

BSCH652DSP

غیر نامیاتی کیمیا-II اور طبعی کیمیا-IV

(Inorganic Chemistry II & Physical Chemistry IV)

Part II- Practical

پچلر آف سائنس (بی۔ ایس۔ سی۔)
(چھٹا سمسٹر)

نظامت فاصلاتی تعلیم

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

حیدرآباد-32، تلنگانہ-بھارت

حصہ دوم (لیب مینول)

- اکائی 17 ٹیٹرا امین کاپر (II) سلفیٹ کمپلیکس $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ Tetraamine Copper (II) Sulphate کی تیاری اور اُس کی فی صد پیداوار کا محسوب
- اکائی 18 سوڈیم ٹرائی آکسالیٹو فیریٹ (III) کا کمپلیکس Sodium Trioxalato Ferrate (III) Complex $Na_3[Fe(C_2O_4)_3]$ کی تیاری اور اسکی فی صد پیداوار کا محسوب
- اکائی 19 غیر نامیاتی تجربہ کے منظم طریقہ کار کے ذریعہ سادہ نمک میں موجود ایک مثبت رواں اور ایک منفی رواں کی نشاندہی یا شناخت
- اکائی 20 غیر نامیاتی تجربہ کے منظم طریقہ کار کے ذریعہ نامعلوم سادہ نمک میں موجود ایک مثبت رواں اور ایک منفی رواں کی نشاندہی یا شناخت
- اکائی 21 ہائیڈروکلورک ترشہ اور سوڈیم تھائیوسلفیٹ کے درمیان تعامل کی شرح پر مقدار (ارتکاز) کے اثر کا مطالعہ
- اکائی 22 میتھیل ایسیٹیٹ کی آب پاشیدگی ترشی واسطہ میں تماسی عامل کی موجودگی میں کر کے تعامل کی شرحی مستقلہ اور تعامل کے درجہ کا تعین
- اکائی 23 سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ سے ایتھائل ایسیٹیٹ کی آب پاشیدگی کا حرکی مطالعہ
- اکائی 24 بائی فینائل اور نیپتھلین کے سادہ گداختی نظام (Eutectic System) کے ہیٹ خاکہ (Phase Diagram) کی بناوٹ اور مطالعہ

اکائی 17 : ٹیٹرا امائن کاپر (II) سلفیٹ کمپلیکس (Tetraamine $[Cu(NH_3)_4]SO_4$)

Copper (II) Sulphate کی تیاری اور اُس کی فی صد پیداوار کا محسوب

17.1 تعارف

کاپر کا عنصر حیاتیاتی نظام میں اہم مقام رکھتا ہے اور اس کی کوآرڈینیشن کیمسٹری اس کے حیاتیاتی کردار اور عملی استعمال پر کافی اثر رکھتی ہے۔ کاپر کئی خامروں اور پروٹینوں کی تشکیل اور کام کرنے کے لیے اہم ہے۔ کاپر زندہ بافتوں کا ایک لازمی جزو ہے اور جسم کی نشوونما بشمول اعصابی، ہیمائوپوٹیک، اور ہڈیوں کے نظام میں کلیدی کردار ادا کرتا ہے۔ کاپر بہت سے میٹالوینز انمز کا ایک جزو ہے جو مختلف حیاتیاتی عمل میں شامل ہوتے ہیں، بشمول

میٹابولزم میں کاپر گلوکوز، امینو ایسڈ اور کولیسٹرول کے میٹابولزم میں حصہ لیتا ہے۔

اینٹی آکسیڈینٹ دفاع میں

کاپر پر منحصر انزائمزری ایکٹو آکسیجن پر جاتیوں (ROS) یا سالماتی آکسیجن کو کم کرتے ہیں۔

کاپر کمپلیکس الیکٹرو کیمیکل میں وسیع طقیر پر کارآمد ہوتے ہے۔ کاپر کمپلیکس یکساں اور متضاد دونوں طرح کے رد عمل میں تھامی عامل کے طور پر استعمال ہوتے ہیں اسکے علاوہ کاپر کمپلیکس فٹکسائڈز، کیڑے مار ادویات، اور لکٹری کے محافظوں کے طور پر، پینٹ اور شیشے کے روغن کے طور پر، اور اعلیٰ درجہ حرارت والے سپر کنڈکٹرز کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔

Co ordination Complex مرکبات ہماری روزمرہ کی زندگی میں اہم رول ادا کرتے ہیں مثال کے طور پر Heme سالمہ جو

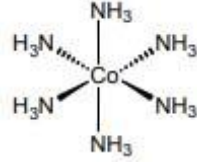
کہ Oxygen Bonded Protein Haemoglobin ہے جس میں کہ Iron جو ہر Coordinated ہوتا ہے اسی طرح سے

Chlorophyll جو کہ پودوں میں Photosynthesis کے لئے ذمہ دار ہوتا ہے Magnesium جو ہر رکھنے والا ایک Co ordination Compound ہے۔

Coordination Complex Ions میں ایک Transition Metal ہوتا ہے جو کہ اطراف میں Anions یا پھر Neutral Molecules جن کو کہ Ligands کہتے ہیں سے گھیرے ہوتا ہیں مثال کے طور پر CO_{ion}^{+3} جملہ 6 امونیا کے سالموں سے مل کر یا تعامل کر

کے Hexamine Cobalt (II) Complex بنایا ہے۔

(اس میں Cobalt کا Coordination Number چھ ہو گا۔ $(Co(NH_3)_6)^{3+}$)

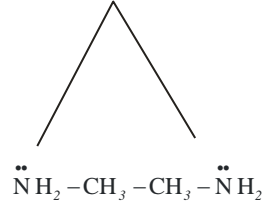


ان مرکبات میں Central Transition Elements، 2، 4 یا 6 Ligands کے ساتھ بند بناتے ہیں۔ مثلاً Hemoglobin میں Vitamin B₁₂، Iron اور Chlorophyll میں Magnesium یہ تمام Coordination Number 6 رکھتے ہیں۔ بعض اوقات Copper '4' Coordination Number رکھتا ہے جبکہ Silver اور Gold '2' Coordination Number رکھتے ہیں۔

Coordination Compound میں حصہ لینے والے Ligands بھی اپنی Terminology رکھتے ہیں کچھ Ligands جیسے کہ Nitrite Halides, Amines, NH₃, H₂O وغیرہ Metal کے صرف ایک ہی بند بناتے ہیں اس لئے ان کی Monodentate (One Tooth) Ligands کہتے ہیں۔ Monodentate Ligands کا ضابطہ جس میں کہ Metal کا Coordination Number، 6 ہوگا MX₆ ہوتا ہے مثلاً $CO[H_2O]_6^{+2}$ or $[Fe(H_2O)_5Cl]^{+2}$ اس میں ہر Ligand ایک Position سے Bind ہوگا جو کہ Metal Ion پر موجود ہوگا۔

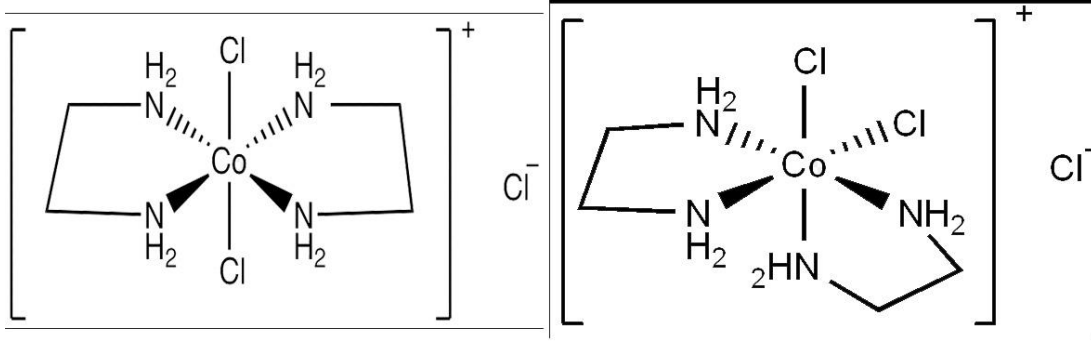
دوسری جانب Bidandentate Ligands ایسے Ligands ہیں جو کہ (Two Bonds) یعنی کہ یہ دو بندوں کے ذریعہ Metal Ion سے بند بندھے ہوتے ہیں۔ Ethylenediamine جو کہ عام طور پر "en" کی شکل میں Abbreviate کیا جاتا ہے۔ ایک مثال ہے اس میں دو Nitrogen جو ہر ہوتے ہیں جس پر کہ Lone Pairs ہوتے ہیں۔ اور یہ Central Metal Ion کی طرف راغب ہو کر بند بناتے ہیں جب Ethylenediamine، Coordination Number 6 رکھنے والے Metal Ion کے ساتھ بند بناتا ہے تو اس کا Formula M(en)₃ ہوگا مثلاً $Co(en)_3^{+3}$ یہ ضابطہ اس بات کی نشاندہی کرتا ہے کہ ایک Cobalt Ion کے ساتھ تین Ethylenediamine سالمات بندھے ہوتے ہیں۔

2. Coordinate Cobalt Bond Possible



1. Coordinate Cobalt bond is possible.
Cl: Chloride Ion
A Monodentate Ligand

Bidandentate Ligands رکھنے والے Complex Ion کی دوسری اہم مثال $[Co(en)_3 2Cl^-]Cl$ ہے۔ اس میں بھی Coordination Number 6 ہی ہوگا یہاں پر Co^{+3} کے ساتھ پر Cl^- روان کا ایک بند بننے گا اور باقی کے چار بند باقی کے دو Ethylenediamine ذریعہ بنتے ہیں چونکہ اس میں ہر 'en' Ligand، Bidandentate، اس لئے دو مختلف Complex کے Isomers بنتے ہیں ایک Cis form اور ایک Transform بننے دیا گیا ہے۔

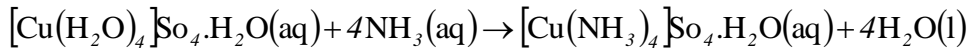


قدرت میں یا Nature میں کئی ایسے Ligands ہے جو کہ Metal Ions سے تین بند بناتے ہیں Complex میں انکو Tridentate Ligands کہتے ہیں مثال کے طور پر Diethylene Triamine مزید کئی Ligands ایسے بھی ہوتے ہیں جو کہ تین سے زیادہ بند بناتے ہیں جن کو (Polydentate) کہتے ہیں مثال کے طور پر EDTA

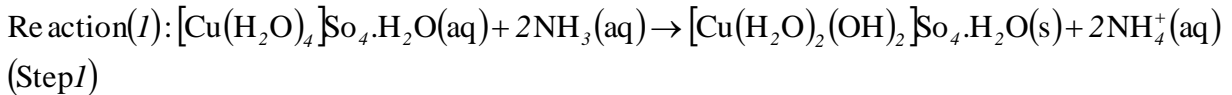
Preparation of Tetraamine Copper(II) Sulphate Complex $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{So}_4$

17.2

اس تجربہ میں $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ کے NH_3 Solution کے ساتھ تعامل کے ذریعہ Tetraamine Copper(II) Sulphate Monohydrate ہے حالانکہ ہم $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ جو کہ Reactant ہے $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ضابطہ لکھتے ہیں۔ جو کہ Crystalline حالت میں $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ Tetra Aqua Copper(II) Complex کی شکل میں ہوتا ہے اس لئے ہم اسکو بہتر طریقہ سے $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{So}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ کی شکل میں ظاہر کر سکتے ہیں۔ اس میں پانچواں H_2O کا سالمہ Complex Ion کا حصہ نہیں ہوتا بلکہ یہ $[\text{So}_4]^{2-}$ ٹھوس حالت میں Sulfate Ion سے Hydrogen Bonding کے ذریعہ بندھا ہوتا ہے اس طرح اوپر کے تعامل کو حسب ذیل شکل میں لکھا جاتا ہے۔

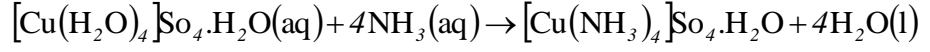


یہ تعامل Single Replacement Reaction ہے۔ جس میں کہ NH_3 کے سالے پانی کے سالموں کے ساتھ Replace ہوتے ہیں جو کہ Copper(II) Ion سے بندھے ہوتے ہیں۔ امونیا کا Copper(II) Sulphate Penta Hydrate کے ساتھ تعامل دو مرحلوں میں (Two Step Process) پر مشتمل ہوتا ہے پہلے مرحلے میں پہلے مرحلہ (step) میں Solid Copper(II) Hydroxide تیار ہوتا ہے جو کہ Light Blue Color کا ہوتا ہے۔ جو کہ اضافی امونیا کے Addition پر حل پذیر ہو کر دوسرے مرحلہ میں Dark Blue $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{+2}_{\text{Complex}}$ بناتا ہے۔ ان تعاملات کو درج ذیل میں بنایا گیا ہے۔



Reaction(2): $[Cu(H_2O)_2(OH)_2]SO_4 \cdot H_2O(s) + 2NH_4^+(aq) + 2NH_3(aq) \rightarrow [Cu(NH_3)_4]SO_4 \cdot H_2O(aq) + 4H_2O(l)$
(Step2)

اوپر کی دونوں تعامل کا حاصل حسب ذیل تعامل ہے۔



یہ Water Soluble ،Copper(II) Complex ہوتا ہے۔

17.2.1 درکار کیمیائی اشیاء:

Copper(II) Sulfate Penta Hydrate (2)	Concentrate Ammonia (1)
Ethanol (4)	Distilled Water (3)
درکار آلات :-	

Buchner Funnel (3)	250 ml Beaker (2)	500 ml Beaker (1)
Filter Paper (6)	Vacuum Pump (5)	500 ml Filtration Flask (4)
	Bunsen Burner (8)	Dropper (7)

17.3 تجربہ کا طریقہ

اس تجربہ کا طریقہ حسب ذیل ہے:-

- 1-6 گرام $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ Copper (II) Sulfate Penta Hydrate کو وزن کر کے ایک 200 ml بیکر میں لے لیں۔
- 2- اس $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ کے بیکر میں 20 ml Distilled water کے Add کر لیں اور اس محلول کو اُس وقت تک ہلائے (Stir) کریں جب تک کہ $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ کا ٹھوس (Solid) مکمل طور پر حل نہ ہو جائے۔ اگر ٹھوس مکمل طور پر مچکر و تھوڑا سا Wire Gauge پر Bunson Burner پر گرم کر بن اُسے بعد اس کچر کو Ice میں ٹھنڈا کریں اور پھر دوسرے مرحلہ کو Proceed ہو۔
- 3- اس کے بعد کچر میں 20 ml Concentrated Ammonia کو آہستہ آہستہ add کریں۔ ہر 1-2 ml امونیا Addition کے بعد Glass rod کے ذریعہ Stir کریں تمام امونیا کے Add ہونے کے بعد اس مسکچر کے Solution کو آہستہ آہستہ گرم کریں تاکہ Boil ہونا شروع ہو۔
- 4- اس کے بعد اس میں 0 ml Ethanol کے Add کریں اور Stirring کریں اس کے $[Cu(NH_3)_4]SO_4 \cdot H_2O$ کا Deep Blue رنگ کا Precipitate ہو گا۔
- 5- اس کے بعد اس کچر کے Beaker کو 400 ml Beaker کے Ice Bath میں 10 min تک رکھیں تاکہ اس کے Crystals بن جائیں۔

6- جب تک یہ Crystal بن جائیں اس وقت میں ایک چھوٹے بیکر 10 ml 150 M میں امونیا اور 10 ml Salt 95% کے ملائے اور اس کو Ice Bath کے بڑے بیکر میں cool کر لیں۔

7- اس کے بعد Filter Paper کو لیکر Burner Funnel میں Fix کر لیں اس طرح Crystal سے ہوئے Solution کو اس میں Filter کر لیں۔

8- اس طرح Burner Funnel کے ذریعہ مکسچر کو Filter کر لیں۔

9- اس Filtration کے دوران بیکر میں بچے ہوئے Crystals کو امونیا اور Ethanol کے مکسچر Solution کے ذریعہ Transfer کر کے Burner Funnel میں Filter کر لیا جائے، اس کے تمام Crystal کے Burner Funnel میں آجائے۔

10- اس کے بعد Vacuum کو اُس وقت جاری رکھے جب تک کہ Product جو کہ Crystal شکل میں ہوتا ہے مکمل طور پر Dry نہ ہوئے جائے اس کے بعد اسکو Air Dry کر کے رکھئے۔

