Government of Telangana

313

INTERMEDIATE (TOSS)
انٹر میڈیٹ (ٹی او ایس ایس)

CHEMISTRY LABORATORY MANUAL
کیمسٹری لیباریٹری مینول(313)

تلنگانہ اوپن اسکول سوسائٹی، حیدرآباد

INTERMEDIATE(TOSS)
انٹر میڈیٹ (ٹی او ایس ایس)

کیمسٹری لیباریٹری مینول(313)
CHEMISTRY LABORATORY MANUAL

تلنگانہ اوپن اسکول سوسائٹی، حیدرآباد

313

انٹرمیڈیٹ (ٹی او ایس ایس) کورس
سینئر سیکنڈری کورس

کیمیا

4

لیبارٹری مینوئل

تلنگانہ اوپن اسکول سوسائٹی (ٹی او ایس ایس)، حیدرآباد

ایس سی ای آر ٹی کیمپس، ایل بی اسٹیڈیم، بشیر باغ، حیدرآباد 500 001،

فون: 040 - 23299568، ویب سائٹ telanganaopenschool.org

ای میل: dirtoshyd@gmail.com

تلنگانہ اوپن اسکول سوسائٹی

پرنٹ:2023

کاپیوں کی تعداد:

ڈائریکٹر تلنگانہ اوپن اسکول سوسائٹی، حیدرآباد نے این آئی او ایس، نوئیڈا کی کاپی رائٹ اجازت کے ساتھ شائع کیا۔

ہندوستان میں اشاعت
تلنگانہ گورنمنٹ ٹیکسٹ بک پریس، منٹ کمپاؤنڈ، خیرات آباد، حیدرآباد، تلنگانہ کے ڈائریکٹر کے لئے ۔

سینئر سیکنڈری کورس
انٹرمیڈیٹ (ٹاس) کورس
کیمیاء – اضافی نصاب

چیف ایڈوائزر

محترمہ واکٹی کرونا، آئی اے ایس

سکریٹریٹ ٹو گورنمنٹ، محکمہ تعلیم، حکومت تلنگانہ، حیدرآباد

ٹیکسٹ بک پرنٹنگ کونسل

محترمہ اے سری دیوا سینا، آئی اے ایس

ڈائرکٹر اسکول ایجوکیشن، تلنگانہ، حیدرآباد

سری. پی وی سری ہری

ڈائریکٹر، ٹی او ایس ایس، تلنگانہ، حیدرآباد

سری. ایس سرینواس چاری

ڈائرکٹر، ٹیکسٹ بک پریس، تلنگانہ، حیدرآباد

چیف کوآرڈینیٹر

سری. مارسانی سومی ریڈی

جوائنٹ ڈائریکٹر، ٹی او ایس ایس،

تلنگانہ، حیدرآباد

کوآرڈینیٹرز

سری. بی وینکٹیشور راؤ

ریاستی کوآرڈینیٹر، ٹی او ایس ایس، تلنگانہ، حیدرآباد

محترمہ گنتا سریتا

ریاستی کوآرڈینیٹر، ٹی او ایس ایس، تلنگانہ، حیدرآباد

تلنگانہ اوپن اسکول سوسائٹی (ٹی او ایس ایس)، حیدرآباد

ایس سی ای آر ٹی کیمپس، ایل بی اسٹیڈیم، بشیر باغ، حیدرآباد 500 001،

فون: 23299568 - 040، ویب سائٹ telanganaopenschool.org

ای میل: dirtoshyd@gmail.com

سینئر سیکنڈری کورس
انٹرمیڈیٹ (ٹاس) کورس
کیمیاء-اضافی نصاب

ایڈیٹر

ڈاکٹر وپلو دوتھ شکلا،

کیمیاء کے ایسوسی ایٹ پروفیسر،
شعبہ کیمسٹری، گورنمنٹ سٹی کالج

رائٹرس

ڈاکٹر ایس گروراج

اسسٹنٹ پروفیسر،
شعبہ کیمیاء، نظام کالج، عثمانیہ یونیورسٹی

ڈاکٹر پی پلوی

اسسٹنٹ پروفیسر،
شعبہ کیمیاء، نظام کالج، عثمانیہ یونیورسٹی

ڈاکٹر وپلو دوتھ شکلا،

کیمیاء کے ایسوسی ایٹ پروفیسر،
شعبہ کیمیاء، گورنمنٹ سٹی کالج

لے آؤٹ ڈیزائن
ڈاکٹر ایس گروراج
grsomadi@gmail.comM

سرورق صفحے کی ڈیزائننگ
سری. کے سدھا کراچاری
ایم پی یو پی ایس، مارپیڈا، ملگو

آپ کے ساتھ ایک لفظ

پیارے طالب علم،

ہم کیمسٹری لیبارٹری کورس میں آپ کا خیر مقدم کرتے ہیں. مجھے امید ہے کہ آپ بہت سے کیمیائی پہلوؤں کو سیکھنے اور سمجھنے کے لئے بہت جوش وخروش کے ساتھ لیبارٹری میں داخل ہوں گے۔

لیبارٹری مینوئل میں تعارف، بنیادی لیبارٹری تکنیک، لیبارٹری حفاظتی اقدامات، 15 تجربات اور آخر میں ضمیمہ شامل ہیں۔
تجربات 1 سے 7 کرنے کے بعد، آپ سیکھیں گے کہ کچھ گیسوں کو کس طرح تیار کیا جائے، مرتکز ایسڈ کو پتلا کیا جائے، یا مرتکز حل، دھاتوں کی ردعمل کا موازنہ کیا جائے، حل کی پی ایچ قدر کی پیش گوئی کی جائے اور مادوں یا اشیاء کے پگھلنے کے نقطہ کا تعین کیا جائے۔ تجربہ 8 آپ کو ردعمل کی شرح پر ارتکاز اور درجہ حرارت کے اثرات کا پتہ لگانے میں مدد کرے گا. ہمیں یقین ہے کہ تجربہ نمبر 9 میں سیاہی یا گھاس کے جوس کے رنگ کو الگ کرتے ہوئے آپ واقعی لطف اندوز ہوں گے۔ تجربہ 10 نامیاتی مرکبات میں اضافی عناصر کی نشاندہی سے متعلق ہے جبکہ تجربہ نمبر 11 کاربوہائیڈریٹس کے ردعمل سے متعلق ہے جو انجام دینے کے لئے واقعی دلچسپ ہیں. تجربات نمبر 12 کرنے کے بعد، آپ ان صابنوں کا موازنہ کر سکتے ہیں جو مارکیٹ میں دستیاب ہیں ان کی فومنگ کی صلاحیت اور صفائی کے اثرات کا موازنہ کرکے۔

تجربہ نمبر 13 مندرجہ ذیل تین اہم پہلوؤں سے متعلق ہے:

i) تجزیاتی توازن کا مناسب استعمال.

ii) بنیادی معیارات کا استعمال کرتے ہوئے معیاری حل کی تیاری، اور iii) حجم کے طریقہ کار کے ذریعہ کیمیائی مادوں کا تخمینہ.

تجربہ نمبر 14 آپ کو نامعلوم کیمیکلز کی شناخت کرنے کا خیال دیتا ہے .1 نمک (غیر نامیاتی معیار کا تجزیہ) جبکہ تجربہ نمبر 15 نامیاتی مرکبات کے فنکشنل گروپوں (نامیاتی معیار کا تجزیہ) کا پتہ لگانے سے متعلق ہے.

ہمیں یقین ہے کہ اس مینوئل میں بیان کردہ تجربات کو مکمل کرنے کے بعد، آپ محفوظ اور موثر طریقے سے کیمیائی ردعمل انجام دینے کے لئے اعتماد حاصل کریں گے.

لیبارٹری مادے کے طرز عمل کے بارے میں جاننے کے لئے ایک جگہ ہے. آپ کو مشورہ دیا جاتا ہے کہ کیا ہونا چاہئے اس کے بارے میں پہلے سے طے شدہ تصورات کو بھول جائیں، ہدایات پر احتیاط سے عمل کریں، اور دیکھیں کہ اصل میں کیا ہوتا ہے۔ سچے مشاہدات کو ریکارڈ کرنے میں محتاط رہیں اگر چہ آپ "جانتے" ہیں کہ کچھ اور ہونا چاہئے۔ اپنے استاد سے مشورہ لینے میں ہچکچاہٹ نہ کریں. اس قدیم قول کو یاد کریں کہ "جو کوئی سوال پوچھتا ہے وہ اس وقت کے لئے جاہل نظر آتا ہے، جو ایسا نہیں کرتا وہ ہمیشہ کے لئے جاہل رہتا ہے"۔

ہم امید کرتے ہیں، آپ کو دستی میں بیان کردہ تمام تجربات دلچسپ اور معلوماتی ملیں گے. اگر آپ کو تجربات کرتے وقت کسی پریشانی کا سامنا کرنا پڑتا ہے تو، آپ کو مشورہ دیا جاتا ہے کہ آپ تمام کامیابیوں کے لئے اپنے استاد سے مشورہ کریں۔

WRITERS

فہرست

سلسلہ نمبر	تجربہ کا نام	صفحہ نمبر
A)	تعارف	1-6
B)	عام حفاظتی اقدامات اور بنیادی لیبارٹری تکنیک کے ساتھ واقفیت	7-20
C)	تجربات کی فہرست	22-157
1	کم از کم تین گیسوں کی کچھ اہم جسمانی اور کیمیائی خصوصیات کی تیاری، جمع اور مطالعہ، مندرجہ ذیل گروپوں میں سے ایک: a) ہائیڈروجن اور آکسیجن b) کاربن ڈائی آکسائیڈ اور ہائیڈروجن سلفائیڈ c) کلورین، ہائیڈروجن کلورائڈ، اور سلفر ڈائی آکسائیڈ	22-37
2	سلفیورک ایسڈ، ہائیڈروکلورک ایسڈ اور نائٹرک ایسڈ کے دیئے گئے ارتکاز کے پتلے محلول کی تیاری.	38-40
3	نمک کے محلول کے ساتھ دھاتوں (کسی چار) کے تعامل کا مطالعہ اور ان کی سرگرمی کے مطابق ان کو ترتیب دینا (سرگرمی سیریز تشکیل دینے کے لئے)۔ مندرجہ ذیل میں سے دھاتوں اور نمکیات کا انتخاب کیا جاسکتا ہے۔ Mg, Zn. Fe, Sn, Pb, Cu اور Al اور ان کے نمکیات (سلسلہ وار دھاتوں کی ترتیب کی جانچ پڑتال)	41-44
4	a) یونیورسل انڈیکیٹر محلول یا pH پیپرز کا استعمال کر کے مندرجہ ذیل مادوں کے pH کا تعین. i) نمک کا محلول ii) تیزاب اور مختلف کمزوریوں کی بنیادیں. 3) سبزیوں اور پھلوں کا رس b) مندرجہ بالا طریقہ کار کے ذریعہ کمزور ایسڈ اور کمزور بیس کی صورت میں عام آئن اثر کے ذریعہ pH کی تبدیلی کا مطالعہ (CH_3COOH اور CH_3COONA اور NH4Cl کی مخصوص مثالیں لی جاسکتی ہیں۔)	45-49
5	کم پگھلنے والے نقطہ کے ٹھوس مادے کے پگھلنے کے نقطہ کا تعین. (100 ڈگری سینٹی گریڈ سے نیچے) شیشے کی کیپلری ٹیوب طریقہ کار کے ذریعہ (پیرافین تیل غسل کے طور پر استعمال کیا جاسکتا ہے.)	50-53
6	مختلف درجہ حرارت پر پانی میں ٹھوس مادوں کی حل پذیری کا مطالعہ کرنا اور حل پذیری کے موڑ کو پلاٹ کرنا۔	54-58
7	فیرک آئنز اور تھیوسینیٹ آئنز کے درمیان توازن میں تبدیلی کا مطالعہ ان کے آئنوں کے ارتکاز کو بڑھا/کم کر کے	59-63

8	اس کا مطالعہ: a) سوڈیم تھیوسلفیٹ اور ہائیڈروکلورک ایسڈ کے درمیان ردعمل کی شرح پر ارتکاز کا اثر۔ b) سوڈیم تھیوسلفیٹ اور ہائیڈروکلورک ایسڈ کے درمیان ردعمل کی شرح پر درجہ حرارت کا اثر	64-69
9	کاغذی کروماٹوگرافی کے ذریعہ رنگین مادوں کی علیحدگی اور ان کے آر کا موازنہ f قدروں۔ a) سرخ اور نیلی سیاہی یا سیاہ سیاہی کا مرکب۔ b) کسی پھول یا گھاس کا رس۔	70-75
10	نامیاتی مرکب میں نائٹروجن، سلفر اور ہیلوجن کا پتہ لگانا (ہیلوجن کے امتزاج سے گریز کیا جانا چاہئے)۔دیئے گئے نامیاتی مرکب میں مندرجہ بالا عناصر میں سے دو سے زیادہ موجود نہیں ہونا چاہئے۔	76-83
11	خالص شکل میں کاربوہائیڈریٹس، چربی اور پروٹین کے سادہ ردعمل کا مطالعہ اور دیئے گئے کھانے کی اشیاء میں ان کی موجودگی کا پتہ لگانا۔	84-94
12	مختلف تیلوں کا استعمال کرکے صابن کی تیاری اور فومنگ کی صلاحیت اور صفائی کے اثرات کا تعین کرکے مارکیٹ کے صابن کے ساتھ اس کا موازنہ	95-99
13	a) وزن (غیر تشخیصی) کے ذریعہ معلوم مولریٹی کے آکسیلک ایسڈ اور فیرس امونیم سلفیٹ کے حل کی تیاری۔ b) مطالعہ برائے 1) ایسڈ بیس اور 2) ریڈوکس ٹائٹریشن (صرف سنگل ٹائٹریشن)۔ دونوں حل فراہم کیے جائیں گے	100-112
14	نمک کا ابتدائی معیاری تجزیہ جس میں مندرجہ ذیل گروہوں سے ایک کیٹیونک اور ایک اینیونک انواع کا پتہ لگانا شامل ہے۔ (ہائیڈروکلورک ایسڈ میں حل نہ ہونے والے نمکیات کو خارج کردیا گیا ہے)۔ Cations Pb^{2}, Cu^{2+}, Fe^{3+}, Ni^{2+}, Zn^{2+}, Mn^{2+}, Ca^{2+}, NH^{4+}, Anions CO_3^{2-}, S^{2-}, Cl^{-}, Br, I, NO_2, NO_3, SO_4^{2-}, PO_4^{3-}	113-143
15	نامیاتی مرکبات میں فنکشنل گروپ i) غیر محفوظ ہونے کا ٹیسٹ ii) کاربوکسیلک، فینولک، الڈیہائیڈک اور کیٹونک گروپوں کے لئے ٹیسٹ	144-157
ضمیمہ		158-164
1)	عام لیبارٹری ریجنٹس اور ان کی تیاری	158-161
2)	کیمسٹری میں عملی کام کے لئے نصاب	162-164

تعارف

تعارف

کیمیائی سائنس قدرتی واقعات کے مشاہدات کی بنیاد پر تیار ہوتی ہے۔ان مشاہدات نے ہمیں نئ دریافتوں کا پل فراہم کیا ہے۔ان دریافتوں کو تجربات کے ذریعے محسوس کیا گیا۔لہذا، کیمیائی سائنس میں تجربات ضروری ہیں۔جیسا کہ ہم جانتے ہیں، عملی کیمیاء کے مقاصد مندرجہ ذیل ہیں:

1. لیبارٹری کی مہارتوں اور تکنیکوں کو تیار کرنا اور فروغ دینا۔
2. طالب علموں کو بنیادی کیمیائی تصورات کو سمجھنے کے قابل بنانے کے لئے، اور
3. کیمیائی مرکبات اور مرکبوں کا تجزیہ اور ترکیب کرنے کی بنیادی صلاحیت کو فروغ دینا۔

ان مقاصد کو پورا کرنے کے لئے موجودہ عملی کورس میں تین مختلف قسم کے لیبارٹری تجربات فراہم کیے جاتے ہیں۔

1) لیبارٹری کی مہارت/تکنیک تیار کرنے کے لئے تجربات.
2) تصور پر مبنی تجربات
3) مرکبات کی تیاری پر مبنی تجربات

1. مینول کا فارمیٹ

اس مینول کی اہم خصوصیات میں سے ایک یہ ہے کہ یہ ایک خود ہدایتی مواد ہے. تجربات مندرجہ ذیل عنوانات پر مشتمل ایک معیاری فارمیٹ میں دیئے گئے ہیں:

1.1 مقاصد
1.2 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہیے
1.3 ضروری مواد: (اے) آلات، اور (ب) کیمیکلز (کیمیائی اشیاء)
1.4 تجربہ کیسے انجام دیں
1.5 احتیاطی تدابیر
1.6 مشاہدات
1.7 نتیجہ
1.8 اپنی تفہیم کی جانچ کریں
1.9 استاد کے لئے نوٹ
1.10 اپنے جوابات کی جانچ کیجئے۔

آیئے ہم ان کو ایک ایک کرکے سمجھیں۔

1.1 مقاصد: ایک تجربے کے مقاصد آپ کو ان مہارتوں یا علم کے بارے میں ایک خیال دیتے ہیں جو آپ سے تجربہ انجام دیتے

وقت تیار کرنے کی توقع کی جاتی ہے۔ طریقہ کار سے گزرنے کے بعد بھی کچھ مقاصد حاصل کیے جا سکتے ہیں۔

1.2 **آپ کو کیا معلوم ہونا چاہئے:** تجربہ سے متعلق تھیوری کی مختصر بحث اس عنوان کے تحت دی گئی ہے۔

1.3 **مطلوبہ سامان ضروری مواد:** اس کے تحت تجربہ کے لئے درکار لازمی آلات اور کیمیائی اشیاء کی فہرست فراہم کی گئی ہے۔

1.4 **تجربہ کیسے انجام دیں:** تجربہ کرنے کا طریقہ کار اس سیکشن میں بیان کیا گیا ہے۔

1.5 **احتیاط تدابیر:** تجربہ کرتے وقت جو احتیاطی تدابیر اختیار کی جائیں وہ دی گئی ہیں۔ طالب علموں کو مشورہ دیا جاتا ہے کہ وہ لیبارٹری میں حادثات سے بچنے کے لئے ان احتیاطی تدابیر پر عمل کریں۔

1.6 **مشاہدات:** اس عنوان کے تحت مناسب طریقے سے مشاہدات ریکارڈ کیا جانا چاہئے۔

1.7 **نتیجہ:** اس حصے میں تجربے میں کیے گئے مشاہدات کی بنیاد پر اخذ کردہ نتیجہ شامل ہے۔

1.8 **اپنی تفہیم کی جانچ کریں:** ہر تجربے کے اختتام پر کچھ سوالات دیے گئے ہیں تاکہ یہ معلوم ہو سکے کہ یا کام انجام دیا گیا اور اپنی تفہیم کی جانچ کی جا سکے۔

1.9 **استاد کے لئے نوٹ:** جہاں بھی ضرورت محسوس ہوتی ہے استاد کے لئے ایک نوٹ دیا جا گیا ہے۔ یہ تجربے کے بارے میں اہم نکات فراہم کرتا ہے، منتخب کیے جانے والے مرکبات/نمکیات یا تجربہ کرتے وقت طالب علموں کی طرف سے خصوصی احتیاطی تدابیر اختیار کرنا۔

1.10 **اپنے جوابات کی جانچ کیجئے:** اس سیکشن میں ان سوالوں کے جوابات دیئے گئے ہیں جو ''اپنی تفہیم کی جانچ کیجئے'' عنوانات کے تحت دیے گئے ہیں۔ طلباء کو مشورہ دیا جاتا ہے کہ وہ اپنے جوابات کا موازنہ کریں۔ جہاں بھی ضرورت ہو اصلاح کی جانی چاہئے۔

2. شیشے کے آلات کی صفائی

تجربہ کرنے کے لئے صاف شیشے کے برتن کا استعمال کرنا ضروری ہے۔

i) شیشے کے آلات سے چپکی ہوئی گندگی کو بوتل برش (خاص طور پر اس کے لئے ڈیزائن کیا گیا) یا شیشے کی چھڑی سے منسلک ربڑ کی نوک سے رگڑ کر ہٹایا جا سکتا ہے۔

ii) دھونے کے لئے واشنگ سوڈا یا کوئی اچھا ڈٹرجنٹ استعمال کیا جا سکتا ہے یا صابن کا پتلا محلول استعمال کیا جا سکتا ہے۔

iii) اختراعی مقاصد کے لئے بہت صاف شیشے کے برتن استعمال کئے جانے کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس کے لیے شیشے کے برتنوں کو کرومک ایسڈ باتھ کے اندر کچھ دیر کے لیے رکھا جاتا ہے اور پھر پانی سے دھویا جاتا ہے۔
(کرومک ایسڈ کو مرتکز سلفیورک ایسڈ میں پوٹاشیم ڈائکرومیٹ کو تحلیل کرکے تیار کیا جاتا ہے)

iv) تجربہ مکمل کرنے کے بعد، شیشے کے تمام برتنوں کو صاف کریں، اسے خشک کریں اور اسے صحیح جگہ پر رکھیں۔

3. شیشہ کے برتنوں کو استعمال کرنا Handling of Glass apparatus

شیشے کا آلہ فطرت میں ٹوٹ پھوٹ کا شکار ہوتا ہے۔لہذا، آلات کو سنبھالتے وقت ٹوٹ پھوٹ سے بچنے کے لئے مناسب احتیاطی تدابیر اختیار کی جانی چاہئے۔ یہ بھی مشورہ دیا جاتا ہے کہ ریجنٹ بوتلوں اور کسی بھی دوسری بوتل کو گرم نہ کریں۔

4. ریجنٹ بوتلوں کو استعمال کرنا Handling Reagent Bottles

بوتلوں سے براہ راست رقیق شامل کرتے وقت، آپ کو کچھ بنیادی احتیاطی تدابیر پر عمل کرنا چاہئے۔سب سے پہلے، لیبل کو ڈبل چیک کریں۔اس بات کو یقینی بنائیں کہ آپ کے پاس صحیح ریجنٹ ہے۔دوسرا، کبھی بھی ریجنٹ بوتل کے اسٹاپر کو ورکنگ ٹیبل پر نہ رکھیں تاکہ اس کی اندرونی سطح کو آلودہ کیا جاسکے۔

5. ایک تجربہ انجام دینا Performing An Expermen

1) تجربے کو احتیاط سے پڑھیں اور عمل کرنے کے طریقہ کار کو سمجھیں۔
2) اپنے استاد کے ذریعہ دی گئی ہدایات اور احتیاطی تدابیر کو نوٹ کریں۔(اور مینوئل میں ذکر کیا گیا ہے).
3) تمام ضروری آلات جمع کریں اور کام کی منصوبہ بندی کریں تاکہ وقت ضائع نہ ہو۔
4) اس بات کو یقینی بنائیں کہ شیشے کے تمام آلات صاف ہیں۔
5) ہدایات کے مطابق آلات کا انتظام کریں۔
6) تجربے کو احتیاط سے انجام دیں جیسا کہ طریقہ کار میں کہا گیا ہے۔مشاہدات کرتے وقت محتاط اور غیر جانبدار رہیں۔
7) کام کے اختتام پر اور لیبارٹری چھوڑنے سے پہلے:
   - i اپنے آلات کو دھوئیں اور صحیح جگہ پر رکھیں۔
   - ii اپنے استاد کی طرف سے دی گئی ہدایات اور احتیاطی تدابیر کو نوٹ کریں۔
   - iii چیک کریں کہ ریجنٹ بوتلیں مناسب ڈھکن کے ساتھ ان کی مناسب جگہوں پر رکھی گئی ہیں۔
   - iv پانی اور گیس بند کردیں۔
   - v لاکر کو سامان رکھ کر اچھی طرح بند کردیں۔
8) لیبارٹری میں تجربات کرنے کے لئے آتے وقت، ہر طالب علم کو اپنے ساتھ مندرجہ ذیل اشیاء لانا ضروری ہے۔
   - i. مشاورت کے لئے لیبارٹری مینوئل
   - ii. مشاہدات کو ریکارڈ کرنے کے لئے ایک نوٹ بک.
   - iii. شیشے کے آلات اور اپنے ہاتھوں کو سکھانے کے لئے ایک تولیہ یا نرم کپڑا

6. عملی نوٹ بک Practical Note Book

عملی نوٹ بک اعداد و شمار اور عملی کام کے دوران جمع کیے گئے مشاہدات کا مکمل اصل تحریری ریکارڈ ہوگا۔ اس ریکارڈ کی جانچ پڑتال اور تشخیص آپ کے آخری امتحان کے وقت ممتحن کے ذریعہ کی جاتی ہے۔ استاد کی سفارش کے مطابق، ہر طالب علم کے پاس اپنی ہارڈ کور بانڈ نوٹ بک ہونی چاہیئے۔ لیبارٹری ریکارڈ لکھتے وقت مندرجہ ذیل نکات کو یاد رکھنا چاہیئے۔

عملی نوٹ بک کے دوران آپ کو ایک ہی طرز کی پیروی کرنی چاہیئے، اور ایک ہی تحریری سیاہی کا استعمال کرنا چاہیئے، ترجیحی طور پر ایک اچھا فاؤنٹین قلم اور ایک تیز سیاہ پنسل۔ یہ سفارش کی جاتی ہے کہ دائیں ہاتھ کے صفحے کو نیلی سیاہی سے اور بائیں ہاتھ کے صفحے کو سیاہ پنسل سے لکھا جائے۔

لکھنے کا تجویز کردہ انداز ذیل میں دکھایا گیا ہے۔

دائیں ہاتھ کا صفحہ	بائیں ہاتھ کا صفحہ
تجربے کا عنوان تاریخ تجربہ نمبر. مقصد آلات نظریہ عمل احتیاطی تدابیر نتائج	اشکال مشاہدات اور تحسیبات

1. ہر ایک تجربہ کو نئے صفحہ سے شروع کیجیے۔
2. استعمال شدہ آلات کا ایک صاف، متناسب اور اچھی طرح سے لیبل والی لائن ڈایاگرام بنائیے۔
3. کیمیائی تعملات (اگر ہیں تو) کو ریکارڈ نوٹ بک کے بائیں جانب والے صفحے پر تحریر کیجیے۔
4. ریکارڈ کریں کہ اصل میں کیا کیا گیا تھا اور مشاہدہ کیا گیا تھا۔ تجویز کردہ طریقہ کار کی نقل نہ کریں۔
5. عنوان کے طریقہ کار کے تحت، ماضی میں تجربہ کرنے کے طریقہ کار کا تفصیلی بیان لکھیں۔
6. کیفیتی تجزیہ اور فنکشنل گروپ کی شناخت کے تجربے کے لئے، جدول کی شکل میں تجربات، مشاہدات اور تخمینہ لکھیں۔
7. اگر کوئی غلطی ہوگئی ہے تو غلط متن کو ایک لائن کھینچتے ہوئے کاٹ دیجیئے تاکہ اسے پڑھا جا سکے۔ صحیح بیان کو اس کے آگے لکھیں۔
8. نوٹ بک سے کسی صفحے کو نہ پھاڑیں۔
9. لیبارٹری چھوڑنے سے پہلے، اپنے استاد کے دستخط شدہ ریکارڈ حاصل کریں۔

7. عملی امتحان کے لئے نمبروں کی تقسیم

آپ کو معلوم ہونا چاہئے کہ 20 نمبروں اور 3 گھنٹے کے دورانیے کا عملی امتحان ہوگا۔ نمبروں کی تقسیم مندرجہ ذیل ہے۔

تجربہ		نشانات
1.	نمک	
	(ایک کیٹین + ایک آئن)	4
2.	حجم کا تجزیہ	6
(i	تحریر جس میں طالب علم کو مختصر طریقہ اشارے، مساوات اور اختتامی نقطہ لکھنے کے لئے کہا جا سکتا ہے۔	2
(2	تجربے کا سیٹ اپ	2
(iii	نتائج	2
3.	(i نامیاتی مرکب میں اضافی عناصر کا پتہ لگانا	
	(ii فنکشنل گروپ کا پتہ لگانا	
	یا	
	سیریل نمبر 2 سے 10، 12 اور 13 پر تجربات سے ایک تجربہ قائم کرنا	4
4.	زبانی سوالات و جوابات	3
5.	ریکارڈ بک	3
	کل	20

عام حفاظتی اقدامات اور
لیبارٹری کی بنیادی تکنیک سے واقفیت

1. مقاصد

اس سبق کو پڑھنے کے بعد آپ اس قابل ہوں گے کہ:

☆ شیشے کی سلاخوں/ ٹیوبوں کو کاٹیں اور موڑیں۔
☆ بورر بڑ کارک۔
☆ رساؤ کے لئے شیشے کے آلات کو سیل کریں۔
☆ کسی دیئے گئے مادے کے حجم، کمیت اور کثافت کی پیائش کریں۔
☆ فلٹریشن، کرسٹلائزیشن اور ڈسٹیلیشن جیسے سادہ لیبارٹری آپریشن انجام دیں۔
☆ لیبارٹری میں برنر کو مناسب طریقے سے استعمال کریں۔

2. آپ کو کیا معلوم ہونا چاہئے

آپ کسی کار کو صرف اسی وقت صحیح طریقے سے چلا سکتے ہیں اگر آپ نے اس کی اچھی طرح سے ٹریننگ لی ہوئی ہے۔اسی طرح اگر آپ نے کسی کام کو انجام دینا ہے تو اس کام کے بارے میں آپ کو پہلے ہی سے معلومات ہونی چاہیے تا کہ آپ اسے کامیابی کے ساتھ انجام دے سکیں۔اسی طرح اگر آپ کیمسٹری کی تجربہ گاہ میں کسی کام کو شروع کرنے جارہے ہیں تو آپ کو یہ معلوم ہونا چاہیے کہ کیمیائی اشیا کا استعمال کس طرح کیا جائے گا، آلات کو کس طرح استعمال کرنا ہے، آلات کو صاف کرنے، استعمال شدہ کیمیائی اشیا کو تلف کرنے فلٹر پیپر کو استعمال کرنے کے طریقے کے بارے میں بھی معلومات ضروری ہے۔

تجربات کو انجام دینے کے دوران کئی طرح کی تکنیکیں بروئے کار لائی جاتی ہیں مثلاً شیشہ کی ٹیوب/ چھڑ کو کاٹنا/ موڑنا، ربر کارک میں سوراخ کرنا، آلات کو سیل کرنا، ترازو جیسے مخصوص آلات کی پیمانہ بندی، وغیرہ۔مختلف تجربات کی انجام دہی کے لیے تقطیر، کرسٹلائزیشن اور کشید جیسی تکنیکوں کو بھی تجربہ گاہ میں بروئے کار لایا جاتا ہے۔اس یونٹ میں آپ یہ پڑھیں گے کہ تجربہ گاہ میں مطلوبہ تکنیکوں کو کس طرح بروئے کار لایا جاتا ہے۔

کیمسٹری کی تجربہ گاہ میں ہم مختلف قسم کی کیمیائی اشیا شیشہ کے برتن/ آلات، LPG اور دیگر کئی پیمائشی آلات کا استعمال کرتے ہیں۔ بعض اوقات تجربہ گاہ میں لاپرواہی اور استعمال کیے جانے والے کیمکلز اور آلات کے بارے میں ناکافی معلومات کی وجہ سے حادثات بھی رونما ہو جاتے ہیں۔اگر ہم خاص طور سے کیمیائی اشیا کو محفوظ طریقے سے استعمال کرنے کے سلسلے میں عام حفظی تدابیر پر عمل کریں تو تجربہ گاہ ایک محفوظ جگہ بن جائے گی۔

کیمسٹری کی تجربہ گاہ میں حادثات سے بچنے کے لیے ''کیا کریں اور کیا نہ کریں عنوانات کے تحت دی گئی مندرجہ ذیل تدابیر پر عمل کیجیے۔

2.1 کیا کریں

- کام شروع کرنے سے پہلے لیب کوٹ/ اپیرن پہنیں۔
- برنر کو چلانے کے لیے ماچس کی تیلی کا استعمال کیجیے۔ کبھی بھی کاغذ کے ٹکڑے کا استعمال مت کیجیے۔
- ٹیسٹ ٹیوب میں رقیق کو گرم کرتے وقت ٹیسٹ ٹیوب کا منھ اپنے آپ اور اپنے پڑوسی سے دور رکھیے۔
- نقصان دہ اور تاکل رقیق اشیا کو ایڈ پیٹر کا استعمال کرکے (ویکیوم کی تشکیل کرکے رقیق اشیا کو چوسنے کے لیے استعمال ہوتا ہے) جذب کر لیجیے۔
- سوڈیم کے احتراق یا اسی قسم کے دیگر کاموں کو انجام دینے کے لیے حفاظتی چشمہ کا استعمال کیجیے۔
- ہمیشہ کیمیائی اشیا کی بہت تھوڑی مقدار کا ہی استعمال کیجیے۔
- ملاوٹ سے بچنے کے لیے، ریجنٹ کو ملاتے وقت پچکاری کا استعمال کیجیے۔
- جن تعاملات میں بدبودار یا ناگوار دھواں پیدا ہوتا ہے انھیں کسی کھلی جگہ میں یا فیومنگ الماری میں انجام دیجیے۔
- کام مکمل ہوجانے کے بعد اپنے ہاتھوں کو صابن سے اچھی طرح سے دھوئے۔
- ریجنٹ بوتلوں اور آلات کو ان کی صحیح جگہ پر رکھیے۔ پانی اور گیس کی ٹونٹیاں اگر استعمال میں نہ ہوں تو انھیں ہمیشہ بند رکھیے۔

کیا نہ کریں!

- تجربہ گاہ میں کام کرتے وقت ڈھیلے ڈھالے یا اور تالیفی کپڑے مت پہنیے۔
- تجربہ گاہ میں کبھی بھی کیمیائی اشیا کو مت چکھیے خواہ وہ سکروز یا سوڈیم کلورائڈ ہی کیوں نہ ہوں۔ یہ آلودہ ہوسکتے ہیں۔
- نامعلوم کیمیائی اشیا کو سونگھنے کی کوشش مت کیجیے۔
- نقصان دہ/ تاکلی کیمیائی اشیا کو منھ سے چوس کر جذب کرنے کی کوشش مت کیجیے۔
- تھرمامیٹر یا شیشہ کی چھڑ کو کارک میں زبردستی داخل مت کیجیے۔
- کسی بھی گیس کو براہ راست اور زیادہ شدت سے مت سونگھیے۔ اس سے دم گھٹ سکتا ہے۔ ٹمینٹ ٹیوب کو اپنی ناک سے دور رکھیے اور گیس کو اپنے آپ سے دور کرتے ہوئے سونگھنے کی کوشش کیجیے۔
- نامیاتی محلل جیسی قابل احتراق اشیا کو برنر کی لو سے دور رکھیے۔
- سوڈیم کو کھلی جگہ میں مت رکھیے (یعنی کرو باد میں کھلا ہوا مت رکھیے)۔
- مختلف قسم کے ریجنٹ کے ڈراپر (پچکاری) کو ایک دوسرے سے مت بدلیے اور ڈراپر کو بھی میز پر مت رکھیے۔
- کسی بھی ٹھوس چیز یا تاکلی رقیق شے کو کبھی بھی سنگ میں مت ڈالیے۔ تیزابوں کو پھینکنے سے پہلے انھیں پانی کے ذریعے اچھی طرح ڈائی لیوٹ کر لیجیے۔
- ابلتے ہوئے رقیق میں جھانو پتھر مت ڈالیے۔

- بجلی کے سوئچ کو گیلے ہاتھوں سے نہ چھوئیں۔
- تجربہ گاہ میں کسی بھی نامعلوم تجربہ کو اپنے استاد کی عدم نگرانی میں انجام مت دیجیے۔

ان تمام تدابیر پر عمل کرنے کے باوجود بھی حادثات رونما ہو جاتے ہیں۔ ایسی کسی بھی ناگہانی / ہنگامی صورتحال کا مقابلہ کرنے کے لیے ہمارے پاس ابتدائی طبی مدد (فرسٹ ایڈ) کا ضروری سامان اور اس کی معلومات بہت ضروری ہے تاکہ چوٹ لگنے پر اس کا علاج کیا جا سکے۔ حادثہ رونما ہو جانے کی صورت میں مندرجہ ذیل تدابیر پر عمل کیجیے۔

a) جلنے کا سبب بننے والے کیمیکل

جلنے کے لئے کیمیکلز کی ذمہ داری	دھونے کو بے اثر کرنا
ایسڈ جیسے HCl، HNO، یا H_2SO الکلائی جیسے، KOH، $NaOH$ وغیرہ۔ سوڈیم	1 فیصد سوڈیم بائی کاربونیٹ حل یا 2 ایم امونیم کاربونیٹ کے ساتھ دھوئیں۔ اس کے بعد کافی پانی سے دھولیں۔ کوئی بھی آرام دہ کریم لگائیں۔ 1 ایم ایسٹک ایسڈ سے دھوئیں، اس کے بعد کافی پانی۔ اس کے بعد ویسلین یا آرام دہ کریم لگائیں۔ ٹھوس ٹکڑے کو فوری طور پر ہٹا دیں اور پتلے ایسٹک ایسڈ اور کافی سے دھولیں۔

b) خطرناک کیمیکل اور ان کے اثرات

آپ کو مختلف خطرناک کیمیکلز اور ان کے اثرات کو بھی جاننا چاہیے. اپنے آپ کو ان کیمیکلز کے زیادہ سامنے نہ لائیں۔ یہ کیمیکلز اور ان کے اثرات ذیل میں دیئے گئے ہیں۔

نقصاندہ کیمیائی اشیاء	اثرات
H_2S	تقریباً ایچ سی این کی طرح زہریلا. نمائش سونگھنے کی حس کو کم کر دیتی ہے۔
H_2SO_4 تو 4، HF، SO_2، NO_2، Cl_2، Br_2، I_2، HNO_3	سب خطرناک ہیں۔ جب وہ مرتکز ہوتے ہیں تو وہ جلد کی جلن کا سبب بنتے ہیں۔
نمکیات کے CrO_4^{-2} Ag, Ba, Hg, Ni, Pb اور MnO_4	یہ صرف اس وقت نقصان دہ ہوتے ہیں جب نگل جاتے ہیں
$AgNO_3$	جلد میں سوزش پیدا کر دیتا ہے۔
کلورینیٹڈ الکینز مثال کے طور پر، CCl_4، $CHCl_3$، بینزین	ان میں سے زیادہ تر منشیات ہیں، اور مشتبہ کارسینوجن، کارسینوجن، کینسر کا سبب بن سکتے ہیں۔

c) کیمسٹری لیبارٹری میں پیش آنے والے عام حادثات

(i) کٹ جانا: کیمسٹری کی تجربہ گاہ میں ٹوٹے ہوئے شیشہ کے برتن/آلے سے کٹ جانا ایک عام حادثہ ہے۔ ایسی صورت میں زخم کو ٹھنڈے پانی سے دھوئیے۔ اگر خون بہنا بند نہیں ہوتا ہے تو زخم کی جگہ پر پریشر کا استعمال کیجیے۔ اینٹی سپٹک کریم لگائیے اور پٹی باندھ دیجیے۔ اگر ضروری ہو تو ڈاکٹر کو دکھائیے۔

(ii) جل جانا: گرم آلات کو چھونے یا ان کے ربط میں آنے کی وجہ سے اس قسم کے حادثات پیش آسکتے ہیں۔ جلی ہوئی جگہ کو تقریباً 10 منٹ تک ٹھنڈے پانی سے دھوئیے (جب تک کہ جلن کا احساس ختم نہ ہو جائے) اور برنول لگائیے۔

(ii) آگ لگنا: بیکر میں لگی آگ کو بجھانے کے لیے شیشہ کے بیکر کو واچ گلاس یا دھاتی پلیٹ سے ڈھک دیجیے۔ اگر کپڑوں میں آگ لگ جاتی ہے تو فرش پر لیٹ جائیے اور لڑھکتے یا جسم کو کمبل سے ڈھک دیجیے۔

(iv) سمیت: اگر غلطی سے کسی نے زہریلی کیمیائی شے کھائی ہے تو اسے بہت سارا صاف پانی پلائیے اگر وہ شخص بے ہوشی کی حالت میں ہے تو فوراً طبی مدد طلب کیجیے۔

3. بنیادی لیبارٹری تکنیک سے واقفیت

تجربہ کیمسٹری سمیت سائنس کے کسی بھی مطالعہ کا ایک لازمی حصہ ہے۔ یہ ہمیں اس قابل بناتا ہے کہ ہم نظریاتی طور پر کیا سیکھتے ہیں۔ اس کورس کے اس حصے میں، ہم آپ کو لیبارٹری اور کچھ بنیادی تکنیکوں سے واقف کرانے کا ارادہ رکھتے ہیں جیسے:

- شیشے کی ٹیوب کو کاٹنا اور موڑنا، اور کارک کو بور کرنا
- فلٹریشن، کرسٹلائزیشن اور ڈسٹیلیشن
- حجم، کمیت اور کثافت کی پیمائش
- برنر کا استعمال اور آلات کی صفائی

مختلف تجربات کرتے وقت، ہمیں آلات کے قیام کے لئے مختلف لمبائی کی شیشے کی ٹیوبوں کی ضرورت ہوتی ہے. اس میں شیشے کی ٹیوبوں کو کاٹنا شامل ہے جو عام طور پر قطر میں 4-6 منٹ ہوتے ہیں۔ کسی آلہ کو جمع کرنے میں، موڑے ہوئے شیشے کی ٹیوبوں کی ضرورت ہوتی ہے جیسے گیس کی تیاری اور جمع کرنے کے لئے آلات۔ دستیاب کارک سوراخ / بور کے بغیر ہیں۔ گیس تیار کرنے جیسے آلات میں کارک کا استعمال کرنے کے لئے، کارک کے ذریعے ایک شیشے کی ٹیوب گزرتی ہے، جو شیشے کے برتن میں نصب ہوتی ہے۔ کارک میں شیشے کی ٹیوب کی اس فٹنگ کے لئے مناسب قطر کے سوراخ کی ضرورت ہوتی ہے۔ تجربے کے بعد، شیشے کے آلات کو اچھی طرح سے صاف کیا جانا چاہئے.

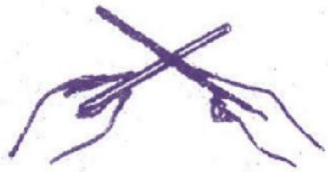
لیبارٹری کی بنیادی تکنیک تجربات کی شکل میں دی جاتی ہے۔

1.3 مطلوبہ لمبائی کی گلاس ٹیوب کاٹنے کے لئے

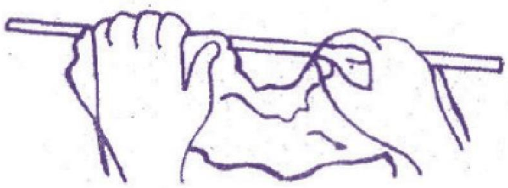
ضروری مواد: شیشے کی ٹیوب/راڈ، حکمران، چھوٹی سہ رخی فائل، گیس برنر/اسپرٹ لیمپ۔

3.1.1 تجربہ کیسے انجام دیا جائے؟

دی گئی شیشے کی ٹیوب لیں اور رولر/ پیائش ٹیپ کی مدد سے مطلوبہ لمبائی کی پیائش کریں اور سیاہی قلم یا شیشے کی مارکنگ پنسل کی مدد سے اس پرنشان لگائیں۔ اسے ایک ہاتھ سے اس مقام کے قریب پکڑیں جہاں کاٹنا ہے۔ تکونی ریتی کی مدد سے ایک سیدھی خراش (Scratch) بنائیں۔ دیکھیے تصویر (1) ٹیوب کے اوپر بہت زیادہ دباؤ نہ لگائیں ورنہ شیشے کی ٹیوب ٹوٹ جائے گی۔ کپڑے کے ایک ٹکڑے سے پکڑیں اور ٹیوب کو آہستہ سے باہر کی طرف دبائیں۔ ٹیوب دو ٹکڑوں میں ٹوٹ جائے گی۔ شکل (2)



شکل. (1) شیشے کی ٹیوب پر خراش بنانا



شکل 2): شیشے کی ٹوٹی ہوئی ٹیوب کو تھامے ہوئے

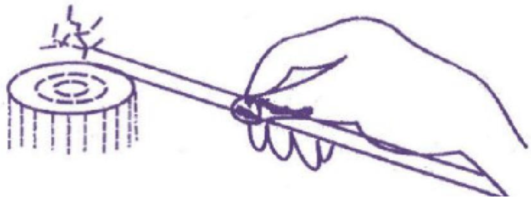
اگر ٹیوب نہ ٹوٹے تو اسی مقام پر دوبارہ خراش بنایئے اور اسی طریقے سے اسے توڑنے کی کوشش کریں۔

عام طور سے، نئے کٹے ہوئے کنارے سرے دھار دار ہوتے ہیں اور ان سے ہاتھ کٹ سکتا ہے لہذا ٹیوب کے کناروں/ سروں کو لو کے نیلے خطہ میں مختصر وقفہ کے لیے گھمایئے جیسا کہ شکل (iii) میں دکھایا گیا ہے۔ اپنی انگلیوں کو لو سے ذرا دور رکھیے۔

3.1.2 احتیاط

1- ریتی کو ہمیشہ پیچھے کی طرف نیچے کی سمت میں چلانا چاہیے۔

2- اگر شیشہ کی ٹیوب کو توڑنے میں دشواری محسوس ہو رہی ہے تو اسی نقطہ پر ایک اور خراش بنایئے۔



تصویر (3): ٹوٹے ہوئے کناروں کو گول کرنا

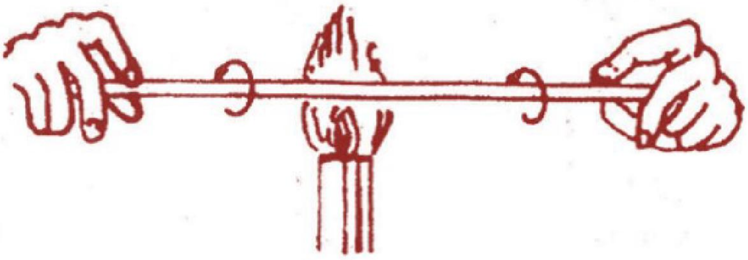
نوٹ: شیشہ کی چھڑ کو کاٹنے کے لیے وہی طریقہ استعمال کرنا چاہیے جو شیشہ کی ٹیوب میں استعمال کیا گیا ہے۔

3.2 شیشے کی ٹیوب کا موڑنا

مطلوبہ اشیاء: گلاس ٹیوب، برنر، فائل اور ایسبسٹوس شیٹ۔

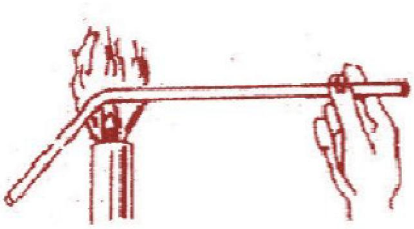
3.2.1 تجربہ کیسے انجام دیا جائے؟

شیشہ کی ٹیوب کولو کے اوپر افقی حالت میں اس طرح پکڑیے کہ جس حصہ کو موڑنا ہے وہ برنر کی لو کے نیلے خطہ میں رہے۔
شیشہ کی ٹیوب کے اس حصہ کو برنر کی لو کے نیلے خطہ میں گھماتے ہوئے گرم کیجیے جیسا کہ شکل (iv)
برنر کا نیلا شعلہ، جیسا کہ تصویر میں دکھایا گیا ہے۔ (iv) ٹیوب کو اپنے وزن کے نیچے جھکنے کی اجازت دیں (تصویر 5)۔

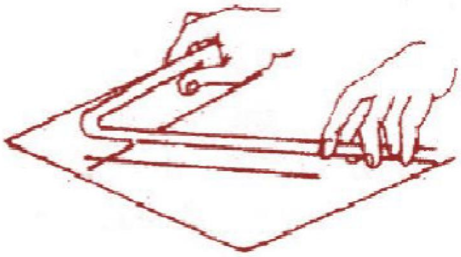


تصویر (iv): شیشے کی ٹیوب گرم کرنا

جب ٹیوب نرم ہو جائے تو اسے اس کے سروں سے مطلوبہ زاویہ پر موڑ ہے۔ ٹیوب کو ایک دم مت موڑ ہے۔ شیشہ کی ٹیوب کے سروں کو دونوں ہاتھوں سے پکڑ کر مطلوبہ زاویہ کو بنائے رکھیے۔ مڑے ہوئے بازوؤں کو ہم مستوی بنانے کے لیے انھیں ایسبیسٹوس شیٹ پر رکھ کر دبایئے جیسا کہ شکل (vi) میں دکھایا گیا ہے۔



تصویر (v): شیشے کی ٹیوب کے نیچے جھکنا



تصویر (vi): جھکے ہوئے اعضاء بنانا

3.2.2 احتیاطی تدابیر

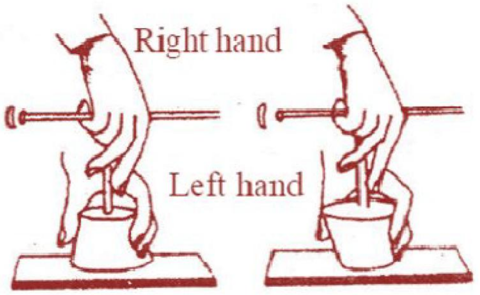
ٹیوب کے مڑے ہوئے حصہ کو انگلیوں سے اس وقت تک نہ چھوئیں جب تک کہ وہ ٹھنڈا نہ ہو جائے۔

3.3 کارک میں سوراخ کرنا اور اس میں شیشہ کی ٹیوب داخل کرنا

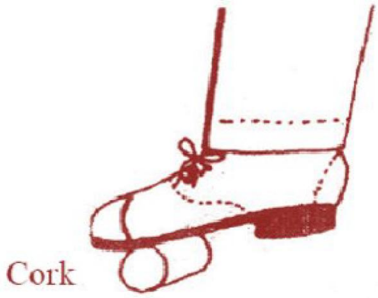
مطلوبہ اشیا: کارک، کارک بورر سیٹ، شیشہ کی ٹیوب.

3.3.1 تجربہ کیسے انجام دیا جائے؟

ایک ایسی کارک لیجیے جس میں دراریں نہ ہوں۔اس بات کی جانچ کر لیجیے کہ یہ اس آلے کے منھ میں مناسب انداز میں پھنس جائے جس میں اسے لگانا ہے۔کارک کو پانی سے گیلا کیجیے اور کارک پریس کی مدد سے نرم کیجیے۔اگر یہ دستیاب نہیں ہے تو آپ اسے اپنے جوتے کے نیچے گھما کر اس کام کو انجام دے سکتے ہیں جیسا کہ شکل (vii) میں دکھایا گیا ہے۔ایک کارک بورر کا انتخاب کیجیے جس کا قطر اس شیشہ کی ٹیوب یا چھڑ سے تھوڑا کم ہو جسے اس کارک میں لگانا ہے۔کارک کو میز پر اس طرح رکھیے کہ اس کا پتلا سرا اوپر کی طرف رہے۔اب اسے ایک ہاتھ سے پکڑیے اور دوسرے ہاتھ سے بورے کو اندر کی طرف احتیاط کے ساتھ دباتے ہوئے اس کے مرکز میں گول سوراخ بنائیے جیسا کہ شکل (viii) میں دکھایا گیا ہے۔



تصویر (viii): کارک سے بورنگ



تصویر (vii): کارک کو جوتے سے دبانا

3.3.2 احتیاطی تدابیر

1. کارک میں سوراخ کرتے وقت اس بات کو یقینی بنائیے کہ سوراخ سیدھی لائن میں بنایا گیا ہے۔
2. سوراخ میں شیشہ کی ٹیوب داخل کرتے وقت ٹیوب کو گھماتے ہوئے احتیاط کے ساتھ اندر کی طرف دبائیے۔
3. ٹیوب کو ٹوٹنے سے بچانے کے لیے اسے پانی یا صابن کے محلول سے چکنا کر لیجیے۔

3.4 تقطیر (Filtration)

تقطیر کے عمل میں آمیزہ کو فلٹر پیپر سے گزار کر غیر حل پذیر چھوٹے چھوٹے ذرات/گرد/ ملاوٹوں وغیرہ کو علیحدہ کیا جاتا ہے۔فلٹر پیپر کو قیف میں لگا کر استعمال کیا جاتا ہے۔فلٹر پیپر میں بہت چھوٹے چھوٹے سوراخ ہوتے ہیں جن سے ہو کر صرف رقیق (یا مخصوص سائز کے ذرات) ہی گزر سکتے ہیں۔

مطلوبہ اشیا: قیف،شیشہ کی چھڑی،بیکر،فلٹر پیپر،شکر کا محلول اور ریت

3.4.1 تجربہ کیسے انجام دیا جائے؟

تقطیر کے عمل میں دو مرحلے شامل ہیں [شکل (ix)]۔ پہلے مرحلہ میں فلٹر پیپر کو موڑ کر قیف میں لگایا جاتا ہے۔اس کے لیے ایک فلٹر پیپر لیے اور قینچی کی مدد سے اسے مطلوبہ قطر والے دائرہ کی شکل میں کاٹ لیجیے پہلے اسے نصف دائرہ کی شکل میں موڑیے اور پھر ایک چوتھائی دائرہ کی شکل میں۔ مڑے ہوئے فلٹر پیپر کے ایک سیکشن کو کھولیے تاکہ یہ مخروط کی شکل اختیار کرلے۔ اب فلٹر پیپر کو صاف قیف میں لگائیے۔ فلٹر پیپر کو کشیدہ پانی/ آمیزہ کے رقیق سے بھگوئیے۔ قطر کو جمع کرنے کے لیے ایک صاف ستھرے بیکر/مخروطی فلاسک کو قیف کے نیچے رکھیے۔ آمیزہ کو شیشہ کی چھڑ کی مدد سے آہستہ آہستہ قیف میں منتقل کیجیے جیسا کہ شکل (ix) میں دکھایا گیا ہے۔

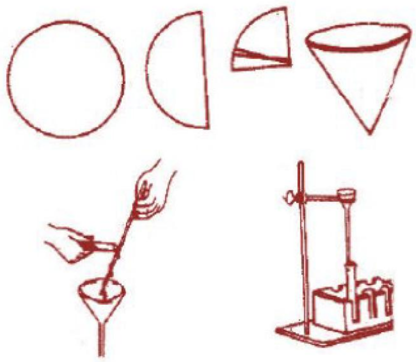


Fig. (ix): Filtration

شیشہ کی چھڑ کو قیف کے اوپر ترچھے انداز میں اس طرح رکھیے کہ چھڑ کا نچلا سر فلٹر پیپر کو نہ چھوئے لیکن ٹھیک اس کے اوپر رہے۔ آمیزہ کو چھڑ کے سہارے انڈیلیے۔ جس آمیزہ کی تقطیر کی جاتی ہے اس کی سطح فلٹر پیپر کی تین چوتھائی اونچائی سے زیادہ نہیں ہونی چاہیے۔ قطر کو بیکر ٹیسٹ ٹیوب/ مخروطی فلاسک میں جمع کیجیے۔ سہل اور فوری تقطیر کے لیے سب سے پہلے فلٹر پیپر پر آمیزہ کے شفاف رقیق (سطح پر موجود) کو منتقل کیجیے اور اس کے بعد باقی حصہ کو۔

3.4.2 احتیاطی تدابیر

(i) فلٹر پیپر پر سارے آمیزہ کو ایک ساتھ مت ڈالیے۔

(ii) فلٹر پیپر کا سائز قیف کے سائز سے کم ہونا چاہیے۔

(iii) آمیزہ کی سطح فلٹر پیپر کی تین چوتھائی اونچائی سے زیادہ نہیں ہونی چاہیے۔

(iv) قیف کا نچلا سرا بیکر کی اندرونی دیوار سے صرف چھونا چاہیے۔

3.5 کشید (Distilation)

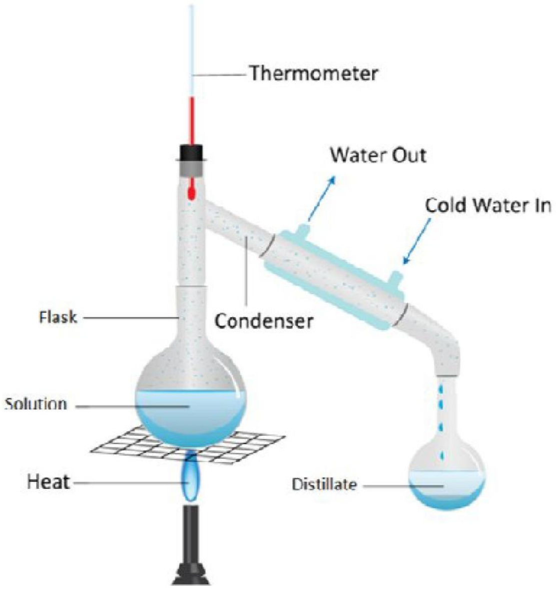
کشید کا استعمال پانی اور نامیاتی محل کی تخلیص اور/ یا استعمال شدہ محلول کی ری سائیکلنگ کے لیے کیا جاتا ہے۔ کشید ایک ایسا عمل ہے جس میں غیر خالص رقیق کو بند برتن میں اس کے نقطہ جوش تک گرم کیا جاتا ہے۔ نتیجے میں بننے والے ابخرات کو ہوائی یا آبی کنڈینسر میں گزار کر ٹھنڈا کر لیا جاتا ہے اور اس طرح خالص رقیق حاصل ہوتا ہے۔

ضروری مواد:

(a آلات: مخروطی فلاسک/ گول نیچے والے فلاسک، کنڈنسر، تھرمامیٹر، بیکر، ہیٹنگ مینٹل اور آئیل باتھ۔

(b کیمیائی اشیا: غیر خالص محلل اور ٹوٹی کا پانی

3.5.1 تجربہ کیسے انجام دیا جائے؟



تصویر: (x): وائیمنڈلیی

محلل کو ایک گول پیندے والے فلاسک میں لیجیے۔ فلاسک کو آدھا بھر لیجیے۔ اس کے اندر جھانوا پتھر کے کچھ ٹکڑے ڈال دیجیے۔ گول پیندے والے فلاسک کے منھ میں ایک سوراخ والا کارک لگائے۔ سوراخ میں تھرمامیٹر لگا دیجیے جیسا کہ شکل (x) میں دکھایا گیا ہے۔ شکل (x) میں دکھائے گئے طریقے سے لیگ کنڈینسر نصب کر دیجیے۔ اب گول پیندے والے فلاسک کو ہیٹنگ ہاتھ پر رکھ دیجیے۔
فلاسک میں موجود شے کو گرم کیجیے۔ رقیق اپنے نقطہ جوش تک گرم ہو کر ابلنا شروع ہو جاتا ہے اور خارج ہونے والے انجرات کنڈینسر سے ہو کر گزرتے ہیں اور ان کی رقیق میں تکثیف ہو جاتی ہے۔ رقیق کو کنڈینسر کے اختتامی سرے پر جمع کیجیے۔ خالص رقیق کو مستقل نقطہ جوش پر جمع کیجیے۔ تھوڑا سا رقیق فلاسک کے اندر ضرور چھوڑ دیجیے۔

3.5.2 احتیاطی تدابیر

(i) آہستہ آہستہ گرمی کی شرح میں اضافہ کریں.

