ପ୍ରୟୋଗଶାଳା ନିର୍ଦ୍ଦେଶିକା

LABORATORY MANUAL OF CHEMISTRY

Name:..

Regd. No...Sem..

DEPARTMENT OF CHEMISTRY

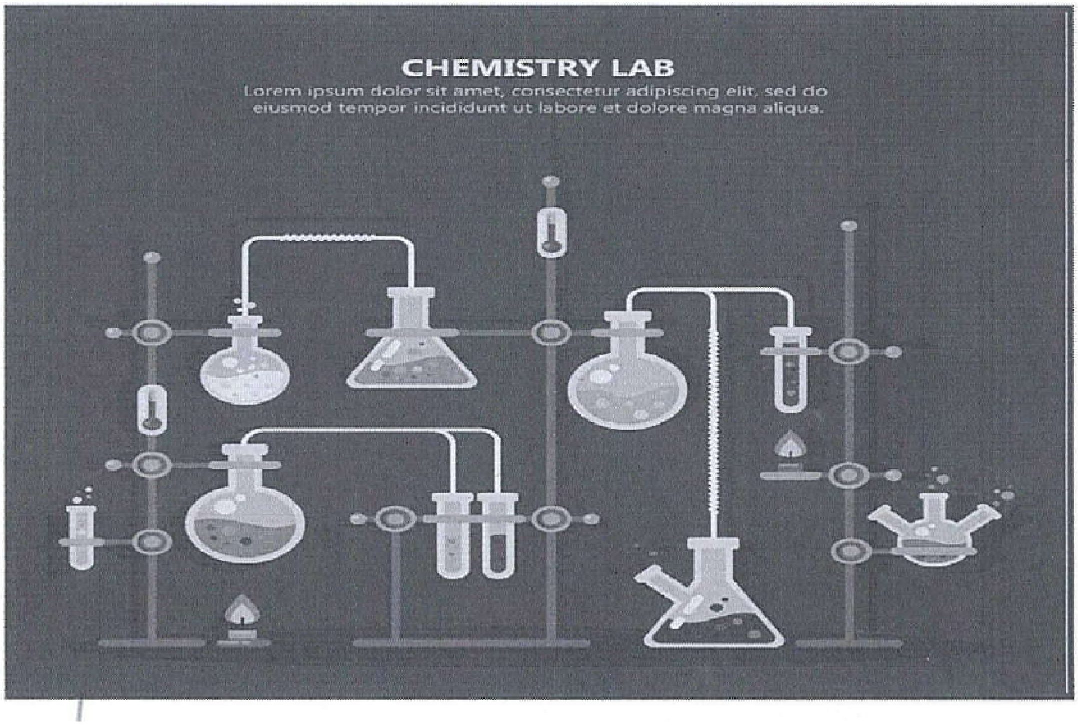
VEER SURENDRA SAI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
Siddhi Vihar, Burla-768018, Sambalpur, Odisha, India
www.vssut.ac.in

LABORATORY

OBSERVATION BOOK

Name ....

Regd. No ....



DEPARTMENT OF CHEMISTRY

VEER SURENDRA SAI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, BURLA

ODISHA - 768018

LABORATORY PRACTICAL COPY

LABORATORY OBSERVATION BOOK

Name of the Student :..

Roll No. : ....

Semester : ....

Academic Session :..

DEPARTMENT OF CHEMISTRY

VEER SURENDRA SAI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, BURLA
SAMBALPUR, ODISHA - 768018

TABLE OF CONTENTS

Sl. No.	Title of Experiment	Page No.
1	Experiment - 1	1
2	Experiment - 2	3
3	Experiment - 3	6
4	Experiment - 4	8
5	Experiment - 5	9
6	Experiment - 6	11
7	Experiment - 7	13
8	Experiment - 8	16
9	Experiment - 9	19
10	Experiment - 10	22

CHEMISTRY LABORATORY

ODD/EVEN SEMESTER 20........

LOGBOOK MARK SHEET

Name : **Regd. No. :**

Branch : **Section :** **Semester :**

TABLE OF CONTENTS

Sl. No.	Title of Experiment	Marks obtained	Signature
1		.... / 10	
2		.... / 10	
3		.... / 10	
4		.... / 10	
5		.... / 10	
6		.... / 10	
7		.... / 10	
8		.... / 10	
9		.... / 10	
10		.... / 10	
	Total Marks obtained	.... / 100	

Unauthorized absences will be credited with a mark of 0/10. Your completed laboratory logbook (with this sheet firmly stuck in and fully completed) must be submitted to your instructor at the end of all experiments. Your instructor will make an assessment and transmit the mark

Experiment :1

Aim of the Experiment : To determine the total amount of Sodium Carbonate and Sodium Hydroxide present in the supplied sample of Water.

Apparatus Required : Burette, Pipette, Conical Flask, Ice Bath.

Chemicals Required : Standard Acid, Methyl Orange, Phenolphthalein.

Theory : When a mixture of a base and a carbonate is titrated with a standard acid, then the neutralization occurs in tow steps.

(i) In the first step, NaOH is completely neutralized and Na_2CO_3 is partially neutralized.

(ii) In the second step, neutralization of Na_2CO_3 is completed.

Chemical Reaction :

(i) $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

$Na_2CO_3 + HCl \rightarrow NaCl + NaHCO_3$

(ii) $NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCI + H_2O + CO_2$

Procedure:

Pipette out 10 ml of supplied water sample into a conical flask. Add two drops of phenolphthalein indicator and cool it in an ice bath till it gets sufficiently cooled. Then titrate against standard acid (HCI) till the pink coloured solution turned into a colourless solution. Note the burette reading. The difference between the final and initial burette reading gives the volume V_1 . To this titrated solution, add 2 drops of methyl orange indicator and continue the titration till the colour changes from yellow to red. Again note down the final reading and the required volume of standard acid, V_2. Repeat the above process three times to get the concordant readings.

Tabulation :

Number of Observation	Volume of Water Sample in ml	Burette Reading in ml			Difference in ml		Remarks
		I.B.R. (a)	F.B.R. (1st) (b)	F.B.R. (2nd) (c)	(b-a) V_1	(c-a) V_2	
1							Rough
2							concordant
3							
4							

I.B.R. Initial Burette Reading
F.B.R. Final Burette Reading

Calculations:

$NaOH + ½ Na_2CO_3 = V_1$ ml of HCI Consumed (I)

$NaOH + Na_2CO_3 = V_2$ ml of HCI Consumed (II)

Subtracting equation (I) from equation (II)

$½Na_2CO_3 = V_2 - V_1$ ml of HCl consumed

$Na_2CO_3 = 2(V_2 - V_1)$ ml of HCl consumed

Similarly, the volume of Acid required to neutralize whole of NaOH = $V_2 - 2(V_2 - V_1)$ ml

Amount of Na_2CO_3 :

We know that

1000 ml of 1 N HCl = 53 gm of Na_2CO_3

1 ml of 1N HCl = 53/1000 gm of Na_2CO_3

1 ml of (A)N/10 HCL = $\frac{53A}{10x1000}$ gm of Na_2CO_3, where (A) N/10 is the strength of HCL given

$2(V_2 - V_1)$ ml of "A" N/10 HCI = $\frac{53AX2(V_2-V_1)}{10000}$ gm of Na_2CO_3= X gm of Na_2CO_3

10 ml of supplied water sample contains X gm of Na_2CO_3

1000 ml of Supplied water sample contains 100X gm/L of Na_2CO_3,

Amount of NaOH :

We know that

1000 ml of 1 N HCI = 40 gm of NaOH

1 ml of 1 N HCl = 40/1000 gm of NaOH

1 ml of "A" N/10 HCL = $\frac{40A}{10000}$ gm of NaOH

$\{V_2-2(V_2-V_1)\}$ ml of "A" N/10 HCI = $\frac{40AX\{V_2-2(V_2-V_1)\}}{10000}$ gm of NaOH = Y gm of NaOH

10 ml of supplied water sample contains Y gm of NaOH

1000 ml of Supplied water sample contains 100Y gm/L of NaOH.