11- اس کے بعد اس Dry Product کو Weight کر کے اسکی Yield % کو حسب ذیل ضابطہ کے ذریعہ محسوب کریں۔

$$\% \text{ Yield} = \frac{\text{Actual Yield}}{\text{Theoretical Yield}} \times 100$$

اکائی 18 : سوڈیم ٹرائی آکسالیٹو فیریٹ (III) کا مپلیکس Sodium

Trioxalato Ferrate (III) Complex $Na_3[Fe(C_2O_4)_3]$ کی تیاری اور اسکی

فی صد پیداوار کا محسوب

18.0	مقصد
------	------

اس اکائی کا مقصد Sodium Tri Oxalato Ferrate (III) Complex $Na_3[Fe(C_2O_4)_3]$ کی تیاری اور اسکی فیصد پیداوار کی قدر کو محسوب کرنا ہے۔

18.1	تعارف
------	-------

غیر نامیاتی مرکبات (Inorganic Compounds) عام طور پر Non Living Natural Process یا پھر تجربہ گاہ میں تیاری کے ذریعہ تیار ہوتے ہیں کیونکہ ان کو جاندار اجزاء سے تیار نہیں کیا جاتا ہے۔ غیر نامیاتی مرکبات کی دو جماعتیں (Classes) پائی جاتی ہے۔ (1) دوہرے نمک (Double Salts) اور (2) پیچیدہ مرکبات یا Coordination Compounds

(1) دوہرے نمک (Double Salts) ایسے مرکبات ہیں جو کہ دو مختلف نمکوں کے ملنے سے بنتے ہیں اور ایک ساتھ Crystallize ہو کر ایک Single Substance دیتے ہیں مزید جب یہ دوہرے نمک پانی میں حل ہوتے ہیں اپنے انفرادی نمکوں کے روانوں کی شکل میں Ionize ہو جاتے ہیں مثال کے طور پر پٹھکری کارنیلایٹ اور موہرٹی (Chrome Alum 'Potash Alum 'Alums Ferric) دوہرے نمکیات کی عام مثالیں ہیں۔

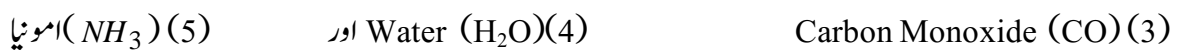
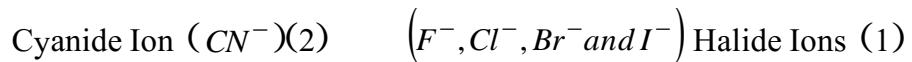
اور (2) پیچیدہ مرکبات غیر نامیاتی مرکبات کی ایک اہم جماعت ہے جس میں کہ ایک Metal Ion پایا جاتا ہے جس سے کہ دوسرے Ions سالے Coordinate Covalent کے ذریعے منسلک ہوتے ہیں۔ وہ سالے یارواں جو کہ Metal Ion سے براہ راست جڑے ہوتے ہیں لیگینڈ کہلاتے ہیں اس طرح Central Metal Ion اور Ligands ملکر Complex Ion یا Complex بنا تے ہیں مثال کے طور Common Salts پر جیسے کہ $Co(NO_3)_6 \cdot 6H_2O$ اور $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ اس میں Metal Ion چھ پانی کے سالموں سے بندھ کر Hexaqua Complex بنا تے ہیں۔ جبکہ ضابطہ $[M(H_2O)_6]^{2+}$ ہوتا ہے جہاں پر M سے مراد Metal Cation سے ہے۔

اس طرح (Copper(II) Sulfate Penta Hydrate) $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ کی صورت میں Complex میں Metal

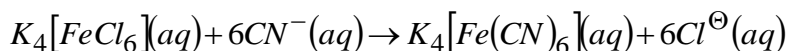
Cation سے پانی کے 5 سالے بندھے ہوتے ہیں۔

Coordination Compounds میں کئی ایک مختلف سالمے اور رواں Ligands کے طور پر عمل کرتے ہیں۔ Complex Formation کا عمل یا تو Ion-Ion یا پھر مثبت بار رکھنے والے Cation اور Anions یا Polar Molecules کے Negative Part کے درمیان Ion-Dipole Interaction کی وجہ سے ہوتا ہے۔

کسی بھی سالمہ کو Ligands کے طور پر عمل کرنے کے لئے اس میں کم سے کم ایک Lone Pair of Electron کا ہونا ضروری ہے جو کہ Metal کے Empty Orbitals کے ساتھ Interact کر سکے۔ عام طور پر استعمال ہونے والے Ligands حسب ذیل ہے۔



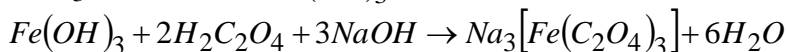
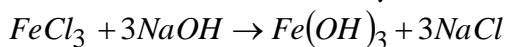
Coordinate Complex میں وقوع پذیر ہونے والے عام طور پر کمزور (Weak) ہوتے ہیں۔ اسکی وجہ سے ایک یا ایک سے زیادہ Simple Single Replacement Reaction کے ذریعہ Replace ہوتے ہیں مثال کے طور پر حسب ذیل تعامل



اس تعامل میں $K_4[FeCl_6]$ Potassium Hexachloroferrate(II) جس میں کہ Hexachloroferrate(II) $[FeCl_6]^{4-}$ Complex میں ایک $[Fe^{2+}]$ Ion(II) Ion ہوتا ہے جو کہ چھ Cl^{\ominus} Ion سے بندھا ہوتا ہے اور اس Complex کا Octahedral Arrangement ہوتا ہے۔ تو اوپر کے تعامل کو روبہ عمل لانے کے لئے $K_4[FeCl_6]$ کے محلول میں CN^- کا Aqueous Solution Add کیا جاتا ہے اس طرح Cl^{\ominus} , CN^- اور ان کے Replace ہو جاتے ہیں۔ جو کہ Ion(III) Ion سے بندھے ہوتے ہیں اور اس طرح سے Hexacyanoferrate(II) Ion حاصل ہوتا ہے اور پھر اس کو Potassium Hexaferrate(II) Salt $K_4[Fe(CN)_6]$ کی شکل میں حاصل کیا جاتا ہے۔

Sodium Tris Oxalato Ferrate(II) Complex 18.2

تجربہ:- جب $FeCl_3$ کو KOH کے آبی محلول میں Mix کیا جاتا ہے تو Hydrated Ferric Oxide کی Slurry حاصل ہوتی ہے اسکے بعد جب اس Slurry کو Sodium Oxalate کے Hot Solution میں Add کیا جاتا ہے تو ایک Iron(III) Oxalate کا Greenish Brown Solution حاصل ہوتا ہے جو کہ بعد میں Slow Evaporation کے ذریعہ Sodium Tris(Oxalato) Ferrate(II) کے Greenish Crystal کی شکل میں حاصل ہوتا ہے۔



18.3 ضروریات کی اشیاء Requirement

18.3.1 ضروریات آلات (Apparatus Required)

Beaker 500 ml (2)	Electronic Weighing Machine (1)
Bunsen Burner (4)	Beaker 250 ml (3)
Filtration Apparatus (6)	Desiccators (5)
Funnel (8)	Conical Flask (7)
Pairs of Tongs (10)	Glass Rod (9)
Watch Glass (12)	Tripod stand (11)
Wire Gauze (14)	Water Bath (13)

18.3.2 (Chemical Required) کیمیا اشیاء در کار

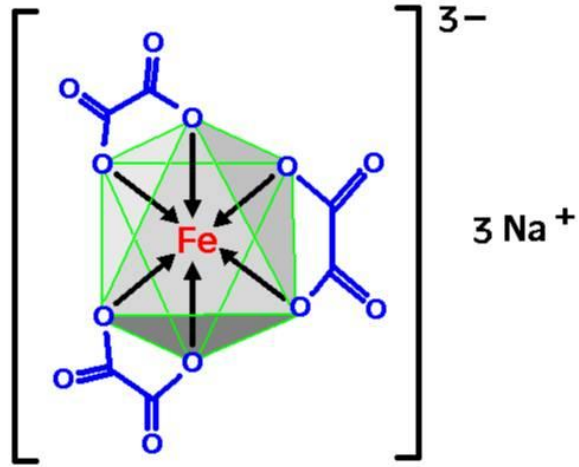
2.75 gr Sodium Hydroxide (2)	2.50 gr Ferric Chloride (1)
	300 gr Oxalic Acid (3)

18.4 تجزیہ کا طریقہ (Procedure) Preparation of Ferric Hydroxide

پہلے $FeCl_3$ کی 2.50 g مقدار کو 1.2 ml پانی میں حل کرے اور اسکے ساتھ ساتھ Sodium Hydroxide کی 1.75 g کو بھی پانی 1 تا 2 مل لیٹر پانی میں حل کر لے علیحدہ علیحدہ Test Tubes میں اس کے بعد NaOH کے Solution کو $FeCl_3$ کے Solution میں ملائیں تاکہ Brown Colour Slurry بن جائے اس دوران کچر کو لگاتار ہلاتے جائیں اس طرح حاصل ہونے والی $Fe(OH)_3$ Brown Colour Slurry کی ہوگی۔ اس کے بعد اس کو Buchner Funnel کے ذریعہ Filter کریں اور پھر گرم پانی کی تھوڑی تھوڑی مقدار سے دو تین مرتبہ دھو لیا کریں۔

(b) Preparation of Sodium Tris (Oxalato) Ferrate(II)

Oxalic Acid کی 3g مقدار کو 10.15 ml گرم پانی میں حل کر لیں اور پھر اس میں 1g NaOH کا Add کریں اسکے بعد Solid Ferric Hydroxide کو Hot Solution میں منتقل کر کے لگاتار Stir کریں۔ اسکے بعد $Fe(OH)_3$ کے 1 mol کے مقابلے میں Oxalic Acid کے 3 mol کے لیکر Hot Solution بنائے اس طرح Iron(III) Oxalate کا۔ Dark Greenish Brown Solution حاصل ہوگا۔ اس کے بعد اس Hot Solution کو Filter کر کے حاصل ہونے والے Green Filter کو Concentrate (Water Bath پر) کر کے Sodium Tris (Oxalato) Ferrate(III) Green Crystals حاصل کیا جاتا ہے۔ Sodium Tris(Oxalato) Ferrate(III) کی ساخت Structure حسب ذیل ہے۔



Structure of Sodium Tris(Oxalato) Ferrate(III)

18.5 نتیجہ (Result)

The Yield of the Sodium Tris(Oxalato) Ferrate(III) isg.

اوپر کے تجربہ سے حاصل شدہ Sodium Tris(Oxalato) Ferrate(III) کی مقدار گرام ہے۔

اکائی 19: غیر نامیاتی تجربہ کے منظم طریقہ کار کے ذریعہ سادہ نمک میں موجود ایک مثبت رواں اور ایک منفی رواں کی نشاندہی یا شناخت

19.0 مقصد

اس اکائی کا مقصد ایک سادہ نمک میں موجود ایک مثبت رواں اور منفی رواں کی معیاری غیر نامیاتی تجربہ کے منظم طریقہ کے ذریعہ شناخت یا نشاندہی کرنا۔

19.1 اغراض

اس تجربے کی تکمیل کے بعد طلباء اس قابل ہو جائیں گے کہ

- 1- مختلف نمکوں کی تجرباتی طور پر شناخت کے لئے درکار مہارت۔
- 2- تجربوں کے مشاہدات اور نتیجوں کے لئے ریکارڈ کو مخصوص انداز میں درج کرنا۔
- 3- مثبت اور منفی رواں کے مشاہدات کی رپورٹ
- 4- مختلف نمکوں کی جانچ کے حالات کا مشاہدہ کرنے کی مہارت حاصل کر لینے۔

19.2 ابتدائی جانچ (امتحان) (Preliminary Examination)

ابتدائی جانچ کی بنیاد پر آپ نمک آمیزے میں موجود رواں کے متعلق ابتدائی معلومات حاصل کریں گے اس مرحلے میں آپ کو تجربے کے طریقے کے بعد والے حصے میں تجویز کردہ بھروسہ مند جانچ کی انجام دہی کے ذریعہ حاصل کردہ معلومات کی تصدیق کرنا ہوگا۔ صرف ابتدائی جانچ کی بنیاد پر ہی رواں کی شناخت کے لئے کوئی فیصلہ کرنے کے بارے میں جلد بازی نہ کی جائے۔ ابتدائی جانچ کو ذیل میں بتائے گئے طریقے کے مطابق انجام دیجئے۔

19.2.1 طبعی حالت (Physical State):

نتیجہ	مشاہدہ	تجربہ
نائٹریٹ، ہپالائیڈ موجود ہو سکتے ہیں۔ کاربونیٹ، سلفائیڈس موجود ہو سکتے ہیں۔	قلمی، نقلی یا سفوف	نمک کی طبعی بیرونی حالت کا مشاہدہ کیجئے۔

19.2.2 رنگ (Color):

نتیجہ	مشاہدہ	تجربہ
Cu^{2+}	نیلا یا نیلگوں سبز (Blue Bluish Green)	نمک کے آمیزے کے رنگ کا مشاہدہ
Mn^{2+}	گلابی (Pint)	کیجئے۔
Fe^{3+}	بھورا (Brown)	
Fe^{2+}	ہلکا سبز (Light Green)	
Ni^{2+}	سبز	

19.2.3 شعلہ جانچ (Flame Test):

نتیجہ	مشاہدہ	تجربہ
Ba^{2+}	ہلکا سبز یا سبب کی طرح سبز	شیشہ ساعت (Watch Glass) میں
Ca^{2+}	(Pale Green or Apple Green)	نمک کی تھوڑی مقدار (10 ملی گرام) لے
Cu^{3+}	اینٹ کی طرح سرخ (Brick red)	کرمر تکڑا HCl کے 2 یا 3 قطرے ملا کر اس
K^{+}	گہرا نیلگوں سبز (Deep Blue Green Lica)	کی لٹی (Paste) تیار کیجئے پلاٹینم تار پر لٹی
Sr^{2+}	گہرا سرخ یا قرمز (Deep Red or Crimson)	کی تھوڑی مقدار لے کر نیم خورد شعلہ پر
Na^{+}	چمکیلا زرد (Bright Yellow)	رکھے اور شعلہ کے رنگ کا مشاہدہ کیجئے۔

19.2.4 امونیم رواں کی جانچ:

نتیجہ	مشاہدہ	تجربہ
گیس NH_3 اور N^+H_4 رواں موجود ہے۔	مخصوص بو، والی بے رنگ امونیا گیس خارج ہوگی۔ مر تکڑا HCl میں ایک شیشے کی سلاخ کو ڈبو کر گیس میں رکھیں تو سفید دُخان پیدا ہوگا۔	امتحانی نلی میں آمیزے کی تھوڑی مقدار (5 ملی گرام) لے کر 5 تا 6 قطرے NaOH محلول ملائیے اور پن جنتر میں رکھ کر گرم کیجئے خارج ہونے والی گیس کا مشاہدہ کیجئے۔

نوٹ:-

- 1- اگر گیس اخراجی آلہ (Gas Evolution Apparatus) دستیاب ہو تو آپ اس تجربے کو آلہ میں انجام دے سکتے ہیں۔
- 2- امونیا کی شناخت اس کی مخصوص بو، سے کی جاتی ہے۔ امونیا گیس کی بو، کی واقفیت کے لئے ایک شیشے کی سلاخ امونیا محلول میں ڈبو کر بو، محسوس کیجئے۔
- 3- گیس سُرخ لٹمس کاغذ کو نیلا کرتی ہے تجربے کے دوران احتیاط برتیں کہ کاغذ NaOH کے ساتھ تماس میں نہ آئے۔
- 4- اگر اوپر کا تجربہ اثباتی رہے تو Nessler's Reagent کے تجربے کی جانچ کے ذریعے امونیم رواں کی تصدیق کیجئے۔

نتیجہ	مشاہدہ	تجربہ
NH_4^+ رواں کی تصدیق ہوئی۔	سرخ بھورا سوب حاصل ہو گا۔	امتحانی نلی میں نمک کی تھوڑی مقدار لے کر 4 یا 5 قطرے NaOH محلول ملائیے اور 5 قطرے Nessler's Reagent محلول ڈال کر ایک منٹ کے لئے گرم کیجئے۔

19.3 منفی رواں کا تجزیہ (Analysis of anions)

منفی رواں کی شناخت کے تجربوں کو دو اقسام میں تمیز کیا جاتا ہے۔ پہلی قسم میں ایسے تعاملات ہیں جن میں طیران پذیر حاصلات پیدا ہوتے ہیں دوسری قسم میں محلول میں واقع ہونے والے تعاملات شامل ہیں۔

