_20$$

4) హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్, సల్ఫ్యూరికామ్లంను సల్ఫర్‌గా క్షయకరణం కావిస్తుంది. చర్య రెండు దశలలో జరుగుతుంది.

$$H_2SO_4 + H_2S \rightarrow 2H_2O + SO_2$$

$$2H_2S + SO_2 \rightarrow 2H_2O + 3S$$

5) హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్, బ్రోమిన్‌తో చర్య జరిపి హైడ్రోజన్ బ్రోమైడ్‌ను ఇస్తుంది.

$$Br_2 + H_2S \rightarrow 2HBr + S$$

1.7 క్లోరిన్ (Cl_2) వాయువు తయారీ

గాఢ హైడ్రోక్లోరికామ్లంను మాంగనీస్ డైఆక్సైడ్‌తో వేడిచేసి క్లోరిన్ వాయువును ప్రయోగశాలలో తయారుచేస్తారు.

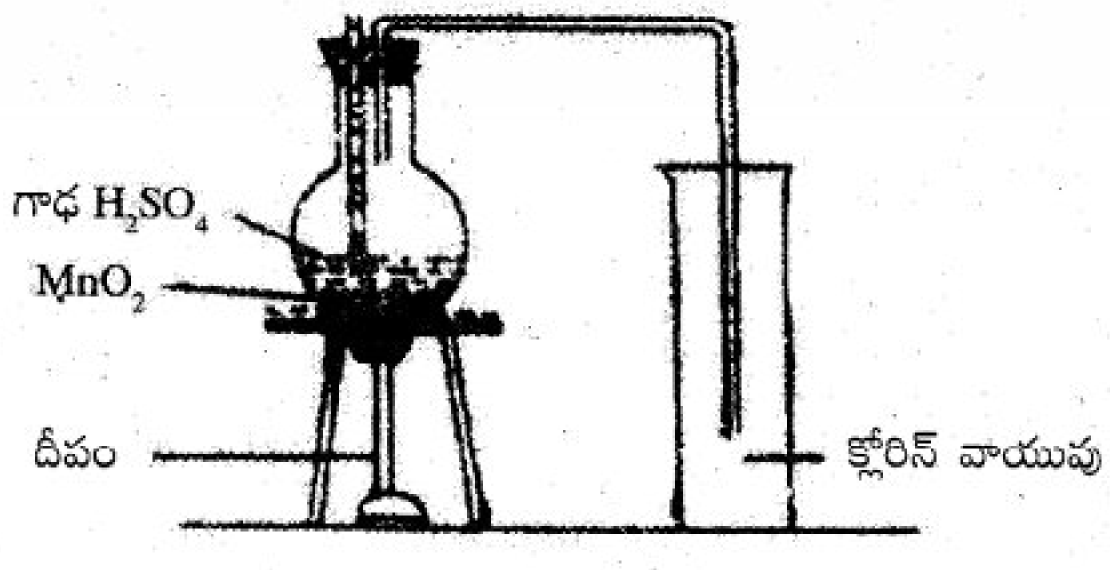
$$4HC1 + MnO_2 \xrightarrow{\Delta} MnC1_2 + 2H_2O + Cl_2$$

కావలసిన సాధనాలు

1. పరికరాలు	2. రసాయనాలు
గుండ్రని మట్టుగల ప్లాస్కు (10 మి.లీ)	1) గాఢ హైడ్రోక్లోరికామ్లం (HC1)
వాహక నాళం, వాయుజాడీ, బర్నర్	2) మాంగనీస్ డై ఆక్సైడ్ (MnO_2)

1.7.1 విధానము

పటంలో 1.5లో చూపిన విధంగా పరికరాలను అమర్చండి. వేడిచేయబడిన 3 గ్రాముల మాంగనీస్ డై ఆక్సైడ్ గుండ్రని మట్టు గల ఫ్లాస్క్ లోనికి తీసుకోండి. మాంగనీస్ డై ఆక్సైడ్ మునిగేంతవరకు గాఢ హైడ్రోక్లోరికామ్లంను థిసిల్ గరాటు ద్వారా ఫ్లాస్క్‌లోనికి పోయండి. సన్నని మంట మీద ఫ్లాస్క్‌ను బర్నర్‌తో వేడిచేయండి. చర్య జరగడం ప్రారంభించగానే, బుడగలు వెలువడటం చూడవచ్చు. వాయువును వాయు జాడీలోనికి నీటి యొక్క ఊర్ధ్వముఖ స్థాన చనలం ద్వారా సేకరించండి. వాయు జాడీ మూతిని మూతతో మూయండి. కొన్ని జాడీలను వాయువుతో నింపి, క్రింది పరీక్షలను చేయండి.



పటం 1.5 : క్లోరిన్ వాయువు తయారీ

1) వాయువు రంగు గమనించండి ఇది లేత ఆకుపచ్చ రంగులో ఉంటుంది.

2) జాగ్రత్తగా వాసన చూడండి ఎత్తూటైన వాసన ఉంటుంది.

3) 1 చుక్క ఫినాప్తలీన్ గల చల్లని సజల సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణంలోనికి క్లోరిన్ వాయువును పంపినప్పుడు, దాని ఎరుపు రంగు వివరణ అవుతుంది దీనికి కారణం సోడియం క్లోరైడ్ మరియు సోడియం హైపోక్లోరైట్‌లు ఏర్పడటమే.

$$2NaOH + Cl_2 \rightarrow NaCl + NaOCl + H_2O$$

4) వాటి లవణ ద్రావణాల నుండి బ్రోమిన్ మరియు అయోడిన్లను స్థానభ్రంశం చిందిస్తుంది.

$$2KBr + Cl_2 \rightarrow 2KC1 + Br_2$$

$$2KI + Cl_2 \rightarrow 2KC1 + I_2$$

1.7.2 భౌతిక ధర్మాలు

- క్లోరిన్ లేత పసుపు ఆకుపచ్చ రంగు కలిగిన ఎత్తూటైన వాసన గల వాయువు.
- ఇది నీటిలో కరుగుతుంది ఈ జల ద్రావణాన్ని క్లోరిన్జలం అని అంటారు.
- ఇది గాలి కంటే బ రువైనది దీని సాంద్రాత 3.214 గ్రా/ సెం.మీ^{3}.

1.7.3 రసాయన ధర్మాలు

1) చాలా లోహాలు క్లోరిన్‌తో చర్య జరిపి లోహ క్లోరైడ్లను ఏర్పరుస్తాయి.

$Mg + C1_2 \rightarrow MgC1_2$

2) క్లోరిన్ జలం కూరగాయల రంగుని ఆక్సీకరణం చేసి రంగులేని వాటిగా మారుస్తుంది కాబట్టి దీనిని విరంజనకారిణి అంటారు దీనికి కారణం నీటిలో నవజాత ఆక్సిజన్ విడుదాల కావటమే.

$Cl_2 + H_2O \rightarrow 2HC1 + [O]$

3) క్లోరిన్‌కు హైడ్రోజన్ అంటే ఎక్కువ ఆపేక్ష.

4) క్లోరిన్ ఫాస్ఫరస్‌తో వెంటనే చర్య జరిపి ఫాస్ఫరస్ పెంటా క్లోరైడ్‌ను ఏర్పరుస్తుంది.

$P_4 + 10Cl_2 \rightarrow 4PC1_5$

1.8 హైడ్రోజన్‌క్లోరైడ్ వాయువు తయరీ

సోడియం క్లోరైడ్ (సాధారణ ఉప్పు) తో గాఢ సల్ఫ్యూరికామ్లం చర్య జరిపితే హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ వాయువు వెలువడుతుంది.

$NaC1 + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + HCl$

కావలసిన సాధనాలు

1. పరికరాలు	రసాయనాలు
గుండ్రని దిగువ ఫ్లాస్కు	1) సోడియం క్లోరైడ్
థిసిల్‌గరాటు, వాహక నాళం, వాయుజాడీ	2) గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం

1.8.1 విధానము

పటం 1.6లో చూపించిన విధంగా పరికరాలను అమర్చండి. 2–3 గ్రా. సాధారణ ఉప్పును గుండ్రని మట్టంగల ఫ్లాస్‌లో వేయండి. థిసిల్ గరాటు ద్వారా 5 మి.లీ. గాఢ సల్ఫ్యూరికామ్లం కలిపి, మిశ్రమాన్ని నెమ్మదిగా వేడి చేయండి. వెలువడిన వాయువును నీటి యొక్క ఊర్ధ్వముఖ స్థాన చలనం వల్ల సేకరించవచ్చు.

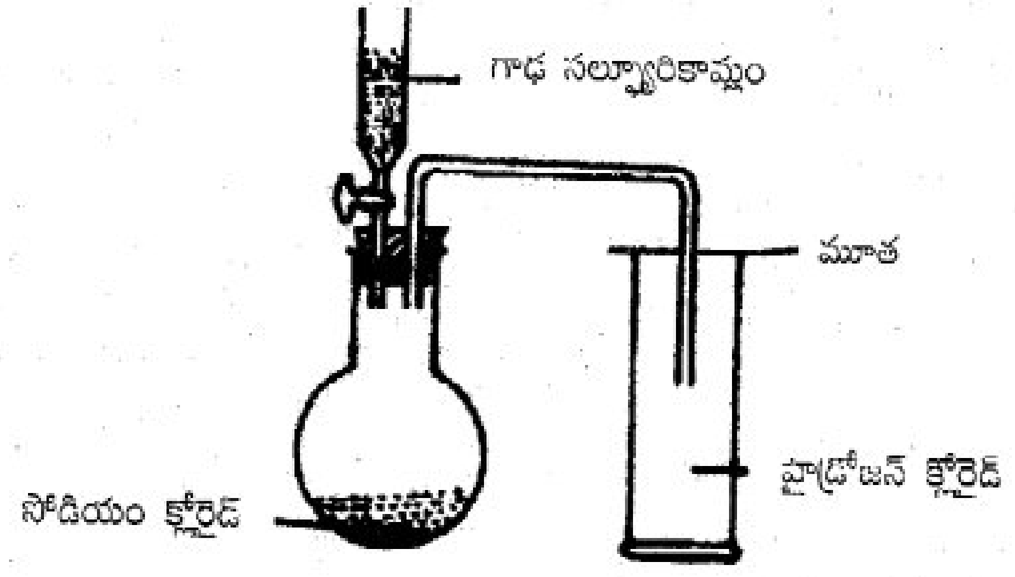
జాడీలను వాయువుతో నింపండి. క్రింది అభిలాక్షణిక పరీక్షలు చేసి పరిశీలనలను గుర్తించండి.

1) వాయువు రంగు గుర్తించండి. ఇది రంగులేని వాయువు.

2) జాగ్రత్తగా వాసన చూడండి. ఘాటైన వాసన ఉంటుంది.

3) అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్‌లో ముంచిన గాజు కడ్డీను పరీక్ష నాళిక మూతి వద్ద వుంచినపుడు, దట్టమైన తెల్లని అమ్మోనియం క్లోరైడ్ పొగలు వెలువడుతాయి.

$NH_1 + HC1 \rightarrow NH4Cl$



పటం 1.6 : హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ వాయువు తయారీ

1.6: హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ వాయువు తయారీ

1.8.2 భౌతిక ధర్మాలు

- హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ రంగులేని వాయువు.
- దీనికి అతి ఘాటైన వాసన వుంటుంది.
- ఇది గాలి కంటే బరువైనది. దీని సాంద్రత 1.639 గ్రాములు/సెం.మీ^{3}
- ఇది తడిగాలిలో పొగలతో చిన్న బిందువులను ఏర్పరుస్తుంది.

1.8.3 రసాయన ధర్మాలు

1) హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ వాయువు ఆమ్లల ధర్మం కలది. 1) ఇది నీలిలిట్మస్‌ను ఎరుపు మార్చుతుంది.

$NH_3 + HC1 \rightarrow NH_4C1$

2) అమ్మోనియాతో చర్య జరిపి అమ్మోనియం క్లోరైడ్ ను ఏర్పరుస్తుంది.

2) సిల్వర్ నైట్రేట్ ద్రావణంతో చర్య జరిపి తెల్లని పెరుగువంటి సిల్వర్ క్లోరైడ్ అవక్షేపం ఇస్తుంది.

$Ag^+ + HC1 \rightarrow AgC1 + H^+$

3) హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ జలద్రావణం మెగ్నీషియంతో చర్య జరిపి హైడ్రోజన్ వాయువును ఉత్పత్తి చేస్తుంది.

$Mg + 2HC1\ MgC1_2 + H_2\uparrow$

1.9 సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ వాయువు తయారీ

ప్రయోగశాలలో సల్ఫర్‌డై ఆక్సైడ్ వాయువును సోడియం సల్ఫైట్‌తో సజల హైడ్రోక్లోరికామ్లం చర్య జరపడం వల్ల పొందవచ్చు.

$Na_2SO_3 + 2HC1 \rightarrow 2NaCl + H_2O + SO_2$

కావలసిన సాధనాలు

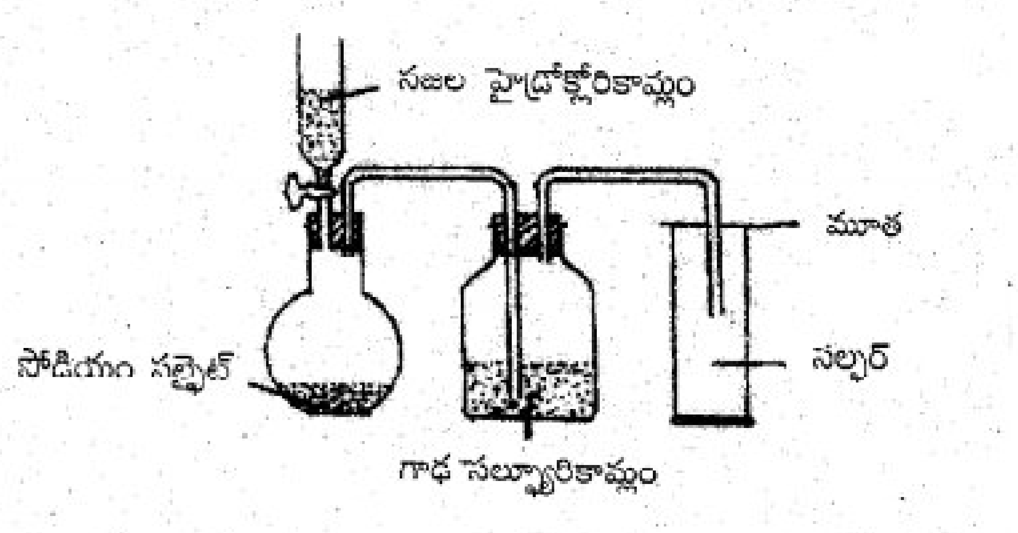
1. పరికరాలు	2. రసాయనాలు
గుండ్రని మట్టం గల ఫ్లాస్క్ (100 మి.లీ),	1) సోడియం సల్ఫైట్
థిసిల్ గరాటు, వాహక నాళం, వాయుజాడీలు	2) సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం

1.9.1 విధానం

పటం 1.7లో చూపించిన విధంగా పరికరాలను అమర్చండి. గుండ్రని మట్టం గల గాజు ఫ్లాస్క్‌లోనికి 1.2 గ్రా. సోడియం సల్ఫైట్ తీసుకొని 5 మి.లీ. సజల హైడ్రోక్లోరికామ్లం థిసిల్ గరాటు ద్వారా చుక్క చుక్క కలపండి.

$Na_2SO_3 + 2HC1 \rightarrow 2NaCl + SO_2 + H_2O$

వాయు జాడీలోని వాయువును సేకరించి క్రింది అభిలాక్షణిక పరీక్షలు జరిపి మీ పరిశీలలను గుర్తించండి.



పటం 1.7 : సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ తయారీ

1.7: సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ తయారీ

1. వాయువు రంగును గుర్తించండి. ఇది రంగులేనిది.

2. జాగ్రత్తగా వాసన చూడండి, మండుతున్న సల్ఫర్ వాసన వుంటుంది.

3. ఆమ్లీకృత పొటాషియం డైక్రోమేట్ ద్రావణంలో ముంచిన వడపోత కాగితాన్ని వాయుజాడీలో వేయండి. వడపోత కాగితం నారింజ రంగు నుండి ఆకుపచ్చరంగుకు మారుతుంది.

$$K_2Cr_2O_2 + H_2SO_4 + 3SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO)_4 + H_20$$

1.9.2 భౌతిక ధర్మాలు

1. సల్ఫర్ డయాక్సైడ్ రంగులేని విషవాయువు.
2. ఉక్కిరిబిక్కిరి చేసే మండుచున్న సల్ఫర్ వాసన గల వాయువు.
3. ఇది గాలి కంటే బరువైనది. దీని భాష్పసాంద్రత 32.
4. ఇది నీటిలో బాగుగా కరిగి ఆమ్ల ద్రావణం ఏర్పరుస్తుంది.

1.9.3 రసాయన ధర్మాలు

1) సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ ఆమ్ల ఆక్సైడ్. దీని జలద్రావణానికి ఆమ్ల ధర్మం వుంటుంది.

$$SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$$

సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ ఆక్సీకరణి మరియు క్షయకరణిగా పనిచేస్తుంది.

2) సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ క్షయకరణ ధర్మాలు

ఎ) సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్, బ్రోమిన్‌ను బ్రోమైడ్‌గా క్షయకరణం చేస్తుంది.

$$Br_2 + SO_{2\,+}\, 2H_2O \rightarrow 2HBr + H_2SO_4$$

బి) సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ ఐరన్ (3)ను, ఐరన్ (2)గా క్షయకరణం చేస్తుంది.

$$2FeCl_3 + SO_2 + 2H_2O \rightarrow 2FeCl_2 + H_2SO_4 + 2HCl$$

సి) సల్ఫర్ డయాక్సైడ్ పింకు రంగు ఆమ్లీకృత పొటాషియం పర్మాంగనేట్ ద్రావణంను వివర్ణం చేస్తుంది. పర్మాంగనేట్ అయాను మాంగనీసుగా క్షయకరణం చెందుతుంది. లో మాంగనీస్ ఆక్సీకరణ స్థితిలో వుంటుంది.

$$2MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow [Mn^{+2} + 4H20] \times 2 \text{ (i)}$$

$$SO_2 + 2H_2O \rightarrow [SO^{-2}{}_4 + 2e + 4H_+] \times 5 \text{ (ii)}$$

సమీకరణాలు (i) (ii) మరియు కలిపి, రెండు వైపులా వున్న ఉమ్మడి పదాలను కొట్టివేస్తే క్రింది నికర సమీకరణం వస్తుంది.

డి) ఆమ్లీకృత పొటాషియం డైక్రోమేట్ ద్రావణం లోనికి సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్‌ను పంపినపుడు, ద్రావణం నారింజ రంగు నుండి ఆకుపచ్చకు మారుతుంది. ఇక్కడ క్రోమియం (3) అయాను ఏర్పడడం వల్ల ఆకుపచ్చ రంగు వస్తుంది. అయానులో క్రోమియం ఆక్సీకరణ స్థితి

$Cr_2O_7^{-2} + 14H^+ + 6e \rightarrow 2Cr^{+3} + 7H_2O$ (iii)

$SO_2 + 2H_20 \rightarrow SO^{-2}_4 + 4H^+ + 2e$] x 3 (iv)

సమీకరణాలు (3) మరియు (4) లను కలిపి, రెండు వైపులా వున్న ఉమ్మడి పదాలను కొట్టివేసినపుడు, క్రింది నికర సమీకరణం లభిస్తుంది.

$Cr_2O_7^{-2} + 2H^+ + 3SO_2 \rightarrow 2Cr^{+3} + H_2O + 3SO^{-2}_4$ (iii)

3) సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ ఆక్సీకరణ ధర్మాలు

ఎ) సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ దాని కంటె బలమైన క్షయకరణులను ఆక్సీకరణం చేస్తుంది. ఉదాహరణకు మెగ్నీషియంను మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్‌గా ఆక్సీకరణం చేస్తుంది.

$2Mg + SO_2 \rightarrow 2M_gO + S$

బి) సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ ద్రావణంలోనికి హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ వాయువును పంపినపుడు, హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్, సల్ఫర్‌గా ఆక్సీకరణం చెందుటవలన పసుపు రంగు అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.

$2H_2S + SO_2 \rightarrow 2H_2O + 3S\uparrow$

1.10 సాధారణ జాగ్రత్తలు

1. అవసరమైన చోట రసాయనాలను సరిగా తేమలేకుండా చేయండి.
2. నీరు అవసరమైన చోట స్వేదన జలాన్ని వాడండి.
3. కొన్ని చర్యలు ప్రేలుడు స్వభావం కలిగివుంటాయి. అటువంటి చర్యలు జరుపుతున్నప్పుడు తగు జాగ్రత్తలు తీసుకోండి.
4. రసాయనాలలో మలినాలు కలవకుండా చూసుకోండి.
5. అన్ని చర్యలు ఫ్యూమింగ్ కప్ బోర్డ్‌లో చేయండి.

6. హైడ్రోజన్ వాయువు తయారీలో, పరికరాల దగ్గర మంటలేకుండా చూడండి. ఎందుకంటే, హైడ్రోజన్ మంటతో కలిసినపుడు ప్రేలుడు సంభవిస్తుంది.

7. ఉల్ఫ్ బాటిల్‌కి గాని, గుండ్రని మట్టంగల ఫ్లాస్క్ మూతికి గాని రబ్బరు బిరడా గట్టిగా బిగించి గాలి చేరకుండా మైనంతో మూయండి.

8. చేతిని కదుపుతూ వాయువును వాసన చూడండి.

9. అవసరమైన చోట చర్యా మిశ్రమాన్న వేడి చేయండి.

1.11 మీరు గ్రహించిన దానిని తనిఖీ చేయండి

1. సున్నపు తేటలోనికి CO_2 వాయువు పంపితే ఏమవుతుంది?
2. కార్బన్ డయాక్సైడ్ ఆమ్ల ఆక్సైడ్ అని ఎలా చెప్తావు?
3. క్లోరిన్ వాయువును గుర్తించడానికి ఒక భౌతిక ధర్మాన్ని తెలపండి?
4. క్లోరిన్ వాయువు తయారీలో MnO_2 పాత్ర ఏమిటి?
5. హైడ్రోజన్ వాయువును ప్రయోగశాలలో తయారు చేసే విధానం తెలపండి?
6. హైడ్రోజన్ వాయువు యొక్క సాంద్రతను గాలితో పోల్చి, ఏది బరువైనదో చెప్పండి?
7. లోహంతో, హైడ్రోజన్ చర్య జరిపినపుడు ఏర్పడే సమ్మేళనం పేరు తెలపండి?
8. ఆక్సిజన్ వాయువు భౌతిక ధర్మాలు ఏమిటి?
9. ప్రయోగశాలలో కార్బన్ డయాక్సైడ్ ఎలా తయారు చేస్తారు? సమీకరణం వ్రాయండి.
10. కార్బన్ డయాక్సైడ్ తయారీలో సజల HCl స్థానంలో సజల H_2SO_4 ఉపయోగించవచ్చునా? కారణం తెలపండి.

1.12 అధ్యాపకుని సూచన

ఈ ప్రయోగాలను విద్యార్థులు చేస్తున్నపుడు, వారు సరియైన పరికరాలను ఉపయోగిస్తున్నారని అధ్యాపకుడు నిశ్చయించుకోవాలి. విద్యార్థులు శుద్ధమైన రసాయనాలను మాత్రమే ఉపయోగించేటట్లు చూడాలి. వాయువులను సేకరించేటపుడు, వాటికి విడిగా ఇవ్వబడిన ప్రయోగ విధానం ప్రకారం మాత్రమే సేకరించాలి. ప్రయోగశాలలో వాయువు బయటకు విడుదల కాకుండా చూడాలి.

1.13 మీ సమాధానాలను తనిఖీ

1. సున్నపుతేట తెల్లగా మారుతుంది. దీనికి కారణం. కరగని కాల్షియం కార్బనేట్ ఏర్పడటం.

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO3 + H_2O$$

2. CO_2 గల జాడీలో తడి నీలి లిట్మస్ కాగితం వేయండి. నీలిరంగు నుండి ఎరుపుకు మారటం వల్ల వాయువుకు ఆమ్ల ధర్మం వుందని తెలుస్తుంది.

3. 1) పసుపు – ఆకుపచ్చ రంగు

2) ఘాటైన వాసన

4. ఇది ఉత్ప్రేరకంగా పనిచేస్తుంది.

5. ప్రయోగశాలలో జింక్ చూర్ణం, సజల సల్ఫ్యూరికామ్లంతో చర్య జరపడం వల్ల హైడ్రోజన్ వాయువు తయారవుతుంది.

$$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H2 \uparrow$$

6. హైడ్రోజన్ కంటే గాలి సాంద్రత ఎక్కువ. గాలి బరువైనది కూడా.

7. లోహం హైడ్రోజన్ చర్యజరిపి లోహ హైడ్రెడ్‌ను ఏర్పరచును.

8. 1) ఆక్సిజన్ రంగు, వాసనలేని వాయువు.

2) గాలి కంటే బరువైనది.

3) నీటిలో స్వల్పంగా కరుగుతుంది.

9. పాలరాతి ముక్కలతో సజల హైడ్రోక్లోరికామ్లం చర్య జరిపినపుడు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ విడుదల అవుతుంది.

$$CaCO_3 + HC1 \rightarrow CaC1_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$$

10. కాదు, సల్ఫూరికామ్లం ఉపయోగించకూడదు. పాలరాతి ముక్కలు సల్ఫూరిక్ఆమ్లం చర్య జరిపినపుడు కరగని కాల్షియం సల్ఫేట్ పాలరాతి ముక్కల మీద ఏర్పడుతుంది. అందువల్ల ఈ ముక్కలు సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంతో చర్య జరుపలేవు కాబట్టి చర్య అసంపూర్తిగా మిగిలిపోతుంది.

$$CaCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2O + CO_2 \uparrow$$

ప్రయోగం-2

హైడ్రోక్లోరికామ్లం, సల్ఫ్యూరికామ్లం మరియు నత్రికామ్లంల కావలసిన గాఢతగల సజల ద్రావణాలు తయారుచేయుట.

2.1 లక్ష్యాలు

ఈ ప్రయోగం చేసిన తరువాత మీరు తెలుసుకొనేవి

- సంతృప్త ద్రావణము, ప్రామాణిక ద్రావణము, విలీనతవంటి పదాల అర్థం వివరించుట.
- వివిధ విలీన ద్రావణాల తయారీకి సరి అయిన గాజు పాత్రను ఉపయోగించుట.
- వీలీనం చేయుట వలన కావలసిన గాఢత గల ద్రావణం తయారుచేయుట.

2.2 మీరు తెలుసుకోవలసినవి

ప్రయోగశాలలో సాధారణంగా ఉపయోగించే ఆమ్లాలు హైడ్రోక్లోరికామ్లం, సల్ఫ్యూరికామ్లం, నత్రికామ్లం. ఈ కమర్షియల్ ఆమ్లాల గాఢతలు వరుసగా 12M, 18Mమరియు 16M. కాని కొన్ని సందర్భాలలో మనకు ఈ ఆమ్లాలు తక్కువ గాఢతలో కావలి. గాఢ ఆమ్లాలను విలీనం చేసి తక్కువ గాఢతతో పొందవచ్చు.

$M_1V_1 = M_2V_2$

కావలసిన గాఢత కల ద్రావణం తయారుచేయటానికి ఉపయోగించే సమీకరణం.

దీనిలో M_1 = గాఢ ఆమ్లం మెలారిటీ

V_1 =గాఢ ఆమ్లం ఘనపరిమాణం

M_2 = ఆమ్లపు కావలసిన మోలారిటీ

V_2 = ఆమ్లపు కావలసిన ఘనపరిమాణం

2.3 కావలసిన సాధనాలు

1. పరికరాలు	2. రసాయనాలు
ప్రమాణ ఫ్లాస్క్ (100 మి.లీ)	హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం (12M)
గరాటు, గాజు కడ్డీ, క్షాళనపాత్ర	సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం (18M),
పిపెట్, బ్యూరెట్	నైట్రిక్ ఆమ్లం (16M)
	స్వేదన జలం

2.4 ప్రయోగాన్ని ఎలా నిర్వహించాలి

మీరు తయారు చేయవలసినవి

1. 100 మి.లీ. 1 మోలార్ హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం
2. 100 మి.లీ 0.5 మోలార్ సల్ఫ్యూరికామ్లం
3. 100 మి.లీ. 2 మోలార్ నత్రికామ్లం

కమర్షియల్ ఆమ్మాలు ఉపయోగంచి పై ద్రావణాలు తయారుచేయాలి.

100 మి.లీ. 1 మెలార్ హైడ్రోక్లోరికామ్లం తయారీకి, మనం ఉపయోగించే సమీకరణం

$$M_1V_1=M_2V_2$$

ముందు మనం గాఢ ఆమ్లం ఘనపరిమాణం, కావలసిన నీటిని లెక్కించుదాం.

దీనిలో M_1 = గాఢ ఆమ్లం మెలారిటీ - 12M

V_1 = గాఢ ఆమ్లం ఘనపరిమాణం - 7M

M_2 = ఆమ్లపు కావలసిన మోలారిటీ - 1M

V_2 = ఆమ్లపు కావలసిన ఘనపరిమాణం – 100 మి.లీ.

$$\therefore V_1 = \frac{M_2V_2}{M_1} = \frac{1\times100}{12} = 8.33 \text{ మి.లీ.} = 8.3 \text{ మీ}$$

సుమారు 50 మి.లీ స్వేదన జలాన్ని 100 మి.లీ. ప్రమాణ ఫ్లాస్క్‌లోనికి తీసుకోండి. 8.3 మి.లీ.ల గాఢ ఆమ్లం బ్యూరెట్ నుండి ప్రమాణ ఫ్లాస్క్‌లోనికి విడుదల చేయండి. మిశ్రమాన్ని బాగా కలియబెట్టండి. గీతవరకు నీటిని ఫ్లాస్క్‌లో పోయండి. ఫ్లాస్ట్‌మూతిని గాజు బిరడాతో బిగించండి. ఫ్లాస్క్‌ను క్రింది పైకి తిప్పుతూ ద్రావణాన్ని బాగా కదపండి.

సజల సల్ఫ్యూరికామ్లం, సజల నత్రికామ్లం తయారీకి పై విధానాన్ని అనుసరించండి.

2.5 జాగ్రత్తలు

1) ఆమ్లాలను చాలా జాగ్రత్తగా వాడాలి.

2) అన్ని ఆమ్లాలు చర్మాన్ని తినివేస్తాయి.

3) బాగా కదుపుతూ గాఢ ఆమ్లాన్ని నీటికి కలపండి.

2.6 పరిశీలనలు

1) 1M HCl (100 మి.లీ ద్రావణం) తయారుచేయటానికి కావలసిన 12M HCl 8.3 మి.లీ.

2) 0.5M H_2SO_4 (100 మి.లీ ద్రావణం) తయారుచేయటానికి కావలసిన 18M H_2SO_4=..........

3) 2M HNO_3 (100 మి.లీ ద్రావణం) తయారుచేయటానకి కావలసిన 16M HNO_3=..........

2.7 ముగింపు

విలీన పద్ధతి ద్వారా గాఢ ద్రావణం నుండి కావలసిన గాఢతతో ద్రావణం తయారుచేయవచ్చు.

2.8 మీ అవగాహనను తనిఖీ చేయండి

1. ద్రావణంలోని అనుఘటకాలు ఏవి?
2. విలీనత అంటే మీకు ఏమి అర్థం అయింది?
3. మోలారిటీ అంటే ఏమిటి?
4. 250 మి.లీ. 2M హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం తయారు చేయటానికి ఎంత ఘనపరిమాణంలో 8M HC1 కావాలి.

2.9 అధ్యాపకుని సూచన

మూడు గాఢ ఆమ్లాలు భక్షక స్వభావం కలవి. ఈ ఆమ్లాలు ఉపయోగించేటపుడు చాలా జాగ్రత్తగా వుండాలి.

విద్యార్థులు కమర్షియల్ ఆమ్లాలను, కారకం సీసాలలోనికి పంపేటపుడు సహాయం తీసుకోవాలి. వాళ్ళని కమర్షియల్ ఆమ్లాలను తీసుకోనియరాదు.

2.10 మీ సమాధానాల తనిఖీ

1. ద్రావణంలో రెండు అనుఘటకాలు వుంటాయి. (ఎ) ద్రావకం, (బి) ద్రావతం.
2. విలీనత అనేది భౌతిక పద్ధతి. గాఢద్రావణంనకు ద్రావణిని కలవడం.
3. 1లీ ద్రావణంలో కరిగి వున్న ద్రావితం మోల్‌ల సంఖ్యను మెలారిటీ అంటారు.
4. $M_1V_1 = M_2V_2$

$$\therefore V_1 = \frac{M_2V_2}{M_1},\ V_1 = \frac{2\times250}{8} = 62.5 \text{ మి.లీ.}$$

ప్రయోగం-3

ఇతర లోహాల లవణ ద్రావణాలతో లోహాల చర్యలను పరిశీలించుట, చర్యాశీలత పరంగా వాటిని అమర్చుట. Mg, Zn, Fe, Sn, Pb, Cu, మరియు Ag వంటి లోహాలను, వాటి లవణాలను ఎంపిక చేసుకోండి.

3.1 లక్ష్యాలు

ఈ ప్రయోగం చేసిన తర్వాత మీరు తెలుసుకొనేవి

- చర్య జరిగేటప్పుడు మార్పును గుర్తించుట (రంగు మార్పు, రంగు తీవ్రతలో మార్పు వంటివి).
- రసాయన చర్య జరిగినపుడు పరిశీలించి వివరించుట.
- చర్యలో జరిగే రసాయన సమీకరణాన్ని వ్రాయండి.
- అధిక చర్యాశీలత గల లోహం నుండి అల్ప చర్యాశీలత గల లోహాన్ని వేరు చేయుట.
- చర్యాశీలత పెరిగే క్రమంలో లోహాలను అమర్చుట.
- తెలిసిన లోహం, తెలిసిన లవణద్రావణంతో చర్య జరిపినపుడు జరగబోయే చర్యలను ముందు ఊహించుట.

3.2 మీకు తెలియవలసినవి

సమ్మేళనాలు అయానికం స్వభావం లేదా సమయోజనీయ స్వభావం కలిగి వుండవచ్చు. లవణాలు అయానిక సమ్మేళనాలు, అవి నీటిలో కరిగి కాటయాను (ధనాత్మక అయాను) మరియు ఆనయాను (ఋణాత్మక అయాను)ను ఇస్తాయి. ఒక లోహముక్కను, వేరొక లోహలవణద్రావణంలో వేసినపుడు, లవణంలోని కాటయానును ద్రావణంలో ముంచబడిన లోహపు కాటయాను అధిక చర్యాశీలత కలదైతే తొలగిస్తుంది. తొలగించబడిన కాటయాను లోహపరమాణువుగా మారి ముంచబడిన లోహం మీద నిక్షిప్తమవుతుంది.

3.3. కావలసిన సాధనాలు

1. పరికరాలు	2. రసాయనాలు
పరీక్ష నాళిక స్టాండు, పరీక్ష నాళికలు, బర్నర్, బీకర్, ట్రైపాడ్ స్టాండ్, వైర్ల్ మరియు గాజుకడ్డీ	Mg, Zn, Fe, Sn, Pb మరియు Cu లోహాలు, $MgCl_2$, $Mg(NO_3)_2$, $Zn(NO_3)_2$, $ZnCl_2$, Pb (NO_3), $CuSO_4$ & $Cu(NO_3)_2$

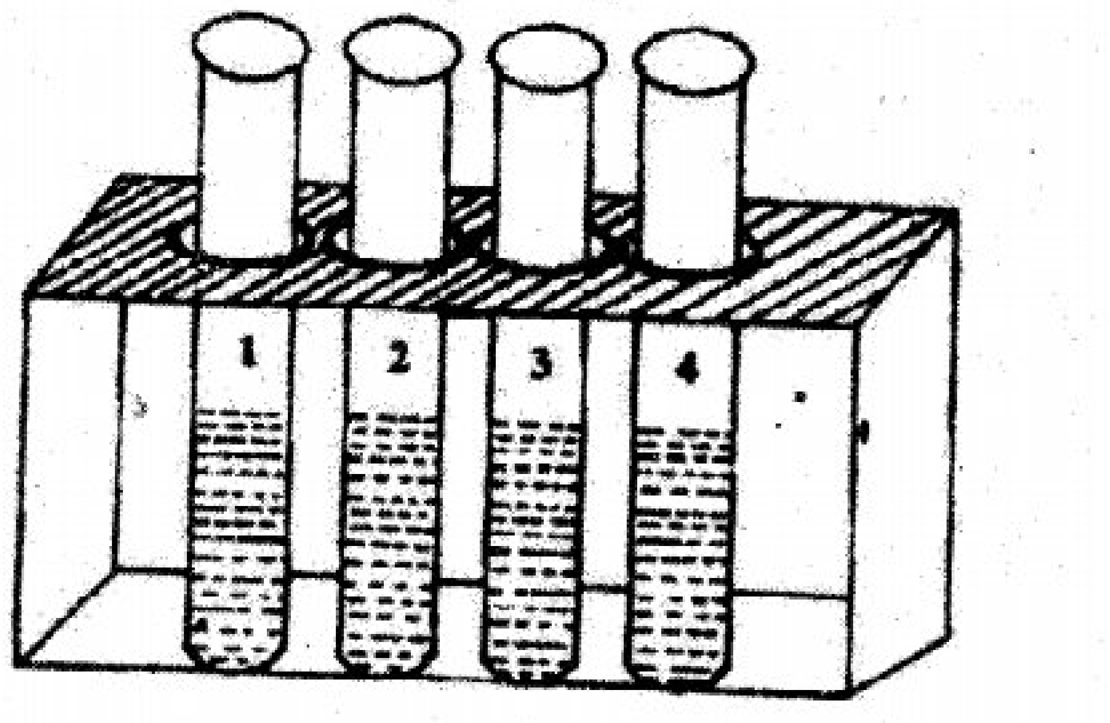
3.4 ప్రయోగం ఎలా చేయాలి

నాలుగు పరీక్ష నాళికలను తీసుకొని, వాటిమీద 1, 2, 3, 4 అని గుర్తుపెట్టండి. వాటిలో సగం వరకు 10% మెగ్నీషియం లవణ ద్రావణం పోయండి. పటం 3.1లో చూపిన విధంగా వాటిని టెస్ట్ ట్యూబ్ స్టాండ్లో పెట్టండి.

మొదటి పరీక్ష నాళికలో మెగ్నీషియం రిబ్బన్ను, రెండవ దానిలో జింక్ రేణువులను, మూడవ దానిలో ఇనుప పొడిని, నాల్గవ దానిలో కాపర్ పొడిని వేయండి. పరీక్షనాళికలను జాగ్రత్తగా పరిశీలించి, 'పరిశీనలను పట్టిక 3.1లో వ్రాయండి.

ఈ ప్రయోగాన్ని %జబ, క్షీవ% మరియు %గ్గఅ% లవణాల ద్రావణాలను ఉపయోగించి పై విధంగానే, నాలుగు లోహాలతో చేయండి. ప్రతిసారి జాగ్రత్తగా పరిశీలించి, పరిశీలనలు పట్టిక 3.1లో వ్రాయండి.

టిక్ ( ) మార్కును లవణాద్రావణానికి, లోహానికి చర్యజరిగితే పెట్టి, క్రాస్ మార్కును (%ఠ%) చర్యజరగనిచోట ద్రావణం యొక్క ఏదైనా లక్షణం ద్వారా గుర్తించి పెట్టండి.



పటం 3.1 : వివిధ లోహాల చర్యాశీలత పరిశీలించుట

పటం 3.1 : వివిధ లోహాల చర్యాశీలత పరిశీలించుట

3.5 జాగ్రత్తలు

1. లోహాల ముక్కలు శుభ్రంగా వుండాలి.

2. అధిక చర్యాశీలత కలిగిన సోడియం, పొటాషియం, లిథియమ్ లేదా కాల్షియం లోహాలను ఉపయోగించవద్దు.

3. అల్యూమినియం లోహాన్ని వాడవద్దు. ఎందుకంటే ఈ లోహం ఉపరితలం మీద ఒక పొర ఏర్పడి, లోహం చర్యాశీలతను కోల్పోతుంది. కాని నిజానికి లోహం చర్యాశీలత కలది.

3.6 పరిశీలనలు

మీ పరిశీలనలను క్రింది పట్టికలో వ్రాయండి.

ఘన లోహం	ద్రావణంలో లోహ అయానులు				ఏదైనా వ్యాఖ్యానము
	Mg^{+2}	Cu^{+2}	Fe^{+2}	Zn^{+2}	
Mg					
Cu					
Fe					
Zn					

3.7 ముగింపు

చర్య జరిగితే అర్థం, ద్రావణంలోని లోహ అయాను కంటె లోహం అధిక చర్యాశీలత కలదని దానితో సూచిస్తాం. చర్య జరగకపోతే, లోహ అయాను కంటే లోహం తక్కువ చర్యాశీలత కలదని, అపుడు దానితో సూచిస్తాం.

ఎక్కువ సంఖ్యలో ( ) మార్కు కల లోహం అధిక చర్యాశీలత కలది. () మార్కుల సంఖ్య చర్యా– తెలుపుతుంది. కాబట్టి లోహాల చర్యాశీలత ఆధారంగా, వాటిని అవరోహణ క్రమంలో వ్రాయవచ్చు.

లోహాల చర్యాశీలత క్రమం ....

3.8 మీరు గ్రహించిన దానిని తనిఖీ చేసికొనుట

1. ఒక లోహం మరియొక లోహ లవణ ద్రావణంతో చర్య జరపటానికి అవసరమైన పరిస్థితి వివరి

2. స్థానభ్రంశము చర్యలో అతి చురుకైన లోహాలైన పొటాషియం వంటి వాటిని ఉపయోగిస్తే జరి తెలపండి ?

3. చర్య జరిగింది అని చెప్పటానికి అవసరమయ్యే పరిశీలనలు తెలపండి.

4. మెగ్నీషియం రిబ్బనును

ఎ) జింక్నైట్రేట్ ద్రావణం

బి) కాపర్ నైట్రేట్ ద్రావణం

సి) ఐరన్ సల్ఫేట్ ద్రవాణంలో ముంచినపుడు జరిగే చర్యలను సమీకరణాలలో వ్రాయండి?

3.9 అధ్యాపకునికి సూచన

చర్యాశీలతలో తేడావుండే విధంగా వీలైనంతవరకు నాలుగు లోహాలు మరియు వాటి లవణ ద్రావణాలు జాగ్రత్తగా ఎన్నుకోవాలి. లోహాల చర్యాశీలత దగ్గరగా వుండే వాటిని ఇవ్వకూడదు. అధిక చర్యాశీలత కలిగిన సోడియం లోహా ఈ ప్రయోగంలో ఉపయోగించకూడదు. Cu, Zn, Fe, Mg లోహాలకు విధానం ఇవ్వబడింది. కాబట్టి మీరు ఏవే నాలుగు లోహాలను ఇవ్వబడిన జాబితా నుండి గ్రహించి వాటికి తగినట్లుగా ప్రయోగవిధానాన్ని పరిశీలన పట్టిక మార్చండి.

పట్టికలో పొందుపరచబడిన అంశాల నుండి ముగింపు వ్రాయటానికి విద్యార్థికి సహాయం చేయాలి. నిత్య జీవితంల ఇటువంటి పరిశీలనలు వ్రాసే విధంగా విద్యార్థులకు ప్రణాళిక ఇవ్వాలి.

దైనందిన జీవితంలో అటువంటి చర్యల ప్రాముఖ్యతకు ప్రాధాన్యత ఇవ్వాలి.

3.10 మీ సమాధానాల తనిఖీ

1. రెండింటిలో ముంచబడిన లోహంకి చర్యాశీలత ఎక్కువ వుండాలి.

2. అధిక చర్యాశీలత గల సోడియం, పొటాషియంలు నీటితో చురుకుగా చర్య జరుపుతాయి. అంతేకాక మం ప్రేలుడు కూడా సంభవించవచ్చు.

3. ఎ) రంగు ఏర్పడుట

బి) రంగు వివర్ణం అగుట

సి) రంగు తీక్షణత తగ్గుట

4. $Mg + Zn(NO_3)_2 \rightarrow Mg(NO_3)_2 + Zn$

$Mg + Cu(NO_3)_2 \rightarrow Mg(NO_3)_2 + Cu$

$Mg + FeSO_4 \rightarrow MgSO_4 + Fe$

ప్రయోగం-4

ఎ) క్రింది పదార్థాల pH ను సార్వత్రిక సూచిక ద్రావణము ఉపయోగించి లేదా pH కాగితంతో నిర్ధారించు?

1) లవణ ద్రావణములు

2) వివిధ గాఢతలు గల ఆమ్ల, క్షారద్రావణాలు

3) కాయగూరలు, పండ్ల రసాలు

బి) బలహీన ఆమ్లాలు, బలహీన క్షారాలలో ఉమ్మడి అయాను ప్రభావం వల్ల లో తేడాను సార్వత్రి సూచిక లేదా pH కాగితంలో పరిశీలించుట.

4.1 లక్ష్యాలు

ఈ ప్రయోగం చేసిన తరువాత మీరు తెలుసుకొనేవి.

వివిధ పదార్థాల ద్రావణాల pHను సార్వత్రిక సూచిక ద్రావణం లేదా pHకాగితం ఉపయోగించి కనుగొను వివిధ పదార్థాలను, తటస్థ, ఆమ్ల లేదా క్షార పదార్థాలుగా వర్గీకరించుట.

- pH విలువల ఆధారంగా పదార్థం స్వభావం వివరించుట.
- బలహీన ఆమ్లానికి ఉమ్మడి ఆనయానుకల ఆమ్లం కలిపినపుడు, pH విలువలలో మార్పును పరిశీలించుట.
- బలహీన క్షారానికి ఉమ్మడి కాటయాను కల క్షారం కలిపినప్పుడు pHవిలువలో మార్పును పరిశీలించుట.
- బఫర్ ద్రావణం ప్రాముఖ్యతను వివరించుట.

1.2. మీకు తెలియవలసినవి

బలహీన ఆమ్లాల, బలహీన క్షారాల జలద్రావణాలలో హైడ్రోనియం అయానులు $(H_2O)^+$ మరియు హైడ్రాకి మాను $[OH^-]$ వివిధ గాఢతలలో వుంటాయి. 25^0C వద్ద ఆమ్ల ద్రావణాలలో (H_2O^+) అయానులు 10^{-7} మోల్ L^{-1} కంటె ఎక్కువగాను, క్షార ద్రావణాలలో $[OH^-]$ అయానులు 10^{-7} మోల్ L^{-1} కంటె ఎక్కువ గాను వుంటాయి. తట్టు ద్రావణము లేదా శుద్ధమైన నీటిలో $(H_2O)^+ = [OH^-]$ ద్రావణంలో H_3O^+ గాఢత తెలపటానికి 10 యొక్క ఋణ ఘాతాలను ఉపయోగిస్తారు. ఋణ ఘాతాలను ఉపయోగించటం వల్ల వచ్చే ఇబ్బందులను నివారించటానికి

జూం స్కేలు అనే భావన ఉపయోగిస్తున్నారు. హైడ్రోనియం అయానుగాఢత ఋణసంవర్గమానాన్ని (బేస్ 10) ఆ ద్రావణం యొక్క pHగా నిర్వచించవచ్చు.

$$pH = -\log_{10}(H_3O^+)$$

ఆమ్ల ద్రావణం యొక్క pH 7 కంటె తక్కువ వుంటుంది. క్షార ద్రావణంనకు 7 కంటే ఎక్కువగాను, తటస్థ ద్రావణంకు pH = 7 గాను ఉంటుంది.

క్షారద్రావణం pH క్రింది సమీకరణం ఉపయోగించి లెక్కించవచ్చు.

$$pH = 14\log_{10}(OH)$$

pH మీటరు ఉపయోగించి pHను ఖచ్చితంగా కొలవవచ్చు. కాని కొంతవరకు మంచి ఫలితం సార్వత్రిక సూచిక ద్రావణం వుపయోగించి లేదా pH కాగితంతో పొందవచ్చు. ద్రావణం యొక్క pH ఆధారంగా వీటికి విలక్షణమైన రంగు వుంటుంది.

బలహీనమైన ఆమ్లం లేదా బలహీనమైన క్షారద్రావణంనకు వాటి లవణాలను కలిపినపుడు pH లో మార్పున మీరు చూడవచ్చు. బలహీనమైన ఆమ్లాలు, బలహీన క్షారాలు పూర్తిగా విఘటనం చెందవు. విఘటనం చెందిన మరియు విఘటనం చెందని అణువుల మధ్య సమతాస్థితి నెలకొంటుంది. ఉదాహరణకు, ఒక బలహీన ఆమ్లం %నాా% కు, సమతాస్థితి క్రింది విధంగా వ్రాయవచ్చు.

$$HA \rightarrow H^+ + A^-$$

$$Ka = \frac{[H^+][A^{-1}]}{[HA]}$$

$$NaA \rightarrow Na^+ + A^-$$

సమతాస్థితిని ప్రత్యేకమైన K_a విలువతో సూచించవచ్చు. ఉమ్మడి అయాను కలిగిన లవణం NaA ను పై దావణానికి కలిపినపుడు, సమతాస్థితి ఎడమవైపు జరుగుతుంది (లీ షాట్లియర్ సిద్ధాంతం), దీనివల్ల హైడ్రోజన్ అయాను ద్రా గాఢత తగ్గి pH విలువ పెరుగుతుంది. ఈ విషయాన్ని (ఉమ్మడి అయాను ప్రభావం) బలహీన ఆమ్లం ఎసిటిక్ ఆమ్లం. దాని లవణం సోడియం ఎసిటేట్ను ఉపయోగించి చూడవచ్చును. ఇదే విధమైన చర్య బలహీనక్షారం అయనీకరణానికి వర్తిస్తుంది. (ఉదా : NH_4OH. NH_4OH ద్రావణంనకు NH_4Cl కలిపి దీనిని మీరు తనిఖీ చేయవచ్చు. (బలహీన ఆమ్లం దాని లవణం). బలహీన ఆమ్లం లేదా బలహీన క్షారం మరియు వాటి లవణాల మిశ్రమాలను బఫర్ ద్రావణం సూ టారు. క్రింది సమీకరణం ఉపయోగించి బఫర్ ద్రావణం pHను లెక్కించవచ్చు..

pH = pKa + log లవణం / ఆమ్లం

K_a ఆమ్ల విఘటన స్థిరాంకం

pK_a అనేది K_a యొక్క ఋణ సంవర్గమానం. ($pK_a = logK_a$) క్షార బఫర్‌కు (బలహీన ఆమ్లం మరియు దాని లవణం) pH ను లెక్కించడానికి క్రింది సమీకరణం ఉపయోగించాలి.

pH = 14 = 14 - pKb - log లవణం / క్షారం

K_b = క్షార విఘటన స్థిరాంకం

pK_b అనేది K_b యొక్క ఋణ సంవర్గమానం ($pK_b = logK_b$)

ఎసిటిక్ ఆమ్లంకు pK_a విలువ 25^0C వద్ద = 4.76 అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్‌కు pK_b విలువ 25^0C వద్ద = 4.75

4.3 కావలసిన సాధనాలు

1. పరికరాలు	2 రసాయనాలు
పరీక్ష నాళికలు – 6, పరీక్ష నాళిక స్టాండు, స్పాచులా, కొలజాడీ (25 మి.లీ) డ్రాపర్	సజల ఆమ్లం మరియు క్షార ద్రావణాలు తటస్థ ద్రావణం (NaCl) జలవిశ్లేషణ చెందే – $CuSO_4$,NH_4Cl, CH_3COONa ద్రావణాలు, కూరగాయల మరియు పండ్ల రసాలు pH కాగితం లేదా సార్వత్రిక సూచిక ద్రావణం మరియు దాని రంగు పటం ఎసిటిక్ ఆమ్లం (0.1M) మరియు సోడియం ఎసిటేట్,

4.4 ప్రయోగం ఎలా చేయాలి

ఎ) ఇవ్వబడిన ద్రావణం pH నిర్ణయించటానికి క్రింది విధంగా ప్రయోగం చేయండి.