Conclusion : The supplied water sample contains 100X gm/L of sodium carbonate and 100Y gm/L of Sodium hydroxide.

Experiment : 2

Aim of the Experiment : To determine the hardness of water by Ethylene Diamine Tetraacetic Acid (EDTA) method.

Apparatus Required : Burette, Pipette, Conical Flask, Measuring Flask, Wash Bottle

Chemicals Required:

(i) Standard disodium-EDTA Solution (ii) Eriocrome black-T indicator (EBT) [Sodium-1-(1-hydroxy-2 naphthyl azo)-6-nitro-2-naphthol-4-sulphonate (II)] (iii) Buffer solution ($NH_4Cl + NH_4OH$)

Theory : Hardness is the property of water, which prevents the lathering of soap. Originally, it was defined as soap consuming capacity of the water sample. The hardness of water is generally due to the presence of certain salts of Ca^{2+}, Mg^{2+} and other heavy metal ions like Al^{3+}, Fe^{3+} and Mn^{2+} dissolved in it. A sample of hard water, when treated with soap (sodium or potassium salt of higher fatty acid like oleic acid, palmitic acid or stearic acid) does not produce foam but on the other hand forms insoluble white scum or precipitate, which do not possess any detergent action. This is due to the formation of insoluble soaps of calcium and magnesium.

Type of Hardness:

(a) Temporary Hardness : It is caused by the presence of dissolved bicarbonates of calcium, magnesium and other heavy metals and the carbonates of iron. Tempoarary hardness can be removed by boiling of water as bicarbonate salts are decomposed producing insoluble carbonates or hydroxides which are deposited as a crust at the bottom of the vessel.

(b) Permanent Hardness : It is due to the presence of dissolved chlorides and sulphates of calcium, magnesium, iron and other heavy metals. Hence, the salts responsible for permanent harness are $CaCl_2$, $MgCl_2$, $CaSO_4$, $MgSO_4$, $FeSO_4$, $Al_2(SO_4)_3$, etc. Hardness of water is generally expressed in terms of equivalent amount of $CaCO_3$. The reason for choosing $CaCO_3$ as the standard for reporting hardness of water is actually its molecular weight which is 100. This makes the calculation easier. Moreover, $CaCO_3$ is the most insoluble salt that can be precipitated in the water treatment.

Units of Hardness:

(i) Parts per million (PPM) : It is defined as the number parts by weight of calcium carbonate present per million (10^6) parts by weight of water i.e. 1 PPM = 1 part of $CaCO_3$ equivalent hardness in 10^6 parts of water.

(ii) Milligrams per Liter (mg/L) : It is defined as the number of milligrams of calcium carbonate present in one litre of water.

It should be remembered that 1mg / L = 1 PPM for water.

Principle : Disodium salt of EDTA (a chelating ligand) when treated with hard water reacts with it and consumes all the hardness producing cations in alkaline medium (pH 8-10). The excess of reagent is indicated by the reaction of the indicator Eriochrome black-T, which colours the solution from wine red to clear blue that is the end point of this complexometric titration.

Chemical Reactions :

(i) $H_3^+ (Ind) \overset{-H^+}{\longleftrightarrow} H_2(Ind)^- \overset{-H^+}{\longleftrightarrow} HInd^{2-} \overset{-H^+}{\longleftrightarrow} Ind^{3-}$

Wine red (pH<7) — Blue (pH 7-11) — Yellow Orange (pH>11)

(ii) $\begin{pmatrix} Ca^{2+} \\ Mg^{2+} \end{pmatrix} + HInd^{2-} \longleftrightarrow \begin{pmatrix} Ca^{2+}\text{ - Ind Complex} \\ Mg^{2+}\text{- Ind Complex} \\ \text{Unstable} \\ \text{(wine red)} \end{pmatrix} + H^+$

(ii) $\begin{pmatrix} Ca^{2+}\text{ - Ind Complex} \\ Mg^{2+}\text{- Ind Complex} \\ \text{Unstable} \\ \text{(wine red)} \end{pmatrix} + Na_2H_2^+Y \longleftrightarrow \begin{pmatrix} \text{Ca - EDTA Complex} \\ Mg^{+}\text{-EDTA Complex} \\ \text{(Stable)} \end{pmatrix} + H\,Ind^{2-} + H^+$

Procedure:

(i) Determination of Total Hardness:

Pipette out 40 ml of hard water sample into a 100 ml of conical flask. Add 2 ml of buffer solution and 2-3 drops of Ericrome black-T indicator. Then titrate the solution with M/100 EDTA solution from the burette until colour changes from wine red to blue colour at the end point. Note the titrate value till you get the concordant reading. Let the volume is V_2 ml.

Tabulation: 01

No of Observations	Amount of supplied water sample in ml	Initial Burette reading in ml	Final Burette reading in ml	Difference in ml	Remarks
1					Rough
2					Concordant
3					
4					

(ii) Determination of Temporary and Permanent Hardness : Take 250 ml of hard water sample in a large beaker and boil gently for about 1 hour (till all the bicarbonates are decomposed into insoluble $CaCO_3 + Mg(OH)_2$). Cool, filter into a 250 ml measuring flask and make the volume up to the mark. Take 50 ml of this solution and proceed in the same way as above. The volume of EDTA used corresponds to the permanent hardness in the water sample. Let the volume is V_3 ml.

Temporary hardness is calculated by subtracting permanent hardness from total hardness.

Tabulations: 02

No of Observations	Amount of supplied water sample in ml	Initial Burette reading in ml	Final Burette reading in ml	Difference in ml	Remarks
1					Rough
2					Concordant
3					
4					

Calculation :

Total Hardness:

1000 ml of 1 M EDTA = 100 gm of $CaCO_3$

1 ml of 1 M EDTA = 100 mg of $CaCO_3$

1 ml of "a" M/100 EDTA = "a" mg of $CaCO_3$

V_2 ml of "a" M/100 EDTA = "a" V_2 mg of $CaCO_3$ = "A" mg of $CaCO_3$

Now 40 ml water sample contains = "A" mg of $CaCO_3$

1000 ml or 1 liter of water sample contains = $\frac{A}{40}$ x 1000 = 25A mg/L = 25A ppm total hardness in terms of $CaCO_3$ equivalent hardness.

Permanent Hardness:

1 ml of 1 "a" M/100 EDTA = "a" mg of $CaCO_3$

V_3 ml of "a" M/100 EDTA = "a" V_3 mg of $CaCO_3$ = "B" mg of $CaCO_3$

Now 40 ml boiled water sample contains = "B" mg of $CaCO_3$

1000 ml or 1 Liter of boiled water sample contains = $\frac{B}{40}$ x 1000 = = 25B mg/L = 25B ppm permanent hardness in terms of $CaCO_3$ equivalent hardness.

So temporary hardness is equal to (25A-25B) ppm in terms of $CaCO_3$ equivalent hardness.

Conclusion : The supplied water sample contains 25A ppm of total hardness, 25B ppm permanent hardness and (25A-25B) ppm of temporary hardness in terms of $CaCO_3$ equivalent hardness.