19.3.1 طیران پذیر حاصلات کے ذریعے منفی رواں کی شناخت

(Identification of anions by Volatile Products)

آمیزے میں پائے جانے والے چند منفی رواں ایسے ہوتے ہیں جن پر ہلکا یا HCl ڈالا جائے تو گیس کا اخراج ہوتا ہے اور گیس سے منفی رواں کی شناخت کر سکتے ہیں مثلاً اگر آمیزہ میں کاربونیٹ موجود ہو تو ہلکا یا HCl ڈالنے سے CO₂ گیس خارج ہوتی ہے۔ اس طرح اگر آمیزہ میں سلفائیڈ اور سلفائیٹ موجود ہو تو بالترتیب H₂S اور SO₂ گیس کا اخراج عمل میں آتا ہے۔ اس لئے تعامل میں خارج ہونے والی گیس کی شناخت کے لئے کافی توجہ اور مہارت درکار ہے۔

گیس کی شناخت کے لئے ضروری متعامل تیار رکھیے۔

چند تعاملات کے لئے گیس اخراجی آلہ استعمال کیجئے۔ چونکہ آپ آمیزہ کی تھوڑی مقدار لے کر تجربات انجام دے رہے ہیں اس لئے خارج ہونے والی گیس کی مقدار بھی کم ہوگی۔ لہذا آپ گیس کے باہر جانے سے پہلے ہی اس کو پہچاننے کے قابل ہو جائیے۔

چند منفی رواں ہلکا یا HCl یا مرکنز H₂SO₄ ڈالنے کے بعد طیران پذیر حاصلات بناتے ہیں (گیس یا بخارات) عام طور پر تعاملات ٹھنڈی حالت میں واقع ہوتے ہیں لیکن بعض دفعہ امتحانی نلی کو گرم کر کے تجربات انجام دیئے جاتے ہیں۔

19.3.2 ہلکا یا HCl سے تعامل (Action of dil HCl)

نتیجہ	مشاہدہ	تجربہ
(a) گیس CO ₂ ہے۔ آمیزہ میں کاربونیٹ (CO ₃ ²⁻) موجود ہے۔	(a) بلبلوں کے ساتھ ایک بے رنگ گیس خارج ہوگی جو چونے کے پانی کو دودھیا بنا دے گی۔	امتحانی نلی میں تقریباً 10 ملی گرام ٹھوس نمک آمیزہ لے کر 5 تا 6 قطرے dil HCl ملائیے اور توجہ سے مشاہدہ کیجئے کہ ٹھنڈی حالت میں تعامل

(b) گیس SO_2 ہے آمیزہ میں SO_3^{-2} رواں موجود ہے۔	(b) چھبستی ہوئی بو والی گیس خارج ہوگی۔ یہہ بوجلتے ہوئے بال کی طرح ہوگی گیس سنترے کے رنگ والے پوٹاشیم ڈالی کرومیٹ کاغذ کو سبز بنا دے گی۔	ہو رہا ہے یا نہیں۔ اگر ٹھنڈی حالت میں تعامل نہ ہو رہا ہے تو گرم پن جنٹر میں رکھ کر 30 سکنڈ کے لئے گرم کیجئے۔
(c) گیس H_2S آمیزہ میں سلفائیڈ (S^{2-}) رواں موجود ہیں۔	(c) گندے انڈے والی بو، گیس خارج ہوگی جو لیڈ ایسٹیٹ کاغذ کو سیاہ بنا دے گی (لیڈ ایسٹیٹ میں ڈبویا ہوا تقطیری کاغذ) لیڈ ایسٹیٹ کاغذ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔	
(d) گیس NO_2 ہے اور آمیزہ میں نائٹرائٹ (NO_2^-) رواں موجود ہے۔	(d) سُرخ مائل بھوری، چھبستی بو، والی گیس خارج ہوگی۔	

نوٹ:-

مندرجہ بالا تجربات کو توجہ سے انجام دیجئے کیوں کہ یہ CO_3^{-2} ، SO_3^{-2} ، سلفائیڈ (S^{2-}) کی شناخت کے لئے نہایت ہی اہم ہیں۔
اگر آپ گیس کو پہچاننے سے قاصر رہیں تو آپ ان میں کسی ایک رواں کو پہچاننے سے محروم رہیں گے۔

19.3.3 محلول میں تعاملات کے ذریعے منفی رواں کی شناخت

(Identification of anions by reactions in solution)

کلورائیڈ (Cl^-)، برومائیڈ (Br^-)، ایوڈائیڈ (I^-)، نائٹریٹ (NO_3^-)، ایسٹیٹ (CH_3COO^-)، سلفیٹ (SO_4^{2-})، فاسفیٹ (PO_4^{3-}) اور بوریٹ (BO_3^{3-}) کی محلول میں تعاملات کی بنیاد پر شناخت کی جاتی ہے تجزیے کے لئے آمیزہ کو بنانے کا طریقہ درجہ ذیل ہے۔

نمک کے محلول کی تیاری (Preparation of Salt Solutions):

سب سے پہلے آمیزہ کی حل پذیری پانی میں دیکھیے۔ اس لئے امتحانی ٹلی میں 2 ملی گرام نمک آمیزہ (ٹھوس) کو لے کر 4 تا 5 قطرے کشیدہ پانی ملائیے۔ شیشے کی سلاخ کے ذریعے ملائیے۔ اگر صاف متجانس محلول حاصل ہو تو نمک آمیزہ پانی میں حل پذیر ہے۔ اگر آمیزہ پانی میں حل پذیر ہو تو امتحانی ٹلی میں 3 ملی گرام آمیزے کو لے کر 3 یا 4 ملی لیٹر کشیدہ پانی میں حل کیجئے اور منفی رواں کے تجزیے کے لئے استعمال کیجئے۔

سوڈیم کاربونیٹ ملخص کی تیاری (Preparation of Sodium Carbonate Extract):

اگر آمیزہ پانی میں حل پذیر نہ ہو تو آپ کو سوڈیم کاربونیٹ ملخص تیار کرنا ہو گا جس کی تفصیل ذیل میں دی گئی ہے۔ نیم خورد جوش ٹلی (Semi - micro boiling tube) میں نمک کے آمیزے کے 30 ملی گرام اور سوڈیم کاربونیٹ کے 60 ملی گرام لے کر 2 تا 3 ملی

لیٹر کشیدہ پانی ملائیے اور جوش نلی کو 2 تا 3 منٹ گرم کیجئے۔ اب مرکز گریزی نلی میں منتقل کر کے مرکز گریزی کا عمل کیجئے۔ ایک صاف قطاری نلی (dropper) لے کر بالائی مائع کو دوسری امتحانی نلی میں منتقل کیجئے۔ اس صاف مائع کو سوڈیم کاربونیٹ ملخص کہتے ہیں۔ سوڈیم کاربونیٹ ملخص میں منفی رواں سوڈیم نمک کی حالت میں پائے جاتے ہیں اس ملخص کی تیاری میں آپ سوڈیم کاربونیٹ کی زائد مقدار استعمال کیئے جس کو منفی رواں کی شناخت کے تجزیے سے پہلے دور کرنا چاہئے۔

متعال کے ڈالنے سے پہلے ہی ترشہ ڈال کر محلول کو تعدیل کرنی چاہیئے تاکہ اخراج عمل میں آئے۔

مثال کے طور پر تجربہ میں $AgNO_3$ محلول کو متعال کے طور پر استعمال کرنا ہے تو اس سے قبل ہلکا یا HNO_3 ملائیے تاکہ زائد Na_2CO_3 کی تعدیل ہو جائے۔ نائٹرک ترشہ کو قطرہ بہ قطرہ ملائیے جس سے CO_2 کا اخراج ہو۔ CO_2 گیس کے اخراج کا مشاہدہ بلبلوں کے ذریعے کیا جاتا ہے اگر بلبلوں کا اخراج بند ہو جائے تو یہ نتیجہ اخذ کیا جائے کہ کافی مقدار میں ترشہ ڈالا گیا ہے اگر $BaCl_2$ محلول متعال ہو تو HCl استعمال کیجئے اگر $FeSO_4$ متعال ہو تو H_2SO_4 ترشہ استعمال کیجئے۔

برومائیڈ (Br^-):

سوڈیم کاربونیٹ ملخص لے کر اس میں 5 تا 6 قطرے HNO_3 (6N) ملائیے تاکہ بلبلوں کے اخراج کا عمل مکمل ہو جائے۔ اس کے بعد چند قطرے $KMnO_4$ محلول ملائیے جب تک کہ گلابی رنگ حاصل نہ ہو جائے۔ فوری محلول میں 5 تا 6 قطرے کاربن ٹیٹراکلورائیڈ (CCl_4) ڈال کر خوب ہلایئے۔

کاربن ٹیٹراکلورائیڈ کی زرد یا سنتری پرت سے برومائیڈ کی تصدیق ہوتی ہے۔

ایوڈائیڈ (I^-): سوڈیم کاربونیٹ کے چند قطرے لے کر 5 تا 6 قطرے HNO_3 (6N) اور 3 تا 4 قطرے سوڈیم نائٹریٹ محلول ملائیے اور ایک منٹ کے لئے رکھ چھوڑیئے۔ اس محلول میں 5 تا 6 قطرے CCl_4 ڈال کر اچھی طرح ہلایئے۔ جامنی رنگ کا ظاہر ہونا ایوڈائیڈ (I^-) کی تصدیق کرتا ہے۔

سلفیٹ (SO_4^{2-})، فاسفیٹ (PO_4^{3-}) اور بورائیٹ (BO_3^{3-}) کی جانچ:

(Test of Sulphate, Phosphate, Borate)

نتیجہ	مشاہدہ	تجربہ
اگر آمیزہ میں سلفیٹ، فاسفیٹ، بورائیٹ رواں موجود ہو تو ترسیب عمل میں آئے گی۔ رسوب بیریم سلفیٹ، بیریم فاسفیٹ یا بیریم بورائیٹ کا ہو سکتا ہے۔	رسوب نمودار ہو گا۔	(a) سوڈیم کاربونیٹ ملخص کے 5 تا 6 قطرے لے کر بلبلوں کے بند ہونے تک dil HNO_3 ملائیے ایک قطرہ Phenolphthalein نمائیندہ محلول ملا کر امونیا محلول قطرہ بہ قطرہ ملائیے جب تک کہ

<p>رسوب $BaSO_4$ کا ہے۔ SO_4^{2-} رواں موجود ہے۔ فاسفیٹ، بوریٹ رواں موجود ہو سکتے ہیں۔</p>	<p>(i) رسوب حل نہیں ہوگا۔ (ii) رسوب حل ہو جائے گا۔</p>	<p>محلول اساسی نہ ہو جائے محلول کارنگ گلابی ہو جائے۔ امتحانی نلی کو 2 تا 3 منٹ گرم پن جنتر میں رکھیے تاکہ امونیا گیس کا مکمل اخراج عمل آئے۔ رنگ غائب ہو جائے گا۔ اس تعدیلی محلول میں بیریم نائٹریٹ۔ کیلشیم نائٹریٹ محلول رسوب کے مکمل ہونے تک ڈالئے۔ امتحانی نلی کو گرم پن جنتر میں رکھیے اور مرکز گریزی کا عمل کیجئے۔ (b) اوپر حاصل کردہ رسوب میں dil HNO_3 کے 10 تا 15 قطرے ملائیے ایک منٹ کے لئے گرم پن جنتر میں رکھیے اور مرکز گریزی کا عمل کیجئے۔</p>
--	---	--

(c) سلفیٹ، فاسفیٹ اور بوریٹ کی تصدیق:

سلفیٹ رواں کی جانچ: سوڈیم کاربونیٹ ملخص کے 5 تا 6 قطرے امتحانی نلی میں لے کر dil HCl کے قطرے ملائیے جب تک کہ CO_2 گیس کا اخراج بند نہ ہو جائے۔ مزید چند قطرے dil HCl ڈال کر امتحانی نلی کو گرم پن جنتر میں دو منٹ کے لئے رکھیے تاکہ CO_2 گیس مکمل طور پر خارج ہو جائے 3 تا 4 قطرے بیریم کلورائیڈ محلول کے ڈال کر مرکز گریزی کا عمل کیجئے اگر سفید رسوب ظاہر ہو تو سلفیٹ کی موجودگی کی تصدیق ہوتی ہے۔ یہ رسوب $BaSO_4$ کا ہے اس رسوب میں HCl (6N) ملائیے دو منٹ کے لئے گرم پن جنتر میں رکھیے رسوب حل نہیں ہوگا۔ (اس تعامل اور سلفائیٹ (SO_3^{2-}) رواں کے تعامل کے فرق کو نوٹ کیجئے۔)

فاسفیٹ رواں (PO_4^{3-}) کی جانچ:

امتحانی نلی میں سوڈیم کاربونیٹ ملخص کے 5 تا 6 قطرے لے کر CO_2 کے مکمل اخراج تک dil HNO_3 قطرہ بہ قطرہ ملائیے۔ مرتکز HNO_3 کے 3 تا 4 قطرے ڈال کر 2 ملی لیٹر امونیم مالبدیٹ (Ammonium Molybdate) ملا کر اچھی طرح ہلائیے اور 3 منٹ کے لئے گرم پن جنتر میں رکھیے۔ اگر عمدہ قلمی زرد رسوب حاصل ہو تو فاسفیٹ (PO_4^{3-}) موجود ہے۔ رسوب امونیم فاسفوما لبدیٹ کا ہے۔

بوریٹ رواں (BO_3^{3-}) کی جانچ:

جوش نلی میں سوڈیم کاربونیٹ ملخص کے 5 تا 6 قطرے مرتکز H_2SO_4 اور 5 تا 6 قطرے میتھائل الکو حل ملائیے۔ محلول کو گرم کر کے بخارات کو جلائیے اگر بخارات سبز شعلہ (Green Edge Flame) سے جلیں تو بوریٹ کی تصدیق ہوگی۔

نائٹریٹ اور ایسٹٹ کی جانچ (Test for Nitrate and acetate):

نتیجہ	مشاہدہ	تجربہ
نائٹریٹ (NO_3^-) موجود ہے۔	دو مائع کے درمیان بھورے رنگ کا حلقہ حاصل ہوگا۔	(a) امتحانی نلی میں 5 تا 6 قطرے سوڈیم کاربونیٹ ملخص لے کر CO_2 کے اخراج کو یقین بنائیے۔ اس میں تازہ تیار کردہ $FeSO_4$ محلول ملا کر امتحانی نلی کو تر تھا کیجئے اور قطاری نلی (dropper) سے 6 تا 8 قطرے مرتکز H_2SO_4 نلی کی دیواروں سے ڈال کر 2 یا 3 منٹ انتظار کیجئے۔
نائٹریٹ موجود ہے۔	NH_3 گیس خارج ہوگی جس کی شناخت اس کی مخصوص بو سے کی جاتی ہے یہ گیس سُرخ لتسمی کاغذ کو نیلا بنا دیتی ہے۔ مرتکز HCl میں ایک شیشے کی سلاخ ڈبو کر اس گیس میں رکھیے سفید خان پیدا ہوگا۔	(b) امونیا جانچ:۔ امتحانی نلی میں سوڈیم کاربونیٹ ملخص کے 5 تا 6 قطرے لے کر 10 ملی گرام زنک سفوف یا ایونیم سفوف ملائیے۔ $NaOH$ محلول کے 5 تا 6 قطرے ڈالنے کے بعد 2 تا 3 منٹ کے لئے گرم پن جنٹر میں رکھیے خارج ہونے والی گیس کی NH_3 کے لئے جانچ کیجئے۔

نوٹ:-

ابتدائی جانچ میں اگر امونیم رواں کو پہچان کر اس کی تصدیق کر چکے ہوں تو مندرجہ بالا تجربہ کرنے سے قبل مطمئن ہو جائیے کہ امونیا پوری طرح خارج ہو چکی ہے۔ 5 قطرے سوڈیم کاربونیٹ کے ملخص کو امتحانی نلی میں لے کر 5 تا 6 قطرے $NaOH$ محلول ملائیے۔ امونیا کے مکمل اخراج تک امتحانی نلی کے محلول کو گرم کیجئے سُرخ لتسمی کاغذ سے جانچ کیجئے امونیا کے مکمل اخراج کے بعد مندرجہ بالا تجربات کیجئے۔

ایسٹٹ کی جانچ (Test for Acetate):