(ii) گرم کرنے کے دوران گول پیندے کے فلاسک کو مت کھولیے۔

(iii) جب فلاسک کے اندر رقیق کی تھوڑی سی مقدار باقی رہ جائے تو کشید کا عمل روک دیجیے۔ سارا رقیق خشک ہونے تک تبخیر مت کیجیے۔

(iv) جھانوا پتھروں کو شروع میں ہی ڈالنا چاہیے۔

(v) نامیاتی محلول کے معاملے میں، آپ کو پورے تجربہ کے دوران تھرمامیٹر پر نظر رکھنی پڑے گی تاکہ ضرورت سے زیادہ گرم ہونے سے بچایا جا سکے۔

3.6 کرسٹل سازی (Crystalliztion)

کرسٹل سازی ایسا عمل ہے جس میں غیر خالص محلول سے خالص شئے کے کرنل حاصل کیے جاتے ہیں۔
غیر خالص شئے کا سیر شدہ محلول ایک مناسب محلل میں تیار کیا جاتا ہے۔ اس محلول کو چھان لیتے ہیں تاکہ غیر حل پذیر ملاوٹیں علیحدہ ہو جائیں۔ اب اس محلول کو کمرہ کے درجہ حرارت پر آہستہ آہستہ ٹھنڈا ہونے کے لیے چھوڑ دیا جاتا ہے۔ ٹھنڈا ہونے کے دوران محلول کو ہلانا، ڈلانا نہیں چاہیے۔ رفتہ رفتہ خاص شئے کے کرسٹل بننے لگتے ہیں۔ اب ان کرسٹلوں کو چھان لیجیے۔

3.7 حجم، کمیت اور کثافت کی پیمائش

رقیق اشیا کے حجم کی پیمائش کا کام پیمائش سلنڈروں، نشان زدہ بیکر، پپیٹ، بیوریٹ اور میرنج کی مدد سے انجام دیا جا سکتا ہے۔ان پیمائشی برتنوں کا انتخاب تجربہ کی درستی کے مطابق کیا جاتا ہے۔ سیرنج کو چھوڑ کر باقی سبھی پیمائی برتن براہ راست مکعب سینٹی میٹر (cc) یا ملی میٹر (یعنی ml) میں نشان زد ہوتے ہیں۔ یہ پیمائی برتن بعض اوقات نامناسب طریقے سے نشان زد ہوتے ہیں لہذا پیمائشی برتن کو استعمال کرنے سے پہلے اس کی اچھی طرح سے جانچ کر لینی چاہیے۔

کسی بھی رقیق شے کی پیمائش کا کام شروع کرنے سے پہلے آپ کو مندرجہ ذیل احتیاطی تدابیر پر عمل کرنا چاہیے:

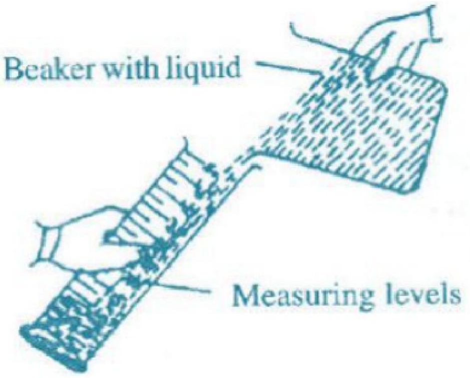
☆ پیمائشی برتن کو صابن اور پانی سے صاف کیجیے اور اس کے بعد ہوا میں سکھایئے۔

☆ رقیق شے کی نوعیت معلوم کیجیے۔اگر یہ تیزابی یا کمی رقیق ہے تو خیال رہے کہ اسے استعمال کرتے وقت آپ کی انگلیاں اس میں ڈوبی نہیں چاہئیں۔

☆ اگر رقیق شے گرم ہے تو اسے کمرہ کے درجہ حرارت تک ٹھنڈا کیجیے۔

(i اب دیے ہوئے ہر ایک پیمائشی برتن کا کمترین شمار معلوم کیجیے (یعنی کم سے کم کتنا حجم ناپا جا سکتا ہے)۔ یہ پیمائش پر بنے ہوئے دو متواتر پیمائشی نشانات کے درمیان حجم کی قدر ہے۔

(ii ایک چھوٹا پیمائی برتن لیجیے اور دی ہوئی رقیق شے کو آہستہ آہستہ اس میں منتقل سمجھے۔ رقیق شے پر مشتمل برتن کا گھیرا پیمائی برتن کے گھیرے کے تھوڑا اندر ہونا چاہیے۔ پیمائی برتن کو تھوڑا سا جھکا کر رکھیے جیسا کہ شکل (xi) میں دکھایا گیا ہے، تاکہ رقیق شے برتن کی دیوار کے سہارے نیچے گرے۔ اگر یہ جھکا ہوا نہیں ہوگا تو رقیق شے اونچائی سے سیدھے ہی نیچے ٹکرائے گی اور رقیق شے کی کچھ بوندیں چھلک کر پیمائشی برتن سے باہر آ سکتی ہیں۔



تصویر (xi): رقیق شے کو پیمائشی برتن میں منتقل کرنا

(ii) اگر دی ہوئی رقیق شے کا حجم پیمائی برتن کی گنجائش سے کم ہے تو تمام رقیق شے کو منتقل کرنے کے بعد پیمائی برتن کو میز پر رکھ دیجیے اور اس کی سطح کو مستحکم ہونے دیجیے۔اب برتن میں رقیق شے کی سطح کو نوٹ کیجیے۔ یہ ریڈنگ دی ہوئی رقیق شے کا حجم ہے۔

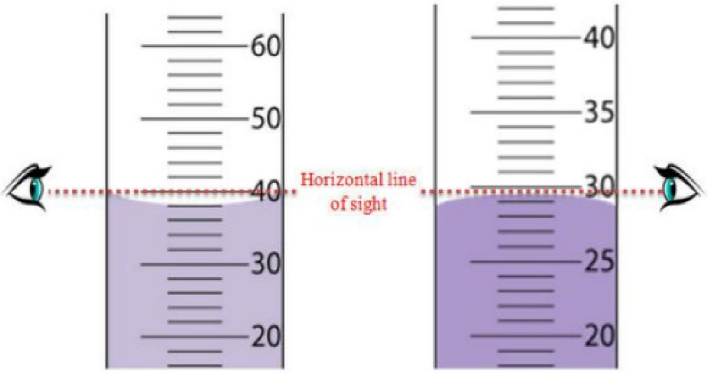
(iv) اگر دی ہوئی رقیق شے کی مقدار پیمائشی برتن کی گنجائش سے زیادہ ہے تو برتن کو اس کی گنجائش تک بھر دیجیے۔ رقیق کو پیمائشی برتن کی گنجائش تک بھرنے کا طریقہ ذیل میں دیا گیا ہے:

جب پیمائشی برتن میں رقیق شے کو بھرا جائے تو اگر رقیق شے سب سے اوپر والے پیمائشی نشان کے قریب پہنچ جائے تو پیمائشی برتن کو عمودی حالت میں کر لیجیے۔ اب برتن کو اس کے سب سے اوپر والے پیدائشی نشان تک بھرنے کے لیے پچکاری کا استعمال کیجیے۔ اس رقیق شے کو کسی خالی برتن میں منتقل کر دیجیے۔ اب باقی ماندہ رقیق شے کو دوبارہ سے پیائی برتن میں بھر لیے اور مذکورہ بالا طریقہ عمل اختیار کیجیے۔

دی ہوئی رقیق شے کا کل حجم مندرجہ ذیل طریقے سے معلوم کیا جائے گا:

آخری مرتبہ منتقل کرنے کے بعد کی گئی ریڈنگ	+	برتن کی گنجائش	x	پیمائشی برتن کو جتنی مرتبہ اس کی گنجائش تک بھرا گیا ہے

(v) اگر رقیق شے بہت زیادہ لوجی ہے جیسے گلسرین تو یہ برتن کی دیوارے چپک جاتی ہے لہذا ایسے معاملوں میں پیمائشی برتن کے رقیق کو ہر مرتبہ دوسرے برتن میں منتقل کرتے وقت آپ کو اس وقت تک انتظار کرنا چاہیے جب تک کہ تمام از وجی رقیق آہستہ آہستہ برتن میں منتقل نہ ہو جائے اور پیمائشی برتن خالی نہ ہو جائے۔ لیکن یہ کافی دیر طلب کام ہے لہذا آپ کو صلاح دی جاتی ہے کہ ان معاملوں میں ایسے پیمائشی برتن کا استعمال کیجیے جن کی گنجائش دی ہوئی رقیق شے سے زیادہ ہو۔



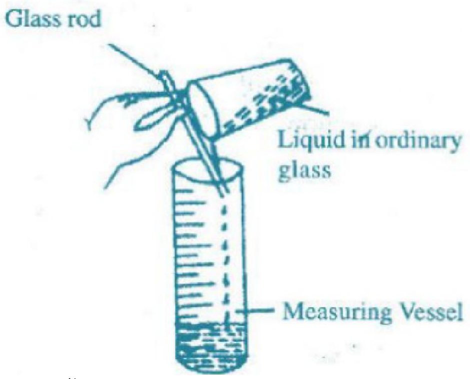
تصویر (xii): (الف) اندرونی سطح اور (ب) مائع کی اونچی سطح کا مطالعہ

(vi) پیمائشی برتن میں رقیق کی ہلالی سطح محدب یا مقدر ہوتی ہے لہذا مقدر ہلالی سطح کے معاملے میں خمیدہ سطح کے سب سے نیچے والے نقطہ کے مماسی نشان کی ریڈنگ اور محدب ہلالی سطح کے معاملے میں خمیدو سطح کے سب سے اوپر والے نقطہ کے مماسی نشان کی ریڈنگ لیجیے جیسا کہ شکل (xii) میں دکھایا گیا ہے۔

(vii) اگر رقیق کے شفاف ہے تو اس کی محدب یا مقصر مسلح کی ریڈنگ لیتے وقت اسے جانی روشنی کے ذریعے اچھی طرح منور کر لینا چاہیے۔

(viii) پیمائشی برتن میں رقیق شے کی سطح کی ریڈنگ لیتے وقت اپنی آنکھ کو سٹی کے ساتھ افقی مستوی میں رکھیے۔ ریڈنگ لیتے وقت برتن کو صرف میز پر رکھیے بصورت دیگر اختلاف منظر کی وجہ سے غلطی ہو سکتی ہے۔

اگر رقیق پر مشتمل برتن کا گھیرا بیکر کے گھیرے کی طرح نہیں ہے تو اس صورت میں آپ رقیق شے کو منتقل کرنے کے لیے شیشہ کی چھڑ کا استعمال کر سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر پیائش کی جانے والی رقیق شے دودھ ہے اور یہ گلاس میں بھرا ہوا ہے۔ شیشہ کی چھڑ کو اپنے بائیں ہاتھ میں پکڑیے اور اسے پیائی برتن میں لے جائیے جیسا کہ شکل (xiii) میں دکھایا گیا ہے۔ اب گلاس سے دودھ کو پیائشی برتن میں اس طرح منتقل کیجیے کہ گلاس کا گھیرا شیشہ کی چھڑ کو چھوئے۔ اب دودھ شیشہ کی چھڑ کے سہارے آسانی سے پیائی برتن میں بہنے لگے گا اور پیائی برتن کے باہر گرنے سے بچ جائے گا۔ دی ہوئی رقیق شے کے حجم کی پیائش نشان زدہ سیلنڈر، پیپٹ یا سیرنج کی مدد سے کی جا سکتی ہے۔ اس انتخاب کا اختصار مطلوبہ مقدار اور درستی پر ہے۔ رقیق اشیا کے حجم کی صحیح پیائش کے لیے مجھی فلاسک (Volumetric flask) کا بھی استعمال کیا جاتا ہے۔



تصویر (xiii): ایک برتن میں مائع کی منتقلی

3.8 نشاندزدہ سلنڈر

نشان زدہ سلنڈر بہت زیادہ درست پیائش فراہم نہیں کرتے مگر یہ محلول اور واش رقیق نیز اضافی مقدار میں موجود رقیق متعاملوں کی مخصوص مقدار کی پیائش کے لیے کافی ہیں۔ رقیق شے کی سطح کی ریڈنگ ہمیشہ ہلالی سطح کے نچلے حصے سے نوٹ کی جانی چاہیے۔

Pipettes 3.9

نشان زد یا حجمی (والیومیٹرک) پیپٹ کا استعمال رقیق شے کی نسبتاً بہت کم مقداروں کی صحیح صحیح پیائش کے لیے کیا جا سکتا ہے۔ پیپٹ میں رقیق بھرنے کے لیے اسے منھ سے کھینچنے کی ضرورت ہوتی ہے۔ تاہم منھ کے ذریعے رقیق کو کھینچنا دانشمندی نہیں ہے کیونکہ زہریلی یا تاکلی رقیق کے منھ میں داخل ہو سکتی ہے۔ پیپٹ میں نقصان دہ تاکلی رقیق اشیا کو کھینچتے وقت ایڈ پر کا استعمال کرنا چاہیے۔ اسے مندرجہ ذیل طریقے سے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

1- ایڈ پیٹر کو پیپٹ کے بالائی سرے میں داخل کیجیے۔
2- پیپٹ کو رقیق شے میں دبائیے۔
3- ایڈ سپیٹر کو دبائیے تاکہ ہوا باہر نکل جائے اور پھر چھوڑ دیجیے جس سے رقیق شے پیپٹ میں داخل ہو جائے گی۔
4- پیپٹ کو پیائشی نشان کے تھوڑا اوپر تک بھرے۔

5۔ رقیق کو باہر نکالتے ہوئے سطح کو پیدائشی نشان تک لائے۔

6۔ ایڈ پھر کو پیپٹ سے الگ کر دیجیے۔

اکثر والیومیٹرک پیپٹ کی پیمانہ بندی دیا ہوا حجم بتانے کے لیے کی جاتی ہے یعنی پیمائش شدہ رقیق کو ثقل کے زیر اثر باہر نکال دیا جاتا ہے اور اس دوران رقیق شے کی بہت تھوڑی مقدار پیپٹ کے نچلے حصہ میں باقی رہ جاتی ہے۔ یہ رقیق شے باہر نہیں نکل پاتی ہے لہٰذا پیمانہ بندی میں اسے شامل کر لیا جاتا ہے۔ نشان زدہ پیپٹ میں رقیق شے کو عام طور پر بالائی پیمائش نشان (صفر) تک بھرا جاتا ہے اور پھر اس رقیق شے کو دوسرے برتن میں اس وقت تک نکالتے رہتے ہیں جب تک کہ مطلوبہ حجم والے پیمائشی نشان تک نہ پہنچ جائیں۔ باقی ماندہ رقیق شے کو یا تو پھینک دیا جاتا ہے یا پھر اسے اصل برتن میں واپس ڈال دیتے ہیں۔ کچھ نشان زدہ پیپٹ کی ظاہر کردہ گنجائش ایک دیے ہوئے پیمائشی نشان تک رقیق شے کو باہر نکال کر فراہم کی جاتی ہے جبکہ کچھ پیپٹ میں رقیق شے کو مکمل طور پر باہر نکالنا پڑتا ہے۔ ان دونوں معاملوں میں تذبذب کا شکار ہونے کی ضرورت نہیں ہے کیونکہ مکمل طور پر رقیق شے کو باہر نکالنے پر پیپٹ کی ظاہر کردہ گنجائش کے مقابلے زیادہ حجم فراہم ہوگا۔

3.10 سرنجیں

سیرنج کا سب سے زیادہ استعمال گیس کرومیٹوگراف تجزیہ جیسے معاملوں میں رقیق شے کے بہت کم حجموں کی درست پیمائش کے لیے کیا جاتا ہے۔ سیرنج کو بھرنے کے لیے سوئی کو رقیق شے میں دبایا جاتا ہے اور پلنجر کو اس وقت تک آہستہ آہستہ باہر کی طرف کھینچتے ہیں جب تک کہ بیرل میں رقیق شے کے مطلوبہ حجم سے تھوڑا زیادہ رقیق نہیں آجاتا۔ اب سیرنج کو اس طرح پکڑتے ہیں کہ سوئی اوپر کی جانب رہے اور پھر پلنجر کو اندر کی طرف دبایئے تاکہ اضافی رقیق باہر نکل جائے۔ سوئی پر لگے ہوئے اضافی رقیق کو ٹشو پیپر کی مدد سے صاف کر دیجیے۔

استعمال کے فوراً بعد سیرنج کو طیران پذیر محلل کا استعمال کر کے کئی مرتبہ دھو لینا چاہیے اور اس کے بعد ہی دوبارہ استعمال کرنا چاہیے۔

3.11 کمیت

کیمیائی تجربہ گاہ میں کیمیائی اشیا کی کمیت کا تعین ایک پلڑے والی ترازو یا رف ترازو یا کیمیائی ترازو کے ذریعے کیا جاتا ہے۔ عام مقاصد کے پیش نظر محلول تیار کرنے کے لیے عام ترازو کا بھی استعمال کیا جا سکتا ہے لیکن تعاملات انجام دینے کے لیے درکار کیمیائی اشیا کی کمیت معلوم کرنے کے لیے کیمیائی ترازو کا استعمال کیا جاتا ہے۔ لہٰذا کیمیائی اشیا کی کمیت کی بہت زیادہ درست پیمائش درکار ہوتی ہے۔ آپ کیمیائی اشیا کی کمیت کی پیمائش کے لیے کیمیائی ترازو کا استعمال کر سکتے ہیں۔ کیمیائی ترازو کو استعمال کرنے سے متعلق تفصیلات تجربہ 15 میں دی گئی ہیں۔

3.12 رقیق شے کی کثافت

رقیق شے کی کثافت کو متعین کرنے کے لیے شے کی کمیت کو اس کے حجم سے تقسیم کیا جاتا ہے۔ کچھ رقیق اشیا کی کثافت مندرجہ ذیل جدول میں دی گئی ہے۔

جدول: کچھ مائع کی کثافت

Liquid	Volume in milliliters (ml)	Mass (g)	Density (g cm^{-3})
Water	100	100	1.00
Cooking oil	100	92	0.92
Glycerine	100	125	1.25
Whole milk	100	103	1.03

:Precuations

1. گرم ٹیوب، بیکر کو ٹھنڈا کرنے کے لئے پانی کا استعمال نہ کریں
2. کام کرتے وقت اپنے ہاتھ کو خشک اور صاف رکھیں۔
3. ہمیشہ ہر سیکشن میں دی گئی احتیاطی تدابیر پر عمل کریں۔

4. اپنی تفہیم کی جانچ کیجیے۔

1. شیشہ کی ٹیوب کو کاٹتے وقت متعدد خراش کیوں نہیں بنانی چاہئیں؟
2. کارک بورر کا صحیح انتخاب کیا ہے؟
3. سوراخ کرنے سے پہلے کارک کو مرطوب اور ملائم کیوں بنانا چاہیے؟
4. شیشہ کی ٹیوب کو کاٹنے کے بعد آپ اس کے کناروں کو کس طرح ہموار کریں گے؟

3. استاد کے لئے نوٹ

شیشہ کی ٹیوب کو کاٹنا، شیشہ کی ٹیوب کو موڑنا وغیرہ جیسی تکنیکیں طلبا کے لیے ذرا مشکل ہوتی ہیں لہذا استاد کو طلبا کی مدد کرنی چاہیے اور ان کے ذریعے انجام دیے جانے والے کام پر نظر رکھنی چاہیے۔

6. اپنے جوابات چیک کریں

جواب:1: اگر شیشہ کی ٹیوب پر متعدد خراج بنائے جائیں گے تو ٹیوب بے قاعدہ انداز میں کٹے گی۔

جواب:2: بورر کا بیرونی قطر اس شیشہ کی ٹیوب یا چھڑ کے قطر سے تھوڑا سا کم ہونا چاہیے جس کے لیے سوراخ درکار ہے۔

جواب:3: کارک کے ٹوٹنے سے بچانے اور ہموار سوراخ کرنے کے لیے اسے پانی سے گیلا کر لینا چاہیے اور کارک پریشر کے تحت نرم بنا لینا چاہیے۔

جواب:4: کناروں کو لو میں آہستہ آہستہ گھما کر گرم کرنا چاہیے۔

تجربات کی فہرست

تجربہ -1

مندرجہ ذیل گروپوں میں سے کم از کم ایک تین گیسوں کی کچھ اہم جسمانی اور کیمیائی خصوصیات کی تیاری، جمع اور مطالعہ کرنے کے لئے:

a) ہائیڈروجن/آکسیجن

b) کاربن ڈائی آکسائیڈ/ہائیڈروجن سلفائیڈ

c) کلورین، ہائیڈروجن کلورائڈ اور سلفر ڈائی آکسائیڈ

1.1 مقاصد

اس سبق کو پڑھنے کے بعد آپ یہ کرسکیں گے:

- گیسوں کی تیاری کے لئے آلہ قائم کریں، یعنی، H_2, O_2, CO_2, H_2S, SO_2, HCl اور Cl_2
- اوپر بیان کردہ گیسوں کو تیار کریں اور جمع کریں۔
- گیسوں کی جسمانی خصوصیات (مثال کے طور پر رنگ، بدبو) کا مشاہدہ کریں، اور
- مختلف گیسوں کو ان کے مخصوص کیمیائی ٹیسٹ وں کے ذریعہ شناخت کریں۔

1.2 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہئے

ہائیڈروجن، آکسیجن، کاربن ڈائی آکسائیڈ، امونیا، ہائیڈروجن سلفائیڈ، کلورین، ہائیڈروجن کلورائڈ اور سلفر ڈائی آکسائیڈ جیسی گیسیں اسکول کی لیبارٹری میں تیار کی جاسکتی ہیں اور مناسب ٹیسٹ کے ذریعے ان کی شناخت (خصوصیات) کرنا ممکن ہے۔ گیسوں کی شناخت کیمیائی تجزیہ میں ایک اہم قدم ہے کیونکہ زیادہ تر مادے اکیلے گرم ہونے پر یا کچھ ریایجنٹس جیسے ایسڈ، الکلیز وغیرہ کے ساتھ علاج کرنے پر کچھ گیس خارج کرتے ہیں۔

اس تجربے میں، آپ کچھ گیسوں کو تیار کرنا اور ان کی اہم خصوصیات کا مطالعہ کرنا سیکھیں گے۔

1.3 ہائیڈروجن کی تیاری (H_2) گیس

ہائیڈروجن گیس کو لیبارٹری میں زنک دانوں میں پتلا ہائیڈروکلورک ایسڈ شامل کرکے تیار کیا جاسکتا ہے۔ ردعمل یہ ہے

$$Zn(s) + 2HCl\,(aq) \longrightarrow ZnCl_2 + H_2(g)\uparrow$$

ضروری مواد

(1) آلات

وولف کی بوتل، ڈلیوری ٹیوب

گیس جار، چھال کارک،

تھیسل فنل، واٹر ٹرف

(2) کیمیکلز

i) زنک دھات کے دانے (Zn)

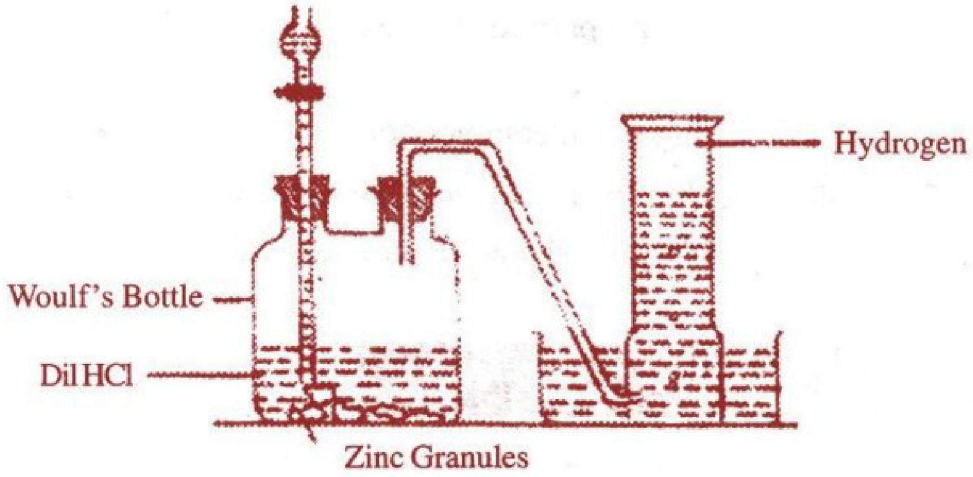
ii) پتلا ہائیڈروکلورک ایسڈ (HCl)

iii) ڈسٹیلڈ واٹر

1.3.1 طریقہ کار

جیسا کہ تصویر 1.1 میں دکھایا گیا ہے آلات کو ترتیب دیں، وولف کی بوتل میں 2-3 گرام زنک کے دانے لیں۔ جیسا کہ ڈایا گرام میں دکھایا گیا ہے تھیسل فنل اور ڈیلوری ٹیوب کو ٹھیک کریں۔ وولف کی بوتل کے منہ پر دو سوراخ کارک کو مضبوطی سے ٹھیک کریں اور جوڑوں کو موم سے بند کر کے ہوادار بنائیں۔

اب آہستہ آہستہ تھیسل فنل سے تقریبا 10 ملی لیٹر پتلا ہائیڈروکلورائڈ ایسڈ شامل کریں، تا کہ زنک کے ٹکڑے تیزاب سے ڈھک جائیں۔ جیسے ہی تیزاب زنک کے ٹکڑوں کے رابطے میں آتا ہے، گیس تیار ہونا شروع ہوجاتی ہے۔



تصویر 1.1: ہائیڈروجن گیس کی لیبارٹری کی تیاری

چونکہ پانی میں ہائیڈروجن کی حل پذیری بہت کم ہے، لہذا اسے پانی کی نیچے کی طرف منتقلی کے ذریعہ جمع کیا جاسکتا ہے جیسا کہ تصویر 1.1 میں دکھایا گیا ہے۔

گیس H_2 کے ساتھ گیس جار بھریں خصوصیات کی جانچ پڑتال کریں اور ٹیسٹ کریں. اپنے مشاہدات درج ذیل ہیں:

i) گیس کے رنگ کا مشاہدہ کریں۔ یہ بے رنگ ہے.

ii) احتیاط سے گیس کو سونگھیں۔ یہ بدبودار ہے.

iii) گیس کو ٹیسٹ ٹیوب میں جمع کریں، جس طرح آپ نے اسے جار میں جمع کرنے کے لئے کیا تھا۔ ٹیسٹ ٹیوب کے منہ کے قریب ایک ہلکی ماچس چھڑی لائیں۔ اچانک پاپ کی آواز آتی ہے اور گیس ہلکے نیلے شعلے سے جل جاتی ہے۔

1.4 آکسیجن کی تیاری (O_2) گیس

آکسیجن گیس پوٹاشیم کے مرکب کو گرم کر کے تیار کی جاتی ہے 2 ایم کلوریٹ اور مینگنیز ڈائی آکسائیڈ. پوٹاشیم کلوریٹ گرمی سے سڑ جاتا ہے جبکہ مینگنیز ڈائی آکسائیڈ محرک کے طور پر کام کرتا ہے۔ اگر پوٹاشیم کلوریٹ کو اکیلے گرم کیا جائے تو، اسے خراب کرنے کے لئے زیادہ درجہ حرارت کی ضرورت ہوگی۔ چونکہ پانی میں گیس کی حل پذیری کم ہوتی ہے، لہذا پانی کی نیچے کی طرف منتقلی کے ذریعہ گیس کو

جمع کریں جیسا کہ تصویر1.2 میں دکھایا گیا ہے۔

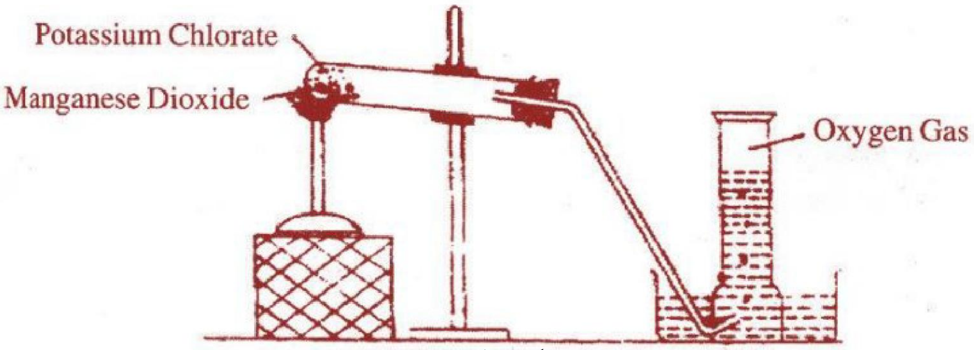
$$2KClO_3(s) \xrightarrow{MnO_2} 2KCl(s) + 3O_2(g) \uparrow$$

ضروری مواد

(1) آلات	(2) کیمیکلز
راؤنڈ نیچے فلاسک (100 ایم ایل)	(i) پوٹاشیم کلوریٹ ($KClO_3$)
گیس جار، ڈلیوری ٹیوب، پانی کی کھڑکی	(ii) مینگنیز ڈائی آکسائیڈ (MnO_2)

1.4.1 طریقہ کار

جیسا کہ تصویر 1.2 میں دکھایا گیا ہے، ایک گھڑی کے گلاس میں تقریباً آدھا اسپیٹولا خشک پوٹاشیم کلوریٹ لیں اور ایک چٹکی مینگنیز ڈائی آکسائیڈ شامل کریں۔ ریجنٹ اور محرک کو مکس کریں۔ ابلتی ہوئی ٹیوب میں مکسچر لیں اور ڈلیوری ٹیوب کو اس کے منہ میں ٹھیک کریں۔ اس بات کو یقینی بنائیں کہ کارک ٹیوب کے منہ میں نصب ہے۔ اسے موم کے ساتھ مہر لگائیں، مرکب کو آہستہ سے گرم کریں اور شہد کی مکھی کے چھتے کی شیلف پر الٹا رکھے گئے جار میں گیس کو ایک پانی میں جمع کریں جیسا کہ تصویر1.2 میں دکھایا گیا ہے۔



تصویر1.2: آکسیجن گیس کی تیاری

ریجنٹس کو گرم کرتے وقت احتیاط برتنی چاہیے، کیونکہ پوٹاشیم کلوریٹ ایک بہت طاقتور آکسیڈائزنگ ایجنٹ ہے۔ اگر اسے کاربن یا اسی طرح کے کسی مادے یا دھول کے ساتھ ملانے کی اجازت دی جائے تو، یہ آسانی سے آگ پکڑ سکتا ہے یا پھٹ بھی سکتا ہے۔

دو جار بھریں، خصوصیات کی جانچ پڑتال کریں، ایسے ٹیسٹ کریں جو درج ہیں اور اپنے مشاہدات کو نوٹ کریں۔

i) گیس کے رنگ کا مشاہدہ کریں. یہ بے رنگ ہے.۔

ii) احتیاط سے گیس کو سونگھیں۔ یہ بدبو دار ہے.۔

iii) ایک ٹکڑا روشن کریں، اور پھر اسے اڑا دیں، جس سے اختتام چمک تا ہے۔ جار کے منہ کے قریب چھرے کے چمکتے ہوئے سرے کو لائیں۔ ٹکڑا شعلے میں پھٹ جا تا ہے۔ یہ ٹیوب کے اندر آکسیجن کی موجودگی کو ظاہر کرتا ہے۔

1.4.2 جسمانی خصوصیات

- آکسیجن ایک بے رنگ اور بدبودار گیس ہے۔
- یہ ہوا سے بھاری ہے (کثافت 1.428 گرام/سینٹی میٹر3).
- یہ پانی میں بہت کم حل پذیر ہے.

1.4.3 کیمیائی خصوصیات

i) آکسیجن ایٹم کی الیکٹرانک ترتیب 2,6 ہے. اس کے بیرونی خول میں آٹھ الیکٹران حاصل کرنے کے لئے، اسے دو الیکٹران حاصل کرنے ہوں گے۔ ایسا کرنے میں، یہ واضح آکسیڈائزنگ خصوصیات ظاہر کرتا ہے۔

ii) **دھاتوں کے ساتھ ردعمل**: سونے، پلاٹینم وغیرہ جیسی عظیم دھاتیں آکسیجن کے خلاف مزاحمت کرتی ہیں۔ لیکن ردعمل کرنے والی دھاتیں (نا، کے وغیرہ) خودبخود ردعمل ظاہر کرتی ہیں اور اپنے آکسائڈ دیتی ہیں۔

$$4Na + O_2 \longrightarrow 2Na_2O$$

کم ردعمل والی دھاتیں جیسے ایم جی، سی یو گرم ہونے پر آکسیجن کے ساتھ ردعمل کرتے ہیں۔

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

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

1.5 کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) گیس کی تیاری

کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس ماربل (کیلشیم کاربونیٹ) پر پتلے ہائیڈروکلورک ایسڈ کے عمل سے لیبارٹری میں تیار کی جاتی ہے۔

$$CaCO_3(s) + 2HCl\ (aq) \longrightarrow CaCl_2\ (aq) + H_2O\ (l) + CO_2(g)$$

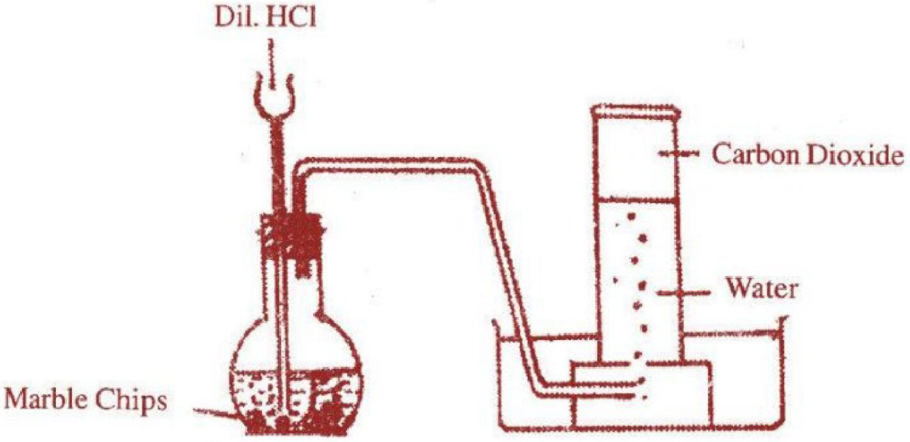
مطلوبہ اشیاء

(1) آلات	(2) کیمیکلز
گول نیچے فلاسک، تھیسل فنل	i) کیلشیم کاربونیٹ ($CaCO_3$)
گیس جار	ii) پتلا ہائیڈروکلورک ایسڈ (HCl)

1.5.1 طریقہ کار

جیسا کہ تصویر 1.3 میں دکھایا گیا ہے آلات کو ترتیب دیں۔ وولف کی بوتل میں سنگ مرمر کے چند چھوٹے ٹکڑے رکھیں۔ کیٹل فنل کو ٹھیک کریں تاکہ اس کا نچلا سرا گول نچلے فلاسک میں موجود پانی میں ڈوب جائے۔ گول نچلے فلاسک کے منہ میں دو سوراخ

کارک کومضبوطی سے ٹھیک کریں اور جوڑوں کوموم سے سیل کر کے ہوابند کردیں۔



تصویر1.3: کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کی تیاری

تھیسل فنل سے 2 سے 3 ملی لیٹر پتلا ہائیڈروکلورک ایسڈ شامل کریں۔فوری ردعمل ہوتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس پیدا ہوتی ہے۔کچھ گیس کو باہر نکلنے دیں کیونکہ کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کے ابتدائی اخراج سے گیس جار میں موجود ہوا کو ہٹا دیا جائے گا۔ہوا کی اوپر کی طرف منتقلی کے ذریعہ گیس کو خشک گیس جار میں جمع کریں۔

یہ چیک کرنے کے لئے کہ آیا گیس جار میں جمع ہوئی ہے یا نہیں،گیس جار کے منہ کے قریب ایک ہلکی ماچس چھڑی لائیں۔ اگر یہ بجھ جاتا ہے تو جار میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس ہوتی ہے۔ڈیلیوری ٹیوب پر ایک اور جار رکھیں۔کچھ گیس جار بھریں۔

خصوصیات کی جانچ پڑتال کرنے کے لئے،مندرجہ ذیل ٹیسٹ کریں اور اپنے مشاہدات کو نوٹ کریں.

i. گیس کا رنگ نوٹ کریں۔یہ بے رنگ ہے۔

ii. احتیاط سے گیس کو سونگھیں۔یہ بدبودار ہے.۔

iii. ٹیسٹ ٹیوب کے منہ کے قریب ایک ہلکی ماچس چھڑی لائیں،یہ فوری طور پر بجھ جاتی ہے،

iv. گیس جار میں 2-3 ملی لیٹر لیموں کا پانی شامل کریں۔لیموں کا پانی دودھیا ہو جاتا ہے۔یہ ناقابل حل کیلشیم کاربونیٹ کی تشکیل کی وجہ سے ہے.

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

1.5.2 جسمانی خصوصیات

- کاربن ڈائی آکسائیڈ ایک بے رنگ اور بدبودار گیس ہے۔
- یہ ہوا سے زیادہ گھنا ہے۔
- یہ پانی میں کافی حل پذیر ہے۔

1.5.3 کیمیائی خصوصیات

i) کاربن ڈائی آکسائیڈ پانی میں تحلیل ہوکر کاربونک ایسڈ بناتا ہے، جو نیلے رنگ کا لٹمس سرخ ہوجاتا ہے۔

$$H_2O + CO_2 \longrightarrow \underset{\text{Carbonic acid}}{H_2CO_3}$$

ii) جب کاربن ڈائی آکسائیڈ چونے کے پانی سے گزرتی ہے تو یہ غیر حل شدہ کیلشیم کاربونیٹ کی تشکیل کی وجہ سے دودھیا بن جاتی ہے۔

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

مزید سی او پاس کرنے پر 2، حل پذیر کیلشیم بائی کاربونیٹ کی تشکیل کی وجہ سے دودھ کی کمی غائب ہوجاتی ہے۔

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

1.6 ہائیڈروجن سلفائیڈ (H_2) گیس کی تیاری

ہائیڈروجن سلفائیڈ لیبارٹری میں آئرن سلفائیڈ پر پتلا سلفیورک ایسڈ کے عمل سے تیار کیا جاتا ہے۔

$$FeS(s) + H_2SO_4\,(Dil.) \longrightarrow FeSO_4\,(aq) + H_2S(g)$$

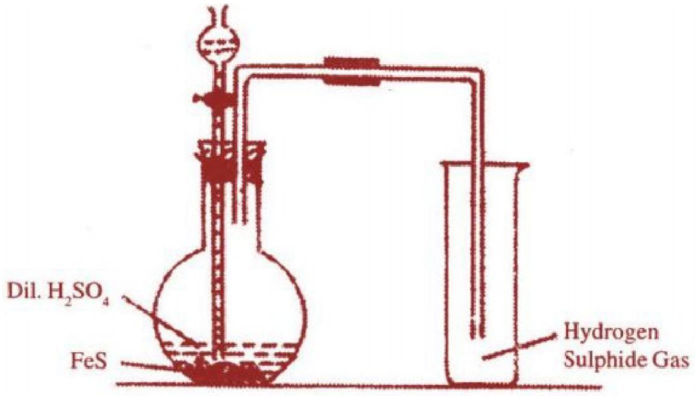
ضروری مواد

(1) آلات
Round- نیچے فلاسک, تھیسل فنل
گیس جار، ڈیلیوری ٹیوب

(2) کیمیکلز
i) فیرس سلفائڈ
ii) سلفیورک ایسڈ کو پتلا کریں

1.6.1 طریقہ کار

تصویر 1.4 میں دکھائے گئے آلات کو ٹھیک کریں اور لوہے کے سلفائیڈ (فیرس سلفائیڈ) کے چند چھوٹے سائز کے ٹکڑوں کو ایک گول نچلے فلاسک میں لیں۔ انہیں پانی سے نم کریں۔ بوتل میں 23 ملی لیٹر پتلا سلفیورک ایسڈ شامل کریں۔ ردعمل فوری طور پر ہوتا ہے اور ہائیڈروجن سلفائیڈ تیار ہوتا ہے۔ یہ گیس ہوا کی اوپر کی طرف منتقلی سے جمع ہوتی ہے۔ گیس جار میں گیس جمع کریں اور مندرجہ ذیل مشاہدات کریں۔



تصویر1.4:ہائیڈروجن سلفائیڈ گیس کی تیاری

i) گیس کا رنگ نوٹ کریں. یہ بے رنگ ہے.

ii) احتیاط سے گیس کو سونگھیں۔ بدبو سڑے ہوئے انڈوں کی ہے۔

iii) گیس جار میں 2-3 ملی لیٹر لیڈ ایسیٹیٹ محلول شامل کریں۔ پی بی ایس (ایس) کا ایک سیاہ اخراج حاصل کیا جاتا ہے.

$$H_2S + Pb(CH_3COO)_2 \longrightarrow PbS(s) + 2CH_3COOH$$

Lead Sulphide

1.6.2 جسمانی خصوصیات

- ہائیڈروجن سلفائیڈ ایک بے رنگ گیس ہے۔
- اس میں سڑے ہوئے انڈوں کی بو آتی ہے۔
- یہ ہوا سے زیادہ بھاری ہے. کثافت 1.538 گرام/سینٹی میٹر3 ہے
- یہ پانی میں بہت کم حل پذیر ہے.
- ہائیڈروجن سلفائیڈ آتش گیر ہے لیکن دہن کی حمایت نہیں کرتا ہے۔

1.6.3 کیمیائی خصوصیات

i) ہائیڈروجن سلفائیڈ نیلے شعلے کے ساتھ ہوا میں جلتا ہے جس سے سلفر کا ذخیرہ نکلتا ہے۔

$$H_2S + O_2 \longrightarrow 2H_2O + 2S$$

ii) ہائیڈروجن سلفائیڈ پانی میں حل پذیر ہے اور ایک کمزور تیزابی حل دیتا ہے۔

$$H_2S(g) + H_2O(I) \longrightarrow H_3O^+(aq) + HS^-(g)$$

Hydronium Ion — Hydrogen Sulphide Ion

$$HS^- + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + S^{2-}$$

Sulphide ion

iii) ہائیڈروجن سلفائیڈ دوقسم کے نمکیات دیتا ہے- (ہائیڈروجن سلفائیڈز اور سلفائیڈز)۔جب این اے او ایچ جیسے الکالی کے ساتھ ردعمل ظاہر کیا جاتا ہے+مندرجہ ذیل ردعمل رونما ہوتے ہیں۔ H_2S کی زیادہ مقدار کے ساتھ، Na_2S اہم مصنوعات ہے۔

$$H_2S + NaOH \longrightarrow NaHS + H_2O$$

Sodium hydrogen sulphide

$$H_2S + NaHS \longrightarrow Na_2S + 2H_2O$$

Sodium sulphide

iv) ہائیڈروجن سلفائیڈ سلفر میں مرتکز سلفیورک ایسڈ کو کم کرتا ہے۔ردعمل دومراحل میں ہوتا ہے۔

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

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

v) ہائیڈروجن سلفائیڈ برومین کے ساتھ ردعمل کرکے ہائیڈروجن برومائڈ بناتا ہے

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

Reddish brown — coloulress

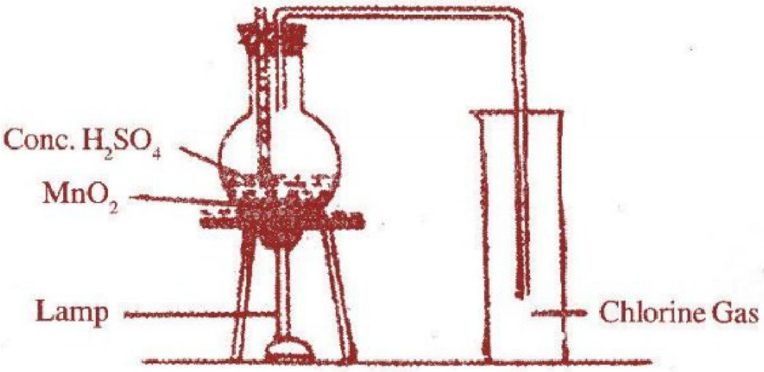
1.7 کلورین کی تیاری (Cl_2) گیس

کلورین گیس لیبارٹری میں مینگنیز ڈائی آکسائیڈ کے ساتھ مرکوز ہائیڈروکلورک ایسڈ کو گرم کرکے تیاری کی جاتی ہے۔

$$4HCl\ (conc.) + MnO_2\ (s) \xrightarrow{\Delta} MnCl_2(aq) + 2H_2O(l) + Cl_2\ (g)$$

ضروری مواد

(1) آلات	(2) کیمیکلز
گول نیچے فلاسک (100 ملی لیٹر)، ڈیلیوری ٹیوب، گیس جار، برنر	i) کون، ہائیڈروکلورک ایسڈ (ایچ سی ایل) ii) مینگنیز ڈائی آکسائیڈ (MnO_2)



تصویر1.5:کلورین گیس کی تیاری

i. گیس کا رنگ نوٹ کریں۔اس کا رنگ ہلکا سبز ہے۔

ii. احتیاط سے گیس کو سونگھیں۔اس سے تیز بو آتی ہے۔

iii. جب کلورین ٹھنڈے پتلے سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ محلول میں 1 قطرہ فینوفتھالین انڈیکیٹر پر مشتمل ہوتی ہے تو اس کا گلابی رنگ سوڈیم کلورائڈ اور سوڈیم ہائپوکلورائٹ کی تشکیل کی وجہ سے غائب ہو جاتا ہے۔

$$2NaOH(aq) + Cl_2(g) \longrightarrow NaCl(aq) + NaOCl(aq) + H_2O(1)$$

iv. یہ ان کے نمک کے حل سے برومین اور آیوڈین کو بے دخل کرتا ہے۔

a) $2KBr(aq) + Cl_2(g) \longrightarrow 2KCl(aq) + Br_2(g)$ (Brown)

b) $2KI(aq) + Cl_2(g) \longrightarrow 2KCl(aq) + I_2(g)$ (Violet)

1.7.2 جسمانی خصوصیات

- کلورین ایک سبز پیلے رنگ کی گیس ہے جس کی تیز بو آتی ہے۔
- یہ پانی میں حل پذیر ہے۔اس کے پانی کے حل کو کلورین پانی کہا جاتا ہے۔
- یہ ہوا سے زیادہ بھاری ہے۔اس کی کثافت 3.214 گرام/سینٹی میٹر 3 ہے۔

1.7.3 کیمیائی خصوصیات

i) بہت سی دھاتیں کلورین گیس کے ساتھ ردعمل کرتی ہیں اور متعلقہ دھاتی کلورائڈ تشکیل دیتی ہیں۔

$$Mg(s) + Cl_2(g) \longrightarrow MgCl_2(s)$$

ii) کلورین کا پانی سبزیوں کو رنگنے والے مادے کو بے رنگ مادوں میں تبدیل کرتا ہے اور اسے بلیچنگ ایجنٹ کہا جاتا ہے۔یہ پانی میں نوزائیدہ آکسیجن...

$$Cl_2 + H_2O \longrightarrow 2HCl + (O)$$

Nascent Oxygen

iii) کلورین میں ہائیڈروجن کے لئے ایک اعلیٰ وابستگی ہے.

iv) کلورین فاسفورس کے ساتھ آسانی سے ردعمل کرتا ہےاور فاسفورس پینٹا کلورائڈ دیتا ہے۔

$$P_4(s) + 10Cl_2(g) \longrightarrow 4PCl_5(s)$$

1.8 ہائیڈروجن کلورائڈ (HCl) گیس کی تیاری

ہائیڈروجن کلورائڈ گیس عام نمک (سوڈیم کلورائڈ) پر سلفیورک ایسڈ کے ردعمل سے تیار کی جاسکتی ہے۔

$$NaCl(s) + H_2SO_4 \longrightarrow NaHSO_4 + HCl(g)$$

Colourless

ضروری مواد

(2) کیمیکلز	(1) آلات
i) سوڈیم کلورائڈ ii) سلفرک ایسڈ	راؤنڈ نیچے فلاسک، تھیسل فنل گیس جار، ڈلیوری ٹیوب

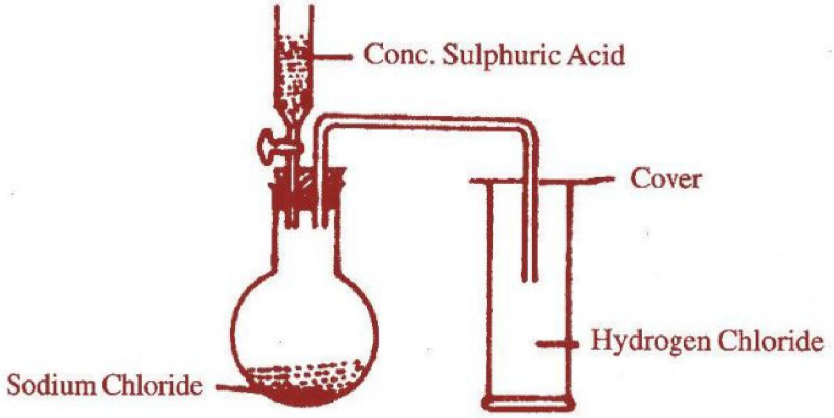
1.8.1 طریقہ کار

جیسا کہ تصویر 1.6 میں دکھایا گیا ہے آلات مرتب کریں۔ 250 ملی لیٹر گول نچلے فلاسک میں 2-3 گرام عام نمک لیں۔ تھیسل فنل کے ذریعے 5 ملی لیٹر مرتکز سلفیورک ایسڈ شامل کریں اور مرکب کو آہستہ سے گرم کریں۔ ہوا کی اوپر کی طرف منتقلی کے ذریعہ گیس کو جمع کریں۔ HCl گیس کے ساتھ کچھ گیس جار بھریں، مندرجہ ذیل ٹیسٹ کریں اور اپنے مشاہدات کو نوٹ کریں۔

i) گیس کا رنگ نوٹ کریں. یہ بے رنگ ہے.

ii) احتیاط سے گیس کو سونگھیں۔ اس میں تیز دم گھٹنے والی بو ہے۔

iii) امونیم ہائیڈروآکسائیڈ محلول میں ڈبوئے ہوئے شیشے کی چھڑی کو ٹیسٹ ٹیوب کے منہ کے قریب لائیں۔



تصویر 1.6: ہائیڈروجن کلورائڈ گیس کی تیاری امونیم کلورائڈ کی گھنی سفید شہرت تشکیل پاتی ہے

1.8.2 جسمانی خصوصیات

- ہائیڈروجن کلورائڈ ایک بے رنگ گیس ہے۔
- اس میں تیز اور تیز بو ہے۔
- یہ ہوا سے زیادہ بھاری ہے. کثافت 1.639 گرام/سینٹی میٹر ہے-3
- یہ چھوٹے قطروں کی تشکیل کی وجہ سے نم ہوا میں دھواں خارج کرتا ہے۔

1.8.3 کیمیائی خصوصیات

i) ہائیڈروجن کلورائڈ گیس پانی میں تیزابی ہے. یہ نیلے رنگ کا لٹمس سرخ ہوجاتا ہے۔ یہ امونیا کے ساتھ رد عمل کرتا ہے اور امونیم کلورائڈ تشکیل دیتا ہے۔

$$NH_3(g) + HCl(g) \longrightarrow NH_4Cl$$

ii) یہ سلور نائٹریٹ کے محلول کے ساتھ رد عمل کرتا ہے اور سلور کلورائڈ (AgCl) کا ایک سفید کریڈی اخراج تشکیل دیتا ہے۔

$$Ag^+ + HCl \longrightarrow AgCl + H^+$$

iii) ہائیڈروجن کلورائڈ کا مائی کا حل میگنیشیم کے ساتھ رد عمل کرتے ہوئے ہائیڈروجن گیس کو کم کرتا ہے۔

$$Mg(s) + 2HCl\ (aq) \longrightarrow MgCl_2 + H_2 \uparrow$$

1.9 سلفر ڈائی آکسائیڈ کی تیاری (SO_2) گیس

سوڈیم سلفیٹ پر پتلے ہائیڈروکلورک ایسڈ کے عمل سے لیبارٹری میں سلفر ڈائی آکسائیڈ گیس تیار کی جاسکتی ہے۔

$$Na_2SO_3\ (s) + 2HCl(l) \longrightarrow 2NaCl(s) + H_2O(l) + SO_2(g)$$

ضروری مواد

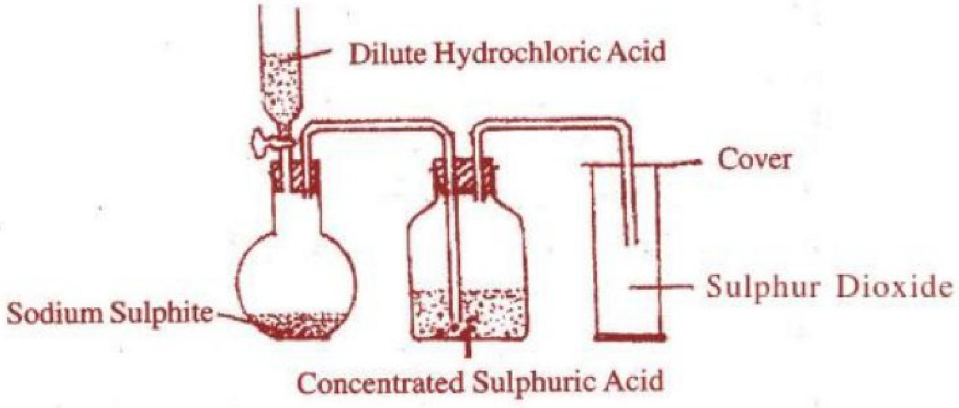
(1) آلات	(2) کیمیکلز
گول نیچے فلاسک (100 ملی لیٹر)،	i) سوڈیم سلفائٹ
تھیسل ٹنل، گیس جار، ڈیلیوری ٹیوب	i) سوڈیم سلفائٹ

1.9.1 طریقہ کار

جیسا کہ تصویر 1.7 میں دکھایا گیا ہے آلات کو ترتیب دیں۔ 100 ملی لیٹر گول نچلے فلاسک میں 1-2 گرام سوڈیم سلفیٹ لیں اور تھیسل فنل ڈراپ وائز سے 5 ملی لیٹر ہائیڈروکلورک ایسڈ شامل کریں۔

$$Na_2SO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + SO_2 + H_2O$$

گیس SO_2 کے ساتھ کچھ گیس جار بھریں/مندرجہ ذیل ٹیسٹ کریں اور اپنے مشاہدات کو نوٹ کریں.



تصویر 1.7:سلفر ڈائی آکسائیڈ گیس کی تیاری

i. گیس کا رنگ نوٹ کریں. یہ رنگ سے کم ہے،

ii. احتیاط سے گیس کو سونگھیں۔اس میں جلنے والے سلفر کی بو ہوتی ہے۔

iii. فلٹر پیپر کا ایک ٹکڑا تیزابی پوٹاشیم ڈائکرومیٹ محلول میں ڈبو کر جار میں ڈال دیں۔فلٹر کا غذ آرگن سے سبز ہو جاتا ہے۔

$$K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 + 3SO_2 \longrightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$$

1.9.2 جسمانی خصوصیات

- سلفر ڈائی آکسائیڈ ایک زہریلی، بے رنگ گیس ہے۔
- اس میں جلنے والے سلفر کی ایک خاص دم گھٹنے والی بو ہے۔
- یہ ہوا سے زیادہ گھنا ہے۔اس کے بخارات کی کثافت ہوا کے مقابلے میں 32 ہے جو 14.2 یونٹ ہے۔
- یہ پانی میں انتہائی حل پذیر ہے اور تیزابی محلول بناتا ہے۔

1.9.3 کیمیائی خصوصیات

i) سلفر ڈائی آکسائیڈ ایک تیزابی آکسائڈ ہے۔پانی میں اس کا محلول انتہائی تیزابی نوعیت کا ہوتا ہے۔

$$SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3$$

Sulphurous acid

سلفر ڈائی آکسائیڈ کم کرنے والے ایجنٹ کے ساتھ ساتھ آکسیڈائزنگ ایجنٹ کے طور پر بھی کام کرتا ہے۔

ii) سلفر ڈائی آکسائیڈ کی خصوصیات کو کم کرنا

a) سلفر ڈائی آکسائیڈ برومین کو برومائڈ آئن میں کم کرتا ہے

$$Br_2\,(aq) + SO_2\,(g) + 2H_2O \longrightarrow 2HBr + H_2SO_4\,(aq)$$

Hydrogen bromide

b) سلفر ڈائی آکسائیڈ آئرن (III) کو آئرن (II) آئنوں میں کم کرتا ہے

$$\underset{\text{Iron (III) Chloride}}{2FeCl_3\,(aq)} + SO_2\,(aq) + 2H_2O \longrightarrow \underset{\text{Iron (II) Chloride}}{2FeCl_2\,(aq)} + H_2SO_4(aq) + 2HCl$$

c) سلفر ڈائی آکسائیڈ جامنی پوٹاشیم پرمینگانیٹ (VII) محلول کو تیزابی میڈیم میں خارج کرتا ہے، جس کی وجہ پرمینگانیٹ آئنز، ایم این او کی کمی ہے۔4-، مینگنیز (II) آئنوں کے لئے، MnO_4 مینگنیز ایم این او میں +7 آکسیڈیشن حالت میں ہے

$$2MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O] \times 2 \qquad (i)$$

$$SO_2 + 2H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + 2e^- + 4H^+] \times 5 \qquad (ii)$$

مساوات (i) اور (ii) کو شامل کرنے اور دونوں اطراف میں عام پرجاتیوں کو منسوخ کرنے پر. ہم مجموعی مساوات کو مندرجہ ذیل کے طور پر حاصل کرتے ہیں:

$$\underset{\text{Purple}}{2MnO_4^-} + 5SO_2 + 2H_2O \longrightarrow \underset{\text{Colourless}}{2Mn^{2+} + 5\,SO_4^{2-} + 4H^+}$$

d) جب سلفر ڈائی آکسائیڈ کو ڈائکرومیٹ آئنز کے تیزابی محلول کے ذریعے بلبل کیا جاتا ہے، $Cr_2O_7^{2-}$، کرومیم (III) ions کی تشکیل کی وجہ سے محلول کا رنگ نارنجی سے سبز میں تبدیل ہوجاتا ہے Cr^{3+}، $Cr_2O_7^{2-}$ آکسیڈیشن کی حالت میں ہے۔

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

$$SO_2 + 2H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^-] \times 3 \qquad (iv)$$

مساوات (iii) اور (iv) کو شامل کرنے اور تیر کے دونوں اطراف میں عام نسل کو منسوخ کرنے پر، مجموعی مساوات کیا ہے؟

$$\underset{\text{Orange}}{Cr_2O_7^{2-}} + 2H^+ + \underset{\text{Green}}{3SO_2} \longrightarrow 2Cr^{3+} + H_2O + 3SO_4^{2-}$$

iii) سلفر ڈائی آکسائیڈ کی آکسیڈائزنگ خصوصیات

a) سلفر ڈائی آکسائیڈ ان مادوں کو خارج کرتا ہے جو کم کرنے والے ایجنٹوں کے مقابلے میں زیادہ مضبوط ہیں۔ یہ، مثال کے طور پر میگنیشیم کو میگنیشیم آکسائڈ میں آکسیڈائز کیا جاتا ہے۔

$$2Mg(s) + SO_2\,(g) \longrightarrow 2MgO(s) + S(s)$$

b) جب سلفر ڈائی آکسائیڈ کے محلول کے ذریعے ہائیڈروجن سلفائیڈ کو بلبل کیا جاتا ہے تو ہائیڈروجن سلفائیڈ کے سلفر میں آکسیڈیشن کی وجہ سے سلفر کا ہلکا پیلا رنگ بن جاتا ہے۔

$$2H_2S\ (g) + SO_2(aq) \longrightarrow 2H_2O(l) + 3S(s)\downarrow$$

1.10 عام احتیاطی تدابیر

i. جہاں بھی ضرورت ہو، کیمیکلز کو مناسب طریقے سے خشک کیا جانا چاہیے.
ii. جہاں کہیں بھی پانی استعمال کرنا ہو وہاں ڈسٹیلڈ واٹر کا استعمال کیا جائے۔
iii. کچھ ردعمل اپنی نوعیت میں دھماکہ خیز ہیں۔اس طرح کے ردعمل کو انجام دیتے وقت احتیاط برتنی چاہیئے۔
iv. کیمیکلز کی آلودگی سے بچنا چاہیئے۔
v. تمام ردعمل ایک فیوم الماری میں انجام دیا جانا چاہیے.
vi. ہائیڈروجن گیس کی تیاری میں آلہ کے قریب کوئی شعلہ نہیں ہونا چاہیئے کیونکہ جب ہوا اور ہائیڈروجن رابطے میں آتے ہیں تو دھماکہ ہوتا ہے۔
vii. وولف کی بوتل یا گول نچلے فلاسک کے منہ میں کارک کو مضبوطی سے ٹھیک کریں اور جوڑوں کو موم سے سیل کر کے ہوا بند کر دیں۔
viii. ہاتھ سے پھونک کر گیسوں کو سونگھیں۔
ix. جہاں بھی ضرورت ہو، ردعمل کے مرکب کو آہستہ آہستہ گرم کریں۔

1.11 اپنی تفہیم کی جانچ پڑتال کریں

س1. جب سی او ہوتا ہے تو کیا ہوتا ہے 2 کیا چونے کے پانی کے ذریعے بلبلا لگایا جاتا ہے؟

....