Experiment : 3

Aim of the Experiment : Standardization of Potassium Permanganate ($KMnO_4$) using Oxalic Acid

Apparatus Required : Burette, Pipette, Conical Flask

Chemicals Required : $KMnO_4$ Solution, Oxalic Acid (N/10), Dilute H_2SO_4

Theory : Potassium permanganate is a secondary standard solution since it contains traces of manganese dioxide as impurity. Moreover, potassium permanganate is a strong oxidizing agent and prone to decompose in presence of water, air and light. As a result, the strength of the potassium permanganate does not remain fixed for a longer time or period. Therefore, the strength of the permanganate solution is determined prior to its use. Potassium permanganate acts as a strong oxidizing agent in acidic medium and therefore it can be titrated against a reducing agent like standard oxalic acid at 60-70 °C in presence of sulphuric acid. Oxalic acid can be decomposed on high-temperature heating before titration. During the reaction, MnO^{4-} is reduced to Mn^{2+} and oxalate ions is oxidized to CO_2. In this titration, potassium permanganate acts as a self-indicator because it has the capability to change colour with change in oxidation state (Mn^{7+} is pink in colour, whereas Mn^{2+} is colorless in water medium). During titration potassium permanganate is reduced by oxalic acid to colouless manganous ions and when the whole reducing agent is consumed, the addition of even one extra drop of $KMnO_4$ imparts light pink colouration to the solution, which is the end point of titration.

Chemical Reaction:

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

$$[C_2O_4^{2-} \longrightarrow 2CO_2 + 2e] \times 5$$

$$2\,MnO_4^- + 5\,C_2O_4^{2-} + 16\,H^+ \longrightarrow 2\,Mn^{2+} + 8\,H_2O + 10\,CO_2$$

Procedure:

Pipette out 10 ml of given N/10 oxalic acid into a 250 ml of conical flask. Add half test tubes of dilute sulphuric acid and heat up to 50-60 °C. Then, titrate the solution against $KMnO_4$ solution until to get a permanent light pink color. Repeat the titration till concordant readings are obtained.

Tabulation

No of Observations	Volume of N/10 Oxalic acid	I.B.R. (ml)	F.B.R (ml)	Difference in ml	Remarks
1					Rough
2					Concordant
3					
4					

Calculation :

We know; $S_1V_1 = S_2V_2$

Where, S_1 - strength of Oxalic acid (N/10)

V_1 - Volume of Oxalic acid (10 ml)

S_2- Strength of $KMnO_4$

V_2- Volume of $KMnO_4$ consumed

$$S_2 = \frac{S_1 x V_1}{V_2}$$

Conclusion : Strength of supplied potassium permanganate is ....N.

Experiment : 4

Aim of the Experiment : Determination of Ferrous ion in Mohr's salt $[FeSO_4(NH_4)_2SO_4.6H_2O]$ by using standardized potassium permanganate.

Apparatus Required : Burette, Pipette, Conical Flask, Beaker, Measuring Cylinder, Wash Bottle, Test Tube.

Chemicals Required : (i) Mohr's salt solution, (ii) $KMnO_4$ solution, (iii) Dilute H_2SO_4

Theory: The amount of ferrous ion present in Mohr's salt solution is determined by titrating against potassium permanganate solution in acidic medium. Here, potassium permanganate acts as a self-indicator. The end point is determined by the appearance of permanent light pink color. During the reaction Fe^{2+} is oxidized to Fe^{3+} and MnO_4- is reduced to Mn^{2+}

Chemical Reactions:

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

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

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

Procedure : Pipette out 10 ml of supplied Mohr's salt solution into a 250 ml of conical flask. Add half test tubes of dilute sulphuric acid and titrate the solution against $KMnO_4$ solution until to get permanent light pink color. Repeat the titration till concordant readings are obtained.

No of Observations	Volume of N/10 Oxalic acid	I.B.R. (ml)	F.B.R (ml)	Difference in ml	Remarks
1					Rough
2					
3					Concordant
4					

Calculation : Let the volume of $KMnO_4$ solution consumed by Mohr's salt solution is = V ml

We know 1000 ml of 1 N $KMnO_4$ = 55.84 gm of Fe

1 ml of 1 N $KMnO_4 = \frac{55.85}{1000}$ gm of Fe

V ml of $\frac{x}{10}$ N $KMnO_4 = \frac{55.85}{1000} \times V \times \frac{x}{10}$ gm of Fe = 'A' g of Fe

So 10 ml of Mohr's salt solution contains "A" gm of Fe

1000 ml of Supplied Mohr's salt solution contains 100 A gm/L of Fe.

Conclusion : Supplied Mohr's salt solution contains...................... gm/L of Fe.

Experiment : 5

Aim of the Experiment : To determine the amount of Dissolved Oxygen present in the supplied sample of water.

Apparatus Required : Burette, Stopper Bottle (500 ml), Measuring Cylinder (250 ml), Test Tube.

Chemicals required :

(i) Manganous sulphate solution (48%), (ii) Alkaline potassium iodide solution, (iii) Concentrated sulphuric acid, (iv) Standard sodium thiosulphate solution, and (v) Freshly prepared starch solution.

Theory:

Dissolved oxygen is an important water quality parameter. It is the amount of oxygen required for complete oxidation of organic matter present in water. Water usually contains about 8 ml of dissolved oxygen per liter of water at room temperature. Determining dissolved oxygen is essential in boiler feed water because it can causes corrosion of the boiler. Dissolved oxygen in water is determined by Winkler's method.

Determination of dissolved oxygen in water is based on the oxidation of potassium iodide by dissolved oxygen. The iodometric method (Winkler) is based on the fact that in alkaline medium, dissolved oxygen oxidizes Mn^{+2} to Mn^{+4}, which in acidic medium oxidizes iodide to free iodine. The amount of iodine released is titrated against standard sodium thiosulphate solution.

Since dissolved oxygen in water is in the molecular state and is not capable of reacting with potassium iodide solution, oxygen carrier (such as Manganous hydroxide) is used to bring about the reaction between KI and oxygen.

$$2KOH + MnSO_4 \rightarrow Mn(OH)_2 + K_2SO_4$$

$$2Mn(OH)_2 + O_2 \rightarrow 2MnO(OH)_2$$

(Oxygen carrier) (Basic Manganic Oxide)

$$MnO(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + 2H_2O + [O]$$

(Nascent Oxygen)

$$2KI + H_2SO_4 + [O] \rightarrow K_2SO_4 + H_2O + 1_2$$

$$2Na_2S_2O_3 + 1_2 \rightarrow 2Nal + Na_2S_4O_6$$

Starch+I_2 Starch Iodide complex (Blue colour)

Procedure:

Take 250 ml of water sample in a stoppered bottle leaving behind around 10 ml of empty space at the top. (Avoiding as far as possible to contact with air). Immediately add 5 ml of manganous sulphate solution

followed by 5 ml of alkaline potassium iodide solution with the help of a pipette so that the solution is delivered well below the surface of water. (The alkaline KI solution contains sodium azide, which takes care of any oxiding agent present, that are likely to liberate iodine from KI). The bottle is shaken well for several times to ensure proper mixing and the precipitate formed is allowed to settle down for a few minutes. Then 3 ml of concentrated H_2SO_4 is added dropwise to the solution with shaking till the precipitate is getting dissolved and giving a clear yellow color solution. Keep the solution in dark for about 5 minutes inside the cupboard. Then, pipette out 20 ml of the solution and titrate the solution against standard sodium thiosulphate solution from the burette. When the color of the solution is very light yellow (straw color), add 1 ml of freshly prepared starch indicator and continue the titration till the blue color just disappears.