نتیجہ	مشاہدہ	تجربہ
ایسٹٹ رواں موجود ہے۔	سُرخ بھورارنگ کا محلول حاصل ہوگا ہلکا گرم کرنے پر بھورار سوب حاصل ہوگا۔	(a) امتحانی نلی میں 5 تا 6 قطرے سوڈیم کاربونیٹ ملخص لے کر چند قطرے 6N HCl ملائیے محلول ترشی ہو جائے گا گرم پن

	<p>جنتر میں رکھ کر CO_2 گیس کا اخراج کیجئے</p> <p>اب چند قطرے NH_3 محلول ڈالیئے تاکہ محلول قلوبی ہو جائے۔ NH_3 اخراج کے لئے دوبارہ گرم پن جنتر میں رکھیئے اس محلول میں تعدیل FeCl_3 کے چند قطرے ملائیئے۔</p> <p>یا اگر آمیزہ پانی میں حل پذیر ہو تو 5 تا 6 قطرے آبی محلول میں تعدیل FeCl_3 کے 6 قطرے ملائیئے۔</p>
--	---

19.4 مثبت رواں کا تجزیہ (Analysis of Cations)

19.4.1 تمہید

مثبت رواں کی شناخت دو مرحلوں پر مشتمل ہوتی ہے۔

(a) مثبت رواں کے متعلقہ تجزیاتی گروپ کی شناخت

(b) گروپ میں موجود مثبت رواں کی شناخت

تجزیے کے لئے دیئے گئے آمیزہ میں دوسرا نمک پائے جاتے ہیں۔ اس لئے آپ کو مثبت رواں کی شناخت کرنا ضروری ہے۔ ان کا تعلق دو مختلف تجزیاتی گروپ یا ایک ہی تجزیاتی گروپ سے ہوتا ہے ابتدائی جانچ میں آپ امونیم رواں کی جانچ کر چکے ہیں۔ ان کا تعلق VI گروپ سے ہے۔ اگر امونیم رواں کی جانچ اور تصدیق اثباتی ہو تو ایک مثبت رواں کی جانچ پہلے ہی ہو چکی ہے۔ اب آپ کو صرف ایک ہی مثبت رواں کی جانچ کرنا باقی ہے۔ اگر امونیم رواں کی جانچ منفی ہو تو آپ کو دو مثبت رواں کی تلاش کرنا ہو گا۔

ہر تجزیاتی گروپ (Analytical group) کا ایک مخصوص گروپ متعامل (Group Reagent) ہوتا ہے لیکن VI گروپ اس سے متشبی ہے۔ آمیزے کے محلول میں گروپ متعامل ملانے پر رسوب حاصل ہو تو آمیزے میں اس گروپ کے مثبت رواں کی موجودگی کا علم ہوتا ہے اگر رسوب نہ ہو تو آپ کو سمجھنا چاہئے کہ آمیزے میں اس گروپ کا مثبت رواں موجود نہیں ہے۔ اس صورت میں اسی محلول کو بقیہ گروپ کے تجزیے کے لئے استعمال کیجئے۔ کسی گروپ متعامل ڈالنے کے بعد اگر رسوب دکھائی دے تو اس کی علاحدگی کے لئے مرکز گریزی کا عمل کیجئے قطاری نلی کے ذریعے مرکز گریزی کے محلول کو دوسری صاف امتحانی نلی میں منتقل کیجئے اور دیگر گروپ کے لئے استعمال کیجئے۔ رسوب کو اسی گروپ کے مثبت رواں کی جانچ کے لئے استعمال کیجئے جس میں رسوب حاصل ہوا۔

19.4.2 مثبت رواں کے تجزیے کے لئے آمیزہ محلول کی تیاری

(Preparation of Solution Mixture for Cation Analysis)

مثبت رواں کے تجزیے کا انحصار محلول میں رواں کے تعامل پر ہوتا ہے چنانچہ دیئے ہوئے آمیزہ کو ایک موزوں محلل (Solvent) میں حل کر کے کیمیائی تجزیات کے لئے ایک محلول تیار کرنا لازمی ہے۔ محلول تیار کرنے کے لئے مندرجہ ذیل محاصلات میں آمیزہ کی حل پذیری کا دی گئی ترتیب میں تجربہ کیجئے۔

(a) پانی:- ابتدا اٹھنڈے پانی میں اور حل پذیر نہ ہو تو گرم پانی میں مشاہدہ کیجئے۔

(b) ہلکا یا HCl:- ابتدا اٹھنڈی حالت dil HCl میں حل پذیری کی جانچ کیجئے اگر حل پذیر نہ ہو تو گرم حالت میں حل پذیری کا مشاہدہ کیجئے۔

(c) مرکنز HCl:- ابتدا اٹھنڈے Con. HCl میں حل پذیری کا مشاہدہ کیجئے اگر حل نہ ہو تو گرم حالت میں Con. HCl میں حل پذیری دیکھئے۔

(d) ہلکا یا HNO₃:- ابتدا اٹھنڈے dil HNO₃ میں حل نہ ہو تو گرم حالت میں حل پذیری دیکھئے۔

(e) مرکنز HNO₃:- پہلے اٹھنڈے Con. HNO₃ میں اور حل نہ ہو تو گرم حالت میں حل پذیری کا مشاہدہ کیجئے۔

(f) ماء الملوک (Aqua Regia):- (Con. HCl اور Con. HNO₃ کا 1 : 3 تناسب کا آمیزہ) حل پذیری کا ماء الملوک میں مشاہدہ کیجئے۔

حل پذیری کی جانچ کے لئے ایک مرکز گریزی نلی میں تقریباً 5 ملی گرام آمیزہ لے کر 5 تا 6 قطرے محلل ڈالیے۔ اٹھنڈی حالت میں اگر آمیزہ حل نہ ہو تو گرم پن جنتر میں ایک منٹ کے لئے رکھئے۔ اگر صاف محلول حاصل ہو جائے تو ٹھوس آمیزہ اس محلل میں حل پذیر ہے۔ اٹھنڈا کر کے اس کو تجزیے کے لئے استعمال کیجئے۔ اگر آمیزہ میں پہلے گروپ کے مثبت رواں موجود ہو تو dil HCl ملانے پر رسوب حاصل ہو گا۔ ایسی صورت میں HNO₃ میں حل پذیری کی کوشش کیجئے۔

نوٹ:-

آپ کو جو بھی نمک آمیزہ دیا جائے گا وہ عموماً پانی میں حل پذیر ہو گا ورنہ ہلکا یا ترشوں میں اٹھنڈی یا گرم حالت میں حل پذیر ہو گا۔ تقریباً 50 ملی گرام آمیزہ کو 2 ملی لیٹر محلول میں حل کر کے محلول تیار کیجئے سہولت کی خاطر اس محلول کو اصل محلول (Original Solution) کہا جاتا ہے جو مثبت رواں کے تجزیے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔

تجزیے میں عام علاحدگی جدول (Separation Table) استعمال کیجئے سب سے پہلے معلوم کیجئے کہ کونسے گروپ میں رسوب حاصل ہوا۔ ایک گروپ میں رسوب کے حصول کے بعد متعلقہ گروپ تجزیہ جدول (Group Analysis Table) کی مدد سے رسوب کا تجزیہ کیجئے۔ تجویز کردہ زائد تجربات کی روشنی میں مثبت رواں کی تصدیق کیجئے۔ آخر میں آمیزہ میں پائے جانے والے رواں کی رپورٹ کیجئے۔

عمومی گروپ علاحدگی جدول (General Group Separation Table)، گروپ میں مثبت رواں کی علاحدگی (Separation of Cations into Groups):

تجرباتی نلی میں ایک ملی لیٹر اصل محلول (Original Solution) لے کر 5 تا 6 قطرے Dil. HCl کے ڈالیے۔ رُسوب کی تیاری پہلے گروپ کے مثبت رواں کی موجودگی کی نشاندہی کرتی ہے۔ پھر تھوڑی مقدار Dil. HCl کے ڈال کر ترتیب کا عمل مکمل کر لیجئے۔ مرکز گریزی عمل کے بعد حاصل ہونے والے مرکز گریزی محلول کو قطاری نلی کے ذریعے دوسری تجرباتی نلی میں علاحدہ کیجئے۔ اگر رُسوب تیار نہ ہو تو اسی محلول سے دوسرے گروپ کے لئے تجزیہ کیجئے۔

مرکز گریزی کا محلول (Centrifugate)		باقیات (Residue)
20 سکند کے لئے محلول میں H ₂ S گزاریے۔ اگر رُسوب حاصل ہو تو اور تھوڑی دیر کے لئے H ₂ S گیس گزاریے تاکہ پورا رُسوب حاصل ہو جائے۔ 30 سکند کے لئے محلول کو Hot Water rack میں گرم کیجئے۔ مرکز گریزی کا عمل کیجئے۔ (اگر رُسوب حاصل نہ ہو تو ابتداء میں ایک لیٹر کشیدہ پانی ڈال کر محلول کو ہکلا کیجئے اور H ₂ S گیس گزاریے۔ ٹھنڈی حالت میں کیڈمیم (Cadmium) کی ترتیب عمل میں آتی ہے۔ اگر رُسوب حاصل ہو تو مرکز گریزی کا عمل کیجئے۔) ہکانے اور H ₂ S گیس گزارنے کے بعد بھی اگر رُسوب حاصل نہ ہو تو دوسرے گروپ کے مثبت رواں کی عدم موجودگی ظاہر ہوتی ہے۔ اسی محلول کو دیگر گروپ کے تجزیہ کے لئے استعمال کیجئے۔		سفید رُسوب کی تیاری پہلے گروپ کی موجودگی کی نشاندہی کرتی ہے۔ Ag ⁺ ، Pb ²⁺ ، Hg ₂ ²⁺ کی ترتیب کلورائیڈ کی طرح عمل میں آتی ہے۔
مرکز گریزی کا محلول (Centrifugate)	باقیات (Residue)	
H ₂ S گیس کے اخراج کے لئے تجرباتی نلی کو 2 یا 3 منٹ کے لئے Hot Water Rack میں رکھیے۔ لیڈ اسٹیٹ (Lead acetate) کاغذ کے ذریعہ جانچ کیجئے۔ اگر H ₂ S گیس ابھی باقی ہے تو مزید تھوڑی دیر کے لئے گرم کیجئے۔ اگر اس میں فیرس (Ferrous) لوہا ہے تو تسکید کے ذریعے اس میں Conc. HNO ₃ ڈال کر Ferric لوہے میں تبدیل کیجئے۔ 1 یا 2 منٹ کے لئے گرم کیجئے۔ اس کے بعد تجرباتی نلی میں 20% امونیم کلورائیڈ محلول اور امونیا محلول کے 5 یا 6 قطرے ڈالیے تاکہ اسامی ہو جائے۔ مزید دو قطرے امونیا محلول کے ڈال کر دو منٹ کے لئے گرم کیجئے اور مرکز گریزی کا عمل کیجئے۔	II گروپ کے مثبت رواں سلفائیڈ کی شکل میں رُسوب بناتے ہیں۔ سیاہ رُسوب۔ HgS سیاہ رُسوب۔ PbS سیاہ یا گہرا بھورا رُسوب۔ Bi ₂ S ₃ سیاہ رُسوب۔ CuS زرر رُسوب۔ CdS	سفید رُسوب AgCl سفید رُسوب PbCl ₂ سفید رُسوب Hg ₂ Cl ₂ آمیڑہ میں کون سا مثبت رواں ہے۔ پہچاننے کے لئے رُسوب کا تجزیہ کیجئے علاحدگی کے لئے پہلا گروپ جدول کو دیکھئے۔
مرکز گریزی کا محلول (Centrifugate)	باقیات (Residue)	
1 یا 2 قطرے امونیا محلول کے ڈالیے۔ گرم کر کے ایک منٹ کے لئے H ₂ S گیس گزاریے اور مرکز گریزی کا عمل کیجئے۔	سرخ بھورا رُسوب: Fe(OH) ₃ سبز رُسوب: Cr(OH) ₃ سفید رُسوب Al(OH) ₃ علاحدگی کے لئے III- گروپ جدول کو دیکھئے۔	سنتراہ رنگ رُسوب۔ Sb ₂ S ₃ زرر رُسوب۔ SnS ₂ زرر رُسوب۔ As ₂ S ₃
مرکز گریزی کا محلول	باقیات	
H ₂ S گیس کے اخراج کے لئے تجرباتی نلی کو Hot Water Rack میں 2 یا 3 منٹ کے لئے رکھیے بعد میں امونیم کاربونیٹ کا سیر شدہ محلول لے کر اس کے 10 قطرے ڈالیے اور مرکز گریزی کا عمل کیجئے۔	ZnS: سفید رُسوب MnS: گلابی رُسوب NiS: سیاہ رُسوب CoS: سیاہ رُسوب	علاحدگی کے لئے II گروپ جدول کو دیکھئے۔
مرکز گریزی کا محلول	باقیات	
اس میں Mg ⁺⁺ سفید رُسوب BaCO ₃ ہو سکتے K ⁺ , Na ⁺ سفید رُسوب CaCO ₃ ہو سکتے	علاحدگی کے لئے IV گروپ جدول کو دیکھئے۔	

ہیں۔ ہر ایک کو اس کا انفرادی تجزیہ کر کے پچپانے۔	سفید رسوب SrCO ₃ علاحدگی کے لئے V۔ گروپ جدول کو دیکھئے۔			
--	--	--	--	--

19.4.3 گروپ-I مثبت رواں کا تجزیہ (Analysis of Group – I Cations)

گروپ-I متعامل dil HCl ڈالنے کے بعد اگر رسوب حاصل ہو تو رسوب میں AgCl، PbCl₂ اور HgCl₂ کے پائے جانے کے امکانات ہیں۔ رسوب میں ایک ملی لیٹر پانی ملا کر 2 تا 3 منٹ کے لئے گرم پین جنتر میں ہلاتے ہوئے گرم کیجئے اور فوری مرکزی گریزی کا عمل کیجئے۔

مرکز گریزی کا محلول (مقتر) Centrifugate	باقیات (تچھٹ) Residue
PbCl ₂ موجود رہ سکتا ہے۔ محلول کو دو حصوں میں تقسیم کیجئے۔	HgCl ₂ ، AgCl ہو سکتے ہیں۔ امونیم ہائیڈروآکسائیڈ (NH ₄ OH) کے 5 یا 6 قطرے ملا کر ہلاتے ہوئے گرم کیجئے اور مرکز گریزی کا عمل کیجئے۔
پہلا حصہ: اس محلول میں امونیم ایسٹیٹ کے دو قطرے اور پوٹاشیم کرومیٹ کے 4 یا 5 قطرے ملائیے۔ PbCrO ₄ کا زرد رسوب حاصل ہو گا۔ Pb ²⁺ موجود ہے۔	باقیات سیار رسوب کا ظہور Hg ⁺ کی موجودگی بتلاتا ہے۔
دوسرا حصہ:- امتحانی نلی میں 4 یا 5 قطرے محلول لے کر 4 قطرے dil H ₂ SO ₄ ملائیے۔ PbSO ₄ کا سفید رسوب حاصل ہو گا۔ جو Pb ²⁺ کو ظاہر کرتا ہے۔	مرکز گریزی محلول پیچیدہ مرکب [Ag(NH ₃) ₂]Cl ہے۔ dil HCl ملانے پر AgCl کا رسوب حاصل ہوتا ہے۔ Ag ⁺ موجود ہے۔

19.4.4 گروپ-II مثبت رواں کا تجزیہ (Analysis of Group – II Cations) :

گروپ-II متعامل dil HCl + H₂S (g) ملانے پر رسوب حاصل ہو تو رسوب میں گروپ-II کے سلفائیڈز موجود ہیں۔ اس رسوب میں 2 ملی لیٹر 2M KOH اور زرد امونیم سلفائیڈ محلول کے 4 قطرے ملائیے محلول کو ہلاتے ہوئے 2 منٹ کے لئے گرم پانی جنتر میں رکھئے اور مرکز گریزی کا عمل کیجئے۔

مرکز گریزی محلول	باقیات
اس محلول میں گروپ-II کے مثبت رواں پائے جاتے ہیں۔ اس کا تجزیہ گروپ-II کے جدول کے مطابق کیجئے۔	گروپ-II A کے سلفائیڈز موجود ہیں۔ گروپ-II A کو جدول کے مطابق تجزیہ کیجئے۔

19.4.5 گروپ-II A مثبت رواں کا تجزیہ:

رسوب کو پانی کے 10 قطرے ملا کر اچھی طرح دھویئے اور اس میں 15 قطرے ہلکا یا HNO_3 ملائیے۔ امتحانی نلی کو گرم پن جنتر میں 2 یا 3 منٹ کے لئے ہلاتے ہوئے گرم کیجئے اور مرکز گریزی کا عمل کیجئے۔