ఆరు పరీక్షనాళికలను తీసుకొని, వాటి మీద 1 నుండి 6 వరకు గుర్తించండి. మీరు సార్వత్రిక సూచిక బిదావణం ఉపయోగించాలనుకుంటే, 3–4మి. లీ పరీక్షా ద్రావణాలను వేరే గుర్తించబడిన పరీక్ష నాళికలలోనికి తీసుకోండి. –ఈ అన్ని పరీక్షనాళికలకు 4 నుండి 5 చుక్కల సార్వత్రిక సూచిక ద్రావణం కలిపి, ఏర్పడిన రంగును పరిశీలించండి. మీరు pH కాగితాన్ని ఉపయోగించాలనుకుంటే, 1, 2 చుక్కల ప్రతి పరీక్షా ద్రావణంను డ్రాపర్ సహాయంతో తీసికొని pH కాగితం మీద వేయండి. (లేదా pH కాగితంను ప్రతి పరీక్ష ద్రావణంలో ముంచవచ్చు.) రంగును పరిశీలించండి. pHను గుర్తించటానికి, ప్రమాణ రంగు పటంలో పరీక్ష నాళికలోని ద్రావణం రంగును లేదా జూం కాగితం రంగున పోల్చి చూడండి. పట్టిక 4.1లో (సెక్షన్ 4.6) మీ పరిశీలనలను గుర్తించండి. ద్రావణాలను ఆమ్ల, క్షార, తటస్థ ద్రావణాలుగా వర్గీకరించండి.

బి) ఉమ్మడి అయాను ప్రభావం వల్ల pHలో తేడాను నిర్ణయించడానికి క్రింది విధంగా చేయండి.గుర్తించబడిన ఐదు పరీక్ష నాళికలను స్టాండులో వుంచండి. ప్రతి పరీక్ష నాళికలలో 5 మి.లీ. ఎసిటిక్ ఆను ద్రావణం పోయండి.

5గ్రా., 10గ్రా., 15గ్రా, మరియు 20గ్రా, సోడియం ఎసిటేట్ను పరీక్షనాళికలు 2, 3, 4, 5 లలో కలిపి ద్రావణాలను కదిపి నిర్మలమైన ద్రావణం చేయండి. ప్రతి పరీక్ష నాళికకు 4-5 చుక్కల సార్వత్రిక సూచిక ద్రావణం కలపండి. జూఎ కాగితం వాడినపుడు 1-2 చుక్కల ద్రావణాలకు జూఎ కాగితం మీద విడివిడిగా డ్రాపర్ సహాయంతో వేయండి (లేదా pH కాగితం ముక్కలను అన్ని పరీక్షనాళికలలో ముంచవచ్చు). పరీక్షా ద్రావణాల రంగు లేదా pH కాగితంలో ఏర్పడిన రంగును, రంగుపటంతో పోల్చి చూసి వాటి pHవిలువలను పట్టిక 4.2 (సెక్షన్ 4.6) లో గుర్తించండి. మీరు తయారుచేసిన బఫర్ ద్రావణాల pHవిలువను సమీకరణం ఉపయోగించి లెక్కించి, ఆ విలువలను పట్టిక 4.2 లో పొందు పరచండి.

క్షారబఫర్ అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్ క్షారం, అమ్మోనియం క్లోరైడ్ లవణం తీసుకొని, (బి) లో ఇవ్వబడిన విధానాన్ని అనుసరించి క్షార బఫర్ జూఎ విలువను లెక్కించండి.

4.5 జాగ్రత్తలు

1 pH కాగితం మీద కనిపించిన రంగును ప్రమాణ రంగు పటంలో జాగ్రత్తగా పోల్చండి.

2. సూచిక ద్రావణంను ఎక్కువగా కలపకండి. సూచిక సీసా మీద ఇవ్వబడిన సూచనలు అనుసరించండి.

4.6 పరిశీలనలు

క్ర.సం.	ద్రావణాలు	pH విలువ
1		
2		
3.		
4.		
5.		

పట్టిక 4.1 వివిధ పరీక్ష ద్రవణాల pH విలువలు.

క్ర.సం.	ఎసిటిక్ ఆమ్లం ఘన పరిమాణం (మి.లీ)	సోడియం ఎసిటేట్ భారం	pH (పరిశీలించినది)	pH (లెక్కించిది)
1.	5.0	0.5		
2.	5.0	0.5		
3.	5.0	1.0		
4.	5.0	1.5		
5.	5.0	2.0		

పట్టిక 4.2 CH_3COOH మరియు CH_3COONa ల వివిధ పరిమాణాల మిశ్రమాల pH విలువలు

4.7 ముగింపు

ఎ) ద్రావణం pH 1 కలిగినది కాబట్టి ఇది ఆమ్లం / క్షారం / తటస్థం.

బి) ద్రావణం pH 2 కలిగినది కాబట్టి ఇది ఆమ్లం / క్షారం / తటస్థం.

సి) ద్రావణం pH 3 కలిగినది కాబట్టి ఇది ఆమ్లం / క్షారం / తటస్థం.

డి) ద్రావణం pH 4 కలిగినది కాబట్టి ఇది ఆమ్లం / క్షారం / తటస్థం.

ఇ) ద్రావణం pH 5 కలిగినది కాబట్టి ఇది ఆమ్లం / క్షారం / తటస్థం.

ఎఫ్) ద్రావణం pH 6 కలిగినది కాబట్టి ఇది ఆమ్లం / క్షారం / తటస్థం.

బి) ఎసిటిక్ ఆమ్ల ద్రావణానికి, సోడియం ఎసిటేట్ పరిమాణం పెంచుతూ కలుపుతుంటే, దాని pH విలువ పెరుగు తగ్గుతుంది / మారకుండా వుంటుంది.

4.8 మీరు గ్రహించిన దానిని తనిఖీ చేసికొనుట

1. 10^{-2}M HCl ద్రావణం మరియు 10^{-2}M HCl ద్రావణం pH లెక్కించండి.

2. సోడియం క్లోరైడ్ జల ద్రావణం pH విలువ 7 అంటే అర్థం ఏమిటి ?

3. కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణం యొక్క pH 7 కాక వేరేగా వుంటుంది? ఎందుకు ?

4.9 అధ్యాపకునికి సూచన

ఎసిటిక్ ఆమ్లం మరియు సోడియం ఎసిటేట్ ప్రయోగానికి 3మి.లీ గ్లేషియల్ ఎసిటిక్ ఆమ్లం తీసికొని 100మి.లీ ద్రావణంగా కొలజాడీలో విలీనం చేయండి.

4.10 మీ సమాధానాల తనిఖీ

1. pH = 2 10^{-2} M HC1 నకు

   pH = 2 10^{-2} M HC1 నకు

2. బలమైన ఆమ్లం (HC1) బలమైన క్షారం (NaOH) నుండి వచ్చిన లవణం NaCl. ద్రావణంలో ఇది విఘటనం చెంది సోడియం మరియు క్లోరైడ్ అయానును ఇస్తుంది. అవి జలవిశ్లేషణ చెందవు. జలద్రావణ హైడ్రోజన్ అయానులు నీటి నుండి మాత్రమే వస్తాయి. వాటి గాఢత 10^{-7} వుంటుంది. కాబట్టి pH = 7.

3. కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణానికి జూఎ విలువ 7 కంటే తక్కువ వుంటుంది. ఎందుకంటే జలద్రావణంలో $CuSO_4$ జలవిశ్లేషణ చెంది, బలమైన ఆమ్లం (H_2SO_4) ఇవ్వటం వల్ల ద్రావణానికి ఆమ్ల స్వభావం వుంటుంది.

ప్రయోగం-5

అల్ప ద్రవీభవన స్థానం కలిగిన ఘనపదార్ధపు ద్రవీభవన స్థానాన్ని నిర్ణయించుట.

5.1 లక్ష్యాలు

ఈ ప్రయోగం చేసిన తరువాత మీరు తెలుసుకొనేవి.

- ద్రవీభవన స్థానం నిర్ణయించటానికి పరికరాలు అమర్చటం
- ఇవ్వబడిన ఘనపదార్ధపు ద్రవీభవన స్థానం నిర్ణయించుట
- పదార్థం యొక్క శుద్ధతకు దాని ద్రవీభవన స్థానానికి సంబంధాన్ని తెలుసుకొనుట

5.2 మీకు తెలియవలసినవి

ఒక పదార్థం యొక్క ఘన, ద్రవదశలు సమతాస్థితిలో ఉండే ఉష్ణోగ్రతను ద్రవీభవన ఉష్ణోగ్రత అంటారు.

ద్రవీభవన స్థానం ఘనపదార్థం యొక్క సమత్వాన్ని (identity) శుద్ధతను తెలుసుకోవడానికి ఉపయోగించే ముఖ్యమైన భౌతిక ధర్మం. ఖచ్చితమైన ద్రవీభవన స్థానం పదార్థం యొక్క శుద్ధతను తెలియచేస్తుంది. అపరిశుద్ధ పదార్థం యొక్క ద్రవీభవన స్థానం, శుద్ధ పదార్థం యొక్క ద్రవీభవన స్థానం కంటే తక్కువ వుంటుంది.

5.3 కావలసిన సాధనాలు

1. పరికరాలు	2 రసాయనాలు
బీకర్ (10 మి.లీ), థర్మామీటర్, గాజు కేశనాళిక (5–6సెం. మీ. పొడవు) బర్నర్, ఇనుపస్టాండ్, క్లాంప్స్, ట్రైపాడ్ స్టాండ్, తీగవల, స్పాచులా, గాజుకడ్డీ వాచ్ గ్లాస్, ఒంటి రంధ్రం గల రబ్బరు బిరడా	ద్రవం పారాఫిన్ (600 మి.లీ) నాఫ్తలీన్, యూరియా, ఆక్సాలిక్ ఆమ్లం, బెంజోయిక్ ఆమ్లం.

5.4 ప్రయోగం ఎలా చేయాలి

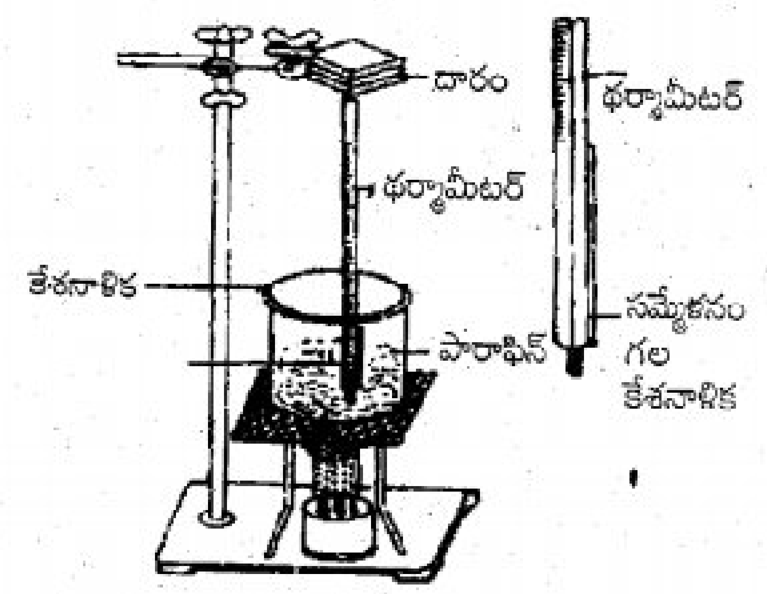
1. గాజు కేశనాళిక 5–6సెం.మీ. పొడవు గలది తీసుకొని, ఒక చివర మూయాలి. గొట్టాన్ని ఒక చివర జ్వాలలో వుంచి వేడిచేస్తే, ఆ చివర కేశనాళిక కరిగి, దానంతట అదే మూసుకు పోతుంది. ఆ చివర చిన్న గాజు పూసలాగ ఏర్పడటాన్ని పటం 5.1 లో చూడవచ్చు.

2. ఘనపదార్థం (50మి.గ్రా.) వాచ్‌గ్లాస్‌లోనికి తీసుకొని, స్పాచులా సహాయంతో మెత్తటి పొడి చేయండి.

3. పొడిగా చేసిన పదార్థాన్ని కేశనాళికలో 1సెం.మీ ఎత్తు వచ్చేంతవరకు నింపండి. వాచ్‌ఎస్లో వుంచబడిన పదార్థంలోనికి కేశనాళిక తెరచివుంచినకొన వుంచి తోస్తే పదార్థం కేశనాళికలోనికి చేరుతుంది. ఈ కేశనాళిక మూసివుంచిన కొనను నునుపుగా వున్న ఉపరితలం మీద నిలువుగా తడుతూవుంటే పదార్థం క్రిందకు చేరుతుంది. 4. 100మి.లీ. బీకరును తీసికోండి. సగం వరకు దానిలో పారాఫిన్ ద్రవం నింపండి. ట్రైపాడ్ స్టాండ్ మీద వుంచిన తీగవల మీద ఈ బీకరు పెట్టండి.

5. థర్మామీటరు తీసికొని బీకరులో గల ద్రవంలోమునిగే విధంగా పెట్టండి. కేశనాళికను ద్రవంలో ముంచి, థర్మామీటరు దగ్గర పెట్టండి. కేశనాళిక థర్మామీటరుకు అంటుకుని వుంటుంది దీనికి కారణం, పారాఫిన్ యొక్క తలతన్యత (పటం 5.2). థర్మామీటరును క్లాంపు బిగించండి. కాని థర్మామీటర్ బల్బు ద్రవంలో మునిగి వుండాలి. కేశనాళిక తెరచివుంచిన కొన ద్రవతలం కంటె పైన వుండాలి.

పటం 5.1 కేశనాళిక ఒక చివర మూయుట



పటం 5.2 ద్రవీభవన స్థానం నిర్ణయించుట

పటం 5.1 కేశనాళిక ఒక చివర మూయుట **పటం 5.2 ద్రవీభవన స్థానం నిర్ణయించుట**

6. పారాఫిన్ ద్రవాన్ని నెమ్మదిగా బర్నర్తో వేడి చేయండి. ద్రవాన్ని కలుపుతూ వుంటే సమమైన ఉష్ణోగ్రత వుంటుంది.

7. పదార్థం కరిగేంత వరకు వేడి చేయండి. పదార్థం కరగటం మొదలు పెట్టగానే ఉష్ణోగ్రత (..) గుర్తించండి. పదార్థం ఒక స్థిర ఉష్ణోగ్రత వద్ద ద్రవీభవిస్తుందా లేదా కొంత ఉష్ణోగ్రత పరిధిలో ద్రవీభవిస్తుందా గమనించండి. ఒక స్థిర ఉష్ణోగ్రత వద్ద పదార్థం ద్రవీభవిస్తే, దానిని ఖచ్చితమైన ద్రవీభవన స్థానం అంటారు.

8. బర్నర్ తీసేసి ఉష్ణోగ్రత తగ్గేటట్లు చూడండి, ఘనపదార్థం మరల ఏర్పడగానే ఉష్ణోగ్రత (..) గుర్తించండి.

9. (t_1+t_2) ల సరాసరి, పదార్థం యొక్క ఖచ్చితమైన ద్రవీభవన ఉష్ణోగ్రత.

5.5 జాగ్రత్తలు

1. ద్రవీభవన స్థానం నిర్ణయించవలసిన పదార్థం పొడిగా వుండాలి.
2. థర్మామీటరుగాని, కేశనాళికగాని బీకరు గోడలను, లేదా క్రింది భాగం తాకకూడదు.
3. బీకరును తక్కువ మంటతో నెమ్మదిగా వేడి చేయాలి. అప్పుడు పదార్థ స్థితిలో మార్పు స్పష్టంగా వుంటుంది.
4. బీకర్లోని పారాఫిన్‌ను నెమ్మదిగా కలుపుతూ వుంటే, ఒకే రకమైన ఉష్ణోగ్రత ఉంటుంది.

5.6 పరిశీలనలు

పదార్థం ద్రవీభవించడం మొదలు పెట్టిన ఉష్ణోగ్రత (t) ....^oC

ద్రవీభవించిన పదార్థం ఘనీభవించిన ఉష్ణోగ్రత (t_2)................^oC

ద్రవీభవన స్థానం (t^o)C = $\frac{t_1^0 + t_2^0}{2}$ =

సూచన : శుద్ధమైన t_1, t_2లు దాదాపుగా ఒకటే వుంటాయి లేదా వాటి మధ్య తేడా చాలా తక్కువ ఉంటుంది. అపరిశుద్ధమైన పదార్థం అయితే t_1, t_2 లు వేరుగా వుంటాయి. t_1 మరియు t_2ల మధ్య తేడా దానిలోని మలినాల పరిమాణం మీద ఆధారపడి వుంటుంది.

5.7 ముగింపు

1) ఇవ్వబడిన పదార్థం ద్రవీభవన ఉష్ణోగ్రత ....^oC
2) పదార్థం ద్రవీభవన స్థానం స్పష్టం / అస్పష్టం. కాబట్టి పదార్థం శుద్ధమైనది/ అపరిశుద్ధమైనది.

5.8 మీరు గ్రహించిన దానిని తనిఖీ చేసికొనుట

1. పదార్థం ద్రవీభవన స్థానాన్ని నిర్వచించండి.
2. పదార్థం ద్రవీభవన స్థానంపై మలినాల ప్రభావం ఏమిటి ?
3. వేడిచేసేటపుడు, పారాఫిన్ ఉష్ణోగ్రత ఒకేవిధంగా వుండేటట్లు ఎలా చేస్తావు ?
4. ద్రవీభవన స్థానం నిర్ణయించుట వల్ల ఉపయోగమేమి ?
5. స్పష్టమైన ద్రవీభవన స్థానం అంటే ఏమిటి ?
6. బీకర్‌లోని పారాఫిన్ నూనెను కలపకపోతే, పదార్థం ద్రవీభవన స్థానం మీద ప్రభావం ఏమిటి ?

5.9 అధ్యాపకునికి సూచన

ద్రవీభవన స్థానం నిర్ణయించటానికి క్రింద సూచించిన పదార్థాలు విద్యార్థికి ఇవ్వవచ్చు.

సమ్మేళనం			ద్రవీభవన స్థానం ^{o}C
1.	నాఫ్తలీన్	–	80
2.	సిట్రిక్ ఆమ్లం	–	100
3.	ఆక్సాలిక్ ఆమ్లం	–	101
4.	బెంజోయిక్ ఆమ్లం	–	121
5.	యూరియా	–	132

5.10 మీ సమాధానాల తనిఖీ

1. ఏ ఉష్ణోగ్రత వద్ద పదార్థం ఘన, ద్రవ దశలు సమతాస్థితిలో వుంటాయో ఆ ఉష్ణోగ్రతను ఆ పదార్థం యొక్క ద్రవీభవన స్థానం అంటారు.
2. మలినాలు వుంటే పదార్థం ద్రవీభవన స్థానం తగ్గుతుంది.
3. పారాఫిన్ నూనెను నెమ్మదిగా కలుపుతూ వుండాలి.
4. పదార్థాన్ని గుర్తించడానికి, దాని శుద్ధతను నిర్ణయించడానికి.
5. పదార్థం పూర్తిగా ద్రవీభవించే ఉష్ణోగ్రత.
6. పారాఫిన్ క్రింది భాగాన హెచ్చు ఉష్ణోగ్రత, అడుగుభాగాన తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వుండడం వల్ల, కనుగొన్న ద్రవీభవనస్థానం అసలు విలువ కంటె వేరుగా వుంటుంది.

ప్రయోగం-6

వివిధ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద నీటిలో ఘనపదార్థాల ద్రావణీయతలు పరిశీలించుట, ద్రావణీయత రకాలు గీయుట

6.1 లక్ష్యాలు

ఈ ప్రయోగం చేసిన తరువాత మీరు తెలుసుకునేవి

- వివిధ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద వివిధ ఘన పదార్థాల ద్రావణీయతలు పరిశీలించుటకు పరికరాలను అమర్చుట.
- వివిధ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద పదార్థాల ద్రావణీయత నిర్ణయించుట.
- ద్రావణీయతా వక్రం గీయుట.
- వివిధ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద, వక్రం నుండి ద్రావణీయతా విలువలను పొందుట.
- వివిధ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద, వివిధ పదార్థాల ద్రావణీయతలను వక్రం నుండి వివరించుట.
- ఆంశిక స్ఫటికీకరణముకు ఆధారము వివరించుట.

6.2 మీకు తెలియవలసినవి

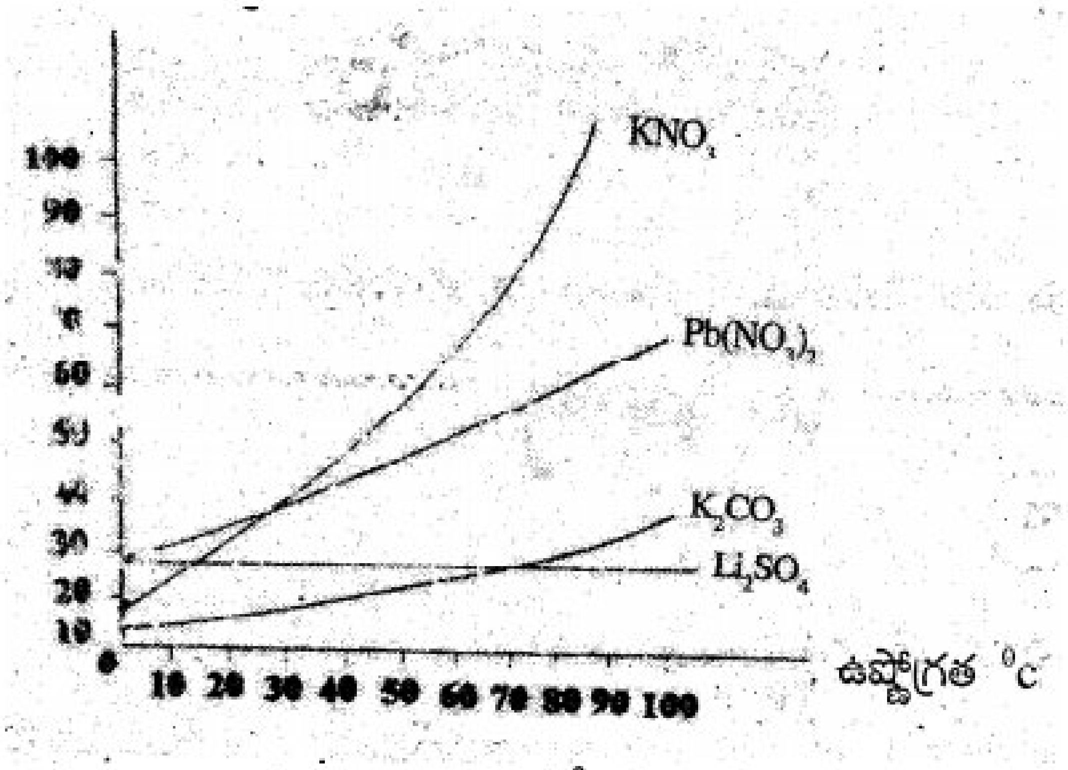
ఇవ్వబడిన ఉష్ణోగ్రత వద్ద, 100గ్రా. ద్రావణిలో సంతృప్త ద్రావణం పొందటానికి కరిగించబడిన పదార్థం దెమాణాన్ని ఆ పదార్థం యొక్క ద్రావణీయత అంటారు. వివిధ పదార్థాలకు వేరు వేరు ఉష్ణోగ్రతల వద్ద ద్రావణీయత మారుతుంది. కొన్ని లవణాలు ఉదాహరణకు NaCl, ఉష్ణోగ్రత పెరిగినా ద్రావణీయతలో మార్పు ఉండదు. పొటాషియం బేట్క, ఉష్ణోగ్రత మారితే, ద్రావణీయతలో మార్పు చాలా వేగంగా ఉంటుంది. కాని పొటాషియం అయోడైడ్ వంటి వాటికి ద్రావణీయత మార్పు చాలా నెమ్మదిగా ఉంటుంది. ద్రావణీయతలో స్వభావంలో ఈ భేదం పదార్థం ఆంశిక స్ఫటికీకరణముకు ఆధారం.

ఈ పద్ధతి ఉపయోగించి పదార్థంలోవున్న మలినాలను తొలగించవచ్చు.

వివిధ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద, పదార్థాల ద్రావణీయతను గ్రాఫ్ గీసి, వచ్చిన ద్రావణీయతా వక్రం ద్వారా వ్యక్తం జెయడం చాలా వీలుగా ఉంటుంది.

పదార్థం ద్రవంలో కరిగించినపుడు అది ఉష్ణ మోచకం లేదా ఉష్ణగ్రాహకం కావచ్చు. చాలా అయానిక సమ్మేళనాలకు పద్ధతి ఉష్ణగ్రాహకం. లీషాట్లియర్ సూత్రం ప్రకారం ఉష్ణోగ్రత పెంచితే అటువంటి పదార్థాల ద్రావణీయత పెరుగుతుంది. జావణీయత ఉష్ణమోచకం అయితే, ఉదాహరణకు లిథియం సల్ఫేట్ (Li_2SO_4) ఉష్ణోగ్రత పెంచితే, ద్రావణీయత గ్గుతుంది. కొన్ని లవణాలకు ఉష్ణోగ్రతో ద్రావణీయత మార్పును పటం 6.1లో చూపబడింది.

100 గ్రా. నీటిలో ద్రావణీయత



పటం 6.1 ద్రావణీయతా వక్రాలు

6.3 కావలసిన సాధనాలు

1. పరికరాలు	2. రసాయనాలు
బాయిలింగ్ పరీక్షనాళిక, గాజుతొట్టె, (250 ml గాజు బీకరు) థర్మామీటర్, తీగవల, ట్రైపాడ్, స్టాండ్, క్లాంప్‌లు గల స్టాండ్, స్పాచులా, గాజుకడ్డీ	పొటాషియం నైట్రేట్, స్వేదన జల సోడియం నైట్రేట్

6.4 ప్రయోగం ఎలా చేయాలి?

1. 100గ్రా, సోడియం నైట్రేట్ను భౌతిక తుల (physical balance) ఉపయోగించి తూచి, బాయిలింగ్ ట్యూబ్లో పోయాలి.

2. బ్యూరెట్ సహాయంతో 7,8మి.లీ నీటిని బాయిలింగ్ ట్యూబ్లో వేసి కడ్డీతో బాగా కలియబెట్టంది. కొద్ది లవణం కరగకుండా వుండిపోవడం మీరు గమనిస్తారు.

3. బ్యూరెట్ నుండి కొద్దికొద్దిగా నీరు కలుపుతూ లవణం అంతా కరిగించండి. నీరు కలిపిన ప్రతిసారి బాగా

కలబెట్టండి. లవణం కరగటానికి పట్టిన నీటి ఘనపరిమాణం గుర్తించండి. ద్రావణం ఉష్ణోగ్రతను కూడ గుర్తించండి. ఈ ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఇది ఈ లవణం ద్రావణీయత అవుతుంది.

4. పై బాయిలింగ్ ట్యూబ్‌కు 1గ్రాము సోడియం నైట్రేట్ కలపండి.

5. పటం 6.2లో చూపిన విధంగా ఆ పరికరాలు అమర్చండి. బాయిలింగ్ ట్యూబ్‌లోని ద్రావణ మట్టంకంటే, నీటి తొట్టెలోని నీటి మట్టం ఎక్కువ వుండేటట్లు చూడండి.

6. నీటి తొట్టెను నెమ్మదిగా వేడిచేస్తూ బాయిలింగ్ ట్యూబ్‌లోని ద్రావణం కడ్డీతో కదుపుతూ వుండండి. లవణం కరిగిన వెంటనే ఉష్ణోగ్రతను గుర్తించండి. ఈ ఉష్ణోగ్రత t_1 అనుకుందాం.

7. ఇపుడు బర్నర్ తీసివేసి, ద్రావణం చల్లారనివ్వండి. బాయిలింగ్ ట్యూబ్‌లో కొంత లవణం తిరిగి కనిపించగానే మరల ఉష్ణోగ్రత గుర్తించండి. ఈ ఉష్ణోగ్రత t_2 అనుకుందాం.

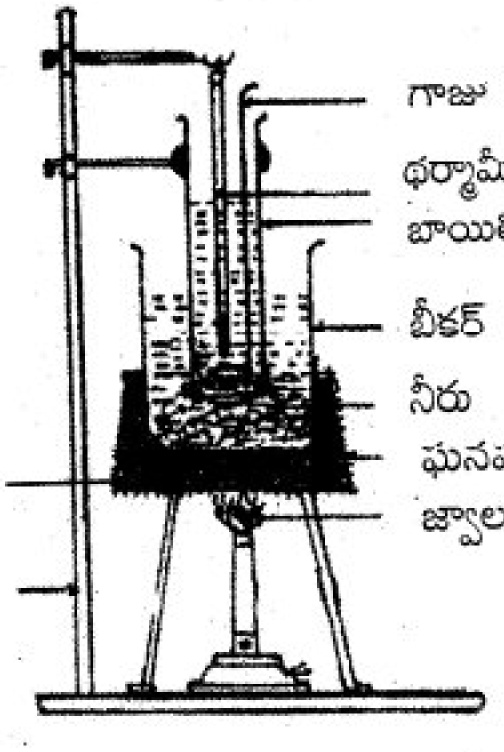
8. t_1, t_2 సరాసరి $\left(\frac{t_1+t_2}{2}\right)$ లెక్కించండి. మరల 1గ్రాము సోడియం నైట్రేట్ బాయిలింగ్ ట్యూబుకు కలిపి, 7 దశలను మరల చేయండి.

9. ఇదేవిధంగా సోడియం నైట్రేట్ ద్రావణీయతను ఐదు వేరువేరు ఉష్ణోగ్రతల వద్ద చేయండి.

10. పైన గుర్తించిన ఉష్ణోగ్రతల వద్ద 100ml ద్రావణిలో కరిగే $NaNO_3$, భారం లెక్కించండి.

11. పట్టిక 6.1లో మీ కొలతలన్నీ వ్రాయండి.

పటం 6.2 ద్రావణీయతను పరీక్షించుట



పటం 6.2 ద్రావణీయతను పరీక్షించుట

6.5 జాగ్రత్తలు

1) ఉపయోగించే ముందు పదార్థాన్ని పొడిచేయండి.

2) వీలయినంత వరకు పదార్థాన్ని ఖచ్చితంగా తూచండి.

3) వేడిచేసేటపుడు, చల్లార్చినప్పుడు ద్రావణం నెమ్మదిగా కలపండి.

4) నీటి తొట్టె (జలతాపకం)ను నెమ్మదిగా వేడిచేయండి.

6.6 పరిశీలనలు

పట్టిక 6 .1 : వివిధ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద $NaNO_3$ ద్రావణీయత

S.No	I $NaNO_3$ భారం మి.గ్రా.	I నీటి ఘన పరిమాణం మి.లీ.	III 180ml నీటిలో $NaNO_3$ భారం ద్రావణీయత n/v x 100 గ్రా.	IV లవణం కరిగిన ఉష్ణోగ్రత $t_1{}^0C$	V కరిగిన లవణం తిరిగి కనిపించిన ఉష్ణోగ్రత $t_2{}^0C$	VI సరాసరి ఉష్ణోగ్రత $\left(\frac{t_1+t_2}{2}\right)^0 C$
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						

ద్రావణీయతను X–అక్షం మీద, ఉష్ణోగ్రతను y-అక్షం మీద తీసుకొని ఉష్ణోగ్రతకు, 100mlలో కరిగించిన $NaNO_3$ భారంకు గ్రాఫ్ గీయండి. అంటే IIIవ వరుసలో గుర్తించిన ద్రావణీయతా విలువలు, IV వ వరుసలో గుర్తించిన ఉష్ణోగ్రతల మధ్య గ్రాఫ్.

6.7 ముగింపు

నీటిలో సోడియం నైట్రేట్ ద్రావణీయత ఉష్ణోగ్రతతో వేగంగా మారింది / నెమ్మదిగా మారింది / అసలు మారలేదు.

6.8 మీరు గ్రహించిన దానిని తనిఖీ చేసుకొనుట

1. ద్రావణీయత పదాన్ని నిర్వచించండి.

2. పదార్థాలను వేరు పరచటానికి ద్రావణీయతా వక్రాలు ఏ విధంగా ఉపయోగపడతాయి?

3. నీటి తొట్టెను ఎందుకు నెమ్మదిగా వేడిచేయాలి ?

6.9 అధ్యాపకునికి సూచన

1. విద్యార్థులకు ఈ ప్రయోగాన్ని పొటాషియం నైట్రేట్తో చేయమని చెప్పండి. లభించే వక్రాలను సోడియం నైట్రేట్ వక్రాలలో పోల్చవచ్చు లేదా కొంతమంది సోడియం నైట్రేట్తోను, కొంతమంది పొటాషియం నైట్రేట్తోనూ చేసి వాళ్ళ గ్రాఫ్ ను పోల్చుకోవచ్చు.
2. గ్రాఫ్ నుండి ఇవ్వబడిన ఉష్ణోగ్రత వద్ద లవణం ద్రావణీయత కనుగొనమని విద్యార్థిని అడగండి.

6.10 మీ సమాధానాల తనిఖీ

1. ఒక ప్రత్యేకమైన ఉష్ణోగ్రత వద్ద 100గ్రా ద్రావణిలో, కొంత పదార్థం కరిగి, సంతృప్త ద్రావణం ఇస్తే, ఆ భాష ఆ పదార్థం యొక్క ద్రావణీయత అవుతుంది.
2. స్ఫటికీకరణస్థానం ఒక ప్రత్యేకమయిన ఉష్ణోగ్రత వద్ద వుంటుందని ద్రావణీయతా వక్రం తెలుపుతుంది. దీని ఉపయోగించి, స్ఫటికీకరణం ద్వారా రెండు పదార్థాలను వేరు చేయవచ్చు.
3. ఉష్ణోగ్రత వేగంగా పెరిగితే, థర్మామీటర్లో కొలత చూడటానికి వీలుపడదు.

ప్రయోగం-7

ఫెర్రిక్ అయానులు మరియు థయోసయనేట్ అయానుల మధ్య సమతాస్థితి మార్పును ఆయా అయాను పెంచుట / తగ్గించుట ద్వారా పరిశీలించుట.

7.1 లక్ష్యాలు

ఈ ప్రయోగం చేసిన తరువాత మీరు తెలుసుకొనేవి.

- కొలజాడీ ఉపయోగించి ద్రావణాన్ని సజలం చేయుట.
- రెండు ద్రావణాల రంగుల తీవ్రతను కళ్ళతో పోల్చిచూచుట.
- ఏదైనా క్రియాజనకం గాఢత పెంచినా లేదా తగ్గించినా, ఏ దిశలో సమతాస్థితి జరుగుతుందో ఊహించుట.
- ఏదైనా క్రియాజన్యం గాఢత, పెంచినా లేదా తగ్గించినా ఏ దిశలో సమతాస్థితి మారుతుందో ఊహించుట

7.2 మీకు తెలియవలసినవి

ఒక ద్విగత చర్య ఎప్పటికి పూర్తి కాదు. కాని సమతాస్థితికి చేరుకుంటుంది. ఇక్కడ క్రియాజనకాల, క్రియా గాఢతలు స్థిరంగా వుంటాయి. ఈ సమతాస్థితి గతిక స్వభావం కలది. ఒక సమయంలో రెండు వ్యతిరేక్ష చర్యలు వల్ల ఈ గతిక స్వభావం వస్తుంది. అయినప్పటికి వ్యవస్థలో నికర మార్పు ఉండదు.

లీషాట్లియర్ నియమం ప్రకారం "సమతాస్థితిలో యుండు ఒక వ్యవస్థ యొక్క గాఢత, ఉష్ణోగ్రత లేదా పీ మార్పు కలుగచేస్తే, ఆ మార్పును తగ్గించడానికి సమతాస్థానం పురోగామి లేదా తిరోగామి చర్య దిశలో మార్పు చెందుతుంది.

క్రింది సమతాస్థితిని పరిశీలిద్దాం.

$A + B \rightarrow C+D$

దీనికి సమతాస్థితి స్థిరాంకం

$$Ie = \frac{[C][D]}{[A][B]}$$

A లేదా B గాఢతను పెంచినపుడు, సమతాస్థితి పురోగామి దిశలో జరిగి, కొంత పరిమాణం A మరియు B వ్యయము చెంది అంతే పరిమాణంలో C,D లు ఏర్పడతాయి. A,B ల గాఢతలు తగ్గించినపుడు, సమతాస్థితి తిరోగామిదిశలో జరుగుతుంది. దీనిలో కొంత పరిమాణంలో క్రియాజన్యాలు C,D లు చర్య జరిపి అంతే పరిమాణంలో A,B క్రియ జనకాలు ఏర్పడతాయి. అలాగే క్రియాజన్యాలు C లేదా D గాఢత పెంచితే సమతాస్థితి తిరోగామిదిశలో జరుగుతుంది మరియు వీటి గాఢత తగ్గిస్తే, సమతాస్థితి పురోగామిదిశలో జరుగుతుంది.

ఫెర్రిక్ అయానులు థయోసయనేట్తో చర్య జరిపి, రక్తవర్ణపు సంక్లిష్టాన్ని %ఖీవ (జచీూ%)లి ఏర్పరుస్తుంది. ఈ క్రింది సమతాస్థితి ఏర్పడుతుంది.

లేత పసుపు పచ్చ రంగులేదు ముదురు రక్త వర్ణం

A లేదా B అయానుల గాఢతలో మార్పు ప్రభావాన్ని సమతాస్థితి మీద పరిశీలించవచ్చు. సమతాస్థితి పురోగామిదిశలో జరిగితే, అధిక పరిమాణంలో సంక్లిష్టం ఏర్పడుతుంది మరియు ద్రావణం రంగు తీవ్రమవుతుంది. అదే విధంగా, సమతాస్థితి తిరోగామిదిశలో జరిగితే, కొంత సంక్లిష్టం విఘటనం చెందుతుంది. ద్రావణం రంగు తగ్గుతుంది.

7.3 కావలసిన సాధనాలు

1. పరికరాలు	2. రసాయనాలు
పరీక్షనాళిక స్టాండు, పరీక్షనాళికలు – 5	0.02 M KCNS ద్రావణం
కొలజాడి – 10 ml	0.02 M Fe $(NO_3)_3$ ద్రావణం
కొలజాడి – 50ml క్షాళన పాత్ర,	
తెల్లగా మెరిసే పింగాణి పలక, తెల్లకాగితం	

7.4 ప్రయోగం ఎలా చేయాలి ?

1. అయిదు శుభ్రమైన పొడిగా వున్న పరీక్ష నాళికలను తీసికొని వాటి మీద 1 నుండి 5 సంఖ్యలు వేసి, పరీక్షనాళిక స్టాండులో వుంచండి. 3వ నెంబరు గల పరీక్ష నాళిక మీద "సూచన నాళిక" అని గుర్తించండి.

2. 50మి.లీ. కొలజాడీలో 10మి.లీ. $Fe(NO_3)$ ద్రావణం తీసికోండి. మిగిలిన 40మి.లీ. స్వేదన జలం గుర్తు వరకు కలపండి. బాగా కలియబెట్టండి. ఈ విలీన ద్రావణం 5ml (0.005M) ప్రతి పరీక్షనాళిక లోనికి తీసికోండి. (5 పరీక్ష నాళికలు)

3. పొడిగా, శుభ్రంగా ఉన్న 10మి.లీ. కొలజాడీలోనికి 10మి.లీ. KCNS ద్రావణం (0.02M) తీసికోండి. 1వ సంఖ్య పరీక్ష నాళికలోనికి దీని నుండి ద్రావణం 5మి.లీ. పోయండి.

4. ఈ కొలజాడీలో 5మి.లీ. 0.02M KCNS ద్రావణం వుంది. దీనిలో 5మి.లీ. స్వేదనజలం కలిపి ఏర్పడిన 10మి.లీ. ద్రావణంను బాగా కలియ బెట్టండి. ఇప్పుడు 0.01M KCNS ద్రావణం ఏర్పడుతుంది. 2వ సంఖ్యకల పరీక్షనాళికలోనికి 5మి.లీ. 0.01M KCNS ద్రావణం పోయండి.

5. ఈ కొలజాడీలోనికి మరల 5మి.లీ. స్వేదన జలం కలిపి బాగా కలియబెట్టండి ఇపుడు ఏర్పడిన ద్రావణం గాఢత 0.005M. 3వ సంఖ్యకల పరీక్ష నాళికలోనికి 5మి.లీ. ద్రావణం పోయండి.

6. మరల కొలజాడీలోనికి స్వేదన జలం కలిపి, 10మి.లీ. చేసి దాని నుండి 5మి.లీ. 0.0025M ద్రావణం 4వ సంఖ్యగల పరీక్షనాళికలోనికి తీసికోండి.

7. ఇప్పుడు కొలజాడీలోనికి 5మి.లీ. స్వేదన జలం కలిపితే 0.00125M KCNS ద్రావణం ఏర్పడుతుంది. దీని నుండి 5మి.లీ. 5వ సంఖ్యకు పరీక్షనాళికలోనికి పోయండి.

8. అన్ని పరీక్ష నాళికలు బాగా కదిపి, మరల వాటిని స్టాండ్లో పెట్టండి.

9. 1వ పరీక్ష నాళికలోని ఎరుపురంగును 3వ పరీక్ష నాళిక (సూచిక నాళిక)తో పోల్చండి. దీనికై ఉద్దేశించబడిన తెల్లని మెరిసే పలక లేదా తెల్లకాగితం మీద ఈ రెండు పరీక్ష నాళికలు పట్టుకొని చూడండి. విభాగం 7.6లో ఇవ్వబడిన పట్టిక 7.1లో సూచిక నాళిక కంటె ఎరుపురంగు ఎక్కువో తక్కువో పరిశీలించి వ్రాయండి.

10. ఇదే విధంగా 2, 4, 5 పరీక్షనాళికలను 3వ సంఖ్యకల పరీక్షనాళికతో పోల్చి పరిశీలనలను పట్టిక 7.1లో వ్రాయండి.

11. ఇదేవిధంగా (CNS) గాఢత స్థిరంగా వుంచి, Fe^{+3} గాఢత మార్చుతూ, సమతాస్థితి మీద Fe^{+3} ప్రభావాన్ని e Tq+ | }Ÿo* +#á#ã. B" ÂÕKCNS ద్రావణం ఒక దశలో వలె ఉపయోగించి, $Fe(NO_3)_3$ ద్రావణం 3 నుండి 8 దశల వలె చేయాలి. మీ పరిశీలనలను సెక్షన్ 7.6 లో ఇచ్చిన పట్టిక 7.2 లో గుర్తించాలి.

7.5 జాగ్రత్తలు

1. అన్ని గాజు పరికరాలు (పరీక్షనాళికలు, కొలజాడీలు) బాగా శుభ్రం చేయాలి లేకపోతే ద్రావణం గోడలకు అంటుకొని సరిగా కలవదు.

2. ద్రావణం మరియు స్వేదన జలం జాగ్రత్తగా కొలచినపుడే, కావలసిన గాఢత గల ద్రావణం పొందుతాం.

3. ద్రావణం, నీరు బాగా కలపడానికి లేదా రెండు ద్రావణాలు బాగా కలియటానికి నెమ్మదిగా కదవండి లేకపోతే ద్రావణం బయటకు చిమ్ముతుంది.

7.6 పరిశీలనలు

పట్టిక 7.1 : సమతాస్థితిపై CNS అయాను గాఢతా ప్రభావం

పరీక్ష నాళిక నెం	ఉపయోగించిన Fe (NO) ద్రావణం (మోల్$^{-1}$)	ఉపయోగించిన KCNS. ద్రావణం గాఢత (మోల్$^{-1}$)	ఉపయుక్త నాళికతో పోల్చినపుడు ఎరుపు రంగు తీవ్రత (ఎక్కువ / తక్కువ)	సమతాస్థితిలో మార్పు (పురోగామి / తిరోగామి చర్య)
1.	0.005	0.02	---------	-------
2.	0.005	0.01	---------	-------
3.	0.005	0.005	---------	-------
4.	0.005	0.0025	---------	-------
5.	0.005	0.00125	---------	-------

పట్టిక 7.2 : సమతాస్థితిపై Fe^{+3} అయానుల గాఢతా ప్రభావం.

పరీక్ష నాళిక నెం	ఉపయోగించిన $Fe(NO_3)_3$ ద్రావణం గాఢత (మోల్$^{-1}$)	ఉపయోగించిన KCNS. ద్రావణం గాఢత (మోల్$^{-1}$)	ఉపయుక్త నాళికతో పోల్చినపుడు ఎరుపు రంగు తీవ్రత (ఎక్కువ / తక్కువ)	సమతాస్థితిలో మార్పు (ముందుకు వెనక్కు)
1.	0.02	0.0005	---------	-------
2.	0.01	0.005	---------	-------
3.	0.005	0.005	ఉపయుక్త నాళిక	-------
4.	0.0025	0.005	---------	-------
5.	0.00125	0.005	---------	-------

7.7 ముగింపు

1. ఏదేని క్రియాజన్యకం గాఢత పెంచితే, సమతాస్థితి మార్పు చెందే ....దిశ
2. ఏదేని క్రియాజన్యం గాఢత తగ్గిస్తే, సమతాస్థితి మార్పు చెందే ....దిశ

7.8 మీరు గ్రహించిన దానిని తనిఖీ చేసికొనుట

1. లీషాట్లీయర్ సూత్రం తెలపండి
2. ద్విగత చర్య సమతాస్థితిని పొందినపుడు, ఎందుకు దానిని గతిక సమతాస్థితి అంటారు?
3. $Fe(NO_3)_3$ మరియు KCNS ద్రావణాలను కలపగా ఏర్పడిన సమతాస్థితికి కొన్ని చుక్కల $FeCl_3$ ద్రావణం కలిపితే ఏమి జరుగుతుంది ?
4. పై సమతాస్థితి నుండి $[Fe(CNS)]^{+2}$ అయానులను తీసివేస్తే ఏమి జరుగుతుంది ?
5. పై సమతాస్థితికి కొన్ని చుక్కల సజల NH_4OH ద్రావణం కలిపితే ప్రభావం ఏమిటి ? కారణం వివరించండి.

7.9 అధ్యాపకునికి సూచన

1. ప్రయోగం చేసేటపుడు, విద్యార్థికి అధ్యాపకుడు సహాయం చేయాలి.
2. ఇవ్వబడిన రసాయనాలు శుద్ధంగా ఉండాలి.

7.10 మీ సమాధానాల తనిఖీ

1. లీషాట్లీయర్ సూత్రం ఏదేని సమతాస్థితిలో వున్న వ్యవస్థలో గాఢత, ఉష్ణోగ్రత లేదా పీడనంలో మార్పు కల చేసినపుడు, కలుగజేసిన మార్పు రద్దు అయ్యే లేదా తగ్గే దిశలో సమతాస్థితి మారుతుంది.

2. సమతాస్థితిలో వున్నప్పటికీ, అదే సమయంలో రెండు వ్యతిరేక దిశలలో చర్యలు జరుగుతూ ఉంటాయి.

3. $FeCl_3$ కలపడం వల్ల Fe^{+3} అయాను గాఢత పెరిగి, సమతాస్థితి పురోగామిదిశలో జరుగుతుంది.

4. $[Fe(CNS)]^{+2}$ అయానులకు తీసివేస్తే సమతాస్థితి పురోగామిదిశలో జరుగుతుంది.

5. సమతాస్థితి తిరోగామిదిశలో జరుగుతుంది. ఎందుకంటే NH_4OH నుండి OH అయానులు Fe^{+3} లో కరిగి గోధుమ రంగు అవక్షేపం $Fe(OH)_3$ ఇస్తాయి. కాబట్టి, క్రియాజనకం Fe^{+3} అయాను గాఢత తగ్గడం వల్ల, సమతాస్థితి తిరోగామిదిశలో జరుగుతుంది.

ప్రయోగం-8

ఎ) సోడియం థయోసల్ఫేట్ మరియు హైడ్రోక్లోరికామ్లంల చర్యావేగం మీద గాఢతా ప్రభావాన్ని పరిశీలించుట

బి) సోడియం థయోసల్ఫేట్ మరియు హైడ్రోక్లోరికామ్లంల చర్యావేగం మీద ఉష్ణోగ్రతా ప్రభావాన్ని పరిశీలించుట.

8.1 లక్ష్యాలు

ఈ ప్రయోగం చేసిన తరువాత మీరు తెలుసుకొనేవి

- చర్యారేటు మీద క్రియాజనకాల గాఢతా ప్రభావం పరిశీలించుట.
- చర్యారేటు మీద క్రియాజనకాల గాఢతా ప్రభావం ఊహించుట.
- చర్యారేటు మీద ఉష్ణోగ్రతా ప్రభావం పరిశీలించుట.
- చర్యారేటు మీద ఉష్ణోగ్రతా ప్రభావం ఊహించుట.

8.2 మీకు తెలియవలసినవి

చర్యా రేటును ప్రభావితం చేసే కారణాలు రెండు. అవి గాఢత, ఉష్ణోగ్రత, చర్యా రేటును ప్రభావితం చేసే కాఢతను రేటు నియమం ప్రకారం సాధారణ సమీకరణం.

aA + bB $\rightarrow$ క్రియాజన్యాలు

రేటు నియమం ప్రకారం రేటు = $K[A]^a [B]^b$

K చర్యా స్థిరాంకం

సాధారణంగా a, bలు ధనాత్మక పూర్ణ సంఖ్యలు అయినప్పటికీ, కొన్ని సందర్భాలలో అవి సున్నా లేదా భిన్నాలు వచ్చు. కాబట్టి, క్రియాజనకాల గాఢత పెరినపుడు చర్యా రేటు పెరుగుతుంది. చర్యా రేటు ఉష్ణోగ్రత మీద కూడా వారపడుతుంది. రెండింటి మధ్య సంబంధాన్ని అర్హీనియస్ సమీకరణం ఇస్తుంది.