No of Observations	Volume of N/10 Oxalic acid	Burette Reading (ml)		Difference in ml	Remarks
		I.B.R. (ml)	F.B.R (ml)		
1					Rough
2					Concordant
3					
4					

Calculations:

1000 ml of 1N$Na_2S_2O_3$ solution equiv 8 gm of Oxygen

1 ml of 1 NNa_2SO_3 solution equiv 8 mg of Oxygen

V ml of "a" N / 10 $Na_2S_2O_3$ solution gm of oxygen equiv $= \frac{8aV}{10}$ gm of oxygen

20 ml of water contains equiv $\frac{8aV}{10}$ mg of Oxygen

1000 ml of water contains of equiv $= \frac{8aV}{10} \text{ X } \frac{1000}{20}$ mg/L of Oxygen

= "A" mg/L of Oxygen

= "A" ppm of Oxygen

Conclusion:

The amount of dissolved oxygen present in the supplied sample of water is......... ppm.

Experiment :6

Aim of the Experiment : Determination of Percentage of Available Chlorine in a supplied bleaching powder solution.

Apparatus Required:

Burette, Pipette, Conical Flask, Watch Glass, Measuring Cylinder, Wash Bottle

Chemicals Required:

Bleaching Powder Solution, KI (10%) Solution, Dilute Acetic Acid, (N/10) Sodium thiosulphate Solution, Starch Indicator

Theory :

Bleaching powder is a good disinfectant which has added to water for killing disease-causing bacteria. The germicide action of bleaching powder is due to hypochlorous acid and nascent oxygen liberated. It is powerful oxidizing agent and hygroscopic in nature.

The quality of bleaching powder is based on the quantity of available chlorine presenting in it. Percentage of available chlorine may be defined as the amount of chlorine available for oxidation per hundred parts of bleaching powder. So, more is percentage of available chlorine, better is the quality of the bleaching powder. Although, bleaching powder contains about 56% of chlorine but a good quality of bleaching powder contains only 35-38% of available chlorine. Because on standing bleaching powder undergoes slow decomposition and gets converted into calcium chloride and calcium chlorate. Hence percentage of available chlorine decreases on passage of time.

$$6\ CaOCl_2 \rightarrow 5\ CaCl_2 + Ca(CIO_3)_2$$

Principle:

The chlorine, which is liberated in water made to react with KI so that iodine is liberated. This liberated iodine is titrated against a standard solution of sodium thiosulphate using starch as indicator.

Chemical Reactions:

$$CaOCl_2 + H_2O \rightarrow Ca\ (OH)_2 + Cl_2$$

$$Cl_2 + H_2O \rightarrow HCI + HOCI$$

$$CaOCl_2 + 2KI + 2CH_3COOH \rightarrow CaCl_2 + 2CH_3COOK + H_2O + 1_2$$

$$1_2 + Na_2S_2O_3 \rightarrow 2\ Nal + Na_2S_4O_6$$

$$1_2 + \text{Starch} \rightarrow \text{Starch Iodide complex (Blue colour)}$$

Procedure:

Pipette out 10 ml of supplied bleaching powder solution into a 250 ml of conical flask. Add 15 ml of 10% KI solution followed by 10 ml of dilute acetic acid solution. Cover the conical flask with watch glass and set for 5 minutes in dark. After 5 minutes, titrate the liberated iodine with standard hypo-solution to get a faint yellow colour. Add 2-3 drops of starch indicator and continue the process of titration to get a colorless solution, which is the end point. Note the titrate value. The above process is repeated for another 3 times to get the concordant readings.

Tabulations :

No of Observations	Volume Supplied $CaCOCI_2$ solution of	Initial Burette Reading in ml	Final Burette Reading in ml	Difference (ml)	Remark
1					Rough
2					Concordant
3					
4					

Calculations :

Concentration of Bleaching powder solution = 10gm / L

Titrate value = Xml

We know that :

1000 ml of 1 N $Na_2S_2O_3$ = 35.5 gm of chlorine

1 ml of 1N $Na_2S_2O_3$ = 0.035 gm of chlorine

1ml of “a” N/10 $Na_2S_2O_3 \approx$ 0.035a gm of chlorine

X ml of “a” N/10 $Na_2S_2O_3 \approx$ 0.035aX gm of chlorine

Now 10 ml of supplied bleaching powder solution contains 0.035aX gm of chlorine

1000 ml of supplied bleaching powder solution contains $\frac{0.035aX}{25}$ X1000 = A gm of chlorine

% of Available Chlorine :

10 gm of $CaOCl_2$, solution contains A gm of available chlorine

100 gm of $CaOCl_2$ solution contains 10A gm of available chlorine

Conclusion :

Supplied bleaching powder solution contains .... of available chlorine.

Experiment :7

Aim of the Experiment : Estimation of amount of calcium in lime stone.

Apparatus Required : Burette, Pipette, Conical Flask

Chemicals Required:

$KMnO_4$ Solution, Standard oxalic acid (N/10), 8% Ammonium oxalate solution, NH_4CI, Ammonia

Theory : Lime stone essentially consists of calcium carbonate but it is generally associated with small quantities of magnesium carbonate. Dolomite is an equimolecular compound of calcium carbonate and magnesium carbonate. These ores are generally contaminated with minor amounts of oxides of iron, aluminium, silicon (free or combined) and organic matters. The minerals have large number of industrial applications and the quality of the mineral as well as its suitability for a particular commercial application depends upon the amounts of $CaCO_3$, $MgCO_3$ and the other constituents present. Hence, complete analysis is often necessary.

In this method, the lime stone powder is dissolved in hydrochloric acid and the calcium present in the solution is precipitated as calcium oxalate using oxalic acid or ammonium oxalate in presence of ammonia. The precipitated calcium oxalate after washing is treated with dilute sulfuric acid and the oxalic acid liberated is titrated with a standard $KMnO_4$ solution. From the volume of $KMnO_4$ required for the titration, the amount of Ca in the ore can be calculated:

$$1 \text{ ml of } 1 \text{ N } KMnO_4 = 0.020 \text{ gm of Ca}$$

$$1 \text{ ml of } 1 \text{ N } KMnO_4 = 0.028 \text{ gm CaO}$$

$$1 \text{ ml of } 1 \text{ N } KMnO_4 = 0.050 \text{ gm of } CaCO_3$$

Chemical Reactions :

$$CaCO_3 + 2HCI \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2,$$

$$CaCl_2 + (NH_4)_2C_2O_4 \rightarrow CaC_2O_4 + 2NH_4Cl$$

$$CaC_2O_4 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2C_2O_2$$

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5[O] + 3H_2O$$

$$5H_2C_2O_2 + 5[0] = 5H_2O + 10CO_2$$

Procedure :

Weight accurately 1 gm of the lime stone in to a beaker and treat it with a little dilute HCI to dissolve the ore. Take care to see that there is no loss of the solution due to quick evolution of CO_2 by covering the beaker with a watch glass. After all the ore is dissolved, wash the watch glass with water in to the same beaker. Render the solution alkaline by adding ammonia. Add 1 gm of NH_4Cl and stir the solution to

dissolve it. Continue the stirring and add excess of 8% ammonium oxalate solution. Boil the solution and allow the calcium oxalate precipitate to settle down. Decant the supernatant liquid through a filter paper. Wash the precipitate several times with hot distilled water containing a little of ammonium hydroxide until the filtrate is free from chloride and oxalate ions (by testing with $AgNO_3$ for chloride and mild hot and dilute acidified $KMnO_4$ for oxalate). Preserve this filtrate for the determination of mangnesium. if necessary, as mangnesium pyrophosphate.

Place the beaker containing the precipitate under the funnel and add 20 to 25 ml of 5N H_2SO_4 in to the filter paper to dissolve the calcium oxalate present in the filter paper. The acid also dissolves the calcium oxalate precipitate in the bearker. Wash the filter paper with distilled water and collect these washing also in to the same beaker. Transfer the solution quantitatively in to a 250 ml measuring flask, make it up to the mark and shake the solution thoroughly. Take 25 ml of the solution in to a conical flask, add 10 ml of dil. H_2SO_4, heat the solution to about 70 ^{0}C and titrate against the standard $KMnO_4$ solution (which in turn was standardised with standard oxalic acid solution first).