مرکزی گریزی محلول		باقیات
اس میں Pb^{2+} , Bi^{3+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} کے ناکٹریٹ کے امکانات ہیں۔ اس محلول میں 5 تا 6 قطرے مرتکز H_2SO_4 ملائیے اور خود شعلے پر گہرا دھان پیدا ہونے تک گرم کیجئے۔ اس طرح سے کہ صرف 2 یا 3 قطرے محلول بچ رہے۔ محلول کو ٹھنڈا کر کے ایک ملی لیٹر ٹھنڈا پانی ملائیے اور ایک منٹ کے بعد مرکز گریزی کا عمل کیجئے۔		سیاہ رسوب HgS کی وجہ سے ہے۔ مرتکز HCl کے تین قطرے ملا کر گرم پن جنتر میں رکھ کر گرم کیجئے۔ رسوب حل ہو جائے گا۔ پانی کے 10 قطرے ڈال کر محلول کو ہلکایا کیجئے اور مندرجہ ذیل جانچ کے لئے استعمال کیجئے۔
مرکزی گریزی محلول	باقیات	سفید رسوب PbSO_4 کا ہے۔ اس میں امونیم ایسٹیٹ کے 10 تا 15 قطرے ملا کر گرم پن جنتر میں 2 یا 3 منٹ کے لئے گرم کیجئے اور مرکز گریزی کا عمل کیجئے۔
مرکزی گریزی محلول	باقیات	ایسٹیٹ کے 10 تا 15 قطرے ملا کر گرم پن جنتر میں 2 یا 3 منٹ کے لئے گرم کیجئے اور مرکز گریزی کا عمل کیجئے۔
مرکزی گریزی محلول	باقیات	ایسٹیٹ کے 10 تا 15 قطرے ملا کر گرم پن جنتر میں 2 یا 3 منٹ کے لئے گرم کیجئے اور مرکز گریزی کا عمل کیجئے۔
امونیا پیچیدہ کی شکل میں Cu^{2+} اور Cd^{2+} موجود رہ سکتے ہیں۔ اگر محلول کا رنگ نیلا ہو تو Cu^{2+} موجود ہے۔ اگر محلول بے رنگ ہو تو اس میں H_2S گذاریئے۔ زرد رسوب Cd^{2+} ظاہر کرتا ہے۔ اگر محلول نیلا ہو تو Cu^{2+} کی تصدیق کیجئے۔ محلول میں ایسٹک ترشہ ڈال کر ترشی بنائیے اور دو قطرے پوٹاشیم فیروسیانائیڈ ملائیے۔ سرخ بھورا رسوب Cu^{2+} کی تصدیق کرتا ہے۔	سفید رسوب $\text{Bi}(\text{OH})_3$ کا ہے اس میں 6 تا 7 قطرے HCl ملا کر رسوب کو حل کیجئے۔ (1) 5 یا 6 قطرے سوڈیم ایسٹائیٹ محلول ملائیے۔ سیاہ محلول یا رسوب Bi^{3+} کی موجودگی ظاہر کرتا ہے۔ (2) محلول کے 3 یا 4 قطرے لے کر 2 ملی لیٹر کشیدہ پانی ملائیے سفید میلے رسوب (گدلے رسوب) سے Bi^{3+} کی تصدیق ہوتی ہے۔	(1) 5 تا 6 قطرے محلول میں SnCl_2 ملائیے سفید رسوب حاصل ہو گا جو کھلا چھوڑنے پر سرمئی (Gray) رنگ اختیار کرے گا۔ (2) 5 یا 6 قطرے محلول میں NaOH محلول ملائیے زرد رسوب حاصل ہو گا۔ Hg^{2+} کی تصدیق کرتا ہے۔

19.4.6 گروپ-IIB مثبت رواں کا تجزیہ:

گروپ-IIA سے حاصل کردہ مقطر میں Sb , As اور Sn پوٹاشیم کے نمک 'Stibinite' Arsenite کی شکل میں موجود ہیں۔ محلول میں dil HCl ڈال کر ترشی بنائیے۔ (لتمسی کاغذ سے جانچ کیجئے) گروپ-IIB کے مثبت رواں سلفائیڈز کے رسوب بناتے ہیں (اگر

رسوب حاصل نہ ہو تو گروپ - IIB مثبت رواں موجود نہیں ہیں) مرکز گریزی کا عمل کیجئے۔ مقطر کو نکال کر دیجئے۔ باقیات میں 10 قطرے مر تکر HCl ملا کر گرم پن جنتر میں ہلاتے ہوئے گرم کیجئے اور مرکز گریزی کا عمل کیجئے۔

مرکز گریزی محلول	باقیات (تلچھٹ)
<p>محلول میں Sb^{3+} اور Sn^{2+} رواں موجود ہیں۔ 10 قطرے پانی ملا کر دو حصوں میں تقسیم کیجئے۔</p> <p>پہلا حصہ :- محلول کے 5 تا 6 قطرے لے کر 1 یا 2 قطرے مر تکر HCl ملائیے۔</p> <p>لوہے کا تار یا زنک کا سفوف اس میں ڈال کر گرم کیجئے دھات پر سیاہ مادے کا جما ہونا Sb^{3+} (بینٹمنی) کو ظاہر کرتا ہے۔ مرکز گریزی کا عمل کر کے باقیات کو پھینک دیجئے۔ محلول میں 5 تا 6 قطرے مر کیورک کلورائیڈ ($HgCl_2$) محلول ملائیے۔ سفید ریشمی رسوب حاصل ہونا اور بعد میں سرمئی رنگ اختیار کرنا Sn^{2+} کو ظاہر کرتا ہے۔</p> <p>دوسرا حصہ :- 5 تا 6 قطرے محلول میں NH_4OH محلول قطرہ بہ قطرہ ملائیے تاکہ محلول قلوبی ہو جائے۔ 50 ملی گرام ٹھوس آکزالک ترشہ (Oxalic acid) ملا کر 1 یا 2 منٹ کے لئے گرم پن جنتر میں رکھئے۔ H_2S گیس گزارئیے سنترے رنگ کا رسوب Sb^{3+} ظاہر کرتا ہے۔</p>	<p>زرد رنگ کا رسوب As_2S_3 کی وجہ سے ہے۔ 5 تا 6 قطرے کشیدہ پانی سے رسوب کو دھو کر مر تکر امونیم کاربونیٹ محلول کے 5 یا 6 قطرے ڈالیے۔ اچھی طرح ہلانے کے بعد رسوب حل ہو جائے گا۔ محلول میں dil HCl ڈالنے کے بعد زرد رسوب حاصل ہو گا۔ AS^{3+} موجود ہے۔</p>

19.4.7 گروپ III مثبت رواں کا تجزیہ (Analysis of Group – III Cations) :

گروپ III مثبت رواں سے حسب ذیل رنگ والے رسوب حاصل ہوتے ہیں۔

ہلکا سبز رنگ $Cr(OH)_3$ ، گہرا سرخ بھورا رنگ $Fe(OH)_3$ ، سفید رسوب $Al(OH)_3$ ، ہلکا بھورا رنگ MnO_2, xH_2O نیم خورد جوش نلی میں رسوب کو NaOH محلول کی مدد سے منتقل کیجئے۔ آہستہ آہستہ 3% H_2O_2 (ہائیڈروجن پراکسائیڈ) محلول ملائیے اور آکسیجن کے اخراج تک گرم کرتے رہئے۔ تجرباتی نلی میں محلول کو منتقل کر کے مرکز گریزی کا عمل کیجئے۔

مرکز گریزی محلول	باقیات
<p>اس میں الو مینیم اور کرومیم رواں، سوڈیم المونیٹ ($NaAlO_2$) اور سوڈیم کرومیٹ (Na_2CrO_4) نمک کی شکل میں موجود رہتے ہیں۔ اگر محلول زرد رنگ کا ہو تو کرومیم (Cr^{3+}) کے امکانات ہیں۔</p> <p>محلول کو دو حصوں میں تقسیم کیجئے۔</p>	<p>اس میں $Fe(OH)_3$ اور MnO_2, xH_2O موجود رہ سکتے ہیں۔ اس کو 10 قطرے dil HNO_3 ملائیے۔ ضرورت پڑنے پر گرم کیجئے اور مندرجہ ذیل تجربات انجام دیجئے۔</p> <p>1- امتحانی نلی میں 3 قطرے محلول لے کر 3 قطرے پوٹاشیم</p>

<p>پہلا حصہ :- 3 تا 4 قطرے لے کر 4 یا 5 قطرے ایسٹیک ترشہ ملائیے تاکہ محلول ترشی ہو جائے۔ اب لیڈ ایسٹیک $Pb(CH_3COO)_2$ کے چند قطرے ملائیے۔ زرد رنگ کا رسوب $PbCrO_4$ کا ہے جو Cr^{3+} کی موجودگی ظاہر کرتا ہے۔</p> <p>دوسرا حصہ :- 3 تا 4 قطرے محلول میں 4 تا 5 قطرے ایسٹیک ترشہ ملائیے تاکہ محلول ترشی ہو جائے۔ اب NH_4OH ڈال کر محلول کو قلوئی بنائیے۔ گرم پن جنتر میں کچھ دیر کے لئے گرم کیجئے سفید جیلاٹینی رسوب $Al(OH)_3$ حاصل ہو تو Al^{3+} کی موجودگی ظاہر کرتا ہے۔</p>	<p>فیروسیانائیڈ $K_4[Fe(CN)_6]$ محلول ملائیے۔ گہرے نیلے رنگ کا محلول Fe^{3+} کی موجودگی ظاہر کرتا ہے۔</p> <p>2۔ امتحانی نلی میں 2 قطرے محلول لے کر دو قطرے پوٹاشیم تھاپوسیائیٹ (KCNS) ملائیے۔ گہرا سرخ رنگ Fe^{3+} کی تصدیق کرتا ہے۔</p>
---	---

19.4.8 گروپ IV مثبت رواں کا تجزیہ (Analysis of IV Group):

گروپ IV مثبت رواں کے سلفائیڈ کے رسوب حسب ذیل رنگ کا اظہار کرتے ہیں۔

میلا سفید ZnS (Dirty White)، ہلکا گلابی MnS ، سیاہ NiS ، سیاہ CoS ، رسوب میں $dil HCl$ کا ایک قطرہ ملا کر ہلایئے اور مرکز گریزی عمل کیجئے۔

مرکز گریزی محلول	باقیات
<p>محلول میں Mn^{2+} اور Zn^{2+} کے موجود رہنے کے امکانات ہیں۔ مرکز گریزی نلی کو گرم پن جنتر میں 2 تا 3 منٹ کے لئے گرم کیجئے تاکہ H_2S گیس خارج ہو جائے۔ ٹھنڈا کر کے 10 تا 15 قطرے $NaOH$ محلول ملائیے۔ مزید 2 منٹ گرم پانی جنتر میں نلی کو گرم کیجئے اور مرکز گریزی کا عمل کیجئے۔</p>	<p>رسوب سیاہ ہو تو CoS، NiS موجود ہو سکتے ہیں۔ اس میں 10 قطرے مرتکز HCl اور 5 قطرے مرتکز HNO_3 ملا کر اچھی طرح ہلایئے ایک منٹ کے لئے گرم پن جنتر میں رکھ کر دوسری نیم خورد جوش نلی میں منتقلی کیجئے۔ محلول کو گرم کر کے مرتکز کیجئے ٹھنڈا کر کے 10 قطرے کشیدہ پانی ملائیے محلول میں Ni^{2+} اور CO^{3+} کی شناخت کے لئے تجزیہ کیجئے۔</p>
<p>مرکز گریزی محلول</p>	<p>باقیات</p>
<p>محلول سوڈیم زکائیٹ (Na_2ZnO_2) کا ہے۔ محلول کو دو حصوں میں تقسیم کیجئے۔ پہلا حصہ :- 5 تا 6 قطرے محلول امتیانی نلی میں لے کر H_2S گیس گذاریئے۔ ZnS کا میلا سفید رسوب حاصل ہو گا۔ Zn^{2+} رواں تصدیق ہوئی۔</p>	<p>بھورے رنگ کا رسوب MnO_2, xH_2O کا ہے۔ رسوب کا $dil HNO_3$ کے 10 قطروں اور H_2O_2 3% کے 4 قطروں میں حل کر کے گرم پن جنتر میں رکھے تاکہ H_2O_2 کی تحلیل ہو جائے۔ محلول کو دو حصوں میں تقسیم کیجئے۔ پہلا حصہ :- محلول میں 10 ملی سوڈیم بسمتھیٹ $NaBiO_3$ ڈال کر اچھی طرح ہلایئے اور کچھ دیر کے لئے انتظار کیجئے پلکا گلابی رنگ ظاہر</p>
<p>دوسرا حصہ :- محلول میں $dil HCl$ ملا کر ترشی بنائیے۔ اس میں پوٹاشیم</p>	<p>Ni^{2+} کی جانچ :- امتحانی نلی میں 4 تا 5 قطرے محلول لے کر NH_4OH محلول کو قطرہ بہ قطرہ ملائیے تاکہ محلول قلوئی ہو جائے۔ 3 تا 4 قطرے ڈالی میتھائل گلاکزامیم متعامل</p>

<p>ملائے چمکدار سرخ رسوب حاصل ہوگا۔ Ni^{2+} کی تصدیق ہوئی۔ CO^{2+} کی جانچ:۔ 5 تا 6 قطرے محلول کو امتحانی نلی میں لے کر 10 ملی گرام سوڈیم بائی کاربونیٹ ($NaHCO_3$) ملائے تاکہ محلول تعدیلی ہو جائے۔ ایسٹیک ترشہ کے دو قطرے اور پوٹاشیم نائٹرائٹ (KNO_2) کے قطرے ڈال کر گرم کیجئے۔ پوٹاشیم کوبالٹ نائٹرائٹ کا زرد رسوب حاصل ہوگا۔ CO^{2+} کی تصدیق ہوئی۔</p>	<p>ہوگا۔ اس کا سبب مینگنیک ترشہ () $HMnO_4$ ہے۔ جو تعامل کے دوران حاصل ہوتا ہے۔ Mn^{2+} کی تصدیق ہوئی۔ دوسرا حصہ:۔ محلول میں 10 قطرے مرتکز HNO_3 اور 10 ملی گرام لیڈ پر آکسائیڈ ($PbSO_2$) ڈال کر 2 تا 3 منٹ کے لئے گرم پن جنتر میں رکھئے۔ محلول کو ٹھنڈا کر کہے 10 قطرے کشیدہ پانی ملائے محلول ہلکا گلابی ہو جائے گا۔ Mn^{2+} کی تصدیق ہوئی۔</p>	<p>فیروسیانائیڈ کے چند قطرے ملائے سفید رسوب حاصل ہوگا۔ رواں Zn^{2+} کی تصدیق ہوئی۔ دوسرا حصہ:۔ محلول میں Dil HCl ملا کر ترشی بنائیے۔ اس میں پوٹاشیم فیروسیانائیڈ کے چند قطرے ملائے۔ سفید رسوب حاصل ہوگا۔ Zn^{2+} کی تصدیق ہوئی۔</p>
--	--	--

19.4.9 گروپ V مثبت رواں کا تجزیہ:

رسوب میں $CaCO_3$, $SrCO_3$, $BaCO_3$ ہو سکتے ہیں۔ ایسٹیک ترشہ ملا کر رسوب کو حل کیجئے۔ CO_2 کے اخراج کے لئے
 امتحانی نلی کو گرم پن جنتر میں رکھئے۔ اس محلول میں پوٹاشیم کرومیٹ (K_2CrO_4) کا محلول ملانے سے زرد رسوب حاصل ہوگا۔ جس سے
 Ba^{2+} رواں کی تصدیق ہوتی ہے۔ اگر رسوب حاصل ہو تو پوٹاشیم کرومیٹ محلول کی مزید مقدار ملا کر ترسیب کے عمل کو پورا کیجئے اور مرکز
 گریزی کا عمل کیجئے۔