$K = A.e^{-Ea/Rt}$

K రేటు స్థిరాంకం TA మరియు E_aలు ఇవ్వబడిన చర్యకు స్థిరాంకాలు, A అనేది అర్హీనియస్ గుణకం, అయితే E_a అనేది ఉత్తేజిత శక్తి. రసాయన చర్యలో పాల్గొనడానికి క్రియాజనకాల అణువులు మామూలు శక్తి కంటె అధికంగా కలిగి ఉండవలసిన కనీస శక్తిని "ఉత్తేజిత శక్తి" అంటారు. ఉష్ణోగ్రత పెంచినపుడు, ఎక్కువ క్రియాజనక అణువులు చర్యలో పాల్గొనటానికి అవసరమయ్యే శక్తిని పొందుతాయి. కాబట్టి చర్యా రేటు పెరుగుతుంది. సోడియం థయోసల్ఫేట్ మరియు హైడ్రోక్లోరికామ్లంల మధ్య జరిగే చర్యను క్రింది సమీకరణంలో వివరించవచ్చు.

$$Na_2S_2O_3 + 2\,HCl \rightarrow 2Na_2Cl + H_2O + SO_2 + S$$

చర్య జరుగుతున్న కొద్దీ, అవక్షేపం చెందే సల్ఫర్ పరిమాణం పెరుగుతుంది. ద్రావణము బురదగా అయి, ఒక స్థితిలో పూర్తిగా అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది. ఈ స్థితిని స్పష్టంగా ఒక సామాన్య పద్ధతి ద్వారా వివరించవచ్చు. చర్యమిశ్రమం గల ప్లాస్కును ఒక తెల్లనికాగితం మీద `x' గుర్తు పెట్టి దానిమీద పెట్టండి. చర్య జరిగిన తరువాత మిశ్రమం బురదగా మారి `x' గుర్తు కనిపించదు. చర్య మొదలయిన కాలం నుండి `x' గుర్తు కనిపించని కాలం మధ్య సమయంకు చర్యారేటు విలోమంగా వుంటుంది.

ఒక క్రియాజనకం గాఢత స్థిరంగా వుండి వేరొక క్రియాజనకం గాఢత మారుస్తూ, క్రియాజనకం గాఢత ప్రభావం పరిశీలించవచ్చు. `x' గుర్తు కనపడక పోవడానికి పట్టే సమయం ప్రతిసారి గుర్తించాలి. సమయం యొక్క విలోమ విలువలు (1/సమయం) పోల్చాలి. క్రియాజనకాల గాఢతలు ఒకేరకంగా వివిధ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద తీసికొని, ఉష్ణోగ్రత ప్రభావాన్ని కూడా పరిశీలించవచ్చు. `x' గుర్తు కనిపించకుండా పోవడానికి పట్టే సమయం యొక్క విలోమ విలువలను పోల్చాలి.

8.3 కావలసిన సాధనాలు

1. పరికరాలు	2. రసాయనాలు
నాలుగు 150మి.లీ. కొనికల్ ఫ్లాస్కులు 50మి.లీ. కొలజాడీ, థర్మామీటరు – 10 నుండి 110^{0}C, స్టాప్వాచ్, బున్సెన్ జ్వాలకం తీగవల, తెల్లకాగితం, ట్రిపాడ్ స్టాండ్	సజల HC1 1M సోడియం థయోసల్ఫేట్ ద్రావణం 0.1M

8.4 ప్రయోగం ఎలా చేయాలి?

ఎ) గాఢతా ప్రభావం :

మూడు శుభ్రమైన పొడిగావున్న కొనికల్ ప్లాస్కులను తీసికొని 1, 2, 3గా వాటి మీద గుర్తించండి. అవసరమైతే ప్లాస్కులను సజల నత్రికామ్లంతో శుభ్రం చేసి నీటితో బాగుగా కడిగిన తరువాత ఉయోగించండి. కొలజాడీ సహాయంతో 30మి.లీ. స్వేదన జలం 1వ సంఖ్యగల కొనికల్ ప్లాస్కులోనికి 20మి.లీ చొప్పున, 2 వ సంఖ్య గల

ఫ్లాస్క్ లోనికి మరియు 3వ ఫ్లాస్కోనికి పోయండి. కొలజాడీని సోడియం థయోసల్ఫేట్ ద్రావణంలో తొలిపి 1వ ఫ్లాస్క్ 2వ ఫ్లాస్క్ లోనికి 10మి.లీ.. 3 వ ఫ్లాస్కోలోనికి 20మి.లీ సోడియం థయోసల్ఫేట్ ద్రావణం. పోయండి. బాలెన్తో తెల్లకాగితం మీద `x' గుర్తు పెట్టండి. టేబుల్ మీద కాగితం పెట్టండి. `x' గుర్తు మీద కొనికల్ ఫ్లాస్క్ వుంచండి. ఫ్లాస్క్ అడుగుభాగం పొడిగా ఉండేటట్లు చూడండి. అవసరమైతే పడపోత కాగితంతో అడుగుభాగం తుడిచి, పొడిగా వుందని నిర్ధారించుకోండి. కొలజాడి కడిగి, సజల HCl తో తొలపండి. 1వ ఫ్లాస్టనికి 10మి.లీ. సజల హైడ్రోక్లోరికామ్లం కలిపి మిశ్రమాన్ని బాగా గిలకొట్టి, స్టోర్వాచ్ ప్రారంభించండి. ఫ్లాసును కాగితం మీద వుంచండి. ద్రావణంలో నుండి `x' గుర్తు పరిశీలిస్తూ అది కనబడక పోయినపుడు స్టాప్‌వాచ్ ఆపండి. మధ్యకాలం లెక్కించి పట్టిక 8, 1లో దీని విలోమ విలువను గుర్తించండి. విభాగం 8,5లో ఇవ్వబడింది. తరువాత కొలతకి, వ, 0'కు సరిచేయండి. ఈ సారి 1వ ఫ్లాస్క్ తీసికొని, దానికి 20మి.లీ. హైడ్రోక్లోరికామ్లం కలిపి, తరువాత 3వ నెంబరు ఫ్లాస్కు 10మి.లీ. హైడ్రోక్లోరికామ్లం కలిపి ప్రయోగాన్ని చేయండి. పట్టిక 8.1లో విలువలు గుర్తించండి.

బి) ఉష్ణోగ్రతా ప్రభావం

పొడిగా వున్న శుభ్రమైన కొనికల్ ఫ్లాస్టును తీసుకొని వాటిని 1, 2, 3 గా గుర్తించండి. అవసరమైతే కొనికల్ ఫ్లాస్కులను సజల పత్రికామ్లంతో కడిగి, నీటితో బాగాకడగండి. శుభ్రమైన కొలజాడీ తీసికొని, ప్రతి ఫ్లాస్క్‌ను 30మి.లీ. స్వేదనజలం పోయండి. కొలజాడీని సోడియం థయోసల్ఫేట్ ద్రావణంతో తొలిపి మూడు ఫ్లాస్కులలోను 10మి.లీ చొప్పున సోడియం థయోసల్ఫేట్ ద్రావణం పోయండి. తెల్లకాగితం మీద బాల్‌పెన్‌తో `x' గుర్తు పెట్టి, కాగితంను టేబుల్‌మీద వుంచండి. కొలజాడీని శుభ్రంగా నీటితో కడిగి, హైడ్రోక్లోరికామ్లంతో తొలపండి. వేరొక కొనికల్ ఫ్లాస్క్ తీసికొని (నెంబరు గుర్తు లేని ఫ్లాస్క్) కొలజాడీతో 10మి.లీ. హైడ్రోక్లోరికామ్లం పోయండి.

రెండు ట్రైపాడ్ స్టాండుల మీద తీగవల వుంచి వాటి మీద ఈ రెండు ఫ్లాస్కులను పెట్టి (1వ నెంబర్ ఫ్లాస్క్ సోడియం థయోసల్ఫేట్, హైడ్రోక్లోరికామ్లం కలిగిన వేరొక ఫ్లాస్క్) 40^0C వరకు వేడిచేయండి. 1వ ఫ్లాస్క్ `x' గుర్తు గల కాగితం మీద వుంచి వేడిగావున్న హైడ్రోక్లోరికామ్ల ద్రావణం దానికి కలపండి. ద్రావణం కదుపుతూ వెంటనే స్టాఫ్‌వాచ్ ప్రారంభించండి. ఫ్లాస్క్‌కు కాగితం మీద వుంచి, దాని ఉష్ణోగ్రతను కొలచి, పట్టిక 8.2 (సెక్షన్ 8.5లో ఇవ్వబడింది) లో గుర్తించండి. `x' మార్కును పరిశీలిస్తూ, అది కనబడకుండా పోయినపుడు, స్టాప్వచ్ ఆపండి. మధ్యకాలం లెక్కించి దాని విలోమ విలువను పట్టిక 8.2లో గుర్తించండి. తరువాత ఉపయోగానికి స్టాప్వాన్ను '0' కు మార్చండి. మరి రెండు సార్లు ఈ ప్రయోగాన్ని చేయండి. మొదటిసారి 1వ నెంబర్ ఫ్లాస్క్ ఉపయోగించి ద్రావణాన్ని 50^0C వరకు వేడిచేయండి. రెండవ సారి 3 నెంబరు ఫ్లాస్క్ ఉపయోగించి, 60^0C వరకు వేడిచేయండి పరిశీలనలు పట్టిక 8.2లో గుర్తించండి.

8.5 జాగ్రత్తలు

1. అన్ని కొనికల్ ఫ్లాస్కులు ఒకే ఘనపరిమాణం కలిగి వుండాలి. చర్యామిశ్రమం మొత్తం ఘనపరిమాణం ప్రతిసారి ఒకటే ఉండాలి.

2. ప్రతిసారి `x' గుర్తు చేసిన ఒక తెల్లకాగితం మాత్రమే ఉండాలి.

3. ద్రావణాలు కలపగానే స్టాఫ్‌వాచ్ మొదలు పెట్టండి. `x' గుర్తు కనపడనపుడు స్టాఫ్‌వాచ్ ఆపండి.

4. తెల్లకాగితం మీద కొనికల్ ఫ్లాస్క్ వుంచేటప్పుడు, దాని బయట భాగం అడుగుభాగం పొడిగా వుండాలి లేకపోతే తెల్లకాగితం లేదా దానిమీద గల `x' గుర్తు పాడైపోతాయి.

5. కొలతలు తీసిన వెంటనే కొనికల్ ఫ్లాస్కు మొదట సజల HNO_3 తో, తరువాత నీటితో శుభ్రం చేయండి. వెంటనే కడగపోతే, సల్ఫర్ పాత్ర గోడలమీద పేరుకుపోవడం వల్ల ఫ్లాస్క్ కడగడం కష్టం అవుతుంది.

8.6 పరిశీలనలు

పట్టిక 8.1 HCl మరియు $Na_2 S_2O_3$, చర్యారేటు మీద గాఢత ప్రభావం

క్ర.సం.	ఘనపరిమాణం				ప్రారంభ గాఢత		కాలం	
	నీరు 0.1 మి.లీ.	M $NA_2S_2O_3$ మి.లీ.	1M HC1 మి.లీ.	మొత్తం మి.లీ.	$Na_2S_2O_3$ మోల్$^{-1}$	HC1 మోల్$^{-1}$	S	విలోమం S-1
1	30	10	10	50				
2	20	10	20	50				
3	20	20	10	50				

పట్టిక 8.2 HCl మరియు $Na_2 S_2O_3$, చర్యారేటు మీద ఉష్ణోగ్రత ప్రభావం

క్ర.సం.	ఘనపరిమాణం				ఉష్ణోగ్రత	సమయం	విలోమ సమయం	
	నీరు 0.1 మి.లీ.	M $NA_2S_2O_3$ మి.లీ.	1M HC1 మి.లీ.	మొత్తం మి.లీ.	$Na_2S_2O_3$ 0^0C	HC1 S	S	విలోమం S-1
1	30	10	10	50				
2	30	10	10	50				
3	30	10	10	50				

8.7 ముగింపు

1. సోడియం థయోసల్ఫేట్ గాఢత లేదా HCl గాఢతను పెంచి, ఇంకొకదాని గాఢత స్థిరంగా వుంచినప్పుడు, చర్యా రేటు పెరిగింది/ తగ్గింది / మార్పులేదు.

2. గాఢత స్థిరంగా వుంచి, చర్యను అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద జరిపినపుడు, చర్యారేటు పెరిగింది / తగ్గింది / మార్పులేదు

8.8 మీరు గ్రహించిన దానిని తనిఖీ చేసికొనుట

1. 10మి.లీ. 0.1M, $Na_2S_2O_3$, 20మి.లీ. IM HCl మరియు 20మి.లీ. నీరు కలిపి మిశ్రమం తయారుచేస్తే 'ఏర్పడిన ద్రావణంలో సోడియం థయోసల్ఫేట్ మరియు HCl ద్రావణాల ప్రారంభ గాఢతలు ఎంత? చర్య ప్రారంభం కాలేదని ఊహించండి.

2. చర్యారేటు మీద ఉష్ణోగ్రత ప్రభావాన్ని పరిశీలించేటపుడు ప్రతి ప్రయోగంలోను ఒకే ఘనపరిమాణంలో సోడియం థయోసల్ఫేట్ హైడ్రోక్లోరికామ్లం తీసుకొన్నారు, ఎందువల్ల?

3. ఉష్ణోగ్రత పెంచితే, చర్యారేటు ఎందుకు పెరుగుతుంది?

4. జీవ సంబంధమైన కార్యక్రమాలలో చర్యారేటు మీద ఉష్ణోగ్రత తగ్గుదల ప్రభావం ఏమిటి? అది ఉపయోగించే ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి ?

5. కొన్ని సమయాల్లో HCl ద్రావణం కలపకుండానే, సోడియం థయోసల్ఫేట్ ద్రావణం బురదగా అవుతుంది. దీనికి కారణం ఏమిటి ?

8.9 అధ్యాపకునికి సూచన

ఫ్లాస్కును ఉపయోగించిన తరువాత, శుభ్రం చేయవలసిన ప్రాముఖ్యతను తెలపండి. చర్యలో ఏర్పడిన సల్ఫర్ ఫ్లాస్కులోని గోడల మీద అంటుకున్నపుడు వెంటనే కడగాలని, లేకపోతే తేలికగా తొలగించలేమని విద్యార్థులకి తెలపండి. నీటితో సల్ఫర్ను తొలగించలేకపోతే, మొదట సజల HNO_3తో కడిగి, తరువాత నీటితో బాగుగా కడగాలి. HNO_3 ను (ప్రయోగశాలలో ఉపయోగించినది) లేదా HNO_3 (కడగటానికి ఉపయోగించినది) తొలగించటానికి నీటిలో ఫ్లాస్కును ఎక్కువసార్లు కడగాలి. లేనిచో తరువాత చేసే ప్రయోగాలలో, HCl వేయకుండానే చర్య మొదలవుతుంది.

8.10 మీ సమాధానాల తనిఖీ

1. తుది గాఢతను $M_1 V_1 = M_2V_2$ అనే సమీకరణం ఉపయోగించి కనుగొనవచ్చు. $M_1 V_1$ అనేది ప్రారంభ ద్రావణం గాఢత మరియు ఘనపరిమాణం, M_2V_2 అనేది విలీనం చేసిన తరువాత తుది ద్రావణం గాఢత మరియు ఘనపరిమాణం.

ఎ) $Na_2S_2O_3$, గాఢత

$M_1 = 0.1$ M $V_2 = 10+20+20 = 50$ మి.లీ.

$V_1 = 10$ మి.లీ. $M_2 = ?$

$$M_2 = \frac{M_1V_1}{V_2} = \frac{0.1\times 10}{50} = 0.02 \text{ మి.లీ.}$$

బి) HCl గాఢత

$M_1 = 0.1$ M $V_2 = 10+20+20 = 50$ మి.లీ.

$V_1 = 20$ మి.లీ. $M_2 = ?$

$$M_2 = \frac{M_1V_1}{V_2} = \frac{0.1\times 20}{50} = 0.4 \text{ M}$$

2. ఉష్ణోగ్రత బదులుగా వేరు ఘనపరిమాణాలలో సోడియం థయోసల్ఫేట్ లేదా HCl ద్రావణాలను ఉపయోగించినపుడు, వాటి గాఢతలు కూడా వివిధ పరిశీలనలలో భిన్నంగా వుంటాయి. ప్రయోగం ఉద్దేశ్యం ఉష్ణోగ్రతా ప్రభావాన్ని చూడటం కాని, చర్యారేటు రెండింటి వల్ల ప్రభావితం అవుతుంది.

3. ఉష్ణోగ్రత పెంచినపుడు చర్యలో క్రియాజనక అణువులు ఎక్కువ సంఖ్యలో ఉత్తేజిత శక్తి అవరోధం కంటె ఎక్కువ శక్తిని పొందుతాయి. కావున చర్యారేటు పెరుగుతుంది.

4. జీవసంబంధ కార్యక్రమాలలో దీనివల్ల చర్యారేటు తగ్గుతుంది. ఫ్రిజ్ లేదా కోల్ట్ స్టోరేజి (శీతలీకరణ కేంద్రం) లో ఆహారపదార్థాలను వుంచినపుడు అవి ఎక్కువకాలం తాజాగా వుంటాయి. వాటిలో బాక్టీరియా చర్యలు నెమ్మదిగా జరగటం వల్ల ఎక్కువకాలం నిలవ వుంటాయి.

5. ముందు ప్రయోగంలో ఉపయోగించిన HCl లేదా కడగటానికి ఉపయోగించిన HNO_3, ప్లాస్కు సరిగా కడగనపుడు, ఫ్లాస్క్ వుండిపోతాయి. ఈ ప్లాస్కులోనికి సోడియం థయోసల్ఫేట్ ద్రావణం తీసుకొన్నప్పుడు, ప్లాస్కులో వున్న ఆమ్లం చర్య జరిపి, ద్రావణం బురదగా మారి సల్ఫర్ విడుదల అవుతుంది.

ప్రయోగం-౨

క్రింది వానిలో రంగు కలిగిన భాగాన్ని పేపరు క్రొమటోగ్రఫీ ద్వారా వేరు చేసి వాని R_f విలువలను పోల్చుట.

ఎ) నలుపు ఇంకు లేదా ఎరుపు, నీలం ఇంకుల మిశ్రమం

బి) పండ్లు లేదా గడ్డి రసం

9.1 లక్ష్యాలు

ఈ ప్రయోగం చేసిన తరువాత మీరు తెలుసుకునేవి

- ఇంక్, పూలరసం లేదా గడ్డిరసంలోని అనుఘటకాలను వేరుచేయుట.
- మిశ్రమంలోని వివిధ ఘటకాల R_f విలువలను లెక్కించుట.

9.2 మీకు తెలియవలసినవి

మిశ్రమంలోని వివిధ అను ఘటకాలను ఎ) వేరుచేయుట బి) శుద్ధి చేయుట సి) గుర్తించుటకు ఉపయోగించే పద్ధతి క్రొమటోగ్రఫీ

ఒక పదార్ధ శాంపిల్ ఆధారంగా రెండు ప్రావస్థల మధ్య వితరణం చెందడం అనే నియమం ఆధారంగా వేరు ముట జరుగుతోంది. అవి

1) స్థిర ప్రావస్థ మరియు

2) చర ప్రావస్థ వాటిలో రెండు రకాలు అవి

1) ఘన – ద్రవ క్రొమటోగ్రఫీ 2) ద్రవ – ద్రవ క్రొమటోగ్రఫీ

ఘన ద్రవ క్రొమటోగ్రఫీలో ఘన పదార్థం ఉపరితలం మీద ఉంచబడిన సమ్మేళన మిశ్రమం నుండి అను ఘటకాలను అధిశోషణం చెందించుకోవడం ద్వారా వేరు చేయబడతాయి. దీనిని ఇంకొక విధంగా కూడా

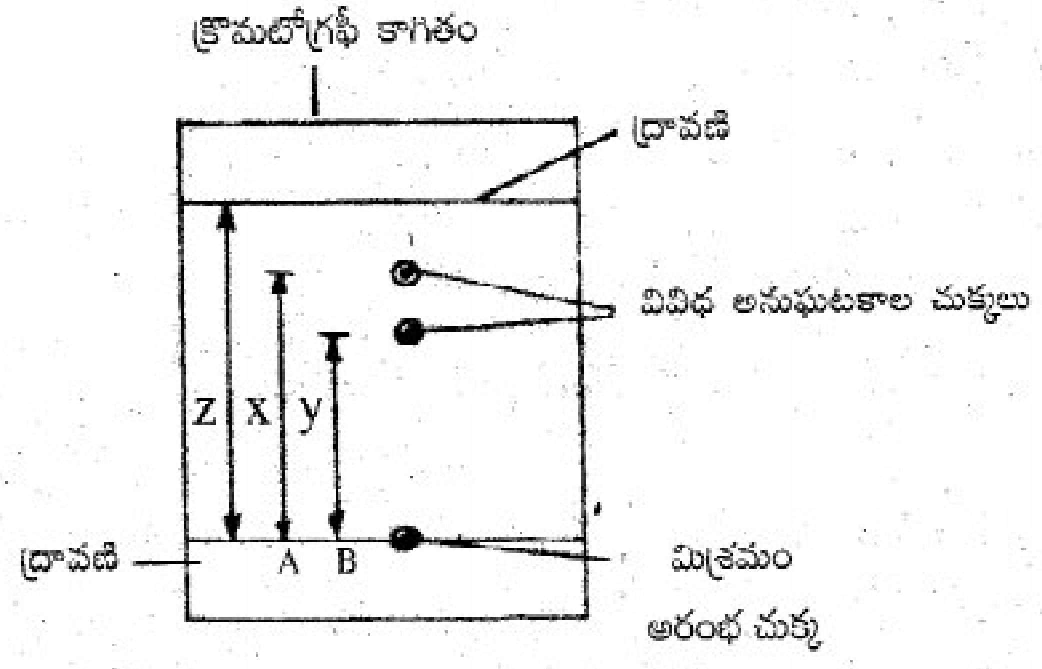
వర్గీకరించవచ్చు. అధిశోషణ క్రొమటోగ్రఫీ 2) వితరణ క్రొమటోగ్రఫీ 3) అయాను వినిమయ క్రొమటోగ్రఫీ. అధిశోషకం (adsorbent) పరితలం మీద వుంచబడిన పదార్థాల అధిశోషణ ఎన్నిక మీద అధిశోషణ క్రొమటోగ్రఫీ ఆధారపడుతుంది. కాలమ్ క్రొమటోగ్రఫీ, విరళస్థితి (thinlayer) క్రొమటోగ్రఫీ మొదలైనవి అధిశోషణ ప్రక్రియ మీద ఆధారపడతాయి, కాలమ్ క్రొమటోగ్రఫీలో స్థిర ప్రావస్థ అధిశోషకం, చరప్రావస్థ ఒక ద్రవం,

ద్రవ-ద్రవ ప్రావస్థలో రెండు అమిశ్రణీయ ద్రవాలలో పదార్థం భిన్నంగా వితరణ చెందుతుంది. ద్రవ-ద్రవ క్రొమటోగ్రఫీకి కాగితం క్రొమటోగ్రఫీ ఒక ఉదాహరణ. వడపోత కాగితం ఆధారంగా చేసికొని స్థిర ప్రావస్థ వుంటుంది. వడపోత కాగితాన్ని క్రొమటోగ్రఫీ కాగితం అంటారు. ఇది స్థిరప్రావస్థ అయిన నీటిని పట్టి వుంచుతుంది. చల ప్రావస్థ అయిన వేరొక ద్రవం కాగితం మీద వున్న పదార్థాన్ని తనతో తీసుకెళ్తుంది.

ఇవ్వబడిన ఉష్ణోగ్రత ద్రావణిలలో, ప్రతి పదార్ధంకు నిర్దిష్ట R_f, విలువ ఉంటుంది.

R_f అంటే 'మట్టంల నిష్పత్తి' లేదా "నిలుపుదల గుణకం". ఆరంభం నుండి ఒక అను ఘటకం ప్రయాణించిన యారానికి మరియు ద్రావణి ప్రయాణించిన దూరానికి గల నిష్పత్తిని R_f విలువ అంటారు.

$$R_f = \frac{\text{ఆధార రేఖ నుండి అనుఘటకం ప్రయాణించిన దూరం}}{\text{ఆధార రేఖ నుండి ద్రావణి ప్రయాణించిన దూరం}}$$



పటం 9.1 : R_f విలువను కొలుచుట

A అనుఘటకం R_f , విలువ $= \frac{X}{Z}$

B అనుఘటకం R_f , విలువ $= \frac{Y}{Z}$

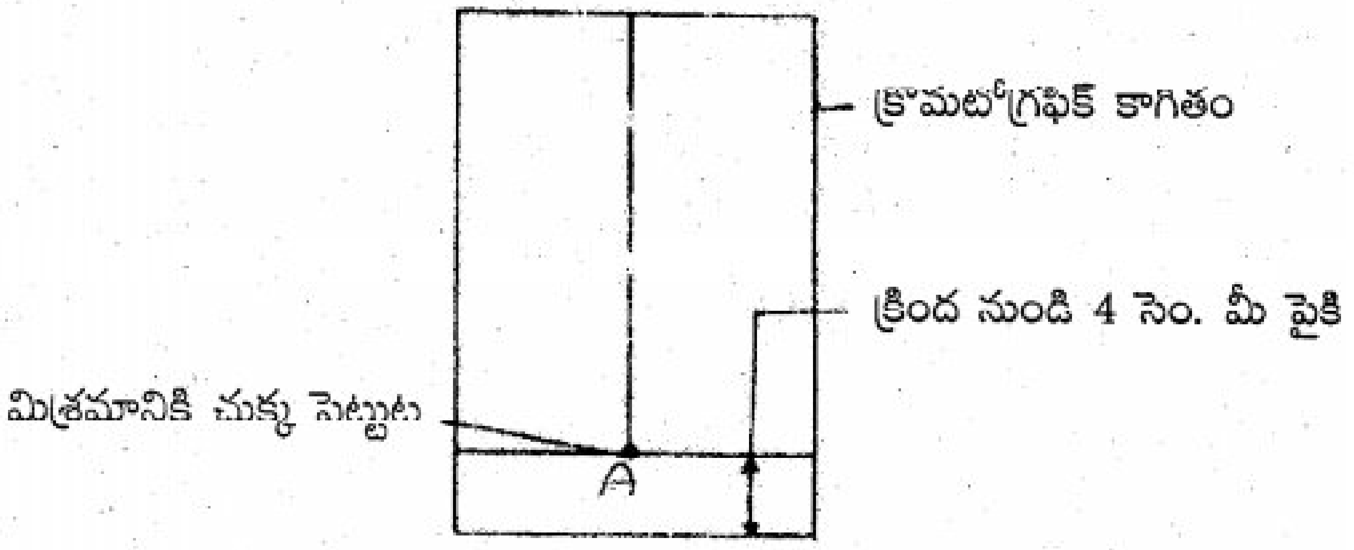
9.3 కావలసిన సాధనాలు

1. పరికరాలు	2 రసాయనాలు
వాయుజాడీ, జాడీ మీద మూత, గాజు కడ్డీ, వడపోత కాగితం ముక్క (వాటిమన్ నెం. 1) సన్నని కేశనాళిక, కాగితం వేలాడదీయటానికి హుక్కు బిరడా	ఎరుపు మరియు నీలం ఇంకుల మిశ్రమం, ఆల్కహాల్

9.4 ప్రయోగం ఎలా చేయాలి?

ఎ) ఎరుపు నీలం ఇంకుల మిశ్రమంలో అనుఘటకాలను వేరు చేసి, వాటి %=%, విలువలు లెక్కించుట.

వాటమన్-1 వడపోత కాగితం ముక్కలు (25x2 సెం. మీ.) తీసుకోండి. క్రింద నుండి 4సెం.మీ. పైన పెన్సిల్తో ఒక గీత పటం 9.2లో చూపిన విధంగా గీయండి.



పటం 9.2 క్రొమటోగ్రఫీ కాగితం మీద చుక్క పెట్టుట

చుక్క పెట్టుట : సన్నని కేశనాళికతో ఎరుపు, నీలం ఇంకుల మిశ్రమాన్ని ఒక చుక్క వడపోత కాగితం మీద A వద్ద పెట్టండి. దీనిని గాలిలో ఆరనివ్వండి. దానిమీద మరల ఒక చుక్క పెట్టండి. మరల ఆరనివ్వండి. 2-3 సార్లు ఈ పద్ధతిని చేయండి. అపుడు చుక్కలో ఎక్కువ మిశ్రమం వుంటుంది. 50% ఆల్కహాల్ కలిగిన గాజు జాడీలో వడపోత కాగితాన్ని నిలువుగా వేలాడదీయండి. ద్రావణ మట్టానికి చుక్క 2సెం. మీ. పైనే వుండే విధంగా వడపోత కాగితాన్ని గాజు కడ్డీకి ఒకకొక్కి సహాయంతో వేలాడ దీయండి. దీని బదులుగా బిరడాతో కొక్కినికూడా ఉపయోగించవచ్చు.

గాజు జాడీని కదపకుండా వుంచి జాడీమూతిని గాజు మూతతో మూసి వుంచండి. కాగితం పైకి ద్రావణి రావటం గమనించండి. ద్రావణి 20సెం.మీ. పైకి వచ్చినప్పుడు వడపోత కాగితం మీద ఎరుపు, నీలం చుక్కలు ఏర్పడటం మీరు గమనిస్తారు. కాగితంను జాడీ నుండి బయటకు తీసి, ద్రావణి ముట్టంను పెన్సిల్తో గుర్తించండి. కాగితంను అరబెట్టండి. ఎరుపు, నీలం చుక్కల కేంద్ర భాగాన్ని పెన్సిల్ గుర్తించండి. ద్రావణి ఆరంభరేఖ నుండి,

ఎరుపు, నీలం చుక్కల దూరాన్ని కొలవండి (పటం 9.2), మీ పరిశీలనలను పట్టిక 9.1లో వ్రాసి నీలం, ఎరుపుల R_f విలువలను లెక్కించండి.

బి) గడ్డి / పూవుల రసంలోని అను ఘటకాలను కాగితం క్రొమటోగ్రఫీ ద్వారా వేరు చేసి ఘటకాలను R_f, విలువలను కనుగొనుట.

కావలసిన సాధనాలు

1. పరికరాలు	2. రసాయనాలు
9 ఎ) ప్రయోగంలో ఇవ్వబడినవి తీసికోవాలి.	పూవులు లేదా గడ్డిరసం (17మి.లీ. పెట్రోలియం ఈథర్ + 3మి.లీ. ఎసిటోన్ ద్రావణి మిశ్రమం

సూచన : పూవులు లేదా గడ్డిని మూర్టార్లో వేసి బాగానూరి వాటి రసం ఎసిటోన్లోకి గ్రహించాలి. ప్రయోగం చీ(ఏ)లో ఇవ్వబడిన విధంగానే ప్రయోగం చేయండి.

9.5 పరిశీలనలు

9 బి) ప్రయోగానికి పరిశీలనలు

మీ పరిశీలనలను పట్టిక 9.1లో వ్రాయండి.

క్ర.సం చుక్క రంగు	ఆరంభ రేఖ నుండి చుక్క ప్రయాణించిన దూరం (సెం.మీ)	ఆరంభ రేఖ నుండి ద్రావణి ప్రయాణించిన దూరం (సెం.మీ)	R_f
1. ఎరుపు	----	----	----
2. నీలం	----	----	----

ఎరుపు ఇంకు R_fవిలువ :

నీలం ఇంకు R_f విలువ:

9.6 జాగ్రత్తలు

1. చుక్క పెట్టటానికి సన్నని కేశనాళికను తీసుకోండి లేకపోతే చుక్క చాలా పెద్దది అవుతుంది.
2. మరొక చుక్క పెట్టబోయే ముందు మొదటిదానిని ఆరనివ్వండి. మంచి చుక్క అంటే మరీ ఎక్కువ మిశ్రమం కలిగి వుండకూడదు.
3. కేశనాళికను గట్టిగా ఒత్తకండి. కాగితం చిరిగిపోతుంది. కాగితంలో రంధ్రం ఏర్పడితే మిశ్రమం ద్రావణితో పైకి వెళ్ళదు.

4. కాగితం చివరల వంగిపోకూడదు. నిటారుగా వ్రేలాడదీయాలి. ప్రక్క అంచులు జాడీకి తాకకూడదు.

5. జాడీ మూసి ఉంచండి. వడపోత కాగితం జాడీలో వ్రేలాడదీసిన తరువాత జాడీని కదపకండి. ద్రావణి పైకి వెళ్ళేంతవరకు కదపకుండా ఉంచాలి.

6. చుక్క ద్రావణిలో మునగకూడదు. అలా అయినచో చుక్కలోని అనుఘటకాలు ద్రావణిలో కరిగిపోతాయి.

7. జాడీలో తీసుకునే ద్రావణి మిశ్రమం తయారుచేయడానికి స్వేదన జలం వాడండి.

జాగ్రత్తలు 92) లో చెప్పిన విధంగా చేయండి.

9 బి) ప్రయోగానికి పరిశీలనలు

పట్టిక 9.2

క్ర.సం	చుక్క రంగు	ఆరంభ రేఖ నుండి చుక్క ప్రయాణించిన దూరం (సెం.మీ)	ఆరంభ రేఖ నుండి ద్రావణి ప్రయాణించిన దూరం (సెం.మీ)	R_f
1.	ఆకుపచ్చ (క్లోరోఫిల్)	----	----	----
2.	పసుపుపచ్చ (జాంతోఫిల్)	----	----	----
3.	ఎరుపు (కెరోటిన్)	----	----	----

9.7 ముగింపు

ఆకుపచ్చ అనుఘటకం (క్లోరోఫిల్) R_f విలువ:

పసుపుపచ్చ అనుఘటకం (క్సాంతోఫిల్) R_f విలువ :

ఎరుపు అను ఘటకం (కెరోటిన్) R_f విలువ:

9.8 మీరు గ్రహించిన దానిని తనిఖీ చేసికొనుట

1. క్రొమటోగ్రఫీ అనగానేమి ?
2. క్రొమటోగ్రఫీకి ఆధారమైన నియమం ఏమిటి ?
3. కాగితం క్రొమటోగ్రఫీ అనగానేమి ?
4. విలువ అనగానేమి ?
5. క్రొమటోగ్రామ్ అంటే ఏమిటి ?
6. క్రొమటోగ్రామ్ రంగులేని అనుఘటకాలను ఎలా గుర్తిస్తారు ?

7. కాగితం ముక్క నిలువుగాలేక పోయినా లేదా జాడీ పక్కలకు తాకినా ఏమి జరుగుతుంది ?

8. చుక్క పెట్టేటపుడు, కాగితం మీద రంధ్రం పడినపుడు అది వేరుచేయుటను ఏవిధంగా మార్పు చేస్తుంది ?

9.9 అధ్యాపకునికి సూచన

1. మిశ్రమంలోనికి Ni^{+2}, CO^{+2} మరియు Zn^{+2} లను కాగితం క్రోమటోగ్రఫీ ద్వారా వేరు చేయటకు విద్యార్థులకు ఇవ్వండి. ఉపయోగించవలసిన మిశ్రమ ద్రావణి–85మి.లీ, ఎసిటోన్ ం5మి.లీ. నీరు ం 100మి.లీ. గాఢ HCl.

2. పండ్ల లేదా గడ్డి రసం విద్యార్థులు సంగ్రహిస్తున్నపుడు, అధ్యాపకుడు విధానాన్ని వివరించాలి.

3. ద్రావణి సంగ్రహణలో, వాతావరణంలో తేమ ఎక్కువున్నప్పుడు ప్రయోగం సరిగా రాదు. అందువల్ల విద్యార్థికి పొడిగా వున్న వాతావరణంలో చేయమని చెప్పాలి.

4. మిశ్రమంలో ద్రావణుల నిష్పత్తి సరిగా వుండేటట్లు చేయమని విద్యార్థికి చెప్పాలి లేదంటే ద్రావణికి కావలసిన స్వభావం వుండదు.

9.10 మీ సమాధానాల తనిఖీ

1. మిశ్రమంలోని వివిధ పదార్థాలను ఎ) వేరుచేయుట బి) శుద్ధి చేయుట సి) గుర్తించటకు ఉపయోగించే ఒక విధానం క్రోమటోగ్రఫీ.

2. స్థిర మరియు చర ప్రావస్థలలో పదార్థం వితరణం చెందు సూత్రం ఆధారంగా క్రొమటోగ్రఫీ ప్రక్రియ రూపొందింపబడినది.

3. ద్రవ–ద్రవక్రొమటోగ్రఫీకి ఉదాహరణ కాగితం క్రొమటోగ్రఫీ. కాగితంలోని సెల్యులోజ్ పట్టివుంచిన నీరు స్థిర ప్రావస్థగాను, కదిలే ద్రావణి చర ప్రావస్థగాను వుంటుంది.

4. మొదటి (orginal) చుక్క నుండి అనుఘటకం ప్రయాణించిన దూరంకు మొదటి చుక్క నుండి ద్రావణి d ÿ ëD÷° q <ÕsÁÂ£>\ " wÑÜ' R_f విలువ అంటారు. ఇవ్వబడిన ద్రావణి మరియు ఉష్ణోగ్రత వద్ద అనుఘటకం R_f విలువ స్థిరంగా ఉంటుంది.

5. వడపోత కాగితం మీద క్రొమటోగ్రఫీ విభజన తరువాత రంగు చుక్కలు ఏర్పడటాన్ని క్రొమటోగ్రామ్ అంటారు.

6. రంగులేని అను ఘటకాలు కాగితం మీద కనిపించడానికి నిర్దుష్టకారకాన్ని కాగితంపై చల్లుతారు. కాగితం మీద విడిపోయిన అనుఘటకాలు కారకంతో చర్య జరిపి రంగు గల సమ్మేళనాలు ఏర్పడచటం వల్ల వాటిని మనం చూడవచ్చు.

7. కాగితం ముక్క నిలువుగా లేకపోయినా, లేదా దాని అంచులు జాడీ గోడలు తాకినా, ద్రావణి పైకి సరిగా వెళ్ళదు. మరియు విభజన సరిగా జరగదు.

8. కాగితం మీద రంధ్రం ఏర్పడితే, మిశ్రమంలోని అనుఘటకాలు ద్రావణితో పైకి వెళ్ళవు. మొదటి చుక్క వద్ద వ్యాపిస్తాయి.

ప్రయోగం-10

కర్బన సమ్మేళనంలో అధికంగా వున్న మూలకాలు (నైట్రోజన్, సల్ఫర్, హాలోజన్లు) ఉనికిని గుర్తించుట.

10.1 లక్ష్యాలు

- ఈ ప్రయోగం చేసిన తరువాత మీరు తెలుసుకునేవి.
- ఇవ్వబడిన సమ్మేళనంలో నైట్రోజన్, సల్ఫర్, హాలోజన్ల ఉనికిని గుర్తించుట.
- అధికంగా వున్న మూలకాలను గుర్తించుటకు, కర్బన సమ్మేళనాన్ని సోడియం లోహంతో కలిపి గలనం చేయటానికి కారణం వివరించుట.

ప్రయోగంలో జరిగే వివిధ చర్యలకు రసాయన సమీకరణాలు వ్రాయుట.

10.2 మీకు తెలియవలసినవి

తెలియని కర్బన సమ్మేళనం యొక్క నిర్మాణాన్ని నిర్ధారించాలంటే, దానిలోని మూలకాలను గుర్తించవలసిన అవసరం ఉంది. సాధారణంగా అన్ని కర్బన సమ్మేళనాలు కార్బన్, హైడ్రోజన్లను కలిగి వుంటాయి. వీటితో పాటు ఆక్సిజన్, నైట్రోజన్, సల్ఫర్, హీలియంలను కూడా కలిగి వుండవచ్చు. నైట్రోజన్, సల్ఫర్ హాలోజన్ మూలకాలను అధికంగా వున్న మూలకాలు అంటారు.

సమ్మేళనంలో మూలకాలను గుర్తించటానికి, వాటిని అయానులుగా మార్చాలి. సోడియం లోహంతో సమ్మేళనాన్ని కలిపి గలనం చేయటం ద్వారా అయానులుగా మార్చవచ్చు. సమ్మేళనంలో వున్న మూలకాలు నైట్రోజన్, సల్ఫర్, హాలోజన్లు కరిగే సోడియం లవణాలుగా మారతాయి. క్రింది సమీకరణాలతో జరిగే చర్యలు తెలుపబడ్డాయి.

$Na + C + N \rightarrow NaCN$

$2Na + S \rightarrow Na_2S$

$Na + X \rightarrow NaX$

(X అంటే C1, Br లేదా I)

సమ్మేళనంలో నైట్రోజన్తో పాటు సల్ఫర్ కూడా వుంటే సోడియంతో గలనం చేసినపుడు, సోడియం థయోసయనేట్ ఏర్పడుతుంది. కరిగే సోడియం లవణాలను నీటిలోకి సంగ్రహించవచ్చు. ఈ ద్రావణాన్ని సాధారణంగా "సోడియం గలన కషాయం" అంటారు.

10.2.1 నైట్రోజన్ను పరీక్ష

సోడియం గలన కషాయంలో నైట్రోజన్, సోడియం సైనైడ్ రూపంలో వుంటుంది. దీనిని ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ ద్రావణంతో చర్య జరిపించినపుడు, సోడియం ఫెర్రోసయనైడ్గా మారుతుంది. తరువాత దీనికి ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్ కలిపినపుడు ఫెర్రిక్ ఫెర్రో సయనైడ్ అనే సంక్లిష్టం ఏర్పడుతుంది. ఈ సంక్లిష్టం ప్రుష్యన్ బ్లూరంగులో వుంటుంది.

$$6NaCN + FeSO_4 \rightarrow Na_4\,[Fe(CN)_6] + Na_2SO_4$$

$$Na_4\,[Fe(CN)_6] + 4FeC1_3 \rightarrow Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + 12NaCl$$

10.2.2 సల్ఫర్కు పరీక్ష

1) సోడియం గలన కషాయంలో సల్ఫర్ సోడియం సల్ఫైడ్గా వుంటుంది. ఇది సోడియం నైట్రోప్రుస్సైడ్తో ఊదా రంగును ఇస్తుంది. ఈ రంగుకు కారణం సోడియం థయోనైట్రోప్రుస్సైడ్ ఏర్పడటమే.

$$Na_2S + [Fe(CN)_5NO] \rightarrow Na_4\,[Fe(CN)_5 + NOS]$$

2) సల్ఫైడ్ లెడ్ ఎసిటేట్ ద్రావణంతో చర్య జరిపి నల్లని లెడ్ సల్ఫైడ్ అవక్షేపం ఏర్పరుస్తుంది.

$$Na_2S + Pb\,(CH3COO)_2 \rightarrow PbS \uparrow + 2CH_3COONa$$

3) సిల్వర్ నైట్రేట్తో సల్ఫైడ్ చర్యజరిపి నల్లని సిల్వర్సల్ఫైడ్ అవక్షేపం ఇస్తుంది.

$$Na_2S + 2AgNO_3 \rightarrow Ag_2S \downarrow + 2NaNO_3$$

10.2.3 నైట్రోజన్ మరియు సల్ఫర్ రెండూ వున్నప్పుడు పరీక్ష

కర్బన సమ్మేళనంలో నైట్రోజన్ మరియు సల్ఫర్ వున్నప్పుడు సోడియంతో గలనం చేసినపుడు, సోడియం థయోసయనేట్ ఏర్పడుతుంది. ఈ సోడియం థయోసయనేట్ ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్తో కలిసి రక్తవర్ణం (ఎరుపు) ఇస్తుంది.

$$NaCNS + FeC1_3 \rightarrow [Fe(CNS)]^{+2} + Na^{+} + 3\,C1$$

10.2.4 హాలోజన్లకు పరీక్ష

హాలోజన్లు సోడియం గల కషాయంలో హాలైడ్లుగా వుంటాయి. వాటిని క్రింది విధంగా పరీక్షించవచ్చు.

1) సిల్వర్ నైట్రేట్‌లో పరీక్ష: సిల్వర్ నైట్రేట్ ద్రావణంతో ఫ్లోరైడ్ కలిసి తెల్లని పెరుగువంటి సిల్వర్ క్లోరైడ్ అవక్షేపంను ఇస్తుంది. ఈ అవక్షేపం అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్‌లో పూర్తిగా కరుగుతుంది.

$NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$

$AgCl + 2NH_4OH \rightarrow ([Ag9(HN_3) Cl + 2H_2O$

బ్రోమైడ్ లేత పసుపు పచ్చని అవక్షేపం ఇస్తుంది. ఈ అవక్షేపం NH_4OHలో పాక్షికంగా కరుగుతుంది, అయోడైడ్‌లు పసుపు పచ్చని అవక్షేపం ఇస్తుంది. ఈ అవక్షేపం అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్‌లో కరగదు.

2) బ్రోమైడ్ లేదా అయోడైడ్ గల ద్రావణాన్ని క్లోరిన్ జలంతో చర్య జరిపించినపుడు, బ్రోమైడ్ మరియు అయోడైడ్లు వరుసగా బ్రోమిన్, అయోడిన్గా ఆక్సీకరణం చెందుతాయి. ఈ హాలోజన్లు సమయోజనీయ (కోవలెంట్) స్వభావం కలిగివున్నందున కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడ్‌లో కరుగుతాయి.

CCl_4, ద్రవంకు బ్రోమిన్ ముదురు ఎరుపురంగును, అయోడిన్ ఊదారంగును కలిగిస్తాయి.

$2NaBr + Cl_2 \rightarrow 2NaCL+Br_2$

$2NaI + Cl_2 \rightarrow 2NaCL+I_2$

క్లోరిన్ అధిక ఋణవిద్యుదాత్మకత కలిగి వుండటం వల్ల బ్రోమైడ్ మరియు అయోడైడ్లను ద్రావణం నుండి స్థానభ్రంశం చెందిస్తుంది.

10.3 కావలసిన సాధనాలు

1. పరికరాలు	2. రసాయనాలు
పరీక్ష నాళికలు – 6, పరీక్ష నాళిక స్టాండు, పరీక్ష నాళిక హోల్డర్, జ్వలన నాళికలు–3, స్పాచులా, వాచ్ గ్లాస్ వడపోత కాగితం, టాంగ్స్–2, పింగాణి పాత్ర, గరాటు, గాజుకడ్డీ, తీగవల, డ్రాపర్.	సోడియం లోహం, ఫెర్రస్ సల్ఫేట్, ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్, సిల్వర్ నైట్రేట్, అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్, క్లోరిన్ జలం కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడ్, నైట్రిక్ ఆమ్లం

10.4 ప్రయోగం ఎలా చేయాలి?

ప్రయోగం రెండు దశలలో చెయ్యాలి. 1) సోడియం గలన కషాయం తయారుచేయుట 2) మూలకాలను విడిగా పరీక్షించుట.

1. సోడియం గలన కషాయం తయారుచేయుట

ఒకచిన్న సోడియం ముక్కను (బఠాణీ గింజ పరిమాణం) శ్రావణంతో తీసి వడపోత కాగితం మడతలలో వుంచి వాడిగా చేయండి. ఈ ముక్కను జ్వలన నాళికలో వేయండి. ఈ నాళికను టాంగ్స్‌తో పట్టుకొని జ్వాల మీద నెమ్మదిగా డిచేయండి. లోహం కరిగి గుండ్రని గోళం లాగ మారుతుంది. జ్వలన నాళికను జ్వాల నుండి బయటకు తీసి వెంటనే కొంచెం పరిమాణంలో కర్బన పదార్థాన్ని వేయండి. నాళికను ఎర్రగా మారేంతవరకు వేడి చేయండి. మరల కొంచెం ఘన అర్బన పదార్థాన్ని నాళికలోకి వేసి మరల ఎర్రగా మారేంతవరకు వేడి చేయండి. పింగాణి పాత్రలో 10మి.లీ. స్వేదన జలం తీసుకొని దానిలోనికి ఈ జ్వలన నాళికను ముంచండి. వెంటనే జ్వలన నాళికను తీగలతో మూయండి. దీనివల్ల పర్యలో పాల్గొనని సోడియం లోహం వుంటే, బయటకు చిందకుండా ఆపబడుతుంది. ఇంకా రెండు జ్వలన నాళికలను ఇసికొని సోడియంగలనాన్ని తిరిగి చేయండి. పింగాణి పాత్రలోని నాళికలను శుభ్రమైన గాజు కడ్డీతో పగల గొట్టండి. మిశ్రమాన్ని 2–3 నిమిషాల సేపు మరిగించి, వడపోయండి.

(ద్రవ పదార్థాల విషయంలో, గలన సోడియంను ఘన సోడియం కార్బనేట్‌తో మూసి, అపుడు కర్బన పదార్థాన్ని డ్రాపర్‌తో వేయండి).

ఇవ్వబడిన నమూనా కర్బన సమ్మేళనము (ఎ) తో క్రమవిధానం అనుసరించి, క్రింది పరీక్షలు చేసి వాటిలోని అధికంగా ఉన్న మూలకాలను గుర్తించండి. పట్టిక 10.1లో మీ పరిశీలనలు అనుమితిని క్రింది విధంగా వ్రాయండి.

పట్టిక : 10.1

క్ర. సం.	ప్రయోగము	పరిశీలన	అనుమతి
1.	**నైట్రోజను పరీక్ష :** 1మి.లీ. సోడియం గలన కపాయాన్ని పరీక్ష నాళికలోనికి తీసికొని 1మి.లీ. ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ ద్రావణం కలపండి. మిశ్రమాన్ని బాగా కదిపి, సజల హైడ్రోక్లోరికామ్లంతో ఆమ్లీకృతం చేయండి. ఇప్పుడు కొన్ని చుక్కల ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్ ద్రావణం కలపండి.	పుష్యన్ బ్లూ లేదా ఆకుపచ్చని అవక్షేపం గాని ద్రావణం గాని ఏర్పడుతుంది.	నైట్రోజన్ వున్నది
2.	**సల్ఫర్‌కు పరీక్ష** 1) 1 మి.లీ. సోడియం గలన కషాయాన్ని పరీక్ష నాళికలో తీసికొని, కొన్ని చుక్కలు ।	ఊదారంగు	సల్ఫర్ వున్నది

సోడియం నైట్రోప్రుస్సైడ్ ద్రావణాన్ని కలపండి.		
2) 1 మి.లీ. సోడియం గలన కషాయాన్ని పరీక్ష నాళికలో తీసికొని, ఎసిటిక్ ఆమ్లంతో ఆమ్లీకృతం చేయండి. కొన్ని చుక్కల లెడ్ ఎసిటేట్ ద్రావణం కలపండి.	నల్లని అవక్షేపం	సల్ఫర్ వున్నది
3) నైట్రోజన్ మరియు సల్ఫర్ రెండూ ఉన్నప్పుడు 1) 1మి.లీ సోడియం గలన కషాయాన్ని పరీక్ష నాళికలో తీసికొని, సజల హైడ్రోక్లోరికామ్లంతో అమ్లీకృతం చేయండి. కొన్ని చుక్కల ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్ ద్రావణం కలపండి.	రక్త వర్ణం (ఎరుపు) ఏర్పడుతుంది.	నైట్రోజన్, సల్ఫర్ వున్నాయి
4. హాలోజన్లకు పరీక్ష		
1) 1 మి.లీ. సోడియం గలన కషాయాన్ని పరీక్షనాళికలోనికి తీసికొని సజల నత్రికామ్లంతో ఆమ్లీకృతం చేయండి.	ఎ) తెల్లని పెరుగువంటి అవక్షేపం అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్ పూర్తిగా కరుగుతుంది.	బ్రోమిన్ వున్నది
దీనికి 2మి.లీ. సిల్వర్ నైట్రేట్ ద్రావణం కలపండి. ఏర్పడే అవక్షేపం దాని రంగును పరిశీలించండి. పై అవక్షేపానికి 2–3మి.లీ. అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్ కలిపి, బాగా కదపండి, అవక్షేపం ద్రావణీయతను పరిశీలించండి.	బి) ఆ లేత పసుపు పచ్చ అవక్షేపం అమ్మోనియం "హైడ్రాక్సైడ్‌లో పాక్షికంగా కరుగుతుంది.	అయోడిన్ వున్నది
2) క్లోరైడ్ లేకపోతే, బ్రోమైడ్, అయోడైడ్లకు క్రింది పరీక్షను చేయండి. 2మి.లీ సోడియం గలన కషాయాన్ని పరీక్ష నాళికలోనికి తీసికోండి. దీనిని సజల హైడ్రోక్లోరికామ్లంతో ఆమ్లీకృతం చేసి 1మి.లీ. కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడ్ కలపండి. CCl_4 సాంద్రత ఎక్కువ కాబట్టి క్రిందకి దిగుతుంది. అధికంగా క్లోరిన్ జలం కలిపి, మిశ్రమాన్ని బాగా కదపండి. CCl_4 పొర రంగును గమనించండి.	సి) పసుపురంగు అవక్షేపం అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్‌లో కరుగదు. ఎ) ఆరంజ్ రంగు బి) ఊదారంగు	బ్రోమిన్ ఉన్నది అయోడిన్ వున్నది

10.5 జాగ్రత్తలు

1. సోడియం లోహం చాలా చురుకైనది. గాలిలో వుంచినప్పుడు, వాతావరణంలోని తేమతో చర్య జరుపుతుంది. చేతిలోని చమటతో కూడా చర్య జరుపుతుంది. కాబట్టి చేతితో లోహాన్ని పట్టుకోకండి. శ్రావనము లేదా టాంగ్స్ లోహాన్ని తీయండి.