س2. آپ کیسے ظاہر کریں گے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ فطرت میں تیزابی ہے؟

....

سوال3 کلورین گیس کی جسمانی خصوصیات کا نام بتائیں جو اس کی شناخت میں مدد کر سکتے ہیں۔

....

س4. MnO_2 کا کردار کیا ہیکلورین گیس کی تیاری میں؟

....

س5. ہائیڈروجن گیس کی لیبارٹری تیاری کا کوئی ایک طریقہ بیان کریں؟

....

س6. ہائیڈروجن گیس کی کثافت کا ہوا کے ساتھ موازنہ کریں اور بتائیں کہ کون سا بھاری ہے؟

....

س7.   دھات اور ہائیڈروجن گیس کے ردعمل سے بننے والے مرکب کی قسم کا نام بتائیں؟

....

س8.   آکسیجن گیس کی جسمانی خصوصیات کیا ہیں؟

....

س9.   لیبارٹری میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کیسے تیار کی جاتی ہے؟ ردعمل لکھیں؟

....

س10. کیا ہم H_2SO_4 استعمال کر سکتے ہیں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری میں dil ایچ سی ایل کی جگہ؟ وجہ بتائیں.

....

1.12   استاد کے لئے نوٹ

جب طالب علم یہ تجربات کرتے ہیں تو، استاد کو اس بات کو یقینی بنانا چاہئے کہ طلباء آلات کے مناسب سیٹ اپ کا استعمال کر رہے ہیں۔ انہیں یہ بھی دیکھنا چاہئے کہ طلباء مطلوبہ پاکیزگی کے کیمیکلز کا استعمال کر رہے ہیں۔ گیس جمع کرتے وقت اسے مناسب طریقے سے جمع کیا جائے جیسا کہ انفرادی گیس کی تیاری کے تحت بتایا گیا ہے اور لیبارٹری میں گیس لیک ہونے کی اجازت نہیں دی جانی چاہئے۔

1.13   اپنے جوابات چیک کریں

جواب:1: [illegible] $Ca(OH)_2$ غیر حل شدہ کیلشیم [illegible] $CaCO_3$ کی تشکیل [illegible]

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$$

جواب:2: سی او پر مشتمل جار میں Co_2 گیس، موئس نیلے لٹمس کا ایک ٹکڑا ڈالیں. نیلے سے سرخ رنگ میں رنگ کی تبدیلی گیس کے تیزابی کردار کی نشاندہی کرتی ہے۔

جواب:3: i) سبز- پیلا رنگ ii) تیز دم گھٹنے والی بدبو

جواب:4: یہ ایک محرک کے طور پر کام کرتا ہے.

جواب:5: ہائیڈروجن گیس لیبارٹری میں اس وقت تیار کی جاتی ہے جب زنک کے دانے ٹھنڈے پتلے سلفیورک ایسڈ کے ساتھ ردعمل کرتے ہیں۔

$$Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2 \uparrow$$

جواب:6: 1) ہوا ہائیڈروجن گیس سے زیادہ گھنی ہے اور ہوا بھی بھاری ہے۔

جواب:7: دھات اور ہائیڈروجن گیس کا ردعمل دھاتی ہائڈرائڈ دیتا ہے۔

جواب:8: i) آکسیجن ایک بے رنگ اور بدبودار گیس ہے

ii) یہ ہوا سے بھاری ہے.

iii) یہ پانی میں کافی حل پذیر ہے.

جواب:9: کاربن ڈائی آکسائیڈ کو ماربل چپس پر پتلے ہائیڈروکلورک ایسڈ کے عمل سے لیبارٹری میں تیار کیا جاتا ہے۔

$$CaCO_3 + Dil.\ HCl \longrightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O(l)$$

جواب:10: نہیں، سلفیورک ایسڈ استعمال نہیں کیا جا سکتا کیونکہ ردعمل نامکمل رہتا ہے کیونکہ سلفیورک ایسڈ اور ماربل چپس کے درمیان ردعمل کیلشیم سلفیٹ دیتا ہے جو سنگ مرمر کے چپس پر نا قابل حل، جمع ہوتا ہے اور اس وجہ سے ردعمل ادھورا رہ جاتا ہے۔

تجربہ -2

ان کے اسٹاک حل سے ہائیڈروکلورک ایسڈ، سلفیورک ایسڈ اور نائٹرک ایسڈ کے دیئے گئے ارتکاز کے پتلے حل تیار کرنے کے لئے۔

2.1 مقاصد

اس تجربے کو انجام دینے کے بعد، آپ کو اس قابل ہونا چاہئے:

- سیچوریٹڈ حل، معیاری حل اور کمزوری کی اصطلاحات کے معنی کی وضاحت کریں۔
- مختلف کمزوریوں کے حل تیار کرنے کے لئے مناسب گلاس ویئر کا استعمال کریں۔ اور
- نرمی کے ذریعہ دیئے گئے ارتکاز کا حل تیار کریں۔

2.2 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہئے

لیبارٹریوں میں سب سے زیادہ استعمال ہونے والے ایسڈ ہائیڈروکلورک، سلفیورک اور نائٹرک ایسڈ ہیں۔ تجارتی طور پر دستیاب ان ایسڈز کا ارتکاز بالترتیب 12 ایم، 18 ایم اور 16 ایم ہے۔ لیکن کچھ معاملات کی توقع ہے۔ ہمیں کم ارتکاز میں ان ایسڈز کی ضرورت ہے۔ ان کے کم ارتکاز میں ایسڈ کو مرتکز ایسڈ کی کمی سے حاصل کیا جا سکتا ہے۔

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

مطلوبہ ارتکاز کا حل بنانے کے لئے، ہم معیاری تعلقات کا استعمال کرتے ہیں

جہاں، M = مرتکز ایسڈ کی مولریٹی، اور V_1 = مرتکز ایسڈ کا حجم۔

M_1 = ایسڈ کی مولریٹی کی ضرورت ہے، V_2 = تیزاب کی ضرورت کا حجم.

2.3 مواد کی ضرورت ہے ضروری مواد

(1) آلات

معیاری فلاسک (100 ایم ایل)

فنل، گلاس راڈ، واش بوتل

پائپٹ اور برٹ

(2) کیمیکلز

ہائیڈروکلورک ایسڈ (12 ایم)

سلفیورک ایسڈ (18 ایم)، نائٹرک ایسڈ (16 ایم)

اور ڈسٹیلڈ واٹر۔

2.4 تجربہ کیسے انجام دیں

آپ کو تیار کرنے کی ضرورت ہے

1. ہائیڈروکلورک ایسڈ کے 1 مولر حل کا 100 ملی لیٹر.

2. سلفیورک ایسڈ کے 0.5 مولر محلول کا 100 ملی لیٹر اور

3. تجارتی طور پر دستیاب ایسڈ سے نائٹرک ایسڈ کے 100 ملی لیٹر 2 مولر حل.

1 مولر ہائیڈروکلورک ایسڈ کے 100 ایم ایل کی تیاری کے لئے ہم مساوات کا استعمال کرتے ہیں، $M_1V_1 = M_2V_2$

ہم سب سے پہلے مطلوبہ تیزاب اور پانی کے حجم کا حساب لگاتے ہیں۔

M_1 = مرتکز ایسڈ کی مولریٹی = 12 ایم

V_1' = مرتکز ایسڈ کا حجم = ؟

M_2 = ایسڈ کی مولرٹی کی ضرورت = 100 ملی لیٹر

V_2 = مطلوبہ تیزاب کا حجم = 100 ملی لیٹر

$$V_1 = \frac{M_2V_2}{M_1} = \frac{M_2V_2}{M_1} = 8.33ml \approx 8.3\ ml$$

100 ایم ایل معیاری فلاسک میں تقریبا 50 ایم ایل ڈسٹیلڈ واٹر لیں۔ 8.3 ملی لیٹر مرتکز ایسڈ کو بریٹ سے معیاری فلاسک میں منتقل کریں۔ مکسچر کو آہستہ سے ہلائیں۔ نشان تک معیاری فلاسک میں تیزاب کا حجم بنانے کے لئے پانی شامل کریں۔ گلاس اسٹاپر کے ساتھ فلاسک کو بند کریں۔ فلاسک کو الٹا جھکا کر حل کو مکس کریں۔

سلفیورک اور نائٹرک ایسڈ کے پتلے محلول کی تیاری کے لئے، اوپر دیئے گئے طریقہ کار پر عمل کریں۔

2.5 احتیاطی تدابیر

i) ایسڈ کو انتہائی احتیاط کے ساتھ استعمال کیا جانا چاہئے.

ii) تینوں ایسڈ جلد کے لئے نقصان دہ ہیں۔

iii) مسلسل ہلچل کے ساتھ آہستہ آہستہ پانی میں مرتکز ایسڈ شامل کریں۔

2.6 مشاہدات

i) 1 ایم ایچ سی ایل کی تیاری کے لئے لیا گیا 12 ایم ایچ سی ایل کا حجم، (100 ایم ایل حل = 8.3 ملی لیٹر)

ii) 18 ایم ایچ کا حجم 2 تو 4، 0.5 ایم، ایچ تیار کرنے کے لئے لیا گیا ہے۔ 2 تو 4 (100 ملی لیٹر حل) = ...

iii) 16 ایم ایچ این او کا حجم 3، 2 ایم، ایچ این او کی تیاری کے لئے لیا گیا 3 (100 ملی لیٹر حل) = ...

2.7 نتیجہ

مطلوبہ ارتکاز کا حل ان کے مرتکز حل سے ہلکا کرنے کے طریقہ کار کے ذریعہ تیار کیا جا سکتا ہے۔

2.8 اپنی تفہیم کی جانچ پڑتال کریں

.1 حل کے اجزاء کیا ہیں؟

....

.2 کمزوری سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟

....

.3 داڑھا پن کیا ہے؟

....

.4 2 ایم ہائیڈروکلورک ایسڈ کے 250 ملی لیٹر تیار کرنے کے لئے 8 ایم ایچ سی ایل کے حجم کا حساب لگائیں۔

....

2.9 استاد کے لئے نوٹ

تینوں مرتکز ایسڈ انتہائی نقصان دہ ہیں۔ان ایسڈز کو سنبھالتے وقت محتاط رہنا چاہئے۔
طلباء کو تجارتی بوتلوں سے تیزاب کو ریجنٹ بوتلوں میں منتقل کرنے میں مدد کی ضرورت ہے۔طلباء کو تجارتی بوتلوں سے تیزاب لینے کی اجازت نہیں دی جانی چاہئے۔

2.10 اپنے جوابات چیک کریں

جواب:1 ایک حل میں دو اجزاء ہوتے ہیں (الف) محلول، اور (ب) محلول۔

جواب:2 کمزوری ایک جسمانی عمل ہے جس میں مرتکز حل میں محلول کا اضافہ شامل ہوتا ہے۔

جواب:3 مولریٹی محلول کے 1 لیٹر میں موجود محلول کے تلوں کی تعداد ہے۔

جواب:4 $M_1 V_1 = M_2 V_2$

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

$$V_1 = \frac{2 \times 150}{8} = 62.5 \text{ mL.}$$

تجربہ 3-

دیگر دھاتوں کے نمک کے حل کے ساتھ دھاتوں کے تعامل کا مطالعہ کرنا اور انہیں ان کی ردعمل کے مطابق ترتیب دینا۔

دھاتوں اور نمکیات کا انتخاب Mg, Zn, Fe, Sn, Pb, Cu اور Ag ان کے نمکیات جیسی دھاتوں سے کیا جاسکتا ہے۔

3.1 مقاصد

اس تجربے کو انجام دینے کے بعد، آپ کو اس قابل ہونا چاہئے:

- ردعمل کے دوران ہونے والی تبدیلی کی شناخت کریں (رنگ کی تبدیلی، رنگ کی شدت میں تبدیلی، وغیرہ)؛
- مشاہدات کو ہونے والے کیمیائی ردعمل کے لحاظ سے تشریح کریں۔
- اس میں شامل ردعمل کے کیمیائی مساوات لکھیں۔
- کم فعال دھات اور زیادہ فعال دھات کے درمیان فرق کریں۔
- دی گئی دھاتوں کو ان کی بڑھتی ہوئی سرگرمی کے ترتیب میں درج کریں۔ اور
- معلوم نمک کے محلول کے ساتھ کسی معلوم دھات پر ردعمل کرنے پر ممکنہ تبدیلیوں کی پیش گوئی کریں۔

3.2 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہئے

مرکبات فطرت میں آئونک یا کوویلینٹ ہوتے ہیں۔ نمکیات آئنک مرکبات ہیں جو پانی میں تحلیل ہوجاتے ہیں تاکہ کیشنز (مثبت چارج شدہ آئن) اور آئن (منفی چارج آئن) دیئے جاسکیں۔ جب کسی دھات کے ٹکڑے کو کسی دوسری دھات کے نمک کے آبی محلول میں ڈبویا جاتا ہے تو نمک کی کیٹیشن کی جگہ دھات کا کیٹیشن لگایا جاسکتا ہے جو زیادہ فعال ہونے کی صورت میں اس میں ڈبویا جاتا ہے۔ نقل مکانی کرنے والا کیشن دھاتی ایٹم میں تبدیل ہوجائے گا اور ڈوبی ہوئی دھات پر جمع ہوجائے گا۔

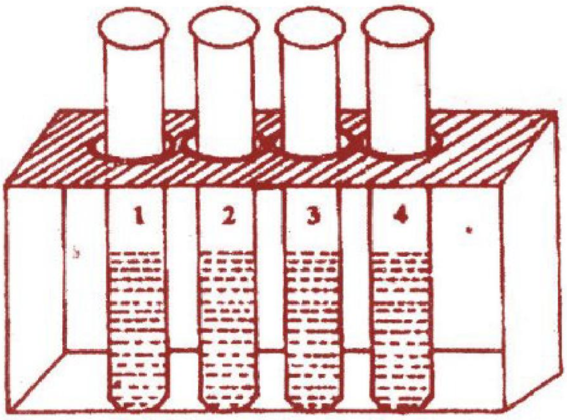
3.3 مواد کی ضرورت ہے

(2) کیمیکلز	(1) آلات
Mg, Zn, Fe, Sn, Pb, اور Cu دھاتیں بیکر، ٹرائی پوڈ اسٹینڈ، وائر گوز	ٹیسٹ ٹیوب اسٹینڈ، ٹیسٹ ٹیوب، برنر اور ان کے پانی میں گھلنے والے نمکیات۔ $MgCl$ $Mg(NO_3)_2$, $Zn(NO_3)_2$, $ZnCl_2$, $Pb(NO_3)_2$, $CuSO_4$, $Cu(NO_3)_2$

3.4 تجربہ کیسے انجام دیں

پہلی ٹیسٹ ٹیوب میں میگنیشیم ربن کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا، دوسرے میں زنک کے دانے کی ایک چھوٹی مقدار، تیسرے میں آئرن فائلنگ اور چوتھی ٹیسٹ ٹیوب میں تانبے کی فائلنگ شامل کریں۔

ٹیسٹ ٹیوب کو احتیاط سے دیکھیں اور مشاہدے کو جدول 3.1 میں ریکارڈ کریں۔



تصویر 3.1: مختلف دھاتوں کی سرگرمی کا مطالعہ

اسی تجربے کو بالترتیب سی یو، فی (فیرس) اور زیڈ این کے گڑھوں کے حل کا استعمال کرتے ہوئے چار دھاتوں کے ساتھ دہرائیں جیسا کہ پہلے کیا گیا تھا۔ ہر معاملے میں، احتیاط سے مشاہدہ کریں اور اپنے مشاہدات کو جدول 3.1 میں ریکارڈ کریں۔

مارک ٹک (✔) دھات اور نمک کے محلول کے درمیان ہونے والے ردعمل کے لئے اور حل کی کسی بھی خاصیت میں تبدیلی کا مشاہدہ کرکے نہ ہونے والے ردعمل کے لئے کراس (x)۔

3.5 احتیاطی تدابیر

1. دھاتوں کے ٹکڑے صاف ہونا چاہیے۔
2. سوڈیم، پوٹاشیم، لیتھیم یا کیلشیم جیسی بہت فعال دھاتیں استعمال نہ کریں۔
3. ایلومینیم سے بچا جا سکتا ہے کیونکہ یہ ایک حفاظتی پرت بناتا ہے جو دھات کو غیر فعال بنا دیتا ہے، جبکہ دھات غیر فعال نہیں ہے۔

3.6 مشاہدات

درج ذیل جدول میں اپنے مشاہدات درج کریں:

Table 3.1

Solid Metal	Metal ions in solution				Remarks if any
	Mg^{2+}	Cu^{2+}	Fe^{2+}	Zn^{2+}	
Mg	-				
Cu		-			
Fe			-		
Zn				-	

3.7 نتیجہ

اگر ردعمل ہوتا ہے تو، یہ اشارہ کرتا ہے کہ شامل دھات حل میں دھات سے زیادہ فعال ہے۔ ہم اسے نشان لگا کر دکھاتے ہیں (✓) نشان. اگر ردعمل نہیں ہوتا ہے تو، ہم اس نتیجے پر پہنچتے ہیں کہ شامل دھات حل میں دھات کے مقابلے میں کم ردعمل ہے۔ ہم اسے جدول میں (x) کو نشان زد کرکے ظاہر کرتے ہیں۔ ایک دھات جس کی زیادہ سے زیادہ تعداد ہے۔ کیوں (✓) نشانات سب سے زیادہ فعال ہیں۔ ان کی تعداد (✓) نشانات جوش وخروش کی حد کو ظاہر کرتے ہیں۔

اس طرح دھاتوں کی کم ہوتی سرگرمی کی ترتیب سے ان کی ایک فہرست تیار کی جاسکتی ہے۔ دھاتوں کی سرگرمی کا ترتیب

________ > ________ > ________ > ________ > ________

3.8 اپنی تفہیم کی جانچ پڑتال کریں

1. کسی دھات کے نمک کے محلول کے ساتھ دھات کے ردعمل کے لئے ایک ضروری شرط بیان کریں.

....

2. نقل مکانی کے ردعمل میں پوٹاشیم جیسی بہت ہی ردعمل والی دھات کے استعمال میں شامل خطرے کو بیان کریں۔

....

3. ان ممکنہ مشاہدات کی فہرست بنائیں جن سے آپ یہ نتیجہ اخذ کرتے ہیں کہ ردعمل ہوا ہے۔

....

4. جب میگنیشیم ربن کو (1) زنک نائٹریٹ حل (2) کاپر نائٹریٹ حل اور (3) آئرن سلفیٹ حل میں ڈبویا جاتا ہے تو ہونے والے ردعمل کے لئے کیمیائی مساوات لکھیں۔

....

1..

2..

3..

اساتذہ کے لئے نوٹ

جہاں تک ممکن ہو چار دھاتوں اوران کے نمکیات کو سرگرمی میں فرق دکھانے کے لئے احتیاط سے منتخب کیا جانا چاہئے. بہت قریبی سرگرمی کرنے والی دھاتیں نہیں دی جانی چاہئے۔اس تجربے میں انتہائی فعال دھاتیں جیسے سوڈیم کا استعمال نہیں کیا جانا چاہئے۔ اگرچہ طریقہ کار میں سی یو، ایف ای، زیڈاین اور ایم جی دھاتوں کا ذکر ہے، لیکن آپ دی گئی فہرست میں سے کسی بھی چار کا انتخاب کر سکتے ہیں اور طریقہ کار اور مشاہدے کے جدول میں مناسب ترمیم کر سکتے ہیں۔

ریکارڈ شدہ اعداد وشمار کی بنیاد پر نتائج اخذ کرنے میں طلباء کی مدد کی جانی چاہئے۔ روزمرہ کی زندگی میں اس طرح کے ردعمل کے مشاہدات کو ریکارڈ کرنے کے لئے طلباء کو منصوبے تفویض کیے جا سکتے ہیں۔

روزمرہ زندگی میں اس طرح کے ردعمل کی اہمیت کو اجاگر کیا جانا چاہئے۔

3.10 اپنے جوابات کی جانچ کیجئے۔

جواب:1. ڈوبی ہوئی دھات دونوں کے مقابلے میں زیادہ ردعمل ہونا چاہئے۔

جواب:2. بہت فعال دھاتیں، جیسے سوڈیم اور پوٹاشیم، پانی کے ساتھ زور سے ردعمل کرتے ہیں اور دھماکے کے ساتھ آگ بھی پکڑ سکتے ہیں۔

جواب:3 a) رنگوں کی نشوونما

b) رنگوں کا غائب ہونا

c) رنگ کی شدت میں تبدیلی

جواب:.4

$$Mg(s) + Zn(NO_3)_2\,(aq) \rightarrow Mg(NO_3)_2\,(aq) + Zn(s)$$

$$Mg(s) + Cu\,(NO_3)_2\,(aq) \rightarrow Mg(NO_3)_2\,(aq) + Cu(s)$$

$$Mg(s) + FeSO_4\,(aq) \rightarrow MgSO_4\,(aq) + Fe(s)$$

تجربہ -4

a) یونیورسل انڈیکیٹر حل یا پی ایچ کاغذ کا استعمال کر کے مندرجہ ذیل مادوں کے پی ایچ کا تعین کرنا۔

i) نمک کا حل

ii) تیزاب اور مختلف اجزاء کی بنیادیں

iii) سبزیوں اور پھلوں کے رس

b) یونیورسل انڈیکیٹر سلوشن یا پی ایچ پیپر کا استعمال کرتے ہوئے کمزور ایسڈ اور کمزور بیس کی صورت میں عام آئن اثر کے ذریعہ پی ایچ کی تبدیلی کا مطالعہ کرنا۔

4.1 مقاصد

اس تجربے کو انجام دینے کے بعد، آپ کو اس قابل ہونا چاہیے:

- یونیورسل انڈیکیٹر حل یا پی ایچ کاغذ کا استعمال کر کے مختلف مادوں کے حل کا پی ایچ تلاش کریں۔
- مختلف مادوں کو غیر جانبدار، تیزابی یا الکلائن کے طور پر درجہ بندی کریں۔
- ان کے پی ایچ اقدار کی بنیاد پر مادوں کی نوعیت کی وضاحت کریں۔
- ایک کمزور ایسڈ کے پی ایچ میں تبدیلیوں کا مشاہدہ کریں جب کمزور ایسڈ کے ساتھ عام آئن پر مشتمل مرکب اس میں شامل کیا جاتا ہے۔
- کمزور بنیاد کے P_H میں تبدیلی کا مشاہدہ کریں جب اس میں کمزور بنیاد کے ساتھ عام کیشن پر مشتمل مرکب شامل کیا جاتا ہے۔

اور

- بفر حل کی اہمیت کی وضاحت کریں.

4.2 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہئے

کمزور تیزابوں اور اساسوں کے محلول پانی میں مختلف ارتکازات والے ہائڈرونیم آئینوں $[H_3O^+]$ اور ہائڈرا کسل آئینوں $[OH^-]$ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ تیزابی محلول 25^0C پر $10^{-7}mol$ سے زیادہ $[H_3O^+]$ آئینوں پر مشتمل ہوتے ہیں اور قلوی محلول میں $[OH]$ آئین $10mol\ L^{-1}$ سے زیادہ ہوتے ہیں۔ نیوٹرل محلول یا خالص پانی میں $[H_3O^+]=[OH^-]$ ہوتا ہے۔ محلول میں H_3O^+ کے ارتکاز کو ظاہر کرنے کے لیے 10 کی منفی قوتوں پر مشتمل رقم کے استعمال میں دشواری سے بچنے کے لیے pH اسکیل کا استعمال کیا جاتا ہے۔ کسی محلول کی pH کی تعریف ہائڈرونیم آئین ارتکاز کے منفی لاگ (اساس (10) کے طور پر کی جاتی ہے۔

$$pH = -\log_{10}[H_3O^+]$$

تیزابی محلول کی pH قدر 7 سے کم، اساسی محلول کی 7 سے زیادہ اور تعدیلی (نیوٹرل) محلول کی pH قدر 7 مساوی ہوتی ہے۔

اساسی محلول کی pH قدر مندرجہ ذیل تعلق کی مدد سے معلوم کی جاسکتی ہے:

$$pH = 14 - \log_{10}[OH]$$

pH قدر کی بالکل صحیح پیائش pH میٹر کی مدد سے کی جاسکتی ہے لیکن یونیورسل انڈیکٹر محلول یا PH پیپر کی مدد سے بھی معقول تخمینہ لگایا جاسکتا ہے۔ یہ کاغذ پیپر محلول کی pH قدر کے اعتبار سے امتیازی رنگ ظاہر کرتے ہیں۔

اب آپ کمزور تیزاب یا کمزور اساس کے محلول کی pH میں تبدیلی کا مشاہدہ کریں گے اگر ان کے نمکوں کو محلول میں ملا دیا جائے تو کمزور تیزاب اور اساس مکمل طور پر تحلیل نہیں ہوتے ہیں۔ تحلیل شدہ اور غیر تحلیل شدہ سالمات کے درمیان توازن بنا رہتا ہے۔ مثال کے طور پر ایک کمزور تیزاب HA کے لیے توازن کو آپ مندرجہ ذیل طریقے سے لکھ سکتے ہیں:

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

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

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

اس توازن کو ایک مستقلہ Ka سے موسوم کیا جاتا ہے۔ مشترک آین پر مشتمل نمک مثلاً NaA کو اس کے محلول میں ملانے پر توازن بائیں جانب منتقل ہوجاتا ہے (لے چیٹلئر کا اصول) اور اس کا نتیجہ یہ نکلتا ہے کہ ہائڈروجن آئینوں کا ارتکاز کم ہوجاتا ہے اور pH قدر میں اضافہ ہوجاتا ہے۔ آپ ایسیٹک ایسڈ کو کمزور تیزاب اور ایسیٹیٹ کو اس کے نمک کے طور پر استعمال کرکے اس مظہر (مشترک این اثر) کا مطالعہ کریں گے۔ کمزور اساس (مثلاً NH4OH) کے آیونائزیشن کے معاملے میں بھی یہی دلیل صادق آتی ہے۔ آپ NH_4OH محلول میں NH_4Cl (کمزور اساس اور اس کا نمک) ملا کر اس بات کی جانچ کرسکتے ہیں۔ اپنے متعلقہ نمکوں کے ساتھ کمزور تیزاب یا کمزور اساس کے آمیزے بفر محلول کہلاتے ہیں۔ تیزابی بفر کی PH قدر کو مندرجہ مساوات کے ذریعہ معلوم کیا جاسکتا ہے۔

$$pH - pKa + \log \frac{[Salt]}{[Acid]}$$

Ka ایسڈ کی علیحدگی مستقل ہے اور پی کے اے کا منفی لاگورتھم ہے۔

بنیادی بفر (ایک کمزور بنیاد اور اس کا نمک) کے لئے پی ایچ کا حساب مندرجہ ذیل مساوات کا استعمال کرکے کیا جاسکتا ہے۔

Kb بنیادی علیحدگی مستقل اور پی کے ہے Kb کا منفی لاگورتھم ہے .b

PK ایک 25 پر ایسٹک ایسڈ کے لئے 0C=4.76

امونیم ہائیڈروآکسائیڈ کے لئے پی کے بی 25 پر 0C=4.75

4.3 مواد کی ضرورت ہے

(1) Apparatus	(2) Chemicals
Test tube - 6, Test tube stand Spatula, Measuring cylinder (25mL) and a Dropper.	Dilute acid and base solutions, Neutral solution (NaCl), Solution of hydrolysable salts like $CuSO_4$, NH_4Cl, CH_3COONa, fruit and vegetable juices, pH paper or universal indicator solution with colour chart, Acetic acid (0.1M), and sodium acetate.

4.4 تجربہ کیسے انجام دیں

a) دیئے گئے حل کے پی ایچ کا تعین کرنے کے لئے مندرجہ ذیل آگے بڑھیں:

چھ ٹیسٹ ٹیوب لیں اور انہیں 1 سے 6 تک لیبل کریں۔ اگر آپ یونیورسل انڈیکیٹر حل استعمال کر رہے ہیں تو، ٹیسٹ حل میں سے ہر ایک (ٹیسٹ ٹیوب کا تقریباً ایک چوتھائی) کو الگ الگ لیبل شدہ ٹیسٹ ٹیوبوں میں 3-4 ملی لیٹر لیں۔ تمام ٹیسٹ ٹیوبوں میں، یونیورسل انڈیکیٹر حل کے 4 سے 5 قطرے شامل کریں اور اگر کوئی ہو تو رنگ کی ظاہری شکل کا مشاہدہ کریں۔ اگر آپ پی ایچ پیپر استعمال کر رہے ہیں تو، پی ایچ کاغذ کی پٹی پر ڈراپر کی مدد سے ٹیسٹ حل میں سے ہر ایک کو 1-2 ڈراپ شامل کریں۔ (متبادل کے طور پر، آپ ٹیسٹ کے ہر حل میں پی ایچ کاغذ کی پٹیوں کو ڈبو سکتے ہیں)۔ رنگ کا مشاہدہ کریں. ٹیسٹ ٹیوبز میں یا پی ایچ پیپرز پر حل کے رنگ کا موازنہ معیاری رنگ چارٹ کے ساتھ کریں جیسا کہ آپ کو پی ایچ تلاش کرنے کے لئے فراہم کیا گیا ہے۔ سیکشن میں دیئے گئے جدول 4.1 میں اپنے مشاہدات ریکارڈ کریں

b) عام آئن اثر کی وجہ سے پی ایچ کی تبدیلی کا مطالعہ کرنے کے لئے مندرجہ ذیل آگے بڑھیں:

5 لیبل والے ٹیسٹ ٹیوب لیں اور انہیں ٹیسٹ ٹیوب اسٹینڈ میں رکھیں۔ لیبل شدہ ٹیسٹ ٹیوبوں میں سے ہر ایک میں 5 ایم ایل دیئے گئے ایسٹک ایسڈ حل لیں۔ 0.5 گرام شامل کریں۔ 1.0 گرام 1.5 گرام اور 2.0 گرام سوڈیم ایسیٹیٹ کو بالترتیب ٹیوب نمبر 2.3، 4 اور 5 کی جانچ کرنے اور واضح حل حاصل کرنے کے لئے تحلیل کرنے کے لئے. ہر ٹیسٹ ٹیوب میں یونیورسل انڈیکیٹر حل کے 4-5 قطرے شامل کریں۔ پی ایچ پیپر کی صورت میں، علیحدہ ڈراپر کی مدد سے پی ایچ پیپرز میں حل کے 1-2 قطرے الگ سے شامل کریں۔ (متبادل کے طور پر، آپ ٹیسٹ کے ہر حل میں پی ایچ کاغذ کی پٹیوں کو ڈبو سکتے ہیں)۔ ٹیسٹ حل میں یا پی ایچ پیپر پر رنگوں کا موازنہ کلر چارٹ کے ساتھ کریں اور سیکشن 4.6 کے ٹیبل 4.2 میں متعلقہ پی ایچ اقدار کو ریکارڈ کریں۔ جدول 4.2 میں مناسب مساوات اور فہرست کا استعمال کرتے ہوئے تیار کردہ ہر بفر حل کے پی ایچ کا حساب لگائیں۔

بنیادی بفر کی صورت میں پی ایچ کا مطالعہ کرنے کے لئے آپ اوپر دیئے گئے اسی طریقہ کار کو آزما سکتے ہیں جس میں امونیم ہائیڈرو آکسائڈ کو بنیاد کے طور پر اور امونیم کلورائڈ کو اس کے نمک کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

4.5 احتیاطی تدابیر

1. پی ایچ کاغذ پر ظاہر ہونے والے رنگ کا موازنہ معیاری رنگ چارٹ کے ساتھ احتیاط سے کریں۔
2. اشارے کے حل میں بہت زیادہ اضافہ نہ کریں. آپ انڈیکیٹر بوتل کے لیبل پر دی گئی ہدایات پر عمل کر سکتے ہیں۔

4.6 مشاہدات

جدول 4.1: مختلف ٹیسٹ حلوں کی پی ایچ اقدار

شمار	حل	Ph کی قدر
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

Table 4.2 : pH Values of different combinations of CH_3COOH and CH_3COONa

S.No.	Vol. of acetic acid (mL)	Amount of sodium	pH Observed	Calculated
1.	5.0	0.0		
2.	5.0	0.5		
3.	5.0	1.0		
4.	5.0	1.5		
5.	5.0	2.0		

4.7 نتائج

(a) محلول 1 کی pH قدر_____________ہے لہذا یہ تیزابی/اساسی/تعدیلی ہے۔

محلول 2 کی pH قدر_____________ہے لہذا یہ تیزابی/اساسی/تعدیلی ہے۔

محلول 3 کی pH قدر_____________ہے لہذا یہ تیزابی/اساسی/تعدیلی ہے۔

محلول 4 کی p11 قدر ____________ ہے لہذا یہ تیزابی/اساسی/تعدیلی ہے۔

محلول 5 کی pH قدر ____________ ہے لہذا یہ تیزابی/اساسی/تعدیلی ہے۔

محلول 6 کی pH قدر ____________ ہے لہذا یہ تیزابی/اساسی/تعدیلی ہے۔

(b) ایسیلک ایسڈ محلول میں سوڈیم ایسیٹیٹ کی بڑھتی ہوئی مقدار کو ملانے پر اس کی pll قدر بڑھتی ہے گھٹتی ہے وہی رہتی ہے۔

4.8 اپنی تفہیم کی جانچ کیجیے۔

1. HCl محلول اور 10 محلول کی pH قدر معلوم کیجیے۔

....

2. آبی سوڈیم کلورائڈ محلول کی pH قدر 7 ہے کہ اس کا کیا مطلب ہے؟ وضاحت کیجیے۔

....

3. کیا وجہ ہے کہ کاپر سلفیٹ محلول (ایک نمک محلول) کی 111 قدر 7 کے علاوہ ہوتی ہے۔

....

4.9 اساتذہ کے لئے نوٹ

ایسیلک ایسڈ-سوڈیم ایسیڈیٹ کے تجربہ کے لیے پیدائشی سلنڈر میں 3ml گلیشیل ایسیلک ایسڈ کو پانی سے ڈائی لیوٹ کر کے 100 بنائیے۔

4.10 اپنے جوابات چیک کریں

جواب:1 10^{-2} M HCl کے لیے pH = 2

جواب:2: NaCl قوی تیزاب (HCl) اور قومی اساس (NaO11) کا نمک ہے۔ محلول میں سپیکمل طور پر تحلیل ہو کر سوڈیم اور کلورائڈ آئین بناتا ہے جو ہائڈرولائزنہیں ہوتے۔ آبی محلولوں میں ہائڈروجن آئین پانی سے حل ہوتے ہیں اور ان کا ارتکاز 10 ہوتا ہے لہذا pH=7

جواب: $CuSO_4$ کی pH قدر 7 سے کم ہوگی کیونکہ آبی محلول میں $Cuso_4$ آب پاشیدہ (ہائڈرولائزر) ہو کر قوی تیزاب (H_2SO_4) بناتا ہے جو محلول کو تیزابی کر دیتا ہے۔

تجربہ -5

کم نقطہ گداخت والی ٹھوس شے کا نقطہ گداخت متعین کرنا۔

5.1 مقاصد

اس تجربہ کو انجام دینے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

☆ نقطہ گداخت کا تعین کرنے کے لیے آلات کا سیٹ اپ تیار کرسکیں؟

☆ دی ہوئی ٹھوس شے کا نقطہ گداخت متعین کرسکیں؛ اور

☆ شے کے نقطہ گداخت اور اس کے خالص ہونے کے درمیان تعلق قائم کرسکیں۔

5.2 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہئے

کسی شے کا نقطہ گداخت وہ مستقل درجہ حرارت ہے جس پر شے کی ٹھوس اور رقیق ہیئتیں ایک دوسرے کے ساتھ توازن کی حالت میں ہوتی ہیں۔

یہ ایک اہم طبعی مستقلہ ہے جس کا استعمال ٹھوس شے کی شناخت اور اس کے خالص ہونے کا تعین کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ بہت زیادہ نقطہ گداخت عموماً شے کے بہت زیادہ خالص ہونے کی طرف اشارہ کرتا ہے۔ ملاوٹوں کی موجودگی نقطہ گداخت کو کم کر دیتا ہے۔ لہٰذا کسی غیر خالص ٹھوس شے کا نقطہ گداخت اس کی خالص شکل کے مقابلے کم ہوتا ہے۔

5.3 مطلوبہ اشیاء

(1) آلات	(2) کیمیکلز
بیکر (100)، تھرمامیٹر، گلاس کیپری ٹیوب (56cm لمبی)، برنزر، آئرن اسٹینڈ کیمپ اور بوس، ٹرائی پوڈ اسٹینڈ، تار کی جالی، کُفچی، شیشے کی ٹیوب (30-25)، واچ گلاس، ایک سوراخ والی کارک	رقیق پیرافن (0)، نفتھیلین، یوریا، آگزیلک ایسڈ، بینزوئک ایسڈ

5.4 تجربہ کیسے انجام دیں

1. تقریباً 6cm-5 لمبائی کی ایک گلاس کیپری ٹیوب لیجیے اور اس کے ایک سرے کو سیل کر دیجیے۔ سیل کرنے کے لیے ٹیوب کے سرے کو بنسین برنر کی لو کے ایک طرف گرم کیجیے۔ ٹیوب کا سرا پگھل کر خود بخود سیل ہو جائے گا۔ اس کی پہچان یہ ہے کہ سرے پر شیشہ کی چھوٹی سی بیڈ (Bead) بن جائے گی۔ (شکل 2.1)

2. ایک واچ گلاس میں ٹھوس شے کی تھوڑی سی مقدار لیجے (تقریباً50me) اور کنچی کی مدد سے اس کا پاؤڈر بنا لیجیے۔

3. اس پاؤڈر کو کیپلر ی ٹیوب میں تقریباً10 اونچائی تک بھر دیجیے۔اس کام کو انجام دینے کے لیے کیپلری ٹیوب کا کھلا ہوا سرا واچ گلاس میں رکھے ہوئے پاؤڈر کے ڈھیر میں گھسایئے۔اب کیپری ٹیوب کے سیل بند سرے کو نیچے کی طرف کرتے ہوئے ہموار سطح پر عمودی حالت میں رکھی ہوئی گلاس ٹیوب (30-25 لمبائی والی) میں گرائے تا کہ پاوڈر کیپلری کے بند سرے تک پہنچ جائے۔

4. 100 گنجائش والا ایک بیکر لیجیے۔اسے نصف حصہ تک پیرافن تیل سے بھر لیجیے۔اس بیکر (پیرافن باتھ) کو ٹرائی پوڈ اسٹینڈ پر رکھے ہوئے وائر گاز (gauzeWire) کے اوپر رکھ دیجیے۔

5. ایک تھرمامیٹر لیجیے اور اسے پیرافن باتھ میں اس طرح دبایئے کہ اس کا نچلا سرا بھیگ جائے۔کیپلری ٹیوب کو بھیگے ہوئے سرے کے نزدیک لائے اور پیرافن تیل کی پتلی پرت کیپلری ٹیوب کی ایک جانب پھیلا دیجیے۔کیپلری ٹیوب کی بھیگی ہوئی جانب کو تھرمامیٹر کے تماس میں لایئے۔کیپلری ٹیوب پیرافن کے سطحی تناؤ کی وجہ سے تھرمامیٹر کے ساتھ چپک جائے گی (شکل 2.2)۔اب اسے کلیمپ پر اس طرح لٹکایئے کہ بلب پیرافن تیل میں مکمل طور پر ڈوب جائے لیکن کیپلری کا کھلا ہوا سرا اس کے اوپر رہے۔

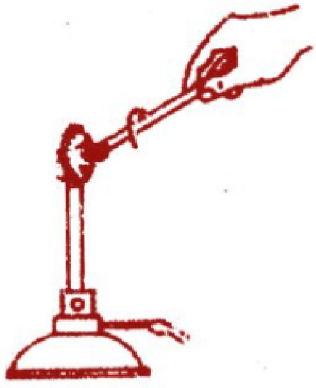


Fig. 5.1 : *Sealing of Capillary tube*

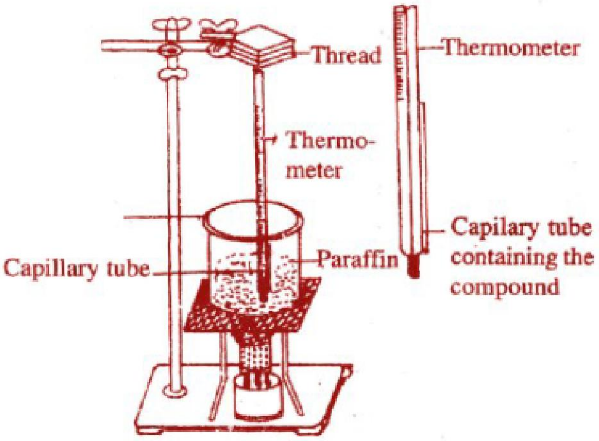


Fig. 5.2 : *Determination of melting point*

6. برنر کی مدد سے پیرافن باتھ کو آہستہ آہستہ گرم کیجیے اور تیل کو ہلاتے رہیے تا کہ یکساں درجہ حرارت بنا رہے۔

7. ٹھوس شے کے پھلنے تک گرم کرنا جاری رکھیے۔اس درجہ حرارت (ا) کو نوٹ کیجیے کہ آیا ٹھوس شے ایک مقررہ درجہ حرارت پر ہی پھلتی ہے یا درجہ حرارت کی ایک رینج میں۔ جب ٹھوس شے/ مرکب مقررہ درجہ حرارت پر پھلتا ہے تو اس نقطہ گداخت کو شارپ (Sharp) کہا جاتا ہے۔

8. برنر کو ہٹایئے اور درجہ حرارت کو کم ہونے دیجیے۔اس درجہ حرارت (12) کو نوٹ کیجیے جس پر ٹھوس دوبارہ نظر آنے لگتا ہے۔

9. ریڈنگ $(t_1 + t2)$ کا اوسط ہی صحیح نقطہ گداخت ہے۔

5.5 احتیاط (Precautions)

.1 جس شے کا نقطہ گداخت متعین کیا جاتا ہے وہ مکمل طور پر خشک ہونی چاہیے۔

.2 تھرمامیٹر اور کیپلری کو بیکر کے پیندے یا اس کی دیواروں سے نہیں چھونا چاہیے۔

.3 ہاتھ کو ہلکی لو کے ساتھ آہستہ آہستہ گرم کیا جائے تاکہ شے کی حالت میں تبدیلی (ٹھوس سے رقیق) کا واضح طور پر مشاہدہ کیا جا سکے۔

.4 ہاتھ کو احتیاط کے ساتھ چلاتے رہنا چاہیے تاکہ یکساں درجہ حرارت بنا رہے۔

5.6 مشاہدات (Observations)

.1 وہ درجہ حرارت جس پر شے پگھلنا شروع ہو جاتی ہے ^0C .... = (t_1) وہ درجہ حرارت جس پر شے دوبارہ ٹھوس بننے لگتی ہے یا ^0C .... = (t_1)

نقطہ گداخت: ^0C .... = (t_1)

نوٹ: خالص شے کے معاملے میں t_1 اور t_2 کی قدریں تقریباً ایک جیسی ہوتی ہیں یا ان میں بہت معمولی فرق ہوتا ہے۔ غیر خالص شے کے معاملے میں t_1 اور t_2 کی قدریں مختلف ہوتی ہیں اور ان کے درمیان فرق کا انحصار ملاوٹ کی مقدار پر ہوتا ہے۔

5.7 نتیجہ

1) دی ہوئی شے کا نقطہ گداخت C ہے۔

2) شے کا نقطہ گداخت شارپ ہے/شارپ نہیں ہے۔ لہٰذا دی ہوئی شے خالص ہے خالص نہیں ہے۔

5.8 اپنی تفہیم کی جانچ کیجیے۔

.1 شے کے نقطہ گداخت کی تعریف بیان کیجیے۔

....

.2 کسی شے کے نقطہ گداخت پر ملاوٹ کا کیا اثر ہوگا؟

....

.3 آپ گرم کرنے کے دوران ہاتھ کے درجہ حرارت کو یکساں بنائے رکھنے کے لیے کیا کریں گے؟

....

4. نقطہ گداخت کو متعین کرنے کی افادیت کیا ہے؟

....

5. شارپ نقطہ گداخت سے کیا مراد ہے؟

....

6. اگر ہاتھ کے تیل کو باقاعدگی سے چلایا / ہلایا نہ جائے تو شے کے نقطہ گداخت پر کیا اثر پڑے گا؟

....

5.9 استاد کے لئے نوٹ

نقطہ گداخت کا تعین کرنے کے لیے طلبا کو مندرجہ ذیل اشیا فراہم کی جاسکتی ہیں:

	احاطے	ایم پی۔(^{0}C)
1.	Naphthalene	80
2.	سائٹرک ایسڈ	100
3.	آگزیلک ایسڈ	101
4.	بینزوئیک ایسڈ	121
5.	یوریا	132

5.10 اپنے جوابات چیک کریں

جواب:1: کسی شے کا نقطہ گداخت وہ درجہ حرارت ہے جس پر کسی سے کی ٹھوس اور رقیق سیٹیں توازن میں ہوتی ہیں۔

جواب:2: ملاوٹ کی وجہ سے شے کا نقطہ گداخت کم ہوجاتا ہے۔

جواب:3: پیرافن تیل کو آہستہ آہستہ چلاتے رہنا چاہیے۔

جواب:4: ٹھوس شے کی شناخت قائم کرنے اور اس کے خالص ہونے کا تعین کرنے کے لیے۔

جواب:5: وہ درجہ حرارت جس پر کوئی ٹھوس شے مکمل طور پر پگھل جاتی ہے۔

جواب نمبر 6: تیل کے زیریں حصہ کا درجہ حرارت زیادہ اور بالائی حصہ کا درجہ حرارت کم ہوگا لہذا مشاہداتی نقطہ گداخت اصل قدر سے مختلف ہوجائے گا۔

تجربہ -6

مختلف درجہ حرارت پر پانی میں ٹھوس مادوں یا اشیاء کی حل پذیری کا مطالعہ کرنا اور حل پذیری کے موڑ کو پلاٹ کرنا۔

6.1 مقاصد

اس تجربے کو انجام دینے کے بعد، آپ کو اس قابل ہونا چاہئے:

☆ مختلف درجہ حرارت پر مختلف مادوں کی حل پذیری کا مطالعہ کرنے کے لئے آلہ قائم کریں۔

☆ مختلف درجہ حرارت پر مادوں کی حل پذیری کا تعین کریں

☆ ایک حل پذیری کا رخ کھینچیں۔

☆ مختلف درجہ حرارت پر وکر سے حل پذیری کی قیمت پڑھیں۔

☆ مختلف درجہ حرارت پر مختلف مادوں کی حل پذیری کے موڑ کی تغیر کی تشریح کریں۔اور

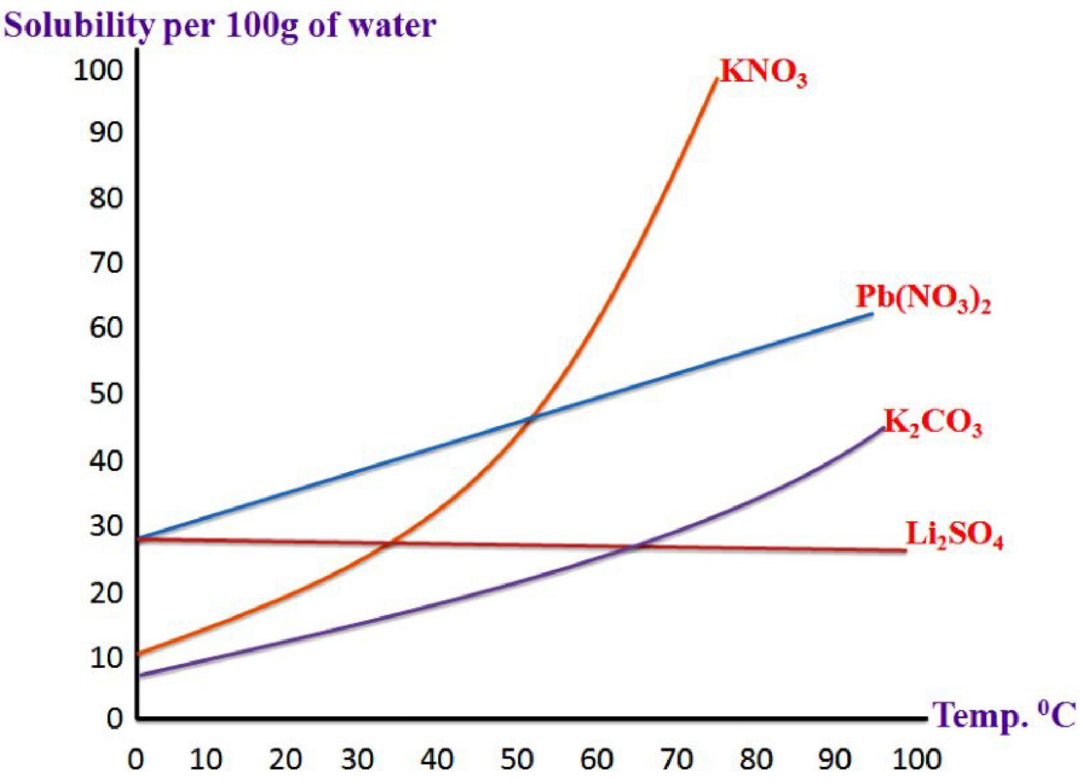
☆ جزوی کرسٹلا ئزیشن کی بنیاد کی وضاحت کریں

6.2 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہئے

کسی مادے کی حل پذیری کی تعریف اس مادے کی مقدار کے طور پر کی جاتی ہے جو محلول کے 100 گرام میں تحلیل ہوتا ہے تا کہ کسی مخصوص درجہ حرارت پر ایک سیچوریٹڈ حل فراہم کیا جا سکے۔ درجہ حرارت کے ساتھ حل پذیری کی تغیر مختلف مادوں کے لئے کافی مختلف ہے. کچھ کے لئے ،نمکیات، مثال کے طور پر این اے سی ایل کے لئے، درجہ حرارت میں اضافے کے ساتھ حل پذیری میں شاید ہی کوئی تبدیلی ہوتی ہے. کچھ کے لئے، جیسے پوٹاشیم نائٹریٹ، درجہ حرارت کے ساتھ حل پذیری میں تبدیلی بہت تیزی سے ہوتی ہے، جبکہ پوٹاشیم آیوڈائڈ جیسے دوسروں کے لئے، تبدیلی بہت سست ہے۔ حل پذیری کے طرز عمل میں یہ فرق مادوں کے جزوی کرسٹلا ئزیشن کی بنیاد بناتا ہے۔ یہ تکنیک کسی بھی مادے میں موجود گندگیوں کو الگ کرنے کے لئے استعمال کی جاتی ہے.

مختلف درجہ حرارت پر مادوں کی حل پذیری کا اظہار کرنے کے لئے ایک گراف تیار کرنا کافی آسان ہے جسے حل پذیری وکر کہا جاتا ہے۔

جب کوئی ٹھوس مائع میں تحلیل ہوتا ہے تو، یہ عمل یا تو اینڈوتھرمک یا ایکسوتھرمک ہو سکتا ہے۔ بہت سے آئنک مرکبات کے لئے، یہ عمل اینڈوتھرمک ہے. لی چیٹلیئر کے اصول کے مطابق، درجہ حرارت میں اضافے کے ساتھ اس طرح کے نمکیات کی حل پذیری میں اضافہ ہوگا. اگر تحلیل کا عمل ایکسوتھرمک ہے، مثال کے طور پر، لیتھیم سلفیٹ (لی) کے لئے 2 تو 4) درجہ حرارت میں اضافے کے ساتھ حل پذیری کم ہو جاتی ہے۔ چند نمک کے درجہ حرارت کے ساتھ حل پذیری کی تغیر کو تصویر 6.1 میں دکھایا گیا ہے۔



تصویر6.1:حل پذیری کے موڑ

6.3 مواد کی ضرورت ہے

(1) آلات

ابلتی ہوئی ٹیوب،شیشے کی چھڑی،گلاس پانی

باتھ(گلاس بیکر 250 ملی لیٹر)

تھرمامیٹر،تارگنج،ٹرائی پوڈ اسٹینڈ،

برنر کلیمپ اور Boss

stirrerSpatula,

(2) کیمیکلز

پوٹاشیم نائٹریٹ،ڈسٹیلڈ واٹر،سوڈیم نائٹریٹ

6.4 تجربہ کیسے انجام دیں

1) جسمانی توازن کا استعمال کرتے ہوئے پاؤڈر سوڈیم نائٹریٹ کے 10.0 گرام وزن کریں اور اسے ابالنے والی ٹیوب میں ڈالیں۔

2) برٹ کی مدد سے،ابلتی ٹیوب میں 7-8 ملی لیٹر پانی شامل کریں۔اس کو ہیلر کی مدد سے اچھی طرح ہلائیں۔آپ دیکھیں گے کہ

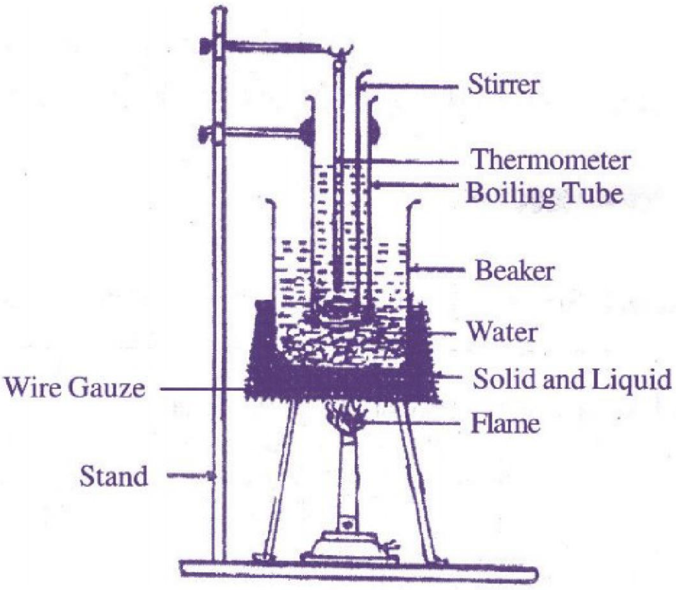
نمک کی ایک چھوٹی سی مقدار غیر حل شدہ رہتی ہے۔

3) اب بریٹ سے بہت کم مقدار میں پانی شامل کریں یعنی 0-1 ملی لیٹر، یہاں تک کہ تمام نمک گھل جائے۔ پانی کے ہر اضافے کے بعد اچھی طرح ہلائیں۔

4) اب، اوپر ابلتی ہوئی ٹیوب میں 1 گرام سوڈیم نائٹریٹ شامل کریں۔۔

5) جیسا کہ شکل (6.2) میں دکھایا گیا ہے آلات مرتب کریں۔ نوٹ کریں کہ پانی کے غسل میں پانی کی سطح ابلتی ہوئی ٹیوب میں حل کی سطح سے بہت اوپر ہونا چاہئے۔

6) پانی کے باتھ کو حل کی مسلسل ہلچل کے ساتھ بہت آہستہ آہستہ گرم کریں۔ جیسے ہی نمک تحلیل ہوتا ہے، درجہ حرارت نوٹ کریں۔ آیئے کہتے ہیں، یہ درجہ حرارت ہے، t_1



تصویر 6.2: حل پذیری کا مطالعہ

نمک کی دی گئی کمیت کو صرف تحلیل کرنے کے لئے درکار پانی کے حجم کو نوٹ کریں۔ حل کا درجہ حرارت بھی نوٹ کریں۔ یہ اس خاص درجہ حرارت پر نمک کی حل پذیری ہے.

7) اب برنر کو ہٹا دیں، اور حل کو ٹھنڈا ہونے دیں۔ جیسے ہی ابلتی ہوئی ٹیوب کے نچلے حصے میں کچھ ٹھوس دوبارہ ظاہر ہوتا ہے، درجہ حرارت کو دوبارہ نوٹ کریں۔ آیئے کہتے ہیں کہ یہ درجہ حرارت ہے، t_2

8) درجہ حرارت کا اوسط معلوم کریں t_1 اور t_2 جیسا. $\left(\frac{t_1 + t_2}{2}\right)$ بلتی ہوئی ٹیوب میں ایک اور گرام سوڈیم نائٹریٹ شامل کریں۔ اور مرحلہ نمبر 6 اور 7 کو دوبارہ دہرائیں۔

9) اسی طرح 5 مختلف درجہ حرارت پر سوڈیم نائٹریٹ کی حل پذیری کا پتہ لگائیں۔

10) این اے این او کی مقدار کا حساب لگائیں 3 درجہ حرارت سے زیادہ درجہ حرارت پر 100 ایم ایل سالوینٹ میں تحلیل ہوتا ہے۔

11) ذیل میں دیئے گئے جدول 6.1 میں اپنی تمام ریڈنگز ریکارڈ کریں۔

6.5 احتیاطی تدابیر

1) استعمال سے پہلے مادہ پاؤڈر کریں۔

2) نمک کو جتنا ممکن ہو درست طریقے سے وزن کریں۔

3) گرم کرنے اور ٹھنڈا کرنے کے دوران، حل کو آہستہ سے ہلائیں۔

4) درجہ حرارت میں اضافے کو کنٹرول کرنے کے لئے پانی کے غسل کو بہت آہستہ آہستہ گرم کریں۔

6.6 مشاہدات

جدول 6.1: این اے این او کی حل پذیری 3 مختلف درجہ حرارت پر

S. No.	I Quantity of $NaNO_3$ (mg)	II Volume of water (mL)	III Amount of $NaNO_3$ per 100 mL of water = solubility = (n/v) x 100g	IV Temp. at which salt dissolves t_1 (^0C)	V Temp. at which salt reappears t_2 (^0C)	VI Mean temp. $\left(\frac{t_1 + t_2}{2}\right)$ (^0C)
1.						
2.						
3.						
4.						