مرکز گریزی محلول	باقیات
<p>اس محلول میں Ca^{2+} اور Sr^{2+} ہو سکتے ہیں۔ محلول میں 6 تا 8 قطرے امونیم سلفیٹ ملا کر 2 تا 3 منٹ کے لئے گرم پن جنتر میں رکھئے۔ ٹھنڈا کر کے مرکز گریزی کا عمل کیجئے۔</p>	<p>زرد رسوب $BaCrO_4$ کا ہے جس سے Ba^{2+} کی تصدیق ہوئی 6 تا 8 قطرے مرتکز HCl ملا کر رسوب کو حل کیجئے۔ مکمل صاف محلول حاصل ہونے تک گرم پن جنتر میں گرم کیجئے اس میں ہلکا یا HCl ملانے سے سفید رسوب حاصل ہوگا جو $BaSO_4$ کا ہے Ba^{2+} کی تصدیق ہوئی۔ شعلہ جانچ:۔ سبز سیب کے رنگ کا شعلہ سے Ba^{2+} کی تصدیق ہوئی ہے۔ CO^{2+} کی جانچ:۔ 5 تا 6 قطرے محلول کو امتحانی نلی میں لے کر 10 ملی گرام سوڈیم بائی کاربونیٹ ($NaHCO_3$)</p>
<p>مرکز گریزی محلول</p>	<p>باقیات</p>
<p>اس میں Ca^{2+} رواں ہو سکتا ہے محلول میں 6 تا 8 قطرے امونیم آکزیلیٹ ($(NH_4)_2C_2O_4$) ملا کر دو منٹ کے لئے گرم کیجئے۔ کمپلشیم آکزیلیٹ (CaC_2O_4) کا سفید</p>	<p>سفید رسوب $SrSO_4$ کا ہے اس میں Sr^{2+} موجود ہے۔ شعلہ جانچ:۔ گہرا سرخ رنگ کا شعلہ یا قرمزی رنگ کا شعلہ Sr^{2+} کی تصدیق کرتا ہے۔</p>

<p>رسوب حاصل ہوگا۔ جس سے Ca^{2+} کی تصدیق ہوتی ہے۔</p> <p>شعلہ جانچ:۔ اینٹ جیسا لال رنگ کا شعلہ Ca^{2+} کی تصدیق کرتا ہے۔</p>	<p>ملائے تاکہ محلول تعدیل ہو جائے۔ ایسٹیک ترشہ کے دو قطرے اور پوٹاشیم نائٹرائٹ (KNO_2) کے قطرے ڈال کر گرم کیجئے۔ پوٹاشیم کربائیٹ نائٹرائٹ کا زرد رسوب حاصل ہوگا۔ Co^{2+} کی تصدیق ہوئی۔</p>
---	---

19.4.10 گرہپ-VI مثبت رواں کا تجزیہ:

گرہپ-VI میں $Mg^{2+}, K^+, Na^+, N^+H_4$ رواں شامل ہیں۔

گرہپ-V کے مرکز گریزی کا محلول حاصل کر کے Mg^{2+}, K^+, Na^+ کا تجزیہ کیجئے۔ آپ پہلے ہی ابتدائی تجرباتی میں N^+H_4 کی جانچ کر چکے ہیں۔

<p>Mg^{2+} موجود ہے۔</p>	<p>سفید رسوب کا حاصل ہونا۔</p> <p>Mg^{2+} کی موجودگی ظاہر کرتا ہے۔</p>	<p>(a) میکشیم رواں Mg^{2+} کی جانچ:</p> <p>1- نمک محلول یا گرہپ V کے مقطر کے 5 تا 6 قطرے لے کر امونیم ہائیڈروآکسائیڈ کے 4 تا 5 قطرے اور سوڈیم ہائیڈروجن فاسفیٹ کے 5 تا 6 قطرے ملائے شیشہ کی سلاخ سے محلول کے اندر امتحانی نلی کی دیوار کو گھتے رہئے سفید رسوب Mg^{2+} کی موجودگی ظاہر کرتا ہے۔</p> <p>2- اصل نمک محلول یا گرہپ V کے مقطر کے 4 تا 5 قطرے لے کر چند قطرے Oxine Reagent ملائے۔</p>
<p>Mg^{2+} موجود ہے۔</p>	<p>ہلکے زرد رنگ کا رسوب Mg^{2+} کی موجودگی کا مظہر ہے۔</p> <p>8-hydroxyquinoline کے ساتھ میگنیشیم کے پیچیدہ مرکب کی تیاری سے حاصل ہوا۔</p>	<p>(b) پوٹاشیم رواں (K^+) کی جانچ:</p> <p>1- اصل نمک محلول یا گرہپ V کے مقطر کے 3 تا 4 قطرے لے کر 5 قطرے ٹارٹارک ترشہ ملائے اور محلول کو ہلایئے۔</p> <p>2- اصل نمک محلول یا گرہپ V کے مقطر کے 3 تا 4 قطرے Sodium Cobalt Nitrite کے 3 تا 4 قطرے ملائے 2 منٹ توقف کیجئے۔</p> <p>3- ایک امتحانی نلی میں 4 تا 5 قطرے اصل محلول یا گرہپ V</p>
<p>K^+ موجود ہے۔</p>	<p>سفید قلمی رسوب K^+ کی تصدیق کرتا ہے۔</p>	<p>ہلکے زرد رسوب کا حاصل ہونا K^+ کی موجودگی ظاہر کرتی ہے۔ یہ رسوب ایک پیچیدہ $K_2Na[Co(NO_2)_6]$ ہے۔</p>
<p>K^+ موجود ہے۔</p>	<p>ہلکے زرد رسوب کا حاصل ہونا K^+ کی موجودگی ظاہر کرتی ہے۔ یہ رسوب ایک پیچیدہ $K_2Na[Co(NO_2)_6]$ ہے۔</p>	<p>زرد رسوب حال ہوگا۔ جس سے K^+ کی</p>

K^+ موجود ہے۔	تصدیق ہوتی ہے۔ HiLac یا بنفشی شعلہ حاصل ہوگا۔	کے مقطر لے کر 4 تا 5 قطرے پیکرک ترشہ (Picric Acid) ملائیے اور اچھی طرح ہلایئے۔ 4۔ شعلہ جانچ:۔
-----------------	--	---

اکائی 20: غیر نامیاتی تجزیہ کے منظم طریقہ کار کے ذریعہ نامعلوم سادہ نمک میں موجود ایک مثبت رواں اور ایک منفی رواں کی نشاندہی یا شناخت

20.0 مقصد

اس اکائی میں آپ ایک معروف (معلوم) نمک (الومینیم سلفیٹ) اور ایک نامعلوم نمک کا باقاعدہ طریقہ کار اپناتے ہوئے مشق کے لئے کیفی جانچ کرنا ہے۔

20.1 اغراض

اس تجزیے کی تکمیل کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- مختلف تجربات کے لئے درکار مہارت
- صحیح طریقہ سے مشاہدات اور درست طریقہ سے ریکارڈ میں اندراج
- مشاہدات سے مثبت اور منفی رواں کی رپورٹ
- آپ تجزیہ کرتے ہوئے مشاہدات لکھیں اور اس کا تقابل اس تجربے کے مشاہدات سے کیجئے۔
- مختلف جانچ کے حالات کا مشاہدہ کرنے کی مہارت اور قابلیت پر مطمئن ہو جائیے۔

20.2 ابتدائی جانچ

نتیجہ	مشاہدات	تجربہ
کاربونیٹ ہو سکتا ہے۔ رنگین نمک جیسے $Mn^{2+}, Fe^{2+}, Cu^{2+}$ غیر موجود ہیں۔	تقلی یا سفوف بے رنگ	طبعی ظہور رنگ
$Ba^{2+}, Sr^{2+}, Ca^{2+}$ رواں غیر موجود ہیں۔	بے رنگ شعلہ	شعلہ جانچ
	پانی میں حل پذیر ہے	حل پذیری
	چبھتی ہوئی بو والی بے رنگ گیس خارج	امونیم رواں کی جانچ آمیزہ کی تھوڑی مقدار

	امتحانی نلی میں لے کر 6 قطرے NaOH محلول ملائیے اور گرم کیجئے۔ Nessler's Reagent سے	ہوتی ہے ایک شیشے کی سلاخ کو مرتکز HCl میں ڈبو کر گیس کے قریب لانے سے سفید دھان پیدا ہوتا ہے۔
جاچ:۔ امتحانی نلی میں 5 تا 6 قطرے محلول لے کر 5 قطرے NaOH محلول ڈالیے اور پھر 5 قطرے Nessler's Reagent ملائیے۔	سرخ بھورا رسوب حاصل ہوا۔	N^+H_4 رواں کی تصدیق ہوئی۔

20.3 ہلکایا HCl کا عمل

نتیجہ	مشاہدات	تجربہ
CO_3^{2-} رواں کی تصدیق ہوئی۔	بے رنگ، بے بو گس خارج ہوتی ہے جو چونے کے پانی کو دودھیا کر دیتی ہے۔	ایک مرکز گریزی نلی میں تقریباً 5 ملی گرام آمیزہ نمک لے کر 6 قطرے ہلکے HCl کے ملائیے۔

20.4 محلول میں منفی رواں کی جانچ

نمک آمیزہ پانی میں حل پذیر ہے۔ نمک کی تھوڑی مقدار (تقریباً 40 ملی گرام) کو دو ملی لیٹر کشیدہ پانی میں حل کر کے آبی محلول تیار کیجئے۔ اس محلول کو منفی رواں کی جانچ کے لئے استعمال کیجئے۔
20.4.1 سلورنائٹریٹ محلول سے جانچ:۔

نتیجہ	مشاہدات	تجربہ
I^-, Br^-, Cl^- غیر موجود ہیں۔	کوئی رسوب حاصل نہیں ہوا۔	امتحانی نلی میں 6 قطرے نمک محلول لے کر 6 قطرے ہلکایا HNO_3 اور 6 قطرے سلورنائٹریٹ محلول ملائیے۔

20.4.2 بیریم نائٹریٹ۔ کیمیشیم نائٹریٹ متعامل سے جانچ:

نتیجہ	مشاہدات	تجربہ
رسوب $BaSO_4$ یا $Ba_3(PO_4)_2$	سفید رسوب حاصل ہوا۔	(a) امتحانی نلی میں 5 تا 6 قطرے نمک محلول لے کر

6 قطرہ بیریم نائٹریٹ کیلشیم نائٹریٹ محلول ملا کر خوب ہلایئے اور گرم پن جنتر میں 2 منٹ کے لئے گرم کیجئے۔	$Ca_3(BO_3)_2$ کا ہو سکتا ہے۔
(b) رسوب میں 15 قطرے ہلکایا HNO_3 ملا کر ہلایئے اور گرم پن جنتر میں 2 منٹ کے لئے گرم کیجئے۔	رسوب حل نہیں ہوا رسوب $BaSO_4$ کا ہو سکتا ہے SO_4^{2-} موجود ہے۔

20.4.3 سلفیٹ (SO_4^{2-}) کی جانچ:

نتیجہ	مشاہدات	تجربہ
آمیڑہ میں سلفیٹ (SO_4^{2-}) موجود ہے۔	سفید رسوب حاصل ہوا۔	مرکز گریزی نلی میں 4 تا 5 قطرے نمک محلول لے کر 2 قطرے ہلکایا HCl اور 4 قطرے $BaCl_2$ محلول ملائیئے اور مرکز گریزی کا عمل کیجئے۔
(SO_4^{2-}) کی تصدیق ہوئی۔	رسوب حل نہیں ہوا۔	اوپر حاصل کردہ رسوب میں 6 قطرے ہلکایا (6N) HCl ملا کر خوب ہلایئے اور دو منٹ کے لئے گرم کیجئے۔

20.4.4 فاسفیٹ (PO_4^{3-}) کی جانچ:

نتیجہ	مشاہدات	تجربہ
(PO_4^{3-}) غیر موجود ہے۔	کوئی زرد رسوب حاصل نہیں ہوا۔	نمک محلول کے 4 قطرے لے کر 5 قطرے امونیم مالیبڈیٹ کے ملائیئے اور امتحانی نلی کو 2 منٹ کے لئے گرم کیجئے۔

20.4.5 بوریت (BO_3^{3-}) کی جانچ:

نتیجہ	مشاہدات	تجربہ
بوریت موجود نہیں ہے۔	کوئی سبز شعلہ حاصل نہیں ہوا۔	امتحانی نلی میں 4 قطرے آمیزہ محلول لے کر 4 قطرے مرکنز H_2SO_4 اور 4 قطرے میتھائل الکو حل ملائیئے اور گرم کر کے بخارات کو جلائیئے۔

20.4.6 نائٹریٹ کی جانچ:

نتیجہ	مشاہدات	تجربہ
نائٹریٹ (NO_3^-) غیر موجود ہے۔	مانعات کی پرتوں کے درمیان میں کوئی بھورا حلقہ حاصل نہیں ہوا۔	بھورا حلقہ جانچ (Brown Ring Test):۔ امتحانی ٹلی میں 5 قطرے نمک محلول لے کر 5 قطرے تازہ تیار کردہ فیرس سلفیٹ محلول ملائیے امتحانی ٹلی کو ترچھا کر کے اس کی دیوار سے مر تکر H_2SO_4 کے چند قطرے آہستہ آہستہ ڈالیئے۔

20.4.7 ایسٹریٹ رواں CH_3COO^- کی جانچ:

نتیجہ	مشاہدات	تجربہ
ایسٹریٹ غیر موجود ہے۔	کوئی سرخ محلول یا رسوب حاصل نہیں ہوا۔	امتحانی ٹلی میں 3 تا 4 قطرے نمک محلول لے کر 3 قطرے تعدیل FeCl_3 محلول ملائیے اور گرم پن جنتر میں 2 منٹ کے لئے گرم کیجئے۔

ایسٹریٹ رواں غیر موجود ہے۔	کوئی پھل جیسی خوشگوار بو حاصل نہیں ہوئی۔	ابتھائیٹ ایسٹریٹ جانچ:۔ 4 تا 5 قطرے نمک محلول میں 4 قطرے مر تکر H_2SO_4 اور 4 قطرے ابتھائیٹ الکو حل ملائیے اور گرم کیجئے۔
----------------------------	--	---

20.5 مثبت رواں کی شناخت

ابتدائی تجربات میں امونیم رواں کی شناخت کی تصدیق ہو چکی ہے۔ مثبت رواں کے تجزیے کے لئے ٹھوس نمک آمیزہ کا آبی محلول تیار کیجئے۔ اس کے لئے 2 ملی لیٹر کشیدہ پانی میں 50 ملی گرام نمک آمیزہ کو حل کیجئے یہ آبی محلول مثبت رواں کے تجزیے کے لئے استعمال ہوتا ہے یہ اصل محلول یا O.S. کہلاتا ہے۔

20.6 گروپ علاحدگی جدول

ایک ملی لیٹر اصل محلول یا تیار کردہ محلول (P.S. (Prepared Solution) کو ایک مرکز گریزی ٹلی میں لے کر 5 تا 6 قطرے ہلکا یا HCl ملائیے اور مرکز گریزی کا عمل کیجئے۔

آپ سادہ نمک کا تجزیہ انجام دیجئے اور اس نیم خورد کیفی تجزیے کے لئے مہارت حاصل کیجئے۔ مشاہدات لکھنے کے لئے آپ کو سادے صفحات فراہم کئے گئے ہیں۔ صحیح طور پر اپنے مشاہدات اور نتائج کو ریکارڈ کرنے کے لئے ان کا استعمال کیجئے۔ ان کو خراب مت کیجئے کیوں کہ یہ آپ کے تجرباتی نتائج کی مستقل و شفاف دستاویز ہے۔ ابتداً اپنے مشاہدات کو سرسری مشاہدہ نوٹ بک میں لکھئے اور بعد میں ان مشاہدات کو سادے صفحات میں درج کیجئے۔ تجربہ خانہ کے کتابچہ کو کام کے میز پر مت رکھئے۔ کیوں کہ آپ واقف ہیں کہ ترشے اور دوسرے محلول اس کو خراب کر سکتے ہیں یا جلا سکتے ہیں۔ شناخت اور جانچ کے لئے اکائی-5 کا مطالعہ کیجئے۔

ریکارڈ

نامعلوم آمیزہ '1' کا تجزیہ

1- ابتدائی جانچ:

نتیجہ	مشاہدہ	تجربہ
		(a) طبعی ظہور
		(b) رنگ
		(c) حل پذیری
		(d) شعلہ جانچ
		(e) امونیم رواں کی جانچ (NaOH سے جانچ)

2- طیران پذیر حاصلات سے منفی رواں کی جانچ:

نتیجہ	مشاہدہ	تجربہ
-------	--------	-------

	<p>(a) ہلکایا HCl سے تعامل (طیران پذیر گروپ کی جانچ)</p> <p>(b) مرتکز H_2SO_4 سے تعامل (ہیلائائیڈز رواں کی جانچ)</p> <p>(c) مرتکز H_2SO_4 + تانبہ کے ٹکڑوں سے تعامل (اگر ضروری ہو تو گرم کیجئے۔)</p>
--	--