   2 ఎన్‌పి లోహాన్ని వడపోత కాగితం, మడతల్లో వుంచి దానికున్న నూనెను తొలగించిన తరువాతనే లోహాన్ని ఉపయోగించండి.

3. సోడియం గలనానికి, పొడి జ్వలన నాళికను ఉపయోగించండి. సోడియం నీటితో ఉధృతంగా చర్య జరుపుతుంది.
4. ఉపయోగించని సోడియం ముక్కను మరల బాటిల్లో వేయండి. సింక్లో వేయకండి.
5. సోడియం గలనాన్ని మూడు జ్వలన నాళికలను ఉపయోగించి చేయండి. గలనం జరిగిందని నిర్ధారించుకోవటానికి ఇలా చేయండి.
6. ఎర్రగా కాలిన జ్వలన నాళికను నీటిలో ముంచి, గాజు కడ్డీతో నాళికను పగలగొట్టండి. మిశ్రమాన్ని 2–3 నిమిషాలు మరిగించండి. ఇలా చేయటం వల్ల సోడియం లవణాలను నీటిలోకి సంగ్రహించవచ్చు.

10.6 పరిశీలనలు

పట్టిక 10.1

క్ర.సం.	ప్రయోగం	పరిశీలన	అనుమితి

ఇవ్వబడిన నమూనా అనుకూలంగా పరీక్షకు ....మరియు............ పరీక్షకు చర్య జరిపింది. కాబట్టి నమూనాలో అధికంగా వున్న మూలకం....................

10.7 ముగింపు

ఇవ్వబడిన కర్బన సమ్మేళనం ....అధికమైన మూలకంగా కరిగివున్నది.

10.8 మీరు గ్రహించిన దానిని తనిఖీ చేసికొనుట

1. కర్బన సమ్మేళనం గలనం చేయటానికి అపుడే కోసిన సోడియం లోహం ఎందుకు వాడాలి?
2. కర్బన సమ్మేళనాన్ని సోడియం లోహంతో గలనం ఒకటి కంటే ఎక్కువసార్లు వివిధ జ్వలన నాళికలను ఉపయోగించి ఎందుకు చేయాలి ?
3. నైట్రోజన్‌ను పరీక్షించటానికి, సోడియం గలన కషాయాన్ని అమ్లంతో ఎందుకు తటస్థీకరించాలి?
4. అధికంగా ఉన్న మూలకాలను గుర్తించటానికి, కర్బన సమ్మేళనాన్ని సోడియం లోహంతో మాత్రమే ఎందుకు

గలనం చేయాలి?

5. ద్రావణంలో బ్రోమైడ్ మరియు అయోడైడ్ లవణాల నుండి బ్రోమిన్, అయోడిన్లను క్లోరిన్ జలం ఎందుకు స్థానభ్రంశం చెందిస్తుంది?
6. సోడియం గలన కషాయాన్ని పూర్తిగా తటస్థం చేయకుండా హాలోజన్లకు సిల్వర్ నైట్రేట్తో పరీక్ష జరిపితే ఏం జరుగుతుంది?
7. సోడియం కషాయం తయారికి స్వేదన జలం మాత్రమే ఎందుకు తప్పని సరిగా వాడాలి?

10.9 అధ్యాపకునికి సూచన

సోడియం లోహం చాలా చురుకైనది కాబట్టి అన్ని జాగ్రత్తలతో విద్యార్థులు లోహాన్ని ఉపయోగించేటట్లు చూడండి.

సోడియం గటన కషాయాన్ని తయారు చేసినప్పుడు ద్రావణంలో తక్కువ గాఢత గల అయానులు తక్కువ పరిమాణంలో అవక్షేపం లేదా దుర్బలమైన రంగును ఇస్తాయి. కాబట్టి సోడియం గలన కషాయాన్ని చేయటానికి 2–3 జ్వలన నాళికలు ఉపయోగించవలెనని సలహా ఇవ్వండి. ద్రవపదార్థాల విషయంలో ముందు గలన సోడియం లోహాన్ని సోడియం కార్బనేటితో మూసి, దాని మీద ద్రవ కర్బన పదార్థాన్ని వేయాలి. అలా చేయడం వల్ల సోడియం కార్బనేట్ ద్రవాన్ని పీల్చుకుంటుంది. తక్కువ ద్రవీభవన స్థానం గల కర్బన పదార్థాలు, సోడియంతో చర్య జరపకుండా ఆవిరవుతాయి,

అధికంగా వున్న మూలకాలన్నింటికి విద్యార్థులు ప్రయోగాలు చేసినపుడు, ఇవ్వబడిన సమ్మేళనాలలోని అధికమైన మూలకాలను గుర్తించి, కాగితం మీద అన్ని వివరాలు వ్రాయమని అడగాలి.

10.10 మీ సమాధానాల తనిఖీ

1. సోడియం చాలా చురుకైన లోహం. ఇది వాతావరణంలోని ఆక్సిజన్తో చర్య జరపటం వల్ల ఉపరితలం మీద దానిలోహ ఆక్సైడ్ పొర ఏర్పడుతుంది. అప్పుడే కోసిన లోహం తీసుకుంటే, ఉపరితలం మీద ఆక్సైడ్ పొర వుండదు.
2. ఎక్కువ కర్బన సమ్మేళనాలు తక్కువ బాష్పీభవన ఉష్ణోగ్రతను కలిగి ఉంటాయి. వేడిచేసేటపుడు, జ్వలన నాక నుండి ఆవిరవుతూ వుంటాయి. పరీక్షా ద్రావణంలో అధికమైన మూలకాల గాఢత సరిపోయినంత వుండటానికి, సోడియం గలనాన్ని 2–3 సార్లు చేయుట మంచిది.
3. సోడియం గలన కషాయానికి, ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ కలిపినపుడు ఫెర్రస్ హైడ్రాక్సైడ్ మురికి ఆకుపచ్చ అవక్షేపం 1 ఏర్పడుతుంది. ఇది ఏర్పడకుండా వుండాలంటే పరీక్షాద్రావణాన్ని పూర్తిగా తటస్థం చేయాలి.
4. అధికమైన మూలకాలు సమయోజనీయ బంధాలతో కర్బన సమ్మేళనంలో వుంటాయి. వాటిని ద్రావణంలో పరీక్షించటానికి, సమ్మేళనాన్ని సోడియంతో గలనం చేసి, అయానిక రూపంలోకి మారుస్తారు.
5. క్లోరిన్, అధిక ఋణ విద్యుదాత్మకత కలిగినది కాబట్టి ద్రావణంలోని బ్రోమైడ్ మరియు అయోడైడ్లను వరుసగా బ్రోమీన్ మరియు అయోడిన్లుగా స్థానభ్రంశ చెందిస్తుంది.
6. బూడిద నలుపు సిల్వర్ ఆక్సైడ్ ఏర్పడుతుంది. సిల్వర్ హాలైడ్ల రంగు కనుగొనటం కష్టం.
7. మామూలు నీటిలో క్లోరైడ్ అయానులు వుంటాయి. ఇవి కర్బన సమ్మేళనంలోని హాలోజన్ల నుండి ఏర్పడిన హాలైడ్ అయానులలో అడ్డంకిగా వస్తాయి.

ప్రయోగం-11

కార్బొహైడ్రేట్లు, క్రొవ్వులు, ప్రోటీన్ల సాధారణ చర్యలను పరిశీలించుట, ఇవ్వబడిన ఆహారపదార్థాలలో ఉనికిని గుర్తించుట.

11.1 లక్ష్యాలు

ఈ ప్రయోగం చేసిన తరువాత మీరు తెలుసుకొనేవి.

- ఇవ్వబడిన ఆహార పదార్థాలలో కార్బోహైడ్రేట్లు, ప్రోటీన్లు, క్రొవ్వుల ఉనికిని పరీక్షించుట.
- ఇవ్వబడిన కార్బోహైడ్రేట్ క్షయకరిణా కాదా అని నిర్ణయించుట.
- సంతృప్త, అసంతృప్త క్రొవ్వులను వేరు చేయుట.

11.2 మీకు తెలియవలసినవి

11.2.1 కార్బొహైడ్రేట్లు

కార్బొహైడ్రేట్లు అనేవి పాలీహైడ్రాక్సీ ఆల్డిహైడ్లు లేదా కీటోన్లు, కార్బోహైడ్రేట్లను క్రింది విధంగా వర్గీకరించుట.

1) మోనోశాకరైడ్‌లు – గ్లూకోస్, ఫ్రక్టోస్, ($C_6H_{12}O_6$)

2) డైశాకరైడ్‌లు – సూక్రోస్, మాల్టోస్ ($C_{12}H_{22}O_{11}$)

3) పాలీశాకరైడ్‌లు – స్టార్చ్, సెల్యులోస్, గ్లైకోజెన్

సెల్యులోస్ మినహా, అన్ని కార్బోహైడ్రేట్లు మన శరీరంలో జల విశ్లేషణ చెంది గ్లూకోస్గా మారతాయి.

ఈ గ్లూకోస్ ఆక్సిజన్‌తో నెమ్మదిగా ఆక్సీకరణం చెంది అధిక మొత్తంలో శక్తిని విడుదల చేస్తుంది. గ్లూకోస్ "ఆక్సీకరణాన్ని క్రింది విధంగా తెలుపవచ్చు.

$$C_6H_{12}O_6 + 60_2 \rightarrow 6C0_2 + CH_2O + \text{శక్తి}$$

కాబట్టి మన శరీరంలో శక్తినిచ్చే ముఖ్య ఆధారం కార్బోహైడ్రేట్లు (చక్కెరలు, స్టార్చ్) సెల్యులోజ్ పేగులను కదిలిస్తుంది. ఫెయిలింగ్ ద్రావణంను, టాలెన్స్ కారకంను క్షయకరణం చేసే కార్బొహైడ్రేట్లను క్షయకరణ చక్కెరలు అంటారు. అన్ని మోనోశాకరైడ్లు, కొన్ని డైశాకరైడ్లు క్షయకరణులు, సూక్రోస్ (చెరకు, చక్కెర) క్షయకరణి కాదు. అనగా ఫెయిలింగ్ ద్రావణాన్ని క్షయకరణం చెందించదు.

కార్బోహైడ్రేట్లకు పరీక్ష

1. **మాలిష్ పరీక్ష :** (అన్ని కార్బోహైడ్రేట్లకు) కార్బోహైడ్రేట్ జల ద్రావణానికి α –నాఫ్తల్ (మాలిష్ కారకం) కలిపి, పరీక్ష నాళిక అంచుల మీదుగా గాసల్ఫ్యూరికామ్లంను నెమ్మదిగా కొన్ని చుక్కలు కలిపితే, రెండు ద్రావణాల మధ్య ఊదారంగు వలయం ఏర్పడుతుంది, గాఢ సల్ఫ్యూరికామ్లం కార్బోహైడ్రేట్‌ను "పర్ఫ్యురాల్"

లేదా దాని ఉత్పన్నంగా మార్చుతుంది. ఇవి ఖ–నాఫాల్తో చర్య జరిపి ఊదా రంగు గల ఉత్పన్నం ఇస్తుంది.

2. **టాలెన్స్ పరీక్ష :** (క్షయకరణ చక్కెరలకు) స్వేచ్ఛగా కార్బొనిల్ గల సమూహంకల ఏదేని అల్డోస్ లేదా కీటోస్, టాలెన్స్ కారకాన్ని లోహ సిల్వర్గా క్షయకరణం గావిస్తుంది. ఈ చర్యను 'సిల్వర్ మిర్రర్ చర్య' అంటారు. పరీక్ష నాళిక గోడల మీద సిల్వర్గం అద్దం వలె ఏర్పడుతుంది. పరీక్షలో జరిగే రసాయన చర్యలు క్రింది విధంగా వుంటాయి.

$$AgNO_3 + NH_4OH \longrightarrow NH_4NO_3 + AgOH$$

$$2AgOH \longrightarrow Ag_2O + H_2O$$

$$Ag_2O + 2NH_4OH \longrightarrow [Ag(NH_3)_2]^+OH^- + H_2O$$

కరుగుతుంది

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CHO \end{array} + 2[Ag(NH_3)_2]^+ + 2OH^- \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ COONH_4 \end{array} + 3NH_3 +$$

3. **ఫెయిలింగ్ పరీక్ష :** (క్షయకరణ చక్కెరలకు) పరీక్ష నాళికలో ఫెయిలింగ్ ద్రావణాలు %ూా,దీ% లు సమానంగా తీసుకొని, దానికి క్షయకరణ చక్కెర జలద్రావణం కలిపి జలతాపకంలో వుంచి బాగా మరగించాలి. ముదురు ఎరుపురంగు క్యూప్రస్ ఆక్సైడ్ అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది. క్రింది జర్యలు జరుగుతాయి.

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CHO \end{array} + 2Cu(OH)_2 + NaOH \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CHOONa \end{array} + H_2O + Cu_2(Ol$$

$$Cu_2(OH)_2 \longrightarrow Cu_2O + H_2O$$

4 **స్టార్చ్కు అయోడిన్ పరీక్ష:** స్టారు అయోడిన్తో చర్య జరిపిస్తే నీలి ఊదారంగు ఏర్పడుతుంది. స్టార్చ్ ఉపరితలం మీద అయోడిన్ అధిశోషణం చెందటం వల్ల ఈ రంగు ఏర్పడుతుంది. వేడిచేస్తే రంగు పోతుంది. చల్లార్చినపుడు మరల రంగు ఏర్పడుతుంది.

11.2.2 క్రొవ్వులు

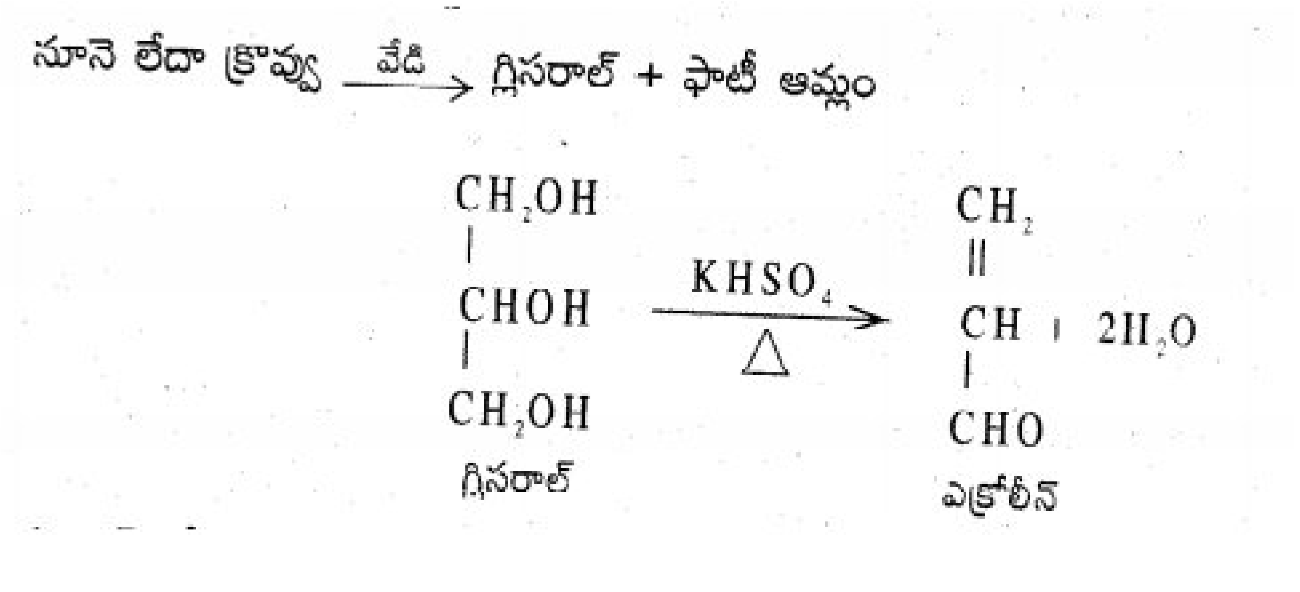
గ్లిసరాల్ మరియు దీర్ఘశృంఖల ఫాటీ ఆమ్లాల ట్రై ఎస్టర్లను క్రొవ్వులు అంటారు. శరీరంలో క్రొవ్వులు చేసే పని శక్తిని ఇవ్వటం, ఒక పరిమాణం కార్బోహైడ్రేట్లు విడుదల చేసే శక్తికి, అంతే పరిమాణం గల క్రొవ్వులు రెట్టింపు శక్తిని విడుదల చేస్తాయి. క్రొవ్వులు నీటిలో కరగవు, జీర్ణక్రియలో, క్రొవ్వులు జల విశ్లేషణ చెంది ఫాటీ ఆమ్లాలు, గ్లిసరాల్గా విడిపోతాయి. ఇవి ఇంకా విశ్లేషణ చెంది చిన్న చిన్న పదార్థాలుగా విడిపోతాయి. ఆహార పదార్థాలైన వెన్న, నెయ్యి, జున్ను, పాలు, గ్రుడ్డు సొన, మాంసం, వేరుశనగ, సోయాబీన్ గింజలలో క్రొవ్వులు వుంటాయి.

క్రొవ్వులకు పరీక్ష

1. **స్పాట్ పరీక్ష:** క్రొవ్వు కలిగిన నమూనాను శుభ్రంగా వున్న తెల్లకాగితం మీద ఒత్తితే, నూనె (గ్రీజు) మరక (పారదర్శకమైన మచ్చ) ఏర్పడుతుంది.

2. **ద్రావణీయత పరీక్ష:** క్రొవ్వులు కర్బనద్రావణులైన క్లోరో ఫారమ్, ఆల్కహాల్ మొదలైన వాటిలో కరుగుతాయి నీటిలో కరగవు అనే అంశం మీద ఈ చర్య ఆధారపడింది. కొంచెం పరిమాణములో నమూనా తీసికొని కొన్ని చుక్కల నీటిని, క్లోరోఫారమ్ను, ఆల్కహాల్ను విడివిడిగా పరీక్ష నాళికలలో కలపండి. సమూనా నీటితో లేదా కర్బన ద్రావణులతో కలిసిందీ లేనిదీ పరిశీలించి అనుమితి వ్రాయండి.

3. **ఎక్రోలిన్ పరీక్ష:** క్రొవ్వు కలిగిన నమూనాను పరీక్ష నాళికలోనికి తీసుకొని, ఘన పొటాషియం బైసల్ఫైట్ను కలిపి వేడి చేసినపుడు, భరించలేని, చిరాకు కలిగించే వాసన కల ఎక్రోలీన్ వెలువడుతుంది. ఈ రసాయన చర్యలు సమీకరణాలతో తెలుపబడ్డాయి.



4. **హబుల్ పరీక్ష:** (కొవ్వులలోని అసంతృప్తతని నిర్ధారించుటకు) క్రొవ్వులో అసంతృప్తత ఎక్కువగా వుంటే హబుల్ ద్రావణం ఎక్కువ పడుతుందనే నిజం ఆధారంగా ఈ పరీక్ష చేస్తారు. హబుల్ ద్రావణంలో క్రొవ్వు కలిసినపుడు ఊదా రంగు ఏర్పడుతుంది.

సంతృప్త క్రొవ్వు (పత్తి గింజలనూనె) అసంతృప్తక్రొవ్వు లేదా నూనె (లిన్సీడ్ నూనె) సమాన పరిమాణంలో విడి పరీక్ష నాళికలలో తీసుకొని, బొట్లుగా హబుల్ ద్రావణం కలపండి. ప్రతినాళికలో శాశ్వతమైన ఊదా రంగు

ఏర్పడటానికి ఎన్ని చుక్కల హబుల్ ద్రావణం పట్టిందో విడిగా లెక్కించండి. ఎక్కువ చుక్కల హబుల్ ద్రావణ పదితే, ఎక్కువ అసంతృప్తతను కర్బన సమ్మేళనం కలిగివున్నట్లు తెలుస్తుంది. హబుల్ ద్రావణం నుండి అయో నూనె లేదా క్రొవ్వుల అసంతృప్త కేంద్రాలతో కలిసి రంగులేని ఉత్పన్నాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ఒక చుక్కతో శాశ్వతమై ఊదా రంగు గల ద్రావణాన్ని ఏర్పరుస్తుంది.

$$I_2 + \rangle C = C \langle \longrightarrow \rangle \underset{I}{\underset{|}{C}} - \underset{I}{\underset{|}{C}} \langle$$

11.2.3 ప్రోటీన్‌లు

అధిక అణుభారం నైట్రోజన్ గల సంక్లిష్ట కర్బన సమ్మేళనాలను ప్రోటీన్లు అంటారు. ఇది జీవంగల శరీర ఎదుగుదల, పోషణకి సహాయం చేస్తాయి మరియు జన్యు సమాచారాన్ని చేరవేస్తాయి. అమినో ఆమ్లాల నిర్మాణం ఆధారంగా ప్రోటీన్లు ఏర్పడతాయి. 20 వేరు వేరు అమినో ఆమ్లాలు శరీరానికి కావాలి. వీటిలో కొన్నింటిని అత్యవస అమినో ఆమ్లాలు అంటారు. ఎందువల్లనంటే వాటిని శరీరంలో అవయవాలు తయారుచేసుకోలేవు. మనం తీసుకొన ఆహారంలో ఇవి ఒక భాగంగా వుండాలి.

ప్రోటీన్స్‌కు పరీక్ష

1. **బై యూరేట్ పరీక్ష :** ప్రోటీన్ నమూనా, క్షారయానకంలో కాపర్ సల్ఫేట్ ద్రావణంతో చర్య జరిపితే, ఊదా రంగు ఏర్పడుతుంది. రంగు తీవ్రత ఆధారంగా నమూనాలోని ప్రోటీన్ సాపేక్ష పరిమాణం తెలుసుకోవచ్చు.

2. **నిన్హైడ్రిన్ పరీక్ష :** ప్రోటీన్ విలీన ద్రావణానికి కొన్ని చుక్కల 0.1% నిన్హైడ్రిన్ ఆల్కహాల్ ద్రావణం కలిపి, మిశ్రమాన్ని 1–2నిమిషాలు మరిగించినపుడు, ఎరుపు ఊదారంగు ఏర్పడుతుంది.

3. **జాంథో ప్రోటీన్ పరీక్ష :** ప్రోటీన్ జలద్రావణానికి, కొన్ని చుక్కల నత్రికామ్లం కలిపి కొంచెం సేపు వుంచితే, ముదురు పసుపుపచ్చ రంగు ఏర్పడుతుంది.

4. **మిలయన్స్ పరీక్ష :** సజల సల్ఫ్యూరికామ్ల సమక్షంలో కొన్ని చుక్కల పాలును మెర్క్యూరిక్ నైట్రేట్తో కలిపి వెచ్చచేసి చల్లార్చండి. ఒక చుక్క సోడియం నైట్రేట్ ద్రావణం కలిపి మరల వెచ్చచేయండి. ఏర్పడిన ఎరుపు రంగు పాలలో ప్రోటీన్ వున్నదని నిర్ధారిస్తుంది.

11.3 కావలసిన సాధనాలు

1. పరికరాలు	2. రసాయనాలు
పరీక్ష నాళికల స్టాండ్, బర్నర్	ఫెయిలింగ్ ద్రావణం A & B, మాలిష్ కారకం (α – నాప్తాల్) సిల్వర్ నైట్రేట్, అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్, అయోడిన్ ద్రావణం, ఇథైల్ ఆల్కహాల్, హబుల్స్ ద్రావణం, పొటాషియం బై సల్ఫేట్, సజల సల్ఫ్యూరికామ్లం, మెర్క్యూరిక్ నైట్రేట్, సోడియం నైట్రేట్, నత్రికామ్లం, నిన్‌హైడ్రిన్ ద్రావణం (0.1% ఆల్కహాల్‌లో), సోడియం హైడ్రాక్సైడ్, కాపర్ సల్ఫేట్, ఆహార నమూనాలు, కొన్ని–పాలు, సుక్రోజ్, గ్లూకోజ్, గోధుమ పిండి, నెయ్యి, వెన్న, జున్ను, బంగాళదుంప ముక్కలు, నిమ్మ, ద్రాక్ష, అరటిపండు, గ్రుడ్డులోని తెల్లసొన 5% ద్రావణం.

11.4 ప్రయోగం ఎలా చేయాలి?

11.4.1. వర్క్‌షీట్ నెం. 1 కార్బోహైడ్రేడ్‌కు పరీక్ష

1. ప్రయోగం	పరిశీలన	అనుమితి
కార్బోహైడ్రేట్‌లకు 1) మాలిష్ పరీక్ష: 2–3మి.లీ. నమూనా జల ద్రావణం పరీక్ష నాళికలోనికి తీసికొని 2–3 చుక్కల మాలిష్ కారకం కలపండి. 5–6 చుక్కల గాఢ H_2SO_4, నెమ్మదిగా పరీక్షనాళిక గోడల మీదుగా వేయండి.		
2) టాలెన్స్ పరీక్ష : ఒక పరీక్షనాళిక తీసుకొని NaOH ద్రావణంతో శుభ్రం చేయండి. ఇపుడు NaOH పోయేంత వరకు ఎక్కువ నీటిలో కడగండి. 2–3 మి.లీ. కార్బోహైడ్రేట్ జలద్రావణం తీసికొని 2–3మి.లీ. అపుడే తయారు చేసిన టాలెన్స్ కారకం కలపండి. పరీక్ష నాళికను జలతాపకంలో ఉంచి 10నిమిషాలు మరిగించండి.		

3) ఫెయిలింగ్ ద్రావణంతో చర్య ముక్కలు చేసిన ఆహార పదార్ధంను గాని, 5% జలద్రావణం గాని పరీక్ష నాళికలో తీసికొని, ఫెయింలింగ్ A ద్రావణం ఫెయిలింగ్ B ద్రావణం కలపండి. పరీక్షనాళికను జలతాపకంలో వుంచి మరిగించండి.		
4) స్టార్చ్‌కు అయోడిన్ పరీక్ష : ఒక పరీక్ష నాళిక లోనికి 1-2-గ్రా. ఆహార నమూనా తీసికొని సజల అయోడిన్ ద్రావణం కలపండి.		

11.4.2. వర్క్‌షీట్ నెం. 2 క్రొవ్వులకు పరీక్ష

1. ప్రయోగం	పరిశీలన	అనుమితి
కార్బొహైడ్రేట్‌లకు		
1) స్పాట్ పరీక్ష పరీక్షించవలసిన ఆహార నమూనాకు తెల్లకాగితం మీద వుంచి ఒత్తండి లేదా రుద్దండి. కాగితంను కాంతికి ఎదురుగా వుంచండి.		
2) ద్రావణీయతా పరీక్ష: ఒక పరీక్ష నాళికలో కొద్దిగా పదార్థాన్ని తీసుకొని (50 మి.గ్రా) దీనికి 2 లేక 3 మి.లీ.ల నీటిని కలిపి బాగా గిలకరించాలి. ఇది కరిగిందో లేదో పరిశీలించాలి. ఇదే విధంగా పదార్థం యొక్క ద్రావణీయతను ఆల్కహాల్లోనూ, CCl_4,లోనూ విడివిడిగా పరిశీలించాలి.		
3) అక్రోలీన్ పరీక్ష: 2-3గ్రా, నమూనాను అంతే పరిమాణంలో ఘన $KHSO_4$ తో కలిపి పరీక్ష నాళికలో తీసికొని వేడిచేయండి. పరీక్షనాళిక నుండి వెలువడిన వాయువును చేత్తో విసురుతూ వాసన చూడండి.		
4) అసంతృప్తతకై రుబుల్స్ పరీక్ష రెండు పరీక్ష నాళికలను తీసుకొని A, B లుగా		

గుర్తించండి. 3–4 మి.లీ. క్లోరోఫారమ్ రెండు పరీక్ష నాళికలలో తీసుకోండి. A పరీక్ష నాళికలో 2,3గ్రా. అసంతృప్త క్రొవ్వును (లిన్సీడ్ నూనె), B పరీక్ష నాళికలో సంతృప్త క్రొవ్వు (పత్తి గింజలనూనె) తీసుకోండి. రుబుల్స్ ద్రావణం ప్రతీ (రెండు) పరీక్ష నాళికలోనికి చుక్కలుగా కలుపుతూ లెక్కపెట్టండి. ప్రతి పరీక్షనాళికలో ఊదా రంగు ఏర్పడగానే కలపడం ఆపి, వేసిన చుక్కల సంఖ్య గుర్తించండి.

11.4.3. వర్క్‌షీట్ నెం. 3 ప్రోటీన్‌లకు పరీక్ష

1. ప్రయోగం	పరిశీలన	అనుమితి
ప్రోటీన్‌లకు 1) బైయూరెట్ పరీక్ష ఒక పరీక్ష నాళికలో 1మి.లీ. పాలు లేదా ఇంకేదైనా ప్రోటీన్ గల నమూనాను తీసికొని, 4–5 చుక్కల NaOH ద్రావణం కలపండి. ఇపుడు 4–5 చుక్కల సజల $CuSO_4$ ద్రావణం. కలపండి.		
2) నిన్‌హైడ్రేన్ పరీక్ష ఒక పరీక్షనాళికలోనికి గ్రుడ్డు సొన (తెలుపు) యొక్క 5% ద్రావణం తీసికొని 4–5 చుక్కల 0.1% నిన్హైడెన్ ద్రావణం కలపండి. మిశ్రమాన్ని 1 నిమిషం వేడిచేసి చల్లార్చండి.		
3) జాంథో ప్రోటీన్ పరీక్ష: ఒక పరీక్ష నాళిక లోనికి 2–3గ్రా. HNO_3 గోధుమపిండి తీసికొని, 2–3మి.లీ. గాఢ కలిపి, పరీక్షనాళిక బాగా కదపండి. మిశ్రమాన్ని కొంచెం సేపు కదపకుండా వుంచండి.		
4) మిలియన్స్ పరీక్ష : పరీక్షనాళికలోనికి 1మి.లీ. పాలు తీసికోని 1–2 చుక్కలు మెర్క్యూరిక్ నైట్రేట్ ద్రావణం 1 చుక్క సజల H_2SO_4 కలిపి మరిగించి చల్లార్చండి. 1 చుక్క $NaNO_3$, లవణం కలపండి. మరల వేడిచేసి చల్లార్చండి.		

11.5 జాగ్రత్తలు

1. చర్య జరిగినపుడు వెలువడే వాయువుల వాసన జాగ్రత్తగా చూడండి.
2. కొన్ని పదార్థాలు చాలా భక్షక స్వభావం కలవి. ఉదాహరణకు, ఫినాల్ చర్మం మీద పడినపుడు పొక్కులు వస్తాయి. చర్మంను తినివేస్తుంది. వెంటనే ప్రథమ చికిత్స చెయ్యండి.
3. మిశ్రమాలను వేడిచేయడానికి జలతాపకం ఉపయోగించండి. జ్వాల మీద వుంచి కర్బన సమ్మేళనాలను వేడి చేయకండి. అలా వేడిచేస్తే అవి అంటుకొని మండుతాయి.
4. తటస్థ ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్ ద్రావణం తాజాగా (అవసరమైనపుడే) తయారు చేసుకోవాలి. (విధానం అనుబంధంలో ఇవ్వబడింది)
5. టాలెన్స్ కారకం తాజాగా తయారుచేసుకోవాలి. (విధానం అనుబంధంలో ఇవ్వబడింది)
6. సమాన పరిమాణంలో ఫెయిలింగ్ 'A' ద్రావణం. ఫెయిలింగ్ 'B' ద్రావణం కలిపి ఫెయిలింగ్ ద్రావణం తయారుచేసుకోవాలి.

11.6 పరిశీలన

క్రింది విధంగా మీ పరిశీలనలను ఖాళీ వర్క్‌షీట్ మీద వ్రాయాలి.

1. ....లను ఇవ్వబడిన ఆహారపదార్థంలో గుర్తించితిని.

పట్టిక : 11.1

పరీక్ష	గ్లూకోజ్	సూక్రోజ్	స్టార్చ్
1. నీటిలో ద్రావణీయత	కరిగినది	కరిగినది	కరుగలేదు
2. ఫెయిలింగ్ పరీక్ష			
3. టాలెన్స్ పరీక్ష			
4. మాలిష్ పరీక్ష			
5. బెనెడిక్ట్స్ పరీక్ష			
6. అయోడిన్ పరీక్ష			

పట్టిక : 11.2

వ.సంఖ్య	పరీక్ష	జంతువు	కాయకూరలు	క్రొవ్వు (సంతృప్త)	క్రొవ్వు (అసంతృప్త)
1	స్పాట్ పరీక్ష				
2	ద్రావణీయత పరీక్ష (కర్బన ద్రావణులు)				
3	అక్రోలీన్ పరీక్ష				
4	రుబుల్స్ పరీక్ష				

11.7ముగింపు

కార్బోహైడ్రేట్లకు పరీక్షల ద్వారా క్రిందిముగింపు తీసుకొనవచ్చు.

1) ఇవ్వబడిన నమూనా కార్బోహైడ్రేట్ను / కలిగి వున్నది / కలిగిలేదు.

2) ఇవ్వబడిన నమూనా క్షయకరణి చెక్కెర / క్షయకరణికాని చక్కెరను కలిగి వుంది.

కొవ్వులకు :

1) నమూనా క్రొవ్వులను కలిగి లేదు.

2) నమూనా సంతృప్త / అసంతృప్త క్రొవ్వు కలిగి వుంది

ప్రోటీనులకు :

1) ఇవ్వబడిన నమూనా ప్రోటీన్ను కలిగివుంది.

2) ఇవ్వబడిన నమూనా ప్రోటీన్ను కలిగి లేదు.

సామాన్యం:

1) ఇవ్వబడిన నమూనాలో క్రొవ్వు, ప్రొటీన్ను వున్నాయి.

2) ఇవ్వబడిన నమూనాలో కార్బోహైడ్రేట్లు, ప్రోటీన్లు వున్నాయి

3) ఇవ్వబడిన నమూనాలో కార్బోహైడ్రేడ్లు, క్రొవ్వులు, ప్రోటీన్లు వున్నాయి.

11.8 మీరు గ్రహించిన దానిని తనిఖీ చేసికొనుట

1. కార్బోహైడ్రేట్లను "కార్బన్ హైడ్రేట్స్" అని ఎందుకంటారు ?
2. కార్బోహైడ్రేట్‌ను నిర్వచించండి.
3. పాలిశాకరైడ్ సాధారణ ఫార్ములా ఏమిటి ?
4. క్షయకరణ చక్కెర అంటే ఏమిటి ?
5. కార్బోహైడ్రేట్‌ను ఫెయిలింగ్ ద్రావణంతో కలిపి వేడిచేసినపుడు ఏర్పడిన ఎరువు అవక్షేపం ఫార్ములా ఏమిటి?
6. మనశరీరంలో జీర్ణంకాని కార్బోహైడ్రేట్ పేరు తెలుపండి.
7. అయోడిన్లతో చర్యజరిపి నీలిరంగు ఉత్పన్నం ఏర్పరచే కార్బోహైడ్రేట్ పేరు తెలుపండి.
8. క్రొవ్వులు అంటే ఏవి?
9. క్రొవ్వులు జలవిశ్లేషణం చెంది ఏ ఉత్పన్నాలను ఇస్తాయి?
10. అక్రోలీన్ నిర్మాణం వ్రాయండి.
11. క్రొవ్వుల ఏవేని నాలుగు ఉత్పత్తి స్థానాలు వ్రాయండి.
12. సంతృప్త, అసంతృప్త క్రొవ్వుల భౌతిక, స్థితిలో గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద తేడా ఏమిటి ?
13. ఒక మిశ్రమంలో క్రొవ్వు, ఊదా రంగు ఏర్పరచడానికి ఎక్కువ హబుల్ ద్రావణంలో చర్య జరుపుతుంది. ఈ పరిశీలన నుంచి మీరు ఏమి నిర్ధారిస్తారు ?
14. ప్రోటీన్‌ను నిర్వచించండి.
15. మనశరీరంలో ప్రోటీన్ పోషించే ముఖ్యమైన పాత్ర ఏమిటి ?
16. అమినో ఆమ్లాలను ప్రోటీన్లుగా మార్చే బంధం ఏది ?

11.9 అధ్యాపకునికి సూచన

1. కార్బోహైడ్రేట్లు (గ్లూకోజ్, సుక్రోస్, స్టార్చ్) సంతృప్త మరియు అసంతృప్త క్రొవ్వులకు ఒక్కొక్క నమూనాను తీసికొని విద్యార్థులు స్వంతంగా పనిచేసే విధంగా నిర్ణయించాలి.
2. విద్యార్థులు అన్ని నమూనాలకు పరీక్షలు చేసిన తరువాత తెలియని పదార్థాలను గుర్తించి వాటి వివరాలు అన్ని వర్కుషీట్ మీద వ్రాయమని అడగాలి.
3. ప్రయోగాలలో అన్ని చర్యలు సులభంగా జరుగుతాయి. విద్యార్థులకు చర్యలను నెమ్మదిగా చేసి, పరిశీలనలను ఆసక్తిగా గమనించాలని చెప్పాలి.

11.10 మీ సమాధానాల తనిఖీ

1. కార్బోహైడ్రేట్‌లను కార్బన్ యొక్క హైడ్రేట్‌గా అనటానికి కారణం, కార్బోహైడ్రేట్లోని హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్ నిష్పత్తి నీటిలో వలె వుంటుంది.

2. కార్బోహైడ్రేట్‌లు అనగా పాలీహైడ్రాక్సీ ఆల్డిహైడ్లు లేదా కీటోన్లు.

3. $(C_6H_{14}0_5)n$

4. చక్కెరలలోని స్వేచ్ఛగావున్న కార్బొనిల్ సమూహము టాలెన్స్ కారకంను, ఫెయిలింగ్ ద్రావణాన్ని క్షయకరణం చెందించి, లోపా సిల్వర్ మరియు Cu_2O ఏర్పరుస్తుంది. అటువంటి చక్కెరలను క్షయకరణ చక్కెరలు అంటారు.

5. Cu_2O (క్యూవస్ ఆక్సైడ్)

6. సెల్యులోస్

7. స్టార్చ్

8. దీర్ఘశృంఖల ఫాటీ ఆమ్లాలు మరియు గ్లిసరాల్ల ట్రై ఎస్టర్లను క్రొవ్వులు అంటారు.

9. ఫాటీ ఆమ్లం మరియు గ్లిసరాల్

10. CH_2
‖
CH
|
CHO

11. ప్రత్తి గింజలనూనె, కొబ్బరి, పాలు, నెయ్యి

12. గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద సంతృప్త క్రొవ్వులు ఘన పదార్థాలు. అసంతృప్త క్రొవ్వులు ద్రవాలు,

13. ఇవ్వబడిన క్రొవ్వు ఎక్కువ అసంతృప్తత కలది.

14. నైట్రోజన్ కల సంక్లిష్ట కర్బన సమ్మేళనాలను ప్రోటీన్లు అంటారు.

15. శరీర కణాల పెరుగుదల, పోషణకు ప్రోటీన్లు దోహదపడతాయి. కొన్ని శారీరక క్రియలను క్రమపరుస్తుంది.

16. అమినో ఆమ్లాలు పెప్టైడ్ బంధాల ద్వారా కలపబడి పాలిపెప్టైడ్ శృంఖలం (ప్రోటీన్) ఏర్పడుతుంది.

ప్రయోగం-12

వివిధ రకాల నూనెలను ఉపయోగించి సబ్బు తయారు చేయుట దీని నురగనిచ్చే స్వభావం, శుభ్రపరచే విధానంను మార్కెట్లో దొరికే వివిధ సబ్బులతో పోల్చడం ద్వారా నిర్ధారించుట.

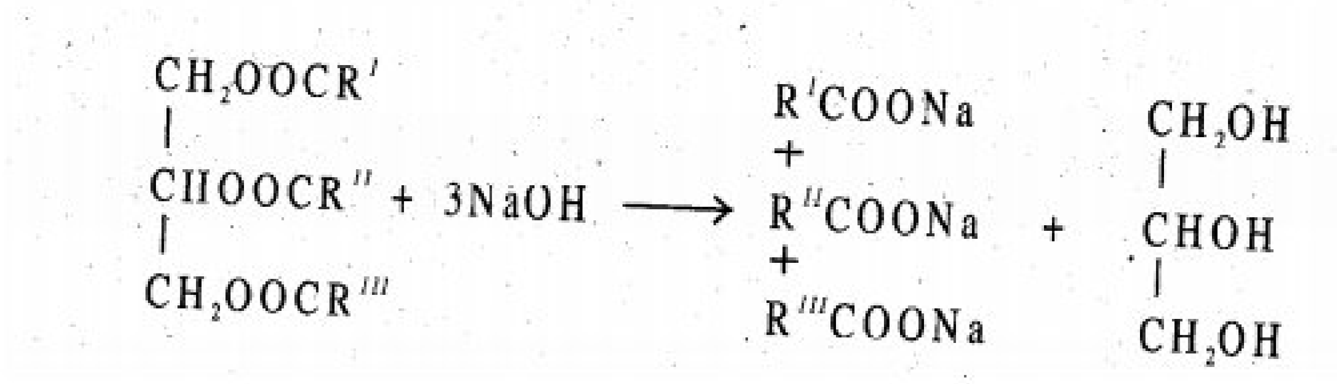
12.1 లక్ష్యాలు

ఈ ప్రయోగం చేసిన తరువాత మీరు తెలుసుకొనేవి.

- వివిధ శాకసంబంధమైన నూనెలు ఉపయోగించి సబ్బులు తయారుచేయుట.
- వివిధ రకాల సబ్బుల నురగనిచ్చే స్వభావం పోల్చుట..
- వివిధ రకాల సబ్బుల శుభ్రపరచే విధానాలను పోల్చుట.

12.2 మీకు తెలియవలసినవి

ఫాటీ ఆమ్లాల సోడియం లవణాలను సాధారణ సబ్బులు అంటారు. శాక సంబంధ నూనెలు, జంతు సంబంధ క్రొవ్వులను సోడియం హైడ్రాక్సైడ్తో వేడి చేసినపుడు సబ్బులు తయారవుతాయి. శాకసంబంధ నూనెలలో గ్లిసరాల్ మరియు దీర్ఘ శృంఖల అసంతృప్త కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలైన ఓలియిక్ ఆమ్లం ($C_{17}H_{33}COOH$) లేదా లినోలిక్ ఆమ్లం ($C_{17}H_{31}COOH$) ల ఎస్టర్లు ఉంటాయి. క్రొవ్వులలో గ్లిసరాల్ మరియు దీర్ఘ శృంఖల సంతృప్త కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలైన స్టీరిక్ ఆమ్లం ($C_{17}H_{35}COOH$)ల ఎస్టరు వుంటుంది. నూనెలు, క్రొవ్వులు, సోడియం హైడ్రాక్సైడ్తో జల విశ్లేషణ (సెపానిఫికేషన్) చెందుతాయి, కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్ల సోడియం లవణం (సబ్బు) మరియు గ్లిసరాల్లు ఉత్పన్నాలుగా ఏర్పడుతాయి.



సబ్బు శుభ్రపరచే విధానం : సబ్బు శుభ్రపరచే కారకంగా పనిచేస్తుంది. సబ్బు అణువులో రెండు భాగాలు వుంటాయి. ఒకటి హైడ్రోకార్బన్ భాగం (R) రెండవది అయానిక భాగం (COO^-Na^+) హైడ్రోకార్బన్ భాగం నూనెలో కరుగుతుంది. అయానిక భాగం నీటిలో కరుగుతుంది. నీటికి సబ్బు ద్రావణం కలిపినపుడు ఇది కాంజికాభ అవలంబనం (colloidal suspension) ఏర్పరుస్తుంది. సబ్బు అణువులు ఒక సమూహంగా ఏర్పడుతాయి. ఆ సమూహాన్ని మిసెల్ అంటారు. అణువుల చివరి భాగం మీద ఒకే రకమైన ఆవేశం వుండటం వల్ల అణువులన్ని ఒక చోట సమూహంగా చేరి అవలంబనం చెంది వుంటాయి.

నూనెలు, గ్రీజు గల నీటికి సబ్బు ద్రావణం కలిపినపుడు మిసెల్ విడిపోతుంది. హైడ్రోకార్బన్ భాగం గ్రీజు చుట్టూ చేరుతుంది. ద్రావణాన్ని బాగా గిలకొట్టినపుడు, గ్రీజు విడిపోయి, ఉపరితలం ఋణావేశం కల కార్బాక్సిలేట్ గ్రూపుతో కప్పడిన మిసెల్ ఏర్పడుతుంది. ప్రతి మిసెల్ చుట్టూ ఋణావేశం ఆవరించి వుండటంతో, గ్రీజు కణాలు ఒకదానితో ఒకటి వికర్షించుకొని నీటిలో అవలంబనం చెందుతాయి. చివరకు, అవలంబనం చెందిన కణాలు కడిగినపుడు నీటితో తొలగింపబడతాయి. కాబట్టి సబ్బు ఎమల్సీకరణ కారకంగా పనిచేసి నూనెను లేదా గ్రీజును విక్షిప్తం చేస్తుంది.

12.3 కావలసిన సాధనాలు

1. పరికరాలు	2. రసాయనాలు
బీకరు (250మి.లీ), గాజు గొట్టాలు–2, కొలజాడీ (10మి.లీ), గాజు కడ్డీ, బాయిలింగ్ నాళికలు – 2, స్కేల్ (30సెం.మీ.), గరాటు, వడపోత కాగితం, స్పాచులా, గాజుస్టర్రర్.	శాకసంబంధమైన నూనె లేదా క్రొవ్వు (ఆముదం, ఆలివ్ నూనె) సోడియం హైడ్రాక్సైడ్, సాధారణ ఉప్పు, ఇండిగో

12.4 ప్రయోగం ఎలా చేయాలి?

250మి.లీ. బీకరులో 50మి.లీ. నీరు తీసికొని, దీనిలో 10గ్రా, సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ కరిగించండి. సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ తూచటానికి సాధారణ తుల ఉపయోగించండి. 10మి.లీ. ఆముదం (పరీక్షనాళికకు సగానికి ఎక్కువ) పరీక్షనాళికలో తీసికొని సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణంలోనికి వంపుతూ, గాజుస్టర్రర్తో కలియబెట్టండి.

ఈ మిశ్రమం మరిగేంతవరకు బర్నర్ మీద వుంచి వేడి చేయండి. వేడి చేసేటపుడు కలియబెడుతూ వుండండి. 2–3– నిమిషాల సేపు మరిగించి, తరువాత గది ఉష్ణోగ్రతకి చల్లార్చండి. పెద్ద ముక్కలు ఏమైనా ఏర్పడితే వాటిని విడగొట్టండి. ఈ మిశ్రమాన్ని వడపోసి, గరాటులోని ఘన అవశేషాన్ని నీటితో కడిగి అరబెట్టండి.

నురగనిచ్చే స్వభావం పోల్చుట: మార్కెట్లో దొరికే 2, 3 రకాల సబ్బులు మరియు ప్రయోగశాలలో తయారుచేసిన సబ్బు తీసుకోండి. ప్రతి సబ్బును 1గ్రా. తీసుకోవాలి. ఒక సబ్బు నమూనాను 100గ్రా. నీటిలో కరిగించండి. 10 మీ.లీ. సబ్బు ద్రావణాన్ని బాయిలింగ్ నాళికలో తీసుకొని స్టర్రర్తో చాలాసేపు కలియబెట్టండి. ఏర్పడిన నురగ ఎత్తు స్కేల్తో కొలవండి. ఈ ప్రయోగాన్ని ప్రతి సబ్బుతో చేయండి. పట్టిక 12.1లో మీ పరిశీలనలు వ్రాయండి.

విక్షిప్తం చెందే సామర్థ్యం : 0.5గ్రా, ఇండిగోను పెద్దపరీక్ష నాళికలో తీసికొని, 5మి.లీ. సబ్బు ద్రావణం కలపండి. దీనిని బాగా కదిపి 20మి.లీ. స్వేదన జలం కలపండి. దీనిని కొంచెం సేపు కదపకుండా వుంచి, ఇండిగో కణాలు వేరవుతాయేమో గమనించండి. ఈ ప్రయోగాన్ని వివిధ రకాల సబ్బులతో చేయండి. సబ్బుల విక్షిప్తం చెందే సామర్థ్యాలను పోల్చండి. పరిశీలనలను పట్టిక 12.2లో వ్రాయండి.

12.5 జాగ్రత్తలు

1. నూనె మరియు సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ కల చర్యామిశ్రమమును బాగా కలియబెట్టండి. అపుడే అవి రెండు కలిసి చర్య జరుపుతాయి.
2. ఒక పెద్దపరీక్ష నాళికలో సబ్బు ద్రావణమును కదిపేటపుడు అన్ని సబ్బు ద్రావణాలను ఒకే విధంగా, ఒక సంఖ్యలో కలియబెట్టండి.
3. ఒకే ఉష్ణోగ్రత వద్ద అన్ని సబ్బుల నురగనిచ్చే స్వభావం పోల్చండి. ఈ నురగనిచ్చే స్వభావం ఉష్ణోగ్రతతో మారుతుంది.
4. సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ భక్షక స్వభావం ఉంది. కాబట్టి దానిని జాగ్రత్తగా ఉపయోగించండి.

12.6 పరిశీలనలు

పట్టిక 12.1 : వివిధ రకాల సబ్బుల నురగనిచ్చే స్వభావం పోల్చుట

క్ర.సం.	సబ్బు పేరు	ఏర్పడిన నురగ ఎత్తు సెం.మీ. లో
1	ప్రయోగశాలలో చేసినది	
2	మార్కెట్లో దొరికినది	
	ఎ) నమూనా – 1	
	బి) నమూనా – 2	
	సి) నమూనా – 3	

పట్టిక 12.2 : సబ్బులు విక్షిప్తం చెందే సామర్థ్యం

క్ర.సం.	సబ్బుపేరు	విక్షిప్తం చెందే సామర్థ్యం
1	ప్రయోగశాలలో చేసినది	
2	మార్కెట్‌లో దొరికినది	
	ఎ) నమూనా – 1	
	బి) నమూనా – 2	
	సి) నమూనా – 3	

12.7 ముగింపు

పట్టిక 12.3 : వివిధ రకాల సబ్బుల నురగనిచ్చే స్వభావం క్రమము ఇవ్వబడింది.