درجہ حرارت کے مقابلے میں 100 ایم ایل پانی میں تحلیل ہونے والی سوڈیم نائٹریٹ کی مقدار کا ایک گراف تیار کریں یعنی حل پذیری جیسا کہ کالم III میں درج ہے اور درجہ حرارت جیسا کہ کالم VI میں درج کیا گیا ہے، ایکس محور کے ساتھ حل پذیری اور وائی محور کے ساتھ درجہ حرارت لیتے ہیں۔

6.7 نتیجہ

پانی میں سوڈیم نائٹریٹ کی حل پذیری تیزی سے/ آہستہ آہستہ/ درجہ حرارت کے ساتھ تبدیل نہیں ہوتی ہے.

6.8 اپنی تفہیم کی جانچ کریں

1. حل پذیری کی اصطلاح کی وضاحت کریں

....

2. مادوں کو الگ کرنے کے لئےحل پذیر موڑوں کا کیا فائدہ ہے؟

....

3. آپ پانی کے غسل کو آہستہ آہستہ کیوں گرم کرتے ہیں

....

6.9 استاد کے لئے نوٹ

1) آپ طالب علموں کو پوٹاشیم نائٹریٹ (کے این او) کے ساتھ یہ تجربہ کرنے کے لئے کہہ سکتے ہیں 3). وہ و کر کا موازنہ سوڈیم نائٹریٹ کے ساتھ کر سکتے ہیں یا کچھ طالب علموں کو تجربہ کرنے کے لئے کہہ سکتے ہیں۔ این اے این او کے ساتھ 3 اور کے این او کے ساتھ دوسرے 3 اور ان کے گراف کا موازنہ کریں۔

2) طلباء کو گراف سے دیئے گئے درجہ حرارت پر مادوں کی حل پذیری کا پتہ لگانے کے لئے کہیں۔

6.10 اپنے جوابات چیک کریں

جواب:1: کسی مادے کی حل پذیری اس کی مقدار ہے جو 100 گرام سالوینٹ میں تحلیل ہوتی ہے تا کہ ایک مخصوص درجہ حرارت پر ایک سیچوریٹڈ محلول فراہم کیا جا سکے۔

جواب:2: حل پذیری کے موڑ ایک خاص درجہ حرارت پر کرسٹلائزیشن پوائنٹ کی نشاندہی کرتے ہیں جسے کرسٹلائزیشن کے عمل کے ذریعہ دو مادوں کو الگ کرنے کے لئے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

جواب3: درجہ حرارت میں تیزی سے اضافہ تھرمامیٹر پر درجہ حرارت کو درست طریقے سے پڑھنے کی اجازت نہیں دے گا۔

تجربہ – 7

فیرک آئینوں اور تھایوسائنیٹ آئینوں کے ارتکاز کو کم/زیادہ کرکے ان کے توازن میں شفٹ کا مطالعہ کرنا

مقاصد

اس تجربہ کو انجام دینے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

☆ پیمائشی سلنڈر کا استعمال کرکے محلولوں کا ڈائی لیوشن کر سکیں؛

☆ دو محلولوں کو دیکھ کر ان کے رنگوں کی شدت کا موازنہ کر سکیں؟

☆ اس بات کی پیشین گوئی کر سکیں کہ توازن کس سمت میں شفٹ ہوگا اگر کسی متعامل کے ارتکاز کو کم یا زیادہ کر دیا جائے؟

☆ اس بات کی پیشین گوئی کر سکیں کہ توازن کسی سمت میں شفٹ ہوگا اگر کسی ماحصل کے ارتکاز کو کم یا زیادہ کر دیا جائے۔

7.1 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہیے

ایک رجعتی تعامل کبھی بھی تکمیل کو نہیں پہنچتا ہے لیکن اس کے نتیجے میں ایک ایسی حالت توازن پیدا ہو جاتی ہے جس میں تمام متعاملوں اور ماحصلات کے ارتکاز مستقل رہتے ہیں۔ یہ توازن حرکی نوعیت کا ہوتا ہے اور اس کے نتیجے میں دو مقابل تعاملات بہ یک وقت یکساں شرح سے واقع ہوتے رہتے ہیں۔ تاہم نظام میں کوئی خالص تبدیلی واقع نہیں ہوتی۔

لے شیلٹر کے اصول کے مطابق ''جب ارتکاز، درجہ حرارت یا دباؤ کو تبدیل کر کے کسی نظام کے توازن میں خلل پیدا کیا جاتا ہے تو توازن یا تو آگے کی سمت میں یا پھر پیچھے کی سمت میں شفٹ ہو جاتا ہے اور کوئی خالص تبدیلی واقع نہیں ہوتی کہ خلل پیدا کرنے والے عوامل کے اثر کو کم کیا جائے۔

مندرجہ ذیل توازن پر غور کیجیے:

$$A + B \rightleftharpoons C + D$$

اس کے لیے توازن مستقلہ مندرجہ ذیل طریقے سے لکھا جائے گا:

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

جب A یا B کے ارتکاز میں اضافہ کیا جاتا ہے تو توازن آگے کی سمت میں شفٹ ہو جاتا ہے تاکہ A اور B کی کچھ مقدار استعمال ہو جائے اور ماحصلات C اور 1D کی متعلقہ مقدار میں تشکیل پا سکیں۔ جب A یا B کے ارتکاز کو کم کیا جاتا ہے تو توازن پیچھے کی سمت میں شفٹ ہو جائے گا۔ اب C اور D کی یکساں مقدار استعمال ہوگی اور متعامل A اور B کی نظیری مقدار میں تشکیل پا جائیں گی۔

اسی طرح جب ماحصلات C اور D کے ارتکاز میں اضافہ کیا جاتا ہے تو توازن پیچھے کی سمت میں شفٹ ہوگا اور اگر ارتکاز میں کمی واقع ہو جائے تو توازن آگے کی سمت میں شفٹ ہو جائے گا۔

فیرک آین، تھایوسائیٹ آئینوں سے تعامل کر کے خون جیسا لال رنگ کا کا پلیکس $Fe(CNS)^{2+}$ بناتے ہیں اور مندرجہ ذیل توازن قائم ہوجاتا ہے:

$$Fe(aq)^{3+} + CNS^{-}(aq) \rightleftharpoons [Fe(CNS)]^{2+}(aq)$$

ہلکا زرد　　　بے رنگ　　　گہرا سرخ رنگ

اس توازن پر Fe+ یا CNS کے ارتکاز میں تبدیلی کے اثر کا مطالعہ آسانی کیا جاسکتا ہے۔ اگر یہ توازن آگے کی سمت میں شفٹ ہوتا ہے تو کامپلیکس زیادہ مقدار میں بنے گا اور محلول کا رنگ زیادہ گہرا ہوجائے گا۔ اسی طرح جب توازن پیچھے کی سمت میں شفٹ ہوتا ہے تو کامپلیکس کی کچھ مقدار ٹوٹ جاتی ہے اور محلول کا رنگ ہلکا پڑ جاتا ہے۔

7.2 مطلوبہ اشیا

(1) آلات	(2) کیمیائی اشیا
ٹیسٹ ٹیوب اسٹینڈ	KONSM محلول 0.02CNS
ٹیسٹ ٹیوب-5	$0.02\ M\ Fe(NO_3)_3$ محلول
پیائشی سلنڈر-10mL	
پیائی سلنڈر-50mL	
واش بوتل	
سفید چمکدار (Glazed) یا سفید کاغذ	

7.3 تجربہ کو کس طرح انجام دینا ہے۔

1. پانچ عدد صاف اور خشک ٹیسٹ ٹیوب لیجیے انھیں 1 تا 5 نمبروں سے نامزد کیجیے اور ٹیسٹ ٹیوب اسٹینڈ میں لگا دیجیے۔ ٹیسٹ ٹیوب نمبر 3 کو حوالہ جاتی ٹیوب کے طور پر نامزد کیجیے۔
2. ایک صاف ستھرے اور خشک 50 mL پیائشی سلنڈر میں 10 ملی لیٹر $Fe(NO_3)_3$ محلول (0.02 M) لیجیے۔ اس میں 40mL کے نشان تک کشیدہ پانی بھر دیجیے اور اچھی طرح چلا کر ملا لیجیے۔ اب پانچوں ٹیسٹ ٹیوب میں سے ہر ایک میں اس ڈائی لیوٹ $Fe(NO_3)_3$ (0.005M) محلول کی 5mL مقدار لیجیے۔
3. صاف اور خشک 10mL پیائشی سلنڈر میں 10 ملی لیٹر KCNS محلول (0.02) لیجیے۔ اس میں سے 5ml محلول کو ٹیسٹ ٹیوب نمبر 1 میں ملائیے۔
4. اب پیائشی سلنڈر میں 5 ملی لیٹر 0.02M KCNS محلول ہے۔ اس پیائشی سلنڈر میں واش بوتل کی مدد سے 10mL کے نشان تک پانی ملائیے اور اچھی طرح ہلائے۔ اب آپ کے پاس 10.01M ارتکاز کا KCNS محلول ہے۔ M KCNS

0.01 محلول کی 5mL مقدار ٹیسٹ ٹیوب نمبر 2 میں ملائیے۔

5. باقی ماندہ محلول میں کشیدہ پانی ملا کر اس کا حجم 10ml کر لیجیے۔ اس طرح محلول کا ارتکاز 0.005M ہو جائے گا۔ اس محلول کی 5ml مقدار کو ٹیسٹ ٹیوب نمبر 3 میں ملائیے۔

6. پیمائشی سلنڈر کے باقی ماندہ محلول میں ایک مرتبہ پھر کشیدہ پانی ملا کر اسے 10mL کر لیجیے۔ اس طرح 0.002 ارتکاز کا KCNS محلول حاصل ہوگا۔ اس میں سے 5ml. محلول ٹیسٹ ٹیوب نمبر 4 میں ملا ہے۔

7. اسی طرح پیمائشی سلنڈر کے 0.0025M KCNS محلول میں کشیدہ پانی ملا کر 0.00125 کا 10mL محلول تیار کیجیے۔ اس میں سے 5mL محلول ٹیسٹ ٹیوب نمبر 5 میں منتقل کیجیے۔

8. پانچوں ٹیسٹ ٹیوبوں کو اچھی طرح ہلائیے تاکہ محلولوں کی اچھی طرح آمیزش ہو سکے۔ اب ان ٹیسٹ ٹیوبوں کو واپس ٹیسٹ ٹیوب اسٹینڈ میں لگا دیجیے۔

9. ٹیسٹ ٹیوب نمبر 1 میں سرخ رنگ کی شدت کا موازنہ حوالہ جاتی ٹیوب (نمبر 3) کے رنگ سے کیجیے۔ اس مقصد کے لیے دونوں ٹیسٹ ٹیوبوں کو چمکدار ٹائل یا سفید کانند کے مقابل پکڑیے۔ پتہ لگائیے کہ رنگ کی شدت حوالہ جاتی ٹیوب کے مقابلے زیادہ ہے یا کم۔ اپنے مشاہدہ کو سیکشن 8.6 کے تحت جدول 8.1 میں درج کیجیے۔

10. اسی طرح باقی ٹیسٹ ٹیوبوں (2، 4 اور 5) میں بھی رنگ کی شدت کا موازنہ کیجیے اور مشاہدات کو جدول 8.1 میں نوٹ کیجیے۔

11. اسی طرح ہم توازن پر $[Fe^{3+}]$ کے اثر کا مطالعہ کر سکتے ہیں۔ اس کے لیے ہم دوسرا تجربہ انجام دے سکتے ہیں جس میں $[CNS^-]$ کے ارتکاز کو مستقل رکھتے ہوئے Fe^{3+} کے ارتکاز کو تبدیل کیا جائے گا۔ اس کام کے لیے مرحلہ 2 میں KCNS محلول اور مرحلہ 3 تا 8 میں $Fe(NO_3)_3$ محلول کا استعمال کیجیے۔ اپنے مشاہدات کو جدول 8.2 میں نوٹ کیجیے۔

7.4 احتیاط (Precautions)

1. کبھی شیشے کے برتن (ٹیسٹ ٹیوب اور پیمائشی سلنڈر) مکمل طور پر صاف ستھرے ہونے چاہئیں بصورت دیگر محلول ان کی دیواروں سے چپک جائیں گے اور آمیزش نہیں ہو پائے گی۔
2. محلولوں اور کشیدہ پانی کے حجموں کی پیمائش احتیاط کے ساتھ کیجیے تاکہ مطلوبہ ارتکاز کا محلول تیار ہو سکے۔
3. پانی اور محلول یا دو محلولوں کی آمیزش انھیں آہستہ آہستہ بلا کر کیجیے اور خیال رہے کہ چھینٹیں نہ اڑیں۔

7.5 مشاہدات (Observations)

جدول 7.1 توازن پر CNS^- آین کے ارتکاز کا اثر

ٹیسٹ ٹیوب نمبر	استعمال ہونے والے $Fe(NO_3)$ محلول کا ارتکاز (mol^{-1})	استعمال ہونے والے KCNS محلول کا ارتکاز (mol^{-1})	حوالہ جاتی ٹیسٹ ٹیوب کے مقابلے میں سرخ رنگ کی شدت	توازن میں شفٹ آگے کی سمت میں یا پیچھے کی سمت میں
.1	0.005	0.02	________	________
.2	0.005	0.01	________	________
.3	0.005	0.005	حوالہ	________
.4	0.005	0.0025	________	________
.5	0.005	0.00125	________	________

جدول 7.2 توازن پر Fe^{3+} آئنوں کے ارتکاز کا اثر

ٹیسٹ ٹیوب نمبر	استعمال ہونے والے $Fe(NO_3)$ محلول کا ارتکاز (mol^{-1})	استعمال ہونے والے KCNS محلول کا ارتکاز (mol^{-1})	حوالہ جاتی ٹیسٹ ٹیوب کے مقابلے میں سرخ رنگ کی شدت	توازن میں شفٹ آگے کی سمت میں یا پیچھے کی سمت میں
.1	0.005	0.02	________	________
.2	0.005	0.01	________	________
.3	0.005	0.005	حوالہ	________
.4	0.005	0.0025	________	________
.5	0.005	0.00125	________	________

7.6 نتائج

1. جب کسی بھی متعامل کے ارتکاز میں اضافہ کیا جاتا ہے تو توازن ________ کی سمت شفٹ ہو جاتا ہے۔
2. جب کسی بھی متعامل کے ارتکاز کو کم کیا جاتا ہے تو توازن ________ کی سمت میں شفٹ ہو جاتا ہے۔

7.7 اپنی تفہیم کی جانچ کیجیے

1. لے فیکٹر کے اصول کو بیان کیجیے۔
2. رجعتی تعامل کے توازن کو حرکیاتی توازن کیوں کہا جاتا ہے؟
3. $Fe(NO)_3$ اور KCNS کی آمیزش کرنے پر توازن میں کیا تبدیلی ہوگی اگر اس میں $FeCl_3$ کے چند قطرے ملا دیے جائیں۔
4. اگر مذکورہ بالا توازن میں سے چند Fe(SCN) این نکال لیے جائیں تو کیا ہوگا؟
5. مذکورہ بالا توازن پر کیا اثر پڑے گا اگر ڈائی لیوٹ NH_4OH کے چند قطرے ملا دیے جائیں۔

7.8 استاد کے لیے نوٹ

1. استاد کو چاہیے کہ وہ تجربہ انجام دیتے وقت طلبا کی مدد کریں۔
2. کیمیائی اشیا خالص ہونی چاہئیں۔

7.9 اپنے جوابات کی جانچ کیجیے

1. لے شیئر کے اصول کے مطابق جب ارتکاز، درجہ حرارت یا دباؤ کو تبدیل کر کے کسی نظام کے توازن میں خلل پیدا کیا جاتا ہے تو توازن تو آگے کی سمت میں یا پھر پیچھے کی سمت میں شفٹ ہو جاتا ہے اور کوئی خالص تبدیلی واقع نہیں ہوتی۔
2. اس کی وجہ یہ ہے کہ توازن قائم ہو جانے پر دو مقابل تعاملات یکساں شرح سے بدستور جاری رہتے ہیں۔
3. توازن آگے کی سمت میں شفٹ ہو جائے گا کیونکہ $FeCl_3$ ملانے پر متعامل Fe^{3+} آئینوں کے ارتکاز میں اضافہ ہو جائے گا۔
4. جب $[Fe(CSN)]^{2+}$ آئنوں (ماحصل) کو ہٹا لیا جاتا ہے تو توازن آگے کی سمت میں شفٹ ہو جائے گا۔
5. توازن پیچھے کی سمت میں شفٹ ہو جائے گا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ NH_4OH سے OH این Fe^{3+} آئینوں کے ساتھ متحد ہو جاتے ہیں اور Fe(OH) کا بھورا رسوب بن جاتا ہے۔ اس طرح متعامل (Fe^{3+}ion) کا ارتکاز کم ہو جائے گا اور توازن پیچھے کی سمت شفٹ ہو جائے گا۔

تجربہ -8

(a) سوڈیم تھایوسلفیٹ اور ہائڈروکلورک ایسڈ کے درمیان ہونے والے تعامل کی شرح پر ارتکاز کے اثر کا مطالعہ کرنا۔

(b) سوڈیم تھایوسلفیٹ اور ہائڈروکلورک ایسڈ کے درمیان ہونے والے تعامل کی شرح پر درجہ حرارت کے اثر کا مطالعہ کرنا۔

مقاصد

اس تجربہ کو انجام دینے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

☆ تعاملات کی شرح پر متعاملوں کے ارتکاز کے اثر کا مشاہدہ کر سکیں؟
☆ تعاملات کی شرح پر متعاملوں کے اثر کی پیشین گوئی کر سکیں؛
☆ تعاملات کی شرح پر درجہ حرارت کے اثر کا مشاہدہ کر سکیں:
☆ تعاملات کی شرحوں پر درجہ حرارت کے اثر کی پیشین گوئی کر سکیں۔

8.1 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہیے

ارتکاز اور درجہ حرارت دو ایسے اہم عوامل ہیں جو تعامل کی شرح کو متاثر کرتے ہیں۔ شرح تعامل پر ارتکاز کے اثر کو مندرجہ ذیل شرح کلیہ کے ذریعے بیان کیا جاتا ہے

$$aA + bB \longrightarrow \text{ماحصلات}$$

شرح کلیہ کو اس طرح لکھا جا سکتا ہے؟

$$\text{شرح} = k[A]^a[B]^b$$

یہاں a اور b بالترتیب متعامل A اور B کی مناسبت میں تعامل کے آرڈر ہیں۔ مجموعی آرڈر n کو مندرجہ ذیل طریقے سے لکھا جاتا ہے۔

$$n=a+b$$

اور k با تعامل کا شرح مستقلہ ہے۔

عام طور سے a اور b مثبت صحیح اعداد ہیں۔ تاہم کچھ معاملوں میں یہ کسر یا صفر بھی ہو سکتے ہیں۔ عمومی طور پر کہا جائے تو متعامل کے ارتکاز میں اضافہ کرنے پر تعامل کی شرح میں بھی اضافہ ہو جاتا ہے۔ شرح تعامل کا انحصار درجہ حرارت پر بھی ہوتا ہے۔ آرہینیس مساوات ان دونوں کے درمیان تعلق کو ظاہر کرتی ہے۔

$$k = A.e^{-Ea/RT}$$

جہاں k درجہ حرارت آ پر تعامل کا شرح مستقلہ ہے۔ A اور Ea دی ہوئی مساوات کے لیے مستقلہ ہیں۔ A کو آرہینیس فیکٹر اور Ea کو

ایکٹیویشن توانائی کہتے ہیں۔ ایکٹیویشن توانائی وہ کم سے کم توانائی ہے جو متعامل سالمات کی اوسط توانائی سے زائد ہوتی ہے تا کہ وہ کیمیائی تبدیلی کے عمل کو انجام دے سکیں۔ درجہ حرارت میں اضافہ کرنے پر زیادہ متعامل سالمات اتنی توانائی کے حامل ہوتے ہیں جو تعامل کے لیے درکار ہے۔ لہٰذا شرح تعامل میں اضافہ ہوجاتا ہے۔

سوڈیم تھایوسلفیٹ اور ہائڈروکلورک ایسڈ کے درمیان تعامل مندرجہ ذیل مساوات کے مطابق ہوتا ہے:

$$Na_2S_2O_3(aq) + 2HCl(aq) \longrightarrow 2\,NaCl(aq) + H_2O(l) + SO_2(g) + S(s)$$

جیسے جیسے تعامل آگے بڑھتا ہے سلفر کے رسوب میں اضافہ ہوتا چلا جاتا ہے اور محلول مزید گدلا ہوتا چلا جاتا ہے اور ایک خاص مرحلہ پر یہ محلول غیر شفاف ہوجاتا ہے۔ اس مرحلہ کا اندازہ ایک سادہ طریقہ کی مدد سے بالکل صحیح لگایا جاسکتا ہے۔ تعامل آمیزہ پر مشتمل فلاسک کو کاغذ کی ایسی شیٹ پر رکھیے جس پر روشنائی سے کراس کا نشان بنا ہو، جب تعامل آمیزہ غیر شفاف ہوجائے گا تو یہ کراس کا نشان نظر نہیں آئے گا۔ تعامل کی شرح تعامل کے شروع ہونے اور کراس کا نشان غائب کے درمیان وقفہ کے معکوس تناسب میں ہوتی ہے۔

ہر ایک متعامل کے ارتکاز کے اثر کا مطالعہ کسی ایک متعامل کے ارتکاز کو تبدیل کر کے (جبکہ دوسرے متعامل کا ارتکاز مستقل ہو) کیا جاسکتا ہے۔ کراس کا نشان غائب ہونے کے وقفہ کو ہر ایک معاملے میں نوٹ کیا جائے گا۔ وقفہ کی معکوس قدروں کا موازنہ کیا جائے گا۔ درجہ حرارت کے اثر کا مطالعہ مختلف درجہ حرارت پر دونوں متعاملوں کے یکساں ارتکاز کے ساتھ تعامل کو شروع کر کے کیا جاسکتا ہے۔ کراس کا نشان غائب ہونے کے وقفوں کی معکوس قدروں کا موازنہ کیا جائے گا۔

8.2 مطلوبہ اشیا

(1) آلات	(2) کیمیائی اشیا
150mL والے چار مخروطی فلاسک 50mL پیمائشی سلنڈر تھرمامیٹر 10 سے 110^oC اسٹاپ وارچ بنسن برنر ٹرائی پوڈ اسٹینڈ تار کی جالی	ڈائی لیوٹ 1M - HCl سوڈیم تھایوسلفیٹ محلول 0.1 M-

8.3 تجربہ کو کس طرح انجام دینا ہے

(a) ارتکاز کا اثر Effect of Concnetration

تین عدد صاف اور خشک مخروطی فلاسک لیجیے اور ان کی 1، 2 اور 3 سے نشاندہی کیجیے۔ اگر ضروری ہو تو فلاسک کو ڈائی لیوٹ

نائٹرک ایسڈ سے صاف کیجیے اور پھر پانی سے اچھی طرح دھو لیجیے۔ پیمائشی سلنڈر کی مدد سے مخروطی فلاسک-1 میں 30mL کشیدہ پانی لیجے جبکہ فلاسک نمبر 2 اور 3 ہر ایک میں 20 کشیدہ پانی لیجیے۔ پیمائشی سلنڈر کو سوڈیم تھایوسلفیٹ کے محلول سے کھنگا لیے اور فلاسک نمبر 1 اور 2 ہر ایک میں 10mL جبکہ فلاسک نمبر 3 میں 20mL سوڈیم تھایوسلفیٹ محلول ملائیے۔ بال پوائنٹ پین کی مدد سے سفید کاغذ پر ایک کراس کا نشان بنائیے۔ اسے میز پر رکھ دیجیے اور پھر اس کے اوپر فلاسک نمبر 1 کو اس طرح رکھیے کہ یہ کراس کے نشان کو ڈھک لے۔ کاغذ پر فلاسک کو رکھنے سے پہلے اس بات کو یقینی بنائیے کہ فلاسک کا پیدا اور باہری حصہ خشک ہو۔ اگر یہ بھیگا ہوا ہے تو فلٹر پیپر کی مدد سے اسے صاف کر لیجیے۔ پیمائشی سلنڈر کو پانی سے دھوئے اور پھر اسے ہائڈروکلورک ایسڈ سے کھنگالیے۔ اب 10mL ہائڈروکلورک ایسڈ کو فلاسک نمبر 1 میں ملائیے۔ محلولوں کو آمیزش کے لیے اسے ہلائیے اور اسی وقت اسٹاپ واچ کو شروع کر دیجیے۔ فلاسک کو سفید کاغذ پر رکھیے اور محلول کے اندر سے جھانکتے ہوئے کراس کے نشان کو دیکھیے جیسے ہی کراس کا نشان غائب ہو جائے اسٹاپ واچ کو بند کر دیجیے۔ وقفہ اور اس کی معکوس مقدار کو جدول 9.1 میں ریکارڈ کیجیے۔ اگلی ریڈنگ کے لیے اسٹاپ واچ کو صفر پر سیٹ کر دیجیے۔ اس طریقہ کو پھر سے دوہرائیے، پہلے فلاسک نمبر 2 میں 20ml ہائڈروکلورک ایسڈ ملائیے اور پھر فلاسک نمبر 3 میں 10mL ہائڈروکلورک ایسڈ ملائیے۔ ریڈنگ کو جدول 8.1 میں درج کیجیے۔

(b) درجہ حرارت کا اثر

تین عدد صاف اور خشک مخروطی فلاسک لیجیے اور ان کی نشاندہی 1، 2 اور 3 کے طور پر کیجیے۔ اگر ضروری ہو تو فلاسک کو ڈائی لیوٹ نائٹرک ایسڈ سے صاف کیجیے اور پھر پانی سے اچھی طرح دھو لیجیے۔ ایک صاف پیدائشی سلنڈر کی مدد سے ہر ایک فلاسک میں 301 کشیدہ پانی ملائیے۔ پیمائشی سلنڈر کو سوڈیم تھایوسلفیت محلول سے کھنگالیے اور پھر ہر ایک مخروطی فلاسک میں 10mL سوڈیم تھایوسلفیت محلول ملائیے۔ بال پوائنٹ پین کا استعمال کر کے سفید کاغذ پر ایک کراس کا نشان بنائیے اور اسے میز پر رکھ دیجیے۔ پیمائشی سلنڈر کو پانی سے دھوئے اور پھر ہائڈروکلورک ایسڈ سے کھنگالیے۔ ایک اور مخروطی فلاسک (مذکورہ بالا تینوں فلاسک کے علاوہ) لیجیے اور اس میں پیمائشی سلنڈر کی مدد سے 10ml ہائڈروکلورک ایسڈ ملائیے۔

دونوں فلاسک (فلاسک نمبر 1 جس میں $Na_2S_2O_3$ ہے اور دوسرا جس میں HCl موجود ہے) کو ٹرائی پوڈ پر رکھی ہوئی تار کی جالی کے اوپر رکھ کر علیحدہ علیحدہ 40^oC تک گرم کیجیے۔ فلاسک نمبر 1 کو سفید کانذ پر اس طرح رکھیے کہ کراس کا نشان ڈھک جائے۔ اب جلدی سے فلاسک نمبر 1 میں HCl محلول ملائیے۔ محلولوں کو اچھی طرح ملائیے اور اسٹاپ واچ کو شروع کیجیے۔ فلاسک کو واپس کاغذ کی شیٹ پر رکھیے۔ محلول کا درجہ حرارت نوٹ کیجیے اور اسے جدول 8.2 میں درج کیجیے۔ محلول کے اندر جھانکتے ہوئے کراس کے نشان کا مشاہدہ کیجیے اور جیسے ہی یہ نشان غائب ہو جائے اسٹاپ اوچ کو بند کر دیجیے۔ وقفہ اور اس کی معکوس قدر کو جدول 8.2 میں نوٹ کیجیے۔ اگلی ریڈنگ کے لیے اسٹاپ واچ کو صفر پر سیٹ کر دیجیے اس طریقہ کو دو مرتبہ اور دہرائیے۔ پہلے فلاسک نمبر 2 کا استعمال کیجیے اور محلول کو تقریباً 50^oC تک گرم کیجیے، اس کے بعد فلاسک نمبر 3 کا استعمال کیجیے اور محلول کو 6000 تک گرم کیجیے۔ اپنے شاہدات کو جدول 8.2 میں درج کیجیے۔

8.4 احتیاط (Precautions)

.1 سبھی مخروطی فلاسک ایک ہی گنجائش والے ہونے چاہئیں اور ہر ایک مشاہدہ کے لیے استعمال ہونے والے تعاملی آمیزہ کا کل حجم بھی یکساں ہونا چاہیے۔

.2 سبھی مشاہدات کے لیے کراس کے نشان والی ایک ہی شیٹ استعمال کیجیے۔

.3 جیسے ہی محلولوں کی آمیزش کی جائے فوراً اسٹاپ واچ شروع کر دیجیے اور جیسے ہی کراس کا نشان غائب ہو جائے فوراً اسٹاپ واچ بند کر دیجیے۔

.4 سفید کاغذ پر رکھتے وقت مخروطی فلاسک کا بیرونی حصہ اور پیندہ بالکل خشک ہونا چاہیے بصورت دیگر کاغذ اور کراس کا نشان دونوں خراب ہو جائیں گے۔

.5 ریڈنگ لینے کے فوراً بعد مخروطی فلاسک کو پہلے ڈائی لیوٹ HNO_3 سے صاف کیجیے اور پھر پانی سے دھو لیجیے۔ اگر ایسا نہیں کریں گے تو سلفر فلاسک کی دیواروں پر جمع ہو جائے گا اور فلاسک کو دھونے میں دشواری ہوگی۔

8.5 مشاہدات (Observations)

جدول 8.1 HC1 اور $Na_2S_2O_3$ کے درمیان ہونے والے تعامل کی شرح پر ارتکاز کا اثر

S.No.	Volume of				Initial Conc. of		Time	Time
	Water	0.1 M $Na_2S_2O_3$	1M HCl	Total	$Na_2S_2O_3$	HCl		inverse
	mL	mL	mL	mL	mol^{-1}	mol^{-1}	s	s^{-1}
1.	30	10	10	50	....	....	....	....
2.	20	10	20	50	....	....	....	....
3.	20	20	10	50	....	....	....	....

جدول 8.2 HC1 اور $Na_3S_2O_3$ کے درمیان ہونے والے تعامل کی شرح پر درجہ حرارت کا اثر

S.No.	Volume of				Temperature	Time	Time
	$Na_2S_2O_3$	Water	1M HCl	Total			inverse
	mL	mL	mL	mL	^{0}C	s	s^{-1}
1.	10	30	10	50	....	....	....
2.	10	30	10	50	....	....	....
3.	10	30	10	50	....	....	....

8.7 نتائج

1۔ جب سوڈیم تھایوسلفیٹ یا HCl میں سے ایک متعامل کے ارتکاز کو مستقل رکھتے ہوئے دوسرے متعامل کے ارتکاز کو بڑھایا جاتا ہے تو تعامل کی شرح میں اضافہ ہوتا ہے/کمی آجاتی ہے کوئی تبدیلی نہیں ہوتی۔

2۔ جب تعامل کو ارتکاز جیسے دیگر عوامل مستقل رکھتے ہوئے اونچے درجہ حرارت پر انجام دیا جاتا ہے تو تعامل کی شرح میں اضافہ ہوتا ہے/کمی آجاتی ہے کوئی تبدیلی نہیں ہوتی۔

8.8 اپنی تفہیم کی جانچ کیجیے

1. $Na_2S_2O_3$ 0.1 M کے Ml , 0.110mL ہائڈروکلورک ایسڈ کے 20mL اور 20ml پانی کو ملا کر بنائے گئے محلول میں سوڈیم تھایوسلفیٹ اور HC1 کے ابتدائی ارتکاز معلوم کیجیے۔ یہ فرض کرتے ہوئے کہ تعامل ابھی شروع نہیں ہوا ہے۔
2. شرح تعامل پر درجہ حرارت کے اثر کا مطالعہ کرتے وقت ہر ایک تجربہ میں سوڈیم تھایوسلفیٹ اور HCl محلول کے یکساں مجموں کا استعمال کیوں ہوتا ہے؟
3. درجہ حرارت میں اضافہ کرنے پر عموماً شرح تعامل میں اضافہ کیوں ہو جاتا ہے؟
4. حیاتیاتی عملوں میں وقوع ہونے والے تعاملات کی شرحوں پر درجہ حرارت میں کمی کا کیا اثر ہوگا؟
5. بعض اوقات سوڈیم تھایوسلفیٹ محلول HCl ملانے سے پہلے ہی گدلا ہونا شروع ہو جاتا ہے۔ اس کی کیا وجہ ہو سکتی ہے؟

8.8 استاد کے لیے نوٹ

مخروطی فلاسک کو صحیح طریقے سے صاف کرنے پر زور دیجیے خاص طور سے جب فلاسک کو ایک مرتبہ استعمال کر لیا جائے۔ طلبا کو بتایا جائے کہ تعامل میں بننے والا سلفر کا رسوب فلاسک کی دیواروں سے چپک جاتا ہے اور اسے ہٹانا مشکل ہو جاتا ہے۔ لہٰذا ریڈنگ لینے کے فوراً بعد ہی فلاسک کو دھو لینا چاہیے۔ اگر پانی سے دھونے پر سلفر کی پرت نہیں بہتی ہے تو پہلے اسے ڈائی لیوٹ HNO3، سے صاف کیجیے اور پھر پانی سے دھو لیجیے۔ پانی سے اچھی طرح دھونا بہت ضروری ہے تاکہ HCI (تجربہ میں استعمال کیا گیا) یا HNO3 صاف کرنے میں استعمال کیا گیا) صاف ہو جائیں۔ بصورت دیگر یہ اگلی ریڈنگ کے لیے HCI ملانے سے پہلے ہی تعامل کرنا شروع کر دیں گے۔

8.9 اپنے جوابات کی جانچ کیجیے

1. اختتامی ارتکازات کی تحسیب $M_1 V_1 = M_2 V_2$ کے ذریعے کی جاسکتی ہے۔ یہاں M_1 اور V_1 ابتدائی محلول کی مولاریت اور حجم ہیں جبکہ M_2 اور V_2 ڈائی لیوشن کے بعد محلول کی مولاریت اور حجم ہیں:

(a) $Na_2S_2O_3$ کی مولاریت

$M_1 = 0.1$ M $\quad\quad V_2 = 10 + 20 + 20 + 50$ mL

$V_1 = 10$mL $\quad\quad M_2 = ?$

$$M_2 = \frac{M_1 V_1}{V_2}, = \frac{0.1 \times 10}{50} = 0.02\ M$$

(b) HCl کی مولاریت

$M_1 = 1M \quad\quad V_2 = 10 + 20 + 20 = 50$ mL

$V_1 = 20$ mL $\quad\quad M_2 = ?$

$$M_2 = \frac{M_1 V_1}{V_2} = \frac{0.1 \times 20}{50} = 0.4\ M$$

2. اگر درجہ حرارت کے علاوہ سوڈیم تھایوسلفیٹ یا HCl کے مختلف مجموں کا استعمال کیا جائے تو مختلف مشاہدات میں ان کے ارتکاز بھی مختلف ہوں گے۔ اب شرح تعامل کو دونوں عوامل متاثر کریں گے جبکہ ہمارا مقصد صرف درج؟ حرارت کے اثر کا مطالعہ کرتا ہے۔

3. درجہ حرارت میں اضافہ ہو جانے پر زیادہ متعامل سالمات اتنی زیادہ توانائی حاصل کر لیتے ہیں کہ وہ تعامل کی ایکٹیویشن توانائی سے زیادہ ہو جاتی ہے جس سے تعامل کی شرح میں اضافہ ہو جاتا ہے۔

4. یہ حیاتیاتی عملوں میں واقع ہونے والے تعاملات کی شرحوں کو کم کر دے گا۔ اس کا استعمال غذائی اشیا کو لمبے عرصے تک تازہ بنائے رکھنے کے لیے ریفریجریشن یا کولڈ اسٹوریج میں استعمال کیا جاتا ہے جس سے بیکٹر یا کی سرگرمی محدود ہو جاتی ہے۔

5. ایسا اس وقت ہوتا ہے جب مخروطی فلاسک کو اچھی طرح سے نہ دھویا جائے کیونکہ اس میں پچھلی ریڈنگ کا تھوڑا بہت HCl یا فلاسک کو دھونے میں استعمال ہونے والا HNO_3 باقی رہ جاتا ہے۔ فلاسک میں موجود یہ ایسڈ سوڈیم تھایوسلفیٹ کے ساتھ تعامل کرنے لگتا ہے اور سلفر بننے کی وجہ سے محلول گدلا ہونے لگتا ہے۔

تجربہ -9

پیپر کرومیٹوگرافی کے ذریعے مندرجہ ذیل میں رنگین جزء کو علیحدہ کرنا اوران کی R_f قدروں کا موازنہ کرنا۔

(a) سیاہ روشنائی یا سرخ اور نیلی روشنائی کا آمیزہ

(b) پھول یا گھاس کا رس

مقاصد

اس تجربہ کو انجام دینے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

☆ روشنائی، پھول اور/ یا گھاس کے رس میں موجود مختلف اجزا کو علیحدہ کرسکیں اور

☆ آمیزہ کے مختلف اجزا کی R قدروں کا حساب لگا سکیں۔

9.1 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہیے

کرومیٹوگرافی ایسی تکنیک ہے جس کی مدد سے کسی آمیزہ کی مختلف اشیا کو (4) علیحدہ کیا جاسکتا ہے (b) ان کی تخلیص کی جاسکتی ہے (c) ان کی شناخت کی جاسکتی ہے۔

کرومیٹوگرافی اصطلاح کا اطلاق کسی نمونے کو دو بیٹوں میں تقسیم کرنے کے اصول پر مبنی علیحدگی کے عملوں پر ہوتا ہے۔

(i) ساکن ہیئت یا مقررہ ہیئت اور

(ii) متحرک ہیئت

کرومینوگرافی کی دو اقسام ہیں

(i) ٹھوس-رقیق کرومیٹوگرافی

(ii) رقیق-رقیق کرومیٹوگرافی

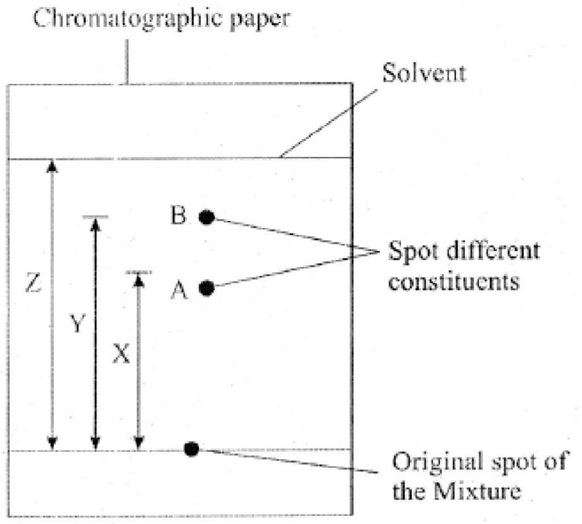
ٹھوس-رقیق کرومیٹوگرافی میں ٹھوس سطح اس شئے کو جذب کر جاتی ہے جو صلح پر لدا ہوا ہے اور مرکبات ٹھوس سطح پر علیحدہ ہو جاتے ہیں۔ اس کی درجہ بندی (1) سطحی انجذاب کرومیٹوگرافی (11) پارمیشن کرومینوگرافی اور (ii) آئین اکھینچ کرومیٹوگرافی کے تحت کی جاسکتی ہے۔ سطحی انجذاب کرومیٹوگرافی سطحی جاذب کے اوپر اشیا کے انتخابی سطحی انجذاب پر مبنی ہے۔ کالم کرومیٹوگرانی، پتّلی پرت کرومینوگرافی وغیرہ سطحی انجذب کے مظہر پر مبنی ہیں۔ کالم کرومینوگرافی میں ساکن ہیئت سطحی جاذب اور متحرک ہیئت منحل ہوتا ہے۔

رقیق-رقیق کرومیٹوگرافی میں شئے دو غیر خلط پذیر منحلوں کے درمیان مختلف حد تک تقسیم ہو جاتی ہے۔ ہے۔ پیپر کرومینوگرافی رقیق-رقیق کرومیٹوگرافی کی ہی مثال ہے۔ ساکن ہیئت کے فلٹر پیپر کا استعمال کیا جاتا ہے۔ فلٹر پیپر کو کرومیٹوگرافی پیپر کہا جاتا ہے، یہ پانی کو روک لیتا ہے جو ساکن ہیئت کا کام کرتا ہے۔ متحرک ہیئت دوسرا رقیق ہوتا ہے جو اپنے ساتھ کاغذ کے اوپر شے کا حامل ہوتا ہے۔

ہر ایک شئے کی دیے ہوئے درج؟ حرارت پر دیے ہوئے منحل کے لیے ایک امتیازی R_f قدر ہوتی ہے۔

R_f کا مطلب ہے 'Ratio of Fronts' یا امساک فیکٹر۔ یہ مہدات جزو ترکیبی کے ذریعے طے کیے گئے فاصلہ کی مخلل کے ذریعے طے کیے گئے فاصلے سے نسبت ہے (شکل 9.1)۔

$$R_f = \frac{\text{ابتدائی خط سے شے کے ذریعے طے کیا گیا فاصلہ}}{\text{ابتدائی خط سے محلل کے ذریعے طے کیا گیا فاصلہ}}$$



شکل 12.1: R_f قدروں کی پیمائش

جزو A کا $R_f = \frac{X}{Z}$ اور جزو B کا $R_f = \frac{Y}{Z}$

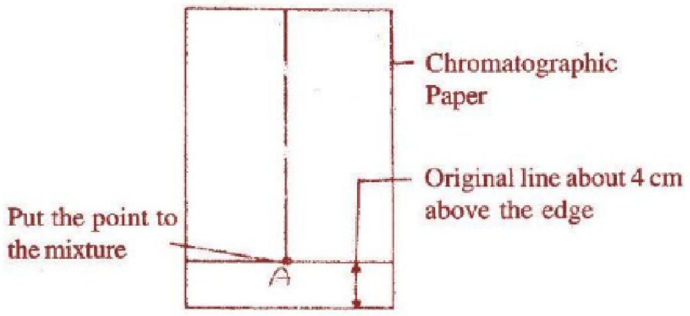
9.2 مطلوبہ اشیا

(1) آلات	(2) کیمیائی اشیا
گیس جار، گیس جار کور، شیشہ کی چھڑ فلٹر پیپر اسٹرپ وہاٹ میں نمبر (1) باریک کیپلری ٹیوب، پیپر کو لٹر کانے کے لیے ہک یا کلپ، کارک	سرخ اور نیلی روشنائی کا آمیزہ انکل

9.3 تجربہ کو کس طرح انجام دینا ہے

(a) سرخ اور نیلی روشنائی کے آمیزہ تے اجزا کو علیحدہ کرنا اور ان کی R_f قدریں معلوم کرنا

ایک وہاٹ میں فلٹر پیپر اسٹرپ (25×2cm) لیجیے۔ اس کے نچلے سرے سے 4cm اوپر پنسل سے ایک لائن کھینچیے جیسا کہ شکل 9.2 میں دکھایا گیا ہے۔



شکل 9.2 کرومیٹوگرافک پیپر کی اسپوٹنگ

اسپوٹنگ (Sporting) باریک کیپلری ٹیوب کی مدد سے سرخ اور نیلی روشنائی کے آمیزہ کی ایک بوند کو فلٹر پیپر کے نقطہ A پر ڈالیے۔ اسے ہوا میں خشک ہونے دیجیے۔ اسی جگہ پر ایک اور بوند ڈالیے اور اسے بھی خشک ہونے دیجیے۔ اس عمل کو 3-2 مرتبہ دہرائیے۔ اس فلٹر پیپر کو مکمل آمیزہ (50% الکحل) پر مشتمل گیس جار میں اس طرح لگائیے کہ دھبہ (آمیزہ) محلل کی سطح سے تقریباً 2cm اوپر رہے۔ متبادل طور پر ہک کے ساتھ کارک کا بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔

جار کو شیشہ کے ڈھکن سے ڈھک دیجیے اور یونہی چھوڑ دیجیے۔ کاغذ پر چڑھتے ہوئے محلل کا مشاہدہ کیجیے۔ جب محلل تقریباً 20 تک اوپر چڑھ جائے گا تو آپ کو فائٹر پیپر پر سرخ اور نیلے رنگ کے دو مختلف دھبے نظر آئیں گے۔ اب فلٹر پیپر کو جار سے باہر نکال لیجیے اور منحل کے مقام کی پنسل سے نشاندہی کر لیجیے۔ پیپر کو خشک کر لیجیے۔ سرخ اور نیلے دھبوں کے مراکز کی نشاندہی کیجیے۔ ابتدائی مقام سے ان دونوں دھبوں اور محلل کے فاصلے کی پیائش کیجیے۔ شکل 9.2 اپنے مشاہدات کو جدول 9.1 میں ریکارڈ کیجیے۔ نیز سرخ اور نیلے دھبوں کی R_f قدروں کا حساب لگائیے۔

(b) پیپر کرومیٹوگرافی کے ذریعے گھاس/ پھول کے رس میں موجود رنگین اجزا کو علیحدہ کرنا اور علیحدہ ہونے والے اجزا کی R_f قدروں کا حساب لگانا

مطلوبہ اشیا

(2) کیمیائی اشیا	(1) آلات
پھول/گھاس کا رس بطور نمونہ مخلل آمیزہ (17mL) پیٹرولیم ایتھر +3ml ایسٹون	تجربہ (1) میں استعمال ہونے والے آلات

نوٹ: گھاس پھول کا رس حاصل کرنے کے لیے پھول یا گھاس کو موسلی کی مدد سے کھرل میں پیس لیجیے۔ اور پھر اس میں تھوڑا سے ایسٹون ملا کر عرق نکال لیجیے۔ تجربہ کو بالکل اسی طرح انجام دیجیے جس طرح (a)12 انجام دیا ہے۔

9.4 احتیاط (Precautions)

1. اسپوٹنگ کے لیے بہت باریک کیپلری کا استعمال کیجیے بصورت دیگر دھبہ بہت بڑا ہو جائے گا۔
2. دوسرا قطرہ ڈالنے سے پہلے دھبہ کو خشک ہونے دیجیے۔ اچھا دھبہ وہی ہوتا ہے جو چھوٹا ہو اور اس میں بہت زیادہ آمیزہ نہ ہو۔
3. کیپلری ٹیوب کو بہت زور سے نہ دبائیں نہیں تو یہ کاغذ کو پھاڑ سکتی ہے۔ اگر کاغذ میں سوراخ ہو جائے گا تو مرکب اوپر نہیں چڑھے گا۔
4. کاغذ کو سروں پر مڑنے نہ دیں۔ یہ جار کی دیواروں کو چھوئے بغیر بالکل سیدھا لا کا ہونا چاہیے۔
5. جار کو ڈھک کر رکھیے۔ فلٹر پیپر کو لگانے کے بعد جار میں اس وقت تک کسی قسم کا خلل مت ڈالیے جب تک کہ محلل مطلوبہ اونچائی تک نہ پہنچ جائے۔
6. دھبہ (Spot) محلل میں ڈوبنا نہیں چاہیے ورنہ مرکب اس میں حل ہو جائے گا۔
7. جار میں محلل آمیزہ کو تیار کرنے کے لیے کشیدہ پانی کا استعمال کیجیے۔

احتیاط برائے 9(b)

وہی احتیاط بروئے کار لایئے جو تجربہ نمبر (120) کے لیے تجویز کی گئی ہیں۔

9.5 مشاہدات (Observations)

تجربہ 9(4) کے مشاہدات

اپنے مشاہدات اور R کو جدول 9.1 میں درج کیجیے۔

جدول 9.1

نمبر شمار	دھبہ کا رنگ	دھبہ کے ذریعے ابتدائی خط سے طے کیا گیا فاصلہ (cm میں)	ابتدائی خط سے محلل کے ذریعے طے کیا گیا فاصلہ (cm)	R_f
1۔	سرخ	________	________	____
2۔	نیلا	________	________	____

تجربہ 9(b) کے مشاہدات

جدول 9.2

نمبر شمار	دھبہ کا رنگ	دھبہ کے ذریعے ابتدائی خط سے طے کیا گیا فاصلہ (cm میں)	ابتدائی خط سے محلل کے ذریعے طے کیا گیا فاصلہ (cm)	R_f
1۔	سرخ	________	________	____
2۔	نیلا	________	________	____

9.6 نتائج

سرخ روشنائی کی R_f قدر= _______________

نیلی روشنائی کی R_f قدر= _______________

سبز جزو ترکیبی (کلوروفل) کی R_f قدر= _______________

زرد جزو ترکیبی (زینتھ فل) کی R_f قدر= _______________

سرخ جزو ترکیبی (کیروٹین) کی R_f قدر= _______________

9.7 اپنی تفہیم کی جانچ کیجیے

1. کرومیٹوگرافی کیا ہے؟
2. کرومیٹوگرافی کا بنیادی اصول کیا ہے؟
3. پیپر کرومیٹوگرافی کیا ہے؟
4. Rf قدر سے کیا مراد ہے؟
5. کرومیٹوگرافی کسے کہتے ہیں؟
6. کرومیٹوگرام پر بے رنگ مرکبات کی نشاندہی کس طرح کی جاتی ہے؟
7. اگر کاغذ کی پٹی عمودی حالت میں لٹکی ہوئی نہیں ہے اور یہ جار کی دیواروں کو چھو رہی ہے تو کیا ہوگا؟
8. اسپوٹنگ (Spotting) کے دوران اگر کاغذ میں سوراخ ہو جائے تو یہ علیحدگی کے عمل کو کس طرح متاثر کرے گا؟

9.8 استاد کے لیے نوٹ

(i) محلل آمیزہ (85 ایسیلون + 5ml پانی + 10ml مرتکز ہائڈروکلورک ایسڈ) کا استعمال کر کے پیپر کرومیٹوگرافی کی مدد سے N2Co2 اور 12 کے آمیزہ کو علیحدہ کرنے کی مشق کرائی جاسکتی ہے۔

(ii) جب طلبا پھل/گھاس کا رس نکالیں تو استاد کو چاہیے کہ وہ استخراج کے طریقے کو تفصیل کے ساتھ بیان کریں۔

(iii) کرہ باد میں بہت زیادہ نمی محلل استخراج میں رکاوٹ پیدا کرتی ہے لہٰذا استاد کو چاہیے کہ وہ طلبا سے تجربہ کو خشک حالات میں انجام دینے کے لیے کہیں۔

(iv) استاد کو چاہیے کہ وہ محلول کو مناسب نسبت میں استعمال کرنے کے سلسلے میں طلبا کی مدد کریں تاکہ مطلوبہ قطبیت برقرار رہے۔

9.9 اپنے جوابات کی جانچ کیجیے

1. کرومیٹوگرافی ایسی تکنیک ہے جس کے ذریعے کسی آمیزہ کی مختلف اشیا کو (a) علیحدہ کیا جاسکتا ہے (b) ان کی تخلیص کی جاسکتی ہے اور (c) ان کی شناخت کی جاسکتی ہے۔

2. کرومیٹوگرافی نمونہ کی دو ہیئتوں یعنی ساکن ہیئت اور متحرک ہیئت کے درمیان تقسیم ہو جانے کے اصول پر بنی ہے۔
3. پیپر کرومیٹوگرانی رقیق رقیق کرومینوگرافی کی ہی قسم ہے۔ اس میں کاغذ کے سیلواوز میں رکا ہوا پانی ساکن ہیئت کے طور پر اور متحرک مخلل متحرک ہیئت کے طور پر کام کرتا ہے۔
4. R_f قدر مبدا سے جزو ترکیبی کے ذریعے طے کیے گئے فاصلہ کی میدا سے محل کے ذریعے طے کیے گئے فاصلے کی نسبت ہے۔ (R_f ایک خاص درجہ حرارت پر دی ہوئی شے اور دیے ہوئے محلل کے لیے مستقل رہتی ہے۔
5. کرومیٹوگرافک علیحدگی کا کام مکمل ہو جانے پر رنگین دھبے کاغذ کے اوپر الگ الگ سطحوں پر نظر آئیں گے۔ اسے کرومیٹوگرام کہتے ہیں۔
6. بے رنگ مرکبات کو مرئی بنانے کے لیے کاغذ کے اوپر ریجنٹ کا چھڑکاؤ کیا جاتا ہے۔ علیحدہ ہونے والا جزو ترکیبی کاغذ کے اوپر ریجنٹ کے ساتھ تعامل کر کے رنگین مرکب بناتا ہے جو نظر آنے لگتا ہے۔
7. اگر کاغذ کی پٹی عمودی نہیں ہے اور جار کی دیواروں سے چھو رہی ہے تو محلل کا بہاؤ یکساں نہیں ہوگا اور علیحدگی بھی صحیح طریقے سے نہیں ہو پائے گی۔
8. اگر کاغذ میں سوراخ ہو جاتا ہے تو آمیزہ کے اجزائے ترکیبی اوپر کی طرف نہیں چڑھیں گے بلکہ اصل نقطہ کے آس پاس پھیل جائیں گے۔

تجربہ –10

نامیاتی مرکب میں اضافی عناصر (نائٹروجن، سلفر اور ہیلوجن) کی موجودگی کی شناخت کرنا

مقاصد

اس تجربہ کو انجام دینے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

☆ دیے ہوئے نامیاتی مرکب میں نائٹروجن سلفر اور ہیلون (اضافی عناصر) کی موجودگی کی شناخت کر سکیں:

☆ اضافی عناصر کی شناخت کے لیے نامیاتی مرکب کے سوڈیم دھات کے ساتھ گداخت کی ضرورت کی وجہ کو بیان کر سکیں اور

☆ اس تجربہ سے متعلق مختلف تعاملات کی کیمیائی مساوات لکھ سکیں۔

10.1 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہیے

ایک نامعلوم نامیاتی مرکب کی ساخت کو متعین کرنے کے لیے اس میں موجود عناصر کی شناخت ضروری ہے۔ عام طور سے کبھی نامیاتی مرکبات کاربن اور ہائڈروجن پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ان عناصر کے علاوہ ان میں آکسیجن، نائٹروجن، سلفر اور ہیلوجن بھی موجود ہوتے ہیں۔ نائٹروجن، سلفر اور ہیلوجن جیسے عناصر اضافی عناصر کہلاتے ہیں۔

مرکب میں عناصر کی موجودگی کی شناخت کے لیے انھیں آینی شکل میں تبدیل کرنا پڑتا ہے۔ اس کام کے لیے مرکب کا سوڈیم دھات کے ساتھ گداخت کیا جاتا ہے۔ مرکب میں موجود نائٹروجن، سلفر اور ہیلوجن جیسے عناصر مندرجہ ذیل مساوات کے مطابق حل پذیر سوڈیم نمکوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

$$Na + C + N \rightarrow NaCN$$

$$2Na + S \rightarrow Na_2S$$

$$Na + X \rightarrow NaX$$

(جہاں X ہے: Cl، Br یا I)

اگر مرکب میں نائٹروجن اور سلفر دونوں موجود ہیں تو سوڈیم کے ساتھ گداخت کے نتیجے میں سوڈیم تھایوسائنیٹ بنتا ہے۔ حل پذیر سوڈیم نمکوں کا استخراج پانی کے ساتھ کیا جاتا ہے۔ اس مقطر (Extract) کو عام طور سے گداخت مقطر (Fusion Extract) کہتے ہیں۔

10.1 نائٹروجن کی جانچ

نائٹروجن، سوڈیم گداخت مقطر سوڈیم سائنائڈ کی شکل میں موجود ہوتی ہے۔ سوڈیم سائنائڈ کو فیرس سلفیٹ کے ساتھ گرم کر کے سوڈیم فیروسائنائڈ میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ اس کے بعد اس کا فیرک کلورائڈ (پرشین بلو کامپلیکس) کے ساتھ تعامل کرایا جاتا ہے

جس کے نتیجے میں فیرک فیروسائنائڈ بنتا ہے۔

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

$$Na_4[Fe(CN)_6] + 4FeCl_3 \rightarrow Fe_4[Fe(CN)_6)]_3 + 12NaCl$$

Ferricferrocyanide
(Prussian blue)

10.1.2 سلفر کی جانچ

(i) سلفر، سوڈیم مقطر میں سوڈیم سلفائڈ کی شکل میں موجود ہوتا ا ہے۔ یہ سوڈیم نائٹرو پروسائڈ۔ کے ساتھ سوڈیم تھایو نائٹرو پر وسائڈ بناتا ہے جس کی وجہ سے کاسنی / جامنی رنگ حاصل ہوتا ہے۔

$$Na_2S + Na_2[Fe(CN)_5NO] \rightarrow Na_4[Fe(CN)_5NOS]$$

Sodium nitroprusside — Sodium thionitroprusside (Purple)

(ii) سلفائڈ، لیڈ ایسیٹیٹ کے ساتھ تعامل کر کے لیڈ سلفائڈ بناتا ہے جو سیاہ رسوب کی شکل میں حاصل ہوتا ہے۔

$$Na_2S + Pb(CH_3OO)_2 \rightarrow PbS + 2CH_3COONa$$

Lead sulphide
(black)

(iii) سلفائڈ، سلور نائٹریٹ کے ساتھ تعامل کر کے سلور سلفائڈ بناتا ہے جو سیاہ کا نظر آتا ہے۔

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

Silver Sulphide (black)

10.1.3 نائٹروجن اور سلفر کی جانچ جبکہ وہ ایک ساتھ موجود ہوں

جب نائٹروجن اور سلفر کسی نامیاتی مرکب میں ایک ساتھ موجود ہوتے ہیں تو سوڈیم گداخت کے دوران سوڈیم تھایوسائنیٹ بنتا ہے۔ سوڈیم تھایوسائنیٹ، فیرک کلورائڈ کے ساتھ خون جیسا سرخ رنگ دیتا ہے۔

$$NaCNS + FeCl_3 \rightarrow [Fe(CNS)]^{2+} + Na^+ + 3Cl^-$$

(Blood red)

10.1.4 ہیلوجن کی جانچ

ہیلوجن، سوڈیم مقطر میں ہیلائڈ کی شکل میں موجود ہوتی ہے۔اس کی جانچ مندرجہ ذیل طریقے سے کی جاتی ہے۔

(i) سلورنائٹریٹ ٹیسٹ: کلورائڈ، سلورنائٹریٹ کے ساتھ سلورکلورائڈ کا سفید رسوب بنتا ہے۔ یہ رسوب امونیم ہائڈروکسائڈ میں حل پذیر ہے۔

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

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

برومائڈ زرد رسوب بناتے ہیں جو امونیم ہائڈروکسائڈ میں بہت کم حل پذیر ہے۔ آیوڈائڈ گہرے زرد رنگ کا رسوب بناتے ہیں جو امونیم ہائڈراکسائڈ میں حل پذیر نہیں ہے۔

(ii) برومائڈ یا آیوڈائڈ پر مشتمل محلول کا جب کلورین واٹر کے ساتھ تعامل کرایا جاتا ہے تو برومائڈ اور آیوڈائڈ کی نظیری ہیلوجن میں تکسید ہو جاتی ہے۔ شریک گرفت ہونے کی وجہ سے یہ ہیلوجن کاربن ٹیٹرا کلورائڈ (CCl) میں حل ہو جاتے ہیں۔ برومین CC پرت میں زرد سے بھورا رنگ پیدا کرتا ہے جبکہ آیوڈین کاسنی جامنی رنگ پیدا کرتا ہے۔

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

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

زیادہ برقی منفی ہونے کی وجہ سے کلورین محلول میں سے برومائڈ اور آیوڈائڈ کو ہٹا دیتی ہے۔