No of Observations	Volume of Oxalic Solution	I.B.R. (ml)	F.B.R (ml)	Difference in ml	Remarks
1					Rough
2					Concordant
3					
4					

Calculations :

Weight of ore taken = 1 gm

Volume of the oxalic acid solution made up = 250 ml

Volume of oxalic acid taken for each titration = 25 ml

Volume of $KMnO_4$ solution rundown = x ml

Standardisation of $KMnO_4$ solution :

25 ml of N/10 oxalic acid = 25 ml of N/10 $KMnO_4$ solution

Normality of $KMnO_4$ = N/10

Now, we know that

1 ml of 1 N $KMnO_4$ = 0.02 gm of Ca

19.3 ml N/10 $KMnO_4$ = 0.02x X x 1/10 gm of Ca

Hence, 25 ml of the solution contains 0.02 x x gm of Ca

250 ml of the solution contains 0.02 x x gm of Ca

Now, I gm of the ore contains 0.02 x x gm of Ca

100 gm of the ore contains 0.02 x X x100 gm

= x gm of Ca

% of Ca present in the ore = 38.6% = 96.5% $CaCO_3$

Conclusion:

The supplied lime stone contains x% of Ca.

Experiment :8

Aim of the Experiment : Determination of flash point of an oil using Pensky-Martens flash point apparatus

Apparatus Required:

Pensky-Marten's Closed Cup Flash Point Apparatus, Thermometer, Measuring Cylinder, LV Beaker

Chemical Required:

Supplied Oil Sample

Theory:

The flash point of an oil is defined as the minimum temperature at which it gives vapours, which when mixed with air form an inflammable mixture and gives a flash of light on the application of a pilot flame. This gives information regarding the volatility of oil necessary to prevent fire hazards.

The fire point is the lowest temperature at which sufficient vapours are grown up by an oil, so that it burns continuously for at least 5 seconds on being lighted by a pilot flame.

The flash point gives a rough indication of the tendency of the oil to volatilise and therefore is useful in process control for maintaining the uniformity of the product. The fire point of an oil is about to 40° higher than its flash point. A lubricant should have its flash point at least above the temperature at which it is to be used. This provides protection against fire hazards during use, transport and storage of lubricants. Both flash and fire points can be determined by using Pensky-Martens closed cup apparatus.

Procedure :

Take the supplied oil sample in the cup provided in the apparatus. Close the cup with the cover and place the thermometer in its position. Adjust the electrical heating system so that the rise in temperature is about 1 °C in 7 minutes. Keep the pilot flame burning and continue hosting with constant stirring. Take the reading at every 5 °C interval to obtain the approximate flash point. Allow the oil to cool with stirring by 5 °C and take the readings with every 1 °C rise in temperature till the flash point is obtained. Once the flash occurs, allow the temperature to rise by about 5 °C more and discontinue the heating. Allow the oil to cool with continuous stirring and take the readings with every 1 °C fall of temperature till no flash occurs. The minimum temperature at which the flash occurs gives the flash point of the oil.

Tabulation: 01 (Observation for approximate flash point)

No. of Observations	Temperature increase by (5 ^{0}C)	Remarks
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

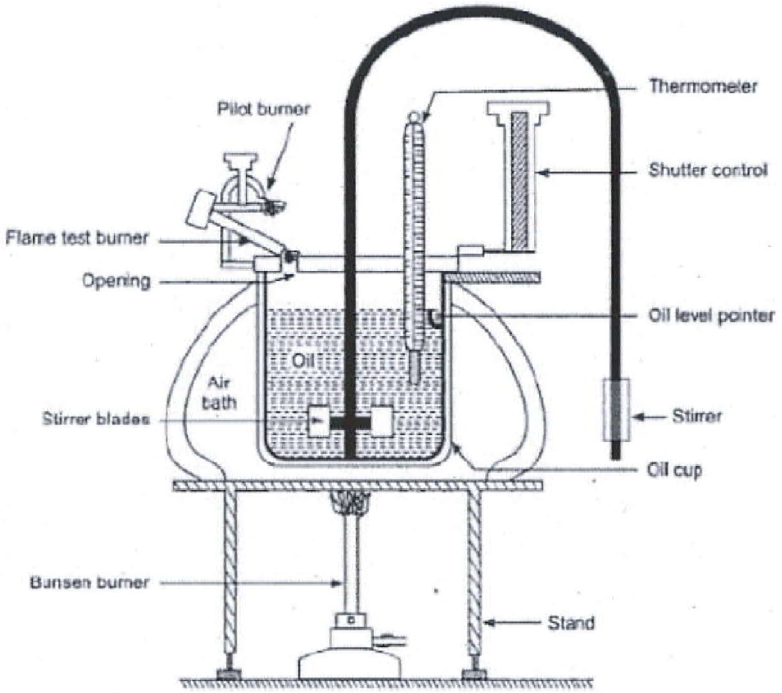


Figure 01: *Pensky Marten's Flash Point Apparatus*

Tabulation: 02 (Determination of flash point)

No. of Observations	Temperature Increase by (5 ^{0}C)	Remarks	No. of Observations	Temperature Increase by (5 ^{0}C)	Remarks
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		
8			8		
9			9		
10			10		

Conclusion :

The flash point of the given oil is __________ ^{0}C = _______ ^{0}F.

The fire point of the given oil is __________ ^{0}C = _______ ^{0}F.

Experiment : 9

Aim of the Experiment : Determination of viscosity of a lubricating oil by using Redwood viscometer.

Apparatus Required :
Redwood Viscometer, Thermometer, Stopwatch

Chemical Required :
Given Lubricating Oil

Theory :
The **Viscosity** is the property of a fluid by virtue of which it offers resistance to its flow. It is thus a measure of the internal resistance in the fluid and its determination is usually done in case of the lubricating oils. It is the single most important property of any lubricating oil, since it is the main factor that determines the operating characteristics of a lubricant.

The **Absolute Viscosity** of an oil at any given temperature is determined by measuring the rate of flow of the oil through a capillary tube. The **Kinematic Viscosity** of lubricating oils is generally determined by measuring the time taken for a given quantity of the oil to flow under its own weight through a capillary of standard dimension under standard conditions. The instrument used for the measurement of viscosity of the oil is called viscometer. **Redwood Viscometer** is commonly used for measurement of viscosity of lubricating oils, in empirical unit and not in absolute unit.

Absolute and Kinematic Viscosities of a fluid can be determined by **Redwood viscometer**, according to the formula

Absolute Viscosity = $(\alpha t - \frac{\beta}{t})\rho$

Kinematic Viscosity (V) = $\frac{\text{Absolute Viscosity}}{\rho} = \alpha t - \frac{\beta}{t}$

Where,

V = Kinematic viscosity of the oil in centistokes.

T = Time of flow in seconds for a fixed quantity of the oil flowing through capillary

ρ = Density of the oil

α and β are instrument constants.

The value of α and β are in given below:

Time of flow in seconds for 50 ml	α	β
34 - 100	0.00260	0.00260
Over 100	0.00247	0.00247

The values are calculated in centistokes unit.