క్ర.సం.	సబ్బుపేరు	క్రమము (grade)
1.	ప్రయోగశాలలో చేసినది	
2.	మార్కెట్లో దొరికినది	
	ఎ) నమూనా – 1	
	బి) నమూనా – 2	
	సి) నమూనా – 3	

విక్షిప్తం చెందే సామర్థ్య క్రమము, దీని ఆధారంగా సబ్బు, శుభ్రము చేసే శక్తిని పట్టిక 12.4లో ఇవ్వబడింది.

పట్టిక : 12.4

తగ్గే క్రమంలో	విక్షిప్తం చెందే సామర్థ్యం	సబ్బు పేరు
ఎ		
బి		
సి		
డి		

12.8 మీరు గ్రహించిన దానిని తనిఖీ చేసికొనుట

1. సబ్బు తయారుచేసేటపుడు, క్రొవ్వు లేదా నూనె సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణానికి కలపాలి. కాని వ్యతిరేక క్రమంలో కాదు. కారణాలు వివరించండి.
2. సబ్బు రసాయన స్వభావం ఏమిటి ?
3. సబ్బు తయారుచేసేటపుడు, నిరంతరం మిశ్రమాన్ని కలియబెట్టటానికి కారణం ఏమిటి ?
4. ప్రయోగశాలలో తయారుచేసిన సబ్బును నీటితో ఎందుకు కడగాలి ?

12.9 అధ్యాపకునికి సూచనలు

పట్టిక 12.1, 12.3 లలో విద్యార్థులు సబ్బుల పేర్లు ఇవ్వకూడదు. వాటిని నమూనా 1,2,3లతో సూచించాలి.

12.10 మీ సమాధానాల తనిఖీ

1. నూనె / క్రొవ్వును సోడియం హైడ్రాక్సైడ్, గ్లిసరాల్ మరియు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లంగా విడగొడుతుంది. ఈ చర్య చాలా వేగంగా జరుగుతుంది. నూనె / క్రొవ్వును, సోడియం హైడ్రాక్సైడ్కు కలిపినపుడు అధిక పరిమాణంలో శక్తి విడుదల అవుతుంది. ఇక్కడ సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ అధికంగా వుంటుంది. అలాకాక, సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ను నూనెకు కలుపుతున్నప్పుడు, నూనె అధికంగా వుంటుంది.

2. దీర్ఘ శృంఖలం గల ఫాటీ ఆమ్లాల సోడియం లేదా పొటాషియం లవణాలే సబ్బులు.

3. సబ్బు తయారీలో ఉపయోగించే క్రియాజనకాలు అమిశ్రణీయాలు (నూనె మరియు సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణం). కాబట్టి రెండు క్రియాజనకాల అణువులను తాకేటట్లు చేయవలెను.

4. సబ్బు తయారీలో చర్యా మిశ్రమంలో చర్యలో పాల్గొనని సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ వుంటుంది. దీనిని తొలగించటానికి సబ్బును నీటితో కడగాలి.

ప్రయోగం-13

ఎ) తెలిసిన గాఢత గల ఆక్సాలిక్ ఆమ్లం మరియు ఫెర్రస్ అమ్మోనియం సల్ఫేట్ ద్రావణాలను తయారుచేయుట. రసాయన తుల ఉపయోగించుటను వివరించుట.

బి) 1) ఆమ్ల–క్షార 2) ఆక్సీకరణ–క్షయకరణ అంశమాపనము పరిశీలించుట.

రెండు ద్రావణాలు ఇవ్వాలి.

13.1 లక్ష్యాలు

ఈ ప్రయోగం చేసిన తర్వాత మీరు తెలుసుకొనేవి.

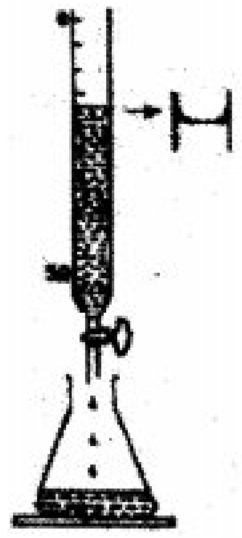
- రసాయన తులను సరిగా ఉపయోగించుట.
- రసాయన తుల ఉపయోగించి భారాలు ఖచ్చితంగా తూచాలి.
- బ్యూరెట్, పిపెట్ను సరిగా ఉపయోగించుట.
- పిపెట్ సహాయంతో ఇవ్వబడిన ద్రావణాన్ని ఖచ్చిత పరిమాణంలో తీసుకొనుట...
- ఆక్సాలిక్ ఆమ్లం, ఫెర్రస్ అమ్మోనియం సల్ఫేట్ ప్రమాణ ద్రావణాలను తయారు చేయుట.
- ఖచ్చితమైన అంతిమస్థానం కనుగొనుట.
- ఆమ్ల–క్షార (ఆక్సాలిక్ ఆమ్లం మరియు సోడియం హైడ్రాక్సైడ్) మరియు ఆక్సీకరణ–క్షయకరణ (ఫెర్రస్ అమ్మోనియం సల్ఫేట్ మరియ పొటాషియం పర్మాంగనేట్) అంశమాపనం చేయుట.
- ఇవ్వబడిన ద్రావణము గాఢత, సరియైన ఫార్ములా ఉపయోగించి కనుగొనుట.

13.2 మీకు తెలియవలసినవి

ఘనపరిమాణాత్మక విశ్లేషణ అనేది పరిమాణాత్మక విశ్లేషణ. దీనిలో ఫలితం ఖచ్చితమైన ఘనపరిమాణంలో తెలుపుతారు. దీనిలో కనీసం ఒక ద్రావణం గాఢత తెలిసివుండాలి. ఖచ్చితమైన భారంగల ద్రావితంను ద్రావణిలో కరిగించి, తెలిసిన ఘనపరిమాణం గల ద్రావణం తయారు చేయాలి. ఈ ఘనపరిమాణం కల ద్రావణం తెలియని గాఢతగల వేరొక ఘనపరిమాణంగల ద్రావణంతో చర్య జరిపినపుడు, ఆపదార్ధ భారం నిర్ణయించవచ్చు. ఈ విధానాన్ని అంశమాపనం అంటారు.

13.2.1 పరికరాలను ఉపయోగించుట

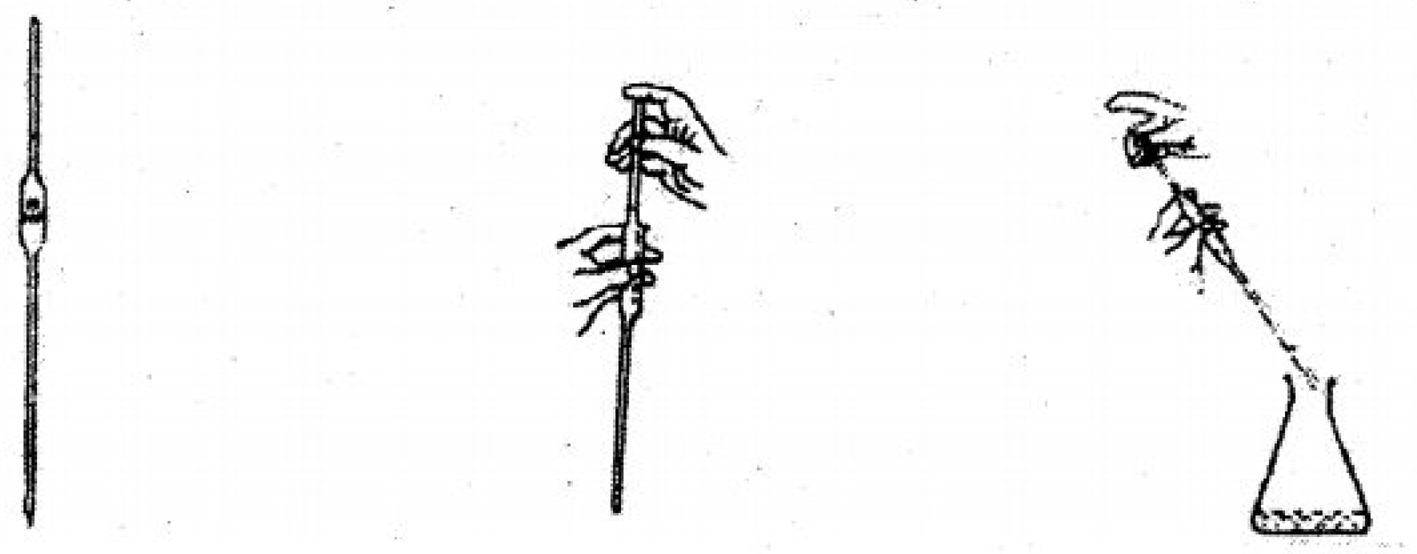
ఘనపరిమాణాత్మక విశ్లేషణలో, మనం ద్రావణాలను ఘనపరిమాణంలో ఉపయోగిస్తాం. కాబట్టి వీటిని జాగ్రత్తగా కొలవాలి. గాజు పరికరాలు శుభ్రంగా గ్రీజులేకుండా వుండాలి, బ్యూరెట్, పిపెట్ మరియు వాల్యుమెట్రిక్ ఫ్లాస్కులలో కొలతలు పారలాక్స్ దోషం లేకుండా చూడాలి. పటం 13.1లో చూపిన విధంగా పాత్రలోని ఘనపరిమాణాన్ని కొలవాలంటే బాణం గుర్తు చూపిన విధంగా ఖచ్చితమైన స్థానంలో కంటితో చూడాలి.



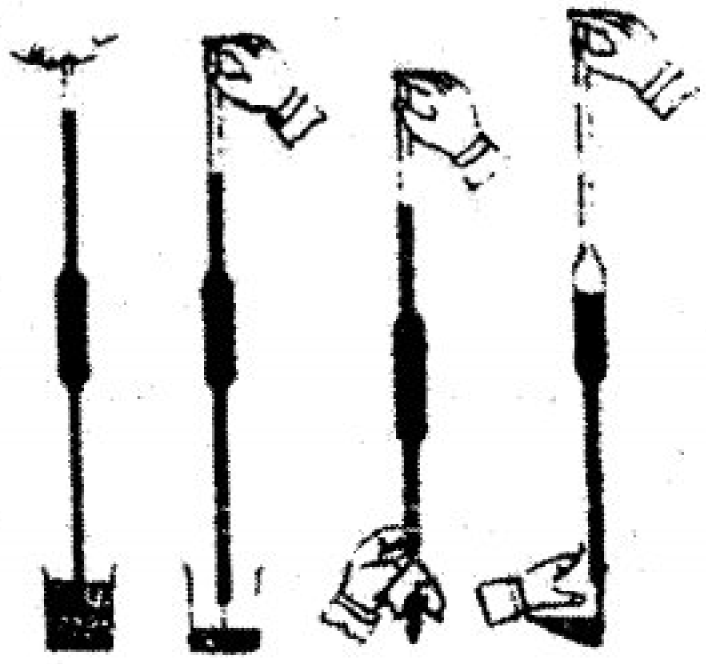
పటం 13.1 : బ్యూరెట్ రీడింగ్ను సరియైన విధానంలో గుర్తించుట.

13.2.2 పిపెట్

వివిధ పరిమాణాలు గల పికెట్లు వుంటాయి. అంశమాపకంలో కావలసిన ఘనపరిమాణం గల పిపెట్ ఉపయోగించి ద్రవాన్ని తీసుకొంటారు. క్రిందికొన పాత్ర గోడలను తాకుతూ ఉండే విధంగా నిలువుగా పట్టుకొని ద్రవం వదలాలి. ద్రవ ప్రవాహం ఆగిపోగానే కొంత ద్రవం పిపెట్ క్రింది భాగంలో మిగిలిపోతుంది. దానిని బయటకు ఊదకూడదు. పిపెట్ బల్బును ఎడమ చేతిలో పట్టుకొని చివరి భాగాన్ని కుడిచేతితో పట్టుకోండి. పటం 13.2 ఎ, 13.2బిలలో చూపిన విధంగా పాత్రగోడకి క్రింది భాగాన్ని తాకేట్లు వుంచి పిపెట్లోని ద్రవం వదలండి. పిపెట్తో ద్రావణాన్ని కొలవడం పటం 13.3లో చూపబడింది.



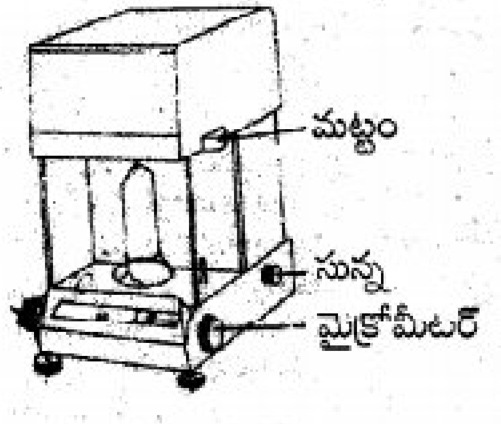
ఎ) పటం 13.2 పిపెట్ బి) పిపెట్ పట్టుకొనే విధానం. సి) మిగిలిన ద్రవాన్ని బయటకు తీసే విధానం



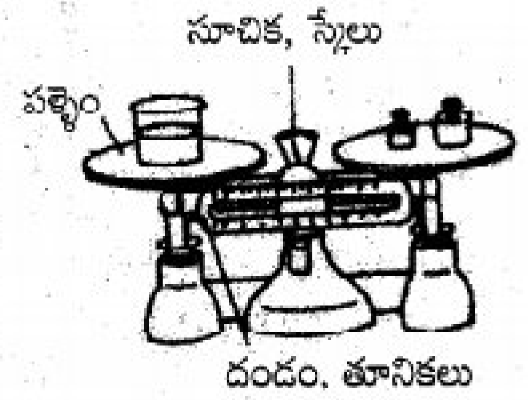
13.3 పిపెట్‌తో ద్రావణాన్ని కొలుచుట

13.2.3 రసాయన తుల పరిచయం

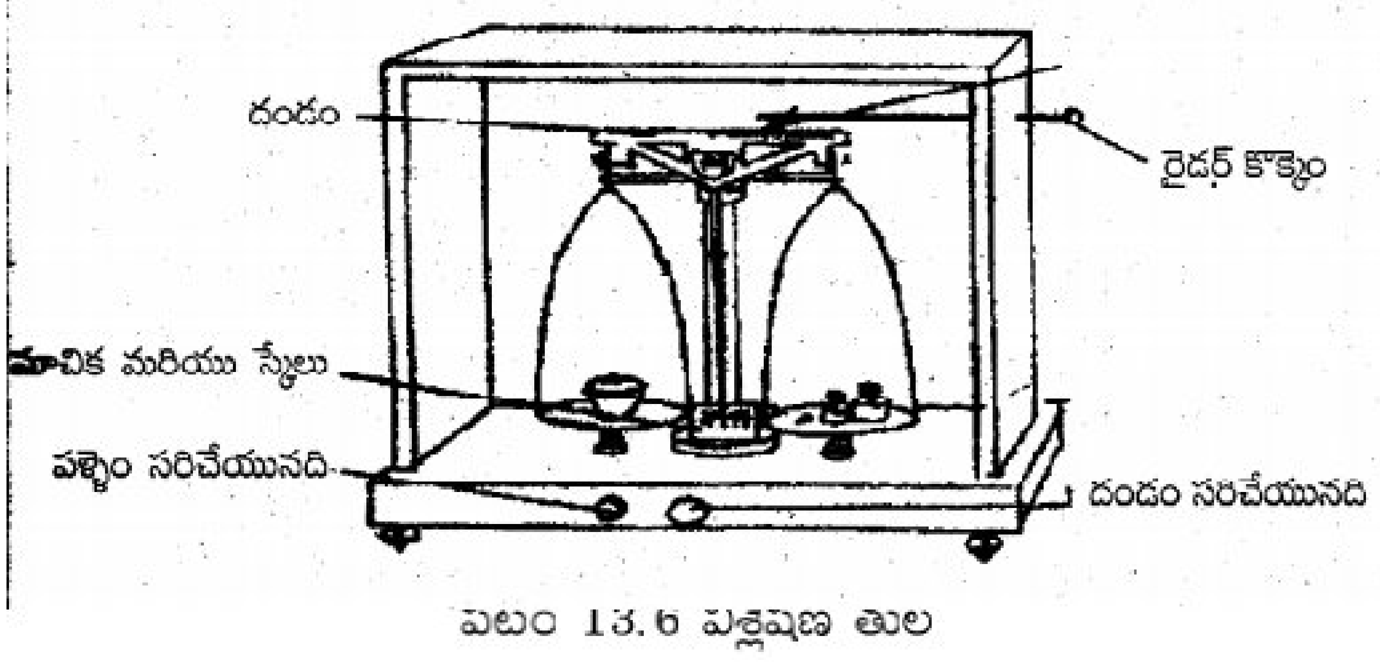
ఖచ్చితమైన పరిమాణంలో పదార్థం తూచటానికి, రసాయన ప్రయోగశాలలో రసాయన తులను సాధారణంగా ఉపయోగిస్తారు. ఖచ్చితమైన ద్రవ్యరాశి గల పదార్థాలను తీసుకొన్నపుడే రసాయన చర్యలు పూర్తిగా జరుగుతాయి. పదార్థం యొక్క ప్రతి అణువు లేదా పరమాణువుకు దానికుండే ప్రాముఖ్యం ఉంటుంది. కాబట్టి, ప్రతి ప్రయోగంలో ఖచ్చితమైన ద్రవ్యరాశి గల పదార్థాన్ని ఉపయోగించాలి. ట్రిపులు కావలసిన చర్యలకు ఉపయోగించకూడదు. పదార్థం యొక్క ఖచ్చితమైన ద్రవ్యరాశి తూచాలంటే రసాయన తుల ఉపయోగించాలి.



పటం 13.4 : ఏక పళ్ళెపు తుల



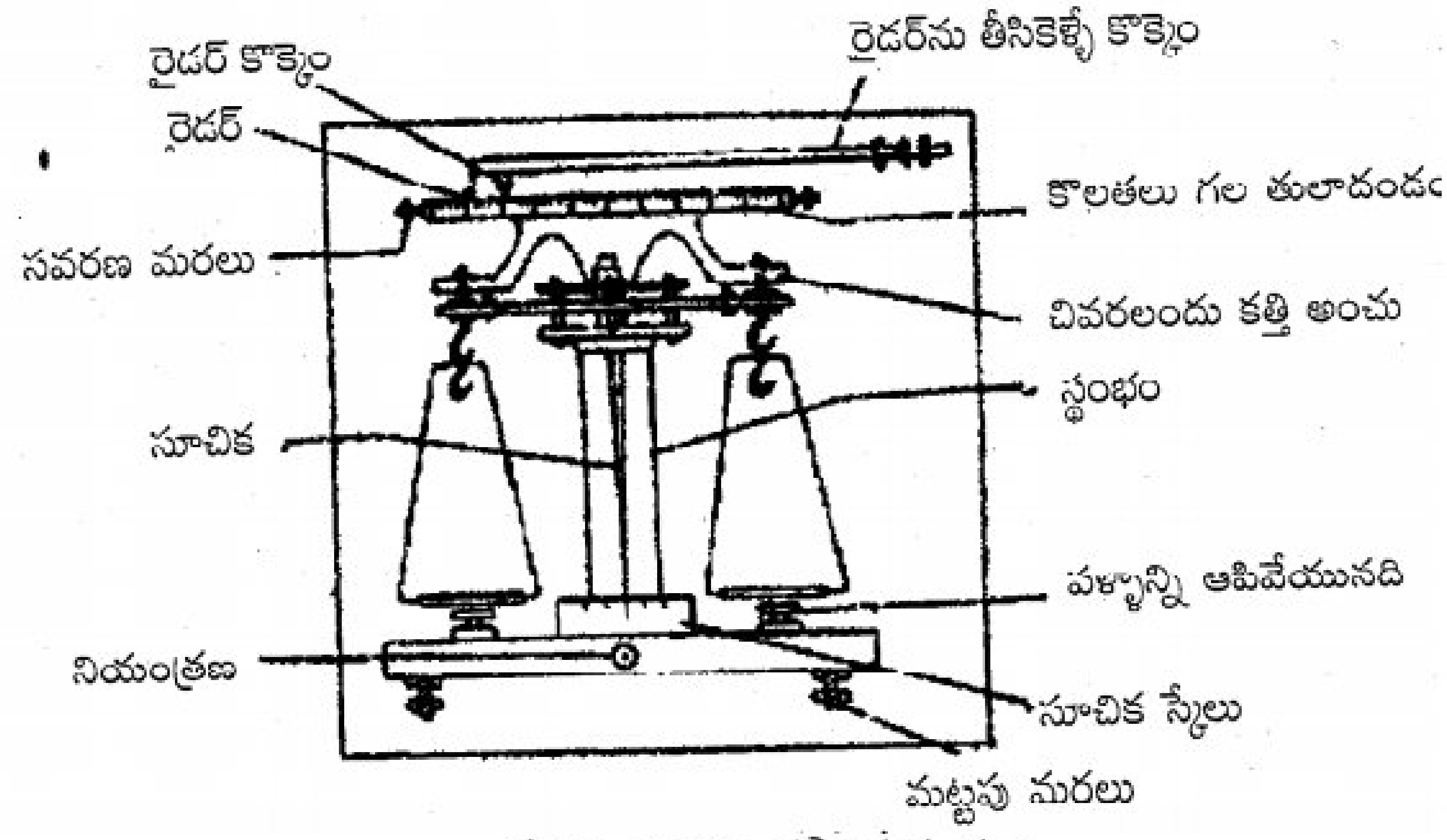
13.5 రఫ్ తుల



పటం 13.6 విశ్లేషణ తుల

ద్రవ్యరాశి కనుగొనటానికి ఉపయోగించే ఒక సాధనము విశ్లేషణ తుల. ఒక వస్తువు ద్రవ్యరాశిని, కేంద్రము వద్ద ఆధారం గల తులాదండమునకు రెండు వైపులా వేలాడదీసిన బరువులు సమతాస్థితిని పొందినపుడు నిర్ణయిస్తారు. కేంద్రంలో తులాదండం ఇరువైపులా సమాన పొడవులు కలిగి గట్టిగా బిగించబడిన దండం. విశ్లేషణ తుల పటం 13.6లో చూపబడింది.

రసాయన తులలో తేలికగా వుండే దండం, కేంద్రం వద్ద కత్తి అంచు వుంటుంది. ఇది స్థంభంకి అంటించబడిన శుద్ధమైన కోరండం రేకు మీద ఉంటుంది. కేంద్రంలో గల కత్తి మొనకు సమాన దూరంలో దండంకు రెండు కత్తి అంచులు ఉంటాయి. దండానికి రెండు వైపుల తిరిగే స్క్రూల్లు వుంటాయి. కేంద్రం వద్ద సూచిక బిగించబడి ఉంటుంది. ఈ సూచిక స్థంభం పాదం వద్ద గల స్కేలు మీద కదులుతూ వుంటుంది. తుల క్షితిజ సమాంతరంగా వుండటానికి ఆధారపీఠానికి ఇరువైపులా రెండు స్క్రూలు వుంటాయి. దండం మీద 100 భాగాలు గుర్తించబడి వుంటాయి. అంటే తులాదండంకి ఇరువైపులా 50భాగాల చొప్పున వుంటాయి. తుల చెక్క పెట్టెలో ఉంటుంది. ఇరు ప్రక్కల గాజు తలుపులు వుంటాయి.



పటం 13.7 : రసాయన తుల

తూనికల పెట్టె:

తూనికల పెట్టె ఒక చెక్కపెట్టె, దీనిలో వివిధ కొలతలు గల గుంటలు వుంటాయి. ఈ గుంటలలో 1 నుండి 100గ్రా. తూనికలు అమర్చబడి వుంటాయి. పటం 13.8ఎ. ఈ తూనికలు ఇత్తడితో పూయబడిన నికెల్ లేదా క్రోమియంతో చేయబడి వుంటాయి. ప్రతి తూనిక కూడా స్థూపాకారంలో వుండి, ఒకచివర పిడి వుంటుంది. శ్రావణంలో పిడిని పట్టుకొని తూనికలు తీస్తారు.

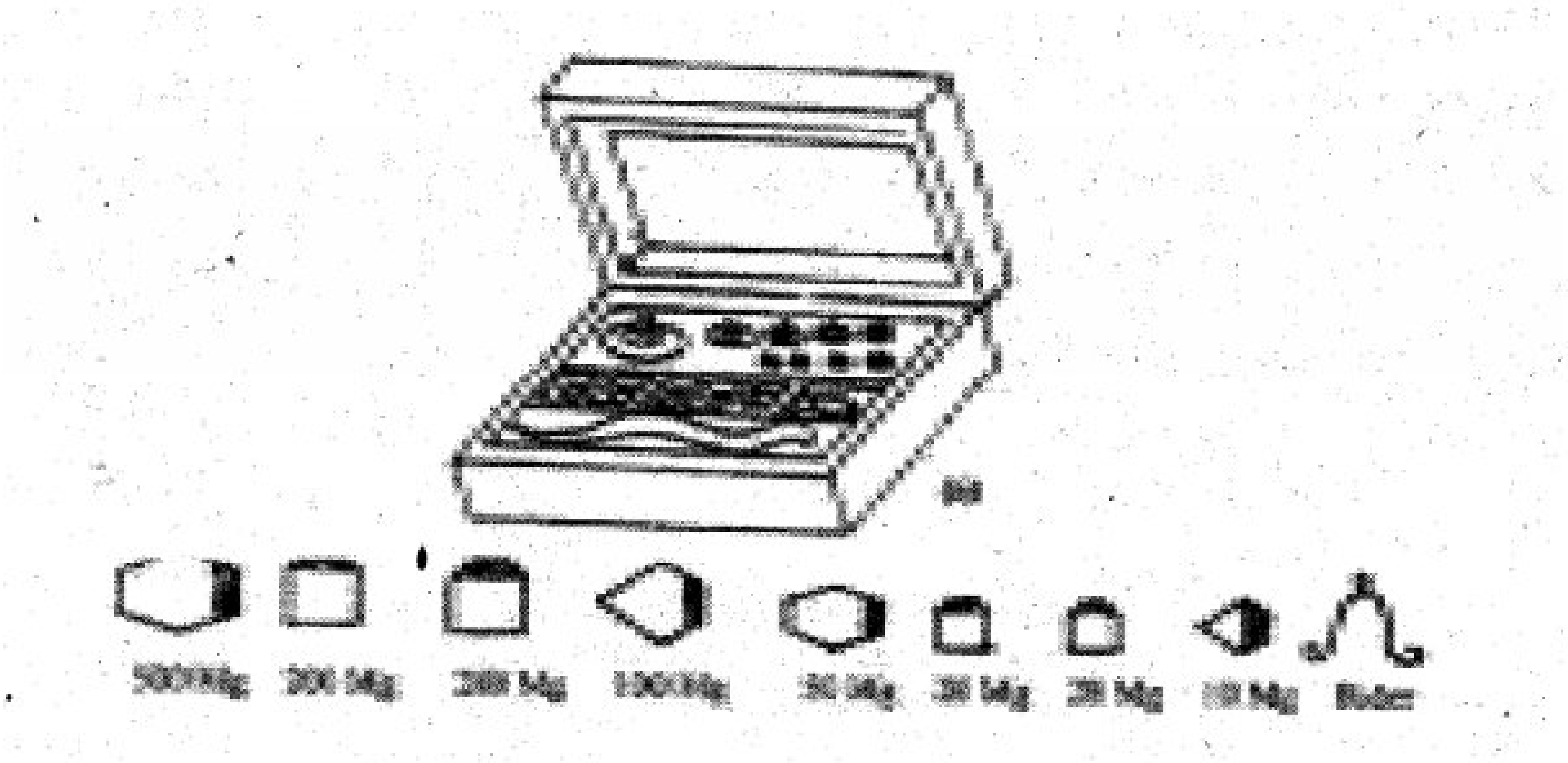
తూనికల పెట్టెలో వుంచబడిన తూనికల క్రమం

100గ్రా, 50గ్రా, 20గ్రా, 20గ్రా

10గ్రా, 5గ్రా, 2గ్రా. 2గ్రా. 1గ్రా.

గౌణ (fractional) తూనికల పెట్టె

గౌణ తూనికలు అల్యూమినియం లేదా ఇత్తడితో చేయబడి, క్రోమియం లేదా నికెల్తో పూత పూయబడి వుంటాయి. ఇవి 1మి.గ్రా నుండి 500మి.గ్రా. వరకు వుంటాయి. ఇవి పటం 13.8–బి లో చూపబడ్డాయి. గౌణతూనికలు 10గ్రా తక్కువలో ఉపయోగించకూడదు. బదులుగా రైడర్ ఉపయోగించాలి.



పటం 13.8 2) తూనికల పెట్ట, బి) గౌణతూనికలు

ప్రాథమిక ప్రమాణ పదార్థాలు :

కొన్ని పదార్థాల ప్రమాణ ద్రావణం చేయటానికి పదార్థంను సరియైన విధంగా తూనిక వేసి చేయాలి. ఈ పదార్థాలు శుద్ధమైన స్థితిలో లభిస్తాయి. ఇవి నిలువ వుంచినపుడు వియోగం చెందవు. వీటిని ప్రాథమిక ప్రమాణ పదార్థాలు అంటారు.

ప్రాథమిక ప్రమాణ పదార్థాల ముఖ్యమైన లక్షణాలు క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి.

1) ఇది శుద్ధంగా, పొడిగా వుండి తేలికగా లభ్యమవుతాయి.

2) ఇవి గాలిలో, ఆక్సిజన్‌తో మరియు కార్బనైఆక్సైడ్‌తో రసాయనిక చర్య జరుపకూడదు.

3) తేమను ఇముడ్చుకునే ప్రవృత్తి, ఉదగ్రాహ్యత లేదా ఉదత్యాగ స్వభావాన్ని కలిగి వుండకూడదు.

4) ఇవి ద్రావణిలో కలిపినపుడు, తేలికగా కరిగిపోవాలి. (ద్రావణి సాధారణంగా నీరు).

5) ఇవి అధిక అణుద్రవ్యరాశి కలిగి వుంటాయి కాబట్టి తూనిక సమయంలో పొరబాటు దొర్లదు.

6) పదార్థాల ప్రమాణ ద్రావణం స్థాయికియోమెట్రిక్ నిష్పత్తిలో అంశమాపక ద్రావణంతో (titrant) చర్య జరపాలి.

7) అంశమాపనం చేయవలసిన ద్రావణంలోని మలినాలతో ఇవి చర్య జరపకూడదు.

ప్రాథమిక ప్రమాణ పదార్థాలకు ఉదాహరణ.

ఆక్సాలిక్ ఆమ్లం COOH
| $2H_2O$
COOH

మోర్స్ లవణం [$FeSO_4$ $(NH_4)_2$ SO_4, $6H_2O$]

ద్వితీయ ప్రమాణ పదార్థాలు :

చాలా రసాయనిక పదార్థాలు పైన ఇవ్వబడిన లక్షణాలు కలిగి వుండవు. కాబట్టి అటువంటి వాటిని, ప్రమాణ ద్రావణం తయారుచేయటానికి ఉపయోగించలేం. అయినప్పటికి అటువంటి పదార్థాల ద్రావణాలు మొదట తయారుచేసి, వాటిని ప్రాథమిక ప్రమాణ ద్రావణం ఉపయోగించి అంశమాపకంతో ప్రమాణీకరిస్తారు.

ద్వితీయ ప్రమాణ పదార్థాలకు ఉదాహరణ : సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ (NaOH), పొటాషియం పర్మాంగనేట్ ($KMNO_4$)

13.2.4 ఆక్సాలిక్ ఆమ్లం మరియు ఫెర్రస్ అమ్మోనియం సల్ఫేట్లను తూచి, తెలిసిన గాఢత గల ద్రావణాలు తయారుచేయుట.

మిమ్మల్ని 100మి.లీ. 0.1%వీ% ఆక్సాలిక్ ఆమ్ల ద్రావణం తయారుచేయమంటే,

మొదటి దశలో 100మి.లీ. ఆక్సాలిక్ ఆమ్ల ద్రావణం తయారుచేయటానికి, కావలసిన ఆక్సాలిక్ ఆమ్ల ద్రవ్యరాశి మీరు లెక్కించాలి.

COOH
| $2H_2O$ మోలార్ ద్రవ్యరాశి – 126గ్రా.
COOH

1లీ. 1M ఆక్సాలిక్ ఆమ్ల ద్రావణం తయారుచేయడానికి 120గ్రా. ఆక్సాలిక్ ఆమ్లం కావాలి. 0.1M 100మి.లీ ద్రావణం తయారుచేయడానికి 1.26గ్రా. ఆక్సాలిక్ ఆమ్లం స్వేదనంజలంలో కరిగించి 100మి.లీ కి చేయండి. అదేవిధంగా 0.1M ఫెర్రస్ అమ్మోనియం సల్ఫేట్ ద్రావణం తయారుచేయటానికి 3.92గ్రా. ఫెర్రస్ అమ్మోనియం సల్ఫేట్ను స్వేదన జలంలో కరిగించి 100మి.లీ.కి మేకప్ చేయండి.

ఎ) ఆక్సాలిక్ ఆమ్ల ద్రావణంతో సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణం అంశమాపకం చేయుట

ఈ ఆమ్ల-క్షార టైట్రేషన్లో క్రింది చర్యలో చూపినట్లుగా ఆక్సాలిక్ ఆమ్లం, సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ క్షారంతో తటస్థీ కరణం చెందుతుంది.

COOH   COOH
| 2NaOH → | + $2H_2O$
COOH   COOH

ఈ సమీకరణం ప్రకారం రెండు మోల్ల సోడియం హైడ్రాక్సైడ్, ఒక మోల్ ఆక్సాలిక్ ఆమ్లాన్ని తటస్థం

చేస్తుంది. అంతిమ స్థానంను ఫినాప్తలీన్ సూచిక ద్వారా తెలుసుకుంటారు. ఇది ఆమ్ల యానకంలో రంగు లేకుండా, క్షార యానకంలో పింకు రంగులో వుంటుంది.

అనుభావిక సంబంధం ద్వారా, సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ గాఢతను కనుగొనవచ్చు.

$a_1M_1V_1 = a_2M_2V_2$

a_1 – సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ఆమ్లత – 1

M_1 – సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణం మోలారిటీ – ?

V_1 – ఉపయోగించబడిన సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణం (బ్యూరెట్ రీడింగ్)

a_2 – ఆక్సాలిక్ ఆమ్ల క్షారత – 2

M_2 – ఆక్సాలిక్ ఆమ్లం ద్రావణం మోలారిటీ (తెలిసిన విలువ)

V_2 – ఆక్సాలిక్ ఆమ్ల ద్రావణం ఘనపరిమాణం (తీసుకొన్నది)

a_1 V_1 $a_2M_2V_2$ విలువలు తెలిసినవి. పై సమీకరణం ఉపయోగించి M_1 విలువ లెక్కించవచ్చు.

$$M_1 = \frac{a_2M_2V_2}{a_1V_1}$$

బి) ఫెర్రస్ అమ్మోనియం సల్ఫేట్ ద్రావణంతో పొటాషియం పర్మాంగనేట్ ద్రావణం అంశమాపకం చేయుట.

క్షార ఆమ్ల యానకంలో పొటాషియం పర్మాంగనేట్ ఆక్సీకరిణిగా పనిచేస్తుంది. ఆక్సీకరణం జరిగేటప్పుడు క్షయకరణం హూడా జరుగుతుంది. ఈ అంశమాపనంలో, పర్మాంగనేట్ అయాను [Mn(VII) ఫెర్రస్ అయానును ఫెర్రిక్ అయానుగా ఆక్సీకరణం చెందిస్తుంది. అదే సమయంలో పర్మాంగనేట్ అయాను [Mn(II)] క్షయకరణం చెందుతుంది.

క్రింది చర్యలు జరుగుతాయి.

$$MnO_4 + 8H^+ + 5\,e \rightarrow Mn^{+2} + 4\,H_2O$$

$$[Fe^{+2} \rightarrow Fe^{+3} + e] \times 5$$

మొత్తం చర్య ఆక్సీకరణం

$$MnO_4 + 5Fe^{+2} + 8\,H \rightarrow Mn^{+2} + 5Fe^{+3} + 4\,H_2O$$

క్షయకరణం

స్థాయికియోమెట్రిక్ సంబంధం ప్రకారం, 1 మోల్ ఆక్సీకరిణి అంటే పొటాషియం పర్మాంగనేట్, 5 మోల్ల

క్షయకరిణి అంటే ఫెర్రస్ అమ్మోనియం సల్ఫేట్ను క్షయకరణం చెందిస్తుంది.

పొటాషియం పర్మాంగనేట్ స్వయం సూచిక. అంతిమ స్థానం వద్ద శాశ్వతంగా (persist) ఉండేది పింకు రంగు ఏర్పడుతుంది. ద్రావణం గాఢత లెక్కించటానికి క్రింది సమీకరణం ఉపయోగించండి.

$a_2M_1V_1 = a_1M_2V_2$

ఇక్కడ a మరియు a_2లు ఆక్సీకరిణి, క్షయకరిణులలోని ఆక్సీకరణ సంఖ్యలలో మార్పు. పర్మాంగనేట్ ద్రావణానికి, a_1= 5,M_1, మరియు V_1లు దాని గాఢత, ఘనపరిమాణాలు, ఫెర్రస్ అమ్మోనియం సల్ఫేట్ a_2= 1 మరియు M_2& V_2 దాని గాఢత మరియు ఘనపరిమాణాలు.

13.3 కావలసిన సాధనాలు

1. పరికరాలు	2. రసాయనాలు
విశ్లేషణ తుల, తూనిక పెట్టె, కొలజాడీ, బీకర్, గాజుకడ్డీ, కొనికల్ఫ్లాస్క్, గరాటు, బ్యూరెట్ స్టాండు, తీగవల, బ్యూరెట్, పిపెట్	ఆక్సాలిక్ ఆమ్లం, సోడియం హైడ్రాక్సైడ్, ఫెర్రస్ అమ్మోనియం సల్ఫేట్ (మోర్స్లవణం) పినాఫ్తలీన్, స్వేదనజలం, పొటాషియం పర్మాంగనేట్ సల్ఫ్యూరికామ్లం (సజలం)

13.4 ప్రయోగం ఎలా చేయాలి?

ప్రమాణ ఆక్సాలిక్ ఆమ్లం, ఫెర్రస్ అమ్మోనియం సల్ఫేట్ ద్రావణం తయారుచేయడానికి క్రింది విధానాన్ని ఆచరించండి. కావలసిన పరిమాణంలో పదార్థం (సెక్షన్ 13.2)ను విశ్లేషణ తుల ఉపయోగించి తూచాలి. పదార్థాన్ని తూనిక సీసాలో మాత్రమే తీసికొని తూచండి.

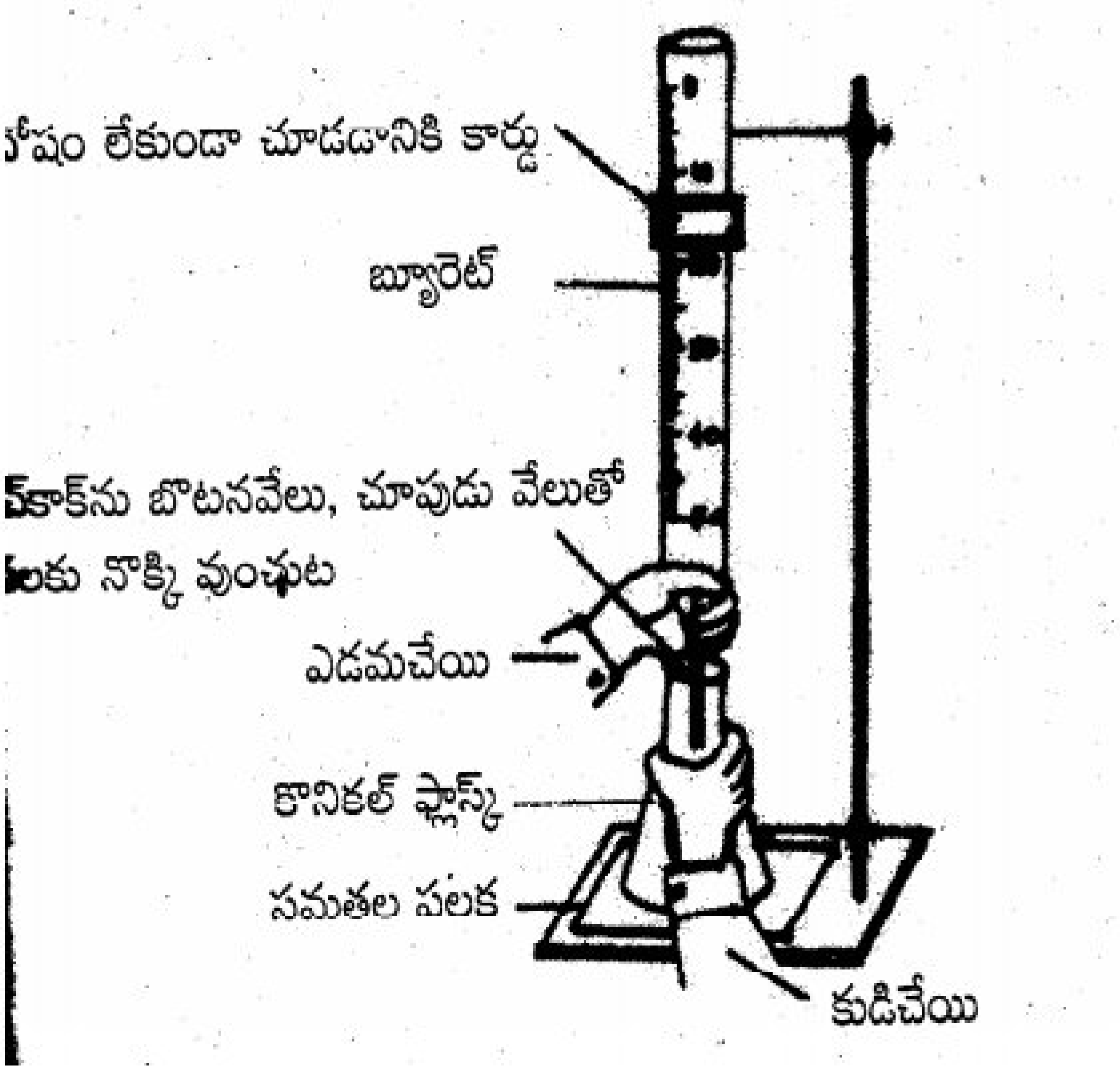
తూచబడిన పదార్థాన్ని ప్రమాణ ఫ్లాస్కు (100మి.లీ.) లోనికి మార్చాలి. కొద్దిపాటి నీటిని ఫ్లాస్కులో పోసి, పదార్థాన్ని ఆ నీటిలో కరిగించండి. ఫ్లాస్కులోని గుర్తు వరకు నీటిని పోయాలి. ఏకరీతి ద్రావణం తయారుచేయటానికి ఫ్లాస్కును తలక్రిందులు చేస్తూ సుమారు ఆరు పర్యాయములు గిలకరించండి..

ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ ద్రావణం తయారుచేసేటపుడు ముందుగా లవణానికి సజల సల్ఫ్యూరికామ్లం సుమారు 15మి.లీ. కలిపిన తరువాత స్వేదన జలం ఫ్లాస్కులో గుర్తు వరకు కలపండి. ఇలా చేయటం వల్ల జలవిశ్లేషణను నివారించవచ్చు.

13.4.1 ఆమ్ల క్షార అంశమాపనము

శుభ్రమైన బ్యూరెట్ను తీసికొని, సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణంతో తొలపి, స్టాండుకు నిటారుగా బిగించండి. బ్యూరెట్ను సోడియం హైడ్రాక్సైడ్తో నింపండి. నాజిల్ భాగంలో గాలిబుడగలు లేకుండా చూడండి. ప్రారంభ కొలత (V_1) గుర్తించండి. 20మి.లీ. పిపెట్ తీసికొని ప్రమాణ అక్సాలిక్ ఆమ్లంలో తొలపండి. తరువాత 20మి.లీ. ప్రమాణ అక్సాలిక్ అను ద్రావణం తీసికొని కొనికల్ ఫ్లాస్కోనికి మార్చండి. ఫ్లాస్కోని ద్రావణానికి 1,2 చుక్కల

ఫినాఫ్తలీన్ –సూచిక కలపండి. పటం 13,9లో చూపిన విధంగా ఫ్లాస్కును పట్టుకొని బ్యూరెట్ నాజిల్ క్రింద వుంచండి. ఎడమ చేత్తో నొక్కుతూ బ్యూరెట్ నుండి చుక్కముక్క సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణంను కొనికల్ ఫ్లాస్క్ లోనికి వదలండి. ఫ్లాస్కోని ద్రావణం నెమ్మదిగా కుదుపుతూ, బ్యూరెట్నుండి సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణాన్ని ఫ్లాస్క్ లోనికి వదలండి. కొనికల్ ఫ్లాస్కులోని ద్రావణం పింకు రంగుకు మారగానే, సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ను కలపడం ఆసివేయండి. బ్యూరేట్లోని రీడింగ్ గుర్తించండి. ఇది తుది కొలత (V) వరుసగా రెండు బ్యూరెట్ కొలతలు సమానంగా వచ్చే వరకు అంశమాపనం చేయండి.



పటం 13.9: అంశమాపనం చేయుట

13.4.2 ఫెర్రస్ అమ్మోనియం సల్ఫేట్‌తో పొటాషియం పర్మాంగనేట్ను అంశమాపనం చేయుట

పొడిగా శుభ్రంగావున్న బ్యూరెట్ను తీసికొని దానిని పొటాషియం పర్మాంగనేట్ ద్రావణంలో తొలవండి. బ్యూరెట్ను పొటాషియం పర్మాంగనేట్ ద్రావణంతో నింపి, నాజిల్లో గాలి బుడగలు లేకుండా చేసి, స్టాండ్కు బిగించండి.

పొడిగా, శుభ్రంగావున్న పిపెట్ తీసికొని, దానిని మోర్స్ లవణ ద్రావణంతో తొలపండి. పిపెట్లో 20మి.లీ. మోర్స్ లవణ ద్రావణం తీసుకొని 250మి.లీ. కొనికల్ ఫ్లాస్కులోనికి మార్చండి. సుమారు 20మి.లీ. సజల సల్ఫ్యూరికామ్లం కొనికల్ ఫ్లాస్క్యులోనికి పోయండి. పటం 13.9లో చూపిన విధంగా, అంశమాపనం చేయండి. ఫ్లాస్కులోని ద్రావణం నెమ్మదిగా కుదపండి. అంతిమస్థానం వద్ద శాశ్వతమైన పింకు రంగు ద్రావణం ఏర్పడుతుంది. వరుసగా రెండు బ్యూరెట్ కొలతలు సమానంగా వచ్చే వరకు అంశమాపనం చేయండి.

13.5 జాగ్రత్తలు

1. రసాయన తులను జాగ్రత్తగా ఉపయోగించాలి.
2. ప్రమాణ ద్రావణం తయారుచేసేటపుడు, ఫ్లాస్క్‌లోనికి స్వేదన జలం నెమ్మదిగా పోయండి. (లేకపోతే, త్వరగా నీటి మట్టం మార్కు దాటి పోతుంది)
3. రసాయనాలు శుద్ధంగా వుండాలి (<R లేదా AR)
4. ఉపయోగించే పరికరాలు శుభ్రంగా, పొడిగా వుండాలి.
5. రెండు లేదా మూడు చుక్కల సూచిక మాత్రమే ఉపయోగించాలి.
6. లెక్క కట్టడానికి కనీసం రెండు వరుస రీడింగ్లు తీసికోవాలి
7. అంశమాపనం జరిపేటప్పుడు చర్య పూర్తిగా జరగటానికి, ఫ్లాస్క్ ని ద్రావణం బాగా కుదపాలి.

13.6 పరిశీలనలు

ప్రమాణ ద్రావణం తయారుచేయుట

1) ఆక్సాలిక్ ఆమ్లం =

ఖాళీ తూనిక సీసా ద్రవ్యరాశి =

తూనిక సీసా ం పదార్థం ద్రవ్యరాశి =

పదార్థం వాల్యుమెట్రిక్ ఫ్లాస్కులోనికి మార్చిన తరువాత తూనిక సీసా ద్రవ్యరాశి =

పదార్థం ద్రవ్యరాశి =

2) **ఫెర్రస్ అమ్మోనియం సల్ఫేట్**

ఖాళీ తూనిక సీసా ద్రవ్యరాశి =

తూనిక సీసా పదార్థం ద్రవ్యరాశి =

పదార్థం వాల్యుమెట్రిక్ ఫ్లాస్కులోనికి మార్చిన తరువాత తూనిక సీసా ద్రవ్యరాశి =

పదార్థం ద్రవ్యరాశి =

అంశమాపనం

1) **ఆక్సాలిక్ ఆమ్లం సోడియం Vs హైడ్రాక్సైడ్** బ్యూరెట్లోని ద్రావణం – సోడియం హైడ్రాక్సైడ్

అంతిమస్థానం – రంగులేని ద్రావణం నుండి పింకు రంగు ద్రావణం

బ్యూరెట్ రీడింగ్

వ.సం.	తొలికొలత	తుదికొలత	ఉపయోగించిన NaOH ద్రావణం
1.			
2.			
3.			
4.			

ప్రతి అంశమాపనంలో తీసుకొన్న ఆక్సాలిక్ ఆమ్ల ద్రావణ ఘనపరిమాణం V_1 = 200 ml

ఆక్సాలిక్ ఆమ్ల ద్రావణ గాఢత = M_1 =

ఉపయోగించిన ద్రావణం (వరుసగా వచ్చిన ఒకే విలువ) = V_2 =

సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణం గాఢత = M_2 = ?

ఆమ్లం క్షారం

$$a_2 M_1 V_1 = a_1 M_2 V_2$$

$$a_1 = 2$$

$$a_2 = 1$$

$$M_2 = \frac{a_2 M_1 V_1}{a_1 V_2}$$

ఇవ్వబడిన సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణం గాఢత = మి.లీ$^{-1}$

2) ఫెర్రస్ అమ్మోనియం సల్ఫేట్ Vs పొటాషియం పర్మాంగనేట్

బ్యూరెట్లోని ద్రావణం : పొటాషియం పర్మాంగనేట్

అంతిమ స్థానం : రంగులేని ద్రావణం నుండి పింకు రంగు ద్రావణం

బ్యూరెట్ రీడింగ్‌లు

క్ర.సం.	తొలికొలత	తుది కొలత	ఉపయోగించిన ఘనపరిమాణం (మి.లీ)
1.			
2.			
3.			
4.			

ఘనపరిమాణం మరియు మోలారిటీల మధ్య సంబంధం

$a_2 M_1 V_1 = a_1 M_2 V_2$

a_1 మరియు a_2 ఆక్సీకరణస్థితిలో మార్పులు (ఆక్సీకరణ సంఖ్య) తీసికొన్న

మోర్స్ లవణ ద్రావణం ఘనపరిమాణం $V_1 =$ 20మి.లీ.