10.2 مطلوبہ اشیاء

(1) آلات	(2) کیمیائی اشیا
ٹیسٹ ٹیوب (6)، ٹیسٹ ٹیوب اسٹینڈ، ٹیسٹ ٹیوب ہولڈر اشتعالی ٹیوب 3 کُپی، واچ گلاس، فلٹر پیپر، چھٹا، پورسلین ڈش، قیف، شیشہ کی چھڑ، پچکاری، تار کی جالی	سوڈیم دھات، فیری سلفیٹ، فیرک کلورائڈ، سلور نائٹریٹ، امونیم ہائڈروکسائڈ، کلورین واٹر کاربن نیز اکلورائڈ، نائٹرک ایسڈ

10.3 تجربہ کو کس طرح انجام دینا ہے

یہ تجربہ دو مرحلوں پر مشتمل ہے (i) سوڈیم گداخت مقطر کی تیاری اور (ii) انفرادی عناصر کی جانچ

(1) سوڈیم گداخت مقطر تیار کرنا

چمٹے کا استعمال کر کے پیٹری ڈش سے سوڈیم دھات کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا لیجیے۔ فلٹر پیپر میں رکھ کر سوڈیم کے ٹکڑے کو خشک کر لیجیے۔ سوڈیم دھات کے ٹکڑے کو صاف اور خشک اشتعالی ٹیوب میں ڈالیے۔ ٹیوب کو چھٹے کی مدد سے لو کے اوپر اس طرح پکڑ لیے کہ سوڈیم دھات ایک گرم گیند کی شکل اختیار کر لے۔ اب اشتعالی ٹیوب کو لو سے الگ کیجیے اور اس میں فوراً ہی نامیاتی مرکب کی تھوڑی سے مقدار ملا دیجیے۔ ٹیوب کو سرخ ہو جانے تک گرم کیجیے۔ ایک مرتبہ پھر نلی میں مرکب ملائیے اور دوبارہ سرخ ہو جانے تک گرم کیجیے۔ سرخ گرم

اشتعالی علی کو پورسلین ڈش میں موجود تقریباً 10 کشیدہ پانی میں ڈبایئے اور پورسلین ڈش کو فوراً تار کی جالی سے ڈھک دیجیے تاکہ غیر تعامل شدہ سوڈیم کا ٹکڑا اچھل کر باہر نہ آسکے۔ سوڈیم گداخت کے عمل کو مزید دو اشتعالی نلیوں کے ساتھ دہرایئے۔ ایک صاف شیشہ کی چھڑ کی مدد سے ان نلیوں کو چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں توڑ دیجیے۔ آمیزہ کو تقریباً 3-2 منٹ تک ابالیے اور چھان لیجیے۔

رقیق مرکبات کے معاملے میں پگھلے ہوئے سوڈیم کو سوڈیم کاربونیٹ سے ڈھک دیجیے اور پھر پچکاری کی مدد سے مرکب کو ملایئے) اب منظّم طریقے سے آگے بڑھیے اور دیے ہوئے نامیاتی مرکبات کے نمونہ کے ساتھ مندرجہ ذیل ٹیسٹ انجام دیجیے اور ان میں موجود اضافی عناصر کی شناخت کیجیے۔ اپنے مشاہدات اور نتائج کو جدول 10.1 میں درج کیجیے۔

نمبر شمار	تجربہ	مشاہدات	نتیجہ
1.	نائٹروجن کی جانچ ایک ٹیسٹ ٹیوب میں IML سوڈیم فیوژن ایکسٹریکٹ لیجیے اور اس میں ایک چٹکی فیرس سلفیٹ ملایئے۔ مواد کو ہلایئے اور اسے ڈائی لیوٹ HCI کی مدد سے تیزابی بنایئے۔ مواد کو ابالیے اور چند قطرے فیرک کلورائڈ محلول کے ملایئے۔	پرشیائی نیلے رنگ یا سبز رنگ کا رسوب بنتا ہے	نائٹروجن موجود ہے۔
2.	سلفر کی جانچ (i) ایک ٹیسٹ ٹیوب میں ImL سوڈیم فیوژن ایکسٹریکٹ لیجیے اور اس میں سوڈیم نائٹرو پر وسائل کے چند قطرے ملایئے اور آمیزہ کو اچھی طرح ہلایئے۔	اودی/بینگنی رنگ	سلفر موجود ہے
	(ii) ایک ٹیسٹ ٹیوب میں 11 سوڈیم فیوژن ایکسٹریکٹ لیجیے اور اس میں ایسیٹک ایسڈ ملایئے۔ اب اس میں لیڈ ایسیک محلول کے 5-4 قطرے ڈالیے۔	سیاہ رسوب	سلفر موجود ہے

.3	**نائٹروجن اور سلفر ایک ساتھ موجود میں** ایک ٹیسٹ ٹیوب میں 11 سوڈیم فیوژن ایکسٹریکٹ لیجیے اور اسے ڈائی لوٹ HCl سے تیزابی بنائیے۔ اب اس میں فیرک کلورائڈ محلول کے چند قطرے ملائیے۔	گہرا سرخ رنگ نظر آتا ہے	نائٹروجن اور سلفر موجود ہیں
.4	ہیلوجن کی جانچ (i) ایک ٹیسٹ ٹیوب میں ImL سوڈیم فیوژن ایکسٹریکٹ لیجیے اور اسے ڈائی لیوٹ نائٹرک ایسڈ سے تیزابی بنائیے۔ اب اس میں 2mL سلور نائٹریٹ محلول ملائیے۔ کسی بھی قسم کے رسوب کے ظاہر ہونے اور اس کے رنگ کا مشاہدہ کیجیے۔ رسوب میں 2-3 ml امونیم ہائڈروکسائڈ ملائیے اور مواد کو اچھی طرح بلائیے۔ رسوب کی حل پذیری کا مشاہدہ کیجیے۔	(a) دہی جیسا سفید رسوب بنتا ہے جو NH_4OH میں حل پذیر ہے۔ (b) ہلکے زرد رنگ کا رسوب بنتا ہے جو NH_4OH میں جزوی طور پر حل پذیر ہے۔ (c) ہلکا زرد رسوب جو NH_4OH میں غیر حل پذیر ہے۔	کلورین موجود ہے برومین موجود ہے آیوڈین موجود ہے
.5	(ii) اگر کلورین موجود نہیں ہے تو برومائڈ اور آیوڈائڈ کے لیے مندرجہ ذیل ٹیسٹ انجام دیجیے۔ ایک ٹیسٹ ٹیوب میں 2mL موڈیم فیوژن ایکسٹریکٹ لیجیے اور اسے ڈائی لیوٹ HCl سے تیزابی بنائیے۔ اب اس میں ImL کاربن ٹیٹرا کلورائڈ ملائیے۔ کثیف ہونے کی وجہ سے CCl_4 نیچے بیٹھ جائے گا۔ اس میں کلورین واٹر کی وافر مقدار ملائیے اور آمیزہ کو اچھی طرح ملائیے۔ CCl_4 کی پرت میں کسی رنگ کے ظاہر ہونے کا مشاہدہ کیجیے۔	a) نارنجی رنگ b) بنفشی رنگ	برومین موجود ہے آیوڈین موجود ہے

10.4 احتیاط (Precautions)

1. سوڈیم دھات بہت زیادہ تعامل پذیر ہوتی ہے۔ جب اسے ہوا میں کھلا رکھا جاتا ہے تو یہ فضا میں موجود نمی کے ساتھ تعامل کر لیتی ہے۔ یہ ہاتھوں کے پسینے میں بھی تعامل کر لیتی ہے لہذا اسے ہاتھوں میں مت پکڑ لیے۔ سوڈیم کو پکڑنے کے لیے ہمیشہ چھٹی کا استعمال کیجیے۔
2. سوڈیم دھات کو استعمال کرنے سے پہلے اس کا تیل ہٹانے کے لیے اسے فلٹر پیپر کے اندر رکھ کر دبایئے۔
3. سوڈیم فیوژن کے لیے خشک اشتعالی نلیوں کا استعمال کیجیے۔ سوڈیم پانی کے ساتھ بڑی شدت کے ساتھ تعامل کرتی ہے۔
4. غیر استعمال شدہ سوڈیم کو واپس بوتل میں رکھ دیجیے۔ اسے کبھی بھی سنگ میں مت پھینکیے۔
5. سوڈیم فیوژن کے عمل کو تین اشتعالی تلیوں کے ساتھ دہرایئے۔ یہ فیوژن کے واقع ہونے کو یقینی بنانے کے لیے ضروری ہے۔
6. سرخ گرم اشتعالی علی کو پانی میں ڈبانے کے بعد اسے شیشہ کی چھڑ سے احتیاط کے ساتھ توڑیے۔ مواد کو 2-3 منٹ تک ابالیے تاکہ پانی میں حل پذیر سوڈیم کا استخراج ہو سکے۔

10.5 مشاہدات (Observations)|

جدول 10.1

نمبر شمار	تجربہ	مشاہدات	نتیجہ

دیا ہوا نمونہ مثبت طور پر ________، ________ اور ٹیسٹ دیتا ہے لہذا نمونے میں موجود اضافی عناصر ہیں

10.6 نتائج

دیا ہوا نامیاتی مرکب ______________ عناصر پر مشتمل ہے۔

10.7 اپنی تفہیم کی جانچ کیجیے

1. نامیاتی مرکب کے فیوژن کے لیے صرف تازہ کٹی ہوئی سوڈیم دھات کا ہی استعمال کیوں کیا جاتا ہے؟

....

2. سوڈیم کے ساتھ نامیاتی مرکب کے فیوژن کو ایک سے زیادہ مختلف اشتعال نلیوں کے ساتھ انجام دینا کیوں ضروری ہے؟

....

3 نائٹروجن کی جانچ کے دوران سوڈیم ایکسٹریکٹ کو تیزاب کے ساتھ مکمل طور پر تعدیل کرنا کیوں ضروری ہے؟

....

4. نامیاتی مرکب میں اضافی عناصر کی موجودگی کی جانچ کے لیے مرکب کا سوڈیم کے ساتھ گداخت (فیوژن) کیوں ضروری ہے؟

....

5. کلورین واٹر برومائڈ اور آیوڈائڈ کو محلول میں ان کے نمکوں سے کیوں ہٹا دیتا ہے؟

....

6. ہیلوجن کے لیے سلور نائٹریٹ ٹیسٹ کو انجام دینے سے پہلے اگر سوڈیم ایکسٹریکٹ کو مکمل طور پر تعدیل نہ کیا جائے تو کیا ہوگا؟

....

7. سوڈیم ایکسٹریکٹ تیار کرنے کے لیے کشیدہ پانی کا استعمال کیوں ضروری ہے؟

....

10.8 استاد کے لیے نوٹ

سوڈیم دھات بہت زیادہ تعامل پذیر ہوتی ہے۔ اس بات کو یقینی بنائیے کہ طلبا اسے احتیاط کے ساتھ استعمال کریں اور بھی احتیاطی تدابیر بروئے کار لائیں۔

سوڈیم فیوژن ایکسٹریکٹ کے دوران محلول میں آئینوں کا کم ارتکاز بہت ہلکا رنگ یا رسوب بنائے گا۔ یہ صلاح دی جاتی ہے کہ سوڈیم فیوژن کے دوران 3-2 اشتعالی نلیوں کا استعمال کیجیے۔ رقیق مرکبات کے معاملے میں پچھلی ہوئی سوڈیم دھات کو پہلے سوڈیم کاربونیٹ سے ڈھک دیجیے اور رقیق مرکب کو اس کے اوپر ڈالیے تاکہ یہ سوڈیم کاربونیٹ میں جذب ہو سکے۔ کم نقط؟ جوش والا رقیق سوڈیم کے ساتھ تعامل کیے بغیر باہر نکل جاتا ہے جب طلبا بھی اضافی عناصر کے لیے ٹیسٹ مکمل کرلیں تو ان سے کہا جائے کہ وہ دیے ہوئے مرکب

میں اضافی عناصر کی شناخت کریں اور تجربہ شیٹ پر مکمل تفصیلات لکھیں۔

10.9 اپنے جوابات کی جانچ کیجیے

1. سوڈیم بہت زیادہ تعامل پذیر دھات ہے۔اس کی سطح پر آکسائڈ کی پرت بن جاتی ہے کیونکہ یہ فضائی آکسیجن کے ساتھ تعامل کر لیتی ہے۔تازہ کٹی ہوئی سوڈیم دھات آکسائڈ کی پرت سے مبرا ہوتی ہے۔

2. زیادہ تر نامیاتی مرکبات کے نقطہ جوش کم ہوتے ہیں اور یہ طیران پذیر ہوتے ہیں۔گرم کرنے پر یہ اشتعالی نلی سے باہر نکل جاتے ہیں۔ٹیسٹ محلول میں اضافی عناصر پر مشتمل آئینوں کے مناسب ارتکاز کو یقینی بنانے کے لیے ضروری ہے کہ سوڈیم فیوژن کو 3-2 مرتبہ انجام دیا جائے۔

3. سوڈیم ایکسٹریکٹ میں فیرس سلفیٹ ملانے پر فیرس ہائڈرو آکسائڈ گرد آلود سبز رسوب بناتا ہے۔اس سے بچنے کے لیے ہمیت محلول کو مکمل طور پر تعدیل کر لینا چاہیے۔

4. اضافی عناصر نامیاتی مرکبات میں ایسے ایٹموں کی شکل میں موجود ہوتے ہیں جو شریک گرفت بونڈ کے ذریعے جڑے رہتے ہیں۔محلول میں ان کی جانچ کے لیے مرکب کو سوڈیم کے ساتھ گداخت کر کے آئینی شکل میں تبدیل کیا جاتا ہے۔

5. زیادہ برق منفی ہونے کی وجہ سے کلورین محلول میں برومائڈ اور آیوڈائڈ کو ہٹا دیتی ہے۔

6. سلور آکسائڈ کا سلیٹی سیاہ رسوب بنتا ہے۔اس کی وجہ سے سلور ہیلائڈ کے رنگ کی شناخت مشکل ہو جاتی ہے۔

7. عام پانی میں کلورائڈ آئین ہوتے ہیں۔یہ نامیاتی مرکب میں موجود ہیلوجن سے بننے والے ہیلاکڈ آئینوں میں مداخلت کرتے ہیں۔

تجربہ -11

کاربوہائڈریٹ،فیٹ (چربی)اور پروٹین کے ساتھ تعاملات کا مطالعہ کرنا اور غذائی اشیا میں ان کی موجودگی کی شناخت کرنا۔

مقاصد

اس تجربہ کو انجام دینے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

☆ دیے ہوئے غذائی نمونوں میں کاربوہائڈریٹ، پروٹین اور چربی کی موجودگی کی جانچ کر سکیں؟

☆ یہ بتا سکیں کہ دیا ہوا کاربوہائڈریٹ تحویلی ہے یا غیر تحویلی؟

☆ سیر شدہ اور غیر سیر شدہ چربیوں کے درمیان فرق کر سکیں۔

11.1 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہیے۔

11.1.1 کاربوہائڈریٹ(Carbohydrates)

کاربوہائڈریٹ پالی ہائڈراکسی ایلڈیہائڈ یا کیٹون یا ایسی اشیا ہیں جو آب پاشیدگی کے نتیجے میں اس قسم کے سالمات پیدا کرتی ہیں۔کاربوہائڈریٹ کی درجہ بندی مندرجہ ذیل طریقے سے کی جاتی ہے۔

(i) مونوسیکرائڈ - گلوکوز،فرکٹوز $(C_6H_{12}O_6)$

(ii) ڈائی سیکرائڈ - سکروز،مالٹوز $(C_{12}H_{22}O_{11})$

(iii) پالی سیکرائڈ - اسٹارچ سیلیولوز،گلائی کوجن

سیلیولوز کے علاوہ یہ بھی کاربوہائڈریٹ ہمارے جسم میں ہائڈرولائز ہو کر گلوکوز بناتے ہیں جو آکسیجن کی موجودگی میں سست رو تکسید کے ذریعے بڑی مقدار میں توانائی فراہم کرتا ہے۔گلوکوز کی تکسید کو مندرجہ ذیل طریقے سے ظاہر کیا جا سکتا ہے:

$$\underset{\text{Glucose}}{C_6H_{12}O_6} + 6O_2 \xrightarrow{\textbf{Respiration}} 6CO_2 + 6H_2O + \text{Energy}$$

لہذا کاربوہائڈریٹ (شکر اور اسٹارچ) ہمارے جسم میں توانائی کا اہم ذریعہ ہیں۔سیلولوز ریشہ (Roughage) کے طور پر کام کرتا ہے۔وہ کاربوہائڈریٹ جو فیلنگ محلول اور ٹالنس ریجنٹ کی تحویل کرتے ہیں تحویلی شکر کہلاتے ہیں۔سبھی مونوسیکرائڈ اور زیادہ تر ڈائی سیکرائڈ تحویلی شکر ہیں۔سکروز (گنے کی شکر) ایک غیر تحویلی شکر ہے اس لیے فیلنگ محلول کی تحویل نہیں کرتی ہے۔

کاربوہائڈریٹ کے لیے ٹیسٹ

1. **مولش کا ٹیسٹ(Moliseh's test)(کبھی کاربوہائڈریس کے لیے):** جب کاربوہائڈریٹ پر مشتمل نمونہ کے آبی محلول یا معلقہ کا بہ نیتھال (مولش کا ریجنٹ) کے ساتھ تعامل کرانے کے بعد ٹیسٹ ٹیوب کی دیواروں کے سہارے مرتکز سلفیورک ایسڈ

-کے چند قطرے ملائے جاتے ہیں تو دونوں پرتوں کے جنکشن پر سرخ بفشی حلقہ بن جاتا ہے۔ایسا اس لیے ہوتا ہ کیونکہ مرتکز سلفیورک ایسڈ کاربوہائڈریٹ کو فرفیورل (Furfural) یا اس کے مشتقوں میں تبدیل کر دیتا ہے جو الفانی تھال سے تعامل کر کے رنگین (سرخ بنفشی) ماحصل بناتا ہے۔

2۔ **ٹالنس ٹیسٹ (Tollen's Test) (تحویلی شکر کے لیے):** آزاد کاربوٹل گروپوں پر مشتمل کوئی بھی ایلڈوز یا کیٹوز ٹالنس ریجنٹ کو دھاتی سلور میں تحویل کر دیتے ہیں۔اس ٹیسٹ کو عام طور پر سلور مرر ٹیسٹ کہا جاتا ہے کیونکہ ٹیسٹ ٹیوب کی دیواروں پر آئینہ جیسا ماحصل بنتا ہے۔اس ٹیسٹ سے متعلق تعاملات ذیل میں دیے گئے ہیں۔

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

$$2\,AgOH \longrightarrow Ag_2O + H_2O$$

$$Ag_2O + 2NH_4OH \longrightarrow \underset{\text{(Soluble)}}{[Ag(NH_3)_2]\,OH^-} + H_2O$$

$$\begin{matrix} CH_2OH \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CHO \end{matrix} + 2[Ag(NH_3)_2]^+ + 2OH \longrightarrow \begin{matrix} CH_2OH \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ COONH_4 \end{matrix} + 2NH_3 + H_2O + 2Ag$$

3۔ فیلنگ ٹیسٹ (Fehling's Test) جب فیلنگ محلول A اور B کی مساوی مقداروں کو تحویلی شکر کے آبی محلولوں میں ملا کر بوائلنگ واٹر ہاتھ پر گرم کیا جاتا ہے تو کیوپرس آکسائڈ کا سرخ رسوب بناہے۔اس ٹیسٹ سے متعلق تعاملات مندرجہ ذیل ہیں:

$$\begin{matrix} CH_2OH \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CHO \end{matrix} + 2Cu(OH)_2 + NaOH \longrightarrow \begin{matrix} CH_2OH \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ COONa \end{matrix} + H_2O + Cu_2(OH)_2$$

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

4۔ اسٹارچ کے لیے آیوڈین ٹیسٹ اسٹارچ جب آیوڈین کے ساتھ تعامل کرتے ہیں تو بینگنی نیلا رنگ ظاہر ہوتا ہے۔اسٹارچ کی سطح پر آیوڈین کے انجذاب کی وجہ سے ایسا ہوتا ہے۔گرم کرنے پر یہ رنگ غائب ہو جاتا ہے اور ٹھنڈا کرنے پر دوبارہ سے ظاہر ہو جاتا ہے۔

11.1.2 چربیاں (Fats)

چربیاں (چکنائیاں) لمبی زنجیر والے فیٹی ایسڈ اور گلسرال کی ٹرائی ایسٹر ہیں۔ چربیاں جسم میں توانائی فراہم کرتی ہیں۔ چربیاں اسی مقدار کے کاربوہائڈریٹ کے مقابلے میں دوگئی توانائی فراہم کرتی ہیں۔چربیاں پانی میں غیر حل پذیر ہیں۔عمل ہضم کے

دوران چربیاں فیٹی ایسڈ اور گلسرال جیسی اشیا میں ہائڈرولائز ہو جاتی ہیں جو مزید نسبتاً سادہ اشیا میں ٹوٹ جاتے ہیں۔ ہماری غذا میں مکھن، گھی، پنیر، دودھ، انڈے کی زردی، گوشت، میوے، مونگ پھلی اور سویا بین وغیرہ چربیوں کے ذرائع ہیں۔

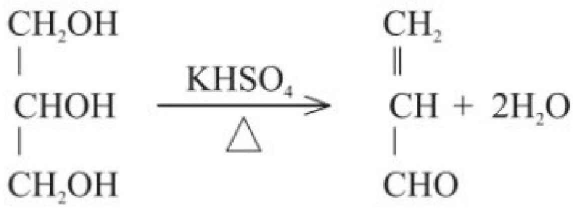
چربیوں کے لیے ٹیسٹ (Tests for Fats)

1. **اسپاٹ ٹیسٹ (Spot Test)**: جب چربیوں پر مشتمل کسی نمونہ کو سفید کاغذ کی شیٹ پر دباتے یا رگڑتے ہیں تو گریس جیسا دھبہ (نیم شفاف دھبہ) نظر آتا ہے۔

2. **حل پذیری ٹیسٹ (Solubility Test)**: یہ ٹیسٹ اس حقیقت بنی ہے کہ چربیاں کلوروفارم الکحل وغیرہ جیسے نامیاتی محلول میں حل پذیر ہیں۔ نمونہ کی تھوڑی سی مقدار کو الگ الگ ٹیسٹ ٹیوبوں میں لیے گئے پانی، کلوروفارم اور الکحل میں ملاتے ہیں اور پانی یا نامیاتی محلوں میں نمونہ کی حل پذیری یا غیر حل پذیری کی بنیاد پر نتائج اخذ کیجیے۔

3. **ایکرولین ٹیسٹ (Acrotein Test)**: جب چربیوں پر مشتمل کسی نمونہ کو ٹیسٹ ٹیوب میں ٹھوس پوٹاشیم بائی سلفیٹ ($KHSO_4$) کے ساتھ گرم کرتے ہیں تو ایکرولین کی ناگوار بو پیدا ہوتی ہے۔ اس ٹیسٹ سے متعلق تعاملات مندرجہ ذیل ہیں:

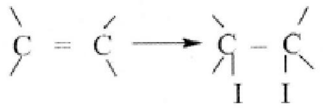
$$\text{Oil or fat} \xrightarrow{\text{Heat}} \text{Glycerol + fatty acid}$$



Glycerol   Acrolein

4. **ہبل کا ٹیسٹ (Huble's Test) (چربیوں میں ناسیر شدگی کا تعین کرنے کے لیے)**: یہ ٹیسٹ اس حقیقت پر بنی ہے کہ کسی چربی یا تیل میں ناسیر شدگی کی مقدار جتنی زیادہ ہوگی مستقل بنفشی رنگ پیدا کرنے کے لیے ہبل کے محلول کی اتنی ہی زیادہ مقدار درکار ہوگی۔

اس ٹیسٹ کے لیے سیر شدہ چربی (نبولے کا تیل) اور غیر سیر شدہ چربی یا تیل (السی کا تیل) کی مساوی مقدار کو دو الگ الگ ٹیسٹ ٹیوبوں میں لیجیے اور دونوں ٹیسٹ ٹیوبوں میں ہبل کا محلول بوند بوند کر کے ملایئے۔ ہر ایک معاملے میں مستقل رنگ حاصل کرنے کے لیے درکار ہبل کے محلول کے قطروں کو شمار کیجیے۔ ہبل کے محلول کے قطروں کی تعداد جتنی زیادہ ہوگی نامیاتی مرکب میں سیر شدگی اتنی ہی زیادہ ہوگی۔



11.1.3 پروٹین (Proteins)

پروٹین بہت زیادہ سالماتی کمیت والے پیچیدہ نائٹروجن مرکبات ہیں۔ یہ جاندار اجسام کی نشوونما اور رکھ رکھاؤ نیز جین یک انفارمیشن کی ترسیل میں مدد کرتی ہیں۔ پروٹین، امینوایسڈوں پر مشتمل ہوتی ہیں جو بنیادی بلڈنگ بلاک کے طور پر کام کرتے ہیں۔جسم کو 20 مختلف امینوایسڈوں کی ضرورت ہوتی ہے ان میں سے کچھ لازمی امینوایسڈ کہلاتے ہیں کیونکہ جسم میں ان کی تالیف نہیں کی جاسکتی ہے۔انھیں غذا سے حاصل کیا جاسکتا ہے۔

پروٹین کے لیے ٹیسٹ

1. **بائی یوریٹ ٹیسٹ (Biuret Test)**: جب پروٹین کے نمونہ کا قلوی میڈیم میں کاپر سلفیٹ کے ساتھ تعامل کرایا جاتا ہے تو بنفشی رنگ ظاہر ہوجاتا ہے۔رنگ کی شدت مختلف نمونوں میں پروٹین کی نسبتی مقدار کو بھی ظاہر کرتی ہے۔

2. **نن ہائڈرین ٹیسٹ (Ninhydrin Test)**: جب نن ہائڈرین کے 0.1% الکحل محلول کے چند قطرے پروٹین کے بہت زیادہ ڈائی لیوٹ محلول/معلقہ میں ملا کر اسے 2-1 منٹ تک ابال لیتے ہیں تو سرخ بینگنی رنگ ظاہر ہوجاتا ہے۔

3. **زینتھو پروٹین ٹیسٹ (Xanthoprotein Test)** جب پروٹین کے آبی محلول کا نائٹرک ایسڈ کے چند قطروں کے ساتھ تعامل کراتے ہیں اور پھر اسے کچھ دیر کے لیے یونہی چھوڑ دیتے ہیں تو گہرا زرد رنگ ظاہر ہوجاتا ہے۔

4. **ملین کا ٹیسٹ (Million's Test)**: دودھ کے چند قطروں کو ڈائی لیوٹ سلفیورک ایسڈ کی موجودگی میں مرکیورک نائٹریٹ کے ساتھ گرم کر کے ٹھنڈا کرلیا جاتا ہے۔اس میں سوڈیم نائٹریٹ محلول کا ایک قطرہ ڈال کر آمیزہ کو دوبارہ گرم کرتے ہیں۔سرخ رنگ کا ظاہر ہونا اس بات کی علامت ہے کہ دودھ میں پروٹین موجود ہے۔

11.2 مطلوبہ اشیا

(1) آلات	(2) کیمیائی اشیا
ٹیسٹ ٹیوب مع اسٹینڈ، برنر	فیلنگ کا محلول-A اور B، مولش ریجنٹ (α) لیفتھال)، سلور نائٹریٹ، امونیم ہائڈرا کسائڈ، آیوڈین محلول، ا۔ تھائل الکوحل، سیل کا محلول، پوٹاشیم ہائی سلفیٹ، ڈائی لیوٹ سلفیورک ایسڈ، مرکیورک نائٹریٹ، سوڈیم نائٹریٹ، نائٹرک ایسڈ، نن ہائڈرین محلول (الکوحل میں 0.1%) سوڈیم ہائڈرا کسائڈ کا پرسلفیٹ اور کچھ غذائی اشیا کے نمونے مثلاً دودھ، سکروز، گلوکوز، گیہوں کا آٹا، خوردنی تیل بھی مکھن، پنیر، آلو کے ٹکڑے، نیبو، انگور، کیلا، انڈے، انڈے کی سفیدی کا 5% محلول

11.3 تجربہ کو کس طرح انجام دینا ہے

11.3.1 ورک شیٹ نمبر 1: کاربوہائڈریٹ کے لیے ٹیسٹ

نتیجہ	مشاہدہ	تجربہ
		کاربوہائڈریٹ کے لیے **(1) مولش کا ٹیسٹ:** نمونہ کے آبی محلول یا معلقہ کی 2-3 mL مقدار لیجیے اور اس میں موش ریجنٹ کے چند قطرے ملا کر اچھی طرح ہلائیے۔ اب ٹیسٹ ٹیوب کی دیواروں کے سہارے مرتکز H_2SO_4 کے 5-6 قطرے ملا ہے۔
		(ii) ٹالن کا نیسٹ: ایک ٹیسٹ ٹیوب لیجیے اور اسے NaOH محلول سے اچھی طرح دھو لیجیے۔ اب اسے پانی سے دھوئیے تاکہ NaOH صاف ہو جائے۔ اس ٹیسٹ ٹیوب میں 2-3 کا ابو ہائڈریٹ کا آبی محلول لیجیے اور 2-3 ملی لیٹر تازہ تیار کیا ہوا ٹالن کا ریجنٹ اس میں ملا دیجیے۔ ٹیسٹ ٹیوب کو تقریبا 10 منٹ کے لیے ہوائلنگ واٹر ہاتھ میں رکھ دیجیے۔
		(iii) فیھلنگ ٹیسٹ: تقریبا 18 غذائی شے (کچلی ہوئی) یا نمونہ کے آبی محلول (5%) کی 2-3 مقدار لیجیے۔ فیھلنگ محلول A اور B ہر ایک کی 2ml مقدار ملائیے اور ٹیسٹ ٹیوب کو بوائلنگ واٹر ہاتھ میں رکھ دیجیے۔
		(iv) اسٹارچ کے لیے آیوڈین ٹیسٹ ایک ٹیسٹ ٹیوب میں غذائی نمونے کی 1-2g مقدار لیجیے اور اس میں ڈائی لیوٹ آیوڈین محلول کے چند قطرے ملائیے۔

11.3.2 ورک شیٹ نمبر 2: چربیوں کے لیے ٹیسٹ

نتیجہ	مشاہدہ	تجربہ
		چربیوں کے لیے (1) اسپاٹ ٹیسٹ غذائی اشیا کی تھوڑی سی مقدار لے کر اسے سفید کاغذ پر دبائیے یا رگڑیے۔ کاغذ کو روشنی کے سامنے لائیے۔

تجربہ	مشاہدہ	نتیجہ
(ii) حل پذیری ٹیسٹ دیے ہوئے نمونہ کی تھوڑی سی مقدار (50g) ایک ٹیسٹ ٹیوب میں لیجیے۔ اس میں 3-2mL پانی ملائیے اور اچھی طرح ہلائیے۔ مشاہدہ کیجیے کہ آیا یہ نمونہ اس میں حل پذیر ہے یا نہیں۔ اسی طرح مرکب کی حل پذیری کی جانچ CCl_4 اور الکحل کے ساتھ الگ الگ کیجیے۔		
(iii) ایکرولین ٹیسٹ: نمونہ کی تھوڑی سی مقدار (2-3g) کو ایک ٹیسٹ ٹیوب میں 2-3g ٹھوس $KHSO_4$ کے ساتھ گرم کیجیے۔ ٹیسٹ ٹیوب کے منہ کو اپنی ناک کے پاس لائیے اور خارج ہونے والی گیس کی بو سونگھیے (صرف سطحی طور پر)		
(iv) غیر سیر شدگی کے لیے روبل کا ٹیسٹ: دو ٹیسٹ ٹیوب لیجیے اور ان کی A اور B کے طور پر نشاندہی کیجیے۔ ہر ایک ٹیسٹ ٹیوب میں 3-4mL کلوروفارم ملائیے۔ ٹیسٹ ٹیوب A میں غیر سیر شدہ چربی والا نمونہ (السی کا تیل) (2-3g) لیجیے اور ٹیسٹ ٹیوب B میں سیر شدہ چربی پر مشتمل نمونہ لیجیے (بنولے کا تیل)۔ ہر ایک ٹیسٹ ٹیوب میں روبل کا محلول بوند بوند کر کے ملائیے اور اس وقت تک قطروں کی تعداد شمار کرتے رہے جب تک کہ ہر ایک ٹیسٹ ٹیوب میں مستقل طور پر نقشی رنگ ظاہر نہیں ہو جاتا۔		

11.3.3 ورک شیٹ نمبر 3: پروٹین کے لیے ٹیسٹ

تجربہ	مشاہدہ	نتیجہ
پروٹین کے لیے (i) بائی یوریٹ ٹیسٹ ایک ٹیسٹ ٹیوب میں دودھ یا پروٹین پر مشتمل کسی دوسرے نمونہ کی ImL مقدار لیجیے۔ اس میں NaOH محلول کے چند قطرے (4-5) ملا کر اسے قلوی بنا لیجیے اس کے بعد اس میں ڈائی لیوٹ $CuSO_4$ محلول کے 4-5 قطرے ملائیے۔		

		(ii) نن ہائڈرین ٹیسٹ ایک ٹیسٹ ٹیوب میں انڈے کی سفیدی کے 5 محلول کی 1 ml مقدار لیجیے۔ اب اس میں 0.1 % نن ہائڈرین محلول کے 4-5 قطرے ملایئے۔ٹیسٹ ٹیب کے مواد کو تقریباً ایک منٹ تک ابالیے اور پھر اسے ٹھنڈا کیجیے۔
		(iii) زینتھو پروٹین ٹیسٹ ایک ٹیسٹ ٹیوب میں 2-3 گرام گیہوں کا ست لیجیے۔ اس میں 2-3mL مرتکز HNO_3 ملایئے اور آمیزہ کو اچھی طرح ہلا کر ایک طرف رکھ دیجیے۔
		(iv) ملن کا ٹیسٹ ایک ٹیسٹ ٹیوب میں ImL دودھ لیجیے۔ اس میں 1-2 قطرے مرکیورک نائٹریٹ محلول کے اور ایک قطرہ ڈائی لیوٹ H_2SO_4 کا ملایئے۔مواد کو ابالیے اور ٹھنڈا کیجیے۔اب اس میں $NaNO_3$ محلول کا ایک قطرہ ملایئے۔آمیزہ کو گرم کیجیے اور ٹھنڈا ہونے دیجیے۔

11.4 احتیاط (Precautions)

1. تعاملات کے نتیجے میں پیدا ہونے والی گیسوں کو احتیاط کے ساتھ سونگھیے۔
2. کچھ مرکبات بہت زیادہ تاکلی ہوتے ہیں۔مثلاً فینول آپ کی جلد کو جلا سکتا ہے اور اس پر چھالے پڑ سکتے ہیں۔ایسا ہونے پر فوراً فرسٹ ایڈ لیجیے۔
3. مواد کو گرم کرنے کے لیے واٹر باتھ کا استعمال کیجیے۔نامیاتی مرکبات کو براہ راست اوپر مت گرم کیجیے- کیونکہ یہ آسانی سے آگ پکڑ لیتے ہیں۔
4. نیوٹرل فیرک کلورائڈ کو تازہ تیار کرنا چاہیے(بنانے کا طریقہ ضمیمہ میں دیا گیا ہے)۔
5. ٹالنس ریجنٹ تازہ تیار کیا ہوا ہونا چاہیے(بنانے کا طریقہ ضمیمہ میں دیا گیا ہے)۔
6. فیھلنگ محلول تیار کرنے کے لیے فیبلنگ محلول A اور فیہالنگ محلول 13 کی مساوی مقدار کو ملایئے۔

11.5 مشاہدات (Observations)

اپنے مشاہدات کو خالی ورک شیٹ میں بھر لیجیے۔

جدول 11.1

ٹیسٹ	گلوکوز	سکروز	اسٹارچ
.1 پانی میں حل پذیری	حل پذیر	حل پذیر	غیر حل پذیر
.2 فیہلنگ ٹیسٹ			
.3 ٹالنس ٹیسٹ			
.4 مولش کا ٹیسٹ			
.5 بینیڈکٹ کا ٹیسٹ			
.6 آیوڈین ٹیسٹ			

جدول 11.2

نمبر شمار	ٹیسٹ	چربی (سیر شدہ)		چربی (غیر سیر شدہ)
		حیوانی	نباتاتی	
1۔	اسپاٹ ٹیسٹ			
2۔	حل پذیری ٹیسٹ (نامیاتی محلل میں)			
3۔	ایکرولین ٹیسٹ			
4۔	روبل کا ٹیسٹ			

11.6 نتائج (Conclusions)

کاربوہائڈریٹ کے لیے کی گئی جانچ پر مبنی مندرجہ ذیل نتائج اخذ کیے گئے:

(i) دیے گئے نمونہ میں کاربوہاڈریٹ موجود ہے/موجود نہیں ہے۔

(ii) دیے ہوئے نمونہ میں تحویلی/غیر تحویلی شکر موجود ہے۔

چربیوں کے لیے:

(1) نمونے میں چربی موجود نہیں ہے۔

(ii) نمونے میں سیر شدہ/غیر سیر شدہ چربی موجود ہے۔

پروٹین کے لیے:

(i) دیے ہوئے نمونے میں پروٹین موجود ہے۔

(ii) دیے ہوئے نمونے میں پروٹین نہیں ہے۔

مشترک

(i) دیے ہوئے نمونے میں چربی اور پروٹین موجود ہیں۔

(ii) دیے ہوئے نمونے میں کاروہائڈریٹ اور پروٹین موجود ہیں۔

(iii) دیے ہوئے نمونے میں کاربوہائڈریٹ، چربی اور پروٹین موجود ہیں۔

11.7 اپنی تفہیم کی جانچ کیجیے

1. کاربوہائڈریٹس کو کاربن کے ہائڈریٹس' کیوں کہتے ہیں؟

....

2. کاربوہائڈریٹ کی تعریف بیان کیجیے۔

....

3. پالی سیکرائڈ کا جنرل فارمولا بتائیے۔

....

4. تحویلی شکر سے کیا مراد ہے؟

....

5. جب کاربوہائڈریٹ فیلنگ محلول سے تعامل کرتا ہے تو سرخ رسوب کی شکل میں بننے والے مرکب کا نام بتائیے۔

....

6. اس کاربوہائڈریٹ کا نام بتائیے جو ہمارے جسم میں ہضم نہیں ہوتا۔

....

7. کون سا کاربوہائڈریٹ آیوڈین سے تعامل کر کے رنگین ماحصل بناتا ہے۔

....

8. چربیاں کیا ہیں؟

....

9. چربیوں کی آب پاشیدگی کے نتیجے میں بننے والے ماحصلات کے نام بتائیے۔

....

10. ایکرولین کا ساختی فارمولا لکھیے۔

....

11. چربیوں کے چار ذرائع بتائیے۔

....

12. کمرہ کے درجہ حرارت پر سیر شدہ اور غیر سیر شدہ چربیوں کی طبعی حالت میں کیا فرق ہوتا ہے؟

....

13. چربی پر مشتمل ایک آمیزہ میں مستقل بنفشی رنگ حاصل کرنے کے لیے نسبتاً زیادہ مہبل محلول کی ضرورت پڑتی ہے۔اس مشاہدہ سے آپ کیا نتیجہ اخذ کریں گے؟

....

14. پروٹین کی تعریف بیان کیجیے۔

....

15. ہمارے جسم میں پروٹین کا اہم کام کیا ہے؟

....

16. اس بانڈنگ کا نام بتائیے جس کے ذریعے امینو ایسڈ پروٹین کی تشکیل کرتے ہیں؟

....

11.8 استاد کے لیے نوٹ

1. اس بات کو یقینی بنائیے کہ طلبا کاربوہائیڈریٹ (گلوکوز، سکروز اور اسٹارچ)، سیر شدہ اور غیر سیر شدہ چربیوں میں سے ہر ایک کے کم از کم ایک نمونہ پر خود کام کریں۔
2. جب طلبا کبھی نمونوں کی جانچ کا کام مکمل کرلیں تو ان سے نامعلوم شے کی شناخت کرنے اور اس کی تفصیل تجربہ شیٹ میں لکھنے کے لیے کہا جائے۔
3. سبھی تجربات میں بہت سادہ تعاملات واقع ہوتے ہیں۔طلبا سے کہا جائے کہ وہ کیمیائی اشیا کو آہستہ آہستہ ملائیں اور غور سے مشاہدہ کریں۔

11.9 اپنے جوابات کی جانچ کیجیے

1. کاربوہائیڈریس کو کاربن کے ہائیڈریٹ اس لیے کہا جاتا ہے کیونکہ کاربوہائیڈریس میں ہائیڈروجن اور آکسیجن کا تناسب پانی کے جیسا ہی ہوتا ہے۔
2. کاربوہائیڈریٹ پالی ہائیڈروکسی ایلیڈیہائیڈ یا کیٹون ہیں۔
3. $(C_6H_{14}O_3)$
4. وہ شکر جن میں آزاد کاربوتل گروپ ہوتا ہے نان ریجنٹ، فیبلنگ محلول کی تحویل کر کے بالترتیب دھاتی سلور اور Cu_20 بناتی ہیں۔ اس قسم کے شکر کو تحویلی شکر کہتے ہیں۔
5. Cu_2O (کیوپرس آکسائڈ)
6. سیلولوز
7. اسٹارچ
8. چربیاں لمبی زنجیر والے فیٹی ایسڈ اور گلسرال کی برائی ایسٹر میں
9. فیٹی ایسڈ اور گلسرال
10. $$\begin{array}{c} CH_2 \\ \| \\ CH \\ | \\ CHO \end{array}$$
11. بنولے کا تیل، ناریل کا تیل، دودھ گھی
12. کمرہ کے درجہ حرارت پر سیرشدہ چربیاں ٹھوس اور غیر سیر شدہ چربیاں رقیق حالت میں پائی جاتی ہیں۔
13. دی ہوئی چربی میں غیر سیر شدگی زیادہ ہے۔
14. پروٹین پیچیدہ نائٹروجنی نامیاتی مرکبات ہیں۔
15. پروٹین ہمارے جسم کے بافتوں کی نشوونما اوران کے رکھ رکھاؤ (مرمت) میں مدد کرتی ہیں علاوہ ازیں یہ مختلف عضویاتی / فعلیاتی سرگرمیوں میں باقاعدگی پیدا کرتی ہیں۔
16. امینوایسڈ پیپٹائڈ بونڈ کے ذریعے منسلک ہوکر پولی پیپٹائڈ زنجیر (پروٹین) بناتے ہیں۔

تجربہ –12

مختلف تیلوں کا استعمال کر کے صابن تیار کرنا اور فومنگ کی صلاحیت اور صفائی کے اثرات کا تعین کر کے مارکیٹ کے صابن کے ساتھ اس کا موازنہ کرنا۔

12.1 مقاصد

اس تجربے کو انجام دینے کے بعد، آپ کو اس قابل ہونا چاہئے:

☆ مختلف سبزیوں کے تیل کا استعمال کرتے ہوئے صابن تیار کریں۔

☆ صابن کے مختلف برانڈز کی فومنگ صلاحیت کا موازنہ کریں۔

☆ صابن کے مختلف برانڈز کی صفائی کے اثرات کا موازنہ کریں۔

12.2 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہئے

عام صابن فیٹی ایسڈ کے سوڈیم نمکیات ہیں. وہ سبزیوں کے تیل، جانوروں کی چربی کو مرتکز سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ حل کے ساتھ گرم کر کے بنائے جاتے ہیں. سبزیوں کے تیل گلیسرول کے ایسٹر ہیں جن میں بڑی حد تک لمبی زنجیر ہوتی ہے، غیر متعلقہ کاربوکسیلک ایسڈ جیسے اولیک ایسڈ ($C_{13}H_{31}COOH$) یا لینولک ایسڈ ($C_{13}H_{33}COOH$)۔ چربی گلیسرول کے ایسٹر ہیں، جن میں طویل زنجیر والے کاربوکسیلک ایسڈ جیسے سٹیرک ایسڈ ($C_{13}H_{35}COOH$)۔ جب سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے ساتھ علاج کیا جاتا ہے تو تیل اور چربی ہائیڈرولائٹس (سیپونیفیکیشن) سے گزرتے ہیں۔ کاربوکسیلک ایسڈ (صابن) اور گلیسرول کا سوڈیم نمک رد عمل کی مصنوعات کے طور پر حاصل کیا جاتا ہے.

صابن کی صفائی کا عمل: صابن مختلف طریقوں سے صفائی کے ایجنٹ کے طور پر کام کرتا ہے۔ صابن کا مالیکیول دو حصوں پر مشتمل ہوتا ہے، ہائیڈروکاربن حصہ (R^-) اور آئنک حصہ ($COONa^+$)۔ ہائیڈروکاربن کا حصہ تیل میں حل پذیر ہے اور آئنک حصہ پانی میں حل پذیر ہے۔ جب صابن کا محلول پانی میں شامل کیا جاتا ہے تو، یہ ایک کولائیڈل معطّلی اور صابن کے مالیکیولز کو ایک ساتھ جوڑتا ہے۔ ان کلسٹروں کو مائکلز کے نام سے جانا جاتا ہے۔ مائسل پانی میں معطل رہتے ہیں کیونکہ اسی طرح کے چارج مالیکیول کا اختتام ہیں۔

جب چکنائی یا تیل والے پانی میں صابن کا محلول شامل کیا جاتا ہے تو، مائسل ٹوٹ جاتے ہیں۔ ہائیڈروکاربن کا حصہ چکنائی میں سرایت کر جاتا ہے۔ تحریک اب منفی چارج شدہ کاربوکسیلیٹ گروپوں کے ذریعہ ڈھکی ہوئی سطحوں کے ساتھ مائکلز میں چکنائی کو توڑ دیتی ہے۔ منفی چارجز کی کوٹنگ کے ساتھ ہر مائسل کی پوری سطح کو ڈھانپ لیا جاتا ہے، چکنائی کے قطرے ایک دوسرے کو پسپا کرتے ہیں اور دھونے والے پانی میں معطل رہتے ہیں۔ آخر میں، معطل قطرے نیچے چلے جاتے ہیں اور بہہ جاتے ہیں. اس طرح، صابن تیل یا چکنائی کے پھیلاؤ کو لانے کے لئے ایک ایموسیفنگ ایجنٹ کے طور پر کام کرتا ہے۔

12.3 مطلوبہ اشیاء

(1) آلات

بیکر (250 ملی لیٹر)، گلاس ٹیوب-2،

پیمائش سلنڈر (10mL)

گلاس روڈ، ابلتی ٹیوب-2،

اسکیل (30 سینٹی میٹر)، فنل، فلٹر کاغذ، اسپیٹولا، گلاس اسٹر

(2) کیمیکل

سبزیوں کا تیل یا چربی (کیسٹر، زیتون وغیرہ)،

، سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ، عام نمک، انڈیگو

12.4 تجربہ کیسے انجام دیں

ایک 250 ملی لیٹر بیکر میں 50 ملی لیٹر پانی لیں اور اس میں تقریباً 10 گرام سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ تحلیل ہو جائے۔ سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کے وزن کے لئے ایک عام توازن استعمال کریں. ایک ٹیسٹ ٹیوب میں 10 ملی لیٹر کیسٹر آئل (ٹیسٹ ٹیوب کے آدھے سے تھوڑا سا زیادہ) لیں اور اسے آہستہ آہستہ سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ محلول میں مسلسل ہلچل کے ساتھ منتقل کریں۔

مکسچر کو آنچ پر آہستہ آہستہ گرم کریں جب تک کہ یہ ابل نہ جائے۔ مکسچر کو گرم کرتے وقت ہلاتے رہیں۔ مرکب کو 2-3 منٹ کے لئے ابالیں اور پھر اسے کمرے کے درجہ حرارت پر ٹھنڈا ہونے دیں۔ ٹھوس کے بڑے ٹکڑوں کو توڑ دیں، اگر کوئی ہو. مرکب کو فلٹر کریں اور فنل میں ٹھوس باقیات کو تھوڑا سا پانی سے دھولیں اور اسے خشک ہونے دیں۔

فومنگ کی صلاحیت کا موازنہ: مارکیٹ سے مختلف برانڈز کے لیبارٹری میں تیار کردہ صابن اور 2-3 صابن کا نمونہ لیں۔ ہر صابن کے نمونے کا ایک گرام وزن کریں اور اسے 100 گرام پانی میں تحلیل کریں۔ ابلتی ہوئی ٹیوب میں 10 ملی لیٹر صابن کا محلول لیں اور حل کو ہلا کر بیس باقاعدگی سے اسٹروک بنائیں، تاکہ فوم یکساں طور پر بڑھ جائے۔ اس طرح پیدا ہونے والے فوم کی اونچائی کو پیمانے کے ساتھ پیمائش کریں۔ اس تجربے کو ہر برانڈ کے صابن کے ساتھ دہرائیں۔ اپنے مشاہدے کو جدول 12.1 میں ریکارڈ کریں

پھیلاؤ کی طاقت: ابلتی ہوئی ٹیوب میں تقریباً 0.5 گرام نیل لیں اور اس میں 5 ملی لیٹر صابن کا محلول شامل کریں جیسا کہ اوپر تیار کیا گیا ہے۔ ہلائیں اور 20 ملی لیٹر ڈسٹیلڈ واٹر شامل کریں۔ تھوڑی دیر کے لئے کھڑے ہونے کی اجازت دیں اور نیل کے ذرات کی کسی بھی علیحدگی کا مشاہدہ کریں۔ صابن کے مختلف برانڈز کا استعمال کرتے ہوئے تجربہ دہرائیں۔ صابن کی پھیلنے کی طاقت کا موازنہ کریں اور اسے ایک گریڈ تفویض کریں۔ اسے جدول 12.2 میں ریکارڈ کریں۔

12.5 احتیاطی تدابیر

1. ردعمل کے مرکب کو لگاتار ہلائیں تاکہ سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ محلول کے ساتھ تیل کی مکمل آمیزش کو یقینی بنایا جا سکے۔
2. ابلتی ہوئی ٹیوب میں صابن کے محلول کو ہلاتے وقت، فالج یکساں ہونا چاہئے اور صابن کے تمام نمونوں کے لئے تعداد میں یکساں ہونا چاہئے۔

3. کمرے کے درجہ حرارت پر تمام صابن کے نمونوں کی فومنگ کی صلاحیت کا موازنہ کریں کیونکہ فومنگ کی صلاحیت درجہ حرارت کے ساتھ مختلف ہوتی ہے۔

4. سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ انتہائی نقصان دہ ہے۔اسے احتیاط سے استعمال کریں

12.6 مشاہدات

جدول12.1: مختلف صابن کے نمونوں کی فومنگ صلاحیت کا موازنہ

شمار	صابن برانڈ کا نام	فوم کی اونچائی سینٹی میٹر میں پیدا ہوتی ہے
1.	لیب بنائی گئی	
2.	بازار کا صابن	
(a	نمونہ-1	
(b	نمونہ-2	
(c	نمونہ-3	

جدول12.2: مختلف صابن کے نمونوں کی فومنگ صلاحیت کا موازنہ

شمار	صابن برانڈ کا نام	پھیلاؤ کی طاقت کے لئے درجہ بندی
1.	لیب بنائی گئی	
2.	بازار کا صابن	
(a	نمونہ-1	
(b	نمونہ-2	
(c	نمونہ-3	

12.7 نتیجہ

صابن کی فومنگ صلاحیت کی درجہ بندی مندرجہ ذیل ترتیب میں ہے جیسا کہ جدول12.3 میں دیا گیا ہے۔

جدول12.3

صابن بنانا	درجہ بندی (اے/بی/سی/ڈی)
1. لیب بنائی گئی	....
2. بازار کا صابن	
(a	....
(b	....
(c	....

پھیلاؤ کی طاقت کی درجہ بندی جدول 12.3 کی طرف اشارہ کیا گیا ہے

پھیلنے کی طاقت کی بنیاد پر، صابن کی صفائی کی طاقت مندرجہ ذیل ترتیب میں ہے جیسا کہ جدول 12.3 میں دیا گیا ہے:

جدول 12.4

پھیلاؤ کی درجہ بندی کی کم ہوتی ترتیب	صابن بنائیں
A B C D	

12.8 اپنی تفہیم کی جانچ کریں

1. صابن تیار کرتے وقت، این اے او ایچ حل میں تیل / چربی شامل کرنے کو ترجیح دی جاتی ہے اور اس کے برعکس نہیں۔ وجوہات بتانے کی وضاحت کریں۔

....

2. صابن کی کیمیائی نوعیت کیا ہے؟

....

3. صابن تیار کرتے وقت ردعمل کے مرکب کو مسلسل ہلانا کیوں ضروری ہے؟

....

4. لیبارٹری میں تیار صابن کو پانی سے کیوں دھونا چاہیے؟

....