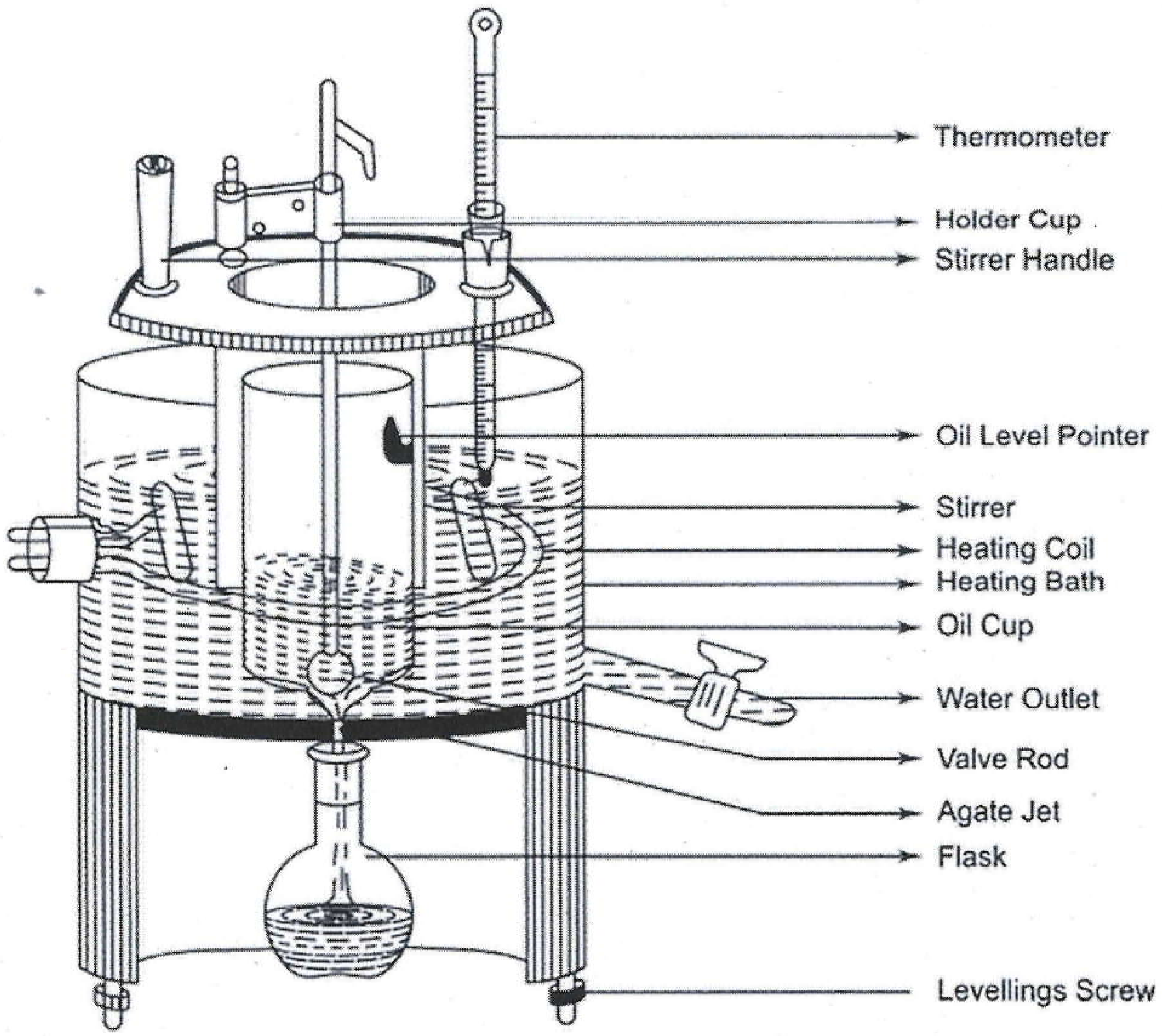


Figure 01: *Redwood Viscometer.*

Procedure :

Before taking the oil in the oil cup ensure that the oil cup is clean and dry and the capillary has no obstructions for the flow of the oil. Close the capillary and fill the cup with oil sample up to the level indicator. The heating jacket is filled with water, which can be heated to rise the temperature of the oil to different values at which measurements are to be made. Make the first measurement when the oil is at room temperature by allowing the oil to flow through the capillary and record the time in seconds when exactly 50 ml of the oil is collected in the measuring Kohlrausch flask placed at the bottom. Close the capillary, refill the oil cup by the same oil up to the levelling mark, increase the temperature of the oil by about 10-15 °C (not less than 10 °C) by heating and record the temperature and the corresponding time in seconds. when exactly 50 ml of the oil is collected in the measuring Kohlrausch flask. Repeat the measurements at five different temperatures. Calculate the kinematic viscosity of the oil at different temperatures and plot a graph between temperature and kinematic viscosity of the oil. Report the mean value as Redwood viscosity in seconds.

Tabulation :

No of Observations	Initial temperature (^0C)	Final temperature (^0C)	Mean temperature (^0C)	Time (Second)	Value of α	Value of β	Kinematic Viscosity (centistokes)

Graph : Plot the graph Temperature versus Kinematic Viscosity

Conclusion :

The downward sloping curve obtain by plotting a graph of temperature versus kinematic viscosity proves that the above are inversely related to each other i.e. with increase in temperature, viscosity decreases and vice-versa and the viscosity of the supplied oil is found to be .... Redwood seconds.

Experiment : 10

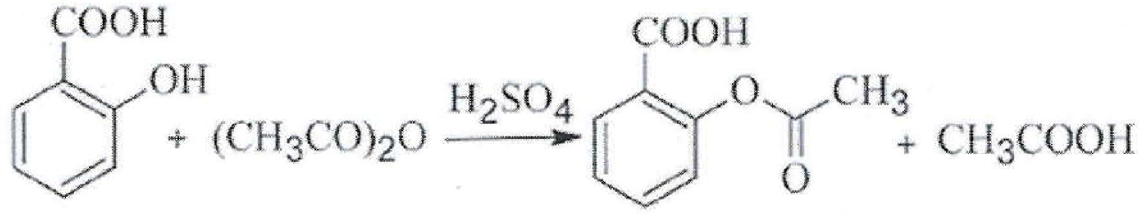
Aim of the experiment : Preparation of Aspirin (acetyl salicylic acid)

Apparatus required : Conical flask, Beaker (100 mL), Buchner funnel

Chemicals required : Salicylic acid, Acetic anhydride, Conc. H_2SO_4

Theory:

Salicylic acid upon acetylation yields acetyl salicylic acid or aspirin. Acetylation proceeds rapidly with acetic anhydride in presence of a little conc. H_2SO_4 as catalyst.



Procedure :

Take 5 g of salicylic acid and 7 mL of acetic anhydride in a 100 mL. conical flask. To it add 2-3 drops of conc. H_2SO_4; ; shake and then heat the flask on a water bath keeping temperature between 60-70 °C for 20 minutes. Cool the mixture in an ice bath with stirring; add about 20 mL of the ice cold water to decompose the excess of acetic anhydride. Pour the contents of the conical flask into a 250 mL beaker containing 50 g of crushed ice, stir until white solid appears. Scratch the side wall of the flask with a glass rod or stainless steel spatula, if white solid does not appear. Filter through a Buchner funnel, dry by pressing into the folds of filter paper. Recrystallize the crude acetyl salicylic acid from a mixture of equal volumes of acetic acid and water.