3- محلول میں تعاملات سے منفی رواں کی جانچ:

اگر نمک آمیزہ پانی میں ناعل پذیر ہو تو سوڈیم کاربونیٹ کا ملخص استعمال کیجئے۔

نتیجہ	مشاہدہ	تجربہ
		<p>(A) کلورائیڈ، برومائیڈ، ایوڈائیڈ کی جانچ</p> <p>(a) سوڈیم کاربونیٹ ملخص کو dil HNO_3 سے تعدیل کر کے $AgNO_3$ (سلور نائٹریٹ) محلول کے چند قطرے ملائیے۔</p> <p>(b) ----- رواں کی تصدیق جانچ</p>

4- محلول میں تعاملات سے منفی رواں کی جانچ:

اگر نمک آمیزہ پانی میں ناعل پذیر ہو تو سوڈیم کاربونیٹ کا ملخص استعمال کیجئے۔

نتیجہ	مشاہدہ	تجربہ
		<p>(B) سلفیٹ ، فاسفیٹ اور بوریٹ کی جانچ</p> <p>(a) سوڈیم کاربونیٹ ملخص کو dil HNO_3 سے تعدیل کیجئے اور پھر بیریم نائٹریٹ ، کیلشیم نائٹریٹ آمیزہ محلول ملائیے۔</p> <p>(b) ----- رواں کی تصدیق جانچ</p>

5- محلول میں تعاملات سے منفی رواں کی جانچ:

اگر نمک آمیزہ پانی میں ناعل پذیر ہو تو سوڈیم کاربونیٹ کا ملخص استعمال کیجئے۔

نتیجہ	مشاہدہ	تجربہ
		<p>(c) نائٹریٹ کی جانچ۔</p> <p>بھورا حلقہ جانچ</p> <p>(d) ایسٹیٹ رواں (CH_3COO^-) کی جانچ</p>

		مصدقہ منفی رواں:-
		-1
		-2

6- مثبت رواں کا تجزیہ:

نمک آمیزہ محلول میں 6 قطرے dil HCl ملا کر مرکز گریزی کا عمل کیجئے۔

		مرکز گریزی کے محول میں H ₂ S گیس گزارئیے۔	باقیات
	مرکز گریزی کا محلول گرم کر کے H ₂ S گیس کا اخراج کیجئے دو قطرے مرتکز HNO ₃ ملا کر گرم کیجئے	امونیم کلورائیڈ (ٹھوس) اور امونیم ہائیڈروآکسائیڈ محلول ملا کر مرکز گریزی کا عمل کیجئے۔	باقیات
	مرکز گریزی محلول میں دو قطرے امونیا محلول ملا کر H ₂ S گیس گزارئیے۔	باقیات	
	مرکز گریزی محلول میں H ₂ S کا اخراج (گرم کر کے) کیجئے امونیا محلول اور امونیم کاربونیٹ محلول ملائیے۔	باقیات	
	مرکز گریزی محلول میں K ⁺ , Na ⁺ اور Mg ²⁺	باقیات	
	کی جانچ کیجئے۔		

6----- گروپ کا تجزیہ باقیات مثبت رواں کے لئے۔

7-----گروپ کا تجزیہ باقیات مثبت رواں کے لئے۔

8- رپورٹ :-

منفی رواں (Anions)

-1

مثبت رواں (Cations)

-1

اکائی 21: ہائیڈروکلورک ترشہ اور سوڈیم تھائیوسلفیٹ کے درمیان تعامل کی شرح

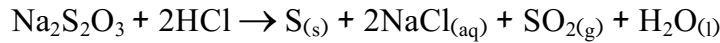
پر مقدار (ارتکاز) کے اثر کا مطالعہ

مقصد: ہائیڈروکلورک ترشہ (HCl) اور سوڈیم تھائیوسلفیٹ ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) کے درمیان تعامل کی شرح پر مقدار کے اثر کا مطالعہ کرنا۔

آلات: (10 ml) Pipette ، Stopwatch ، دو ظرف اور تین (100 ml) Conical Flask

کیمیائی اشیاء: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0.1 M محلول، HCl 1 M محلول

اصول: تحریک عمل کے کلیہ کے مطابق کیمیائی تعامل کی شرح عامل اشیاء کے سالمی (مولر) مقدار کے ماحصل کے راست تناسب میں ہوتی ہے۔ بہ الفاظ دیگر ہم کہہ سکتے ہیں کہ عامل اشیاء کے مقدار (ارتکاز) میں اضافہ سے تعامل کی شرح میں بھی اضافہ ہوتا ہے تعامل کی شرح پر عامل اشیاء کے ارتکاز کے اثر کا آسانی مطالعہ سوڈیم تھائیوسلفیٹ اور ہائیڈروکلورک ترشہ کے درمیان تعامل میں کیا جاسکتا ہے۔
 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ اور HCl کے درمیان تعامل کا علامتی اظہار ذیل میں دیا گیا ہے۔



تفاعل میں تیار ہونے والا غیر حل پذیر گندھک دھندلے محلول کو دودھیہ رنگ دیتا ہے۔ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ اور HCl کے درمیان تعامل کی شرح کا مخروطی (تکونی) صراحی کے نیچے رکھے نشان ذر کاغذ کے نشان کو آنکھوں سے نظر نہ آئے اتنا گندھک تیار کرنے والے تعامل کے لئے درکار (t) کی پیمائش کے مطالعہ کیا جاسکتا ہے۔

طریقہ عمل:

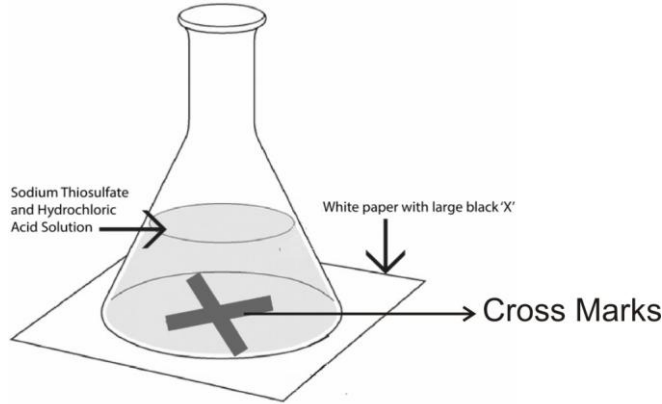
1- مخروطی صراحیوں کو پانی سے اچھی طرح دھو کر انھیں بالترتیب 1، 2، 3، 4، اور 5 نمبر دیجئے۔

2- مخروطی صراحیوں 1، 2، 3، 4، 5 میں بالترتیب 10، 20، 30، 40 اور 50 ملی لیٹر $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ محلول لیجئے۔

3- اب صراحی 1، 2، 3، 4 اور 5 میں بالترتیب 30، 20، 10، 0 ملی لیٹر کشید پانی (Distil Water) ملائیے تاکہ ہر صراحی میں محلول کا حجم 50 ml ہو جائیں۔

4- امتحانی ٹلی میں HCl 1M، 10 ml محلول لیجئے۔

5- امتحانی ٹلی کے HCl 1M، 10 ml کو مخروطی صراحی نمبر (1) جس میں $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (0.1M) کا 10 ml اور 40 ml کشید پانی ملائیے اور 5 ml HCl ملانے پر Stopwatch کو Start کیجئے مخروطی محلول کے اشیاء آمیزہ کو ہلا کر شکل میں دکھائے گئے نشان والے سفید کاغذ یا ٹائیل رکھئے اور صراحی کے اوپری حصہ سے بغور مشاہدہ کیجئے۔



شکل 1.1: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ اور HCl کے درمیان تعامل کی شرح کا مطالعہ

6- مخروطی صراحی کے اوپر سے نیچے کی طرف دیکھتے رہئے جیسے ہی سفید کاغذ کا نشان نظروں سے اوجھل ہو جائے Stopwatch بند کر دیجئے اور وقت (t) نوٹ کر لیجئے۔

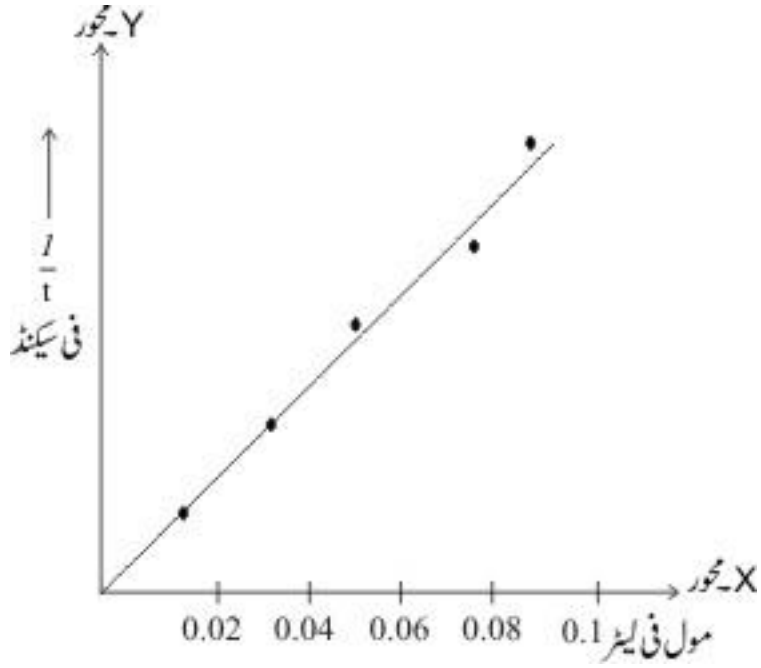
7- صراحی نمبر 1، 2، 3، 4 اور 5 میں HCl 1 M محلول ملا کر اسی تجربہ کو دہرائیے اور ہر ایک کے لئے X نشان غائب ہونے کے لئے درکار وقت (t) ریکارڈ کیجئے۔

مشاہدات: مشاہدات کو نیچے دیئے گئے جدول میں ریکارڈ کیجئے۔

صراحی نمبر	Na ₂ S ₂ O ₃ کا حجم (ml)	پانی کا حجم (ml)	محلول کا حجم ml	Na ₂ S ₂ O ₃ محلول کا ارتکاز (مول فی لیٹر)	HCl کا حجم (ml)	X نشان غائب ہونے کے لئے درکائی وقت (t)	$\frac{1}{t}$ فی سیکنڈ
1	10	40	50	0.02 M	10		
2	20	30	50	0.04 M	10		
3	30	20	50	0.06 M	10		
4	40	10	50	0.08 M	10		
5	50	0	50	0.10 M	10		

ترسیم:

X- محور پر Na₂S₂O₃ محلول کے ارتکاز اور Y- محور پر فی سیکنڈ $\frac{1}{t}$ کے درمیان ترسیم کھینچنے منع سے گذرتی ہوئی خط مستقیم حاصل ہوگی۔



شکل 21.2: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ کا ارتکاز بمقابل $\frac{1}{t}$ ترسیم

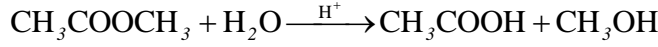
ترسیم سے صاف ظاہر ہوتا ہے کہ

نتیجہ: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ کے ارتکاز بمقابل $\frac{1}{t}$ ترسیم نشیبی خط مستقیم ہے لیکن $\left(\frac{1}{t}\right)Y$ تعامل کی شرح کی راست پیمائش ہے اس لئے HCl اور

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ کے درمیان تعامل کی شرح $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ کے ارتکاز جو عامل شے میں سے ایک ہے کہ راست تناسب میں ہے۔

اکائی 22: میتھیل ایسیٹیٹ کی آب پاشیدگی تشریحی واسطہ میں تماشائی عامل کی موجودگی میں کر کے تعامل کی شرحی مستقلہ اور تعامل کے درجہ کا تعین

مقصد: ترشہ کے ذریعہ تماشائی عامل سے میتھیل ایسیٹیٹ کی آب پاشیدگی تعامل کے لئے شرحی مستقلہ (k) اور تعامل کے درجہ کا تعین کرنا۔
 آلات: متعالمی بوتل (250 ml)، مخروطی صراحی (150 ml)، ظرفک (50 ml) Pipette (10 ml) استوانے بیکر (200 ml)
 کیمیائی اشیاء: 1 M HCl محلول، 0.5 M NaOH محلول، میتھیل ایسیٹیٹ، فینا فتھلین مظہر
 اصول: میتھیل ایسیٹیٹ کی (CH₃COOCH₃) کی آبی واسطہ میں آب پاشیدگی ہوتی ہے جسے مندرجہ ذیل تعامل میں دیا گیا ہے۔ لیکن یہ تعامل بہت ہی سست ہوتا ہے اس کی رفتار مرتکز ترشہ جیسے HCl کی موجودگی میں بڑھائی جاسکتی ہے۔



(ایسٹک ترشہ)

اس تعامل کے بعد تیار ہونے والے ایسٹک ترشہ کی مرتکز القلی (NaOH) کے ذریعہ حجمی تخمینہ کاری کی جاسکتی ہے یہ تعامل میتھیل ایسیٹیٹ کے تعلق سے اول درجی ہے۔ چونکہ پانی بہت زیادہ مقدار میں لیا جاتا ہے اس لئے یہ تعامل کا ذب اول درجی (Pseudo First Order) ہے اور شرحی مستقلہ (k) اول درجی مساوات استعمال کر کے محسوب کیا جاسکتا ہے۔

$$k = \frac{2.303}{t} \log \frac{V_\infty - V_0}{V_\infty - V_t}$$

جہاں k = اول درجی شرحی مستقلہ

V_0 = ابتدائی ریڈنگ

V_t = ٹائمر حجم (ظرفک ریڈنگ) وقت کے کسی خاص لمحہ میں

V_∞ = حجم کی لامحدود مقدار (بے شمار)

طریقہ عمل:

- 1- صاف ستھرے متعالمی بوتل میں 1 M HCl محلول کا 100 ml لیجئے۔
- 2- اس بوتل کو کمرے کی تپش حاصل کرنے کے لئے Waterbath میں رکھئے۔
- 3- ظرفک کو 0.5 M NaOH محلول سے صفر نشان تک بھریے۔
- 4- اب 10 ml میتھیل ایسیٹیٹ محلول ملا کر آمیزے کو اچھی طرح ہلایئے۔

5- فوراً وقت نوٹ کیجئے اور Pipette سے 10 ml تعاملی آمیزہ لیجئے اسے 50 ml برنیلے پانی والی صاف ستھری مخروطی صراحی میں ڈالیے تاکہ تعامل رک جائے۔

6- اب اس میں 0.02 قطرے فینا فتھیلین مظہر کے ملا کر 0.5 M NaOH محلول سے ہلکا مستقل گلابی رنگ کا محلول حاصل ہونے تک عمل معارضہ کیجئے اس طرفک ریڈنگ کو نوٹ کیجئے۔ (V_1)

7- ہر 10 منٹ کے وقفہ سے 60 منٹ تک 10 ml متعالمی آمیزے کے ساتھ معارضت کا عمل دہرائیے۔ ریڈنگ نوٹ کیجئے اور نتائج کا جدول بنائیے (قدریں V_1)

8- باقی ماندہ متعالمی آمیزے Water bath میں 60°C پر 15-20 منٹ تک گرم کیجئے اور پھر اسے کمرے کی تپش تک ٹھنڈا کیجئے۔

9- اس متعالمی آمیزے کے 10 ml Pipette سے نکال کر 50 ml کثید پانی اور دو قطرے فینا فتھیلین مظہر رکھے ہوئے مخروطی صراحی میں لیجئے۔