12.9 استاد کے لئے نوٹ

12.1 اور 212 میں، مارکیٹ صابن کے تجارتی نام طلباء کی طرف سے نہیں دیئے جانے چاہئیں۔ انہیں صرف نمونہ نمبر 1، 2، 3 وغیرہ کی نشاندہی کرنی چاہیے۔

12.10 اپنی تفہیم کی جانچ کیجئے۔

جواب: .1 سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ تیل/ چربی کو گلیسرول اور کاربوکسیلک ایسڈ میں توڑ دیتا ہے۔ ردعمل بہت تیز ہے. جب سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ میں تیل/ چربی شامل کی جاتی ہے تو بڑی مقدار میں گرمی پیدا ہوتی ہے اور سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ زیادہ ہوتا ہے جبکہ جب سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کو تیل میں شامل کیا جاتا ہے تو تیل زیادہ ہوتا ہے۔

جواب: .2 صابن طویل زنجیر فیٹی ایسڈ کے سوڈیم یا پوٹاشیم نمکیات ہیں۔

جواب: .3 صابن کی تیاری کے لئے ضروری دوریایکٹنٹ (سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کا تیل اور آبی محلول) ناقابل تسخیر ہیں۔ دونوں ری ایکٹنٹس کے مالیکیولز کو ایک دوسرے کے رابطے میں لانا ضروری ہے۔

جواب: .4 صابن کی تیاری میں حاصل ہونے والے ردعمل کے مرکب میں غیر فعال سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ ہوتا ہے۔ اسے پانی سے صابن دھونے سے دور کیا جاتا ہے۔

تجربہ - 13

(a) معلوم مولاریت والے آگزیلک ایسڈ اور فیرس امونیم سلفیٹ کا محلول تیار کرنا۔ کیمیائی ترازو کے استعمال کا مظاہرہ کرنا۔

(b) تیزاب-اساس ٹائٹریشن (معائزہ) کا مطالعہ (واحد ٹائٹریشن)

(i) معیاری آگزیلک ایسڈ محلول کے مقابل ٹائٹریٹنگ کے ذریعے دیے ہوئے NaOH محلول کی مولاریت معلوم کرنا۔ دونوں محلول فراہم کیے گئے ہیں۔

(c) ریڈاکس ٹائٹریشن کا مطالعہ (صرف واحد معاشرہ)

(i) 50/M موہر سالٹ (فیرس امونیم سلفیٹ) محلول کے مقابلے ٹائٹریٹنگ کے ذریعے دیے ہوئے پوٹاشیم پرمینگنیٹ محلول کی مولاریت معلوم کرنا۔ دونوں محلول دیے گئے ہیں۔

مقاصد

اس تجربہ کو انجام دینے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

☆ کیمیائی ترازو کو صحیح طریقے سے استعمال کر سکیں؟

☆ کیمیائی ترازو کا استعمال کر کے کیمیائی اشیا کا صحیح طریقے سے وزن کر سکیں؟

☆ بیوریٹ اور پیپٹ کو صحیح طریقے سے استعمال کر سکیں؟

☆ پیپٹ کی مدد سے دیے ہوئے محلول کو صحیح طریقے سے بروئے کار لا سکیں؟

☆ آگزیلک ایسڈ اور فیرس امونیم سلفیٹ کے معیاری محلول تیار کر سکیں؟

☆ حتمی نقطہ کی شناخت کر سکیں:

☆ تیزاب اساس (آگزیلک ایسڈ اور سوڈیم ہائڈروکسائڈ) اور ریڈاکس (فیرس امونیم سلفیٹ اور پوٹاشیم پرمینگنیٹ ٹائٹریشن انجام دے سکیں؟

☆ مناسب فارمولے کا استعمال کر کے دیے ہوئے محلول کی مولاریت کا حساب لگا سکیں۔

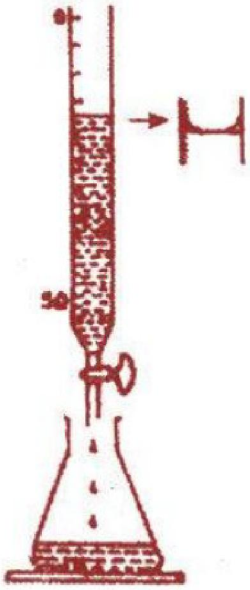
13.1 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہیے

حجمی تجزیہ ایک مقداری تجزیہ ہے جس میں نتائج کو مخصوص متعینہ تم میں ظاہر کیا جاتا ہے۔ اس عمل میں کم از کم ایک محلول ایسا استعمال کیا جاتا ہے جس کا ارتکاز معلوم ہو۔ اس محلول کو تیار کرنے کے لیے منحل کی متعینہ مقدار کو محل میں گھولا جاتا ہے تا کہ معلوم حجم کا محلول حاصل ہو سکے۔ اس محلول کے اس حجم کو متعین کیا جائے گا جو دوسری شے کے نامعلوم ارتکاز والے محلول کے حجم سے تعامل کرتا ہے۔ اس عمل کو معائزہ (ٹائٹریشن) کہتے ہیں۔

15.1.1 آلات کو استعمال کرنا

حجمی تجزیہ میں ہمارا واسطہ محلول کے حجموں سے پڑتا ہے۔ لہٰذا ان کی درست پیمائش بہت ضروری ہے۔ شیشہ کے آلات بالکل صاف ہونے چاہئیں اور چکنائی آمیز گندگی سے مبرا ہونے چاہئیں۔ بیوریٹ، پیپٹ اور مجی فلاسک میں محلول کی سطح کی ریڈنگ میں اختلاف

منظر کی وجہ سے ہونے والی غلطیوں سے گریز کیا جائے۔ (شکل 15.1) میں دکھائے گئے برتن میں حجم کی ریڈنگ کے لیے، تیر کا نشان آنکھ کی صحیح پوزیشن کو دکھاتا ہے۔



شکل 15.1 بیوریٹ ریڈنگ کو نوٹ کرنے کا صحیح طریقہ

13.1.2 پیپیٹ (Pipette)

پیپٹ مختلف حجموں میں دستیاب ہیں اور ٹائٹریشن کے دوران پیپٹ کے ذریعے رقیق شے کو نکالنے کے لیے مطلوبہ حجم والے پیپیٹ کی ضرورت پڑتی ہے۔ اسے عمودی حالت میں اس طرح رکھنا چاہیے کہ اس کا نچلا سر برتن کی دیوار کے تماس میں رہے۔ جب رقیق کو پیپٹ سے باہر نکالا جاتا ہے تو محلول کی بہت تھوڑی سی مقدار پیپٹ کے نچلے حصے میں ہی رہ جاتی ہے۔ یہ باہر نہیں نکل پاتی ہے۔ اس کے لیے پیپٹ کے بلب کو بائیں ہاتھ میں پکڑیے اور بالائی سرے کو انگلی کی مدد سے بند کر لیجیے۔ پیپٹ کے نچلے سرے کو برتن کی دیوار سے مس کیجیے۔ پیپٹ کو استعمال کرنے اور محلول کو باہر نکالنے کا صحیح طریقہ شکل (a)15.2 اور (b)15.2 میں دکھایا گیا ہے۔

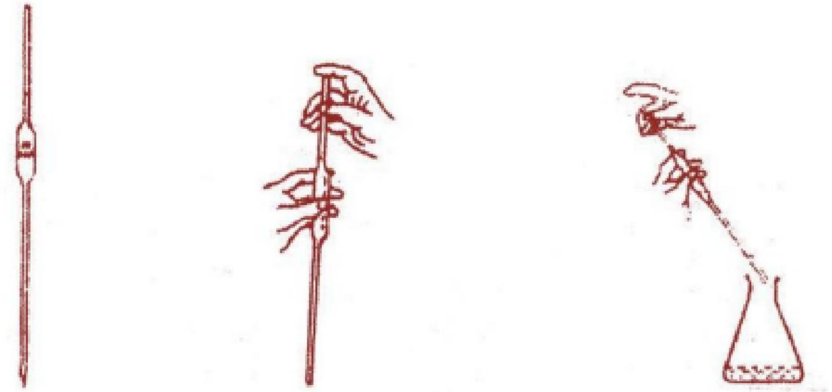


Fig. 13.2: *(a) Pipette (b) Handling of a pipette (c) Correct way to drain out the solution*

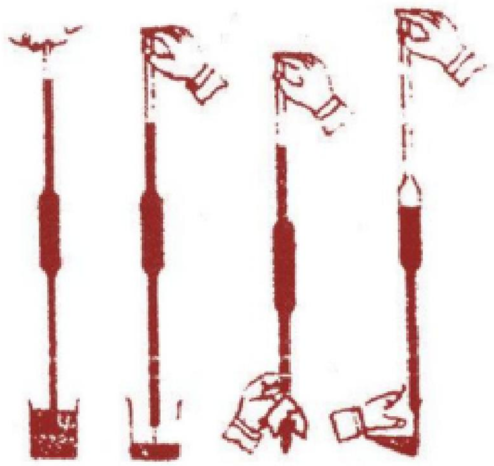


Fig. 13.3 : *Correct way to note down the pipette readings*

13.1.3 کیمیائی ترازو تعارف

کیمیائی ترازو کا استعمال عام طور سے کیمیائی تجربہ گاہوں میں کیمیائی اشیا کی صحیح مقدار کو تولنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ کیمیائی تعاملات اسی وقت مکمل ہوتے ہیں جب اشیا (متعاملوں) کی بالکل صحیح صحیح مقدار لی جائے۔ شے کے ہر ایک سالمہ یا ایٹم کی اپنی ایک اہمیت ہے۔ لہذا ہر ایک تجربہ میں اشیا کی بالکل درست کمیت کا ہی استعمال کیا جانا چاہیے۔ لہذا بڑے والی ترازو ان کاموں کے لیے مفید نہیں ہے۔ اشیا کی بالکل صحیح کمیت کو تولنے کے لیے کیمیائی ترازو کا ہی استعمال ہوتا ہے۔

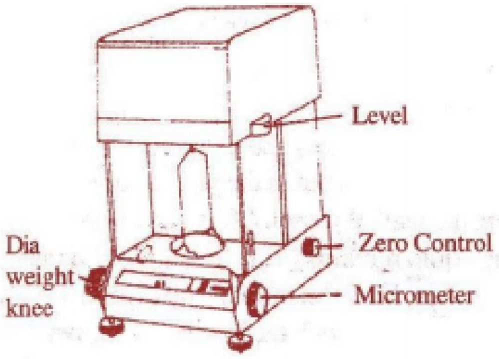


Fig. 13.4 : *Single Pan Balance*

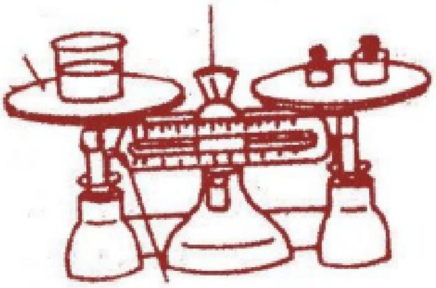


Fig. 13.5 : *Rough Balance*

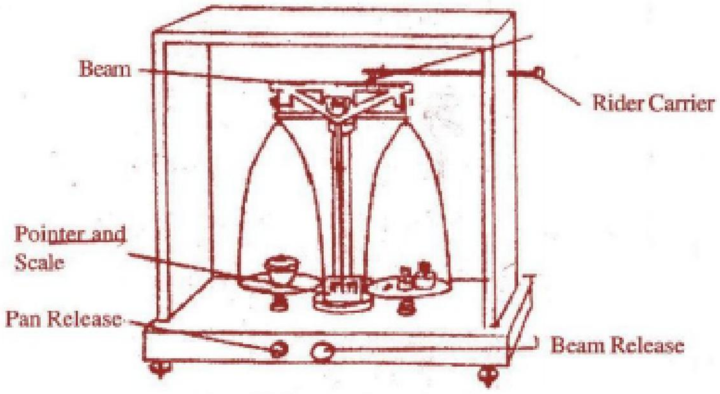


Fig. 13.6 : *Analytical Balance*

تجزیاتی ترازو ایک ایسا آلہ ہے جس کی مدد سے کسی شے کی کمیت کا تعین کیا جاتا ہے۔اس کے لیے ترازو کے مرکزی فلکرم پر ٹکی ہوئی ڈنڈی (bar) کے دونوں مقابل سروں پر معادل وزن لٹکائے جاتے ہیں۔اسے ایک ایسے استوار بیم کے طور پر تصور کیا جا سکتا ہے جس کے مرکز میں ایک فلکرم ہوتا ہے اور مساوی لمبائی کے دو بازو ہوتے ہیں۔کیمیائی ترازو کو شکل (15.7) میں دکھایا گیا ہے۔

ایک کیمیائی ترازو کے ہلکے وزن کے بیم (Beam) پر مشتمل ہوتی ہے جس کے مرکز پر دھار دار چاقو جیسی ساخت لگی ہوتی ہے۔یہ خالص کورنڈم سے بنی پلیٹ پر لڑکا ہوتا ہے اور پلیٹ ستون سے منسلک رہتی ہے۔بیم کے دونوں سروں پر دو Knifeedges لگے ہوتے ہیں اور یہ مرکزی Knifeedge سے مساوی فاصلے پر ہوتے ہیں۔بیم کے دونوں سروں پر صفر تطبیق کے لیے دو تطبیقی پیچ لگے ہوتے ہیں۔بیم کا مرکز ایک پوائنٹر سے منسلک رہتا ہے اور پوائنٹر ستون کے پایہ سے مسلک اسکیل پر گھوم سکتا ہے۔ترازو کے اساس پر دو سطحی پیچ لگے ہوتے ہیں اور ستون سے ایک line-Pumb لٹکی رہتی ہے۔بیم 100 خانوں میں منقسم رہتا ہے یعنی فلکرم کے ایک جانب 50 خانے ہوتے ہیں۔

اس پورے انتظام کو ایک ایسے لکڑی کے بکس میں رکھ دیا جاتا ہے جس کے چاروں طرف شیشے لگے رہتے ہیں۔

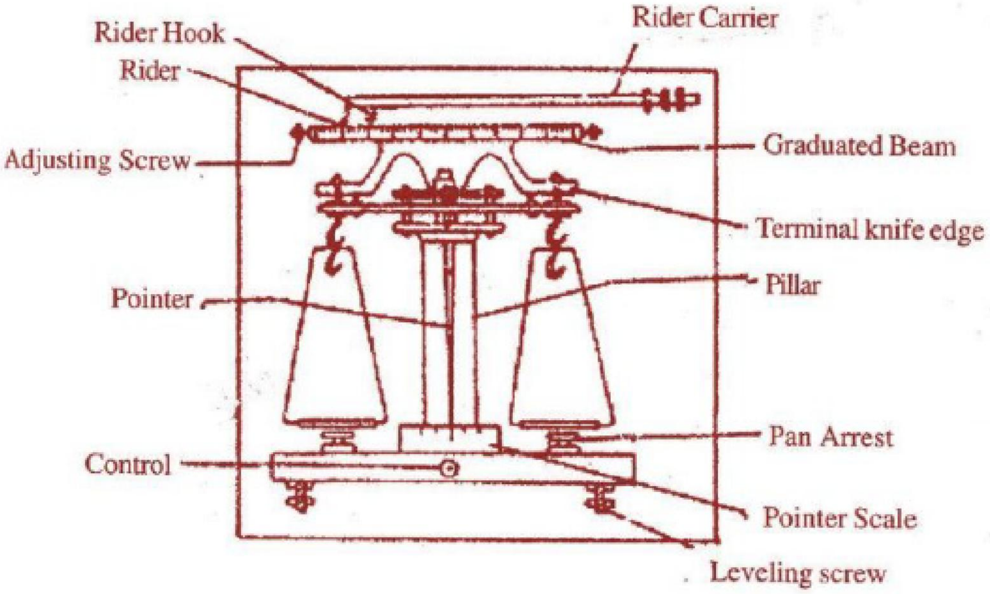


Fig. 13.7 : *A chemical Balance*

باٹوں کا ڈبہ (Wieght Box)

باٹوں کا ڈبہ لکڑی کا بنا ہوتا ہے جس میں مختلف سائز کے کھانچے بنے ہوتے ہیں ان کھانچوں میں اسے لے کر 1008 تک بانٹ رکھے جاتے ہیں۔جیسا کہ شکل 15.81 میں دکھایا گیا ہے۔یہ بانٹ پیتل کے بنے ہوتے ہیں جن پر نکل کی پرت چڑھی ہوتی ہے۔ہر ایک بات استوانی شکل کا ہوتا ہے اور اس کے ایک سرے پر ناب (گھنڈی) لگی ہوتی ہے۔بات کو چھٹی کی مدد سے اسی ناب کے ذریعے پکڑا جاتا ہے۔باتوں کے ڈبے میں بات مندرجہ ذیل ترتیب میں رکھے ہوتے ہیں:

100g, 50g, 20g, 20g

10g ,5g, 2g, 2g, 1g

کسری بات

کسری بات ایلیونیم یا پیتل کے بنے ہوتے ہیں اور ان کے اوپر کرومیم یا نکل کی پرت چڑھی ہوتی ہے۔ یہ بات 1mg سے لے کر 500mg تک ہوتے ہیں جیسا کہ شکل (15.86 میں دکھایا گیا ہے۔ 10mg سے کم کسری باٹوں کا استعمال نہیں کیا جاتا۔ ان باتوں کی جگہ رائڈر (Rider) کا استعمال کیا جاتا ہے۔

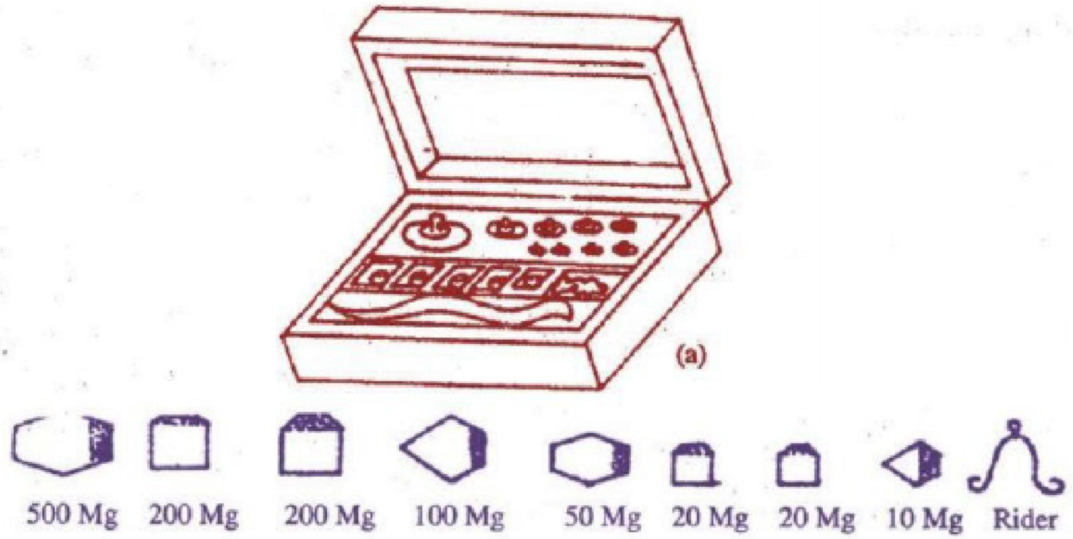


Fig. 13.8 : *(a) A weight box (b) Fractional weights*

ابتدائی معیار

کچھ اشیا کے معیاری محلولوں کو براہ راست تول کر بنایا جا سکتا ہے۔ یہ اشیا خالص شکل میں دستیاب رہتی ہیں اور ذخیرہ کرنے پر ان میں کیمیائی تبدیلی واقع نہیں ہوتی۔ انھیں ابتدائی معیار کہا جاتا ہے۔

ابتدائی معیار کی اہم خصوصیات مندرجہ ذیل ہیں:

(i) یہ خالص اور خشک حالات میں آسانی سے دستیاب رہتے ہیں۔

(ii) یہ ہوا، آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائڈ کے ساتھ کیمیائی تعامل نہیں کرتیں۔

(iii) ان میں نمگیر (پانی جذب کر کے بھیجنے) ہونے اور قلماؤ کا پانی ضائع کر کے سفوف بن جانے کی خاصیت نہیں ہوتی۔

(iv) محلل (عام طور سے پانی) میں آسانی سے حل ہو جاتی ہیں۔

(v) عام طور سے ان کی سالماتی کمیت بہت زیادہ ہوتی ہے۔ لہذا تولنے کے دوران غلطی سرزد ہونے کا امکان کم ہی رہتا ہے۔

(vi) ان اشیا کے معیاری محلول تجھی ٹائٹریٹنٹس کے ساتھ تناسب پیمائی تناسب میں تعامل کرتے ہیں۔

(vii) یہ معائزہ پذیر محلول میں موجود ملاوٹوں کے ساتھ تعامل نہیں کرتے۔

ابتدائی معیار اشیا کی مثالیں:

Oxalic acid $\begin{array}{l}\mathrm{COOH}\\ |\\ \mathrm{COOH}\end{array} \cdot 2H_2O$

Mohr's salt $[FeSO_4(NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O]$

ثانوی معیار

بہت سی کیمیائی اشیا میں وہ خصوصیات نہیں ہوتیں جو ابتدائی معیار میں پائی جاتی ہیں (جن کا ذکر اوپر ہو چکا ہے) لہٰذا ان اشیا کا استعمال معیاری محلول بنانے میں نہیں کیا جا سکتا۔ تاہم اس قسم کی اشیا کے محلول کو پہلے تخمینی یا تقریبی ارتکاز کا بنایا جاتا ہے اور پھر ابتدائی معیار والے محلول کے ساتھ اس کی ٹائٹریشن کر کے اسے معیاری بنایا جاتا ہے۔

ثانوی معیاری اشیا کی مثال

سوڈیم ہائڈروکسائڈ (NaOH)، پوٹاشیم پرمینگنیٹ (KMnO)

13.2.4 معلوم مولاریت والا آگزیلک ایسڈ اور امونیم سلفیٹ کا محلول تیار کرنا (تول کر)

فرض کیجیے آپ آگزیلک ایسڈ کا 100 100 محلول تیار کرنا چاہتے ہیں۔ سب سے پہلے آپ کو 100 محلول تیار کرنے کے لیے درکار آگزیلک ایسڈ کمیت کا حساب لگانا ہوگا۔

$\begin{array}{l}\mathrm{COOH}\\ |\\ \mathrm{COOH}\end{array} \cdot 2H_2O$ Molar mass = 126g

1M کا 1 lt محلول تیار کرنے کے لیے 1268 آگزیلک ایسڈ کی ضرورت ہوگی۔

0.1M 100mL محلول تیار کرنے کے لیے آپ کو 1.26g آگزیلک ایسڈ کو کشیدہ پانی میں گھول کر اسے (100mL بنانا ہے۔

اسی طرح فیرس امونیم سلفیٹ کا 0.1 محلول تیار کرنے کے لیے 3.92g فیرس امونیم سلفیٹ کو کشیدہ پانی میں گھول کر اسے 100mL بنانا ہے۔

(a) سوڈیم ہائڈروکسائڈ کے مقابل آگزیلک ایسڈ محلول کی ٹائٹریشن

اس تیزاب اساسی ٹائٹریشن میں آگزیلک ایسڈ مندرجہ ذیل تعامل کے مطابق اساس (NaOH) کے ذریعے مکمل طور پر تعدیل ہو جاتا ہے۔

$$\begin{array}{l}\mathrm{COOH}\\ |\\ \mathrm{COOH}\end{array} + 2NaOH \longrightarrow \begin{array}{l}\mathrm{COONa}\\ |\\ \mathrm{COONa}\end{array} + 2H_2O$$

اس تعامل کے مطابق مکمل تعدیل کے لیے سوڈیم ہائڈروکسائڈ کے دومول ایسڈ کے ایک مول کو تعدیل کرتے ہیں۔حتمی نقطہ کی نشاندہی فینالتھلین انڈیکیٹر کے ذریعے کی جاتی ہے۔یہ تیزابی میڈیم میں رنگین مگر اساسی میڈیم میں گلابی ہوتا ہے۔

تجربی تعلق کا استعمال کرکے آپ سوڈیم ہائڈروکسائڈ کا ارتکاز معلوم کرسکتے ہیں۔

$$a_1 M_1 V_1 = a_2 M_2 V_2$$

جہاں a_1=سوڈیم ہائڈروکسائڈ کی تیزابیت ہے = 1

M1= سوڈیم ہائڈروکسائڈ کی مولاریت ہے۔

V= استعمال ہونے والے سوڈیم ہائڈروکسائڈ کا حجم ہے(بیوریٹ ویڈنگ)

a2= آگزیلک ایسڈ کی اساسیت-2

M2= آگزیلک ایسڈ کی مولاریت-0.(پہلے ہی معلوم ہے)

V2= ٹائٹریشن کے لیے استعمال ہونے والے آگزیلک ایسڈ کا حجم

a_1،V_1،a_2،M_2،V_2 پہلے ہی معلوم ہیں لہذا مذکورہ بالا تعلق کی مدد سے آپ M کی تحسیب کرسکتے ہیں۔

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

(b) پوٹاشیم پرمینگنیٹ محلول کے مقابل فیرس اومونیم سلفیٹ محلول کا ٹائٹریشن

پوٹاشیم پرمیکینیٹ قلوی اور تیزابی دونوں میڈیم میں ایک تکسیدی ایجنٹ ہے۔تکسید کے ساتھ ساتھ تعینہ تحویل کا عمل بھی واقع ہوتا ہے۔ اس ٹائٹریشن میں پرمینگنیٹ آئین (VII (Mn) فیری آئینوں کی فیرک آئینوں میں تکسید کردیتا ہے اوراسی وقت پرمینگنیٹ آئین کی مینگنیز (II)(Mn)(II) میں تحویل ہوجاتی ہے۔

مندرجہ ذیل تعامل واقع ہوتا ہے۔

$$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$

$$Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+} + e^-] \times 5$$

مجموعی تعامل اس طرح ہے:

Oxidation

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

Reduction

تناسب پیمائی تعلق کے مطابق تکسیدی ایجنٹ (پوٹاشیم پرمینگنیٹ) کا ایک مول تحویلی ایجنٹ (فیرس امونیم سلفیٹ) کے 5 مولوں کی تحویل کرتا ہے۔

پوٹاشیم پرمینگنیٹ خود ایک انڈیکیٹر ہے۔ گلابی رنگ ظاہر ہوگا جو حتمی نقطہ پر مستقل طور پر نظر آئے گا۔ ارتکاز معلوم کرنے کے لیے مندرجہ ذیل تعلق کا استعمال کیا جائے گا۔

$$a_2 M_1 V_1 = a_1 M_2 V_2$$

یہاں a_1 اور a_2 بالترتیب تکسیدی عامل (Oxidant) اور تحویلی عامل (Reductant) کے تکسیدی عدد میں تبدیلی ہے۔ پرمینگنیٹ محلول کے لیے $M_1, a_1 = 5$ مولاریت اور V_4 حجم ہے۔ فیرس امونیم سلفیٹ کے لیے $a_2=1$ M_2 مولاریت اور V_1 حجم ہے۔

13.3 مطلوبہ اشیاء

(1) آلات	(2) کیمیائی اشیا
تجزیاتی ترازو، باٹ بکس، پیمائشی فلاسک، بیکر، شیشہ کی چھڑ مخروطی فلاسک، قیف، بیوریٹ اسٹینڈ، تارکی جالی، بیوریٹ اور پپیٹ	آگزیلک ایسڈ، سوڈیم ہائڈروکسائڈ، فیرس امونیم سلفیٹ (موہر سالٹ)، فینالتھلین، کشیدہ پانی، پوٹاشیم پرمینگنیٹ، سلفیورک ایسڈ (ڈائی لیوٹ)

13.4 تجربہ کو کس طرح انجام دینا ہے؟

آگزیلک ایسڈ اور فیرس امونیم سلفیٹ کا معیاری محلول تیار کرنے کے لیے مندرجہ ذیل اقدامات پر عمل کیجیے۔ تجزیاتی ترازو کا استعمال کر کے شے کی مطلوبہ مقدار تولیے (سیکشن 15.2)۔ شے کا وزن تولنے والی بوتل میں کیجیے۔ تولی گئی شے کو معیاری فلاسک (100) میں منتقل کیجیے اور کشیدہ پانی کم سے کم مقدار میں گھولیے محلول کا حجم معیاری فلاسک کے اوپر والے نشان تک کر لیجیے۔ فلاسک کو اوپر نیچے کر کے محلول کو ہلائے۔ فیرس سلفیٹ محلول کے معاملے میں، محلول کو نشان تک تیار کرنے سے پہلے اس میں ڈائی لیوٹ سلفیورک ایسڈ (15mL) ملا لیجیے تاکہ ہائڈرولس نہ ہونے پائے۔

13.4.1 ایسڈ بیس ٹٹریشن

ایک صاف بیوریٹ لیجیے، اسے دیے ہوئے سوڈیم ہائڈرا کسائڈ محلول سے کھنگا لیے اور بیوریٹ اسٹینڈ میں عمودی طور پر کلمپ کر دیجیے۔ بیوریٹ کو سوڈیم ہائڈروکسائڈ محلول سے بھر لیجیے۔ خیال رہے کہ اسٹاپ کوک میں ہوا کا بلبلہ نہ رہے۔ ابتدائی ریڈنگ (V_1) نوٹ کیجیے۔ ایک صاف 20ml پپیٹ لے کر اسے M/10 آگزیلک ایسڈ محلول سے کھنگا لیے اور پھر اس کی مدد سے 20mL معیاری آگزیلک ایسڈ محلول کو ایک صاف مخروطی فلاسک میں منتقل کیجیے۔ اس میں فینالتھلین انڈیکیٹر کے چند قطرے ملا یئے۔ فلاسک کو بیوریٹ کی نوزل کے ٹھیک نیچے پکڑیے (جیسا کہ شکل 13.9 میں دکھایا گیا ہے) اور بائیں ہاتھ سے سوڈیم ہائڈروکسائڈ محلول کو مخروطی فلاسک میں بوند بوند کر کے ملائیے۔ مخروطی فلاسک کے مواد کو مسلسل طور پر گھماتے رہیے اور NaOH محلول کو بوند بوند کر کے اس وقت

تک ملاتے رہیے جب تک کہ گلابی رنگ نہ نظر آجائے۔ NaOH محلول کے نچلے ہلالی سطح کی ریڈنگ (V_2) نوٹ کیجیے۔ ٹائٹریشن کے عمل کو دہراتے ہوئے کم از کم تین موافق ریڈنگ لیجیے۔

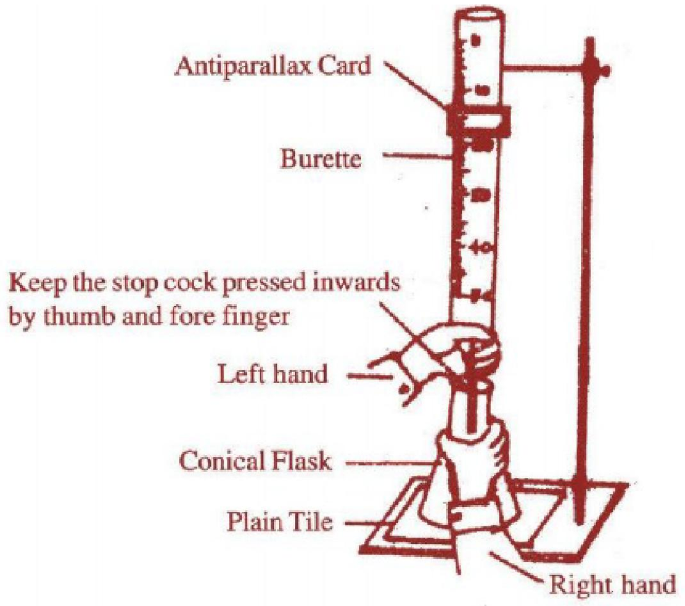


Fig. 13.9 : *Carrying out a titration*

حتمی نقطہ: بے رنگ سے گلابی رنگ

13.4.2 فیرس امونیم سلفیٹ اور پوٹاشیم پرمینگانیٹ کی ٹائٹریشن

ایک صاف اور خشک بریٹ لیں اور دیئے گئے پوٹاشیم پرمینگانیٹ محلول سے دھولیں۔ برٹ کو اسٹینڈ پر فٹ کریں۔ پوٹاشیم پرمینگانیٹ محلول سے بھریں اور ہوا کے بلبلوں کو ہٹا دیں۔

مہر کے نمک کے محلول سے ایک صاف، خشک پائپٹ کو دھوئیں۔ اس کے بعد 20 ایم ایل موہر کے محلول کو نکالیں اور ایک صاف 250 ملی لیٹر مخروطی فلاسک میں منتقل کریں۔ تقریباً 20 ملی لیٹر پتلا سلفیورک ایسڈ شامل کریں۔ مخروطی فلاسک کو آہستہ آہستہ گھما کر اسے ٹائٹ کریں۔ (تصویر 13.9 ملاحظہ کریں) اختتامی مقام پر ایک مستقل گلابی رنگ ظاہر ہوتا ہے۔ کم از کم دو موافق ریڈنگ حاصل کرنے کے لئے ٹائٹریشن کو دہرائیں۔

13.5 احتیاط (Precautions)

(i) کیمیائی ترازو کو احتیاط کے ساتھ استعمال کیجیے۔

(ii) معیاری محلول بناتے وقت فلاسک میں کشیدہ پانی کو آہستہ آہستہ ملائیے۔

(iii) کیمیائی اشیا خالص ہونی چاہئیں (AR یا LR)

(iv) استعمال کیے جانے والے آلات صاف اور خشک ہونے چاہئیں۔

(v) انڈیکیٹر کی صرف 2 سے 3 بوندیں ہی استعمال کیجیے۔

(vi) تحسیات کے لیے کم از کم دو موافق ریڈنگ ضرور لیجیے۔

(vii) ٹائٹریشن کے دوران محلول کو گھماتے رہیے تا کہ تعامل ادھورا نہ رہے۔

13.6 مشاہدہ

(i) آگزیلک ایسڈ

تولنے والی خالی ٹیوب کی کمیت =

تولنے والی ٹیوب + شے کی کمیت =

شے کو جمی فلاسک میں منتقل کرنے کے بعد تولنے والی ٹیوب کی کمیت -

شے کی کمیت =

(ii) فیرس امونیم سلفیٹ

تولنے والی خالی ٹیوب کی کمیت =

تولنے والی ٹیوب شے کی کمیت -

شے کو تجھی فلاسک میں منتقل کرنے کے بعد تولنے والی ٹیوب کی کمیت =

شے کی کمیت =

TITRATION

(i آگزیلک ایسڈ بمقابلہ سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ

Burette Solution :سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ

اختتامی نقطہ :گلابی رنگ سے بے رنگ.

بریٹ ریڈنگ :

سلسلہ نمبر	ابتدائی ریڈنگ	حتمی ریڈنگ	استعمال شدہ این اے او ایچ کا حجم
1			
2			
3			
4			

ہر ایک ٹائٹریشن میں لیے گئے آگزیلک ایسڈ کا حجم V=20mL

آگزیلک ایسڈ کی مولاریت M_1=

استعمال شدہ NaOH کا حجم V_2=

سوڈیم ہائڈروکسائڈ کی مولاریت M_2=?

کیمیائی مساوات سے یہ صاف ہوجاتا ہے کہ NaOH کے دومول آگزیلک ایسڈ کے ایک مول سے تعامل کرتے ہیں۔

Acid		base
$a_2 M_1 V_1$	=	$a_1 M_2 V_2$
$a_2 = 1$		$a_1 = 2$

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

نتیجہ

دیے ہوئے سوڈیم ہائڈروکسائڈ کی مولاریت.......................................مول فی لیٹر ہے۔

i) فیرس امونیم سلفیٹ بمقابلہ پوٹاشیم پرمانگنیٹ

Burette Solution :پوٹاشیم میگنیٹ

اختتامی نقطہ :گلابی رنگ سے بے رنگ.

بریٹ ریڈنگ :

سلسلہ نمبر	ابتدائی ریڈنگ	حتمی ریڈنگ	استعمال شدہ $KMnO_3$ کا حجم mL
1			
2			
3			

حجم اور مورالٹی کے درمیان رشتہ

$$a_2 \ M_1 \ V_2 = a_1 \ M_2 \ V_2$$

کہاں a_1 اور ایک a2 آکسیڈیشن حالت میں تبدیلیاں (آکسیڈیشن نمبر)، متعلقہ انواع کے ساتھ موہر کے نمک کے محلول کا حجم

V1=20 mL

(پائپٹ ریڈنگز)

معیاری مہر کے نمک کے محلول کی مولرم M_1 ہے =

MnO_4 میں Mn کی آکسیڈیشن حالت میں تبدیلی 2 a2 ہے = 5

$KMnO_4$ کا حجم استعمال کرتا ہے V=

$KMnO_4$ کی مولریٹی M_2 =؟

ایک کی جگہ لے کر a_1،a_2،M_2،V_1 اور V_2،M_2 حساب لگایا جاسکتا ہے.

دیئے گئے پوٹاشیم پرمینگانیٹ محلول کا ارتکاز   = ...مول $^{-1}$.1

13.7 نتیجہ

1) سوڈیم ہائیڈرو آکسائڈ اور پوٹاشیم پرمینگانیٹ کی طاقت کا تعین بالترتیب آکسیلک ایسڈ اور فیرس امونیم سلفیٹ حل کے ساتھ ٹائٹ کر کے کیا جاتا ہے۔ ان کے متعلقہ داڑھوں کو ____________________ اور ________________ کیا جاتا ہے۔

13.8 اپنی تفہیم کی جانچ کیجیے

1. بیوریٹ اور پیپٹ کو ٹائٹریشن میں استعمال ہونے والے متعلقہ محلولوں کو کھنگالنے کی ضرورت کیوں ہے؟

....

2. معیاری محلول تیار کرنے کے لیے خالص کیمیائی اشیا کا استعمال کیوں کرنا چاہیے؟

....

3. محلول کی سطح کی ریڈنگ لیتے وقت نچلی ہائی سطح کو ہی کیوں ملحوظ رکھا جاتا ہے؟

....

4. پیپٹ میں موجود محلول کے آخری قطرہ کو کس طرح باہر نکالا جاتا ہے؟

....

5. معیاری محلول تیار کرنے کے لیے ثانوی معیار کا استعمال کیوں نہیں کیا جاسکتا؟

....

13.9 استاد کے لیے نوٹ

(i) استاد کو چاہیے کہ وہ تجزیاتی ترازو کو استعمال کرنے کا طریقہ طلبا کو دکھائیں۔

(ii) استاد کے لیے اس بات کو یقینی بنانا ضروری ہے کہ ٹائٹریشن میں استعمال کیے جانے والی کیمیائی اشیا خالص ہوں اور محلول کشیدہ پانی میں ہی تیار کیا جائے۔

(iii) ٹائٹریشن میں واقع ہونے والے تعامل کے بارے میں طلبا کو تفصیل سے بتایا جائے۔

13.10 اپنے جوابات کی جانچ کیجیے

جواب1. تحسیات میں غلطیوں سے بچنے کے لیے

جواب2. ملاوٹیں تعامل کرسکتی ہیں اور تعامل میں خلل پیدا کرسکتی ہیں۔وزن میں تبدیلی تحسیبات میں غلطی کا سبب بن سکتی ہے۔

جواب3. بیوریٹ میں محلول کی سطح ہمیشہ ہی معنی انداز میں ہوتی ہے لہٰذا اگر ہم اوپری ہلائی سطح کو نوٹ کریں گے تو محلول کے حجم میں کمی آجائے گی۔

جواب4 تمام محلول کو باہر نکالنے کے بعد پیپٹ کے کنارے کو مخروطی فلاسک کی دیوارے چھوکر۔

جواب5: (a) ثانوی معیار خالص اور خشک حالتوں میں دستیاب نہیں ہوتے۔

(b) یہ محلل کے ساتھ تعامل کرسکتے ہیں۔

(c) ان کا ہائڈریشن ہوسکتا ہے اور عمل کے دوران خود اپنے وزن کو تبدیل کرسکتے ہیں۔

(d) یہ ہوا یا آکسیجن یا کاربن ڈائی آکسائڈ سے تعامل کرسکتے ہیں۔

تجربہ –14

مندرجہ ذیل این آئین اور کیٹ آئین میں سے ایک این آئین اور ایک کیٹ آئین کی شناخت کرنے سے متعلق نمک کا کیفیتی تجزیہ

این آئین:(Anions) CO_3^{2-} , S^{2-} , NO_2^- , Cl^- , Br^- , I^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-}

کیٹ آئین(Cations) NH^{4+}, Pb^{2+}, Cu^{2+}, Fe^{3+}, Ni^{2+}, Zn^{2+}, Mn^{2+}, Ca^{2+}

14.1 مقاصد

اس تجربہ کو انجام دینے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

- ☆ کیفیتی تجزیہ کے مفہوم کی وضاحت کر سکیں؟
- ☆ کیمسٹری تجربہ گاہ میں کیمیائی اشیا اور ریجنٹ بوتلوں کو صحیح طریقے سے استعمال کر سکیں؟
- ☆ تجربات سے متعلق سادہ عملوں کو انجام دے سکیں مثلاً گرم کرنا، خراج ہونے والی گیس کی جانچ کرنا تقطیر اور تلچھٹ کی داشنگ وغیرہ۔
- ☆ تعاملی آمیزہ میں رنگ کے ظاہر ہونے غائب ہونے، رسوب کے بننے، گدلا پن وغیرہ کا مشاہدہ کر سکیں؛
- ☆ خشک جانچ (testDry) کے ذریعے نمک میں موجود این آئین اور کیٹ آین کی موجودگی سے متعلق بنیادی فہم حاصل کر سکیں؛
- ☆ این آئینوں اور کیٹ آئینوں کی ابتدائی اور توثیقی جانچ کا کام انجام دے سکیں اور دیے ہوئے نمک کا تجزیہ کر سکیں۔

16.1 مطلوبہ اشیا(RequiredMaterials)

(1) آلات

ٹیسٹ ٹیوب، ٹیسٹ ٹیوب ہولڈر، بانڈ روجن سلفائڈ گیس محلول، قیف، شیشہ کی چھڑ

(2) کیمیائی اشیا

ہائیڈروجن سلفائڈ گیس

محلول

چونے کا پانی	سلور نائٹریٹ $AgNO_3$ (aq)	ایڈا ایسٹیٹ (آبی)
اسٹارچ محلول	سوڈیم نائٹرو پرسائیڈ(aq)	پوٹاشیم آیوڈائڈ(aq)
امونیم ہائیڈرو آکسائیڈ	بیریم کلورائیڈ(aq)	پوٹاشیم کرومیٹ(aq)
پوٹاشیم سلفو سائنائڈ	پوٹاشیم فیروسائنائڈ(aq)	امونیم مالیدین(aq)
ایسٹیک اسیڈ (ڈیلوٹ)	نیسلر ریجنٹ	نیلا لٹمس محلول
سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ	نائٹرک ایسنڈ	سلفرک ایسڈ
(ڈائی لیوٹ اور مرتکز)	(ڈائی کیوٹ اور مرتکز)	(ڈائی کیوٹ اور مرتکز)
ہائیڈروکلورک ایسڈ	ڈائی میتھائل گلائی آکسیم تقول	
(ڈائی لیوٹ اور مرتکز)		

ٹھوس کیمیائی اشیاء

امونیم کلورائیڈ	امونیم کاربونیٹ	امونیم مولبڈیٹ
پوٹاشیم ڈائکرومیٹ	فیرس سلفیٹ	

14.2 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہیے

نامعلوم نمک کے کیفیتی تجزیہ میں اجزائے ترکیبی آئینوں کا سراغ اور ان کی شناخت شامل ہے۔ غیر نامیاتی نمک پانی میں حل ہو کر مکمل طور پر منفی اور مثبت چارج والے آئینوں میں تحلیل ہو جاتے ہیں۔ مثبت چارج والا آین کیٹ آین یا بیک ریڈیکل کہلاتا ہے جبکہ منفی چارج والا آین این آئین یا ایسڈ ریڈیکل کہلاتا ہے۔ آئینوں کی شناخت کے لیے متعدد ٹیسٹ کیے جاتے ہیں۔

کیفیت تجزیہ کے لیے دو قسم کے ٹیسٹ سرانجام دیے جاتے ہیں:

(1) خشک جانچ اور (ii) مرطوب جانچ (testWet)

خشک جانچ کا کام ٹھوس غیر نامیاتی اشیا کے ساتھ انجام دیا جاتا ہے۔ یہ ٹیسٹ، مرطوب ٹیسٹ سے پہلے ہی انجام دیے جانے چاہئیں۔

1۔ خشک ٹیسٹ کے دوران ہم مندرجہ ذیل باتیں نوٹ کرتے ہیں:

(i) نمک کی طبعی جانچ مثلاً رنگ، بو اور کثافت کچھ تیزابی اور اساسی ریڈیکل کے حوالے سے اہم سراغ فراہم کرتے ہیں۔

(ii) خشک نمک پر حرارت کا اثر

II مرطوب ٹیسٹ محلول کے اندر انجام دیے جاتے ہیں۔ مرطوب ٹیسٹ میں ہم مندرجہ ذیل چیزیں نوٹ کرتے ہیں:

(1) خارج ہونے والی گیس کا رنگ اور بو

(ii) محلول کے رنگ کی تشکیل یا اس کا غائب ہونا اور

(iii) رسوب کی تشکیل یا اس کا غائب ہو جانا

کوئی بھی ٹیسٹ منفی یا مثبت ہو سکتا ہے۔ مثبت ٹیسٹ وہ ہے جو تھیوری میں دیے ہوئے نتائج کو ظاہر کرتا ہے اور منفی ٹیسٹ وہ ٹیسٹ ہے جس کے نتائج تصویری میں بتائے گئے نتائج سے میل نہیں کھاتے۔

مثال کے طور پر، کاربونیٹ آئین کی جانچ کے لیے آپ شے میں ڈائی لیون سلفیور کا لیسڈ ملاتے ہیں۔ خارج ہونے والی بے رنگ گیس کو جب چونے کے پانی سے گزارا جاتا ہے تو چونے کا پانی دودھیہ ہو جاتا ہے (مثبت ٹیسٹ)۔ اگر چونے کا پانی دودھیہ نہیں ہوتا ہے تو یہ منفی ٹیسٹ ہے۔

نمک میں این آئین اور کیٹ آئین کا سراغ لگانے کے لیے مخصوص کیمیائی اشیا کا استعمال کیا جاتا ہے۔ ان کیمیائی اشیا کو ریجنٹ (Reagent) کہتے ہیں۔ جب ریجنٹ نمکوں سے تعامل کرتے ہیں تو نئے مرکبات کی تشکیل ہوتی ہے جن میں قابل مشاہدہ خصوصیات موجود ہوتی ہیں مثلاً رنگ، بو اور رسوب کا بنا۔ منتظم تجزیہ انجام دینے سے پہلے کچھ اہم لیباریٹری تکنیکوں کی معلومات ضروری ہے۔

14.2.1 لیبارٹری تکنیکیں (Laboratory Techniques)

نمک میں این آئین اور کیٹ آئین کی شناخت کے لیے کچھ تکنیکیں استعمال کی جاتی ہیں۔یہ تکنیکیں مندرجہ ذیل ہیں:

1 نمک یا محلول کو ٹیسٹ ٹیوب میں گرم کرنا

(i) ٹیسٹ ٹیوب میں نمک یا محلول کو گرم کرتے وقت ٹیسٹ ٹیوب کو اس طرح پکڑنا چاہیے کہ ٹیسٹ ٹیوب کا منھ آپ یا آپ کے نزدیک کھڑے ہوئے دوسرے شخص سے دور ہو۔

(ii) ٹیسٹ ٹیوب کے ایک پہلو کو لو کے سب سے باہر والے خطہ میں آہستہ آہستہ گرم کیجیے۔گرم کرنے کے دوران ٹیسٹ ٹیوب کو وقتاً فوقتاً ہلاتے رہیے تاکہ یہ پھٹنے نہ پائے۔

(iii) ٹیسٹ ٹیوب میں ہمیشہ رقیق کی بالائی پرت کو گرم کیجیے تاکہ یہ فوراً ابلنے لگے۔کبھی بھی ٹیسٹ ٹیوب کے پیندے کو لو پر مت رکھیے نہیں تو بمپنگ شروع ہو جائے گی۔

(iv) زیادہ دیر تک گرم کرنے کے لیے ٹیسٹ ٹیوب ہولڈر کا استعمال کیجیے۔اگر ٹیسٹ ٹیوب کا حجم آدھے سے کم ہے اور آپ مواد کو معمولی سا گرم کرنا چاہتے ہیں تو اسے اپنے انگوٹھے اور انگلیوں کے درمیان پکڑ لیے۔

2۔ ریجنٹ بوتل کا استعمال

الماری سے مطلوبہ ریجنٹ بوتل اٹھائیے۔اس کے اسٹاپر ہٹائیے اور اسے اپنے دائیں ہاتھ میں پکڑ یے۔ٹیسٹ ٹیوب کو بائیں ہاتھ کے انگوٹھے اور انگلیوں کے درمیان پکڑ یے۔اب ٹیسٹ ٹیوب کی دیوار کے سہارے ریجنٹ کی مطلوبہ مقدار کو ملائیے۔بوتل کو واپس الماری میں رکھیے اور فوراً اس پر اسٹاپر لگا دیجیے۔اسٹاپر کو کبھی بھی میز پر مت رکھیے۔

3۔ خارج ہونے والی گیس کی جانچ

نمک میں ریجنٹ ملانے پر اگر ٹھنڈے محلول میں یا اسے گرم کرنے پر بلبلے نکلنے لگتے ہیں تو یہ گیس خارج ہونے کی علامت ہے۔

(i) خارج ہونے والی گیس کا رنگ نوٹ کیجیے۔

(ii) خارج ہونے والی گیس کی بو سونگھیے کبھی بھی اپنی ناک کو براہ راست گیس کے تماس میں مت لائے۔

(iii) فلٹر پیپر کی پٹی یا ٹیسٹنگ ریجنٹ میں ڈوبی ہوئی شیشہ کی چھڑ کے سرے کو ٹیسٹ ٹیوب کے منھ کے نزدیک لا کر۔

(iv) خارج ہونے والی گیس کو ریجنٹ پر مشتمل ٹیسٹ ٹیوب میں کچھ سیکنڈ تک گزار کر۔

4۔ ترسیب (Precipitation) زیر جانچ محلول میں ریجنٹ ملانے یا کوئی گیس گزارنے پر بننے والا غیر حل پذیر مرکب رسوب کہلاتا ہے اور یہ عمل ترسیب کہلاتا ہے۔جیسے ہی شفاف محلول گدلا ہونے لگے تو یہ رسوب بننے کی علامت ہے۔

کچھ معاملوں میں رسوب ترکیبی ایجنٹ کی زیادتی کی وجہ سے حل ہو سکتا ہے،اس صورت میں دو مشاہدات کیے جانے چاہئیں۔

ایک مشاہدہ ترسیبی ریجنٹ کو بوند بوند کر کے ملانے پر اور دوسرا ترسیبی ریجنٹ کو زیادہ مقدار میں ملانے پر کیا جائے۔

5۔ تقطیر (Filtration): اس طریقے کے ذریعے کسی غیر حل پذیر مرکب کو تعاملی آمیزہ سے علیحدہ کیا جاتا ہے۔ تقطیر کا عمل انجام دینے کے لیے سب سے پہلے فلٹر پیپر کو مخروطی شکل میں موڑا جاتا ہے۔ پھر اسے اس طرح کھولا جاتا ہے کہ کاغذ کی تین پر تیں ایک جانب اور چوتھی پرت دوسری جانب ہو۔ اس طرح سے فلٹر پیپر کا ایک کھوکھلا مخروط حاصل ہوگا۔ اب اس مخروط کو قیف میں رکھ کر پانی سے بھگوتے ہیں تا کہ یہ قیف میں صحیح طریقے سے بیٹھ جائے۔ رقیق آمیزہ کو ایک شیشہ کی چھڑ کے سہارے قیف میں لگے مخروط میں انڈیلیے۔ فلٹر پیپر مخروط کو کبھی بھی دوتہائی سے زیادہ مت بھریے۔ خیال رہے کہ فلٹر پیپر اور قیف کے درمیان بالکل بھی جگہ باقی نہ رہے۔ اس سے تقطیر کی شرح کم ہوجاتی ہے۔ رقیق فلٹر پیپر کے سوراخوں سے گزرتا ہوا قیف کے نیچے رکھے ہو سکے برتن میں جمع ہوتا رہتا ہے۔ اس شفاف رقیق کو مقطر کہتے ہیں۔ غیر حل پذیر مرکب یا رسوب جو فلٹر پیپر کے اوپر رہ جاتا ہے تلچھٹ (Residue) کہلاتا ہے۔

6- رسوب کو دھونا اور جمع کرنا: رسوب کے ساتھ کسی بھی ٹیسٹ کو انجام دینے سے پہلے اس واش کرنا (دھونا) بہت ضروری ہے۔ دھونے کا کام اس طرح کیا جاتا ہے کہ جب رسوب قیف کے اندر ہو تو اس کے اوپر کشیدہ پانی ڈالتے ہیں۔ دھلائی کے بعد فلٹر پیپر کو احتیاط کے ساتھ قیف سے الگ کیجیے اور کھول کر خشک فلٹر پیپر پر پھیلا دیجیے۔ املی کی مدد سے رسوب کو احتیاط کے ساتھ واچ گلاس میں منتقل کر دیجیے۔ ٹیمیٹ انجام دینے کے لیے ہر مرتبہ رسوب کی تھوڑی سی مقدار کا استعمال کیجیے۔

7۔ **خشک جانچ (Dry test):** ایسے بہت سے ٹیسٹ ہیں جنھیں پاؤڈر نمک کا استعمال کر کے انجام دیا جاتا ہے۔ ان ٹیسٹ کی بنیاد پر حاصل ہونے والی معلومات عام طور سے مخصوص ریڈیکل کی موجودگی یا عدم موجودگی کا سراغ فراہم کرتی ہے۔ اس معلومات کی بنیاد پر ویٹ ٹیسٹ کو مختصر کیا جاسکتا ہے یا اس میں اصلاح کی جاسکتی ہے۔ چند اہم ڈرائی نیٹ ذیل میں دیے گئے ہیں۔

(i) طبیعی جانچ نمک کے رنگ، بو اور کثافت کا معائنہ کیجیے۔

نمبر شمار	مشاہدہ	نتائج
.1	ٹھوس شے کا رنگ	
	(i) نیلا	کاپر سالٹ موجود ہوسکتا ہے
	(ii) سبز (ہلکا یا گہرا)	کاپر نکل اور فیری سالٹ موجود ہوسکتا ہے
	(m) زرد	فیرک سالٹ موجود ہوسکتا ہے
	(iv) گلابی	مینگنیز نمک موجود ہوسکتا ہے
	(v) بف	مینگنیز نمک موجود ہوسکتا ہے
	(vi) سفید	باقی ماندہ کیٹ آئین پر مشتمل سالٹ موجود ہوسکتے ہیں $(Ca^{2+}, NH_4^+, Pb^{2+}, Zn^{2+}$

.2	بو: کفچی کی مدد سے ایک چٹکی نمک واچ گلاس میں رگڑیے۔ امونیا کی بو سڑے ہوئے انڈے جیسی ہو	امونیم نمک موجود ہوسکتا ہے سلفائڈ نمک موجود ہوسکتا ہے
.3	کثافت نمک ہلکا ہے	زنک اور کیلشیم کے کاربونیٹ موجود ہو سکتے ہیں۔

(ii) **خشک گرم جانچ :** نمک (سالٹ) کو صاف اور خشک ٹیسٹ ٹیوب میں پہلے دھیمی آنچ پر اور پھر تیزی سے گرم کیا جاتا ہے۔

نمبر شمار	مشاہدہ	نتائج
.1	ٹھوس شے پگھل جاتی ہے اور دوبارہ سے ٹھوس شکل اختیار کر لیتی ہے۔	کیلشیم سالٹ موجود ہوسکتا ہے۔
.2	ٹھوس شے پھول جاتی ہے	فاسفیٹ موجود ہوسکتا ہے۔
.3	ٹھوس شے سے چرچراہٹ کی آواز آتی ہے	لیڈ نائٹریٹ موجود ہوسکتا ہے۔
.4	ٹھوس شے کی تصعید ہو جاتی ہے اور سفید اجزات بنتے ہیں۔	امونیم کلورائڈ کی موجودگی کا امکان ہے۔

14.2.2 احتیاط (Precautions)

(i) اس نیٹ/جانچ کو انجام دینے کے لیے مکمل طور پر خشک ٹیسٹ ٹیوب کا استعمال کیجیے۔

(ii) ٹیسٹ ٹیوب کے منھ کو اپنے آپ سے اور اپنے نزدیک کھڑے دوسرے طالب علم سے دور رکھیے۔

(iii) گرم کرنے کے دوران، ٹیسٹ ٹیوب کو ایک ہی جگہ سے گرم مت کیجیے بلکہ اسے گھماتے رہیے نہیں تو ٹیوب چٹخ سکتی ہے۔

(iv) خارج ہونے والی گیس کو سونگھنے کے لیے کبھی بھی اپنی ناک کو براہ راست ٹیسٹ ٹیوب کے منھ پر مت رکھیے۔ گیس کو ہمیشہ اپنے ہاتھوں کے پف کے ذریعے سونگھیے۔

14.3 این آئینوں کا سراغ اور ان کی شناخت

این آئینوں کی فہرست: CO_3^{2-}، SO_3^{2-}، S^{2-}، NO^{2-}، Cl^-، Br^-، I^-، NO_3^-، SO_4^{2-}، PO_4^{3-}، $C_2O_4^{2-}$، CH_3COO^-

14.3.1 ابتدائی جانچ (Preliminary Test)

این آئینوں کی سراغ رسانی کا طریقہ اتنا منظم نہیں ہے جتنا کہ اساسی ریڈیکل کا ہے۔ تیزابی ریڈیکل (این آین) کو کیٹ آئینوں (اساسی ریڈیکل) کی طرح میز گروپوں میں شامل کرنا ممکن نہیں ہے۔

(A) ایسڈ کے ساتھ تعامل کرانے پر پیدا ہونے والے طیران پذیر ماحصلات کی شناخت پر مبنی:

(i) ڈائی لیوٹ سلفیورک ایسڈ کا اثر

(ii) مرتکز سلفیورک ایسڈ کا اثر

(B) محلول میں تعامل پر مبنی

محلول میں توشیقی جانچ کا کام انجام دینے کے لیے آبی محلول یا نمک کا سوڈیم کاربونیٹ مقطر تیار کرنا ضروری ہے۔

(i) این آین تجزیہ کے لیے آبی محلول تیار کرنا: ایک ٹیسٹ ٹیوب میں ایک چٹکی دیا ہوا نمک لیجیے۔ اس میں 3-2 پانی ملا کر اچھی طرح ہلائیے۔

(ii) سوڈیم کاربونیٹ مقطر (ایکسریکٹ تیار کرنا اگر نمک پانی میں غیر حل پذیر ہے تو سوڈیم کاربونیٹ ایکسٹریکٹ تیار کرنا ضروری ہے۔

اسے مندرجہ ذیل طریقے سے تیار کیا جا سکتا ہے:

نمک کو تقریباً اس کے دو گنے وزن کے ساتھ سوڈیم کاربونیٹ ملائیے۔ ڈش میں مناسب مقدار میں پانی ملائیے، ابالیے اور چھان لیجیے۔ مقطر کو سوڈیم ایکسٹریکٹ کہتے ہیں۔

سوڈیم کاربونیٹ کو کس طرح استعمال کرنا ہے: سوڈیم کاربونیٹ ایکسٹریکٹ میں ہمیشہ ہی غیر تعامل شرح سوڈیم کاربونیٹ کی اضافی مقدار موجود ہوتی ہے جو ایسڈ ریڈیکل کے ٹیسٹ میں خلل پیدا کر سکتا ہے۔ لہٰذا سوڈیم کاربونیٹ کی اضافی مقدار کو ختم کرنا بہت ضروری ہے۔ ایسا کرنے کے لیے سوڈیم کاربونیٹ ایکسٹریکٹ کو کسی مناسب تیزاب (جس ایسڈ ریڈیکل جانچ کی جاتی ہے اس کی نوعیت کے اعتبار سے) کے ذریعے تیزابی بنا لیا جاتا ہے۔

(A) تیزابوں کا اثر

(I) **ڈائی لیوٹ سلفیورک ایسڈ کے ساتھ ٹیسٹ:** سالٹ (نمک) کا ڈائی لیوٹ سلفیورک ایسڈ کے ساتھ تعامل کے ذریعے جن این آئینوں کا سراغ لگایا جاتا ہے وہ مندرجہ ذیل ہیں:

CO_3^{2-}، S^{2-} اور NO_2^-

سالٹ میں H_2SO_4 ملانے پر گیس خارج ہوتی ہے۔ مشاہدات اور تشریح کے لیے مندرجہ ذیل جدول ملاحظہ کیجیے۔

این آئن	مشاہدہ	تشریح	نتائج
CO_3^{2-}	تیز بدبداہٹ ایک بے رنگ اور بغیر بو والی گیس خارج ہوتی ہے	$MCO_3 + H_2SO_4$ $\rightarrow M SO_4 + H_2O + CO_2$ کاربن ڈائی آکسائڈ (بے رنگ)	CO_3^{2-}
S^{2-}	بے رنگ گیس جس میں سے سڑے انڈے جیسی بو آتی ہے۔	$MS + H_2SO_4$ $\rightarrow M SO_4 + H_2S$ ہائڈروجن سلفائڈ (بے رنگ)	S2- موجود ہوسکتا ہے
NO_2^-	بھورے رنگ کی گیس خارج	$2 M NO_2 + H_2SO_4$ $\rightarrow M_2SO_4 + 2HNO_2$ نائٹرس ایسڈ (بے رنگ) $3MNO_2 \rightarrow H_2O + HNO_3 + NO$ $NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$ نائٹروجن ڈائی آکسائڈ (لال بھورا رنگ)	NO2 موجود ہوسکتا ہوتی ہے

ٹیسٹ ٹیوب کے مواد کو ابالنا نہیں چاہیے۔ بہت زیادہ گرم کرنے کی وجہ سے H_2SO_4 تحلیل ہونے لگتا ہے اور سلفر ڈائی آکسائڈ پیدا ہوتی ہے۔

(II) Confirmatory tests of CO_3^{2-}, S^{2-} اور NO^{2-} آئن

(1) کاربونیٹ آئن CO_3^{2-} چونے کے پانی میں گیس گزرانے پر یہ کیلشیم کاربونیٹ بننے کی وجہ سے دودھیہ ہوجاتا ہے۔

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

Calcium carbonate

CO2+ کو زیادہ مقدار میں ملانے پر دودھیہ پن ختم ہوجاتا ہے اور شفاف محلول حاصل ہوتا ہے۔

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

(2) سلفائڈ آئن S^2

(a) لیڈ ایسیٹیٹ میں بھیگے ہوئے فلرٹ پیپر کو جب لیس کے تماس میں لایا جاتا ہے تو یہ سیاہ ہوجاتا ہے۔

$$Ph(CH_3COO)_2 + H_2S \rightarrow 2CH_3COOH + PbS \downarrow$$

Black lead Sulphide

(b) **سوڈیم نائٹروپرسائڈ ٹیسٹ**:سوڈیم نائٹروپروسائڈ کے تازہ تیار کیے گئے محلول کو نمک محلول میں ملانے پر بنفشی رنگ حاصل ہوتا ہے۔

$$Na_2S + Na_2[Fe(NO)(CN)_5] \rightarrow Na_2Na_2[Fe(CN)_5NOS]$$

Sodium Nitroprusside Violet colouration

(3) **نائٹرائٹ آین NO_2^-**: KI اور اسٹارچ محلول کے آمیزہ میں بھیگا ہوا فلٹر پیپر گیس کے تماس میں لاتے ہیں تو یہ نیلے یا بنفشی رنگ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

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

I_2 + اسٹارچ ← اسٹارچ آیوڈائڈ کا میاپلیکس

(گہرا نیلا یا بنفشی رنگ)

(III) مرتکز سلفیورک ایسڈ کے ساتھ ٹیسٹ:اس ٹیسٹ کو ڈائی لیوٹ H_2SO_4 کے ساتھ ٹیسٹ انجام دینے کے بعد انجام دیا جاتا ہے۔وہ این آئین جو ڈائی لیوٹ H_2SO_4 کے ساتھ مثبت ٹیسٹ دیتے ہیں،مرتکز H_2SO_4 کے ساتھ بھی تعامل کریں گے۔نمک میں H_2SO_4 ملانے پر اگر کوئی گیس خارج ہوتی ہے تو مندرجہ ذیل جدول کی مدد سے نتائج اخذ کیجیے۔

آین	مشاہدہ	تشریح	نتائج
Cl^-	تیکھی بو والی بیرنگ گیس خارج ہوتی ہے۔	$MCl + H_2SO_4 \rightarrow MHSO_4 + HCl$ ہائڈروجن کلورائڈ (بے رنگ گیس)	Cl^- موجود ہو سکتی ہے۔
Br^-	تیکھی بو والی بھورے رنگ کی گیس خارج ہوتی ہے۔ ٹیسٹ محلول کا مواد لال بھورا ہو جاتا ہے۔	$MBr\ H_2SO_4 \rightarrow MHSO_4 + HBr$ $2HBr + H_2SO_4 \rightarrow H_2O + SO_4 + Br_2$	Br^- موجود ہو سکتی ہے۔
I^-	تیکھی بو والی بنفشی دھواں خارج ہوتا ہے۔ ٹیسٹ ٹیوب کی دیواروں پر سیاہ دھبے نظر آتے ہیں۔	$MI + H_2SO_4 \rightarrow MHSO_4 + HI$ $HI + 2H_2SO_4 \rightarrow 2H_2O + SO_2 + I_2$ (آیوڈین (بنفشی	I^- موجود ہو سکتی ہے۔

NO_3^-	تیکھی بو والی بھورے رنگ کی گیس خارج ہوتی ہے۔ تانبہ کی چھیلین ملانے پر گیس شدت اختیار کرلیتی ہے۔	$2MNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow M_2SO_4 + 2HNO_3$ $4HNO_3 \rightarrow 2H_2O + O_2 + 4NO_2$ $3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 2Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$ $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$	NO_3^- موجود ہو سکتی ہے۔