ప్రమాణ మోర్స్ లవణ ద్రావణం మోలారిటీ $M_1 = ?$

MnO^-_4 లోని Mn మారిన ఆక్సీకరణ స్థితి $a_2 = 5$

ఉపయోగించిన ద్రావణం ఘనపరిమాణం – V_2

ద్రావణం మోలారిటీ $M_2 = ?$

a_1, a_2, M_1, V_1 మరియు V_2 విలువలు ప్రతిక్షేపించి M_1 విలువను లెక్కించవచ్చు.

ఇవ్వబడిన పొటాషియం పర్మాంగనేట్ ద్రావణం గాఢత .... మోల్ లీ$^{-1}$.

13.7 ముగింపు

సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ మరియు పొటాషియం పర్మాంగనేట్ ద్రావణాల గాఢతలను నిర్ధారించటానికి వాటిని ఆక్సాలిక్ ఆమ్ల ద్రావణం మరియు ఫెర్రస్ అమ్మోనియం సల్ఫేట్ ద్రావణాలతో అంశమాపనం చేయాలి. అపుడు వాటి మోలారిటీలు వరుసగా......... మరియు................

13.8 మీరు గ్రహించిన దానిని తనిఖీ చేసుకొనుట

1. బ్యూరెట్ మరియు పిపెట్లను తీసుకోవలసిన ద్రావణాలతో తొలపవలసిన అవసరం వివరించండి.
2. ప్రమాణ ద్రావణం తయారు చేయటానికి శుద్ధమైన రసాయనాలు ఎందుకు వాడాలి?
3. ద్రావణం యొక్క మట్టం చూడటానికి క్రింది మినిస్కస్ మాత్రమే ఎందుకు చూడాలి ?
4. పిపెట్‌లోని ద్రావణం ఆఖరి చుక్క ఎలా బయటకు తీస్తారు ?
5. ప్రమాణ ద్రావణం తయారీలో ద్వితీయ ప్రమాణ పదార్థాన్ని ఎందుకు ఉపయోగించరాదు ?

13.9 అధ్యాపకునికి సూచన

1 విశ్లేషణ తుల ఉపయోగించే విధానంను విద్యార్థికి అధ్యాపకుడు వివరించాలి.

2 రసాయనాలు మరియు స్వేదన జలం శుద్ధంగా వున్నాయని అధ్యాపకుడు నిర్ధారించుకోవాలి. అంతిమస్థానం ఏర్పడుట, వరుస రీడింగ్ భావన అర్థం అయేటట్లు వివరించాలి.

3. అంశమాపనంలో జరిగే రసాయన చర్యను విద్యార్థికి వివరించాలి.

13.10 మీ సమాధానాల తనిఖీ

1. బ్యూరెట్‌లో నీటి చుక్కలువుంటే ద్రావణం నీటితో విలీనం అవుతుంది. అది జరగకుండా ముందు ద్రావణంతో తొలపితే నీరు తొలపిన ద్రావణంతో బయటకు వస్తుంది. ఫలితంలో తప్పురాదు.

2. మలినాలు చర్యలో పాల్గొనవచ్చు. చర్యలో అవరోధం కలిగించవచ్చు. తూనికలలో లేదా లెక్కింపులో తప్పులు వస్తాయి.

3. బ్యూరెట్‌లో ద్రావణ మట్టం ఎపుడూ కూడా పుటాకారంగా వుంటుంది. పై మినిస్కస్ తీసుకుంటే, ద్రావణం ఘనపరిమాణంలో నష్టం వుంటుంది.

4. ద్రావణం అంతా విడుదల చేసిన తరువాత, కోనికల్ ఫ్లాస్క్ గోడమీద పిపెట్ను ఒకసారి తాకించండి.

   ఎ) ద్వితీయ ప్రమాణ పదార్థాలు పొడిగా, శుద్ధంగా దొరకవు.

   బి) ఇవి ద్రావణితో చర్య జరపవచ్చు.

   సి) ఇవి హైడ్రేషన్ జరపవచ్చు మరియు వాటి భారాన్ని ప్రయోగం జరిగేటపుడు మార్చుకోవచ్చు.

   డి) ఇవి గాలితో, ఆక్సిజన్ తో లేదా కార్బన్ డయాక్సైడ్తో చర్య జరపవచ్చు.

ప్రయోగం-14

క్రింద ఇవ్వబడిన ఆనయాను, ఒక కాటయాను కలిగిన లవణం యొక్క గుణాత్మక విశ్లేషణ (హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంలో కరగని లవణాలు ఇవ్వకూడదు).

అయానులు

CO^{-2}_3, S^{-2}, NO_2, Cl, Br, I, NO_3, SO^{-2}_4, PO^{-3}_4

కాటయానులు

NH_4, Pb^{+2}, Cu^{+2}, Fe^{+3}, Ni^{+2}, Zn^{+2}, MN^{+2}, Ca^{+2}

14.1 లక్ష్యాలు

ఈ ప్రయోగం చేసిన తరువాత మీరు తెలుసుకొనేవి.

గుణాత్మక విశ్లేషణ అర్ధం వివరించుట

- కెమిస్ట్రీ ప్రయోగశాలలో కారకం సీసాలు, రసాయనాలను జాగ్రత్తగా సరిగా ఉపయోగించుట.
- సామాన్య ప్రయోగశాల పద్ధతులైన వేడిచేయుట, విడుదలైన వాయువును పరీక్ష చేయుట, వడపోత మరియు అవక్షేపాన్ని కడుగుట మొదలైనవి.
- రంగు ఏర్పడుట, రంగువివర్ణం అగుట, అవక్షేపం, బురదగా వుండటం మొదలైన వాటిని పరిశీలించుట.
- పొడిపరీక్ష చేసి, ఆనయాను లేదా కాటయాను గురించి ఒక అవగాహన ఏర్పరుచుకొనుట.
- ఇవ్వబడిన లవణాన్ని విశ్లేషణ చేసి, ఆనయాను మరియు కాటయాను ప్రాథమిక, నిర్ధారణ పరీక్షలు చేయుట.

14.2 కావలసిన సాధనాలు

1. పరికరాలు	2. రసాయనాలు
పరీక్షనాళికలు,	హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ వాయువు
పరీక్షనాళిక హోల్డర్	ద్రావణాలు
గరాటు,	1. సున్నపు తేట
ట్రైపాడ్ స్టాండ్	2. సిల్వర్ నైట్రేట్ $AgNO_3$, (జ.ద్రా.)
చైనాడిష్	3. లెడ్ ఎసిటేట్ (జ.ద్రా)
ప్లాటినం తీగ	4. సోడియం నైట్రోప్రుసైడ్ (జ.ద్రా)
బాయిలింగ్ ట్యూబ్	5. పొటాషియం అయోడైడ్ (జ.ద్రా)
బ్రష్	6. స్టార్చ్ ద్రావణం
బీకరు	7. అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్
తీగవల	8. బేరియం క్లోరైడ్ (జ.ద్రా)
స్పాచులా	9. పొటాషియం క్రోమేట్ (జ.ద్రా)
వాచ్ గ్లాస్	10. పొటాషియం ఫెర్రోసయనైడ్ (జ.ద్రా)
	11. పొటాషియం సల్ఫోసయనైడ్
	12. డైమిథైల్గ్లైఆక్సైమ్ ద్రావణం
	13. అమ్మోనియం ఆక్సలేట్ (జ.ద్రా)
	14. నెస్లర్స్ కారకం
	15. బ్లూ లిట్మస్ ద్రావణం
	16. సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ (విలీన, గాఢ ద్రావణాలు)
	17. సల్ఫ్యూరికామ్లం (విలీన, గాఢ)
	18. పత్రికామ్లం (విలీన, గాఢ)
	19. ఎసిటికామ్లం (విలీన, గాఢ)
	ఘనపదార్థాలు,
	అమ్మోనియం క్లోరైడ్
	అమ్మోనియం కార్బనేట్
	పొటాషియం డైక్రోమేట్
	ఫెర్రస్ సల్ఫేట్
	అమ్మోనియం మాలిబ్డేట్

14.3 మీకు తెలియవలసినవి

తెలియని లవణం గుణాత్మక విశ్లేషణలో, ఘటక అయానులు కనిపెట్టుట, గుర్తించుట, మూలక లవణాలను నీటిలో కరిగించినపుడు విఘటనం చెంది ధనాత్మక, ఋణాత్మక అయానులుగా విడిపోతాయి. ధనాత్మక అయానును కాటయాను లేదా క్షార రాడికల్ అని, ఋణాత్మక అయానును ఆనయాను లేదా ఆమ్ల రాడికల్ అని అంటారు. అయానులను గుర్తించడానికి అనేక పరీక్షలు వున్నాయి.

గుణాత్మక విశ్లేషణలో రెండు రకాల పరీక్షలు వున్నాయి అవి 1) పొడి పరీక్షలు 2) తడి పరీక్షలు

1) పోటీపరీక్షలో మనం గుర్తించేది

1) భౌతిక పరీక్షలో, లవణం రంగు, వాసన, సాంద్రత వల్ల కొన్ని ఆనయాను, కాటయానుల స్వభావం గురించి తెలుస్తుంది.

2) పొడిలవణం తీసుకొని వేడిచేయుట.

2) తడి పరీక్షలను ద్రావణాలతో చేస్తారు. తడి పరీక్షలో మనం గుర్తించేవి

1) వెలువడిన వాయువు రంగు, వాసన,

2) ద్రావణం రంగును పొందుట లేదా కోల్పోవుట,

3) అవక్షేపం ఏర్పడుట లేదా కరుగుట.

పరీక్ష అనుకూలంగా లేదా వ్యతిరేకంగా రావచ్చు. సిద్ధాంతంలో చెప్పినట్లుగా ఫలితం వస్తే అది అనుకూల పరీక్ష, సిద్ధాంతంలో చెప్పినట్లుగా ఫలితం రాకపోతే అది వ్యతిరేక పరీక్ష.

ఉదాహరణకు, కార్బొనేట్ పరీక్ష, సజల హైడ్రోక్లోరికామ్లంను పదార్థానికి కలపండి. రంగులేని వాయువు వెలువడి, అది సున్నపు తేటను పాలవలె మారిస్తే, చర్య అనుకూలం (పాజిటివర్ చర్య) సున్నపు తేట పాలవలె మారకపోతే చర్య ప్రతికూలం (నెగిటివ్ చర్య).

లవణంలోని ఆనయాను, కాటయానును కనుగొనడానికి, కొన్ని రసాయనాలు కావాలి. ఈ రసాయనాలను "కారకాలు అంటారు. ఈ కారకాలు లవణాలతో చర్య జరిపినపుడు కొత్త సమ్మేళనాలు ఏర్పడతాయి. వాటికి పరిశీలించదగు లక్షణాలు వుంటాయి. అవి రంగు, వాసన మరియు విశేష లక్షణమైన అవక్షేప రూపము.

క్రమానుసారమైన విశ్లేషణ చేయబోయే ముందు, కొన్ని ముఖ్యమైన ప్రయోగశాల పద్ధతులు తెలుసుకోవాలి.

14.3.1 ప్రయోగ పద్ధతులు

లవణంలో ఆనయాను, కాటయానును గుర్తించుటకు కొన్ని పద్ధతులు వున్నాయి. అవి క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి.

1) లవణం లేదా లవణ ద్రావణం పరీక్ష నాళికలో వేడిచేయుట

1) పరీక్షనాళికలో లవణం లేదా లవణ ద్రావణం వేడిచేస్తున్నపుడు, పరీక్షనాళిక మూతి మీవైపుగాని లేదా మీప్రక్క నున్న వ్యక్తివైపు గాని లేకుండా పట్టుకోండి.

2) జ్వాల చివరి భాగంలో ఒక వైపు పరీక్ష నాళిక వుంచి నెమ్మదిగా వేడిచేయండి. వేడిచేసేటపుడు అపుడపుడు పరీక్ష నాళికను కదుపుతూ వుండాలి లేకపోతే పదార్థం బయటకు చిందుతుంది.

3) ఎపుడూ కూడా పరీక్షనాళిక పై భాగంలోని ద్రావణం వేడిచేస్తే త్వరగా చర్య జరుగుతుంది. ఎప్పుడూ కూడా పరీక్షనాళిక క్రింది భాగంలో వేడి చేయకండి కారణం ద్రవం బయటకు చిందుతుంది. చిందకుండ కొన్ని పింగాణి ముక్కలను వేయవచ్చు.

4) ఎక్కువ సమయం వేడిచేయవలసి వచ్చినపుడు పరీక్షనాళిక పట్టుకునే సాధనం, హోల్డర్ ఉపయోగించండి. "మీ బొటనవేలు, మిగిలిన వ్రేళ్ళ మధ్య వుంచి పట్టుకొని వేడిచేయండి.

2. కారకం సీసా ఉపయోగించుట.

షెల్ఫ్ నుండి కావలసిన కారకం సీసాను తీయండి. దాని మూత తీసి కుడిచేత్తో పట్టుకోండి. పరీక్ష నాళికను ఎడమచేయి బొటనవేలు, మొదటి రెండు వేళ్ళతో పట్టుకోండి. పరీక్ష నాళిక గోడల మీదుగా కారకంను కావలసిన పరిమాణంలో కలపండి. సీసాను మరల షెల్ఫ్లో వుంచి వెంటనే మూత పెట్టండి. ఎప్పుడూ కూడ మూతను బల్ల మీద వదలవద్దు.

3. విడుదలైన వాయువును పరీక్షించుట

లవణంకు కారకం కలపగానే బుడగలు చల్లగా వున్నపుడు గాని, వేడిచేసినపుడుగాని వస్తే, వాయువు విడుదలైనట్లు గుర్తించాలి.

విడుదలైన వాయువును క్రింది విధంగా పరీక్ష చేయవచ్చు.

1) విడుదలైన వాయువు రంగు గుర్తించండి.

2) చేతితో కదుపుతూ, వాయువు వాసన చూడండి. ఆవిరుల వద్ద ముక్కు పెట్టి వాయువులను పీల్చవద్దు.

3) వడపోత కాగితం లేదా గాజు కడ్డీ చివర కారకంలో ముంచి పరీక్షనాళిక మూతి వద్ద ఉంచండి.

4) పరీక్షనాళికలో కారకం తీసికొని దానిలోనికి వాయువు సేకరించి, తరువాత పరీక్షనాళికను కుదిపి తేడాను గమనించుట.

4. అవక్షేపించుట : పరీక్షించవలసిన ద్రావణంకు కారకం కలిపినపుడు లేదా వాయువును ద్రావణంలోకి పంపినపుడు, కరగని సమ్మేళనం ఏర్పడితే దానిని అవక్షేపం అంటారు. పద్ధతిని అవక్షేపించుట అంటారు. స్వచ్ఛమైన ద్రావణం బురదగా మారితే, అవక్షేపం ఏర్పడుతోందని సూచన.

కొన్నిసార్లు, అవక్షేపం అధిక కారకంలో కరిగిపోతుంది. ఇలాంటి విషయంలో రెండు పరిశీలనలను గుర్తించాలి. ఒకటి అవక్షేప కారకంను చుక్క చుక్క కలిపినపుడు, రెండు అధికంగా అవక్షేప కారకంను కలిపినపుడు.

5. వడపోత: కరగని సమ్మేళనాన్ని చర్యా మిశ్రమ ద్రావణం నుండి వేరు చేయుటను వడపోత అంటారు. వడపోయాలంటే వడపోత కాగితాన్ని శంఖువు లాగ చేయాలి. దీనిని ఒకవైపు మూడు పొరల కాగితం వుండేటట్లు,

నాలుగవ పొర వేరొకవైపు వుండేటట్లు తెరవాలి. ఇలా చేయడం వల్ల శంఖువు తయారవుతుంది. దీనిని గరాటులో వుంచి, నీటితో తడిపి, గరాటుకు అంటి వుండేటట్లు నెమ్మదిగా చేయండి. కడ్డీ మీదుగా గరాటు లోనికి ద్రవమిశ్రమాన్ని పంచండి. వడపోత కాగితం శంఖువు పరిమాణంలో 2/3వ వంతు మించి నింపకూడదు. గాజు గరాటుకు, వడపోత కాగితం శంఖువు మధ్య ఖాళీ వుండకూడదు. దీనివల్ల వడపోత నెమ్మదిగా జరుగుతుంది. ద్రవం వడపోతకాగితం రంధ్రాల ద్వారా క్రింద గరాటు కాడా వద్ద ఉంచబడిన పాత్రలో చేరుతుంది. స్వచ్ఛమైన ఈ ద్రవాన్ని గాలితద్రవం అంటారు. కరగని సమ్మేళనం లేదా అవక్షేపం వడపోతకాగితం మీద వున్న దానిని అవశేషం అంటారు.

6. అవక్షేపాన్ని కదుగుట మరియు సేకరించుట : అవక్షేపంతో మిగిలిన పరీక్షలు చేయటానికి దానిని ముందు కడగాలి. అవక్షేపం గరాటులో వుండగానే స్వేదనజలం అవక్షేపం మీద నెమ్మదిగా పోస్తూ కడగండి. కడిగిన తరువాత జాగ్రత్తగా వడపోత పోస్తూ కడగండి. కడిగిన తరువాత జాగ్రత్తగా వడపోత కాగితాన్ని గరాటు నుండి బయటకు తీసి తెరచి పొడి వడపోత కాగితం మీద జాగ్రత్తగా స్పాచులాతో తీసి వాచ్గ్లాస్ మీద వుంచండి. పరీక్షలు చేయటానికి ప్రతిసారీ కొంచెంకొంచెం మాత్రమే ఉపయోగించండి.

7. పొడిపరీక్ష : లవణ చూర్ణాన్ని ఉపయోగించి ఎక్కువ సంఖ్యలో పరీక్షలు చేయవచ్చు. లభించిన సమాచారం వల్ల కొన్ని రాడికల్స్ వున్నవి, లేనిది తెలుస్తుంది. ఆ సమాచారంతో తడి పరీక్షలు తగ్గించవచ్చు లేదా మార్చవచ్చు. కొన్ని ముఖ్యమైన పొడి పరీక్షలు క్రింది ఇవ్వబడ్డాయి.

1) భౌతిక పరీక్షలు : రంగు, వాసన, లవణం సాంద్రత పరీక్షించండి.

క్ర.సం	పరిశీలన	అనుమతి
1.	**ఘనపదార్థం రంగు**	
	1) నీలం	కాపర్ లవణం వుండవచ్చు.
	2) ఆకుపచ్చ (లేక లేత ముదురు)	కాపర్, నికెల్, ఫెర్రస్లవణాలు వుండవచ్చు.
	3) పసుపు	ఫెర్రిక్ లవణం వుండవచ్చు
	4) పింక్	మాంగనీస్ లవణం వుండవచ్చు.
	5) మాంసపు రంగు	మాంగనీస్ లవణం ఉండవచ్చు.
	6) తెలుపు	మిగిలిన కాటయానుల లవణాలు వుండవచ్చు. ($Ca+_2$, NH_4^+, Pb^{+2}, Zn^{+2})
2.	చిటికెడ్ లవణం వాచ్గ్లాస్లో తీసికొని రుద్దండి	
	అమ్మోనియా వాసన	అమ్మోనియం లవణాలు వుండవచ్చు.
	కుళ్ళిన కోడిగ్రుడ్ల వాసన	సల్ఫైడ్ లవణం వుండవచ్చు.
3.	సాంద్రత లవణం బరువైనది.	జింక్ మరియు కాల్షియం కార్బొనేట్లు వుండవచ్చు.

4. **పొడిగా వేడిచేయు పరీక్ష :** పొడిపరీక్ష నాళికలో లవణంను మొదట నెమ్మదిగాను తరువాత తీవ్రంగాను వేడిచేయండి.

క్ర.సం	పరిశీలన	అనుమతి
1.	ఘనపదార్థం కరిగి మరల ఘనీభవించుట	కాల్షియం లవణాలు వుండవచ్చు.
2	లవణం పొంగుట	ఫాస్ఫేట్ వుండవచ్చు.
3.	లవణం శబ్దాన్ని ఇచ్చుట (క్రాకింగ్ శబ్దం)	లెడ్ నైట్రేట్ వుండవచ్చు.
4.	ఘనపదార్థం ఉత్పతనం చెంది తెల్లని ఆవిరులు వెలువడుట	అమ్మోనియం క్లోరైడ్ వుండవచ్చు.

14.3.2 జాగ్రత్తలు

1) ఈ పరీక్ష చేయటానికి పొడిగా వున్న పరీక్ష నాళికను వాడండి.

2) పరీక్షనాళిక మూతి మీ నుండి, మీ ప్రక్క వాళ్ళ నుండి దూరంగా వుంచండి.

3) వేడిచేసేటపుడు పరీక్షనాళికను ఒకస్థానంలోనే వేడిచేయవద్దు. తిప్పుతూ వేడిచేయండి లేకపోతే పరీక్షనాళిక పగలవచ్చు.

4) పరీక్షనాళిక మూతివద్ద మీ నాసికను వుంచి వెలువడిన వాయువుల వాసన చూడవద్దు. చేతులతో వాయువును అటూ, ఇటూ కదిలిస్తూ చూడండి.

14.4 ఆనయానులను పరీక్షించుట మరియు గుర్తించుట

అనయానులు.. CO^{-2}_3, S^{-2}, NO_2, Cl, Br, I, NO_3, SO^{-2}_4, PO^{-3}_4

14.3.2 ప్రాథమిక పరీక్షలు

క్షార అయానుల వలె, ఆనయానులను పరీక్షించుట క్రమానుసారం కాదు, కాటయానుల వలె ఆనయానులను గ్రూపులుగా విడగొట్టలేం.

ఆనయానులను పరీక్షించటానికి రెండు గ్రూపులుగా విడగొట్టబడింది.

ఎ) ఆమ్లాలతో చర్య జరిపి, వెలువడిన వాయువులను పరీక్షించుట.

ఈ చర్య ఇంకా రెండు రకాలుగా విడగొట్టబడింది.

1) సజల సల్ఫ్యూరికామ్లంతో చర్య

2) గాఢ సల్ఫ్యూరికామ్లంతో చర్య

బి) ద్రావణంతో చర్య మీద ఆధారపడేవి

ద్రావణంతో నిర్ధారణ పరీక్ష చెయ్యాలంటే తప్పనిసరిగా జలద్రావణం తయారుచేయాలి లేదా లవణం సోడియం కార్బొనేట్ కషాయం.

1) ఆనయాను విశ్లేషణకు జలద్రావణం తయారు చేయుట.

ఇవ్వబడిన లవణం చిటికెడు పరీక్ష నాళికలోనికి తీసికొని, 2–3మి.లీ నీరు కలిపి కదపండి,

2) సోడియం కార్బొనేట్ కషాయం తయారుచేయండి. లవణం నీటిలో కరగకపోతే సోడియం కార్బొనేట్ కషాయం తయారీ తప్పనిసరి.

దీనిని క్రింది విధంగా తయారు చేయాలి. లవణంకు, దానికి రెండింతలు సోడియం కార్బొనేట్ను కలపండి తగినంత స్వేదన జలం కలిపి, మరిగించి వడపోయండి. గాలిత ద్రావణాన్ని సోడియం కార్బొనేట్ కషాయం అంటారు.

సోడియం కార్బొనేట్ కషాయాన్ని ఎలా ఉపయోగించాలి

సోడియం కార్బొనేట్ కషాయంలో ఎపుడూ కూడా అధిక పరిమాణంలో మిగిలిపోయిన సోడియం కార్బొనేట్ వుండి, ఆమ్ల రాడికల్ చర్యలలో అడ్డుపడుతూ వుంటుంది. కాబట్టి తప్పనిసరిగా అధికంగా ఉన్న సోడియం కార్బొనేట్ని నాశనం చేయాలి. సోడియం కార్బొనేట్ కషాయాన్ని సరియైన ఆమ్లంతో అమ్లీకృతం చేయటం ద్వారా నాశనం చేయవచ్చు. (ఆమ్లరాడికల్ స్వభావం బట్టి ఉపయోగించే ఆమ్లం మారుతుంది).

ఎ) ఆమ్లాల చర్య

1. సజల సల్ఫ్యూరికామ్లంతో చర్య : సజల సల్ఫ్యూరికామ్లంతో చర్య ద్వారా పరీక్షించే ఆనయానులు CO^{-2}_3, S^{-2} మరియు NO_2.

సజల సల్ఫ్యూరికామ్లం లవణానికి కలిపినపుడు ఒక వాయువు విడుదల అవుతుంది. పరిశీలనకు, వివరణకు క్రింది పట్టిక చూడండి.

ఆనయానులు	పరిశీలన	వివరణ	అనుమతి
CO^{-2}_3	బుసబుసమని పొంగి రంగు వాసన లేని వాయువు వెలువడినది.	$MCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow MSO_4 + H_2O + CO_2$ కార్బన్ డైఆక్సైడ్ (రంగులేదు)	CO^{-2}_3
S^{-2}	రంగులేని వాయువు కుళ్ళిన కోడిగ్రుడ్డు వాసనతో వెలువడినది.	$MS + H_2SO_4 \rightarrow MSO_4 + H_2S$ (హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్, (రంగులేదు)	S^{-2} వుండవచ్చు

NO_2^-	జేగురు రంగు వాయువు వెలువడినది.	$2MNO_2+H_2SO_4 \rightarrow M_2SO_4+2HNO_2$ నైట్రస్ ఆమ్లం (రంగులేదు) $3MNO_2+H_2O+HNO_3+NO$ $NO+O_2 \rightarrow 2NO_2$ (నైట్రోజన్ డై ఆక్సైడ్ (జేగురు రంగు)	NO_2^- వుండవచ్చు.

పరీక్షనాళికలోని పదార్థంను మరిగించకండి. అధికంగా వేడిచేస్తే H_2SO_4 విఘటనం చెంది, సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ వాయువును విడుదల చేస్తుంది.

2) CO_3^{-2}, S^2 మరియు NO_2^- అయానులకు నిర్ధారణ పరీక్షలు

1. కార్బొనేట్ అయాను CO_3^{-2} దీనికి కాల్షియం కార్బొనేట్ ఏర్పడటం. సున్నపు తేటలోకి వాయువును పంపినపుడు పాలవలె తెల్లగా మారుతుంది.

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O$$

కాల్షియం కార్బొనేట్

అధికంగా వాయువును పంపినపుడు పాలవంటి తెల్లదనం కోల్పోయి స్వచ్ఛమైన ద్రావణం ఏర్పడుతుంది.

$$CaCO_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow Ca(HC_3)_2$$

2. సల్ఫైడ్ అయాను. S^{-2}

ఎ) లెడ్ ఎసిటేట్ ద్రావణంతో తడిపిన వడపోత కాగితాన్ని ఈ వాయువు నల్లగా మారుస్తుంది.

$$Pb(CH_3C00)_2 + H_2S \rightarrow 2CH_3C00H + PbS$$

నల్లని లెడ్ సల్ఫైడ్

బి) సోడియం నైట్రోపుస్సైడ్ చర్య: అపుడే తయారుచేసిన సోడియం నైట్రోప్రుస్సైడ్ ద్రావణానికి లవణ ద్రావణం కలిపినపుడు ఊదారంగు ఏర్పడుతుంది.

$$Na_2S + Na_2[Fe(NO)(CN)_5] \rightarrow Na_2[Fe(CN)_5NOS]$$

సోడియం నైట్రోప్రుస్సైడ్

3. నైట్రైట్ అయాను NO_2^- :

KI + స్టార్చ్ ద్రావణం మిశ్రమంలో ముంచిన వడపోత కాగితం మీదుగా వాయువును పంపితే, నీలి లేదా ఊదారంగుగా కాగితం మారుతుంది.

$2NO_2 + 2KI \rightarrow 2KNO_2 + I_2$

I2 + స్టార్చ్ $\rightarrow$ స్టార్చ్ అయొడైడ్ సంక్లిష్టం, ముదురునీలి లేదా ఊదా రంగు

3) గాఢ సల్ఫ్యూరికామ్లంతో చర్య : సజల సల్ఫ్యూరికామ్లంతో పరీక్ష చేసిన తరువాత ఈ పరీక్ష చేయాలి. సజల సల్ఫ్యూరికామ్లంతో అనుకూలంగా చర్య జరిపిన ఆనయానులు, గాఢ సల్ఫ్యూరికామ్లంతో కూడా చర్య జరుపుతాయి. గాఢ సల్ఫ్యూరికామ్లం లవణానికి కలిపినపుడు వాయువు విడుదలైతే క్రింది పట్టిక నుండి అనుమితి గ్రహించండి.

అయాను	పరిశీలన	వివరణ	అనుమతి
CT	రంగులేని వాయువు ఘాటైన వాసనతో వెలువడుతుంది.	$MCl+H_2SO_4 \rightarrow$ $MHSO_4$+HC1 హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ (రంగులేని వాయువు)	CT వుండవచ్చు
Br^{-2}	జేగురు రంగు వాయువు ఘాటైన వాసనతో వెలువడుతుంది.	$MBr+H_2SO_4 \rightarrow$ $MHSO_4+HBr$	Br^{-2} వుండవచ్చు
	పరీక్షనాళికలోని ద్రవం ముదురు ఎరుపు రంగుకు మారుతుంది.	$2HBr+H_2SO_4 \rightarrow$ $H_2SO_4+SO_2+Br_2$ జేగురు రంగు వాయువు	
I^{-}	ఊదారంగు ఆవిరులు ఘాటైన వాసనతో వెలువడుతుంది. నల్లని చుక్కలు పరీక్షనాళిక గోడల మీద ఏర్పతాయి.	$MI+H_2SO_4 \rightarrow$ $MHSO_4+HI$ $HI+2H_2SO_4 \rightarrow$ $2H_2O+SO_2+I_2$ ఊదారంగు	I^{-} (అయోడైడ్) వుండవచ్చు
NO_3^{-2}	జేగురు రంగు వాయువు ఘాటైన నాసనతో వెలువడుతుంది. రాగిముక్కలు వెలువడుతుంది. ద్రావణం నీలి రంగుకు మారుతుంది.	$2MNO_3+H_2SO_4 \rightarrow$ $M_2SO_2+2HNO_3$ $4HNO_3 \rightarrow 2H_2O$ $+O_2+4NO_2$ $3Cu+8HNO_3 \rightarrow 2Cu(NO_3)_2+2NO+4H_2O$ నైట్రోజన్ అక్సైడ్ (రంగులేదు) $2NO+O_2 \rightarrow 2NO_2$ జేగురు రంగు	NO_3^{-2} వుండవచ్చు

జాగ్రత్తలు :

1. పరీక్ష నాళికలోని ద్రవాన్ని మరిగించవద్దు.

2. చర్య అయిన తరువాత, పరీక్ష నాళికలోని ద్రవాన్ని వెంటనే సింకులో పోయకండి. గాఢ H_2SO_4, నీటితో చర్య

   ఉష్ణమోచక చర్య. ఎక్కువ వేడి ఉత్పత్తి అవుతుంది.

3. విడుదలైన వాయువును పీల్చకండి. ఎందుకంటే అవి భక్షక స్వభావం కలిగి వుంటాయి.

4. గాఢ H_2SO_4ను జాగ్రత్తగా ఉపయోగించండి.

4) CT, Br, I మరియు NO_2 కు నిర్ధారణ పరీక్షలు

a) క్లోరైడ్ అయాను Cl

1) సిల్వర్ నైట్రేట్ పరీక్ష : జలద్రావణానికి సిల్వర్ నైట్రేట్ ద్రావణం కలిపినపుడు తెల్లని పెరుగువంటి కరగని అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది. సోడియం కార్బొనేట్ కషాయం ఉపయోగించినపుడు దానిని సజల HNO_3 తో ఆమ్లీకృతం చేసిన తరువాత $AgNO_3$ ద్రావణం కలపండి.

$$Ag+ + C1 \rightarrow AgCl\downarrow$$

తెల్లని పెరుగువంటి అవక్షేపం అమ్మోనియా హైడ్రాక్సైడ్‌లో పూర్తిగా కరుగుతుంది.

$$AgC1 + 2NH_4OH \rightarrow [Ag(NH_3)_2]\,Cl + 2H_2O$$

డై అమీన్ సిల్వర్ క్లోరైడ్ (రంగులేదు)

2) క్రోమైల్ క్లోరైడ్ పరీక్ష : పొడి పరీక్షనాళికలో, లవణం, $K_2Cr_2O_2$, ఘనపదార్థం మరియు గాఢ H_2SO_4, కలిపి ఈ మిశ్రమాన్ని వేడిచేసినపుడు జేగురు రంగు క్రోమైల్ క్లోరైడ్ ఆవిరులు వస్తాయి.

$$2MC1_2 + K_2Cr_2O_7 + 3H_2SO_4 \rightarrow 2MSO_4 + K_2SO_4 + 2CrO_2C1_2 + 2H_2O$$

(ఆరెంజ్ రెడ్) క్రోమైల్ క్లోరైడ్

సజల NaOH ద్రావణాన్ని క్రోమైల్ క్లోరైడ్ ఆవిరులు పసుపుగా మారుస్తాయి.

$$CrO_2Cl_2 + NaOH \rightarrow Na_2CrO_4 + 2\,HCl$$

సోడియం క్రోమేట్ (పసుపు)

పై ద్రావణాన్ని ఎసిటిక్ ఆమ్లంతో ఆమ్లీకృతం చేసి, లెడ్ ఎసిటేట్ ద్రావణం కలిపినపుడు, పసుపు రంగు లెడ్ క్రోమేట్ $PbCrO_4$, అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.

$Na_2CrO_4 + Pb(CH_3COO)_2 \rightarrow PbCrO_4 \downarrow CH_3COONa$

లెడ్ క్రోమేట్ (పసుపు అవక్షేపం)

బ్రోమైడ్ అయాను Br^- :

1) సిల్వర్ నైట్రేట్ పరీక్ష : జలద్రావణానికి సిల్వర్ నైట్రేట్ ద్రావణం కలిపినపుడు లేతపసుపు రంగు అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది. (సోడియం కార్బొనేట్ కషాయాన్ని సజల HNO_3తో ఆమ్లీకృతం చేసి అప్పుడు $AgNO_3$ కలపాలి. ఈ అవక్షేపం అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్‌తో పాక్షికంగా కరుగుతుంది.

$Ag^+ + Br^- \rightarrow AgBr\downarrow$

సిల్వర్ బ్రోమైడ్ (లేత పసుపు)

$AgBr + 2NH_4OH \rightarrow [Ag(NH_3)_2]Br + 2H_2O$

2) కర్బన పొర పరీక్ష : బ్రోమైడ్ గల జలద్రావణానికి, క్లోరిన్ జలం కలిపినపుడు బ్రోమిన్ విడుదల అవుతుంది. ఈ బ్రోమిన్ వలన పరీక్ష ద్రావణం ఆరెంజ్ ఎరుపుకు మారుతుంది. ఈ ద్రావణాన్ని CCl_4తో కుదిపినపుడు, CCl_4 పొర ఆరంజ్ ఎరుపుగా మారుతుంది. రంగులేని జలద్రావణం క్రింద CCl_4, పొర ఏర్పడుతుంది.

$2NaBr + Cl_2 \rightarrow 2NaCl + Br_2$

CCl_4 లో ఆరెంజ్ బ్రౌన్

సి) అయోడైడ్ అయాను I^-:

1) సిల్వర్ నైట్రేట్ పరీక్ష : సజల HNO_3తో ఆమ్లీకృతం చేయబడిన జలద్రావణానికి, $AgNO_3$, ద్రావణం కలిపినపుడు పసుపు అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది. ఇది NH_4OHలో కరగదు.

$Ag+ + I\text{-}1 \rightarrow AgI \downarrow$

సిల్వర్ అయోడైడ్ పసుపు అవక్షేపం

2) కర్బన పొర పరీక్ష : పరీక్షా ద్రావణానికి క్లోరిన్జలం కలిపినపుడు, అయోడిన్ విడుదలై, ద్రావణం ఊదారంగుకి మారుతుంది. కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడ్తో కుదిపినపుడు, కర్బనపొర ఊదారంగుకి మారుతుంది.

$2NaI + Cl_2 \rightarrow 2NaCl + I_2$

అయోడిన్ (CCl_4లో ఊదారంగు)

డి) నైట్రేట్ అయాను, NO_3^- :

గోధుమ వలయ పరీక్ష : లవణం జలద్రావణానికి అపుడే తయారుచేసిన ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ ద్రావణం కలిపి లేదా సోడియం కార్బోనేట్ కషాయాన్ని సజల సల్ఫ్యూరికామ్లంతో తటస్థీకరించి, అపుడే తయారుచేసిన ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ ద్రావణం కలిపి, పరీక్షనాళిక అంచుల నుండి గాఢ H_2SO_4, బొట్లుబొట్లుగా వేసినప్పుడు, రెండు ద్రావణాల

మధ్య గోధుమ రంగు వలయం ఏర్పడుతుంది.

$$M(NO_3)_2 + H_2SO_4 \rightarrow MSO_4 + 2HNO_3$$

$$6FeSO_4 + 2HNO_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow 3Fe(SO_4)_3 + 4H_2O + 2NO$$

$$XFeSO_4 + Y\,NO \rightarrow (FeSO_4)(NO)_y$$

నైట్రొసొఫెర్రస్ సల్ఫేట్ (గోధుమ రంగు వలయం)

బి) ప్రత్యేకమైన పరీక్షలు

ఎ) సల్ఫేట్ అయాను SO_4^{-2} : లవణ ద్రావణానికి లేదా సజల HCl తో అమ్లీకృతం చేయబడిన సోడియం కార్బనేటు కషాయానికి $BaCl_2$ ద్రావణం కలిపినపుడు, తెల్లని అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది. ఇది గాఢ HCl లేదా గాఢ HNO_3 లో కరగదు.

$$Ba^{2+} + SO^{2+}_4 \rightarrow Ba\,SO_4$$

బేరియం సల్ఫేట్ తెల్లని అవక్షేపం

బి) ఫాస్ఫేట్ అయాను PO^{-3}_4: లవణం లేదా లవణ ద్రావణానికి లేదా దాని సోడియం కార్బొనేట్ కషాయాన్ని గాఢ HNO_3 పొగలు రానంత వరకు వేడిచేయాలి. పరీక్షనాళికలోని మిశ్రమాన్ని నీటితో సజలం చేయాలి. దీనికి అమ్మోనియం మాలిబ్రేట్ ద్రావణం కలిపి వేడిచేసినపుడు కానరీ పసుపు పచ్చని అమ్మోనియం ఫాస్ఫో మాలిబ్డేట్ అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.

$$PO^{-3}_4 + 12MoO^{-2}_4 + 24H^+ + 3NH^+_4 \rightarrow (NH_4)_3PO_4.12MoO_3,6H_2O$$

అమ్మోనియం ఫాస్ఫో మాలిబ్రేట్ కానరీ పసుపు పచ్చ అవక్షేపం

జాగ్రత్తలు :

1. కొన్నిసార్లు $BaCl_2$ ద్రావణం కలిపినపుడు తెల్లని అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది. ఇది గాఢ HClలో కరుగని బేరియం ఫాస్ఫేట్ ఏర్పడటం వల్ల కావచ్చు.
2. ఫాస్ఫేట్‌కి పరీక్ష చేసేటపుడు, లవణాన్ని లేదా లవణ ద్రావణాన్ని గాఢ HNO_3 తో వేడిచేసేటపుడు, పింగాణి ముక్కలు లేదా ఫ్యూమిక్ రాళ్ళు దానిలో వేయండి.
3. గాఢ HNO_3 ను జాగ్రత్తగా ఉపయోగించండి.

14.5 కాటయానులను గుర్తించుట

క్లోరైడ్, సల్ఫైడ్, హైడ్రాక్సైడ్ మరియు కార్బొనేట్ల ద్రావణీయతల తేడా ఆధారంగా కాటయానులను గుర్తించుటకు, వాటిని (O గ్రూపుకి చెందిన NH_4^+ అయానును తప్పించి ఆరు గ్రూపులుగా విభజించబడ్డాయి. వాటిలో కాటయానులు గ్రూపు కారకాన్ని కలిపినప్పుడు అవక్షేపం చెందుతాయి.

క్రింది పట్టిక కాటయానుల గ్రూపులుగా వర్గీకరణం చేయటం ఇస్తుంది. గ్రూపు కారకాలు అవి ఏ గ్రూపులో అవక్షేపాన్ని ఇస్తాయో ఇవ్వబడింది.

గ్రూపు	కాటయాను	గ్రూపుకారకము	ఏర్పడిన అవక్షేపము ఉన్న కాటయాను
O	NH^{+}_{4}	గాఢ NaOH	అవక్షేపం ఏర్పడదు. వేడిచేసినపుడు రంగులేని అమ్మోనియా వాయువు ఘాటైన వాసనతో వెలువడుతుంది.
I	Pb^{+2}	సజల HC1	తెల్లని అవక్షేపం $PbC1_2$
II	Cu^{+2}	సజల HC1 సమక్షంలో H_2S (వా)	నల్లని అవక్షేపం CuS
III	Fe^{+3}	అధిక NH_4C1 (ఘ)	జేగురురంగు అవక్షేపం, $Fe(OH)_3$
IV	Zn^{+2}, Mn^{+2}, Ni^{+2}	NH_4Cl (ఘ) అధిక NH_4OH సమక్షంలో H_2O (వా)	మాంసపురంగు – MnS నలుపు – NiS తెలుపు – ZnS అవక్షేపాలు
V	Ca^{+2}	NH_4Cl, NH_4OH సమక్షంలో $(NH_4)_2CO_3$ ద్రావణం	తెల్లని అవక్షేపం $(CaCO_3)$

కాటయాన్‌లు పరీక్షించటానికి, లవణం యొక్క ద్రావణం తయారు చేసుకోవాలి.

మూలద్రావణం తయారీ : చిటికెడు లవణం పరీక్షనాళిలో తీసుకొని 2–3మి.లీ. స్వేదన జలాన్ని కలిపి కుదపండి. –ఘనపదార్థం కరగకపోతే, వేడిచేయండి అయినప్పటికి లవణం కరగకపోతే కొన్ని చుక్కల గాఢ HCl కలవండి.

జాగ్రత్తలు : అధికంగా గాఢ HCl కలపకండి. దీనివల్ల, కాటయాను విశ్లేషణలో ఇబ్బందులు రావచ్చు.

ఎ) గాఢ HCl వేసినపుడు, వాయువు వెలువడుతుంది. బుడగలు పోయేంతవరకు ఆగండి. తరువాత 2–3 చుక్కలు అధికంగా గాఢ HCl వేయండి.

బి) మూల ద్రావణం తయారుచేయటానికి స్వేదనజలం మాత్రమే ఉపయోగించండి.

కాటయానుల విశ్లేషణ విధానంలో సాధారణ నియమాలు

1. గ్రూపు కారకాలను నిర్దిష్టక్రమంలోనే కలపాలి.

2. క్రింది గ్రూపులో కాటయాను లేనపుడు మాత్రమే, పై గ్రూపులకు పరీక్షించాలి.

3. గ్రూపు కాటయానును పూర్తిగా అవక్షేపించడానికి, కొంచెం అధికంగా గ్రూపు కారకాన్ని కలపాలి

4. ఒక గ్రూపులో అవక్షేపం లభిస్తే దానిని వడపోసి, అవక్షేపాన్ని ఆ గ్రూపు కాటయాను విశ్లేషణకు ఉపయోగించాలి. విశ్లేషణ చేసే ముందు అవక్షేపాన్ని రెండు సార్లు కడగాలి. కడిగిన నీటిని పారబోయండి.

5. ప్రత్యేకించి ఏదైనా గ్రూపులో కాటయాను ఉనికి తెలుసుకోవాలంటే కొంచెం ద్రావణం ఉపయోగించాలి. దానిని పరీక్షా భాగం అంటారు.

14.5.1 కాటయానుల విశ్లేషణ

ఎ) '0' గ్రూపు (అమ్మోనియం అయాను) NH_4^+

అమ్మోనియా అయాను (NH_4^+) : NaOH ద్రావణంతో వేడిచేసినపుడు ఘాటైన అమ్మోనియా వాసన గల రంగులేని వాయువు వెలువడుతుంది.

$$NH_4^+ + OH \rightarrow NH_3\uparrow + H_2O$$

అమ్మోనియా (రంగులేదు)

నిర్ధారణ పరీక్ష

ఈ వాయువును నెస్లర్స్ కారకంలోనికి పంపినపుడు, జేగురు రంగు అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.

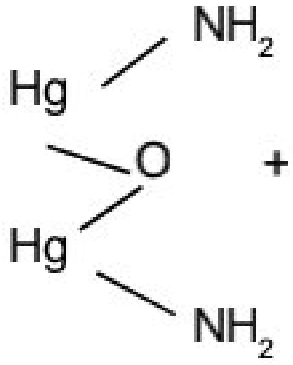
$$K_2HgI_4 \rightarrow 2KI + HgI_2$$

నెస్లర్స్ రియేజంట్

$$HgI_2 + 2NH_3 \rightarrow Hg(NH_2) + NH_4I$$

అమినో మెర్క్యూరిక్ అయోడైడ్

$2Hg(NH_2)I + 2H_2O \rightarrow$



$+ NH_4I$

అయోడైడ్ ఆఫ్ మిలియన్ బేస్ (జేగురు రంగు అవక్షేపం)

బి) I గ్రూపు... (Pb^{+2})

లవణం జల ద్రావణానికి లేదా మూలద్రావణం సజల HCl తో చేసినపుడు, తెల్లని అవక్షేపం ఏర్పడితే, Pb^{+2} ఉన్నదని తెలుస్తుంది. వేడిచేసినప్పుడు అవక్షేపం కరిగి, చల్లార్చినపుడు తిరిగి అవక్షేపించడుతుంది.

$$Pb^{+2} + 2\,Cl \rightarrow PbC1_2 \downarrow$$

లెడ్ క్లోరైడ్ (తెలుపు అవక్షేపం)

సూచన : మూలద్రావణం సజల HClతో తయారుచేస్తే, 1-గ్రూపు లేనట్లే.

1) KI పరీక్ష: వేడిగావున్న లెడ్ క్లోరైడ్ ద్రావణానికి, KI ద్రావణం కలిపినపుడు పసుపు పచ్చని అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.

$$Pb^{+2} + 2\,I \rightarrow Pb1_2 \downarrow$$

లెడ్ అయోడైడ్ (వసువు వచ్చని అవక్షేపం)

2) పొటాషియం క్రోమేట్ పరీక్ష : వేడిగావున్న లెడ్ క్లోరైడ్ ద్రావణానికి K_2CrO_4 ద్రావణం కలిపినపుడు, పసుపు పచ్చని అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.

$$Pb^{+2} + CrO^{-2}_4 \rightarrow PbCrO_4 \downarrow$$

లెడ్ క్రోమేట్

(వసువు వచ్చని అవక్షేవం)

సి) II **గ్రూపు** (Cu^{+2})

ఆమ్లీకృత మూల ద్రావణంలోనికి హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ వాయువు పంపినపుడు, నల్లని అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది. Cu^{+2} అయాను ఉన్నదని తెలుస్తుంది.

$$M^{+2} + S^{2-} \rightarrow MS \downarrow$$

మెటల్ సల్ఫైడ్

$$Cu^{+2} + S^{2-} \rightarrow CuS \downarrow$$

కాపర్ సల్ఫైడ్

అవక్షేపం ఏర్పడక పోతే, II -గ్రూపు కాటయానులు లేవు.

రేణువుల వంటి అవక్షేపం పొందాలంటే H_2S వాయువును 2-3నిమిషాలు వేడి ద్రావణంలోనికి పంపాలి.

Cu^{+2} అయానుకు నిర్ధారణ పరీక్ష : నల్లని CuS అవక్షేపాన్ని సజల HNO_3 తో మరిగిస్తే నీలిరంగు ద్రావణం ఏర్పడుతుంది.

$$3CuS + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu\,(NO_3)_2 + 3S + 2\,NO \downarrow + 4H_2O$$

కావర్ నైట్రేట్ (నీలిరంగు)

1. అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్‌ను కలిపినపుడు, నీలిరంగు అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది. ఇది అధిక అమ్మోనియాలో కరుగుతుంది.

$Cu^{+2} + 2\,OH^{-} \rightarrow Cu\,(OH)_2$

కాపర్ హైడ్రాక్సైడ్ (నీలి అవక్షేపం)

$Cu(OH)_2 + 4NH_2 \rightarrow [Cu\,(NH_3)_4]\,SO_4$

టెట్రాఅమీన్ క్యూప్రిక్ సల్ఫేట్ (ముదురు నీలిరంగు)

2. నీలిరంగు ద్రావణానికి, ఎసిటిక్ ఆమ్లం, పొటాషియం ఫెర్రోసయనైడ్ ద్రావణం కలిపినపుడు, చాకొలేట్ బ్రౌన్ అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.

$2Cu^{+2} + K_4\,[Fe(CN)_6) \rightarrow Cu_2[Fe(CN)_6) + 4K^{+}$

కావర్ ఫెర్రోసయనైడ్ చాకొలేట్ బ్రౌన్ అవక్షేపం

డి) III–గ్రూపు (Fe^{+3})

ప్రాథమిక పరీక్ష : మూలద్రావణానికి కొంచెం గాఢ HNO_3 కలిపి, Fe^{+2} అయానును Fe^{+3} గా ఆక్సీకరణం చెందించటానికి కొంచెం మరిగించి, NH_4Cl ఘనపదార్థంతో సంతృప్తం చేసి అధికంగా NH_2OH కలపండి. ముదురు ఎరుపురంగు అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది. ముదురు ఎరుపు రంగు అవక్షేపం వల్ల Fe^{+3} ఉన్నట్లు తెలుస్తుంది.

Fe^{+3} అయానుకు నిర్ధారణ పరీక్ష ముదురు ఎరుపు రంగు $Fe(OH)_3$ అవక్షేపాన్ని సజల HClలో కరిగిస్తే పసుపుపచ్చ రంగు కల ద్రావణం వస్తుంది.

$Fe\,(OH)_3 + 3HC1 \rightarrow FeCl_3 + 3H_2O$

పసుపుపచ్చ ద్రావణం

1. పై పసుపు పచ్చ రంగు కల ద్రావణానికి $K_4\,[Fe(CN)_6)$ ద్రావణం కలిపితే ప్రష్యన్ బ్లూ అవక్షేపం వస్తుంది.

$4Fe^{+2} + 3K_4\,[Fe(CN)_6] \rightarrow Fe_4\,[Fe(CN)_6] + 12K^{+}$

పుష్యన్ బ్లూ

2. పసుపు పచ్చ ద్రావణానికి KCNS ద్రావణం కలిపితే, ఎరుపు రంగు ద్రావణం ఏర్పడుతుంది.

$Fe^{+3} + 3SCN^{-} \rightarrow [Fe(SCN)_3]$

ఫెర్రి థయోసయనేట్ (ఎరుపురంగు)

ఇ) IV–గ్రూపు విశ్లేషణ (Zn^{+2}, Mn^{+2} & Ni^{+2} అయానులు) :

ప్రాథమిక పరీక్ష : మూలద్రావణంకు అధికంగా NH_4OH కలిపి క్షారయుతం చేసి హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ H_2S

వాయువును ద్రావణంలోనికి పంపితే అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.