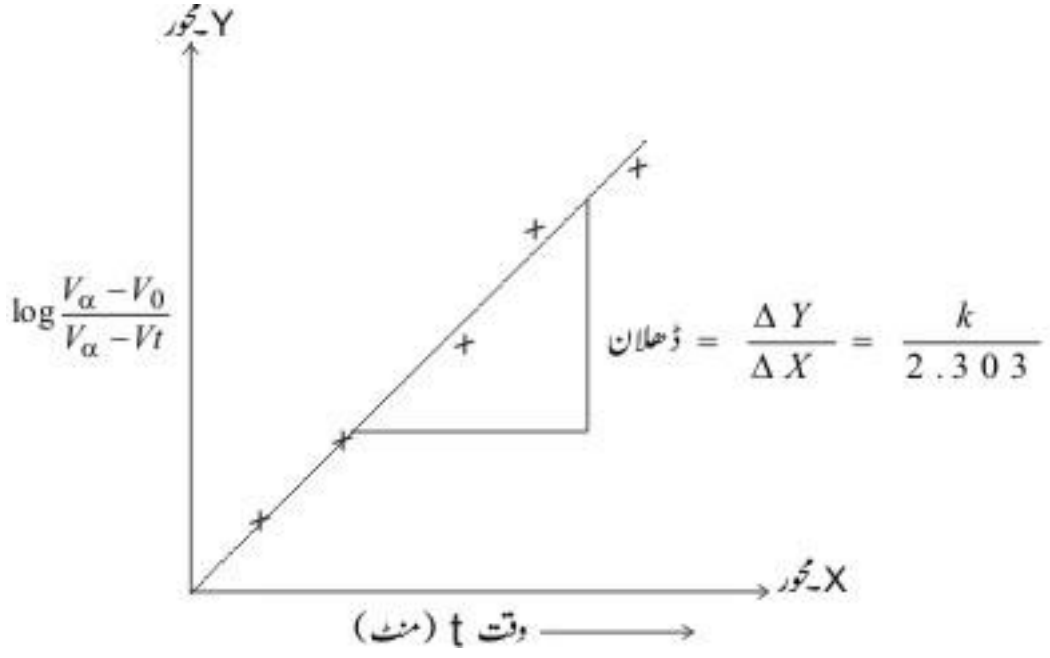
10- اس آمیزے کو 0.5 M NaOH محلول سے مستقل ہلکا گلابی رنگ ملنے تک عمل معارضہ کیجئے اور اس ریڈنگ کو V_{∞} کے طور پر ریکارڈ کیجئے۔

مشاہداتی جدول نیچے دیئے گئے جدولی شکل میں مشاہدات کو ریکارڈ کیجئے۔

نمبر شمار	وقت (منٹ)	NaOH کا محلول	$V_{\infty} - V_t$	$\frac{V_{\infty} - V_0}{V_{\infty} - V_t}$	$\log \frac{V_{\infty} - V_0}{V_{\infty} - V_t}$	$k = \frac{2.303}{t} \log \frac{V_{\infty} - V_0}{V_{\infty} - V_t}$ فی منٹ Min^{-1} or
1	0					
2	10					
3	20					
4	30					
5	40					
6	50					
7	60					
8	α					

ترسیم: - Y- محور پر $\log \frac{V_{\infty} - V_0}{V_{\infty} - V_t}$ اور X- محور پر وقت t لے کر ترسیم بنائیے۔ منبع سے گذرتی ہوئی خط مستقیم حاصل ہوتی ہے اس کی

ڈھلان $\frac{k}{2.303}$ کے مساوی ہوتی ہے۔



$$k = \text{ڈھلان} \times 2.303 \text{ منٹ}^{-1} \text{ or } \text{min}^{-1}$$

نتیجہ:

1- خاکہ سے حاصل شرجی مستقلہ (k) = فی منٹ

2- تعامل کا درجہ = 1

اکائی 23 : سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ سے ایتھائل اسیٹیٹ کی آب پاشیدگی کا حرکی

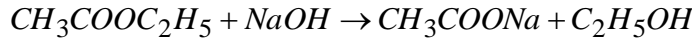
مطالعہ

مقصد: سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ سے ایتھائل اسیٹیٹ کی آب پاشیدگی تعامل کے لئے جملہ درجہ اور شرحی مستقلہ کا تعین کرنا۔
آلات: مخروطی صراحی (150 ml)، ظرفک (50 ml) Pipette (10 ml)، استوانے بیکر (200 ml)، متعطل بوتل (250 ml)

کیمیائی اشیاء: $\frac{M}{40} CH_3COOC_2H_5$ محلول

محلول $\frac{M}{80} NaOH$ ، محلول $\frac{M}{80} HCl$

اصول: سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے ذریعہ ایتھائل اسیٹیٹ کی آب پاشیدگی (صابن سازی تعامل) تعامل سے ظاہر علامتی اظہار ہوتا ہے۔



یہ تعامل دو درجی حرکیات کے عمل پیرا ہے۔ اس کی شرحی مساوات اسی طرح ہے۔

$$\frac{dx}{dt} = k [CH_3COOC_2H_5] [NaOH]$$

جیسے جیسے تعامل آگے بڑھتا ہے $NaOH$ خرچ ہوتا ہے اس لئے تعامل کی پیش قدمی کی پیمائش دیئے گئے عرصہ وقت میں متعاطی آمیزے میں موجود القلی کی مقدار کا تعین کر کے کی جاتی ہے ایتھیل اسیٹیٹ کے صابن سازی ایک تیز عمل ہے اس لئے متعاطی کے ارتکاز (مقدار) $\frac{M}{40}$

یا اسی سے بھی کم لی جاسکتی ہے خصوصاً جب کمرے کی تپش $25^{\circ}C$ سے زیادہ ہو۔

طریقہ عمل:

1- صاف ستھری خشک متعاطی بوتل میں 50ml، $\frac{M}{40}$ ایتھیل اسیٹیٹ محلول لیجئے۔

2- $\frac{M}{80} HCl$ ظرفک کو محلول سے بھر دیجئے۔

3- برف رکھی ہوئی صاف مخروطی صراحی میں (25 ml) کشید پانی لیجئے۔

4- 50ml، $\frac{M}{40} NaOH$ محلول کو $\frac{M}{40}$ ایتھیل اسیٹیٹ رکھی متعاطی بوتل میں لیجئے اور متعاطی آمیزے کو تیزی سے ہلایئے۔

5- 3 منٹ بعد Pipette سے 10 ml متعاطی آمیزے کو 25 ml برنیلے پانی میں رکھے مخروطی صراحی میں منتقل کیجئے اور اس میں دو قطرے فنا فٹھیلین مظہر ملائیئے۔

6- فوراً متعالمی آمیزے سے $\frac{M}{80} \text{HCl}$ محلول کی معارت کیجئے محلول کا گلابی رنگ غائب ہونا نقطہ آخر کو ظاہر کرتا ہے ریڈنگ نوٹ کیجئے۔
(V₁)

اسی طریقہ عمل کو ہر تین منٹ کے وقفہ سے دہرائیے اور ظرفک ریڈنگ نوٹ کیجئے۔ تعالم کی پیش قدمی کے ساتھ تعالمی آمیزے میں باقی ماندہ القلی (NaOH) گھٹتی ہے۔
مشاہدات: ذیل کے جدول میں مشاہدات ریکارڈ کیجئے۔

سلسلہ نمبر	وقت (سکنڈ)	خرچ $\frac{M}{80} \text{HCl}$ کا حجم (ml)	x	$\frac{x}{a-x}$	$\frac{t}{a-x}$	$\frac{x}{a(a-x)}$	$k = \frac{x}{at(a-x)}$ لیٹرنی مول فی منٹ
1	0						
2	3						
3	6						
4	9						
5	12						
6	15						
7	18						

محاسبہ:

دوم درجی مساوات کے لئے متحدہ شرعی مساوات جب دو متعالم کے ارتکاز مساوی ہو تو

$$k = \frac{x}{at(a-x)} \text{ لیٹرنی مول فی منٹ}$$

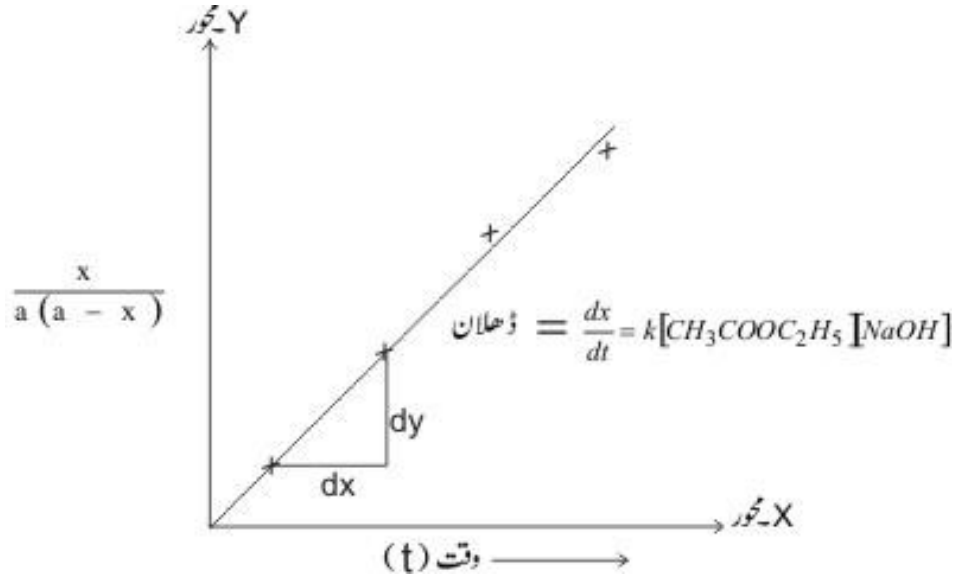
جہاں a = متعالم کا ابتدائی ارتکاز (مقدار)

x = 't' وقت پر متعالم کے ارتکاز میں کمی

متحدہ شرعی مساوات میں a، x اور (a-x) کی قیمتیں رکھ کر k کی قیمت محسوب کیجئے۔

ترسیم:- X- محور پر وقت (t) اور Y- محور پر $\frac{x}{a(a-x)}$ لے کر ترسیم بنائیے۔ منبع سے گذرتی ہوئی خط مستقیم حاصل ہوتی ہے خط مستقیم کی

ڈھلان دوم درجی مساوات کا شرعی مستقلہ (k) حاصل ہوتا ہے۔



نتیجہ:

- 1- سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ سے ایتھیل اسیٹیٹ کی آب پاشیدگی تعامل کا مجموعی درجہ کے برابر ہے۔
- 2- تعامل کا شرحی مستقلہ (k) ہے۔ لیٹر فی مول فی منٹ

اکائی 24: بائی فینائل اور نیپتھلین کے سادہ گداختی نظام (Eutectic System) کے ہئیت خاکہ (Phase Diagram) کی بناوٹ اور مطالعہ

مقصد: بائی فینائل (Biphenyl) اور نیپتھلین (Naphthalene) نظام کی گداختی تالیف (ترتیب) اور گداختی اقل ترین نقطہ انجماد کا تعین کرنا۔

آلات: امتحانی نلیاں، نقطہ ابال نلی، 100°C کا تھرمامیٹر، ایک چھوٹا Ring Stirrer، بیکر۔

کیمیائی اشیاء: خالص نیپتھلین، خالص بائی فینائل۔

اصول: خالص مادہ (نیپتھلین) کا نقطہ اجماع معین ہوتا ہے لیکن جب اس میں دوسرا مادہ (بائی فینائل) ملائے جائے تو اس کا نقطہ اجماع مرکب کے تناسب بتدریج گھٹتا ہے۔ سب سے کم ترین نقطہ پگھلاؤ اس نقطہ پر نیپتھلین اور بائی فینائل نظام کی گداختی تالیف اور گداختی نقطہ انجماد حاصل ہوتا ہے۔

طریقہ عمل:

1- خالص نیپتھلین اور بائی فینائل لیجئے ذیل میں دیئے مرکبات کے آمیزے دیئے گئے اوزان میں لیکر مناسب لیبل لگے امتحانی نلیوں میں لیجئے۔

نیپتھلین (گرام)	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
بائی فینائل (گرام)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2- ایک امتحانی نلی میں کارک (Cork) کا استعمال کر کے تھرمامیٹر اور ایک چھوٹا Ring Stirrer فٹ کیجئے اس امتحانی نلی کو گرم پانی کے بیکر میں امتحانی نلی کے مادہ کو مکمل پگھلنے تک رکھئے اور اس کا نقطہ پگھلاؤ نوٹ کیجئے۔

3- امتحانی نلی کو گرم پانی کے بیکر (باتھ) سے نکال کر اچھی طرح صاف پونچھے اور بڑی جوش نلی میں ہوائی جلیٹ کی طرح رکھئے۔

4- اس جوش نلی کو کچلے ہوئے برف والی بیکر میں کلب کیجئے۔

5- آمیزے کو ٹھنڈا ہونے دیجئے اور جس تپش پر پہلی قلم نظر آتی ہے اُسے نقطہ انجماد کے طور پر نوٹ کیجئے۔

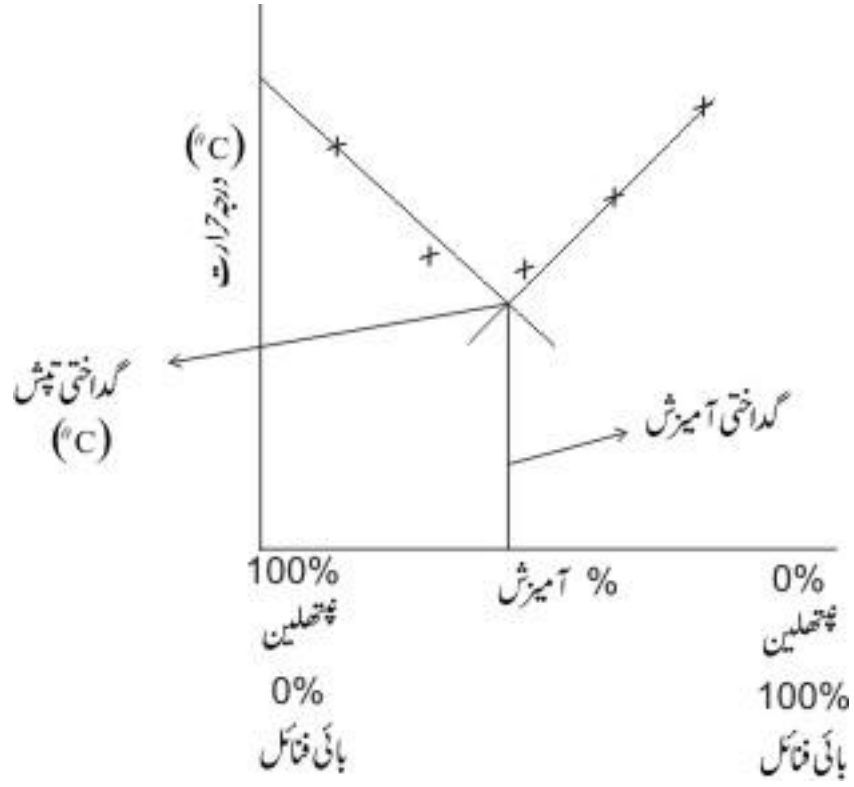
6- اسی طرح کا عمل دوسرے آمیزوں کے ساتھ دہرائیئے۔

جدول : درج ذیل میں مشاہدات نوٹ کیجئے۔

سلسلہ نمبر	نیپتھلین کا وزن (گرام)	بائی فینائل کا وزن (گرام)	نیپتھلین کی فی صد آمیزش (%)	بائے فینائل کی فی صد آمیزش (%)	نقطہ انجماد (⁰ C)	نقطہ امانت (⁰ C)	اوسط تپش (⁰ C)
1	10	0					
2	9	1					
3	8	2					
4	7	3					
5	6	4					
6	5	5					
7	4	6					
8	3	7					
9	2	8					
10	1	9					
11	0	10					

ترسیم:

X- محور پر فی صد آمیزش (%) اور Y- محور پر تپش (⁰C) لے کر ترسیم بنائیے دو خط مستقیم حاصل ہونگے جو گداختی نقطہ پر ملتے ہیں۔
نیپتھلین اور بائی فینائل نظام کی گداختی تپش اور گداختی آمیزش نوٹ کیجئے۔



- نتیجہ:
- 1- پتھلین اور بائی فینائل نظام کی گداختی تپش = °C
 - 2- پتھلین اور بائی فینائل نظام کے دوہرے آمیزے کی گداختی آمیزش = (%)

نمونہ امتحانی پرچہ
مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

بی۔ ایس۔ سی (چٹھا سیمیستر)

(لیب مینول)

غیر نامیاتی کیمیا-II اور طبعی کیمیا-IV

(Inorganic Chemistry II & Physical Chemistry IV)

Marks : 35

Time : 3 Hours

1- ٹیٹرا امین کاپر (II) سلفیٹ کمپلیکس Tetra amine copper (II) sulphate کی تیاری کے طریقہ عمل کو بیان کیجیے اور اس سے متعلق مساوات بھی لکھیے اور حاصل مقدار کی کمیت کو بھی گرام میں درج کیجیے۔
(10)

2- ہائیڈروکلورک ترشہ اور سوڈیم تھائیوسلفیٹ کے درمیان تعامل کی شرح پر مقدار (ارتکاز) کے اثر کا مطالعہ کیجیے۔

زبانی امتحان

(15)

(10)

ریکارڈ فائل