احتیاط

1. ٹیسٹ ٹیوب کے موادکو ابالنا نہیں چاہیے۔
2. ٹیسٹ کا کام مکمل ہو جانے کے بعد ٹیسٹ ٹیوب کے مواد کو فوراً ہی سنگ میں مت پھینکیے۔ مرتکز HSO کا پانی کے ساتھ تعامل بہت زیادہ حرارت زا ہوتا ہے اور اس کے نتیجے میں بہت زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے۔
3. ٹیسٹ کے دوران خارج ہونے والی گیس کو سانس کے ذریعے اندر مت کھینچے کیونکہ یہ پتا کی نوعیت کی ہوتی ہے۔
4. مرتکز H_2SO_4 کا استعمال بہت احتیاط کے ساتھ کرنا چاہیے۔

(IV) Cl^-, Br^-, I^- اور NO_2^- کی توثیقی جانچ

(a) کلورائڈ آین (Cl^-)

(i) **سلور نائٹریٹ ٹیسٹ:** آبی محلول میں سلور نائٹریٹ ملانے پر (سوڈیم کاربونیٹ ایکسٹریکٹ استعمال کرنے کی صورت میں $AgNO_3$ ملانے سے پہلے HNO_3 کے ساتھ تیزابی بنایا جاتا ہے) وہی جیسا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو مرتکز HNO_3 میں غیر حل پذیر ہے۔

$$Ag^+ + Cl^- \longrightarrow AgCl\downarrow$$

دہی جیسا سفید رسوب امونیم ہائڈروکسائڈ میں حل پذیر ہے۔

$$AgCl + 2NH_4OH \longrightarrow [Ag(NH_3)_2]^+ + 2H_2O$$

ڈائی امین سلور کلورائڈ (بے رنگ)

(ii) کرومل کلورائڈ ٹیسٹ:

خشک ٹیسٹ ٹیوب میں نمک اور ٹھوس $K_2Cr_2O_7$ کے آمیزہ کو مرتکز H_2SO_4 کے ساتھ گرم کرنے پر کرومل کلورائڈ کا سفید دھواں حاصل ہوتا ہے۔

$$2MCl_2 + K_2Cr_2O_7 + 3H_2SO_4 \rightarrow 2MSO_4 + K_2SO_4 + 2CrO_2Cl_2 + 2H_2O$$

Chromyl chloride (orangish red)

کرول کلورائڈ کا دھواں ڈائی لیوٹ INO کو زرد بنا دیتا ہے۔

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

Sodium Chromate (yellow)

زرد محلول کو CH_3COOH کے ساتھ تیزابی بنا کر جب اس میں لیڈ ایسیٹ ملاتے ہیں تو لیڈ کرومیٹ $(PbCro_4)$ کا زرد محلول حاصل ہوتا ہے۔

$$Na_2CrO_4 + Pb(CH_3COO)_2 \rightarrow PbCrO_4\downarrow + 2CH_3COONa$$

lead chromate (yellow precipitate)

(b) برومائڈ این Br

(i) سلور نائٹریٹ ٹیسٹ: آبی محلول میں سلور نائٹریٹ ملانے پر (سوڈیم کاربونیٹ ایکسٹریکٹ کو ڈائی لیوٹ HNO_3 کے ساتھ تیزابی بنانے کے بعد ہلکا زرد رسوب حاصل ہوتا ہے۔ رسوب امونیم ہائڈروکسائڈ میں جزوی طور پر حل پذیر ہے۔

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

Silver bromide (light yellow)

$$AgBr + 2NH_4OH \rightarrow [Ag(NH_3)_2]\,Br + 2H_2O \text{ in } CCl_4$$

(ii) نامیاتی پرت جانچ: برومائڈ پر مشتمل آبی محلول میں کلورین واٹر ملانے پر آزاد برومین پیدا ہوتی ہے جو ٹیسٹ محلول کو نارنجی لال رنگ موطا کرتی ہے۔ کاربن ٹیٹرا کلورائڈ (CCl_4) کے ساتھ ہلانے پر (CCl_4) پرت میں لال بھورا رنگ نظر آتا ہے۔ CCl_4 کی نامیاتی پرت بے رنگ آبی پرت کے نیچے حاصل ہوتی ہے۔

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

Bromine, reddish brown in CCl_4

(C) آیوڈین این 1^-

(i) سلور نائٹریٹ ٹیسٹ: آبی محلول کو ڈائی لیوٹ HNO_3 کے ساتھ تیزابی بنا کر جب اس میں AgNO3 محلول ملایا جاتا ہے تو زرد رسوب حاصل ہوتا ہے جو NH_4OH میں غیر حل پذیر ہے۔۔

$$Ag^+ + I^- \rightarrow AgI$$

Silver iodide, yellow precipitate

(ii) نامیاتی پرت جانچ: ٹیسٹ محلول میں کلورین واٹر ملانے پر آزاد آیوڈین حاصل ہوتی ہے جو محلول کو بنفشی رنگ عطا کرتی ہے۔ کاربن ٹیٹرا کلورائڈ کے ساتھ ہلانے پر نامیاتی پرت کا رنگ بنفشی ہو جاتا ہے۔

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

Iodine (Violet Colour in CCl4)

(d) نائٹریٹ آئین (NO_3^-)

رنگ ٹیسٹ: نمک کے آبی محلول یا اس کے سوڈیم کاربونیٹ ایکسٹریکٹ (ڈائی لیون: HNO کے ذریعے تیزابی بنا کر) اور تازہ تیار کیے گئے فیری سلفیٹ محلول میں مرتکز ISO کو ٹمیٹ ٹیوب کی دیواروں کے سہارے جب آہستہ آہستہ ملایا جاتا ہے تو دونوں پرتوں کے جنکشن پر بھورے رنگ کا چھلا/حلقہ نظر آتا ہے۔

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

$$6FeSO_4 + 2HNO_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow 3Fe_2(SO_4)_3 + 4H_2O + 2NO$$

$$X\,FeSO_2 + Y\,NO \rightarrow (FeSO_4)_x\,(NO)_Y$$

Nitrosoferrous sulphate,(brownring)

$$Fe^{2+} + 5H_2O + NO \rightarrow [Fe(H_2O)_5 + NO]^{2+}$$

(B) انفرادی ٹیسٹ (Individual Tests)

(a) سلفیت این SO_4^{2-}: تیزائی ڈائی لیوٹ ($BaCl_2$) نمک محلول یا اس کے ڈائی لیوٹ (HCl) نمک محلول یا اس کے سوڈیم کاربونیٹ ایکسٹریکٹ میں $BaCl_2$ محلول ملانے پر سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو مرتکز HCl یا HNO_3 میں غیر حل پذیر ہے۔

$$Ba^{2+} + SO4^{2-} \rightarrow BaSO4$$

Barium chloride white precipitate

(b) فاسفیٹ آین (PO_4^{3-}): نمک یا اس کے آبی محلول یا اس کے سوڈیم کاربونیٹ ایکسٹریکٹ کو مرتکز HNO_3 کے ساتھ اس وقت تک گرم کرتے ہیں جب تک کہ دھوئیں کا نکلنا بند نہیں ہو جاتا۔ ٹیسٹ ٹیوب کے مواد کو پانی کے ذریعے ڈائی لیوٹ کر لیا جاتا ہے۔ اس نیست محلول کو امونیم مالبڈیٹ کے ساتھ گرم کرنے پر امونیم فاسفومالیڈیٹ کا چمکیلا زرد رسوب حاصل ہوتا ہے۔

$$PO_4^{-3} + 12Mo\,O_4^{-2} + 24H^+ + 3NH_4^+ \xrightarrow{\Delta} (NH_4)_3\,PO_4.\,12\,MogO_3.6H_2O$$

Ammonium phosphomolybdate
canary yellow precipirate

احتیاط

1- بعض اوقات $BaCl_2$ محلول ملانے پر پتلا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے۔ ایسا بیریم فاسفیٹ بننے کی وجہ سے ہوتا ہے جو مرتکز HCI میں حل ہو جاتا ہے۔

2 فاسفیٹ آین کے ٹیسٹ کے دوران نمک یا اس کے آبی محلول کو مرتکز (IIN کے ساتھ گرم کرتے وقت اس میں پورسلین کا چھوٹا ٹکڑا یا جھانوا پتھر ملا لینا چاہیے تاکہ ٹیسٹ ٹیوب کے مواد کو چھلکنے سے روکا جا سکے۔

.3 مرتکز HNO کو احتیاط کے ساتھ استعمال کیجیے۔

14.5 کیٹ آئینوں کی شناخت

کیٹ آئینوں کی شناخت کے لیے (NH_4^+ آئین کے علاوہ جوصفر گروپ سے تعلق رکھتا ہے) انھیں کلورائڈوں ، سلفائڈوں، ہائڈروکسائڈوں اورکاربونیوں کی حل پذیری میں فرق کی بنیاد پر چھ گرووں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ان آئینوں میں سے کیٹ آئینوں کی کچھ ریجنٹ (جنہیں گروپ ریجنٹ کہتے ہیں) کے ذریعے ترسیب کر لیتے ہیں۔

مندرجہ ذیل جدول میں بیک ریڈیکل (کیٹ آئین) کی گرووں میں درجہ بندی گروپ ریجنٹ اورجس شکل میں ان کی ترسیب ہوتی ہے اسے مختصراً پیش کیا گیا ہے۔

گروپ	کیٹ آئین	گروپ ریجنٹ	جس شکل میں کیٹ آئین کی ترسیب ہوتی ہے
O	NH_4^+	مرتکز NaOH	کوئی رسوب نہیں بنتا گرم کرنے پر ایک بے رنگ گیس (امونیا) خارج ہوتی ہے جس میں تیکھی بوآتی ہے۔
I	Pb^{2+}	ڈائی لیوٹ HCl	کلورائڈ
II	AS^{3+} , Cu^{2+}	ڈائی لوٹ HCI کی موجودگی میں H_2S گیس	سلفائیڈ
III	Al^{3+} , Fe^{3+}	NHCI کی زیادہ مقدار کے ساتھ NH_4OH کی اضافی مقدار	ہائڈرااکسائڈ
IV	Zn^{2+} , CO^{2+} Ni^{2+} , Mn^{2+}	$NH_4Cl(s)$ اور NH_4OH کی وافر مقدار کے ساتھ $H_2S(g)$	سلفائڈ
V	Ca^{2+} , Sr^{2+} Be^{2+}	NH_4Cl اور NH_4OH کی موجودگی میں $(NH_4)_2\ CO_3$	کاربونیٹ
VI	Mg^{2+}	$NH_4H_2PO_4$	فاسفیٹ

کیٹ آئینوں کی شناخت کا کام شروع کرنے سے پہلے نمک کا محلول بنالینا چاہیے۔

اصل محلول کی تشکیل/ تیاری: ایک صاف ٹیسٹ ٹیوب میں ایک چٹکی نمک لیجیے۔اس میں 23 کشیدہ پانی ملا کر اچھی طرح ہلا یئے۔اگر نمک ٹھنڈے پانی میں حل نہیں ہوتا ہے تو مواد کو گرم کیجیے۔اگر یہ گرم پانی میں بھی حل پذیر نہیں ہے تو اس میں مرتکز 1101 کے چند قطرے ملایئے۔

احتیاط (Precautions): مرتکز HCl کو زیادہ مقدار میں مت ملایئے کیونکہ یہ کیٹ آئین تجزیہ کے دوران مشکل پیدا کرسکتا ہے۔

(a) اگر مرتکز ICl ملانے پر گیس خارج ہوتی ہے تو بلبلے یا بدبداہٹ ختم ہونے تک انتظار کیجیے اور اس کے بعد مرتکز HCl کے مزید 2-3 قطرے ملایئے۔

(b) اصل محلول تیار کرنے کے لیے صرف کشیدہ پانی کا استعمال کیجیے۔

کیٹ آئینوں (بیسک ریڈیکل) کے تجزیہ کے لیے عمومی قاعدے

(1) گروپ ریجنٹ کو باقاعدہ ترتیب میں ملانا چاہیے۔

(2) اعلیٰ گروپ والے ریڈیکل کے لیے ٹیسٹ اسی وقت انجام دینا چاہیے جب پچھلے گروپ کے ریڈیکل موجود نہ ہوں۔

(3) گروپ ریڈیکل کی مکمل ترسیب کو یقینی بنانے کے لیے گروپ ریجنٹ کی تھوڑی سی اضافی مقدار ملایئے۔

(4) جب کسی مخصوص گروپ کے لیے رسوب حاصل ہو جائے تو اسے چھان لیجیے اور تلچھٹ کو اس گروپ کے ریڈیکل کے تجزیہ کے لیے استعمال کیجیے۔ تجزیہ کرنے سے پہلے تلچھٹ کو کشیدہ پانی سے دو مرتبہ دھویئے۔

(5) کسی مخصوص گروپ میں کیٹ آئین کا پتہ لگانے کے لیے محلول کی تھوڑی سی مقدار کا استعمال کیا جاتا ہے جسے ٹیسٹ محلول کہتے ہیں۔

14.4.1 کیٹ آئین تجزیہ (Cation Analysis)

(1) صفر گروپ، امونیم آین NH_4^+

امونیم آین (NH_4^+): NaOH محلول کے ساتھ گرم کرنے پر ایک تیکھی بو والی بے رنگ گیس (امونیا) خارج ہوتی ہے۔

$$NH_4^+ + OH^- \xrightarrow{\Delta} NH_3 + H_2O$$

(امونیا) (بے رنگ)

توثیقی جانچ

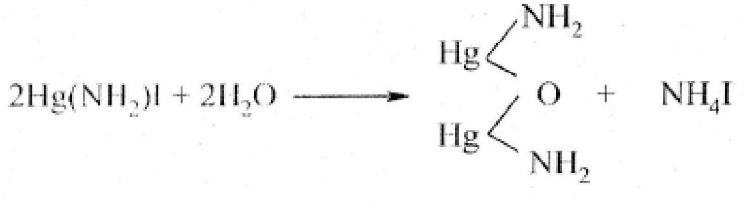
گیس کو نیسلر ریجنٹ سے گزارنے پر سرخ بھورے رنگ کا رسوب حاصل ہوتا ہے۔

$$K_2HgI_4 \longrightarrow 2KI + HgI_2$$

نیسلر ریجنٹ

$$HgI_2 + 2NH_3 \longrightarrow Hg(NH_2)I + NH_4I$$

(امینومرکیورک آیوڈائڈ)



(b) گروپ-1(Pb^{2+})

اگر نمک کے آبی محلول میں ڈائی لیوٹ HCl ملانے یا ڈائی لیوٹ HCI میں اصل محلول بنانے کے دوران سفید رسوب حاصل ہوتا ہے تو اس سے ا(Pb^{2+}) آئینوں کی موجودگی ظاہر ہوتی ہے۔ گرم کرنے پر سفید رسوب دوبارہ حل ہو جاتا ہے اور ٹھنڈا کرنے پر اس کی باز ترسیب ہو جاتی ہے۔

$$Pb^{2+} + Cl^{-} \longrightarrow PbCl_2$$

لیڈ کلورائڈ (سفید رسوب)

نوٹ: اگر ڈائی لیوٹ HCI میں اصل محلول بنایا جاتا ہے اور گروپ-1 موجود نہیں ہے۔

(1) K1 ٹیسٹ لیڈ کلورائڈ کے گرم محلول میں KI ملانے پر زرد رسوب حاصل ہوتا ہے۔

$$Pb^{2+} + 2I^{-} \longrightarrow PbI_2 \downarrow$$

لیڈ آیوڈائڈ (زرد رسوب)

(2) پوٹاشیم کرومیٹ ٹیسٹ لیڈ کلورائڈ کے گرم محلول میں K،Cro ملانے پر زرد رسوب حاصل ہوتا ہے۔

$$Pb^{2+} + CrO_4^{2-} \longrightarrow PbCrO_4 \downarrow$$

لیڈ کرومیٹ (زرد رسوب)

(C) گروپ II: AS^{3+} , Cu^{2+}

تیزابی اصل محلول سے ہائڈروجن سلفائڈ گیس گزارنے پر رسوب حاصل ہوتا ہے۔ اس سے Cut آئینوں کی موجودگی ظاہر ہوتی ہے۔

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

دھاتی سلفائڈ

(1) اگر ٹیسٹ محلول کو ڈائی لیوٹ کرنے کے باوجود بھی کوئی رسوب نہیں بنتا ہے تو اس کا مطلب ہے کہ گروپ-II موجود نہیں ہے۔

(2) دانے دار رسوب حاصل کرنے کے لیے گرم محلول سے 3-2 منٹ تک H_2S گزارا ہے۔

Cu^{2+} این کی توثیقی جانچ: CuS: کے سیاہ رسوب کو ڈائی لیوٹ HNO_3: کے ساتھ گرم کرنے پر نیلے رنگ کا محلول حاصل ہوتا ہے۔

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

کاپر نائٹریٹ (نیلا رنگ)

(1) امونیم ہائڈرا کسائڈ ملانے پر رسوب حاصل ہوتا ہے جو اضافی ریجنٹ ملانے پر حل ہو جاتا ہے اور گہرے نیلے رنگ کا محلول حاصل ہوتا ہے۔

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

کاپر ہائڈرا کسائڈ (نیلا رسوب)

$$Cu(OH)_2 + 4NH_3 \longrightarrow [Cu(NH_3)_4]SO_4$$

ٹیٹرا امین کیوپرک سلفیٹ (گہرا نیلا رنگ)

(2) خیلے محلول میں پہلے ایسیلک ایسڈ اور اس کے بعد پوٹاشیم فیروسائنائڈ ملانے پر چاکلیٹی بھورے رنگ کا رسوب حاصل ہوتا ہے۔

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

کاپر فیروسائنائڈ

(چاکلیٹی بھورا رسوب)

آرسینک آین AS^{3+} کی توثیقی جانچ

نمک محلول میں H_2S گزارنے پر زرد رسوب حاصل ہوتا ہے۔ یہ رسوب زرد امونیم سلفائڈ میں حل ہو کر امونیم تھایو آرسینیٹ بناتا ہے۔

$$As_2O_3 + 3(NH_4)_2Sx \longrightarrow 2(NH_4)2AsS_4$$

محلول میں ڈائی لیوٹ HCI ملانے پر زرد رسوب حاصل ہوتا ہے۔

$$(NH_4)_2AsS_4 + 6HCl \longrightarrow As_2S_3 + 6NH_4Cl + H_2S$$

زرد رسوب

اس رسوب کو مرتکز HNO_3 میں حل کیجیے اور پھر امونیم مالبڈ یٹ ملایئے۔ چنچکدار زرد رسوب حاصل ہوتا ہے جو آئنوں کی موجودگی کو ظاہر کرتا ہے۔

$$As_2O_3 + 12HNO_3 \longrightarrow 2H_3AsO_4$$

$$H_3AsO_4 + 12(NH_4)_2MoO_4 + 21HNO_3 \longrightarrow (NH_4)AsS_4.12MoO_3 + 2NH_4NO_3$$

زرد رسوب + $12H_2O$

(d) گروپ III (Fe^{3+} آین)

ابتدائی ٹیسٹ: اصل محلول میں تھوڑا سا مرتکز HNO_3 ملایئے اور Fe^{2+} کی Fe^{3+} میں تکسید ہونے تک ابالیے۔ آپ اس میں تھوس NH_4CI کی اضافی مقدار ملایئے اور پھر اس کے بعد امونیم ہائڈرا کسائڈ کی اضافی مقدار ملایئے۔ سفید یا سرخ بھورے رنگ کا

رسوب حاصل ہوتا ہے۔ یہ رسوب Fe^{3+} آئینوں کی موجودگی کو ظاہر کرتا ہے۔
نوٹ: NH_4OH کو بہت زیادہ مقدار میں ملانے سے گروپ III سے تعلق رکھنے والے رسوب حل ہونے لگیں گے لہذا اس سے گریز کیا جائے۔
Fe^{3+} آئینوں کی توثیقی جانچ $Fe(OH)_3$ کے لال بھورے رسوب کو ڈائی لیوٹ HCl میں حل کرنے پر زرد رنگ کا محلول حاصل ہوتا ہے۔

$$Fe(OH)_3 + 3HCl \longrightarrow FeCl_3 + 3H_2O$$

زرد محلول

(1) زرد محلول میں $K_4[Fe(CN)_6]$ ملانے پر پروشیائی نیلا رسوب حاصل ہوتا ہے۔

$$4Fe^{3+} + 3K_4[Fe(CN)_6] \longrightarrow Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + 12K^+$$

پروشیائی نیلا

(2) زرد محلول میں KCNS ملانے پر سرخ رنگ کا محلول حاصل ہوتا ہے۔

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

فیرک تھایوسائنیٹ
(سرخ رنگ)

(e) گروپ IV کا تجزیہ (Zn^{2+}, Mn^{2+} & Ni^{2+} ions)

ابتدائی جانچ: اصل محلول لیجیے اور اسے قلوی بنانے کے لیے محلول میں ہائڈروجن سلفائڈ گیس (H2S) کو گزاریے، ایک رسوب حاصل ہوتا ہے۔
سفید رسوب کا بنا Zn^{2+} آئینوں کی موجودگی کو ظاہر کرتا ہے۔
بف (گوشت کے رنگ جیسا) رسوب کی تشکیل Mn^{2+} آئینوں کی موجودگی کو ظاہر کرتی ہے۔
سیاہ رنگ کے رسوب کا بننا Ni^{2+} کی موجودگی کو ظاہر کرتا ہے۔

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

دھاتی سلفائڈ

نوٹ: (1) ہائڈروجن سلفائڈ گیس کو ہمیشہ آہستہ آہستہ گزارنا چاہیے۔ بصورت دیگر کپس اپریٹس سے Fes کی تلچھٹ ٹیسٹ محلول میں داخل ہوجائے گی اور ابہام پیدا ہوگا۔
(2) محلول H_2S گزرنے سے پہلے امونیا کی بو آجانی چاہیے۔

Co^{2+} آئینوں کی توثیقی جانچ

نمک کے اصل محلول میں NH_4Cl اور NH_4OH ملائیے۔اب CH_3COOH کے ساتھ تیزابی بنائے گئے KNO_2 کو اس میں ملائیے۔زرد رسوب Co^{2+} آئینوں کی موجودگی کو ظاہر کرتا ہے۔

$$CH_3COOH + KNO_2 \longrightarrow CH_3COOH + HNO_2$$

$$Co(NO_2)_2 + 2HNO_2 \longrightarrow Co(NO_2) + H_2O + NO$$

$$Co(NO_2)_3 + 3KNO_2 \longrightarrow K_3[Co(NO_2)_6]$$

یا محلول میں H_2S گزارنے پر سیاہ رسوب بنتا ہے۔اس رسوب کو ایکوا رجیا ($HCl: HNO_3$ 3:1) میں حل کیجیے۔آبی NH_3 کے ذریعے تعدیلی بنائیے۔اب اس میں NH_4SCN ملائیے۔نیلا رنگ ظاہر ہوجائے گا جو Co^{2+} آئینوں کی موجودگی کی علامت ہے۔

Zn^{2+} آئین کی توثیقی جانچ

ZnS کے سفید رسوب کو ڈائی لیوٹ HCl میں حل کرنے پر ایک بے رنگ محلول حاصل ہوتا ہے جس سے H_2S گیس خارج ہوتی ہے۔

$$ZnS + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2S \uparrow$$

(1) NaOH کی تھوڑی سی مقدار ملانے پر سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو اضافی NaO11 میں حل پذیر ہے۔

$$Zn^{2+} + 2OH^- \longrightarrow Zn(OH)_2$$

زنک ہائڈروکسائڈ (سفید رسوب)

$$Zn(OH)_2 + 2OH^- \longrightarrow [Zn(OH)_4]^{2-}$$

ٹیٹرا ہائڈروکسوزنکیٹ (II) آئین

(2) ZnS اور HCL کے محلول میں پوٹاشیم فیروسائنائڈ ملانے پر خاکستری سفید رسوب حاصل ہوتا ہے۔

$$2Zn^{2+} + K_4[Fe(CN)_6] \longrightarrow Zn_2[Fe(CN)_6] + 4K$$

خاکستری سفید رسوب

Mn^{2+} آئین کی توثیقی جانچ

Mns کے رسوب کو ڈائی لیوٹ 1101 میں حمل کیجیے۔

$$MnS + 2HCl \longrightarrow MnCl_2 + H_2S$$

ہائڈروجن سلفائڈ گیس کو ابال کر بنا دیجیے۔حاصل محلول میں NaOH ملانے پر $Mn(OH)_2$ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے۔رسوب کو جب ہوا میں رکھتے ہیں تو یہ بہت تیزی سے تکسید ہوکر بھورا رنگ ظاہر کرتا ہے۔

$$Mn^{2+} + 2OH^- \longrightarrow Mn(OH)_2$$

مینگنیز ہائڈروکسائڈ

(سفید رسوب)

$$Mn(OH)_2 + O_2 \longrightarrow MnO_2H_2O$$

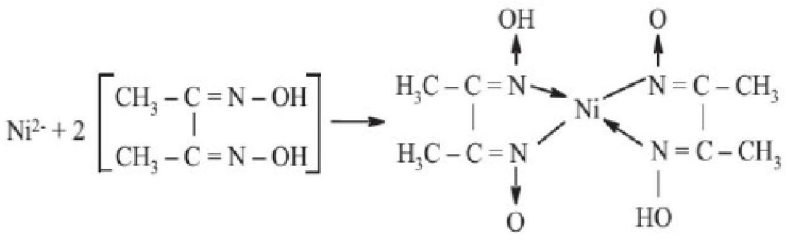
ہائڈریٹڈ مینگنیز ڈائی آکسائڈ

(بھورا رسوب)

Ni^{2+} آئین کی توثیقی جانچ:

NiS کا سیاہ رسوب گرم مرتکز:(INC) میں حل ہوکر ہلکے سبز رنگ کا محلول بناتا ہے اس محلول میں ONH اور ڈائی میتھائل گلائی آکسیم ریجنٹ ملانے پر نکل ڈائی میتھائل گلائی آکسیم کا سرخ رسوب بنتا ہے۔

$$3NiS + 2HNO_3 + 6H^+ \rightarrow 3Ni_2 + 2NO + 4H_2O + 3S\downarrow$$



Nickel dimethylglyoxime Cherry red precipitate

(b گروپ V $(Ca^{2+}ion)$

ابتدائی جانچ: اصل محلول میں ایک چٹکی NH_4CI ملاتے ہیں۔ محلول کو قلوی بنانے کے لیے NH_4OH کو زیادہ مقدار میں ملایئے اور پھر اس میں تازہ تیار کیا گیا $(NH_4)_2\ CO_3$ محلول ملایئے۔ سفید رسوب حاصل ہوتا ہے۔

$$M^{2-} + CO_3^{2+} \rightarrow MCO_3$$

Metal carbonate (white precipitate)

سفید رسوب ایسیٹک ایسڈ میں حل پذیر ہے۔

$$MCO_3 + 2CH_3COOH \rightarrow M(CH_3COO)_2 + H_2O$$

Metal acetate (Colourless)

اس محلول میں امونیم آگزیلیٹ ملانے پر کیلیشم آگزیلیٹ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے۔

$$Ca(CH_3COO)_2 + (NH_4)_2C_2O_4 \rightarrow CaC_2O_4 + 2CH_3COO\ NH_4$$

(Clacium oxalate (white precipitate)

14.6 تجربہ کوکس طرح انجام دینا ہے

کیفیتی جانچ کا جدولی اظہار

14.6.1 ایسڈ ریڈیکل (Acid Radicals)

(1) ورک شیٹ نمبر 1: کاربونیٹ آئین (CO_3^{2-})

سلفائڈ آئین (S^2) اور

نائٹرائٹ آئین (NO_2^-)

	تجربہ	مشاہدہ	نتیجہ
(1)	کاربونیٹ آئین ایک صاف ستھری ٹیسٹ ٹیوب میں دیے ہوئے نمک کی تھوڑی سی مقدار ہے اور اس میں ImL ڈائی لیوٹ H_2SO_4 ملایئے۔ لائم واٹر ٹیسٹ: خارج ہونے والی گیس کو 2-3 چونے کے پانی سے گزارا ہے	تیزی کے ساتھ گیس خارج ہوتی ہے۔ چونے کا پانی دودھیہ ہوجاتا ہے۔	کاربونیٹ (CO) موجود ہو سکتا ہے۔ (CO_3^{2-}) موجود ہے۔
(2)	سلفائڈ آئین (S^{2-}) دیے ہوئے نمک کی تھوڑی سی مقدار ایک صاف ٹیسٹ ٹیوب میں لے کر اس میں ImL ڈائی لیوٹ H_2SO_4 ملایئے۔ (1) توثیقی جانچ ایڈ ا ریٹریٹ میں بھیگے ہوئے فلٹر پیپر کے ٹکڑے کو ٹیسٹ ٹیوب کے منھ کے پاس لایئے۔	بے رنگ گیس خارج ہوتی ہے جس میں سڑے ہوئے انڈے جیسی بو آتی ہے۔ فلٹر پیپر سیاہ ہوجاتا ہے	سلفائڈ (S^{2-}) موجود ہوسکتا ہے۔ سلفائڈ (S^{2-}) موجود ہے۔
	(11) سوڈیم نائٹرو پروسائڈ ٹیسٹ نمک کے آبی محلول کی 2ml مقدار میں Iml تازہ تیار کیا ہوا سوڈیم نائٹرو پروسائڈ محلول ملایئے اور آمیزہ کو اچھی طرح ہلائے۔	سرخ رنگ حاصل ہوتا ہے۔	سلفائڈ (S^{2-}) آین موجود ہے۔

(3)	نائٹریٹ آین (NO_2^-) آئین دیے ہوئے نمک کی تھوڑی سی مقدار ایک صاف ستھری ٹیسٹ ٹیوب میں لیجیے اور اس میں Iml ڈائی لیوٹ H_2SO_4 ملائیے۔ KI اور اسٹارچ کے آمیزہ میں بھیگے ہوئے فلٹر پیپر کے ذریعے ابتدائی ٹیسٹ میں خارج ہونے والی گیس کی جانچ کیجیے۔	تیکھی بو والی بھورے رنگ کی گیس خارج ہوتی ہے۔ نیلا کالا بنفشی رنگ حاصل ہوتا ہے۔	نائٹرائٹ (NO_2^-) آئین موجود ہوسکتا ہے۔ نائٹرائٹ (NO_2^-) آئین موجود ہے۔

ورک شیٹ نمبر 2 کلورائڈ آئین (Cl^-)، برومائڈ آئین (Br)، آیوڈائڈ آئین (I^-) اور نائٹریٹ آئین (NO_3^-)

تجربہ	مشاہدہ	نتیجہ
(A) کلورائڈ آئین (Cl^-) دیا ہوئے نمک کی تھوڑی سی مقدار ایک صاف اور خشک ٹیسٹ ٹیوب میں لیجیے۔ اس میں مرتکز کی 3-2 بوندیں احتیاط سے ملائیے۔ ٹیسٹ ٹیوب کو گرم کیجیے۔	تیکھی بو والی بے رنگ گیس خارج ہوتی ہے۔	کلورائڈ آئین (Cl^-) موجود ہوسکتا ہے۔

(1) کرومائل کلورائڈ ٹیسٹ : (1) ایک خشک اور صاف ٹیسٹ ٹیوب میں نمک اور ٹھوس ہے پوتاشیم وائی کرومیت کو 3:1 کی نسبت میں لیجیے۔ اس میں مرتکز H_2SO_4 کے 4-3 قطرے ملائیے اور تیزی سے گرم کیجیے۔ (ii) خارج ہونے والی گیس کو NaOH محلول سے گزاریے اور اچھی طرح ہلائیے۔	نارنجی زرد دھواں خارج ہوتا زرد رنگ کا محلول حاصل ہوتا	
(iii) مذکورہ بالا محلول کو ایسیٹک ایسڈ کے ذریعے تیزابی بنائیے اور NaOH کی مدد سے تعدیل کر لیجیے۔ اب اس میں لیڈ ایسیڈیٹ محلول ملائیے اور اچھی طرح ہلائیے۔	زرد رسوب بنتا ہے	(Cl^-) موجود ہے۔
(2) سلور نا کٹریت نیست : (i) 5ml اصل محلول میں ڈائی لیوٹ HNO_3 ملا کر اسے تیزابی بنائیے۔ اب اس میں $AgNO_3$ کا Iml محلول ملا کر اچھی طرح ہلائیے۔ (ii) رسوب کو چھان لیجیے۔ رسوب کو دھونے کے بعد اس میں 3-2 امونیم ہائڈروکسائڈ ملائیے اور اچھی طرح ہلائے۔	وہی جیسا سفید رسوب بنتا ہے۔ بے رنگ رسوب حل پذیر ہے۔	(Cl^-) موجود ہو سکتا ہے۔ (Cl^-) موجود ہے۔

(B)برومائڈ آئین(Br^-) دیئے ہوئے نمک کی تھوڑی سی مقدار کو ایک صاف نمیٹ ٹیوب میں لیجیے اور اس میں مرتکز H_2SO_4 کے 3-2 قطرے ملائیے۔ٹیسٹ ٹیوب کو احتیاط کے ساتھ گرم کیجیے۔	تیکھی بو والی بھورے رنگ کی گیس خارج ہوتی ہے۔	(Br^-) آین موجود ہوسکتا ہے
(i)$AgNO_3$ ٹیسٹ: اصل محلول کی 2ml مقدار کو ڈائی لیوٹ HNO_3 کے ذریعے تیزابی بنائیے۔ (ii) آرگینک لیترلیست 2mL آبی محلول میں CCl_4 کی 1/2ml مقدار اور 3ml کلورین واٹر ملائیے۔اسے اچھی طرح ہلائے۔	ٹیسٹ ٹیوب کا مواد نارنجی سرخ رنگ اختیار کر لیتا ہے۔ سرخ بھورے رنگ کی آرسینک لیٹر بنتی ہے۔	برومائڈ آئین (Br^-) موجود ہے۔ برومائڈ آئین (Br^-) موجود ہے۔
آیوڈائڈ آئین(I^-) دیے ہوئے نمک کی تھوڑی سی مقدار ایک صاف اور خشک ٹیسٹ ٹیوب میں لیجیے۔اس میں مرتکز H_2SO_4 کے 23 قطرے احتیاط کے ساتھ ملائیے۔ٹیسٹ ٹیوب کو آہستہ آہستہ گرم کیجیے۔	تیکھی بو والا نفششی دھواں خارج ہوتا ہے۔ٹیسٹ ٹیوب کی دیواروں پر سیاہ دھبے/ چھینٹے نظر آتے ہیں	آیوڈین آئین (I^-) موجود ہوسکتا ہے۔
(i)$AgNO_3$ ٹیسٹ: 2ml آبی محلول میں ڈائی لیوٹ HNO ملا کر اسے تیزابی بنائیے۔اب اس میں $AgNO_3$ کی ImL مقدار ملائیے۔	زرد رسوب بنتا ہے	
(ii) مذکورہ بالا رسوب میں 3-2 امونیم ہائڈرا کسائڈ محلول ملا کر اچھی طرح ہلائیے۔ 2ml آبی محلول لیجیے۔اس میں CCl_4 کی 1/2mL مقدار ملا ہے۔اب اس میں 3-4ml کلورین واٹر ملا کر اچھی طرح ہلائے۔	رسوب غیر حل پذیر ہے۔ بنفشی نارنجی پرت حاصل ہوتی ہے	(I^-)موجود ہے (I^-)موجود ہے

(D) نائٹریٹ آئین (NO_3) ایک صاف اور خشک ٹیسٹ ٹیوب میں دیے ہوئے نمک کے تھوڑی سی مقدار لے کر اس میں مرتکز H_2SO_4 کے 2-3 قطرے احتیاط کے ساتھ ملائیے۔ ٹیسٹ ٹیوب میں 2-im1 آبی محلول لیجیے اور اس میں تازہ تیار کیا ہوا 2ml فیرس سلفیٹ محلول ملائیے۔ آمیزہ کو اچھی طرح ہلائیے۔ اس محلول میں ٹیسٹ ٹیوب کی دیواروں کے سہارے مرتکز H2SO کے چند قطرے بتدریج ملائے بشرطیکہ ٹیسٹ ٹیوب میں کسی قسم کا خلل نہ پیدا ہو۔	تیکھی بو والی بھورے رنگ کی گیس خارج ہوتی ہے جو تانبہ کی تھیلین ملانے پر زیادہ شدت اختیار کر لیتی ہے، محلول کا رنگ نیلا ہو جاتا ہے۔ رقیق سطحیں جہاں ایک دوسرے سے ملتی ہیں وہاں بھورے رنگ کا حلقہ (Ring) بنتا ہے۔	نائٹریٹ آئین (NO_3^-) موجود ہے۔

(iii) **ورک شیٹ نمبر 3**: سلفیٹ آئین (SO_4^{2-}) اور فاسفیٹ آئین (PO_4^{3-}) کا کیفیتی تجزیہ

تجربہ	مشاہدہ	نتیجہ
سلفیٹ آئین (SO_4^{2-}) Na_2CO_3 ایکسٹریکٹ یا نمک کے آبی محلول کو ڈائی لیوٹ HCI کے ذریعے تیزابی بنائیے اور پھر $BaCl_2$ محلول ملائیے۔	سفید رسوب بنتا ہے جو مرتکز HCI میں غیر حل پذیر ہے۔	
(B) فاسفیٹ آئین (PO_4^{3-}) (NaaCO3 ایکسٹریکٹ کو ڈائی لیوٹ INO کے ذریعے تیزابی بنائیے اور پھر اس میں ٹھوس امونیم مالیڈیٹ ملائیے۔ ٹیسٹ ٹیوب کو آہستہ آہستہ گرم کیجیے۔	چمکدار زرد رسوب یا رنگ حاصل ہوتا ہے۔	فاسفیٹ این (PO_4^{3-}) موود ہے۔

14.5.2 بیک ریڈیکل (Basic Radicals)

(i) ورک شیٹ نمبر 1: امونیم آین (NH_4^+)

تجربہ	مشاہدہ	نتیجہ
ایک ٹیسٹ ٹیوب میں ایک چٹکی نمک لیتے۔ اس میں 3-2 ملی لیٹر Na011 ملایئے۔ پہلے ٹیسٹ ٹیوب کو آہستہ اور پھر تیزی سے گرم کیجئے اگر ضروری ہو تو گیس کی بو سونگھیے۔	تیکھی بو والی بے رنگ گیس خارج ہوتی ہے۔	امونیم آمین (NH_4^+) موجود ہوسکتا ہے۔
مذکورہ بالا گیس کو کم از کم 1 منٹ تک فیسلر ریجنٹ سے گزاریے اور اچھی طرح ہلائے۔	سرخ بھورا رسوب حاصل ہوتا	امونیم آمین (NH_4^+) موجود ہوسکتا ہے۔

(ii) ورک شیٹ نمبر 2: گروپ I لیڈ (II) آئین (Pb^{2+})

تجربہ	مشاہدہ	نتیجہ
پانی میں حل پذیری ایک صاف ستھری ٹیسٹ ٹیوب میں ایک چٹکی نمک لیجیے۔ اس میں 3-2 ملی لیٹر پانی ملایئے اور پھر ہے۔ HCI کے چند قطرے ملا کر اچھی طرح ہلایئے۔ مذکورہ بالا رسوب کے ساتھ مندرجہ ذیل ٹیسٹ انجام دیے۔	سفید رسوب حاصل ہوتا ہے۔	لیڈ (II) آین (Pb^{2+}) موجود ہوسکتا ہے۔
رسوب کو دھوئے اور اس کی تھوڑی سی مقدار کو 5-6ml گرم پانی میں گھولیے۔ محلول کو دو حصوں میں تقسیم کریلیجیے۔	شفاف محلول حاصل	
(a) پوٹاشیم آیوڈائڈ ٹیسٹ: گرم محلول کے ایک حصہ میں Iml پوٹاشیم آیوڈائڈ محلول ملایئے۔ اسے اچھی طرح ہلایئے۔	زرد رسوب (Pbl_2) حاصل ہوتا ہے۔	لینڈ (II) آئین (Pb^{2+}) موجود ہے۔
(b) پوٹاشیم کرومیٹ ٹیسٹ: گرم محلول کے دوسرے حصہ میں املی لیٹر K_2CrO_4 محلول ملا کر اچھی طرح ہلایئے۔	زرد رسوب ($PbCrO_4$) حاصل ہوتا ہے۔	لیڈ (H) آئین (Pb^{2+}) موجود ہے

(iii) ورک شیٹ نمبر 3: گروپ II کاپر (II) آئین (Cu^{2+})

نتیجہ	مشاہدہ	تجربہ
(Cu^{2+}) موجود ہوسکتا ہے۔	سیال رسوب حاصل ہوتا ہے۔	ایک ٹیسٹ ٹیوب میں 2ml اصل محلول لیجیے اس میں چند قطرے ڈائی لیوٹ HCI محلول کے ملایئے
(Cu^{2+}) موجود ہوسکتا ہے۔	نیلے رنگ کا محلول حاصل ہوتا ہے۔	اس محلول میں H2S گیس گزاریے رسوب کی تھوڑی سی مقدار کو 2-1 ڈائی لیوٹ INO3 میں گرم کیجیے اور محلول کو دو حصوں میں تقسیم کر لیجیے۔
(Cu^{2+}) موجود ہے۔	چاکلیٹی بھورا رسوب حاصل ہوتا ہے	(1) دوسرے حصہ میں 2mL ایسٹک ایسڈ ملا کر اسے تیزابی بنایئے اور پھر اس میں ImL پوٹاشیم فیرو سائنائڈ ملایئے۔

(iv) ورک شیٹ نمبر 4 گروپ III فیرک آئین یا آئرن (III) آئین (Fe^{3+})

نتیجہ	مشاہدہ	تجربہ
(Fe^{3+}) این موجود ہوسکتا ہے۔	سرخ بھورا رسوب حاصل ہوتا ہے۔	ایک صاف ستھری ٹیسٹ ٹیوب میں 2mL اصل محلول لیجیے۔ اس میں ٹھوس NH_4CI کو اضافی مقدار میں ملایئے۔ اچھی طرح ہلایئے اور اگر ضروری ہو تو گرم کیجیے
		ٹھنڈے محلول میں NH_4OH کو بوند بوند کر کے اضافی مقدار میں ملایئے۔ اگر سرخ بھورا رسوب حاصل ہوتا ہے تو یہ اس بات کی علامت ہے کہ Fe^{3+} این موجود ہیں۔
(Fe^{3+}) موجود ہے	پرشین بلو رنگ حاصل ہوتا ہے۔	(1) محلول کے دوسرے حصہ میں ImL پوٹاشیم فیرو سائنائیڈ ملا کر اچھی طرح ہلایئے۔
(Fe^{3+}) موجود ہے	خون جیسا لال رنگ حاصل ہوتا ہے۔	(ii) محلول کے دوسرے حصہ میں ImL پوٹاشیم سلفو سائنائڈ ملا ہے۔

(v) ورک شیٹ نمبر 5 : گروپ IV: زنک (11) آئین (Zn^{2+}) مینگنیز (II) آین (Mn^{2+}) اور نکل (11) این (Ni^{2+})

نتیجہ	مشاہدہ	تجربہ
		ایک ٹیسٹ ٹیوبس 3-2 اصل محلول لیجیے۔محلول میں NHOH کی اضافی مقدار ملا کر اسے قلوی بنایئے۔ٹیسٹ ٹیوب کو گرم کیجیے۔اس میں 1/2 منٹ تک 1145 گیس گزاریے
(Zn^{2+}) موجود ہو سکتے ہیں۔	سفید رسوب حاصل ہوتا ہے۔	(A) زنک (II) آئین (Zn^{2+}) سفید یا گدلا سفید رسوب بنتا ہے جو اس بات کی علامت ہے کہ (Zn^{2+}) این موجود ہیں۔
	شفاف محلول حاصل ہوتا ہے۔	رسوب کو دھویئے اور ات ImL ڈائی لیوٹ HCl میں حل کیجیے۔اس میں 2-3ml پانی ملا کر ڈائی یوٹ کیجیے۔محلول کو دو حصوں میں تقسیم کیجیے
(Zn^{2+}) این موجود ہے۔	سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو اضافی NaOH میں حل ہو کر بے رنگ محلول بناتا ہے۔	محلول کے ایک حصہ میں ڈائی لیوٹ NaOH محلول بوند بوند کر کے اضافی مقدار میں ملایئے۔
زنک (II) آئین (Zn^{2+}) موجود ہے۔	خاکستری سفید رسوب حاصل ہوتا ہے۔	محلول کے دوسرے حصہ میں ImL پوٹاشیم فیرو سائناڈ ملایئے اور اسے اچھی طرح بلا ہے۔
مینگنیز (II) آین (Mn^{2+}) موجود ہو سکتے	بف رسوب حاصل ہوتا ہے۔	(B) مینگنیز (II) آین: (Mn^{2+}) بف رنگ کے رسوب کا بنا (Mn^{2+}) آئینوں کی موجودگی کو ظاہر کرتا ہے۔
	شفاف محلول حاصل ہوتا ہے۔	بف رنگ کے رسوب کو 100 ڈائی ٹیوٹ 1101 محلول میں حل کیجیے۔اس محلول میں 2-3101 پانی ملا کر اسے ڈائی لیوٹ کیجیے۔
آین (Mn^{2+}) موجود ہو سکتے	سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو ہوائی تکسید کی وجہ سے بھورے رنگ کا ہو جاتا ہے۔	اس محلول میں ڈائی لیوٹ NaOH محلول بوند بوند کر کے اضافی مقدار میں ملایئے۔

(C) کل (II) آئین (N12) : سیاہ رسوب کا بننا Ni آئینوں کی موجودگی کو ظاہر کرتا ہے۔	سیاہ رسوب حاصل ہوتا ہے۔	(Ni^{2+}) آین موجود ہو سکتے ہیں۔
رسوب کو دھو لیجیے اور اس کی تھوڑی سی مقدار کو ایک چائنا ڈش میں لے کر اس میں 2-1 مرتکز HNO_3 ملائیے۔ اسے ابال لیے اور چائنا ڈش کے مواد کی تبخیر کر کے خشک کر لیجیے۔	زرد مائل سبز تلچھٹ حاصل ہوتی ہے	
چائنا ڈش کو ٹھنڈا کر لیجیے۔ اس میں 3-2 ملی لیٹر پانی ملائیے۔ آمیزہ کو اچھی طرح ہلائیے۔ اسی محلول کو ایک صاف ٹیسٹ ٹیوب میں منتقل کیجئے۔	ہلکے سبز رنگ کا محلول حاصل ہوتا ہے۔	
NH_4OH کی اضافی مقدار ملائیے اور پھر ImL ڈائی میتھائل گلائی آکسیم ملا کر اچھی طرح ہلائے۔	گہرے سرخ رنگ کا محلول حاصل ہوتا ہے۔	(Ni^{2+}) آین موجود ہیں۔

(vi) ورک شیٹ نمبر 6: گروپ V کیلشیم (II) آئین

تجربہ	مشاہدہ	نتیجہ
ایک صاف ستھری ٹیسٹ ٹیوب میں 2ml اصل محلول لیجیے۔ اس میں ایک چٹکی ٹھوس NH_4CI اور NA_4OH کی اضافی مقدار ملائیے۔ اب تازہ تیار کیا ہو 2ml NH_4CO محلول ملائیے۔ آمیزہ کو اچھی طرح ہلائیے۔	سفید رسوب حاصل ہوتا ہے۔	نمیشیم (II) آین Ca^{2+} موجود ہو سکتے ہیں۔
سفید رسوب کی تھوڑی سی مقدار لے کر اس میں ImL ایسیٹک ایسڈ ملائیے	شفاف محلول حاصل ہوتا ہے	
مذکورہ بالا محلول میں 2ml امونیم آگزیلیٹ محلول ملا کر اچھی طرح ہلائیے۔	سفید رسوب حاصل ہوتا ہے۔	نمیشیم (II) آین Ca^{2+} موجود ہیں۔

نمک کے دیے ہوئے نمونے میں کیٹ آئین اوراین این کی شناخت

مقصد: دیے ہوئے نمک میں این این اور کیٹ آئین کی موجودگی کا پتہ لگانا۔

تجربہ	مشاہدہ	نتیجہ
1-طبیعی جانچ (1) نمک کا رنگ	سفید	نمک میں NH^{4+}، Pb^{2+}، Zn^{2+}، Ca^{2+} آئین موجود ہو سکتے ہیں
(ii) نمک کی تھوڑی سی مقدار کو ایک صاف اور خشک ٹیسٹ ٹیوب میں لے کر گرم کیجیے۔	نمک کی تصعید ہو جاتی ہے۔	NH^{4+} این موجود ہو سکتے ہیں۔
(a) این این تجزیہ 2-ایک صاف ٹیسٹ ٹیوب میں ایک چٹکی نمک لے کر اس میں 2ml ڈائی لیوٹ H_2SO_4 ملائیے۔آمیزہ کو پہلے آہستہ اور پھر تیزی سے گرم کیجیے۔	کسی قسم کی تبدیلی کا مشاہدہ نہیں ہوتا ہے۔	CO_3^{2-} ، S^2 اور NO_2^- کی عدم موجودگی
3-ایک صاف اور خشک ٹیسٹ ٹیوب میں ایک چٹکی نمک لیجیے۔اس میں مرتکز: H_2SO_4 کے چند قطرے ملائیے۔اسے آہستہ آہستہ گرم کیجیے۔ اب اس میں تانبہ کی چھیین ملا کر دوبارہ سے گرم کیجیے۔	تیکھی بو والی بھورے رنگ کی گیس خارج ہوتی ہے۔اور محلول کا رنگ بھورا ہو جاتا ہے۔	نائٹریٹ آئین (NO_3^-) موجود ہو سکتا ہے۔
4-NO_3^- کی توثیقی جانچ ایک ٹیسٹ ٹیوب میں 2m اصل محلول لیجیے۔اس میں تازہ تیار کیا ہوا 2ml آبی FeSO محلول ملائیے۔آمیزہ کو اچھی (طرح ہلائیے اور اس میں مرتکز 11280 کے چند قطرے ٹیسٹ ٹیوب کی دیوار کے سہارے ملائیے اور ٹیسٹ ٹیوب میں کسی قسم کا خلل پیدا مت کیجیے۔	H_2SO_4 کے چنکش پر بھورے رنگ کا حلقہ (Ring) بنتا ہے	NO_3^- موجود ہے۔

(b) کیٹ آین تجزیہ 5-ایک ٹیسٹ ٹیوب میں ایک چٹکی نمک لے کر اس میں 3-2 ملی لیٹر پانی ملایئے اس کے بعد اس میں 34 قطرے ڈائی لیوٹ HC1 کے ملایئے اور آمیزہ کو اچھی طرح ملایئے اور آمیزہ کو اچھی طرح ہلایئے۔	شفاف محلول	گروپ I کی عدم موجودگی
6- مذکورہ بالا محلول میں H_2S گیس گزاریے		
7- ٹیسٹ ٹیوب میں 2ml اصل محلول لے کر اس میں ٹھوس NH_4CI کی اضافی مقدار ملایئے اور پھر NH_4OH کو اضافی مقدار میں ملایئے۔آمیزہ کو آہستہ آہستہ گرم کیجیے	کوئی رسوب نہیں بنتا	گروپ 11 کی عدم موجودگی گروپ I11 کی عدم موجودگی
8-گروپ 1I1 محلول میں H_2S گیس گزارہے۔		
9- ایک ٹیسٹ ٹیوب میں 211 اصل محلول لیجیے اور اس میں ایک چٹکی ٹھوس NH_4CI ملایئے۔NH_4OH محلول کو اضافی مقدار میں ملانے کے بعد 2ml تازہ تیار کیا ہو $(NH_4)_4CO_3$ محلول ملایئے اور اچھی طرح ہلایئے۔	سفید رسوب بنتا ہے۔	گروپ v موجود ہے
کیٹ آئین کی توثیقی جانچ 10 - رسوب کو چھاننے اور دھونے کے بعد اس میں 2ml ایسٹیک ایسنڈ ملایئے۔	رسوب حل ہو جاتا ہے	Ca^{2+} موجود ہوسکتا ہے۔
11- مذکورہ بالا محلول میں 2 ملی لیٹر 2(NH4) CO3 محلول ملایئے	سفید رسوب حاصل ہوتا ہے	Ca^{2+} موجود ہے۔
نتیجہ: دیے ہوئے نمک میں موجود ہے۔ این این NO_3^- کیٹ آئین Ca^{2+}		

احتیاط

1۔ تیزابوں کا استعمال احتیاط کے ساتھ کیجیے۔

2۔ تیزابوں اور نمک کی بہت زیادہ مقدار کا استعمال مت کیجیے۔

3۔ خارج ہونے والی گیس کی جانچ کے لیے اشیا کو پہلے سے تیار رکھیے۔

4۔ خارج ہونے والی گیس کی جانچ کا کام فوراً انجام دیجیے۔ اگر کسی وجہ سے تاخیر ہو جاتی ہے تو تھوڑا سا نمک ملایئے اور گیس کی جانچ فوراً کیجیے۔

5۔ گروپ ریجنٹ کو صحیح ترتیب میں ملایئے۔

6۔ این این تجزیہ کا کام کیٹ این تجزیہ سے پہلے انجام دیجیے۔

7 H_2S گیس کو گرم محلول سے گزارا ہے۔

8۔ گروپ v میں ہمیشہ ایک چٹکی NH_4Cl کا استعمال کیجیے۔

مشاہدات

طلبا کو چاہیے کہ وہ دیے ہوئے نمک کے تجزیہ کے دوران کیے جانے والے مشاہدات اور حاصل نتائج کو درج کریں۔

14.7 خلاصہ

دیے ہوئے نمک میں موجود ہے:

(i) تیزابی ریڈیکل..

(ii) اساسی ریڈیکل..

(iii) دیا ہوا نمک ہے۔..

14.8 اپنی تقسیم کی جانچ کیجیے

1۔ کیفیتی تجزیہ سے کیا مراد ہے؟

....

2۔ اصطلاح "مثبت جانچ اور منفی جانچ سے کیا مراد ہے؟

....

3۔ جب کاربن ڈائی آکسائڈ کو کیلشیم ہائڈروکسائڈ محلول کے بجائے $Ba(OH)_2$ محلول سے گزارا جاتا ہے تو کیا ہوتا ہے؟

....

4۔ جب ایسڈ کو زیادہ ابال لیا جاتا ہے تو کیا ہوتا ہے؟

....

5۔ کرومائل کلورائڈ ٹیسٹ کے دوران ٹیسٹ ٹیوب کو خشک رکھنا کیوں ضروری ہے؟

....

6۔ برومین (Br_2)، آیوڈین (1_2) پانی کے مقابلے CCI4 جیسے نامیاتی محلل میں زیادہ حل پذیر کیوں ہے؟

....

7۔ کیفیتی تجزیہ میں آپ Br اور NO کے درمیان کس طرح فرق کریں گے؟

....

8۔ نمک کا اصل محلول بنانے کے لیے :TINO کو کیوں نہیں استعمال کیا جا سکتا؟

....

9۔ گروپ ریجنٹ کیا ہے؟

....

10۔ ہائڈروجن سلفائڈ گیس تیار کرنے کے لیے کپس اپریٹس میں کون کون سی کیمیائی اشیا کا استعمال کیا جاتا ہے؟

....

11۔ گروپ V ریجنٹ کیا ہے؟

....

12- NO آئین کے رنگ ٹیسٹ کو انجام دیتے وقت مرتکز H230 و کو ٹیسٹ ٹیوب دیواروں کے سہارے کیوں ملانا چاہیے۔

....

13 کیا گروپ v کا رسوب ایسیک ایسڈ کے بجائے ڈائی لیوٹ 111 میں حل ہو جاتا ہے؟

....