తెలుపురంగు అవక్షేపం ఏర్పడితే Zn^{+2} వున్నట్లు తెలుస్తుంది. మాంసపురంగు అవక్షేపం ఏర్పడితే Mn^{+2}" వున్నట్లు తెలుస్తుంది. నలుపురంగు అవక్షేపం ఏర్పడితే NI^{+2} వున్నట్లు తెలుస్తుంది.

$M^{2+} + S^{-2} \rightarrow MS$

లోహ సల్ఫైడ్

సూచన : హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ వాయువును నెమ్మదిగా పంపాలి అలా పంపనపుడు కిప్స్ పరికరం నుండి నల్లని FeS పరీక్షనాళికలోనికి ప్రవేశించి అయోమయ పెడుతుంది.

2) H_2S వాయువు పంటే ముందు పరీక్షనాళికలోని ద్రావణంకు అమ్మోనియా వాసన వుండాలి.

నిర్ధారణ పరీక్ష : Zn^{+2}అయాను

సజల HClలో తెల్లని ZnS అవక్షేపం కరిగించినపుడు, రంగులేని ద్రావణం ఏర్పడుతుంది. దీనిని మరిగించి H_2S ను తొలగించండి.

$ZnS + 2\,HC1 \rightarrow ZnCl_2 + H_2S\uparrow$

1) కొద్ది పరిమాణంలో NaOH ద్రావణం కలిపినపుడు, తెల్లని అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది. ఇది అధిక NaOH లో కరుగుతుంది.

$Zn^{+2} + 2\,OH^{-} \rightarrow ZnCl_2 + H_2S\uparrow$

జింక్ హైడ్రాక్సైడ్ (తెల్లని అవక్షేపం)

$Zn\,(OH)_2 + 2\,OH^{-} \rightarrow [Zn\,(OH)_4]^{-2}$

టెట్రా హైడ్రాక్సోజింకేట్ (II) అయాను

2) సజల HCl లోని ZnS ద్రావణానికి పొటాషియం ఫెర్రోసయనైడ్ ద్రావణం కలిపినపుడు, బూడిద తెలుపు అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.

$2Zn^{+2} + K_4[Fe(CN)_6] \rightarrow Zn_2 + [Fe(CN)_6] + 4K^{+}$

బూడిద తెలుపు అవక్షేపం

నిర్ధారణ పరీక్ష : Mn^{+2} అయాను మాంసపురంగు MnS అవక్షేపం సజల HCl లో కరుగుతుంది.

వేడిచేసి హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ వాయువును తొలగించండి. ఈ ద్రావణానికి NaOH ద్రావణం కలిపినపుడు తెల్లని $Mn(OH)_2$ అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది. ఇది గాలితో ఆక్సీకరణం చెంది బ్రౌన్ రంగుకు మారుతుంది.

మాంగనీస్ హైడ్రాక్సైడ్ (తెల్లని అవక్షేపం)

$Mn^{+2} + 20H^{-} \rightarrow Mn(OH)_2$

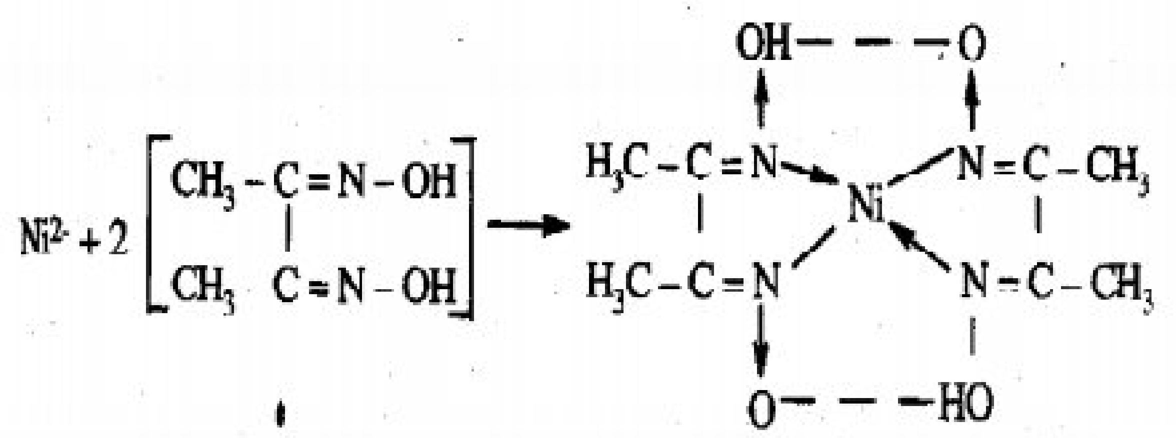
$Mn(OH)_2 + O_2 \rightarrow MnO_2 \cdot H_2O$

నీరుకల మాంగనీస్ డై ఆక్సైడ్ (బ్రౌన్ అవక్షేపం)

నిర్ధారణ పరీక్ష Ni^{+2} అయాను :

నల్లని NiS అవక్షేపం వేడిగా వున్న గాఢ HNO_3లో కరిగి లేత ఆకుపచ్చ ద్రావణం ఏర్పరుస్తుంది. NH_4OH మరియు డై మిథైల్ గై ఆక్సైమ్ ద్రావణం కలిపినపుడు, చెర్రీ ఎరుపు నికెల్ డై మిథైల్ గ్లై ఆక్సైమ్ అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.

$3\,NiS + 2HNO_3 + 6H^2 \rightarrow 3Ni^{+2} + 2NO + 4H_2O + 3S$



నికెల్ డై మిథైల్ గ్లై ఆక్సైమ్ చెర్రీ ఎరుపు అవక్షేపం

బి) గ్రూపు (Ca^{+2} అయాను) :

ప్రాథమిక పరీక్ష : మూలద్రావణాన్ని NH_4Cl (ఘనపదార్థం) తో సంతృప్తం చేసి, అధికంగా NH_4OH కలిపి, అప్పుడే తయారుచేసిన $(NH_4)_2CO_3$, ద్రావణం కలపండి. తెల్లని అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.

$M^{+2} + CO_3^{-2} \rightarrow MCO_3$

లోహకార్బొనేట్ (తెల్లని అవక్షేపం)

ఈ తెలుపు అవక్షేపం ఎసిటిక్ ఆమ్లంలో కరుగుతుంది.

$M^{+2} + CO_3^{-2} \rightarrow M(CH_3COO)_2 + H_2O$

లోహ ఎసిటేట్ (రంగులేదు)

పై ద్రావణానికి అమ్మోనియం ఆక్సలేట్ ద్రావణం కలిపినపుడు, తెల్లని అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.

$Ca(CH_3C00)_2 + (NH_4)_2C_2O_4 \rightarrow CaC_2O_4 + 2CH_3COONH_4$

కాల్షియం ఆక్సలేట్ (తెలుపు అవక్షేపం)

14.6 ప్రయోగం ఎలా చేయాలి ?

విశ్లేషణ పరీక్ష పట్టికలో తెలుపుట

14.6.1 ఆమ్ల రాడికల్

1. వర్కు షీట్ నెం. 1 కార్బొనేట్ అయాను CO^{-2}_3

సల్ఫైడ్ అయాను S^{-2}

నైట్రైట్ అయాను NO^{-}_2

ప్రయోగము	పరిశీలన	అనుమితి
ఎ) కార్బొనేట్ అయాను CO^{-2}_3, శుభ్రమైన పరీక్షనాళికలో కొంచెం ఇవ్వబడిన లవణం తీసుకొని 1మి.లీ. సజల H_2SO_4 కలపండి. సున్నపు నీటితో పరీక్ష: సున్నపు నీటిలోనికి వాయువును పంపండి.	బుసబుసమని పొంగుతూ రంగు, వాసనలేని వాయువు వెలువడుతుంది. సున్నపు నీటిని పాలవలె మార్చుతుంది.	కార్బోనేట్ (CO^{-2}_3) వుండవచ్చు కార్బొనేట్ నిర్ధారించబడినది.
2. సల్ఫైడ్ అయాను (S^{-2}) శుభ్రమైన పరీక్షనాళికలో ఇవ్వబడిన లవణం కొంచెం తీసుకొని 1మి.లీ. సజల H_2SO_4 కలపండి.	రంగులేని వాయువు కుళ్ళిన కోడి గ్రుడ్డు వాసనతో వెలువడుతుంది.	సల్ఫైట్ వుండవచ్చు
1) నిర్ధారణ పరీక్ష లెడ్ ఎసిటేట్ ద్రావణంతో తడిపిన వడపోత కాగితాన్ని పరీక్షనాళిక మూతి వద్ద వుంచండి.	కాగితం నల్లగా మారుతుంది.	సల్ఫైడ్ (S^{-2}) నిర్ధారించబడినది
2) సోడియం నైట్రోప్రుస్సైడ్ పరీక్ష : 2మి.లీ. లవణ జలద్రావణానికి 1మి.లీ. సోడియం నైట్రో ప్రుస్సైడ్ ద్రావణం కలపండి.	ఎరుపురంగు ద్రావణం ఏర్పడుతుంది.	సల్ఫైడ్ నిర్ధారించబడినది.
3. నైట్రైట్ అయాను (NO^{-}_2), శుభ్రమైన పరీక్ష నాళికలోనికి కొంచెం ఇవ్వబడిన లవణం తీసికొని 1మి.లీ. సజల H_2SO_4 KI స్టార్చ్ ద్రావణంతో తడిపిన వడపోత కాగితాన్ని పరీక్షనాళిక మూతివద్ద వుంచండి.	జేగురు రంగు వాయువు, ఘాటైన వాసనతో వెలువడుతుంది. నీలి నలుపు లేదా ఊదారంగు ఏర్పడుతుంది..	నైట్రైట్ (NO^{-}_2) వుండవచ్చు. నైట్రైట్ (NO^{-}_2) అయాను నిర్ధారించ బడినది.

2) వర్కు షీట్ నెం. 2 : క్లోరైడ్ అయాను (Cl^-), బ్రోమైట్అయాను (Br^-), అయోడైడ్ అయాను (I^-) మరియు నైట్రేట్ అయాను NO_3^-.

ప్రయోగము	పరిశీలన	అనుమితి
1. క్లోరైడ్ అయాను (Cl^-) శుభ్రమైన పొడిపరీక్ష నాళిక లోనికి ఇవ్వబడిన ఘాటైన వాసనతో లవణం కొంచెం తీసికొని 2-3 చుక్కల గాఢ H_2SO_4 జాగ్రత్తగా కలిపి, నెమ్మదిగా వేడిచేయండి.	రంగులేని వాయువు (Cl^-) వుండవచ్చు. వెలువడుతుంది	క్లోరైడ్ అయాను
1) క్రోమైల్ క్లోరైడ్ పరీక్ష : చిటికెడు లవణం, ఘన పొటాషియం డైక్రోమేట్ 1:3 నిష్పత్తిలో పొడి పరీక్ష నాళికలోనికి తీసికొని 3-4 చుక్కల గాఢ H_2SO_4 కలిపి నెమ్మదిగా వేడిచేయండి.	జేగురు రంగు ఆవిరులు వెలువడుతాయి.	
2) పై వాయువులను NaOH ద్రావణం గల పరీక్ష నాళికలోనికి పంపండి.	పసుపు రంగు ద్రావణం ఏర్పడుతుంది	
3) పైన లభించిన ద్రావణాన్ని ఎసిటిక్ ఆమ్లంతో తటస్థం చేసి అధికంగా NaOH ద్రావణం కలిపి, లెడ్ ఎసిటేట్ ద్రావణం కలిపి, బాగా కదపండి.	పసుపు పచ్చని అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది	(CT) నిర్ధారించబడింది.
2) సిల్వర్ నైట్రేట్తో పరీక్ష 1) 5మి.లీ. మూలద్రావణానికి, సజల HNO_3 కలిపి ఆమ్లీకృతం చేసి, 1మి.లీ. $AgNO_3$ ద్రావణం కలపండి.	పెరుగు వంటి తెల్లని అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.	(CT) ఉండవచ్చు.
2) అవక్షేపాన్ని వడపోయండి. అవక్షేపాన్ని కడిగి 2-3మి.లీ. అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్ కలిపి బాగా కదపండి.	అవక్షేపం పూర్తిగా కరిగి పోతుంది.	(CT) నిర్ధారించబడింది.
బి) బ్రోమైడ్ అయాను (Br) : శుభ్రమైన పొడి పరీక్షనాళికలోనికి	ఘాటైన వాసనతో జేగురురంగు వాయువు వెలువడుతుంది.	బ్రోమైడ్ (Br) అయాను వుండవచ్చు.

ఇవ్వబడిన లవణం కొంచెం తీసికొని 2–3 చుక్కల గాఢ H_2SO_4 ను జాగ్రత్తగా కలపండి.	పరీక్షనాళికలోని ద్రవం ఆరెంజ్ ఎరుపుకు మారుతుంది.	
1) $AgNO_3$ తో పరీక్ష: 2మి.లీ. మూల ద్రావణాన్ని సజల HNO_2 తో ఆమ్లీకృతం చేసి సిల్వర్ నైట్రేట్ ద్రావణం కలపండి.	లేత పసుపుపచ్చ అవక్షేపం NH_2OHలో పాక్షికంగా కరిగేది ఏర్పడుతుంది.	బ్రోమైడ్ (Br) నిర్ధారించబడినది
2) కర్బన ద్రవంతో పరీక్ష : 2మి.లీ. జలద్రావణంకు 1/2మి.లీ. CCl_4 మరియు 3మి. లీ. క్లోరిన్ జలం కలపండి. బాగా కదపండి.	CCl_4 ద్రవం ముదురు ఎరుపు రంగుకు మారుతుంది.	బ్రోమైడ్ (Br) నిర్ధారించబడినది
సి) అయోడైడ్ అయాను (I^-) శుభ్రమైన పొడి పరీక్ష నాళికలోనికి కొంచెం ఇవ్వబడిన లవణం తీసుకొని దానికి 2–3 చుక్కల గాఢ H_2SO_4 జాగ్రత్తగా కలిపి నెమ్మదిగా వేడిచేయండి.	ఊదారంగు ఆవిరులు ఘాటైన వాసనతో వెలువడుతాయి. పరీక్ష నాళిక గోడల మీద నల్లని మచ్చలు ఏర్పడతాయి.	అయోడైడ్ (I^-) వుండవచ్చు.
1) $AgNO_3$, పరీక్ష: 2మి.లీ జల ద్రావణాన్ని, సజల HNO_3 తో ఆమ్లీకృతం చేసి 1మి.లీ. $AgNO_3$ ద్రావణం కలిపి బాగా కదపండి.	పసుపుపచ్చని అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.	అయోడైడ్ అయాను (I^-) నిర్ధారించబడినది
2) పై అవక్షేపం గల పరీక్ష నాళికకు NH_2OH_4 ద్రావణం కలిపి కదపండి.	అవక్షేపం కరుగదు.	అయోడైడ్ అయాను (I^-)
CCl_4తో పరీక్ష 2 మీ. లీ. జలద్రావణానికి, 1/2 మి.లీ CCl_4మరియు 3–4 మి.లీ కోరిన్ జలం కలపండి	CCl_4ద్రవం ఊదా రంగుకు మారుతుంది.	(I^-) నిర్ధారించబడినది
డి) నైట్రేట్ అయాను (NO^-_3) : శుభ్రమైన, పొడిగా వున్న పరీక్ష నాళికలోనికి ఇవ్వబడిన లవణం కొంచెం తీసికొని, దానికి 2–3 చుక్కల గాఢ H_2SO_4 జాగ్రత్తగా కలిపి, నెమ్మదిగా వేడిచేయండి.	జేగురురంగు ఆవిరులు ఘాటైన వానతో వెలువడుతాయి. రాగి ముక్కలు కలిపినపుడు వాయువులు దట్టంగా వెలువడుతాయి. ద్రవం నీలి రంగుకి మారుతుంది.	నైట్రేట్ (NO_3) వుండవచ్చు.

1) పరీక్షనాళికలో 2–3మి.లీ. జల ద్రావణానికి 2మి.లీ, అపుడే తయారుచేసిన ఫెర్రర్ సల్ఫేట్ ద్రావణం కలపండి. ఈ ద్రావణానికి, పరీక్ష నాళిక అంచుల మీదుగా గాఢ H_2SO_4, బొట్టుబొట్లుగా నెమ్మదిగా కలపండి.	రెండు ద్రావణాల మధ్య గోధుమరంగు వలయం ఏర్పడుతుంది.	నైట్రేట్ (NO_3) నిర్ధారించబడినది.

3) వర్కు షీట్ నెం. 3 : సల్ఫేట్ మరియు ఫాస్ఫేట్ అయానుల గుణాత్మక విశ్లేషణ

ప్రయోగము	పరిశీలన	అనుమితి
ఎ) సల్ఫేట్ అయాను (SO_4^{2}) లేదా 1) లవణ జలద్రావణము లేదా సోడియం కార్బొనేట్ కషాయాన్ని సజల HCl తో ఆమ్లీకృతం చేసి $BaCl_2$, ద్రావణం కలపండి.	గాఢ HCl లో కరుగని తెల్లని అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది	సల్ఫేట్ అయాను (SO_4^{-2}) నిర్ధారించబడుతుంది.
బి) ఫాస్ఫేట్ అయాను (PO_4^{-3}) సోడియం కార్బోనేట్ కషాయాన్ని సజల HNO_3 తో ఆమ్లీకృతం చేసి ఘన అమ్మోనియం మాలిబ్డేట్ కలిపి, నెమ్మదిగా వేడిచేయండి.	కానరీ పసుపు రంగు అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.	ఫాస్ఫేట్ అయాను (PO_4^{-3}) నిర్ధారించబడుతుంది.

14.6.2 క్షార రాడికల్స్

1) వర్కు షీట్ నెం. 1: అమ్మోనియం అయాను (NH_4^+)

ప్రయోగము	పరిశీలన	అనుమితి
చిటికెడు లవణాన్ని పరీక్షనాళికలో తీసికొని 2–3మి.లీ. NaOH ద్రావణం కలిపి పరీక్షనాళికను నెమ్మదిగా తరువాత తీవ్రంగా వేడిచేయండి.	రంగులేని వాయువు ఘాటైన వాసనతో వెలువడుతుంది	అమ్మోనియం అయాను (NH_4^+) ఉండవచ్చు.
పై వాయువులు నెస్లర్స్ రియేజంట్ కలిగిన పరీక్షనాళికలోనికి 1నిమిషం పంపండి.	జేగురు రంగు అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.	అమ్మోనియం అయాను (NH_4^+) నిర్ధారించబడినది.

2) వర్కు షీట్ నెం. 2: 1–గ్రూపు, లెడ్ అయాను (Pb^{+2})

ప్రయోగము	పరిశీలన	అనుమితి
నీటిలో ద్రావణీయత కొంచెం లవణాన్ని శుభ్రమైన పరీక్ష నాళికలో తీసుకొని, నీరుకలిపి కొన్ని చుక్కలు సజల HCl కలిపి కదపండి. పైన లభించిన అవక్షేపంతో క్రింది పరీక్షలు చేయండి.	తెల్లని అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.	లెడ్ అయాను (Pb^{+2}) వుండవచ్చు.
అవక్షేపాన్ని కడిగి 5.6 మి.లీ. వేడినీటితో కరిగించి, రెండు భాగాలు చెయ్యండి.		
ఎ) పొటాషియం అయోడైడ్ పరీక్ష మొదటి భాగం వేడి ద్రావణానికి 1మి.లీ. పొటాషియం అయోడైడ్ కలిపి బాగా కదపండి.	పసుపు రంగు అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది. (PbI_2)	లెడ్ అయాను (Pb^{+2}) నిర్ధారించబడినది.
బి) రెండవ భాగానికి 1మి.లీ. K_2CrO_4 ద్రావణం కలపండి.	పసుపు రంగు అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది ($PbCrO_4$)	లెడ్ అయాను (Pb^{+2}) నిర్ధారించబడినది.

3) వర్కు షీట్ నెం. 3 : II–గ్రూపు, కాపర్ అయాను (Cu^{+2})

ప్రయోగము	పరిశీలన	అనుమితి
పరీక్ష నాళికలో 2మి.లీ. మూలద్రావణం తీసికొని, కొన్ని చుక్కల సజల HCl కలిపి ద్రావణంలోనికి H_2S వాయువు పంపండి.	నల్లని అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.	(Cu^{+2}) వుండవచ్చు.
పై అవక్షేపానికి సజల HNO_3 కలిపి మరిగించండి.	నీలిరంగు ద్రావణం ఏర్పడుతుంది.	Cu^{+2} వుండవచ్చు.
1) మొదటి భాగానికి NH_4OH ద్రావణం చుక్కలుగా కలిపి, తరువాత అధికంగా కలపండి.	మొదట లేత నీలిరంగు అవక్షేపం ఏర్పడి, తరువాత NH_4OH ముదురు నీలిరంగు ద్రావణం ఏర్పడుతుంది.	Cu^{+2} అయాను నిర్ధారించబడినది.

2) రెండవ భాగాన్ని 2మి.లీ. ఎసిటిక్ ఆమ్లంతో ఆమ్లీకృతం చేసి 1మి.లీ. పొటాషియం ఫెర్రోసయనైడ్ కలపండి.	చాకొలేట్ గోధుమరంగు అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.	Cu^{+2} నిర్ధారించబడినది.

4) వర్కు షీట్ నెం. 4 3–గ్రూపు, ఫెర్రిక్ ఐరన్ లేదా ఐరన్ (III) అయాను (Fe^{+3})

ప్రయోగము	పరిశీలన	అనుమితి
శుభ్రమైన పరీక్షనాళికలో 2మి.లీ. మూల ద్రావణం తీసికొని అధికంగా ఘన NH_4Cl సంతృప్తం చేసి, అధికంగా NH_4OH కలపండి.	ముదురు ఎరుపురంగు అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.	Fe^{+3} వుండవచ్చు.
ఐరన్ (3) అయాను Fe^{+3} ముదురు. ఎరుపు అవక్షేపం ఏర్పడితే Fe^{+3} అయాను వున్నట్లు తెలుస్తుంది. దీన్ని 2–3మి.లీ. సజల HCl లో కరిగించి 2 భాగాలు చేయండి.	పసుపురంగు ద్రావణం ఏర్పడుతుంది.	
1) మొదటి భాగానికి, 1మి.లీ. పొటాషియం ఫెర్రోసయనైడ్ కలపండి.	ప్రష్యన్ బ్లూ రంగు ఏర్పడుతుంది.	Fe^{+3} నిర్ధారించబడినది.
2) రెండవ భాగానికి 1మి.లీ. పొటాషియం సల్ఫో సయనైడ్ ద్రావణం కలపండి.	రక్తవర్ణద్రావణం ఏర్పడుతుంది.	Fe^{+3} నిర్ధారించబడినది.

5) వర్కు షీట్ నెం. 5 : 4– గ్రూపు– జింక్ (2) అయాను (Zn^{+2}), మాంగనీస్ అయాను (Mn^{+2}) మరియు నికెల్ అయాను (Ni^{+2})

ప్రయోగము	పరిశీలన	అనుమితి
2–3 మి.లీ. మూలద్రావణంను పరీక్ష నాళికలో తీసికొని అధికంగా NH_4OH కలిపి, వెచ్చచేసి, H_2S వాయువును 1/2నిమిషం పరీక్షనాళికలో పంపండి. ఎ) జింక్ (2) అయాను' (Zn^{+2}) ఏర్పడిన తెల్లని అవక్షేపం జింకు సూచిస్తుంది. అవక్షేపాన్ని కడిగి,	తెల్లని జిగటువంటి అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.	జింక్ వుండవచ్చు.

1మి. లీ. సజల HCl లో కరిగించి, సజలం చేసి రెండు భాగాలు చేయండి. 1) మొదటి భాగానికి సజల NaOH ద్రావణం చుక్కలుగా కలిపి, తరువాత అధికంగా కలపండి.	తెల్లని అవక్షేపం ఏర్పడి, అధిక NaOH లో కరిగి రంగులేని ద్రావణం ఏర్పడుతుంది.	జింక్ అయాను Zn^{+2} నిర్ధారించబడినది.
2) రెండవ భాగానికి 1మి.లీ. పొటాషియం ఫెర్రోసయనైడ్ కలిపి నాళికను కదపండి.	బూడిద తెలుపు అవక్షేపం. ఏర్పడుతుంది.	జింక్ అయాను (Zn^{+2}) నిర్ధారించబడినది.
బి) మాంగనీస్ (2) అయాను (Mn^{+2}) ఏర్పడిన మాంసపు రంగు అవక్షేపం మాంగనీస్ అయాను వున్నదని తెలుపుతుంది.	మాంసపురంగు అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.	మాంగనీస్ అయాను ($Mn+^{2}$) వుండవచ్చు.
ఈ అవక్షేపాన్ని 1మి.లీ. సజల HClలో కరిగించి, అధికంగా NaOH ద్రావణం కలపండి.	తెల్లని అవక్షేపం ఏర్పడి, వాతావరణంలోని ఆక్సిజన్తో ఆక్సీకరణం చెంది గోధుమ రంగునకు మారుతుంది.	మాంగనీస్ అయాను ($Mn+^{2}$) నిర్ధారించబడినది.
సి) నికెల్ (2) అయాను (Ni^{+2}) ఏర్పడిన నల్లని అవక్షేపం Ni^{+2} అయాను వున్నదని తెలుపుతుంది.	నల్లని అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.	నికిల్ (II) అయాను వుండవచ్చు.
కొంచెం అవక్షేపాన్ని కడిగి చైనాడిష్ లో తీసుకోండి 1–2మి.లీ. గాఢ HNO_3 కలిపి మరగించండి. దీనిని ఇగర్చండి.	పసుపు ఆకుపచ్చ అవశేషం ఏర్పడుతుంది.	
చైనా డిష్ను చల్లార్చి, 2–3మి.లీ నీరుపోసి కదిపి, శుభ్రమైన పరీక్ష నాళికలోని తీసుకోండి. దీనికి అధికంగా NH_4OH మరియు డై మిథైల్ గ్లై ఆక్సైమ్ కలపండి.	చెర్రీ ఎరుపు అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.	Ni^{+2} అయాను నిర్ధారించబడింది.

5) వర్కు షీట్ నెం. 6 : 5–గ్రూపు, కాల్షియం (2) అయాను (Ca^{+2})

ప్రయోగము	పరిశీలన	అనుమితి
శుభ్రమైన పరీక్షనాళికలో 2మి.లీ. మూల ద్రావణం తీసికొని ఘన NH_4Cl తో సంతృప్తం చేసి, అధికంగా NH_4OH కలిపి $(NH_4)\ CO_3$ ద్రావణం కలిపి బాగా కదపండి. ఏర్పడిన తెల్లని అవక్షేపం Ca^{+2}	తెల్లని అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.	కాల్షియం (II) అయాను (Ca^{+2}) వుండవచ్చు.

అయాను ఉన్నదని తెలుపుతుంది.

పై అవక్షేపాన్ని 1మి.లీ. ఎసిటిక్ ఆమ్లంలో కరిగించి 2మి.లీ. అమ్మోనియం ఆక్సలేట్ ద్రావణం కలపండి.	తెల్లని అవక్షేపం నెమ్మదిగా ఏర్పడుతుంది.	కాల్షియం (II) అయాను (Ca^{+2}) నిర్ధారించబడినది.

ఇవ్వబడిన లవణములోని ఆనయాను మరియు కాటయానులను గుర్తించుటను విశదీకరించుట.

ఉద్ధేశ్యము : ఇవ్వబడిన లవణములోని ఆనయాను, కాటయానులను కనుగొనుట.

ప్రయోగము	పరిశీలన	అనుమితి
1) భౌతిక ప్రయోగాలు		
1) రంగు	రంగులేదు.	NH_4^+, Pb^{+2}, Zn^{+2} , Ca^{+2} లవణాలు వుండవచ్చు.
2) పొడి పరీక్షనాళికలో కొంచెం లవణం వేడిచేసితిని.	లవణం ఉత్పతనం చెందినది.	NH_4^+, అయాను ఉండవచ్చు.
ఎ) ఆనయాను విశ్లేషణ		
2) కొంచెం లవణం పొడి పరీక్ష నాళికలో తీసికొని, 2మి.లీ. సజల H_2SO_4 కలిపి మొదట నెమ్మదిగా తరువాత తీవ్రంగా వేడిచేసితిని.	అభిలాక్షణిక చర్యలేదు.	$CO^{-2}_3$$S^{-2}$, మరియు NO_2^- లేవు.
3) కొంచెం లవణం పొడిపరీక్ష నాళికలో తీసికొని, కొన్ని చుక్కలు గాఢ H_2SO_4 కలిపి వేడిచేసితిని. కొన్ని రాగి ముక్కలు కలిపి మరల వేడిచేసితిని.	జేగురురంగు వాయువులు ఘాటైన వాసనతో వెలువడినవి. ద్రావణం నీలిరంగుకు మారనది.	NO^-_3 వుండవచ్చు.
4) NO^-_3 కు నిర్ధారణ చర్య 2మి.లీ మూల ద్రావణంను పరీక్ష నాళికలో తీసికొని 2మి.లీ అపుడే తయారుచేసిన $FeSO_4$ జలద్రావణం కలిపితిని. పరీక్షనాళిక ఏటవాలుగా వుంచి గాఢ H_2SO_4 చుక్కలుగా కలిపితిని.	రెండు ద్రావణాలు కలిచే చోట గోధుమరంగు వలయము ఏర్పడినది.	NO^-_3 నిర్ధారించితిని.

5) శుభ్రమైన పరీక్ష నాళికలో లవణం తీసికొని 2మి.లీ. గాఢ NaOH ద్రావణం కలిపి, వేడిచేసితిని.	రంగులేని ఘాటైన వాసన గల వాయువు వెలువడలేదు.	NO^{+}_{4} లేదు.
బి) కాటయాను విశ్లేషణ		
6) కొంచెం లవణం పరీక్షనాళికలో తీసికొని 2–3మి.లీ. నీరు కలిపి, తరువాత 3–4 చుక్కల సజల HCl కలిపి కదిపితిని.	తెల్లని అవక్షేపం ఏర్పడలేదు.	Pb^{+2} లేదు.
7) పై ద్రావణం నుండి H_2S వాయువుకు పంపితిని.	నల్లని అవక్షేపం ఏర్పడలేదు.	Cu^{+2} లేదు.
8) 2మి.లీ. మూలద్రావణం తీసికొని, ఘన NH_4Clతో సంతృప్తం చేసి, అధికంగా NH_4OH ద్రావణం కలిపితిని.	ముదురు ఎరుపురంగు అవక్షేపం ఏర్పడలేదు.	Fe^{+3} లేదు.
9) పై ద్రావణం నుండి H_2S వాయువును పంపితిని.	తెలుపు లేదా మాంసపురంగు లేదా నలుపు రంగు అవక్షేపం ఏర్పడలేదు.	Zn^{+2}, Ni^{+2} Mn^{+2} లేదు.
10) 2మి.లీ, మూలద్రావణం ఒక పరీక్ష నాళికలో తీసుకొని ఘన NH_4Clతో సంతృప్తంచేసి, అధికంగా NH_4OH ద్రావణం కలిపి, అపుడే తయారుచేసిన $(NH_4) CO_3$, ద్రావణం కలిపి, బాగా కదిపితిని.	తెల్లని అవక్షేపం ఏర్పడినది.	Ca^{+2} వుండవచ్చు.
కాటాయాను నిర్ధారణ పరీక్ష		
వడపోసి, కడిగిన అవక్షేపాన్ని 2మి.లీ. ఎసిటికామ్లంలో కరిగించితిని.	తెల్లని అవక్షేపం ఏర్పడినది.	Ca^{+2} వుండవచ్చు.

ఫలితం : ఇవ్వబడిన లవణంలో

ఆనయాను – NO_3^-

కాటయాను – Ca^{+2}

12. పై ద్రావణానికి అమ్మోనియం ఆక్సలేట్ ద్రావణం కలిపితిని.	తెల్లని అవక్షేపం ఏర్పడినది.	Ca^{+2} ను నిర్ధారించితిని

ఫలితం : ఇవ్వబడిన లవణంలో

ఆనయాను – NO_3^-

కాటయాను – Ca^{+2}

జాగ్రత్తలు :

1. అమ్లాలను జాగ్రత్తగా ఉపయోగించండి.
2. ఎక్కువ మొత్తంలో లవణాలను, ఆమ్లాలను ఉపయోగించవద్దు.
3. వెలువడిన వాయువును పరీక్షించటానికి, సాధనాలు సిద్ధంచేసి వుంచండి.
4. వాయువు వెలువడిన వెంటనే పరీక్షించండి. ఏదైనా కారణం చేత పరీక్ష చేయలేకపోతే మరల కొంచెం లవణం వేసి వాయువును వెంటనే పరీక్షించండి.
5. గ్రూపు కారకాలను క్రమపద్ధతిలో కలుపవలెను.
6. కాటయాను విశ్లేషణ చేసే ముందు ఆనయాను విశ్లేషణ చేయాలి.
7. వేడిగా ఉన్న ద్రావణంలోనికి %ఎ2ూ% వాయువు పంపండి.

పరిశీలనలు

లవణ విశ్లేషణ చేస్తున్నప్పుడు, విద్యార్థి పరిశీలనలు, అనుమితి వెంటనే వ్రాయాలి.

14.7 ముగింపు

ఇవ్వబడిన లవణంల

1. ఆమ్ల రాడికల్
2. ఆమ్ల రాడికల్
3. ఇవ్వబడిన లవణం

14.8 మీరు గ్రహించిన దానిని తనిఖీ చేసికొనుట

1. గుణాత్మక విశ్లేషణం అనగానేమి ?
2 అనుకూల, వ్యతిరేక పరీక్షలు అనగానేమి ?
3. కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణం బదులుగా $Ba(OH)_2$ ద్రావణంలోనికి కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ వాయువు పంపితే ఏమి జరుగుతుంది ?

4. అమ్లాన్ని ఎక్కువగా వేడి చేస్తే ఏమి జరుగుతుంది ?

5. క్రోమైల్ క్లోరైడ్ పరీక్ష చేయటానికి పరీక్షనాళిక ఎందుకు పొడిగా వుండాలి ?

6. బ్రోమిన్, అయోడిన్లు నీటిలోకంటే CCl_4 లో బాగా కరగటానికి కారణమేమి ?

7. గుణాత్మక విశ్లేషణలో Br^- నుండి NO_3^- ను ఎలా భేదిస్తారు ?

8. లవణం మూలద్రావణం తయారుచేయటానికి HNO_3ను ఎందుకు ఉపయోగించరాదు ?

9. గ్రూపు కారకము అంటే ఏమిటి ?

10. హైడ్రోజన్సల్ఫైడ్ వాయువు తయారుచేయటానికి కిప్స్ పరికరంలో ఏ రసాయనాలు వాడతారు ?

11. V–గ్రూపు కారకము ఏది ?

12. NO_3^- అయానుకి చేసే గోధుమవలయ పరీక్షలో గాఢ %ఎ,నా%, పరీక్షనాళిక గోడల మీదుగా ఎందుకు. నిలపాలి ?

13. V–గ్రూపులో లభించిన అవక్షేపాన్ని ఎసిటిక్ ఆమ్లం బదులుగా సజల %ఎజ×% లో కరిగించవచ్చునా ?

14.9 అధ్యాపకునికి సూచన

1. అధ్యాపకుడు తప్పనిసరిగా ప్రయోగంలోని ముఖ్యమైన పదాలను వివరించాలి.

2. ప్రయోగంలో ఇవ్వబడిన పద్ధతులను అధ్యాపకుడు చేసి చూపించాలి.

3. గుణాత్మక విశ్లేషణలో విద్యార్థులు గాఢ అమ్లాలు, క్షారాలు మరియు ఇతర కారకాలను వాడతారు. విద్యార్థులు జాగ్రత్తలు పాటించేలా చూడాలి.

4. అపుడే తయారుచేసిన ఎ) $FeSO_4$ బి) సోడియం నైట్రోప్రుసైడ్ సి) $(NH_4)_2\ CO_3$ వాడాలి.

5. క్రింది ఆనయామను, కాటయాను గల లవణాలు విశ్లేషణకు ఇవ్వకూడదు.

   1) హాలైడ్ అయానులు మరియు లెడ్

   2) SO_4^{-2} అయాను, మరియు Pb^{+2}, Ca^{+2}

   3) PO_4^{-3} మరియు III గ్రూపు నుండి కాటయానులు

   4) NO_3^- మరియు II గ్రూపు

   5) S^{-2} మరియు గ్రూపు II మరియు గ్రూపు IV కాటయానులు

6. విద్యార్థులు ఇవ్వబడిన లవణమును క్రమవిధానం అనుసరిస్తున్నారని నిశ్చయించుకోవాలి.

7. ప్రయోగంలో ఇవ్వబడిన జాగ్రత్తలు, రసాయనశాస్త్ర ప్రయోగశాలలో ఇవ్వబడిన సాధారణ జాగ్రత్తలు అనుసరించండి..

8. విశ్లేషణను బాగా అభ్యాసము చేయాలి. విద్యార్థులు నోట్ పుస్తకంలో ఈ ప్రయోగాలను వ్రాసుకోవాలి.

14.10 మీ సమాధానాల తనిఖీ

1. గుణాత్మక విశ్లేషణం అంటే, ఇవ్వబడిన తెలియని లవణంలోని ఘటక అయానులను కనుగొనుట మరియు నిర్ధారించుట.

2. అనుకూల పరీక్ష అంటే, రాడికల్కు కావలసిన పరిశీలన ఇస్తుంది. వ్యతిరేక పరీక్ష అంటే పరీక్షలో కావలసిన పరిశీలన ఇవ్వదు.

3. $Ba(OH)_2 + CO_2 \rightarrow BaCO_3 + H_2O$

4. $2H_2SO_4 \rightarrow 2H_2O + 2SO_2 + O_2$

5. పొడిపరీక్ష నాళిక తీసుకోకపోతే గాఢ H_2SO_4 సజలం అయి, క్రోమైల్ క్లోరైడ్ పరీక్ష సరిగా నిర్వహించలేరు.

6. Br_2, I_2 లు సమయోజనీయ స్వభావం కలవి కాబట్టి అధృవ ద్రావణిలో బాగా కరుగుతాయి. ఉదాహరణకు CCl_4.

7. గాఢ H_2SO_4తో చర్య జరిగినపుడు, బ్రోమైడ్ అయాను (Br^-) Br_2 ముదురు ఎరుపు రంగు ఆవిరులు ఇస్తుంది. ద్రావణం ఎరుపు రంగుకు మారుతుంది. NO^-_3, అయాను NO_2 గోధుమరంగు ఆవిరులను రాగి ముక్కలతో వేడిచేసినపుడు ఇస్తుంది.

8. HNO_3 ఆక్సీకరణం, ఇది H_2S ను 'S' గా ఆక్సీకరణం కావిస్తుంది.

9. నిశ్చయమైన ఆమ్ల లేదా క్షారద్రావణానికి, కొన్ని రసాయనాలు కలిపినపుడు, కాటయానులు వాటి గ్రూపులలో అవక్షేపనాలు కలిపినపుడు, కాటయానులు వాటి గ్రూపులలో అవక్షేపం చెందుతాయి. ఈ రసాయనాలను గ్రూపు కారకాలు అంటారు.

10. FeS మరియు H_2SO_4.

11. V గ్రూపు కారకం–NH_4Cl, NH_4OH సమక్షంలో $(NH_4)_2\ CO_3$ ద్రావణం.

12. గాఢ H_2SO_4 పరీక్ష నాళికలో పోస్తే ద్రావణం ముదురు ఎరుపు రంగుకి మారుతుంది.

13. అమ్మోనియం ఆక్సలేట్ ద్రావణం కలిపినపుడు Ca^{+2} అయాను కాల్షియం ఆక్సలేట్గా (CaC_2O_4) అవక్షేపం చెందుతుంది. ఈ అవక్షేపం సజల HCl లో బాగా కరుగుతుంది. కాబట్టి, కాల్షియం (II) అయాను, సజల HCl సమక్షంలో అవక్షేపం చెందదు.

ప్రయోగం-15

ఇచ్చిన కర్బన సమ్మేళనంలోని ప్రమేయ సమూహాన్ని గుర్తించుట మరియు క్రింది పరీక్షలు నిర్వహించుట.

1) అసంతృప్త పరీక్ష

2) కార్బాక్సిలిక్, ఫీనాలిక్, ఆల్డిహైడిక్ మరియు కీటోనిక్ సమూహాలకు పరీక్ష.

15.1 లక్ష్యాలు

ఈ ప్రయోగం చేసిన తర్వాత మీరు నేర్చుకొనే అంశాలు

- సాధారణ పరీక్షల ద్వారా ఇచ్చిన కర్బన సమ్మేళనం, యొక్క అసంతృప్తతను కనుగొనుట
- సంతృప్త, అసంతృప్త సమ్మేళనాల మధ్య భేదాలను గుర్తించుట
- ఇచ్చిన కర్బన సమ్మేళనంలోని కార్బాక్సిలిక్, ఫీనాలిక్, ఆల్డిహైడిక్, కీటోనిక్ ప్రమేయ సమూహాలను గుర్తించుట.
- ఎ) కార్బాక్సిలిక్ మరియు ఫీనాలిక్ సమూహాలు బి) ఆల్డిహైడిక్ మరియు కీటోనిక్ సమూహ జంటల మధ్య భేదాలను గుర్తించుట.
- కార్బాక్సిలిక్ మరియు ఫీనాలిక్ సమూహాల ఆమ్ల స్వభావాన్ని వివరించుట.
- వివిధ పరీక్షలలోని రసాయన చర్యలను వ్రాయుట

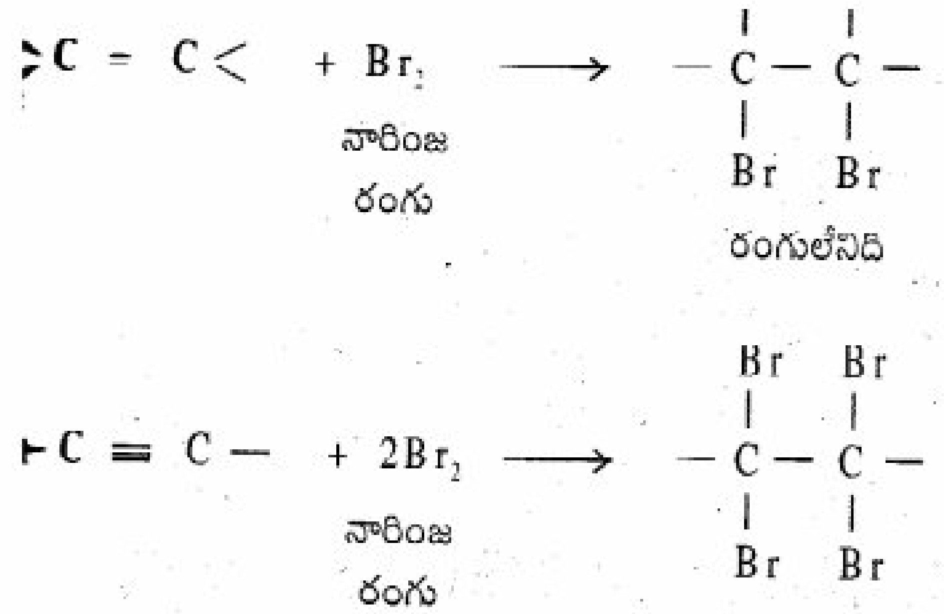
15.2 మీకు తెలియవలసినవి

ఒక కర్బన సమ్మేళనంలో గల ద్విబంధము ($>C=C<$) లేదా త్రిబంధము ($-C \equiv C-$) ఇచ్చిన కర్బన సమ్మేళనంలోని ప్రమేయ సమూహాన్ని గుర్తించుట మరియు క్రింది పరీక్షలు నిర్వహించుట.

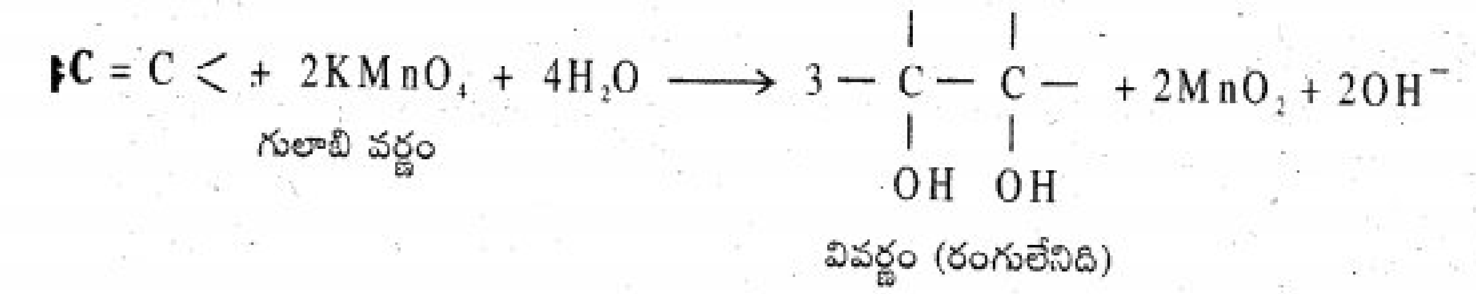
1) బ్రోమీన్ జల పరీక్ష

2) బేయర్ పరీక్ష (1% క్షార పొటాషియం పర్మాంగనేట్ ద్రావణాన్ని బేయర్ కారకము అంటారు.)

1) బ్రోమీన్ జల పరీక్ష : కర్బన సమ్మేళనాన్ని బ్రోమీన్ జలముతో చర్యనొందించాలి. బ్రోమీన్ జలం వివర్ణం కావడం ఆ సమ్మేళనంలోని అసంతృప్తతను సూచిస్తుంది.



2) బేయర్ పరీక్ష : కర్బన సమ్మేళనాన్ని క్షార పొటాషియం పర్మాంగనేటు జలద్రావణంతో (బేయర్ కారకం) చర్య నొందించాలి. పొటాషియం పర్మాంగనేటు యొక్క గులాబి రంగు వివర్ణం కావడం అసంతృప్తతను సూచిస్తుంది.



జాగ్రత్తలు :

1. బ్రోమీన్ జలాన్ని గాని, కార్బన్టెట్రాక్లోరైడ్లో కరిగించిన బ్రోమీన్ గాలి పీల్చకూడదు.

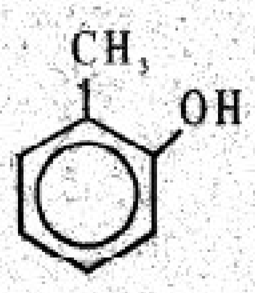
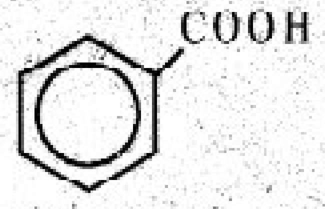
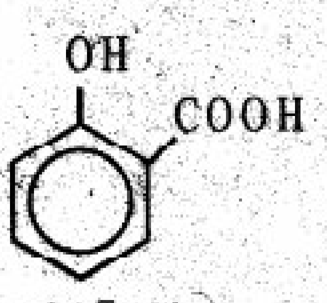
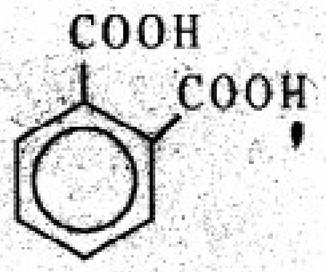
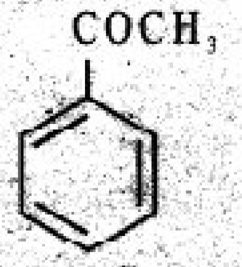
2 సమ్మేళనం నీటిలో కరిగినప్పుడు బ్రోమీన్ జలాన్ని పరీక్షకు వాడవచ్చును. సమ్మేళనం నీటిలో కరగనపుడు, 5మి.లీ. ల సమ్మేళనాన్ని లేదా చిటికెడు పదార్థాన్ని 1మి.లీ. కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడ్లో కరిగించి కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడ్లో కరిగి ఉన్న బ్రోమిన్ ద్రావణంతో పరీక్ష కొరకు వాడాలి.

3. కారకాన్ని చుక్కల రూపంలో కలపాలి.

15.2.1 ప్రమేయ సమూహము

నిర్దిష్టమైన చర్యలను చూపించే సమ్మేళనంలోని పరమాణువును లేదా పరమాణువుల సమూహాన్ని ప్రమేయ సమూహం అంటారు. ఇది సమ్మేళనంలోని చర్యాశీల భాగంగాను హైడ్రోకార్బన్ భాగం చర్యాశీల రహిత భాగంగాను ఉంటాయి. ఉదాహరణకు H_3C-CH_2-CH_2-COOH లో H_3C-CH_2- CH_2- చర్యాశీల రహిత హైడ్రోకార్బన్ బృంఖలం. COOH కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్ల సమూహము అనబడే ప్రమేయ సమూహము.

CH_3 CH_2 CH_2 COOH యొక్క చర్యలన్నీ– COOH సమూహం వలన జరుగుతాయి. తరువాతి విభాగంలో ఫీనాల్, కార్బాక్సిలిక్ (–COOH), ఆల్డిహైడ్ (–CHO), కీటోన్ C = 0 అనే నాలుగు ప్రమేయ సమూహాల చర్యాశీలతను చర్చిద్దాం. ఈ ప్రమేయ సమూహాలను కలిగిన సమ్మేళనాల ఉదాహరణలు క్రింది పట్టికలో ఇవ్వబడ్డాయి.

ప్రమేయ సమూహం	సమ్మేళన వర్గం	నిర్దిష్ట ఉదాహరణ
C_6H_5-OH ఫీనాలిక్	ఫీనాల్‌లు	C_6H_5-OH 
$-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OH$ ఇథనోయిక్ ఆమ్లం కార్బాక్సిలక్ ఆమ్ల సమూహోము	కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం	CH_3COOH  బెంజోయిక్ ఆమ్లం  సాలిసిలిక్ ఆమ్లం 
$-\overset{H}{\overset{\vert}{C}}-O$ ఆల్డిహైడిక్	ఆల్డిహైడ్‌లు	CH_3CHO ఇథనాల్ C_6H_5CHO బెంజాల్డిహైడ్
$>C=O$ కీటోనిక్	కీటోన్‌లు	CH_3COCH_3 ప్రొపనోన్  ఎసిటోఫీనోన్

ఎ) కార్బాక్సాలిక్ సమూహానికి పరీక్ష

క్రింది పరీక్షల ద్వారా కార్బాక్సిలిక్ సమూహాన్ని గుర్తించవచ్చును.

1) లిట్మస్ పరీక్ష: సమ్మేళనపు జల ద్రావణపు ఒక బిందువును నీలి లిట్మస్ కాగితం పై ఉంచండి. నీలి లిట్మస్ ఎరుపు రంగుగా మారితే అది ఆమ్ల స్వభావాన్ని సూచిస్తుంది.

2) సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బొనేట్ పరీక్ష : సమ్మేళనపు జలద్రావణానికి సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బొనేటు సంతృప్త ద్రావణాన్ని కలపండి. బుసబుసమని పొంగుతూ %జూ%, వాయువు వెలువడితే కార్బాక్సిలిక్ సమూహము నిర్ధారణ అవుతుంది.

$$CH_3\,COOH + NaHCO_3 \rightarrow CH_3\,COONa + CO_2 \uparrow + H_2O \uparrow$$

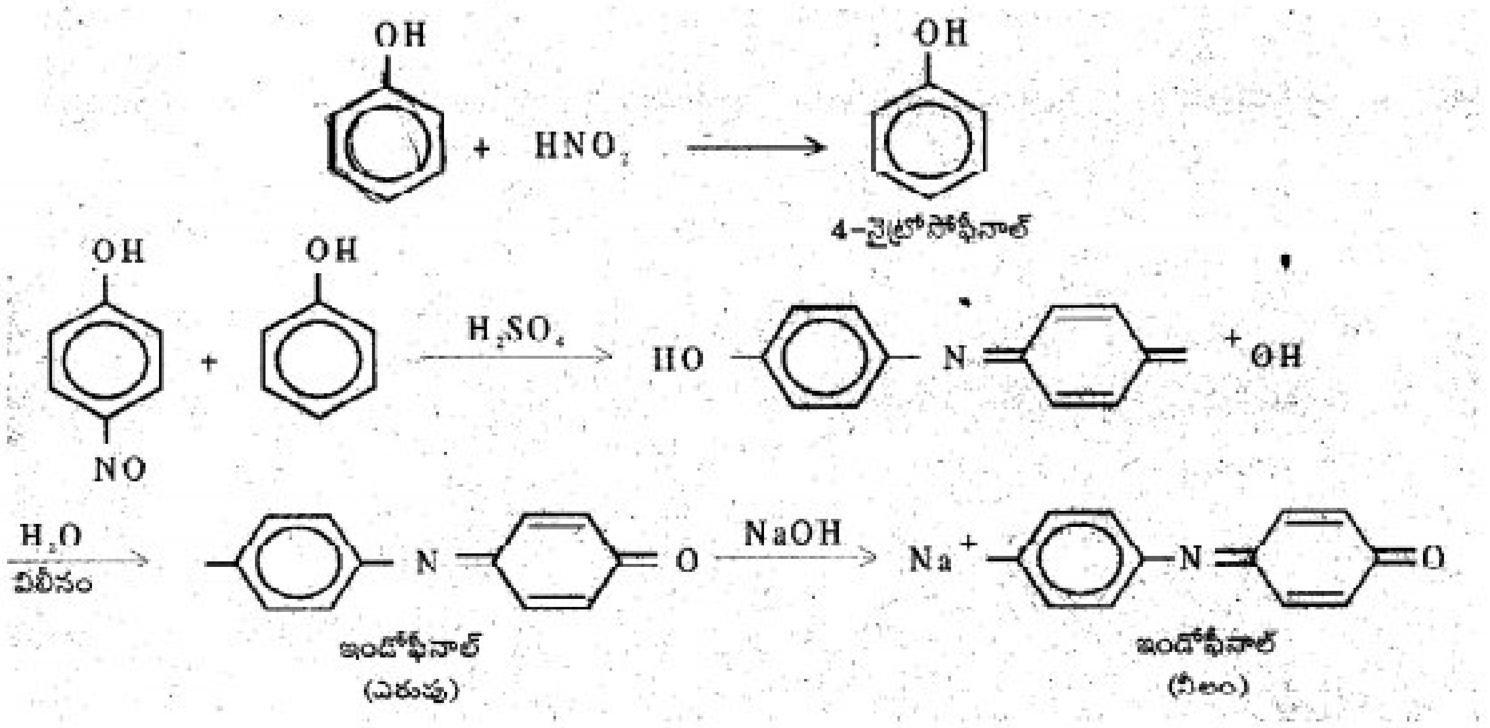
3) ఎస్టరిఫికేషన్ పరీక్ష : ఇచ్చిన కర్బన సమ్మేళనాన్ని సమాన పరిమాణంలో ఇథనోల్, కొన్ని చుక్కల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాన్ని కలపండి. ఈ మిశ్రమాన్ని జల తాపకంలో వేడి చేయండి. తియ్యని వాసన ఏర్పడితే అది కార్బాక్సిలిక్ సమూహాన్ని నిర్ధారిస్తుంది.

$$CH_3\,COOH + C_2\,H_5OH \rightarrow CH_3\,COOC_2H_3 + C_2H_5 + H_2O$$

బి) ఫినాలిక్ సమూహానికి పరీక్షలు

1) ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్ పరీక్ష: చిటికెడు కర్బన సమ్మేళనాన్ని నీటిలో లేదా ఆల్కహాల్లో కరిగించాలి. కొన్ని చుక్కల ఈ ద్రావణాన్ని తటస్థ ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్ ద్రావణానికి కలపండి. ఎరుపు, నీలి లేదా ఊదా రంగు ఏర్పడితే అది ఫీనాలిక్ సమూహాన్ని నిర్ధారిస్తుంది. ఉదాహరణకు ఫీనాల్తో ఎరుపు రంగు, ఆర్థో, మెటా, పారా క్రిసాల్లతో ఊదారంగు ఏర్పడతాయి. రెసార్సినాల్తో నీలిరంగు కాటకాల్తో ఆకుపచ్చరంగు ఏర్పడతాయి.

2) లీబర్ మన్ పరీక్ష: కర్బన సమ్మేళనానికి ఘన సోడియం నైట్రైట్ను కలిపి కొంతసేపు (కొన్ని సెకండ్లు) వేడిచేయండి. మిశ్రమాన్ని చల్లార్చి గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాన్ని కలపండి. ద్రావణాన్ని నీటితో విలీనం చేసినప్పుడు ఎరుపు రంగుగాను, సోడియం హైడ్రాక్సైడ్తో చర్య చెందించినపుడు నీలి లేదా ఆకుపచ్చ రంగుగాను మారుతుంది. ఈ పరిశీలన ఇచ్చిన సమ్మేళనంలోని ఫీనాలిక్ సమూహాన్ని నిర్ధారిస్తుంది.



సి) ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్లకు పరీక్షలు

1) ఫెయిలింగ్ పరీక్ష: ఫెయిలింగ్ ద్రావణంతో కర్బన సమ్మేళనాన్ని చర్య చెందించినపుడు, ఈ ద్రావణాన్ని జలతాపకంలో వేడి చేసినపుడు ఎరుపు లేదా నారింజరంగు అవక్షేపము ఏర్పడుతుంది. ఇది ఆల్డిహైడ్ సమూహం ఉనికిని తెలియచేస్తుంది.

$$CH_3\,CHO + 2Cu^{2+} + 5OH^- \rightarrow CH_3\,COO^- + Cu_2O \downarrow + 3H_2O$$

ఎసిటాల్డిహైడ్ ఫెయిలింగ్ ద్రావణము ఎరుపు అవక్షేపం

ఆల్డిహైడ్ Cu^{2+} (క్యూప్రిక్ అయాన్)లను క్యూప్రస్ స్థితికి (Cu_2O) క్షయకరణం చెందిస్తుంది.

1) టోలెన్ కారకంతో పరీక్ష కర్బన సమ్మేళనానికి సమాన పరిమాణంలో టోలెన్ కారకాన్ని కలిపి జలతాపకంలో వేడిచేయండి. పరీక్ష నాళిక లోపలి వైపు గోడలపై వెండిపూత ఏర్పడడం ఆల్డిహైడ్ ఉనికిని తెలియజేస్తుంది.

$$CH_3CHO + 2\,[Ag(NH_3)_2]+ + 3OH^- \rightarrow CH_3\,COO^- + 2Ag + 4\,NH_3 + 2H_2O$$

టోలెన్ కారకం వెండిపూత

టోలెన్ కారకం (అమ్మోనికల్ సిల్వర్ నైట్రేట్ ద్రావణం)లో సిల్వర్ అయానులు ఉంటాయి. వీటిని ఆల్డిహైడ్లు ల్వర్ లోహంగా క్షయకరణం చెందిస్తాయి.

బి) కీటోన్ చర్య

కీటోన్‌లు ఫెయిలింగ్ మరియు టోలెన్ పరీక్షలను ఇవ్వవు. కీటోన్లు క్రింది రెండు పరీక్షలను ఇస్తాయి.

1) ఎమ్–డై నైట్రోబెంజీన్ పరీక్ష: కర్బన సమ్మేళనము మరియు సమాన పరిమాణంలో ఎమ్ డైనైట్రోబెంజీన్ పొడి మిశ్రమానికి సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ విలీన ద్రావణాన్ని కలపండి. ఎరుపు రంగు ఏర్పడడం కీటోన్ సమూహాన్ని తెలియచేస్తుంది.

2) సోడియం నైట్రోపు సైడ్ పరీక్ష : ఇచ్చిన కర్బన సమ్మేళనానికి సోడియం నైట్రోప్రుసైడ్ ద్రావణాన్ని, కొద్దిగా సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణాన్ని కలపండి. ఎరుపు–ఊదారంగు ఏర్పడడం కీటోన్ సమూహాన్ని నిర్ధారిస్తుంది.

15.3 కావలసిన పరికరాలు, రసాయనాలు

1) పరికరాలు	2) రసాయనాలు
పరీక్షనాళికలు, పరీక్షనాళిక స్టాండు, పరీక్ష నాళిక హెూల్డరు. జలతాపకం, ట్రైపాడ్ స్టాండు	కర్బన సమ్మేళనాల నమూనాలు, బ్రోమీన్ జలము, క్షార పొటాషియం పర్మాంగనేటు ద్రావణం, తటస్థ ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్ ద్రావణం, సోడియం నైట్రేట్ (ఘనపదార్థం), లిట్మస్ కాగితం, సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బొనేట్, ఆల్కహాల్, గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం, 2, 4–డైనైట్రోఫినైల్ హైడ్రజీన్ ద్రావణం, సోడియం బై సల్ఫైట్ ద్రావణం ఎమ్–డై నైట్రోబెంజీన్ ఘన పదార్థం, సోడియం నైట్రోప్రుసైడ్, సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ (10% ద్రావణం), ఫెల్లింగ్ కారకం, షిఫ్స్ కారకం మరియు టోలెన్ కారకం.

15.4 ప్రయోగము ఎలా చేయాలి

క్రింది పట్టికలో వివరించినట్లుగా పరీక్షలను నిర్వహించాలి. కొన్ని సమూహాలను పరీక్షించాలి.

నిర్వహించిన ప్రయోగాలను క్రింది విధంగా రికార్డు చేయాలి.

పటం 1 : అసంతృప్తతను గుర్తించు పరీక్షలు

ప్రయోగము	పరిశీలన	అనుమితి
ఎ) 0.2 గ్రా. కర్బన సమ్మేళన జల ద్రావణం లేదా CCl_4 ద్రావణానికి బ్రోమిన్ జలాన్ని లేదా CCl_4లో కరిగించిన బ్రోమీన్ ను బిందువుల రూపంలో కలిపి గిలకరించండి.	బ్రోమీన్‌రంగు వివర్ణం చెందుతుంది లేదా బ్రోమీన్ రంగు వివర్ణం చెందదు	అసంతృప్త సమ్మేళనం లేదా అసంతృప్త సమ్మేళనం కాదు.
బి) 0.5గ్రా.ల కర్బన సమ్మేళనానికి 1 మి.లీ. 0.5% $KMnO_4$, జల ద్రావణం బిందు రూపంలో కలపండి.	$KMnO_4$, రంగు వివర్ణం చెందదు $KMnO_4$, రంగు వివర్ణం చెందదు	అసంతృప్త సమ్మేళనం లేదా అసంతృప్త సమ్మేళనం కాదు.

పట్టిక 2 : ఫీనాలిక్ హైడ్రాక్సిల్ సమూహ పరీక్షలు

ప్రయోగము	పరిశీలన	అనుమితి
ఎ) 50మి.గ్రా. కర్బన సమ్మేళనాన్ని 2మి.లీ. నీటిలో లేదా ఆల్కహాల్లో కరిగించి, ఈ ద్రావణపు ఒక చుక్కను నీలి లిట్మస్ కాగితంపై ఉంచండి.	నీలి లిట్మస్ ఎరుపు రంగుకు మారుతుంది లేదా మార్పులేదు.	కర్బన సమ్మేళనము ఆమ్ల స్వభావాన్ని కల్గి ఉండి ఫీనాలిక్ OH లేదా కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం కలదు. లేదా ఫీనాలిక్ OH లేదా కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లంలేవు.
బి) సమ్మేళనాన్ని నీటిలో లేదా ఆల్కహాల్లో కరిగించి అప్పుడే తయారుచేసిన తటస్థ ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్ ద్రావణాన్ని కలపండి	నీలి ఆకుపచ్చ, ఊదా లేదా గులాబి రంగు ఏర్పడుతుంది. లేదా రంగులో మార్పులేదు	ఫీనాలిక్ OH లేదా సమూహం లేదు.
సి) 1) 50మి. గ్రాల కర్బన సమ్మేళనానికి కొద్దిగా సోడియం నైట్రైట్ కలిపి 30 సెకండ్ల పాటు ఒక పొడి పరీక్ష నాళికలో తీసుకొని వేడి చేయండి. మిశ్రమాన్ని చల్లార్చి 1మి.లీ. గాఢ H_2SO_4 ను కలపండి.	ముదురు నీలిరంగు లేదా ఆకుపచ్చ రంగు ఏర్పడుతుంది.	ఫీనాలిక్ సమూహము కలదు.
2) 3మి.లీ. నీటిని పై మిశ్రమానికి కలపండి.	రంగు ఎరుపుకు మారుతుంది	ఫీనాలిక్ OH సమూహం కలదు.
3) పై మిశ్రమానికి NaOH ద్రావణాన్ని కలపండి.	నీలి లేదా ఆకుపచ్చ లేదా రంగు మార్పులేదు.	ఫీనాలిక్ OH సమూహము లేదు.

జాగ్రత్తలు

1. ఫీనాల్ అధికభక్షణ తత్వాన్ని కలిగి ఉంటుంది. చర్మం మీద గాయాలు ఏర్పడతాయి. కనుక జాగ్రత్తగా ప్రయోగం చేయాలి.

2. తటస్థ ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్ ద్రావణాన్ని ఎప్పటికప్పుడు తయారుచేసుకోవాలి. వివరాల కొరకు అనుబంధాన్ని చూడండి.

3. ఫీనాల్ నీలి లిట్మస్ను ఎర్రగా మారుస్తుంది. కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం కూడా ఈ పరీక్షనిస్తుంది. కాని ఫీనాల్ సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బొనేట్ను వియోగం చెందించలేదు.

4. ఫీనాల్లతో పాటు నాఫ్తాల్లు కూడా ఫీనాలిక్ సమూహానికి చర్య నిస్తాయి.

పటం 3 : కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్ల పరీక్షలు

ప్రయోగము	పరిశీలన	అనుమితి
ఎ) కర్బన సమ్మేళన ద్రవణాన్ని నీలి లిట్మస్ కాగితంపై ఉంచండి.	నీలి లిట్మస్ ఎరుపురంగుకు మారుతుంది (లేదా) మార్పులేదు.	COOH సమూహం కలదు COOH సమూహం లేదు.
బి) 0.2గ్రా. కర్బన సమ్మేళనానికి సోడియం హైడ్రోజర్బొనేట్ సంతృప్త ద్రావణాన్ని కలపండి.	బుడగల రూపంలో ద్రావణం పొంగుతుంది. లేదా బుడగలు లేవు.	COOH సమూహం లేదు.
సి) ఎస్టర్ ఏర్పడడం 0.2 గ్రా.ల కర్బన సమ్మేళనానికి సమాన పరిమాణంలో ఇథైల్ ఆల్కహాలు కలిపి రెండు చుక్కలు గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంను కలిపి జలతాపకంలో వేడిచేయండి.	తియ్యని పండ్ల వాసన వెలువడును. తియ్యని పండ్ల వాసన వెలువడలేదు.	COOH సమూహం కలదు COOH సమూహం లేదు.

పట్టిక 4 : ఆల్డిహైడ్లు మరియు కీటోన్‌లు

ప్రయోగము	పరిశీలన	అనుమితి
ఎ) 1 మి.లీ కర్బన సమ్మేళనం జల ద్రావణానికి 5 మి.లీ. 2, 4-డై నైట్రోఫినైల్ హైడ్రజీన్ కారకాన్ని కలపండి. ద్రావణాన్ని జలతాపకంలో వేడిచేయండి.	పసుపు లేదా నారింజ రంగు అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది	కార్బొనిల్ సమూహం కలదు. (-CHO లేదా C=0)
బి) కర్బన సమ్మేళనం 0.5గ్రా. తీసుకొని దానికి 2మి.లీ.ల సంతృప్త సోడియం బైసల్ఫైట్ ద్రావణాన్ని కలపండి.	తెల్లని అవక్షేపం	-CHO, C=0 సమూహాలు కలవు.
సి) 0.2 గ్రా. ల కర్బన సమ్మేళనానికి సమాన పరిమాణాలలో ఫెయిలింగ్.	ఎర్రని Cu_2O అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది.	ఆల్డిహైడ్ (CHO) సమూహం కలదు.

ఎ మరియు ఫెయిలింగ్ బి ద్రావణాలను కలిపి 5నిమిషాలు జలతాపకంలో వేడిచేయండి.		
డి) 1 మి.లీ. $AgNO_3$ ద్రావణానికి ఒక బిందువు సజల NaOH ద్రావణాన్ని కలిపి, దీనికి అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్ను బిందువులుగా ఏర్పడిన అవక్షేపం కలిగేంత వరకు కలపండి. ఈ మిశ్రమాన్ని 0.1గ్రాల కర్బన సమ్మేళనాన్ని కలిపి జలతాపకంలో 5ని.లు వేడిచేయండి.	పరీక్షనాళిక గోడల మీద వెండి పూత (కళాయి) ఏర్పడుతుంది.	ఆల్డిహైడ్ (CHO) సమూహం కలదు.
ఇ) 1మి.లీ. సోడియం నైట్రోప్రుసైడ్ ద్రావణాన్ని 0.5గ్రాల కర్బన సమ్మేళనానికి కలిపి గిలకరించి NaOH ద్రావణాన్ని కలపండి.	ఎరుపురంగు ఏర్పడుతుంది	కీటోన్ (C = O) సమూహం కలదు.
ఎఫ్) 0.1గ్రా. కర్బన సమ్మేళనానికి, 0.1గ్రా. m-డైనైట్రోబెంజీన్ న్ను కలిపి 1మి.లీ. విలీన NaOH ద్రావణాన్ని కలిపి గిలకరించండి.	ఊదారంగు క్రమంగా తగ్గుతుంది.	కీటోన్ (C = O) సమూహం కలదు.

జాగ్రత్తలు :

1. టోలెన్ కారకంను ఎప్పటికప్పుడు తయారుచేసుకోవాలి.
2 బెంజాల్డిహైడ్ నెమ్మదిగా చర్య జరుపుతుంది. సాధారణంగా బూడిద రంగు అవక్షేపాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ఏర్పడిన నూనెకణాలు విడిపోయేలా పరీక్ష నాళికను బాగా గిలకరించాలి.
3. పరీక్షనాళికలను గోరువెచ్చని సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణంతోను తర్వాత ఎక్కువ నీటితోను శుభ్రం చేయాలి.

నిర్దిష్ట ఉదాహరణలు :

ఉదాహరణ 1:

ప్రయోగ ఉద్దేశ్యము ఇచ్చిన పదార్థాలలో (A మరియు B) ఒకటి బెంజాల్డిహైడ్ మరొకటి ఎసిటోన్ అయినపుడు వాటికి సంబంధించిన రసాయన పరీక్షలను గుర్తించడం.

పరికరాలు : పరీక్షనాళికలు

రసాయనాలు : సిల్వర్ నైట్రేట్ ద్రావణం, అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్ అయోడిన్ ద్రావణం మరియు సోడియం హైడ్రాక్సైడ్

పరిశీలనలు : A మరియు B సమ్మేళనాలకు క్రింది రసాయన పరీక్షలు నిర్వహించండి.

ప్రయోగము	పరిశీలన పదార్థం – A	అనుమితి పదార్థం – B
1. రంగు, పదార్థ భౌతిక స్థితి	రంగులేని ద్రవము క్రమంగా పసుపురంగుకు మారుతుంది.	రంగులేని ద్రవము
2. వాసన	చేదు ఆల్మండ్ వాసన	
3. ద్రావణీయత		
1) నీటిలో	కరుగదు	కరుగుతుంది.
2) సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణంలో	కరుగదు	కరుగదు
3) 5% $NaHCO_3$	కరుగదు	కరుగదు
4) గాఢ HCl	కరుగదు	కరుగదు
4) రసాయన పరీక్ష		
1) టోలెన్ పరీక్ష :		
ఎ) 1.మి.లీ. సిల్వర్ నైట్రేట్ ద్రావణాన్ని శుభ్రమైన పరీక్ష నాళికలో తీసికొని 1 బిందువు విలీన NaOH ద్రావణాన్ని కలపండి. ఏర్పడిన గోధుమ రంగు అవక్షేపం కరిగేంత వరకు అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్‌ను బిందువుల రూపంలో కలపండి. దీనికి 0.5మి.లీ. A సమ్మేళనాన్ని కలిపి 5నిమిషాలు వేడిచేయండి.	మెరిసే వెండిపూత పరీక్షనాళిక గోడల (లోపలివైపు) పై ఏర్పడుతుంది.	
బి) ఇదే చర్య B సమ్మేళనంతో చేయాలి.		వెండిపూత ఏర్పడదు.
2) సోడియం నైట్రోప్రుసైడ్ పరీక్ష 0.5 మి.లీ. చొప్పున A మరియు B పదార్థాలను వేర్వేరు పరీక్షనాళికలలో తీసుకొని 1మి.లీ. సోడియం నైట్రోప్రుసైడ్ను రెండింటికీ కలిపి NaOH ద్రావణాన్ని రెండు పరీక్ష నాళికలలోను కలిపి గిలకరించండి.	మార్పు ఉండదు.	ఎరుపు రంగు ఏర్పడుతుంది.

3) ఎ) 0.5మి.లీ. A పదార్థానికి 0.5గ్రా.ల ఘన m–డైనైట్రోబెంజీను కలిపి NaOH ను కలిపి బాగా గిలకరించండి.	ఊదారంగు ఏర్పడి నెమ్మదిగా తగ్గిపోతుంది.
బి) ఇదే చర్యను B సమ్మేళనంతో చేయాలి.	అభిలాక్షణిక చర్య లేదు

సారాంశము : పదార్థము A బెంజాల్డిహైడ్ పదార్థము B ఎసిటోన్

ఉదాహరణ 2 :

ప్రయోగ ఉద్దేశ్యము : ఇచ్చిన పదార్థాలు C,D లలో ఏది ఫీనాల్ మరియు ఏది బెంజాయిక్ ఆమ్లం అనునది రసాయన పరీక్షల ద్వారా గుర్తించుట,

పరికరాలు : పరీక్షనాళికలు

రసాయనాలు : సోడియం నైట్రైట్, సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బొనేటు

పరిశీలనలు :

ప్రయోగము	పరిశీలన పదార్థం – A	అనుమితి పదార్థం – B
1. రంగు మరియు భౌతిక శక్తి	రంగులేని లేదా గులాబి రంగు స్ఫటిక పదార్థము	తెల్లని ఘన పదార్థము
2. వాసన	కార్బాక్సిలిక్ సమూహము	వాసన ఉండదు.
3. ద్రావణీయత		
1) నీటిలో	కొద్దిగా కరుగుతుంది. ఎమల్షను ఏర్పరుస్తుంది.	కొద్దిగా కరుగుతుంది.
2) విలీన NaOH ద్రావణము	కరుగదు.	కరుగుతుంది.
3) 5% $NaHCO_3$ ద్రావణములో	కరుగదు.	కరుగుతుంది.
4) గాఢ HCl	కరుగదు.	కరుగుతుంది.
4. నీలి లిట్మస్ పరీక్ష	ఎరుపు రంగుకు మారుతుంది.	ఎరుపు రంగుకు మారుతుంది.

5. రసాయన పరీక్షలు		
1) లీబరామన్ పరీక్ష		
ఎ) పదార్థం C తో లీబరమన్ పరీక్ష చేయండి. విధానము కొరకు పట్టిక చూడండి.	ముదురు నీలి రంగు లేదా ఆకుపచ్చ రంగు ఏర్పడుతుంది.	
బి) ఈ పరీక్షకు పదార్థము D తో చేయండి.		రంగులో మార్పులేదు
2) సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బొనేట్ పరీక్ష:		
ఎ) 3 మి.లీ. 10% $NaHCO_3$ ద్రావణాన్ని శుభ్రమైన పరీక్షనాళికలో తీసుకొని దానికి పదార్థం C ని కొంత కలిపి వేడిచేయండి.	బుడగలు ఏర్పడవు.	
బి) ఈ పరీక్షను పదార్థం D తో చేయండి.		బుడగలు ఏర్పడతాయి.

సారాంశము : ఇచ్చిన కర్బన పదార్థములో ....ప్రమేయ సమూహము ఉన్నది.

15.5 మీరు గ్రహించిన దానిని తనిఖీ చేసికొనుట

1. ఫీనాల్, బెంజాయిక్ ఆమ్లము, సాలిసిలిక్ ఆమ్లము మరియు ఎసిటోన్లలోని ప్రమేయ సమూహములను పేర్కొనండి.
2. క్రింది పదార్థ జంటలను ఏవిధంగా భేదపరుస్తారు ?
   ఎ) ఎసిటికామ్లము మరియు ఎసిటాల్డిహైడ్
   బి) ఎసిటికామ్లము మరియు ఫీనాల్
3. C_6H_5-CH=CH_2 పై బ్రోమీన్ జల పరీక్షను వ్రాయండి.
4. క్రింది సమ్మేళనం ఇచ్చే పరీక్ష
   CH = CH-COOH
5. బేయర్ కారకం అనగానేమి ?
6. టోలెన్కారం ఎందుకు ఎప్పటికప్పుడు తయారుచేస్తారు ?

7. ఫీనాల్ లేదా బెంజోయిక్ ఆమ్లము ఏది ఎక్కువ ఆమ్లత్వాన్ని చూపిస్తుంది.

8. ఫీనాల్ మరియు క్రిసాల్లను ఏవిధంగా భేదపరుస్తారు ?

9. ఒక పదార్థంలోని కార్బొనిల్ సమూహాన్ని ఏవిధంగా గుర్తిస్తారు ?

10. మిథైల్ కీటోన్గా ఉండే ఒక ఎరోమాటిక్ పదార్థానికి ఉదాహరణను ఇవ్వండి.

15.6 అధ్యాపకునికి సూచన

1. సరియైన అభ్యాసము కొరకు ఒకే ప్రమేయ సమూహానికి సంబంధించిన అనేక పదార్థాలను విద్యార్థులకు ఇవ్వండి.

2. ఫీనాల్ అధిక భక్షణ తత్వాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ఫీనాలిక్ సమూహ పరీక్షల కొరకు నాఫ్తాల్, β –నాఫ్తాల్ లేదా o-, m-, p-, క్రిసాలు మొదలైన పదార్థాలు ఇవ్వాలి. సరియైన జాగ్రత్తలు చెప్పకుండా నేరుగా ఫీనాల్ పదార్థాన్ని విద్యార్థులకు ఇవ్వకూడదు.

3. భక్షణతత్వం గల పదార్థాలనుపయోగించేటపుడు విద్యార్థులను చేతులకు గ్లోవ్స్, లేబ్కోట్ ధరించాల్సిందిగా చెప్పండి.

4. మండే స్వభావం గల ద్రవాలను బర్నర్కు దూరంగా ఉంచాల్సిందిగా విద్యార్థులను, లేబ్ అసిస్టెంట్ను కోరండి.

5. ఒక నమూనా వర్క్ షీట్ను విద్యార్థులకు అందచేసి ప్రయోగాలను రికార్డ్ చేయాల్సిందిగా వారికి చెప్పండి.

15.7 మీ సమాధానాల తనిఖీ

1 : క్రింది సమ్మేళనాలలోని ప్రమేయ సమూహాలు

ఫీనాల్ ఫీనాలిక్ సమూహము

బెంజాయిక్ ఆమ్లము – కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్ల సమూహము

సాలిసిలిక్ ఆమ్లము ఫీనాలిక్ సమూహము మరియు కార్బాక్సిలిక్ సమూహము ఎసిటోన్ కీటోనిక్ సమూహము

2 : ఎసిటోన్ మరియు ఎసిటాల్డిహైడ్ను క్రింది పరీక్షలలో దేనితోనైనా భేదపరచవచ్చును.

1) ఫెయిలింగ్ పరీక్ష

2) టోలెన్ పరీక్ష

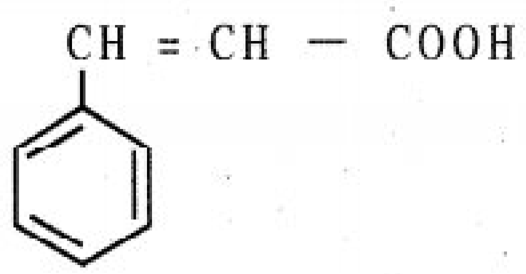
3) సోడియం నైట్రోపు సైడ్ పరీక్ష

4) ఎమ్–డైనైట్రోబెంజీన్ పరీక్ష

పరీక్షలలో జరిగే మార్పులు క్రింది పట్టికలో ఇవ్వబడ్డాయి.

వ.సం.	నిర్వహించబడిన పరీక్ష	ఎసిటాల్డిహైడ్	ఎసిటోన్
1.	ఫెయిలింగ్ పరీక్ష	ఎరుపు రంగు ఏర్పడుతుంది.	
2.	టోలెన్ పరీక్ష	వెండిపూత ఏర్పడుతుంది.	
3.	సోడియం నైట్రోప్రుసైడ్ పరీక్ష	ఊదారంగు	
4.	డైనైట్రోబెంజీన్ పరీక్ష	ఎరుపు రంగు	

$$C_6H_5 - CH = CH_2 + Br_2 \longrightarrow C_6H_5 - \underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}} - \underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH_2}}$$


క్రింది పరీక్షను ఇస్తుంది.

1. ద్విబంధము ఉండుట వలన అసంతృప్తతకు పరీక్ష నిస్తుంది.

2. కార్బాక్సిలిక్ సమూహానికి పరీక్షనిస్తుంది.

పదార్థము బ్రోమీన్ జలానికి, సోడియం హైడ్రోజన్కార్బనేట్కు పరీక్షలనిస్తుంది.

5. పొటాషియం పర్మాంగనేటు క్షార ద్రావణాన్ని బేయర్స్ కారకం అంటారు. (వివరాలకు అనుబంధం చూడండి.)

6. అమ్మోనికల్ సిల్వర్ నైట్రేట్ ద్రావణాన్ని టోలెన్ కారకం అంటారు. ఇది అప్పటికప్పుడు తయారుచేసుకోవాలి. ఎందువలననగా ఇది అస్థిరమైనది. ఇది సులభంగా Ag_2O గాను, మరికొంత సేపటికి Ag గాను విఘటనం చెందుతుంది.

7. బెంజోయిక్ ఆమ్లము ఫీనాల్ కంటె బలమైన ఆమ్లము. బెంజోయిక్ ఆమ్లము సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్ ద్రావణంతో చర్య చెంది బుసబుసమని పొంగుతూ కార్బన్ డయాక్సైడ్ వాయువును వెలువరుస్తుంది. ఫీనాల్, సోడియం హైడ్రొజన్ కార్బనేటుతో చర్య చెందదు. దీనికి కారణం ఫీనాల్

8. తటస్థ ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్ పరీక్షతో ఫీనాల్ మరియు క్రిసాల్లను భేదపరచవచ్చును. ఫీనాల్ ఊదా రంగు నిస్తుంది. 0-, m- మరియు p- క్రిసాల్లు ఎరుపు రంగునిస్తాయి.

9. కార్బొనైల్ సమ్మేళనాలు 2, 4–డై నైట్రోఫినైల్ హైడ్రజీన్–పరీక్షను మరియు సోడియం బై సల్ఫైట్ పరీక్షను ఇస్తాయి.

10. ఎసిటోఫీనోన్ అనునది మిథైల్ కీటోనుకు ఉదాహరణ. దీని ఫార్ములా

$$\begin{array}{c} O \\ \| \\ C_5H_5 - C - CH_3 \end{array}$$

మీ సమాధానాల తనిఖీ

1. గాజు నాళిక మీద అనేక గీతలు గీసినపుడు క్రమరహితమైన గాట్లు ఏర్పడతాయి.
2. గొట్టం యొక్క బాహ్య వ్యాసము బిగించవలసిన నాళం యొక్క లోపలి వ్యాసానికి సమానంగా ఉంటుంది.
3. కార్క్ చిట్లిపోకుండా మృదువైన నాళం కొరకు దానిని నీటితో తడిపి కార్క్ ప్రెస్సర్లో ప్రెస్ చేయాలి.
4. జ్వాలమీద చివరలు బాగా తిప్పుతూ వేడిచేయాలి.

అనుబంధము

సాధారణ ప్రయోగశాల కారకాలు తయారుచేసే పద్ధతులు

1. బ్రోమిన్ జలము : 5మి.లీ. బ్రోమీన్ ద్రవాన్ని 100మి.లీ. స్వేదన జలంతో ఒక కోనికల్ ఫ్లాస్లో తీసికొని గిలకరించి కొంతసేపు తర్వాత ద్రావణాన్ని ఒక సీసాలో తీసుకొని మూత పెట్టవలెను.

2. CCl_4లో బ్రోమిన్ జలము : 4మి.లీ. ద్రవ బ్రోమీన్ను 100మి.లీ. CCl_4 తో కలిపి గిలకరించి సీసాలో 2 భద్రపరచవలెను.

3. క్షార పొటాషియం పర్మాంగనేటు ద్రావణం: (బేయర్ కారకం) 1గ్రా ఘన పొటాషియం పర్మాంగనేటును 100మి.లీ. స్వేదనజలంలో కరిగించి 10గ్రా. అనార్ద్ర సోడియం కార్బనేటును కలిపి బాగా గిలకరించి సీసాకు మూత బిగించవలెను.

4. తటస్థ ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్ ద్రావణము : 2మి.లీ. ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్ ద్రవణాన్ని ఒక శుభ్రమైన పరీక్షనాళికలో తీసుకొని కొద్దిగా గోధుమరంగు అవక్షేపం ఏర్పడేంతవరకు అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్ కలుపవలెను. (దీనిని ఏరోజు కా రోజు కొరకు తయారుచేసుకోవాలి)

5. 2,4.మి.లీ. డై నైట్రోఫినైల్ హైడ్రజీన్ (2,4 DNP) 2 గ్రా.ల. 2,4 డిఎన్పి ని 100 మి.లీ. మిథనాల్లో కరిగించి 4 మి.లీ. గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాన్ని కలుపవలెను. అవసరమైతే వడపోయవలెను.

6. సోడియం బై సల్ఫైట్ ద్రావణము: 30గ్రా. ల సోడియం బై సల్ఫైట్ను 100మి.లీ. స్వేదన జలంలో కరిగించవలెను.

7. షిఫ్స్ కారకము : 0.1 గ్రా.ల షఫీన్ (పి–రో సనిలీన్ హైడ్రోక్లోరైడ్) ను 100మి.లీ. నీటిలో కరిగించవలెను. SO_2 వాయువును ఎరుపు రంగు పోయేంత వరకు ద్రావణంలోనికి పంపవలెను. వడపోసి ద్రావణాన్ని ఉపయోగించు కొనవలెను.

8. ఎ) ఫెయిలింగ్ ద్రావణము A: 35గ్రా.ల స్ఫటిక కాపర్సల్ఫేట్ను 500మి.లీ. నీటిలో కరిగించి 3 మి.లీ. గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లమును కలపాలి.

   బి) ఫెయిలింగ్ ద్రావణము B 173గ్రా.ల రోచెల్లె లవణాన్ని (సోడియం పొటాషియం టార్టరేటు) మరియు 60గ్రా. సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ను 500మి.లీ. నీటిలో కరిగించాలి.

గమనిక : 1) ఫెయిలింగ్ A ద్రావణము, ఫెయిలింగ్ B ద్రావణములు మార్కెట్లో కూడా దొరుకుతాయి. 2) పరీక్ష నిర్వహించే ముందు A మరియు B ద్రావణాలను సమానమైన ఘన పరిమాణాలలో కలుపుకోవాలి.

9. టోలెన్ కారకము : 2 మి.లీ. సిల్వర్ నైట్రేట్ ద్రావణమును ఒక పొడి పరీక్షనాళికలో తీసికొని దానికి రెండు బిందువుల సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణాన్ని (10% ద్రావణము) కలపాలి. గోధుమ రంగు అవక్షేపము ఏర్పడుతుంది. దీనికి విలీన అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణాన్ని చుక్కలుగా గోధుమ రంగు (Ag_2O)

అవక్షేపము కరిగి పోయేంత వరకు కలపాలి.

10. గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లము : 18 M వాడవచ్చును.

11. గాఢ హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లము : 12 M వాడవచ్చును.

12. గాఢ నత్రికామ్లము : 16 M వాడవచ్చును.

13. ఎసిటికామ్లము : గ్లేసియల్ 11 M వాడవచ్చును.

14. విలీన సల్ఫ్యూరికామ్లము 12M: 111మి.లీ. గాఢ సల్ఫూరికామ్లమును 500మి.లీ. స్వేదన జలానికి నెమ్మదిగా కలుపవలెను. ద్రావణాన్ని చల్లార్చి 1 లీటరు ద్రావణాన్ని, స్వేదన జలం కలుపుతూ తయారుచేయవలెను.

15. విలీన హైడ్రోక్లోరికామ్లము 4M: 333.3మి.లీ. గాఢ HClకు స్వేదన జలాన్ని కలుపుతూ 1 లీటరు ద్రావణాన్ని తయారుచేయాలి.

16. విలీన నత్రికామ్లము 4M: 250మి.లీ. గాఢ HNO_3కు స్వేదన జలాన్ని కలుపుతూ 1లీటరు ద్రావణం తయారుచేయాలి.

17. విలీన ఎసిటికామ్లము M: 182మి.లీ. గ్లేసియల్ ఎసిటికామ్లమునకు స్వేదన జలాన్ని కలుపుతూ 1లీటరు ద్రావణం తయారుచేయాలి.

18. అమ్మోనియా ద్రావణం: 15M వాడవచ్చును.

19. విలీన అమ్మోనియా ద్రావణం 4M 266.6 మి.లీ. గాఢ అమ్మోనియా ద్రావణానికి స్వేదన జలం కలుపుతూ 1లీటరు ద్రావణం తయారు చేయాలి.

20. అమ్మోనియం క్లోరైడ్ 4M : 214 గ్రా.ల లవణాన్ని 1 లీటరు నీటిలో కరిగించాలి.

21. అమ్మోనియం కార్బనేట్ 2M 192గ్రా. ల అమ్మోనియం కార్బొనేట్ను 1 లీటరు స్వేదన జలంలో కరిగించాలి.

22. అమ్మోనియం ఎసిటేట్ 3M: 231గ్రా.ల లవణాన్ని 1 లీటరు స్వేదన జలంలో కరిగించాలి.

23. అమ్మోనియం సల్ఫేట్ 1M 132 గ్రా.ల లవణాన్ని 1 లీటరు స్వేదన జలంతో కరిగించాలి.

24. అమ్మోనియం ఆగ్జలేట్ 0.5M: 71గ్రా.ల 1 లీటరు స్వేదన జలంలో కరిగించాలి.

25. అమ్మోనియం మోలిబ్డేట్ 0.5M 88గ్రా. లవణాన్ని 120మి.లీ. గాఢ అమ్మోనియా ద్రావణం మరియు 80మి.లీ. స్వేదన జల మిశ్రమంలో కరిగించాలి. 240గ్రా.ల అమ్మోనియం నైట్రేట్ను కలిపి స్వేదనజలం కలుపుతూ 1 లీటరు ద్రావణాన్ని తయారుచేయాలి.

26. బేరియం క్లోరైడ్ 0.2M 48.8గ్రా. లవణాన్ని 1 లీటర్ స్వేదన జలం నెమ్మదిగా కరిగించి ద్రావణాన్ని తయారుచేయాలి.

27. క్లోరిన్ జలము : 1 లీటరు స్వేదన జలం తీసికొని దానిని క్లోరిన్ వాయువుతో సంతృప్తి ద్రావణంగా తయారుచేసి నల్లని సీసాలో భద్రపరచాలి.

28. కాల్షియం క్లోరైడ్ 0.2M 43.8గ్రా.ల లవణాన్ని స్వేదన జలంలో కరిగించి 1 లీటరు ద్రావణాన్ని తయారుచేయాలి.

29. కాపర్ సల్ఫేట్ 0.5 M: 124.75 గ్రా.ల లవణాన్ని స్వేదన జలంలో కరిగించి కొన్ని చుక్కల ఎసిటిక్ ఆమ్లాన్ని కలిపి 1 లీటరు ద్రావణంగా స్వేదనజలంతో తయారుచేయాలి.

30. కోబాల్ట్ నైట్రేట్ 0.15M: 43.65 గ్రా.ల లవణాన్ని స్వేదన జలంలో కరిగించి 1 లీటరు ద్రావణం తయారుచేయాలి.

31. డైమిథైల్ గ్లై ఆక్సైమ్ 1M : 10గ్రా.ల లవణాన్ని ఇథైల్ ఆల్కహాల్లో కరిగించి స్వేదన జలంతో 1 లీటరు ద్రావణాన్ని తయారుచేయాలి.

32. ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్ 0.5 M: 135 గ్రా.ల లవణాన్ని స్వేదన జలంలో కరిగించాలి. 20మి. లీ. గాఢ HCl ను కలిపి స్వేదన జలంతో 1 లీటరు ద్రావణం తయారుచేయాలి.

33. ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ 0.5M 138.5 గ్రాల లవణాన్ని స్వేదన జలంలో కరిగించి 10మి.లీ. గాఢ సల్ఫ్యూరికామ్లాన్ని కలిపి స్వేదన జలంతో 1 లీటరు ద్రావణాన్ని తయారుచేయాలి.

34. అయోడిన్ ద్రావణం 0.05M: 12.7గ్రా.ల అయోడిన్ స్ఫటికాలను 20గ్రా. పొటాషియం అయోడైడ్ మరియు స్వేదన జలం కలిసి ఉన్న ద్రావణంలో కరిగించి స్వేదన జలంతో 1 లీటరు ద్రావణంగా తయారుచేయాలి.

35. సున్నపు తేట : కొద్దిగా కాల్షియం ఆక్సైడ్ను స్వేదన జలంలో కరిగించి ద్రావణాన్ని వడపోసి ఒక రియేజంట్ సీసాలో భద్రపరచవలెను.

36. లిట్మస్ ద్రావణం (నీలి) 10గ్రా. లిట్మస్ను స్వేదన జలంలో కరిగించి స్వేదన జలంతో 1 లీటరు ద్రావణంగా తయారుచేయాలి.

37. లిట్మస్ ద్రావణం (ఎరుపు) : నీలి లిట్మస్ ద్రావణానికి 10 చుక్కల విలీన హైడ్రోక్లోరికామ్లాన్ని కలపాలి.

38. లెడ్ ఎసిటేట్ 0.1 M : 37.9 గ్రా.ల లవణాన్ని 500 మి.లీ. స్వేదన జలంలో కరిగించి కొద్దిగా ఎసిటికామ్లాన్ని కలిపి 1 లీటరు ద్రావణంగా తయారుచేయాలి.

39. మిథైల్ ఆరెంజ్ : 1గ్రా. లవణాన్ని స్వేదన జలంలో కరిగించి 1 లీటరు ద్రావణంగా తయారుచేయాలి.

40. 0 05 35 0.1 M 27.2 7. లవణాన్ని స్వేదన జలంలో కరిగించి తయారుచేయాలి. 1. లీటరు ద్రావణంగా

41. నెస్లర్స్ కారకము : 23గ్రా, గ మెర్క్యూరిక్ క్లోరైడ్ 16గ్రా.ల పొటాషియం అయోడైడ్లను స్వేదన జలంలో

కరిగించి 100మి.లీ. ద్రావణంగా తయారుచేయాలి. 150మి.లీ. 4%వీ చీఖూం% ద్రావణాన్ని కలిపి 24

గంటలపాటు ద్రవణాన్ని తేర్చి నల్లని సీసాలో ద్రావణాన్ని భద్రపరచాలి.

42. పొటాషియం క్రోమేట్ 0.2M : 38.8 గ్రా.ల లవణాన్ని స్వేదన జలంలో కరిగించి 1 లీటరు ద్రావణంగా తయారుచేయాలి.

43. పొటాగియం డైక్రోమేట్ 0.1M : 29.4 గ్రా.ల లవణాన్ని స్వేదన జలం లో కరిగించి 1 లీటరు ద్రావణంగా తయారు చేయాలి.

44. పొటాషియం అయోడైడ్ 0.2M 33.2 గ్రా.ల లవణాన్ని నీటిలో కరిగించి 1 లీటరు ద్రావణంగా తయారుచేయాలి.

45. పొటాషియం థయోసయనేట్ 0.2M: 19.4 గ్రా.ల లవణాన్ని స్వేదన జలంలో కరిగించి 1 లీటరు ద్రావణంగా తయారు చేయాలి.

46. పొటాషియం పర్మాంగనేట్ 0.2M : 6,32గ్రా.ల లవణాన్ని స్వేదన జలంలో కరిగించి 1 లీటరు ద్రావణంగా తయారుచేసి వేడిచేసి వడపోయాలి.

47. పొటాషియం ఫెర్రో సయొనైడ్ 0.1M : 42.2 గ్రా.ల లవణాన్ని స్వేదన జలంలో కరిగించి 1 లీటరు ద్రావణంగా తయారుచేయాలి.

48. పొటాషియం ఫెర్రి సయొనైడ్ 0.2M 65.8గ్రా.ల లవణాన్ని స్వేదన జలంలో కరిగించి 1 లీటరు ద్రావణంగా తయారుచేయాలి.

49. ఫినాఫ్తలీన్ 0.1% 0.25 గ్రా.ల పదార్థాన్ని 125మి.లీ. ల ఇథైల్ ఆల్కహాల్లో కరిగించి 125మి.లీ. స్వేదన జలం కలపాలి

50. సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ 4%వీ%: 160గ్రా.ల సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ పెల్లెట్లను స్వేదన జలంలో కరిగించాలి. 1 లీటరు ద్రావణంగా తయారుచేయాలి.

51. సిల్వర్ నైట్రేట్ 0.1 M: 17 గ్రా.ల లవణాన్ని స్వేదన జలంలో కరిగించి 1 లీటరు ద్రావణంగా తయారుచేసి రంగు సీసాలో భద్రపరచాలి.

52. స్టార్చ్ 1గ్రా. స్టార్స్ ను చల్లని నీటిలో ముద్దగా తయారుచేసి 100మి.లీ, మరుగుతున్న నీటిలో వేసి బాగా కలియబెట్టి చల్లార్చాలి.

53. డైసోడియం హైడ్రోజన్ ఫాస్ఫేట్ 0.1M 35.8 గ్రాల లవణాన్ని స్వేదన జలంలో కరిగించి 1 లీటరు ద్రావణంగా తయారుచేయాలి.

54. సోడియం నైట్రోఫు సైడ్ 0.03M: 1 గ్రా ఘన పదార్థాన్ని 100మి.లీ. స్వేదన జలంలో కరిగించాలి.

55. సోడియం కోబాల్ట్ నైట్రేట్ 0.16 M : 64.64గ్రా.ల ఘనపదార్థాన్ని స్వేదన జలంలో కరిగించి 1 లీటరు ద్రావణంగా తయారుచేయాలి.

56. స్థానస్ క్లోరైడ్ 0.5 M: 113 గ్రా.ల లవణాన్ని 200మి.లీ. గాఢ హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లములో కరిగించి అవసరమైతే వేడిచేయాలి. కొన్ని లోహటిన్ ముక్కలను కలిపి 1లీటరు ద్రావణంగా తయారుచేయాలి.

57. ఎల్లో అమ్మోనియం సల్ఫైడ్ 200మి. లీ. గాఢ అమ్మోనియా ద్రావణాన్ని ఒక సీసాలో తీసుకొని H_2S వాయువుతో సంతృప్త ద్రావణంగా తయారుచేయాలి. 10గ్రా.ల సల్ఫర్ను కరిగించాలి. స్వేదన జలంతో 1 లీటరు ద్రావణంగా తయారుచేయాలి.

ప్రాథమిక విధులు

భాగం ఎ (ఆర్టికల్ 51ఎ)

భారత పౌరుని విధులు

ఎ) రాజ్యాంగమునకు బద్ధుడై వుండుట, దాని ఆదర్శాలను, సంస్థలను, జాతీయ పతాకమును, జాతీయ గీతమును గౌరవించుట.

బి) జాతీయ స్వాతంత్ర్య పోరాటమునకు స్ఫూర్తినిచ్చిన ఉన్నత దర్శనములను మనస్సు యందుంచుకొని వాటిని అనుసరించుట.

సి) భారత సారత్వం, ఐక్యత, అఖండతను సమర్థించుట, మరియు సంరక్షించుట,

డి) దేశమును రక్షించుట మరియు కోరినప్పుడు జాతికి సేవ చేయుట.

ఇ) భారత ప్రజల మధ్య మత, భాష, ప్రాంతీయ, వర్గవైవిధ్యములను అధిగమించి, సామరస్యమును, సోదర భావమును పెంపొందించుట, స్త్రీల గౌరవం తగ్గించు ఆచారములను విడనాడుట.

ఎఫ్) మన ఉమ్మడి సంస్కృతినీ, సుసంపన్న సంప్రదాయాలను గౌరవించి రక్షించుట.

జి) అడవులు, సరస్సులు, నదులు, అడవి జంతువులతో సహా ప్రాకృతిక పరిసరాలను కాపాడి అభివృద్ధిచేయుట, మరియు సమస్త జీవుల యెడల కరుణార్ద్రత కలిగి వుండుట.

హెచ్) శాస్త్రీయ దృక్పథాన్ని, మానవతావాదాన్ని, జిజ్ఞాసను, సంస్కరణతత్వాన్ని పెంపొందించుకొనుట.

ఐ) ప్రజల ఆస్తిని సంరక్షించుట, హింసను విడనాడుట.

జె) ప్రయత్నాలు, సాధనల ఉన్నత స్థాయిలను నిరంతరం అందుకొనునట్లుగా వైయుక్తిక, సమిష్టి కార్య రంగాలన్నింటిలో శ్రేష్ఠత కోసం కృషి చేయుట ప్రాథమిక కర్తవ్యమై వుండవలెను.

అంతర్జాలం - సూచనలు

నిత్యం విస్ఫోటనం చెందుతున్న సాంకేతిక పరిజ్ఞానం సార్వత్రిక, దూర విద్యల విజయవంతానికి కారణమవుతుంది. భౌగోళిక సరిహద్దులను అధిగమించి జ్ఞాన రాశిని సంపాదించుకోవడానికి అందుబాటులోకి వచ్చిన అంతర్జాలం web లేదా Internet తోడ్పడుతుంది. అధునాతన సమాచారానికి ఈ అంతర్జాలాన్ని ఒక వనరుగా, సమాచార దర్శినిగా ఉపయోగించుకోవచ్చు. %ఉూూూూ% అంతర్జాలంలో లభించే అంశాలు అందరివీనూ.

అభ్యాసకులు కంప్యూటర్లలో www.openschool.org అను అంతర్జాలం నుండి కావలసిన సమాచారాన్ని పొందవచ్చు.