14.9 استاد کے لیے نوٹ

1۔ استاد کو چاہیے کہ وہ تجربہ کے دوران استعمال ہونے والی اہم اصطلاحات کی وضاحت کریں۔

2۔ استاد کو تجربہ سے متعلق بھی تکنیکوں کا مظاہرہ کرنا چاہیے۔

3۔ کیفیتی تجزیہ میں طلبا تیز ابوں، القلیوں اور دیگر لیبارٹری ریجنٹ کا استعمال کرتے ہیں۔ استاد کو محتاط رہنے کی ضرورت ہے اور انھیں اس بات کو یقینی بنانا چاہیے کہ سبھی طلبا تمام احتیاطی تدابیر کو بروئے کار لائیں۔

4۔ (a) $FeSO_4$ (b) سوڈیم نائٹروپروسائڈ اور (c) $(NH_4)_2\ CO_3$ کا تازہ تیار کیا ہوا محلول ہی استعمال کرنا چاہیے۔

5- مندرجہ ذیل این آئین اور کیٹ آئین کا مجموعہ نہیں دینا چاہیے۔

(i) جیلانڈ آئین اور P62

(ii) Ca^{2+}, Pb^{2+}, اور SO^2 این

(iii) PO_4^{2-} آئین اور گروپ IIIVIV

(iv) S^{2-} اور گروپ 11 اور گروپ VI کیٹ آئین

6۔ استاد اس بات کو یقینی بنائیں کہ طلبا نے دیے ہوئے نمک کا تجزیہ منظّم طور پر کیا ہے۔

7۔ اس تجربہ میں دی ہوئی احتیاطی تدابیر اور کیمسٹری لیبار بیٹری کی عام احتیاطی تدابیر پر عمل کیجیے۔

8۔ نمکوں کے تجزیہ کی بھرپور مشق کیجیے۔ طلبا پریکٹیکل کو ریکارڈ کرنے کے لیے اپنی نوٹ بک کا استعمال کرسکتے ہیں۔

14.10 اپنے جوابات کی جانچ کیجیے

1۔ کیفیتی تجزیہ نامعلوم نمک کے اجزائے ترکیبی آئینوں کا سراغ کھانے اور ان کی شناخت کرنے کا طریقہ ہے۔

2۔ مثبت جانچ اس جانچ کو کہتے ہیں جس کے مشاہدات ریڈیکل کے عین مطابق ہوتے ہی جبکہ منفی جانچ ٹیسٹ کے لیے مطلوبہ مشاہدات فراہم نہیں کرتی۔

3۔ $$Ba(OH)_2 + CO_2 \rightarrow BaCO_3 + H_2O$$

4۔ $$2H_2SO_4 \rightarrow 2H_2O + 2SO_2 + O_2$$

5۔ اگر ٹیسٹ ٹیوب خشک نہیں ہے تو مرتکز (H_2SO_4) ڈائی لیوٹ ہوجائے گا اور کرومائل کلورائڈ ٹیسٹ کو صحیح طریقے سے انجام نہیں دیا جاسکے گا۔

6۔ شریک گرفت نوعیت کی حامل ہونے کی وجہ سے Br_2 اور 12 غیر قطبی محلل مثلاً $CC1_4$ میں زیادہ عمل پذیر ہیں۔

7۔ بروما ئنڈ آئین (Br) برومین کے سرخ بھورے ابخرات پیدا کرتے ہیں جس کی وجہ سے محلول سرخ رنگ اختیار کرلیتا ہے اور H_2SO_4 سے تعامل کرنے پر NO_3 این NO_2 کے بھورے ابخرات پیدا کرتے ہیں جو کاپر کی چھین کے ساتھ گرم کرنے پر زیادہ شدت اختیار کرلیتے ہیں۔

8۔ HNO_3 ایک تکسیدی ایجنٹ ہے۔ یہ H_2S کی سلفر (S) میں تکسید کردیتا ہے

9۔ کیٹ آئین اپنے متعلقہ گروپ میں تیزابی یا قلویت کے متعینہ حالات میں مخصوص کیمیکلز ملانے پر رسوب بنالیتے ہیں۔ ان کیمیکلز کو گروپ ریجنٹ کہتے ہیں۔

10۔ FeS اور ڈائی لیوٹ H_2SO_4

11- گروپ V ریجنٹ NH_4CI اور NH_4OH کی موجودگی میں $(NH_4)CO_3$ محلول

12- اگر مرتکز سلفیورک ایسڈ کو براہ راست ملادیا جائے تو محلول کا رنگ سرخ بھورا ہوجائے گا۔

13ا مونیم آ گزیلیٹ $(NH_4)_2C_2O_4$ ملانے پر Ca^2 این کیلشیم آ گزیلیٹ (CaC_20_4) کی شکل میں رسوب بنالیتے ہیں۔ یہ رسوب ڈائی لیوٹ HCl میں بہت زیادہ حل پذیر ہے لہذا کیاشیم (11) آئین ڈائی لیوٹ HCI کی موجودگی میں رسوب نہیں بنائیں گے۔

تجربہ -15

دیے ہوئے نامیاتی مرکبات میں تفاعلی گروپ (فنکشنل گروپ) کی شناخت کرنا اور

(1) غیر سیر شدگی کی جانچ کرنا

(ii) کاربوکسلک، فینولک، ایلڈیہائڈئی اور کیٹونی گروپوں کے لیے ٹیسٹ انجام دینا۔

مقاصد

اس تجربہ کو انجام دینے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

- ☆ سادہ جانچ کے ذریعے دیے ہوئے نامیاتی مرکب میں غیر سیر شدگی کی موجودگی کی شناخت کرسکیں؟
- ☆ سیر شدہ اور غیر سیر شدہ مرکبات کے درمیان فرق کرسکیں؟
- ☆ دیے ہوئے نامیاتی مرکب میں مندرجہ ذیل فنکشنل گروپوں کاربوکسلک، فینولک، ایلڈیہائنڈی اور
- ☆ کیٹونی گروپ کی موجودگی کا سراغ لگاسکیں؟
- ☆ (a) کاربوکسلک اور فینولک (b) ایلڈیہائڈی اور کیٹونی گروپوں پر مشتمل مرکبات کے جوڑوں کے درمیان فرق کرسکیں:
- ☆ کاربوکسلک اور فینولک گروپوں کی تیزابی نوعیت کی وضاحت کرسکیں:
- ☆ مختلف ٹیسٹوں سے متعلق تعاملات کو لکھ سکیں۔

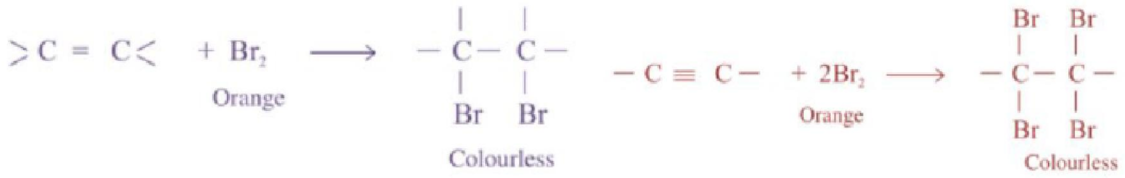
15.1 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہیے۔

کسی نامیاتی مرکب کے سیر شدہ ہونے کا سبب اس کے سالمہ میں ڈبل بونڈ (>C=>C) یا ٹرپل بونڈ (-C=C-) کی موجودگی ہے۔ غیر سیر شدگی کی موجودگی کی جانچ مندرجہ ذیل دو طریقوں سے کی جاتی ہے۔

(1) برومین واٹر ٹیسٹ

(11) بیئر کا ٹیسٹ (1% قلوی پوٹاشیم پرومیکانگنیٹ محلول کا استعمال کرکے)

(i) برومین واٹر ٹیسٹ: نامیاتی مرکب میں برومین واٹر کو بوند بوند کرکے ملایا جاتا ہے۔ برومین واٹر کا بے رنگ ہوجانا نامیاتی مرکب میں غیر شیر شدگی کی موجودگی کو ظاہر کرتا ہے۔



(ii) بیئر کا ٹیسٹ (Baeyer's Test): نامیاتی مرکب کا قلوی پوٹاشیم پرمینگنیٹ کے آبی محلول کے ساتھ تعامل کرایا جاتا ہے پوٹاشیم پرمینگنیٹ کا گلابی رنگ غائب ہوجاتا ہے جو اس بات کو ظاہر کرتا ہے کہ مرکب غیر سیر شدہ ہے۔

$$>C=C< + 2KMnO_4 + 4H_2O \longrightarrow 3-\underset{OH}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}-\underset{OH}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}- + 2MnO_2 + 2OH^-$$

Pink of purple — Colourless

احتیاط

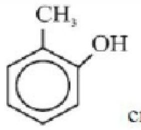
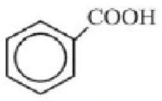
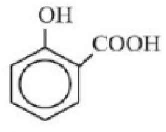
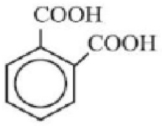
1۔ برومین واٹر یا برومین کو کاربن ٹیٹرا کلورائڈ میں مست ملا یئے۔

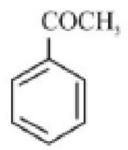
2۔ اگر مرکب پانی میں حل پذیر ہے تو ٹیسٹ کے لیے برومین واٹر کا استعمال کیجیے اور اگر مرکب پانی میں حل پذیر نہیں ہے تو رقیق مرکب کی Snil مقدار یا ٹھوس مرکب کی ایک چٹکی مقدار کو ImL کاربن ٹیٹرا کلورائڈ میں حل کیجیے اور پھر کاربن ٹیٹرا کلورائڈ محلول میں برومین کے ساتھ اس کی جانچ کیجیے۔

3۔ ریجنٹ کو بوند بوند کر کے ملا یئے۔

15.1.1 تفاعلی گروپ (Functional Group)

فنکشنل گروپ مرکب کا وہ حصہ ہے جو ایٹم یا ایٹوں کے مجموعہ پر مشتمل ہوتا ہے اور مخصوص تعاملات کا اظہار کرتا ہے۔ یہ دیے ہوئے مرکب کا تعامل پذیر حصہ ہے جبکہ ہائڈروکاربن والا حصہ غیر تعامل پذیر ہوتا ہے۔ مثلاً CH_3-CH_2-CH_2-COOH میں CH_3-CH_2-CH_2 غیر تعامل پذیر ہائڈروکاربن زنجیر ہے جبکہ COOH فنکشنل گروپ ہے جسے کاربوکسلک ایسڈ گروپ کہتے ہیں۔ CH_3-CH_2-CH_2-COOH میں تمام تعاملات کا سبب COOH گروپ کی موجودگی ہے۔ مندرجہ ذیل سیکشن میں ہم چار فنکشنل گروپوں یعنی فینول، کاربوکسلک (COOH) اینڈ یہائڈ (CH0) اور کیٹون >C=O کی کیمسٹری سے بحث کریں گے۔ ان گروپوں پر مشتمل مرکبات کی مثالیں مندرجہ ذیل جدول میں دی ہوتی ہیں۔

Functional Group	Class of the Compound	Specific Example
C_6H_5-OH Phenolic	Phenols	C_6H_5-OH  cresol CH_3COOH
$-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OH$ Ethanoic acid Carboxylic acid group	Carboxylic	CH_3COOH  Benzoic Acd  Salicylic Acid  Phthalic Acid
$-\overset{H}{\overset{\Vert}{C}}-O$ Aldehydic	Aldehydes	CH_3CHO Ethanal, C_6H_5CHO Benzaldehyde

$>C=O$ Ketonic	Ketones	CH_3COCH_3 Propanone 

(A) کاربوکسلک گروپ کے لیے ٹیسٹ

کاربوکسلک گروپ کی شناخت مندرجہ ذیل ٹیسٹوں کی بنیاد پر کی جاتی ہے۔

(1) لٹمس ٹیسٹ: مرکب کے آبی محلول کے ایک قطرہ کو نیلے لٹمس پیپر پر رکھے اگر نیلا لٹمس لال ہو جاتا ہے تو یہ مرکب کی تیزابی نوعیت کو ظاہر کرتا ہے۔

(ii) سوڈیم ہائیڈرو کاربونیٹ ٹیسٹ: سوڈیم ہائڈروجن کاربونیٹ کے سیر شدہ محلول کو مرکب کے آبی محلول میں ملایئے اگر (CO_2) گیس کے اخراج کی وجہ سے بہت زیادہ بدبداہٹ ہوتی ہے تو اس کا مطلب ہے کہ کاربوکسلک گروپ موجود ہے۔

$$CH_3COOH + NaHCO_3 \rightarrow CH_3COONa + CO_2 \uparrow + H_2O$$

(iii) ایسٹریفکیشن ٹیسٹ: دیے ہوئے نامیاتی مرکب کو مساوی مقدار میں مطلق اس تھال کے ساتھ ملاتے ہیں اور پھر اس میں مرتکز سلفیورک ایسڈ کے چند قطرے ڈالے جاتے ہیں۔ آمیزہ کو واٹر ہاتھ پر گرم کرتے ہیں۔ اگر پھلوں جیسی بو (میٹھی ہو محسوس ہوتی ہے تو یہ کاربوکسلک گروپ کی موجودگی کو ظاہر کرتی ہے۔

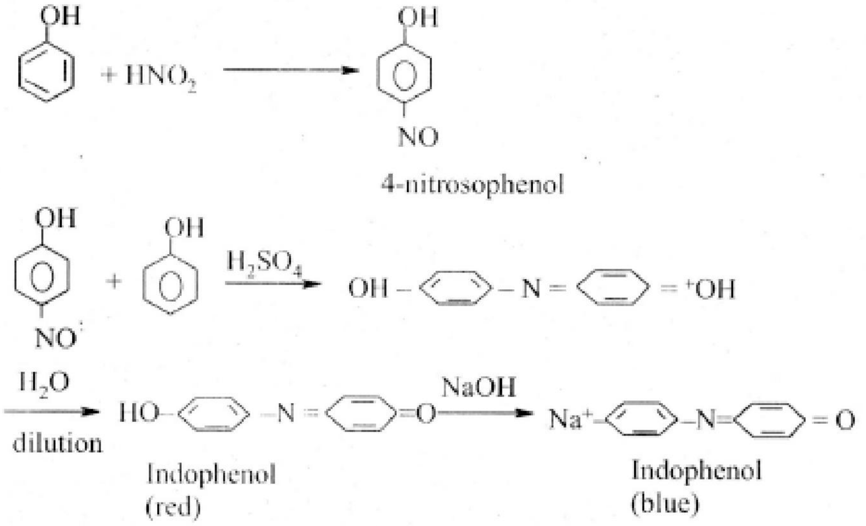
$$CH_3COOH + C_2H_5OH \xrightarrow{\text{Few drops of Conc. } H_2SO_4} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

warm ester (fruity smell)

(B) فینولی گروپ کے لیے ٹیسٹ

(i) **فیرک کلورائڈ ٹیسٹ:** ایک چٹکی نامیاتی مرکب کو پانی یا الکل میں ملایئے۔ اب اس محلول کے چند قطرے تعدیلی فیرک کلورائڈ محلول میں ملایئے۔ اگر سرخ نیلا یا بنفشی رنگ ظاہر ہوتا ہے تو اس سے فینولی گروپ کی موجودگی ظاہر ہوتی ہے مثال کے طور پر اگر سرخ رنگ ظاہر ہوتا ہے تو یہ فینول ہے جبکہ بنفشی رنگ، اورم کریول کو ظاہر کرتا ہے۔ ریسوکرینول (Resocrinol) کے ساتھ نیلا رنگ اور کیٹکول (Catechol) کے ساتھ ہرا رنگ ظاہر ہوتا ہے۔

(ii) **لبرامین کا ٹیسٹ:** نامیاتی مرکب کو ٹھوس سوڈیم نائٹریٹ (3-2) کرسٹل) کے ساتھ ملائے اور چند سیکنڈ تک آہستہ آہستہ گرم کیجیے۔ آمیزہ کو ٹھنڈا کر کے اس میں مرتکز سلفیورک ایسڈ ملایئے۔ پانی سے ڈائی لیوٹ کرنے پر محلول کا رنگ سرخ ہو جاتا ہے اور سوڈیم ہائڈروکسائڈ کے ساتھ تعامل کرانے پر رنگ تبدیل ہو کر نیلا سبز ہو جاتا ہے مذکورہ بالا مشاہدہ دیے ہوئے مرکب میں فینولی گروپ کی موجودگی کو تصدیق کرتا ہے۔



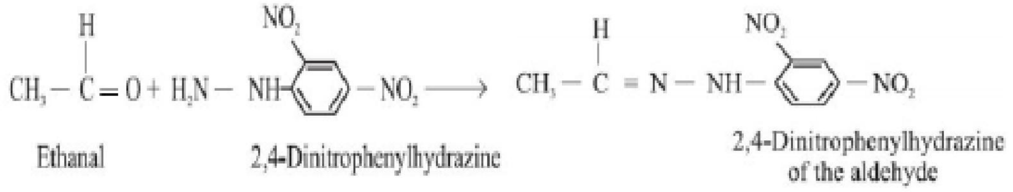
(C) ایلڈیہائڈ اور کیٹون کے لیے ٹیسٹ

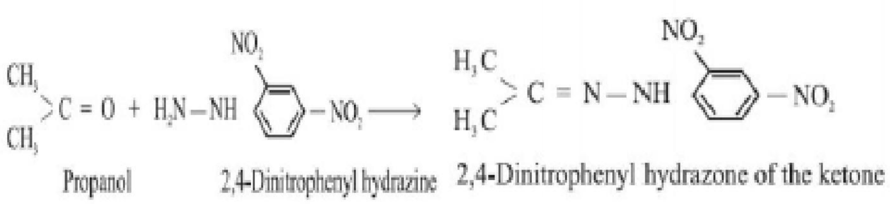
ایلڈیہائڈ اور کیٹون دونوں ہی کاربونل گروپ ($>C=O$) پر مشتمل ہوتے ہیں۔ کاربول گروپ کی تصدیق مندرجہ ذیل کے ذریعے کی جاسکتی ہے۔

(1) 2،4 ڈائی نائٹروفینائل ہائڈرازین (2,4-DNP)

(ii) سوڈیم بائی سلفائٹ

(i) **2, 4-DNP ٹیسٹ:** نامیاتی مرکب میں DNP - 4 , 2 ریجنٹ ملا کر واٹر باتھ میں گرم کرتے ہیں۔ زرد یا نارنجی کرسٹلوں کا بننا کاربونل گروپ (ایلڈیہائڈی یا کیٹونی) کی موجودگی کو ظاہر کرتا ہے۔





(ii) سوڈیم بائی سلفائڈ ٹیسٹ: نامیاتی مرکب کا سوڈیم بائی سلفائڈ کے ساتھ تعامل کرایا جاتا ہے۔ آمیزہ کو اچھی طرح ہلاتے ہیں اور 15 منٹ کے لیے یوں ہی چھوڑ دیتے ہیں کرسٹلی رسوب کا بنا کاربونل گروپ کی موجودگی کو ظاہر کرتا ہے۔

$$C_6H_5CHO + NaHSO_3 \longrightarrow C_6H_5-\underset{H}{\overset{OH}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-SO_3^-Na^+$$

Benzaldehyde — Addition product

$$\begin{matrix}H_3C\\H_3C\end{matrix}\!\!>C=O + NaHSO_3 \longrightarrow H_3C-\underset{CH_3}{\overset{OH}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-SO_3^-Na^+$$

Addition product

(A) ایلڈیہائڈوں کے لیے ٹیسٹ

(1) فیہنگ ٹیسٹ: نامیاتی محلول میں فیہلنگ محلول ملا کر واٹر باتھ میں گرم کرتے ہیں۔ سرخ یا نارنجی رسوب ایلڈیہائڈ گروپ کی موجودگی کو ظاہر کرتا ہے۔

$$CH_3CHO + 2Cu^{2+} + 5OH^- \longrightarrow CH_3COO^- + Cu_2O\downarrow + 3H_2O$$

Acetaldehyde Fehlings Solution — Red precipitate

ایلڈیہائڈ کیوپرک آئینوں (u) کی کیوپرس آکسائڈ (Cu0) میں تحویل کر دیتا ہے۔

ٹالنس ریجنٹ ٹیسٹ: نامیاتی مرکب میں مساوی مقدار میں ٹالنس ریجنٹ ملا کر آمیزہ کو واٹر باتھ میں گرم کرتے ہیں ٹیسٹ ٹیوب کی اندرونی دیواروں پر چمکدار سلور مرر (MirrorSilver) کی موجودگی ایلڈیہائڈ گروپ کی موجودگی کو ظاہر کرتی ہے۔

$$CH_3CHO + 2[Ag(NH_3)_2]^+ + 3OH^- \longrightarrow CH_3COO^- + 2Ag + 4NH_3 + 2H_2O$$

Tollen's Reagent — Silver mirror

ٹالنس ریجنٹ (امونیکل سلور نائٹریٹ محلول) سلور آئینوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ آین اینڈ یہائڈوں کے ذریعہ دھاتی سلور میں تحویل ہو جاتے ہیں۔

(B) کیٹون کے لیے ٹیسٹ

کیٹون، فیہلنگ اور ٹالنس ٹیسٹ نہیں دیتے۔ کیٹون مندرجہ ذیل دو ٹیسٹ دیتے ہیں جو ایلڈیہائڈ نہیں دیتے۔

1. **ڈائی نائٹرو بینزین ٹیسٹ**: m-نائٹرو بینزین کے باریک پاؤڈر میں نامیاتی ڈائی مرکب کی اتنی ہی مقدار ملائے اور اس میں ڈائی لیوٹ سوڈیم ہائڈروکسائڈ محلول ملائیے سرخ رنگ کا ظاہر ہونا کیٹونی گروپ کی موجودگی کو ظاہر کرتا ہے۔
2. سوڈیم نائٹروپروسائڈ ٹیسٹ: دیے ہوئے نامیاتی مرکب میں سوڈیم نائٹرو پروسائڈ محلول اور تھوڑی سی مقدار میں سوڈیم

ہائڈروکسائڈ محلول ملایئے سرخ بنفشی رنگ کا ظاہر ہونا کیٹونی گروپ کی موجودگی کی تصدیق کرتا ہے۔

15.2 مطلوبہ اشیا

(1) آلات	(2) کیمیائی اشیا
ٹیسٹ ٹیوب، ٹیسٹ ٹیوب اسٹینڈ ہمیٹ ٹیوب ، ہولڈر واٹر بات، ٹرائی پوڈ اسٹینڈ	نامیاتی مرکبات کے نمونے، برومین واٹر قلوی پوتاشیم پرومینگنیٹ محلول، تعدیلی فیرک کلورائڈ محلول، سوڈیم نائٹرائٹ (ٹھوس) لٹمس پیپر، سوڈیم ہائڈروجن کاربونیٹ الکفل مرتکز سلفیورک ایسڈ 2.4DNP محلول سوڈیم ہائی سلفائڈ محلول - وائی نائٹر و بینزین ٹھوس، سوڈیم نائٹر و پر وسائڈ سوڈیم ہائڈروکسائڈ (10% محلول) فیلنگ ریجنٹ شفس ریجنٹ اور ٹالنس ریجنٹ

15.3 تجربہ کوکس طرح انجام دینا ہے

ٹیسٹ منظم انداز میں انجام دیے جانے چاہئیں جیسا کہ مندرجہ ذیل جدول میں بیان کیا گیا ہے۔سبھی فنکشنل گروپوں کی جانچ کی جانی چاہیے۔انجام دیے گیے تجربات کو مندرجہ ذیل طریقے سے درج کیجیے۔

جدول 1: غیر سیر شدگی کے لیےنیست

تجربہ	مشاہدہ	نتیجہ
(a) پانی یا CCl_4 میں 0.2g نامیاتی مرکب کا محلول بنایئے اور اس میں برومین واٹر یا CCl_4 میں برومین کا محلول بوند بوند کر کے ملایئے آمیزہ کو اچھی طرح ہلایئے۔ آمیزہ کو اچھی طرح ہلایئے	برومین کا رنگ غائب ہو جاتا ہے۔ یا برومین کا رنگ غائب نہیں ہوتا	غیر سیر شدگی کی موجودگی غیر سیر شدگی کی عدم موجودگی
(b) نامیاتی مرکب (0.5g) میں 0.5 کا Im آبی $KMnO_4$ محلول بوند بوند کر کے ملایئے۔	$KMnO_4$ کا رنگ غائب ہو جاتا ہے یا $KMnO_4$ کا رنگ غائب نہیں ہوتا ہے	غیر سیر شدگی کی موجودگی یا غیر سیر شدگی کی عدم موجودگی

جدول 2 فینولی،ھاندروکنسل گروپ کے لیے ٹیسٹ

(a) 50mg نامیاتی مرکب کو 1-2mL پانی یا الکل میں حل کیے محلول کا ایک قطرہ نیلے لٹمس پیپر پر ڈالیے	نیلا، سبز، چاشنی یا گلابی رنگ ظاہر ہوتا ہے یا کوئی مخصوص رنگ ظاہر نہیں ہوتا	مرکب تیزابی نوعیت کا ہے فینولی گروپ یا کاربوکسلک گروپ موجود ہوسکتا ہے فینولی یا کاربوکسیلک گروپ کی عدم موجودگی فینول گروپ موجود ہے۔
(b) پانی یا الکحل میں مرکب کا محلول بنایئے اور اس میں تازہ تیار کیا ہوا تعدیلی فیرک کلورائڈ کا ایک قطرہ ملایئے۔	نیلا، سبز، بنفشی یا گلابی رنگ ظاہر ہوتا ہے یا کوئی مخصوص رنگ ظاہر نہیں ہوتا	فینولی گروپ موجود نہیں ہے
(c) ایک خشک ٹیسٹ ٹیوب میں تقریباً 50mg نامیاتی مرکب کو سوڈیم نائٹریٹ (3-2) کرسٹل کے ساتھ 30 سیکنڈ تک آہستہ آہستہ گرم کیجیے۔آمیزہ کو ٹھنڈا کیجیے اور اس میں ImL مرتکز H_2SO_4 ملایئے۔	گہرا نیلا یا سبز رنگ ظاہر ہوتا ہے۔ رنگ تبدیل ہوکر سرخ ہوجاتا ہے	فینولی گروپ موجود ہے فینولی گروپ موجود ہے
(ii) مذکورہ بالا آمیزہ میں 2-3ml پانی ملایئے۔		
(iii) مذکورہ بالا آمیزہ میں NaOH محلول ملایئے	نیلا یا سبز رنگ یا منفی ٹیسٹ	فینولی گروپ موجود نہیں ہے۔

احتیاط

1۔ فینول بہت زیادہ تاکلی ہوتا ہے۔اس سے جلد پر چھالے (پھپھولے) پڑ سکتے ہیں لہٰذا اسے احتیاط کے ساتھ استعمال کیجیے۔

2۔ تعدیلی فیرک کلورائڈ کو تازہ تیار کیجیے۔تفصیل کے لیے ضمیمہ دیکھیے۔

3۔ فینول، نیلے لمس کو لال کر دیتا ہے۔کاربوکسلک ایسڈ بھی یہی ٹیسٹ دیتا ہے مگر فینول، سوڈیم ہائڈروجن کاربونیٹ کو تحلیل نہیں کرتا ہے۔

4۔ فینولی گروپ کے ٹیسٹ کے لیے فینول کے بجائے پھول بھی دیا جاسکتا ہے۔

جدول3 کاربوکسلک ایسڈ کے لیے ٹیسٹ

تجربہ	مشاہدہ	نتیجہ
(a) نامیاتی مرکب کے آبی محلول کو نیلے شمس پیپر پر ڈالیے۔	نیلا شمس لال ہو جاتا ہے یا کوئی تبدیلی نہیں	COOH- گروپ موجود ہو سکتا ہے COOH-) گروپ کی عدم موجودگی
(b)0.2g نامیاتی مرکب میں سوڈیم ہائڈروجن کاربونیٹ کا سیر شدہ محلول ملایئے۔	بدبداہت کے ساتھ گیس نکلتی ہے یا کوئی گیس خارج نہیں ہوتی	COOH- گروپ موجود ہے یا COOH- گروپ کی عدم موجودی
(c) ایسٹر سازی 0.2 g نامیاتی مرکب میں اتنی ہی یا مقدار ایتھائل الکحل ملایئے اور پھر ایک قطرہ مرتکز H_2SO_4 ملا کر آمیزہ کو واٹر ہاتھ میں گرم کیجیے۔	پھلوں جیسی بو آتی ہے یا پھلوں جیسی بو نہیں آتی	COOH- گروپ موجود ہے۔ یا COOH-) گروپ موجود نہیں ہے۔

جدول4: ایلڈیہائڈ اور کیٹون کے لیے ٹیسٹ

تجربہ	مشاہدہ	نتیجہ
(a) نامیاتی مرکب کے ImL محلول میں 5 ملی 2,4DNP ریجنٹ ملایئے۔محلول کو واٹر ہاتھ میں گرم کیجیے۔	زرد یا نارنجی رسوب	کاربونل گروپ موجود (>CH یا -CO) >C=O
(b) 0.5g نامیاتی مرکب کو 2011 سیر شدہ سوڈیم ہائی سلفائٹ محلول کے ساتھ ہلائے۔	سفید رسوب	>C=O, -CHO موجود ہے
(c) فیہلنگ محلول A اور B کی مساوی مقدار لے کر اس میں 0.2g نامیاتی مرکب ملایئے اور آمیزہ کو واٹر ہاتھ میں 5 منٹ تک گرم کیجیے۔	Cu_2O کا سرخ رسوب	ایلڈیہائڈ (-CHO) گروپ موجود ہے۔

(d) 1 ملی لیٹر $AgNO_3$ محلول میں ڈائی لیوٹ NaOH محلول کا ایک قطرہ ملایئے۔ اب اس میں امونیم ہائڈروکسائڈ کو بوند بوند کر کے اس وقت تک ملایئے جب تک کہ رسوب حل نہیں ہو جاتا۔ اس محلول میں 0.12 نامیاتی مرکب ملا کر واٹر ہاتھ میں 5 منٹ تک گرم کیجیے۔	ٹیسٹ ٹیوب کے اندر کی طرف سلور میرر بنتا ہے	ایلڈیہائڈ (-CHO) گروپ موجود ہے۔
(e) 0.58 نامیاتی مرکب میں ImL سوڈیم نائٹرو پروسائڈ محلول ملایئے۔ آمیزہ کو ہلا یئے اور اس میں NaOH محلول کو بوند بوند کر کے ملایئے۔	سرخ رنگ	کیٹون (<C=O) گروپ موجود ہے۔
(f) 0.1g نامیاتی مرکب میں 0.1 گرام m-ڈائی نائٹروبینزین ملایئے۔ Iml ڈائی وٹ NaOH محلول ملا کر اچھی طرح ہلائے۔	بنفشی رنگ آہستہ آہستہ پھیکا پڑنے لگتا ہے۔	کیٹون (<C=O) گروپ موجود ہے۔

احتیاط

1۔ ٹالنس ریجنٹ تازہ تیار کیا ہوا ہونا چاہیے۔

2۔ بیزل ڈیہائڈ بہت آہستہ آہستہ تعامل کرتا ہے اور عام طور سے سلیٹی/ خاکستری رنگ کا رسوب بنتا ہے۔ ٹیوب کو وقتاً فوقتاً زور سے ہلاتے رہیے تا کہ تیل کے بلبلے ختم ہو جائیں۔

3۔ ٹیسٹ ٹیوب کو گرم سوڈیم ہائڈروکسائڈ محلول سے اچھی طرح دھویئے اور اس کے بعد اسے پانی سے دھو ڈالیے۔

مخصوص مثالیں

(یہ تجربہ کا حصہ نہیں ہے)

مثال 1:

کیمسٹری لیبارٹیری مینول

تجربہ کا مقصد: کیمیائی جانچ کے ذریعے اس بات کی شناخت کرنا کہ نمونہ A اور B میں سے کون بینزل ڈیہائڈ ہے اور کون ایسیون

آلات: ٹیسٹ ٹیوب۔

کیمیائی اشیا: سلور نائٹریٹ محلول، امونیم ہائڈروکسائڈ، آیوڈین محلول اور سوڈیم ہائڈروکسائڈ

مشا؟ دات: مرکبات ۸ اور B کے ساتھ مندرجہ ذیل کیمیکل ٹیسٹ انجام دیجیے۔

تجربہ		
	مرکب A	مرکب B
1- رنگ اور طبیعی حالت	بے رنگ رقیق رکھنے پر زرد ہو جاتا ہے)	بے رنگ رقیق
2۔ بو	کڑوے بادام جیسی بو	پسندیدہ بو
3- حل پذیری (i) پانی میں (ii) NaOH محلول میں (iii) NaHCO3 کا 5% محلول (iv) مرتکز HCl	 غیر حل پذیر غیر حل پذیر غیر حل پذیر غیر حل پذیر	 حل پذیر غیر حل پذیر غیر حل پذیر غیر حل پذیر
4۔ کیمیائی جانچ (کیمیکل ٹیسٹ) (i) ٹالنس ٹیسٹ: (a) ImL سلور نائٹریٹ محلول کو ایک صاف ستھری ٹیسٹ ٹیوب میں لے کر اس میں ایک بوند ڈائی لیوٹ NaOH محلول کی ملائیے۔ بھورے رنگ کا رسوب بنتا ہے۔ امونیا محلول کو بوند بوند کر کے اس وقت تک ملائیے جب تک کہ رسوب حل نہیں ہو جاتا۔ اب اس میں 0.5mL رقیق A ملائیے اور ٹیسٹ ٹیوب کو ابلتے ہوئے پانی کے بیکر میں 5 منٹ تک گرم کیجیے۔ (b) اس ٹیسٹ کو رقیق B کے ساتھ دہرائیے	چمکدار سلور مرر رہتا ہے	
(ii) سوڈیم نائٹرو پروسائڈ ٹیسٹ ImL سوڈیم نائٹرو پروسائڈ کو 0.5ml رقیق A اور B میں الگ الگ ٹیسٹ ٹیوب میں ملائیے۔ دونوں ٹیسٹ ٹیوب میں NaOH محلول ملائیے اور اچھی طرح ہلائیے۔	کوئی امتیازی رنگ نہیں ظاہر ہوتا ہے	سلور مرر یا سرخ رنگ ظاہر نہیں ہوتا
(iii)(a) رقیق B1 کی 0.5ml مقدار کو 1.50) ٹھوس ڈائی نائٹرو بینزین میں ملائیے اور پھر NaOH ملا کر مواد کو اچھی طرح ہلائیے۔ (b) اس تجربہ کو رقیق A کے ساتھ دہرائیے	بخشی رنگ ظاہر ہوتا ہے جو آہستہ آہستہ پھیکا پڑ جاتا ہے۔ کوئی امتیازی رنگ نہیں ظاہر ہوتا ہے۔	

نتیجہ:: مرکب A بینزل ڈیہائڈ اور مرکب B ایسٹیون ہے۔

مثال2:

تجربہ کا مقصد: کیمیائی جانچ کے ذریعے اس بات کی شناخت کرنا کہ نمونہ C اور D میں سے کون فینول اور کون بینزونک ایسڈ ہے۔

آلات: ٹیسٹ ٹیوب

کیمیائی اشیا: سوڈیم نائٹرائٹ، سوڈیم ہائڈروجن کاربونیٹ

مشاہدات

تجربہ		
	مرکب A	مرکب B
1- رنگ اور طبیعی حالت	بے رنگ یا گلابی کرسٹی ٹھوس	
2 بو	کاربولک	بغیر بو والا
3- حل پذیری (i) پانی میں (ii) ڈائی لیوٹ NaOH محلول (iii) $NaHCO_3$ کا 5% محلول (vi) مرتکز HCl	 بہت کم حل پذیر، ایملشن بنتا ہے غیر حل پذیر غیر حل پذیر غیر حل پذیر	 بہت کم حل پذیر حل پذیر حل پذیر حل پذیر
4- نیلا لٹمس ٹسیٹ	لال ہو جاتا ہے	لال ہو جاتا ہے
5- کیمیائی جانچ (i) لبرامین ٹمیٹ: (a) مرکب C کی تھوڑی سی مقدار لے کر لبرامین ٹیسٹ انجام دیجیے۔ طریقہ کے لیے جدول میں تجربہ ملاحظہ کیجیے۔ (b) اس تجربہ کو مرکب D کی تھوڑی سی مقدار کے ساتھ دہرائیے۔	گہرا نیلا یا سبز رنگ	
(ii) سوڈیم ہائڈروجن کاربونیٹ ٹیسٹ: (a) ایک صاف ستھری ٹیسٹ ٹیوب میں NaHCO, کے 10% محلول کی 3mL مقدار لیجیے اور اس میں مرکب C کا کچھ حصہ ملائیے اور گرم کیجیے۔ (b) اس تجربہ کو مرکب D کی تھوڑی سی مقدار کے ساتھ دہرائیے۔	کوئی بد بداہت نہیں	کوئی رنگ ظاہر نہیں ہوتا

نتیجہ: دیے ہوئے نامیاتی مرکب ____________ فنکشنل گروپ پر مشتمل ہے۔

15.4 اپنی تفہیم کی جانچ کیجیے۔

1- مندرجہ ذیل مرکبات میں موجود فنکشنل گروپ کا نام بتائیے۔ فینول، بینزوئک ایسڈ، سیلیسائٹک ایسڈ اور ایسٹون۔

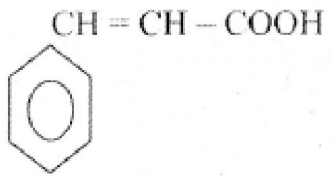
2- مندرجہ ذیل مرکبات کے جوڑوں کے درمیان آپ کسی طرح فرق کریں گے؟

(a) ایسیٹک ایسڈ اور ایسیٹل ڈیہائڈ

(b) ایسیٹک ایسڈ اور فینول

3- $C_6H_5 - CH = CH_2$ پر بردمین واٹرٹمیٹ کا تعامل لکھیے۔

4- مندرجہ ذیل مرکب کون سا ٹیسٹ دے گا؟



5- بیئر ریجنٹ کیا ہے۔

6- ٹالنس ریجنٹ کو تازہ تیار کرنا چاہیے۔ کیوں؟

7- فینول اور بینزوئک ایک میں سے کون سا مرکب تیزابی ہے؟

8- آپ فینول اور کریونس کے درمیان کسی طرح فرق کریں گے؟

9- آپ مرکب میں کاربونل گروپ کی موجودگی کا پتہ کس طرح لگائیں گے؟

10- ایرومیٹک مرکب کی ایک مثال دیجیے جسے میتھائل کیٹون کے نام سے جانا جاتا ہے۔

15.5 استاد کے لیے نوٹ

1- طلبا کو مشق کے لیے ایک ہی فنکشنل گروپ کے متعدد نمونے دیے جائیں۔

2- فینول بہت زیادہ تاکلی ہوتا ہے۔ فینولی گروپ کے ٹیسٹ کے لیے طلبا کو پھول یاں، p-m-no کریسول وغیرہ دیے جا سکتے ہیں۔ طلبا کو اس وقت تک فینول براہ راست مت دیجیے جب تک کہ وہ اسے احتیاط کے ساتھ استعمال کرنے کے اہل نہ ہوں۔

3- تاکلی اشیا کو استعمال کرتے وقت طلبا سے لیب کوٹ پہننے اور دستانے پہننے کے لیے کہا جائے۔

4- طلبا اور اسٹنٹ کو یہ ہدایت دیجیے کہ اشتعال پذیر اشیا کو برنر سے دور رکھا جائے۔

5- اس سیکشن میں ایک نمونہ ورک شیٹ دی گئی ہے۔ طلبا سے کہیے کہ وہ تجربات کا اندراج اسی شکل میں کریں۔

15.6- اپنے جوابات کی جانچ کیجیے

1۔ مندرجہ ذیل مرکبات میں موجود فنکشنل گروپ ہیں

فینول-فینولی گروپ

بینزوئک ایسڈ-کاربوکسلک ایسڈ

سیلیسائلک ایسڈ-فینولی گروپ اور کاربوکسلک گروپ

ایسٹون-کیٹونی گروپ

2۔ ایسیٹون اور ایسیل ڈیہائڈ کے درمیان فرق کرنے کے لیے مندرجہ ذیل ٹیسٹ انجام دیے جاسکتے ہیں:

(i) فیہلنگ ٹیسٹ

(ii) ٹالنس ٹیسٹ

(ii) سوڈیم نائٹروپروسائڈ ٹیمیٹ

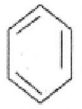
(iv) m ڈائی نائٹروبینزین

جن تبدیلیوں کا مشاہدہ کیا جائے گا وہ مندرجہ ذیل جدول میں دی گئی ہیں

نمبر شمار	ٹیسٹ	ایلڈیہائڈ	ایسٹون
(a)	فیہلنگ ٹیسٹ	لال رنگ نظر آتا ہے	x
(b)	ٹالنس ٹیسٹ	سلور میں رہتا ہے	x
(c)	سوڈیم نائٹروپروسائڈ ٹیسٹ		بنفشی رنگ
(d)	m-ڈائی نائٹروبینزین ٹیسٹ		لال رنگ

$$C_6H_5-CH=CH_2+Br_2=C_6H_5-\underset{Br}{CH}-\underset{Br}{CH_2}$$

$CH_2=CH-COOH$ مندرجہ ذیل ٹیسٹ دے گا



(i) ڈیل بونڈ کی وجہ سے سیر شدگی کے لیے مثبت نیٹ

(ii) کاربوکسلک گروپ کے لیے مثبت ٹیسٹ

لہذا مرکب برومین واٹر کے ساتھ مثبت ٹیسٹ دے گا اور سوڈیم ہائڈروجن کاربونیٹ کے ساتھ مثبت ٹیسٹ دے گا۔

5۔ بیئر ریجنٹ پوٹاشیم پرمینگنیٹ کا قلوی محلول ہے (تفصیل کے لیے ضمیمہ دیکھیں)۔

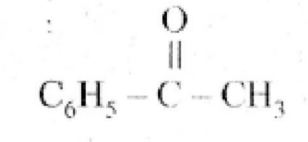
6۔ ٹالنس ریجنٹ امونیکل سلور نائٹریٹ کا محلول ہے۔ اسے تازہ تیار کرنا چاہیے کیونکہ یہ غیر مستحکم ہوتا ہے اور آسانی سے Ag_20 میں اور پھر سلور میں تحلیل ہو جاتا ہے۔

7- بینزونک ایسڈ فینول کے مقابلے قومی تیزاب ہے۔ جینز ونک ایسڈ سوڈیم ہائڈروجن کاربونیٹ محلول رکے ساتھ تیزی سے بد بداہٹ پیدا کرتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائڈ گیس پیدا ہوتی ہے۔ فینول، سوڈیم ہائڈروجن کاربونیٹ کے ساتھ مثبت ٹیسٹ نہیں دیتا ہے کیونکہ یہ کمزور تیزاب ہے۔

8۔ فینول اور کریسول کے درمیان فرق کرنے کے لیے تعدیلی فیرک کلورائڈ میٹ انجام دیا جاتا ہے۔ فینول لال رنگ دیتا ہے اور- -اور- کریسول بنفشی رنگ دیتا ہے۔

9۔ کاربوتل مرکبات 42 ڈائی نائٹروفینائل ہائڈرازین ٹیسٹ اور سوڈیم ہائی سلفیٹ ٹیسٹ دیتا ہے۔ دونوں ہی معاملوں میں کرسٹلی رسوب بنتے ہیں۔

10- میتھائل کیٹون کی مثال ایسیوفینون ہے۔ اس کا فارمولا ہے:



ضمیمہ

عام لیبارٹری ریجنٹ کی تیاری

1. برومین واٹر: 5ml رقیق برومین کو ایک مخروطی فلاسک میں 100 کشیدہ پانی میں ملا کر ہلائیے۔ شفاف محلول کو بوتل میں نتھار لیجیے اور اسے اسٹاپر سے ڈھک دیجیے۔
2. CCl_4 میں برومین: 4mL رقیق برومین کو 100 کاربن ٹیٹرا کلورائڈ میں ملا کر ہلائیے اور بوتل پر اسٹاپر لگا دیجیے۔
3. قلوی پوٹاشیم پرمینگنیٹ محلول (بیئر ریجنٹ): 1g ٹھوس پوٹاشیم پرمینگنیٹ کو 100mL کشیدہ پانی میں حل کیجیے۔ اب اس میں 1g این ہائڈرس (نابیدہ) سوڈیم کاربونیٹ ملائیے۔ آمیزہ کو حل کرنے کے لیے اچھی طرح ہلائیے اور بوتل پر اسٹاپر لگائیے۔
4. تعدیلی فیرک کلورائڈ: 2ml فیرک کلورائڈ محلول کو ایک صاف ستھری ٹیسٹ ٹیوب میں لیجیے۔ اس میں امونیم ہائڈروکسائڈ کو اس وقت تک ملائیے جب تک کہ بھورے رنگ کا رسوب نہیں بن جاتا۔ اب اس میں اصل فیرک کلورائڈ محلول کو رسوب کے غائب ہو جانے تک ملائیے۔
5. 2'4 ڈائی نائٹروفینا ئل ہائڈرازین (2,4-DP): 2 گرام 2,4-DNP کو 100 میتھنال میں ملا کر اس میں 4mL مرتکز سلفیورک ایسڈ ملائیے۔ اگر ضروری ہو تو اسے چھان لیجیے۔
6. سوڈیم بائی سلفائٹ محلول: 30g سوڈیم بائی سلفائٹ کو 100mL کشیدہ پانی میں ملائیے۔
7. شفس ریجنٹ: 0.1g نشائن (p-rosaniline hydro chloride) کو 100mL پانی میں ملائیے۔ اس میں سلفر ڈائی آکسائڈ کو اس وقت تک ملائیے جب تک اس کا سرخ رنگ ڈسچارج نہیں ہو جاتا۔ چھان لیجیے اور مقطر کو استعمال کیجیے۔
8. (a) فیہلنگ محلول: 35g کرسٹلی کاپر سلفیٹ کو 500 ml پانی میں حل کیجیے۔ اب اس میں 3mL سلفیورک ایسڈ ملائیے۔

   (b) فیہلنگ محلول B: 173g روشیل نمک (سوڈیم پوٹاشیم ٹارٹریٹ) اور 8 (61) سوڈیم ہائڈروکسائڈ کو 500 پانی میں حل کیجیے۔

نوٹ: (i) فیہلنگ محلول A اور فیلنگ محلول 13 بازار میں بھی دستیاب ہیں۔ (ii) ٹیسٹ کو انجام دینے سے ٹھیک پہلے فیہلنگ محلول A اور فیہا نگ محلول B کو مساوی مقدار میں ملائیے۔

9. ٹالنس ریجنٹ: 2mL سلور نائٹریٹ محلول کو ایک صاف ستھری ٹیسٹ ٹیوب میں ڈالیے۔ اس میں سوڈیم ہائڈروکسائڈ محلول (10%) کے دو قطرے ملائیے۔ بھورے رنگ کا رسوب بن جاتا ہے۔ اب اس میں ڈائی لیوٹ امونیم ہائڈروکسائڈ محلول کو بوند بوند کر کے اس وقت تک ملائیے جب تک سلور آکسائڈ کا بھورا رسوب دوبارہ حل نہیں ہو جاتا۔
10. مرتکز سلفیورک ایسڈ: 18 M محلول کا استعمال کیا جا سکتا ہے۔
11. مرتکز ہائڈروکلورک ایسڈ: 12M محلول کا استعمال کیا جا سکتا ہے۔

.12 مرتکز نائٹرک ایسڈ: 16M محلول کا استعمال کیا جا سکتا ہے۔

.13 ایسیٹک ایسڈ (گلیشیل): 11M محلول کا استعمال کیا جا سکتا ہے۔

.14 ڈائی لیوٹ سلفیورک ایسڈ 12M: 111mL مرتکز سلفیورک ایسڈ کو آہستہ آہستہ 500mL کشیدہ پانی میں ملائے اور آمیزہ کو مسلسل طور پر چلاتے رہے۔ٹھنڈا کیجیے اور حجم کو ایک لیٹر کر لیجیے۔

.15 ڈائی لیوٹ ہائڈروکلورک ایسڈ 4M: 333.3mL مرتکز HCL کو کشیدہ پانی میں ملایئے اور حجم کو ایک لیٹر کر لیجیے۔

.16 ڈائی لیوٹ نائٹرک ایسڈ 4M: 200 mL مرتکز نائٹرک ایسڈ کو کشیدہ پانی میں ملایئے اور حجم کو ایک لیر کر لیجیے۔

.17 ڈائی لیوٹ ایسیٹک ایسڈ 2M: 182mL گلیشیل ایسیک ایسڈ کو کشیدہ پانی میں ملایئے اور حجم کو ایک لیٹر کر لیجیے۔

.18 امونیا محلول: 15M محلول کا استعمال کیا جا سکتا ہے۔

.19 ڈائی لیوٹ امونیا محلول 4M: 266.6mL مرتکز امونیا محلول کو کشیدہ پانی میں ملایئے اور حجم کو ایک لیٹر کر لیجیے۔

.20 امونیم کلورائڈ 4M: 214g نمک کو ایک لیٹر کشیدہ پانی میں حل کیجیے۔

.21 امونیم کاربونیٹ 2M: 192g امونیم کاربونیٹ کو ایک لیٹر کشیدہ پانی میں حل کیجیے۔

.22 امونیم ایسیٹیٹ 3M: 231g نمک کو ایک لیٹر کشیدہ پانی میں حل کیجیے۔

.23 امونیم سلفیٹ 1M: 132g نمک کو ایک لیٹر کشیدہ پانی میں حل کیجیے۔

.24 امونیم آگزیلیٹ 0.5M: 71g نمک کو ایک لیٹر کشیدہ پانی میں حل کیجیے۔

.25 امونیم مالبڈیٹ 0.5M: 88g نمک کو 120mL مرتکز امونیا محلول اور 80mL کشیدہ پانی کے آمیزہ میں حل کیجیے۔اس میں 240g امونیم نائٹریٹ ملایئے اور اسے ڈائی لیوٹ کر کے ایک لیٹر بنا لیجیے۔

.26 بیریم کلورائڈ 0.2M: 48.8g نمک کو کشیدہ پانی میں ملایئے اور حجم کو ایک لیٹر کر لیجیے۔

.27 کلورین واٹر: ایک لیٹر کشیدہ پانی لیجیے اور اسے کلورین گیس کے ساتھ سیر شدہ بنا لیجیے اور محلول کو گہرے رنگ کی بوتل میں رکھیے۔

.28 کیلشیم کلورائڈ 0.2M: 43.8g نمک کو کشیدہ پانی میں ملایئے اور حجم کو ایک لیٹر کر لیجیے۔

.29 کاپر سلفیٹ 0.5M: 124.75g نمک کو کشیدہ پانی میں حل کیجیے اور اس میں ڈائی لیوٹ ایسیک ایسڈ کے چند قطرے ملایئے اور حجم کو ایک لیٹر کر لیجیے۔

.30 کوبالٹ نائٹریٹ 0.15M: 43.8g نمک کو کشیدہ پانی میں ملایئے اور حجم کو ایک لیٹر کر لیجیے۔

.31 ڈائی میتھائل گلائی آکسیم 1%: ٹھوس کی 10g مقدار کو اس تھائل الکحل میں حل کیجیے اور کشیدہ پانی ملا کر حجم کو ایک لیٹر کر لیجیے۔

.32 فیرک کلورائڈ 0.5M: 135g نمک کو کشیدہ پانی میں ملایئے۔اس میں 20mL مرتکز ہائڈروکلورک ایسڈ ملا کر محلول کو ایک لیٹر کر لیجیے۔

.33 فیرس سلفیٹ 0.5M: 138.5g نمک کو کشیدہ پانی میں حل کیجیے۔اس میں 10mL مرتکز سلفیورک ایسڈ ملا کر محلول کو ایک لیٹر کر لیجیے۔

34. آیوڈین محلول 0.05M: 12.7g آیوڈین کرسٹلوں کو کشیدہ پانی میں حل کیجیے۔ اس میں 20 کا پوٹاشیم آیوڈائڈ ملا کر حلول کو ایک لیٹر کر لیجیے۔

35. چونے کا پانی: چونے کی کسی مقدار کو کشیدہ پانی میں حل کیجیے۔ کچھ دیر کے بعد محلول کو چھان لیجیے اور مقطر کو ریجنٹ بوتل میں بھر لیجیے۔

36. لٹمس محلول (نیلا): 10g لٹمس کو کشیدہ پانی میں حل کیجیے اور محلول کو ایک لیٹر کر لیجیے۔

37.. لٹمس محلول ((لال): خیلی لٹمس محلول میں ہائڈروکلورک ایسڈ کے 10 قطرے ملایئے۔

38. لیڈ ایسیٹیٹ 0.1M: 37.9g نمک کو 500mL کشیدہ پانی میں حل کیجیے۔ اب اس میں تھوڑا سا ایسیٹک ایسڈ ملا کر حجم کو ایک لیٹر کر لیجیے۔

39. میتھائل اورنج: 1g ٹھوس کو کشیدہ پانی میں حل کیجیے اور محلول کو ایک لیٹر کر لیجیے۔

40. مرکیورک کلورائڈ 10.1M: 27.2g نمک کو کشیدہ پانی میں حل کیجیے اور محلول کو ایک لیٹر کر لیجیے۔

41. نیسلر ریجنٹ: 23g مرکیورک آیوڈائڈ اور 16g پوٹاشیم آیوڈائڈ کو کشیدہ پانی میں حل کیجیے اور حجم کو 100mL کر لیجیے۔ اب اس میں 150 ملی لیٹر NaOH محلول ملایئے۔ اسے 24 گھنٹے کے لیے یونہی چھوڑ دیجیے اور پھر محلول کو نتھار کر گہرے رنگ کی بوتلوں میں بھر لیجیے۔

42. پوٹاشیم کرومیٹ 0.2M: 38.8g نمک کو کشیدہ پانی میں حل کیجیے اور محلول کو ایک لیٹر کر لیجیے۔

43. پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ 0.1M.: 29.4 g نمک کو کشیدہ پانی میں حل کیجیے اور محلول کو ایک لیٹر کر لیجیے۔

44 پوٹاشیم آیوڈائڈ 0.2M: 33.2g نمک کو کشیدہ پانی میں حل کیجیے اور محلول کو ایک لیٹر کر لیجیے۔

45. پوٹاشیم تھایوسائنیٹ 0.2M: 19.4 g نمک کو کشیدہ پانی میں حل کیجیے اور محلول کو ایک لیٹر کر لیجیے۔

46. پوٹاشیم پرمینگنیٹ 0.2M: 6.32 g نمک کو کشیدہ پانی میں حل کیجیے اور محلول کو ایک لیٹر کر لیجیے۔ محلول کو گرم کیجیے اور چھان لیجیے۔

47. پوٹاشیم فیروسائنائڈ 0.1M: 42.2g نمک کو کشیدہ پانی میں حل سمجھے اور محلول کو ایک لیٹر کر لیجیے۔

48. پوٹاشیم فیری سائنائڈ 0.2M: 65.8g نمک کو کشیدہ پانی میں حل کیجیے اور محلول کو ایک لیٹر کر لیجیے۔

49. فینالفتھلین 0.1%: 0.25g ٹھوس کو 125mL ایتھائل الکحل میں حل کیجیے اور پھر اس میں 125mL کشیدہ پانی ملایئے۔

50. سوڈیم ہائڈروکسائڈ 4M: 160g سوڈیم ہائڈروکسائڈ پیلیٹ کو کشیدہ پانی میں حل کیجیے اور محلول کو ایک لیٹر کر لیجیے۔

51. سلور نائٹریٹ 0.1M: 17g نمک کو کشیدہ پانی میں حل کیجیے اور محلول کو ایک لیٹر کر لیجیے۔ اسے بھورے رنگ کی بوتل میں بھر لیجیے۔

52. اسٹارچ: 1g اسٹارچ کا ٹھنڈے پانی میں پیسٹ کیجیے اور پھر اس میں 100mL ابلتا ہوا پانی ملایئے۔ محلول کو مسلسل چلاتے رہیے۔ اب محلول کو ٹھنڈا ہونے دیجیے۔

53. سوڈیم ہائڈروجن فاسفیٹ 35.8g:0.1M نمک کو کشیدہ پانی میں حل کیجیےاور محلول کو ایک لیٹر کر لیجیے۔

54. سوڈیم نائٹروپروسائڈ 1g:0.03M ٹھوس کو 100mL کشیدہ پانی میں حل کیجیے۔

55. سوڈیم کوبالٹ نائٹریٹ 0.16M: 64.64g نمک کو کشیدہ پانی میں حل کیجیےاور محلول کو ایک لیٹر کر لیجیے۔

56. اسٹینس کلورائڈ 0.5M: 13g نمک کو 200mL مرتکز ہائڈروکلورک ایسڈ میں حل کیجیے(اگر ضروری ہو تو گرم کیجیے)اس میں دھاتی جن کے کچھ ٹکڑے ملایئے اور محلول کو ایک لیٹر بنا لیجیے۔

57. زرد امونیم سلفائڈ: ایک بوتل میں تقریباً 200 مرتکز امونیا محلول لیجیے اور اسے H2S گیس کے ساتھ سیر شدہ بنایئے۔اب اس میں 108 سلفر کے پھول ملایئے اور محلول کو اس وقت تک ہلاتے رہیے جب تک کہ سلفر مکمل طور پر حل نہیں ہو جاتا محلول میں کشیدہ پانی ملا کر اسے ایک لیٹر کر لیجیے۔

کیمسٹری میں عملی کام کے لئے نصاب

عملی کام میں موجودہ کورس کے مقاصد درج ذیل ہیں:

1. لیبارٹری کی مہارتوں اور تکنیکوں کو فروغ دینا اور فروغ دینا
2. طالب علم کو بنیادی کیمیائی تصورات کو سمجھنے کے قابل بنانے کے لئے.
3. کیمیائی مرکب اور مرکب کا تجزیہ اور تجزیہ کرنے کی بنیادی صلاحیت کو فروغ دینا.

ان مقاصد کو پورا کرنے کے لئے موجودہ عملی کورس میں تین مختلف قسم کے لیبارٹری تجربات فراہم کیے جاتے ہیں۔

1. لیبارٹری کی مہارت/تکنیک تیار کرنے کے لئے تجربہ
2. تصور پر مبنی تجربات
3. روایتی تجربات (کیمیائی مادوں کا تجزیہ اور تجزیہ کرنے کے لئے)

عملیات کی فہرست

I۔ دیئے گئے نمک میں موجود آئن اور کیشن کی نشاندہی کریں اور صحیح نمک کی اطلاع دیں اور نمک کا تجزیہ کرنے میں اپنائے گئے منظّم طریقہ کار کو ریکارڈ کریں۔

a) $(NH_4)_2CO_3$	g) $CaCl_2$
b) NH_4Cl	h) $Pb(NO_3)_2$
c) $(NH_4)_2SO_4$	i) $CuSO_4$
d) NH_4Br	j) $MnCl_2$
e) $Al_2(SO_4)_3$	k) $FeSO_4$
f) $Al(NO_3)_3$	l) $ZnSO_4$

II. دیئے گئے محلول میں موجود محلول کی مقدار کا تخمینہ لگائیں۔

سیکشن-اے

1. دیئے گئے محلول کے 250 ملی لیٹر میں موجود NaOH کی مقدار کا تخمینہ لگائیں 0.2 میٹر ہائیڈروکلورک ایسڈ حل فراہم کیا جاتا ہے۔
2. دیئے گئے حل کے 500 ملی لیٹر میں موجود HCl کی مقدار کا تخمینہ لگائیں 0.2 میٹر سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ حل فراہم کیا جاتا ہے۔

سیکشن-بی

3. Na_2CO_3 کی مقدار کا تخمینہ لگائیں جو محلول کے 100 ملی لیٹر میں موجود 0.2 ایم ایچ سی ایل حل فراہم کیا جاتا ہے۔

4. دیئے گئے حل کے 250 ملی لیٹر میں موجود HCl کی مقدار کا تخمینہ لگائیں Na_2CO_3 0.1 فراہم کیا جاتا ہے۔

سیکشن-سی

5. H_2SO_4 کی مقدار کا تخمینہ لگائیں دیے گئے محلول کے 1000 ملی لیٹر میں موجود NaOH 0.2 فراہم کیا جاتا ہے۔

6. 500 ملی لیٹر محلول 0.1m H_2SO_4 میں موجود NaOH کی مقدار کا تخمینہ لگائیں 2 تو 4 حل فراہم کیا جاتا ہے.۔

سیکشن-ڈی

7. Na_2CO_3 کی مقدار کا تخمینہ لگائیں- دیئے گئے محلول کے 250 ملی لیٹر $H_2SO_4$0.1 میں موجود ہے۔

8. H_2SO_4 کی مقدار کا تخمینہ لگائیں 100 ملی لیٹر دیئے گئے محلول میں 0.1 Na_2CO_3 حل فراہم کیا جاتا ہے.

سیکشن-ای

9. دیئے گئے محلول 0.02m $KMnO_4$ کے 250 ملی لیٹر میں موجود فیرس امونیم سلفیٹ کی مقدار کا تخمینہ لگائیں۔.

10. $KMnO_4$ کی مقدار کا تخمینہ لگائیں 100 ملی لیٹر دیئے گئے محلول میں موجود 0.1 میٹر مہر نمک کا محلول فراہم کیا جاتا ہے۔

سیکشن-ایف

11. دیئے گئے محلول 0.02 ایم کے ایم این او کے 500 ملی لیٹر میں موجود آکسالک ایسڈ کی مقدار کا تخمینہ لگائیں۔4 حل فراہم کیا جاتا ہے.۔

12. $KMnO_4$ کی مقدار کا تخمینہ لگائیں۔ دیئے گئے محلول کے 250 ملی لیٹر میں موجود 0.1 ایم آکسالک ایسڈ فراہم کیا جاتا ہے۔

III۔ دیئے گئے نامیاتی مرکب میں پتہ لگانے والے عناصر

i. Aniline ($C_6H_5NH_2$)
ii. Chloroform ($CHCl_3$)
iii. Ether (C_2H_5-O-C_2H_5)

b. دیئے گئے نامیاتی مرکب میں فنکشنل گروپ کی شناخت کریں

i. Acetone
ii. Acetaldehyde
iii. Phenol
iv. Acetic acid

III. مندرجہ ذیل میں سے کوئی ایک تجربہ کریں-

(a

1. 2M معیاری حل تیار کریں H_2SO_4 کے اسٹاک حل سے

ii. HCl کا 1M حل تیار کریں

iii. HNO_3 کا 5M حل تیار کریں

b) p^H عالمگیر اشارے استعمال کرتے ہوئے مندرجہ ذیل مادہ p^H پیپرس کا تعین کریں۔

i. نمک کا محلول دیا گیا ہے۔

ii. تیزاب کے حل مختلف کمزوری کے ساتھ

iii. مختلف کمزوریوں کے ساتھ الکالی حل

iv. پھلوں کا رس

c) پگھلنے کے نقطہ کا تعین کریں (ایم پی) کیپلری ٹیوب کسی دیئے گئے ٹھوس مادے کی مدد سے

d) وزن کے ذریعہ 250 ملی لیٹر، 0.1 ایم فیرس امونیم سلفیٹ حل تیار کریں (تجزیاتی توازن استعمال کرتے ہوئے)

e) مختلف درجہ حرارت پر پانی میں دیئے گئے ٹھوس مادوں کی حل پذیری کا مطالعہ کریں اور نقشے کی منصوبہ بندی کریں (tempt vs Solubility)

iv. ویوا-آواز

V. ریکارڈ