Conclusion:

Yield-5g, M.P=136-137 °C

Acetyl acetic acid decomposes when heated and does not possess a true clearly defined melting point

ପରୀକ୍ଷାଗାର ବ୍ୟବହାର କପି

ପରୀକ୍ଷାଗାର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ପୁସ୍ତକ

ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗ

ବୀର ସୁରେନ୍ଦ୍ର ସାଏ ଟେକ୍ନୋଲୋଜି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ, ବୁର୍ଲା

ସମ୍ବଲପୁର, ଓଡ଼ିଶା - ୭୬୮୦୧୮

ସୂଚୀପତ୍ର

କ୍ରମିକ ସଂଖ୍ୟା	ପରୀକ୍ଷଣର ଶୀର୍ଷକ	ପୃଷ୍ଠା ନମ୍ବର
1	ପରୀକ୍ଷଣ - ୧	**23**
2	ପରୀକ୍ଷଣ - ୨	**26**
3	ପରୀକ୍ଷଣ - ୩	**30**
4	ପରୀକ୍ଷଣ - ୪	**32**
5	ପରୀକ୍ଷଣ - ୫	**34**
6	ପରୀକ୍ଷଣ - ୬	**37**
7	ପରୀକ୍ଷଣ - ୭	**40**
8	ପରୀକ୍ଷଣ - ୮	**43**
9	ପରୀକ୍ଷଣ - ୯	**46**
10	ପରୀକ୍ଷଣ - ୧୦	**49**

ପରୀକ୍ଷଣ - ୧

ପରୀକ୍ଷଣର ଶୀର୍ଷକ : ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ଜଳ ନମୁନାରେ ଥିବା ସୋଡିୟମ କାର୍ବୋନେଟ୍ ଏବଂ ସୋଡିୟମ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ସାଇଡର ମୋଟ ପରିମାଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉପକରଣ : ବ୍ୟୁରେଟ୍, ପିପେଟ୍, କୋନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କ, ଆଇସ୍ ବାଥ୍

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ : ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ ଅମ୍ଳ (HCl), ମିଥାଇଲ୍ ଓରେଞ୍ଜ, ଫେନୋଲଫଥାଲିନ୍

ବିଶ୍ଳେଷଣ : ଯେତେବେଳେ ଏକ କ୍ଷାର ଏବଂ କାର୍ବୋନେଟ୍‌ର ମିଶ୍ରଣକୁ ଏକ ମାନକ ଅମ୍ଳ ସହିତ ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ କରାଯାଏ, ସେତେବେଳେ ପ୍ରଶମନୀକରଣ (Nuetralisation) ଦୁଇ ପ୍ରର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଘଟେ ।

(୧) ପ୍ରଥମ ପଦକ୍ଷେପରେ, NaOH ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରଶମନୀକରଣ (Nuetralisation) ହୋଇଥାଏ ଏବଂ Na_2CO_3 ର ଆଂଶିକ ପ୍ରଶମନ ହୋଇଥାଏ ।

(୨) ଦ୍ୱିତୀୟ ପଦକ୍ଷେପରେ, Na_2CO_3 ର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରଶମନ ହୋଇଥାଏ ।

ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା :

(i) $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

$Na_2CO_3 + HCl \rightarrow NaCl + NaHCO_3$

(ii) $NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2$

ପ୍ରକ୍ରିୟା :

ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ଜଳ ନମୁନାର ୧୦ ମି.ଲି. ପିପେଟ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ବାହାର କରି କୋନିକାଲ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ରଖନ୍ତୁ । ଏଥିରେ ଫିନୋଲଫଥାଲିନ୍ ସୂଚକର ଦୁଇ ବୁନ୍ଦା ମିଶାନ୍ତୁ ଏବଂ ଏହାକୁ ବରଫ ବାଥରେ ଥଣ୍ଡା କରନ୍ତୁ ଯେପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହା ଯଥେଷ୍ଟ ଥଣ୍ଡା ନ ହୁଏ । ତା'ପରେ ଗୋଲାପୀ ରଙ୍ଗ ଅଦୃଶ୍ୟ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ ଅମ୍ଳ (HCl), ବିରୁଦ୍ଧରେ ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ କରନ୍ତୁ । ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନ୍‌କୁ ଧାନ ଦିଅନ୍ତୁ । ଏହି ପଠନ ମୂଲ୍ୟ ଏବଂ ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ ମଧରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ, ଆୟତନର ମୂଲ୍ୟ ଜଣାଇବ (V_1) । ଏହି ଟାଇଟ୍ରେଟ ଦ୍ରବଣରେ, ମିଥାଇଲ୍ ଓରେଞ୍ଜ ସୂଚକ ୨ "ବୁନ୍ଦା" ମିଶାନ୍ତୁ ଏବଂ ରଙ୍ଗ ହଳଦିଆରୁ ଲାଲ ନହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ କରନ୍ତୁ । ଏହି ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ ଏବଂ ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ ମଧରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ V_2 ଆୟତନର ମୂଲ୍ୟ ଜଣାଇବ । ସଂଗତ (concordent) ପଠନମୂଲ୍ୟ ପାଇବା ପାଇଁ ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ତିନିଥର ପୁନରାବୃତ୍ତି କରନ୍ତୁ ।

ସାରଣୀ :

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସଂଖ୍ୟା	ଜଳ ନମୁନାର ଆୟତନ (ମି.ଲି.)	ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନ (ମିଲି)			ପାର୍ଥକ୍ୟ (ମିଲିରେ)		ମନ୍ତବ୍ୟ
		ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ I.B.R. (a)	ଅନ୍ତିମ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ F.B.R. (1st) (b)	ଅନ୍ତିମ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ F.B.R. (2nd) (c)	(b-a) V_1	(c-a) V_2	
1							ପାଖାପାଖି
2							
3							ସଂଗତ
4							

I.B.R. - ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ

F.B.R. - ଅନ୍ତିମ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ

ପରିକଳନ :

NaOH + ½ Na_2CO_3 = V_1 (ମିଲି) HCI ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଛି... (୧)

NaOH + Na_2CO_3 = V_2 (ମିଲି) HCI ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଛି... (୨)

ସମୀକରଣ (୧) ରୁ ସମୀକରଣ (୨) କୁ ବିଯୋଗ କରିଲେ

½Na_2CO_3 = V_2 -V_1 (ମିଲି) HCI ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଛି

Na_2CO_3=2(V_2-V_1) (ମିଲି) HCI ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଛି

NaOH କୁ ପ୍ରଶମନ କରିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଅମ୍ଳର ଆୟତନ = V_2-2(V_2-V_1) ମିଲି

Na_2CO_3 ର ପରିମାଣ :

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ,

୧୦୦୦ ମିଲି ୧N HCl = ୫୩ ଗ୍ରାମ Na_2CO_3

୧ ମିଲିର ୧N HCl = ୫୩/ ୧୦୦୦ ଗ୍ରାମ Na_2CO_3

୧ ମିଲି ର (A)N/10 HCL = $\frac{53A}{10x1000}$ Na_2CO_3 ଗ୍ରାମ, ଯେଉଁଠାରେ (A) N/10 ହେଉଛି HCL ର ମାନକ ମୂଲ୍ୟ

2(V_2-V_1) ମିଲି ର "A" N/10 HCI = $\frac{53AX2(V_2-V_1)}{10000}$ ଗ୍ରାମ Na_2CO_3= X ଗ୍ରାମ Na_2CO_3

ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ଜଳ ନମୁନାରେ ୧୦ ମିଲିରେ X ଗ୍ରାମ Na_2CO_3 ଅଛି ।

ତାହେଲେ ୧୦୦୦ ମିଲି ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ଜଳ ନମୁନାରେ ୧୦୦ X ଗ୍ରାମ /ଲିଟର Na_2CO_3 ଅଛି ।

NaOH ର ପରିମାଣ :

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ,

୧୦୦୦ ମିଲି ୧N HCl = ୪୦ ଗ୍ରାମ NaOH

୧ ମିଲିର ୧N HCl = ୪୦/ ୧୦୦୦ ଗ୍ରାମ NaOH

୧ ମିଲି ର (A)N/10 HCL = $\frac{୪୦A}{୧୦ \times ୧୦୦୦}$ NaOH

$\{V_2-2(V_2-V_1)\}$ ମିଲି ର "A" N/10 HCl = $\frac{୪୦A \times \{V_2-2(V_2-V_1)\}}{୧୦୦୦}$ ଗ୍ରାମ NaOH= Y ଗ୍ରାମ NaOH

ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ଜଳ ନମୁନାରେ ୧୦ ମିଲିରେ X ଗ୍ରାମ NaOH Y ଗ୍ରାମ ଅଛି ।

ତାହେଲେ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ଜଳ ନମୁନା ୧୦୦୦ ମିଲିରେ ୧୦୦ Y ଗ୍ରାମ /ଲିଟର NaOH ଅଛି ।

ନିଷ୍କର୍ଷ: ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ଜଳ ନମୁନାରେ ୧୦୦ X ଗ୍ରାମ/ଲିଟର ସୋଡିୟମ କାର୍ବୋନେଟ (Na_2CO_3) ଏବଂ ୧୦୦ Y ଗ୍ରାମ/ଲିଟର ସୋଡିୟମ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ସାଇଡ୍ (NaOH) ଅଛି ।

ପରୀକ୍ଷଣ - ୨

ପରୀକ୍ଷଣ ଶୀର୍ଷକ - ୦୨ :-

ଇଥିଲିନୀ ଡାଇଏମିନ ଟେଟ୍ରାଏସିଟିକ୍ ଏସିଡ୍ (EDTA) ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା ଜଳର କ୍ଷାରିୟତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ।

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉପକରଣ : ବ୍ୟୁରେଟ୍, ପିପେଟ୍, କୋନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କ, ମାପକ ଫ୍ଲାସ୍କ, ଧୋଇବା ବୋତଲ

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ରାସାନିକ ପଦାର୍ଥ :

(i) ମାନକ ଡିସୋଡିୟମ EDTA ଦ୍ରବଣ

(ii) ଏରିଓକ୍ରୋମ କଳା-T ସୂଚକ (EBT) [ସୋଡିୟମ -1 (1- ହାଇଡ୍ରୋକ୍ସି - 2 ନାପଥାଇଲ ଆଜୋ) -6- ନାଇଟ୍ରୋ -2- ନାପଥଥଲ-4- ସଲଫୋନେଟ୍ (II)]

(iii) ବଫର ଦ୍ରବଣ ($NH_4Cl + NH_4OH$)

ବିଶ୍ଳେଷଣ : କ୍ଷାରିୟତା ହେଉଛି ଜଳର ଗୁଣ, ଯାହା ସାବୁନର ଫେଣ ହେବାର କ୍ଷମତାକୁ ରୋକିଥାଏ । ମୂଳତଃ, ଏହାକୁ ଜଳ ନମୁନାର ସାବୁନର ଗ୍ରହଣ କ୍ଷମତା ଭାବରେ ପରିଭାଷିତ କରାଯାଇଥାଏ । ଜଳର କ୍ଷରିୟତା ସାଧାରଣତଃ Ca^{2+}, Mg^{2+} ଏବଂ Al^{3+}, Fe^{3+} ଓ Mn^{2+} ପରି ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଭାରୀ ଧାତୁ ଆୟନଗୁଡ଼ିକର ଲୁଣ ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁଁ ହୋଇଥାଏ । କଠିନ ଜଳର ଏକ ମନୁନାମ ଯେତେବେଳେ ସାବୁନ (ଏଲିକ୍ ଏସିଡ୍, ପାମିଟିକ୍ ଏସିଡ୍ କିମ୍ବା ଷ୍ଟେରିକ୍ ଏସିଡ୍ ପରି ଉଚ୍ଚ ଫ୍ୟାଟି ଏସିଡ୍‌ର ସୋଡିୟମ୍ କିମ୍ବା ପୋଟାସିୟମ୍ ଲୁଣ) ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରାଯାଏ, ସେତେବେଳେ ଫେଣ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ନାହିଁ କିନ୍ତୁ ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ ଅଦ୍ରବଣୟ ଧଳା ସ୍କମ୍ କିମ୍ବା ଅବଶେଷଣ ସୃଷ୍ଟି କରେ, ଯାହାର କୌଣସି ଡିଟରଜେଣ୍ଟ କ୍ରିୟା ନାହିଁ । ଏହା କ୍ୟାଲସିୟମ୍ ଏବଂ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍‌ର ଅଦ୍ରବଣୀୟ ଗୁଣ ଯୋଗୁଁ ହୋଇଥାଏ ।

କ୍ଷାରିୟତାର ପ୍ରକାର :

(କ) ଅସ୍ଥାୟୀ କ୍ଷାରିୟତା : ଏହା କ୍ୟାଲସିୟମ୍, ମାଗ୍ନେସିୟମ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଭାରୀ ଧାତୁର ଦ୍ରବୀଭୂତ ବାଇକାର୍ବୋନେଟ୍ ଏବଂ ଲୁହାର କାର୍ବୋନେଟ ପରି ଯୌଗିକର ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁଁ ହୋଇଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ବାଇକାର୍ବୋନେଟଗୁଡ଼ିକ ବିଘଟିତ ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ଜଳ ଫୁଟାଇ ଅଦ୍ରବଣୀୟ କାର୍ବୋନେଟ୍ କିମ୍ବା ହାଇଡ୍ରୋକ୍ସାଇଡ୍ ଉତ୍ପାଦନ କରି ପାତ୍ରର ତଳ ଭାଗରେ ଏକ କ୍ରଷ୍ଟ ଭାବରେ ଜମା ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ଅସ୍ଥାୟୀ କ୍ଷାରିୟତାକୁ ଦୂର କରାଯାଇପାରିବ ।

(ଖ) ସ୍ଥାୟୀ କ୍ଷାରୀୟତା : ଏହା କ୍ୟାଲସିୟମ୍, ମାଗ୍ନେସିୟମ, ଲୁହା ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଭାରୀ ଧାତୁର ଦ୍ରବୀଭୂତ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଏବଂ ସଲଫେଟର ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁଁ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ, ସ୍ଥାୟୀ କ୍ଷାରୀୟତା ପାଇଁ ଦାୟୀ ଲବଣଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି $CaCl_2$, ମି.ଗ୍ରା.Cl_2, $CaSO_4$ ମି.ଗ୍ରା. SO_4, $FeSO_4$, $Al_2(SO4)_3$ ଇତ୍ୟାଦି । ଜଳର କ୍ଷାରିୟତା $CaSO_3$ର ସମତୁଲ୍ୟ ପରିମାଣ ଭାବରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ । ଜଳର କ୍ଷାରିୟତା ରିପୋର୍ଟ କରିବା ପାଇଁ $CaSO_3$କୁ ମାନକ ଭାବରେ ବାଛିବାର କାରଣ ଏହିକି ଯେ, ଏହା ପରିକଳନରେ ସହଜତା ଆଣେ ଓ ଏହାର ଆଣବିକ ଓଜନ (Molecular mass) ଯାହାକି ୧୦୦ ଏବଂ ଏହା ସବୁଠାରୁ ଅଦ୍ରବଣୀୟ ଲୁଣ ଯାହାକୁ ଜଳ ବିଶୋଧିକରଣ ରେ ଅବକ୍ଷେପିତ କରାଯାଇପାରିବ ।

କ୍ଷାରିୟତାର ଏକକ :

(i) ପ୍ରତି ମିଲିୟନ ଅଂଶ (PPM) : ଏହାକୁ ପ୍ରତି ମିଲିୟନ (10^6) ଅଂଶ ଜଳରେ ଉପସ୍ଥିତ କ୍ୟାଲସିୟମ କାର୍ବୋନେଟର୍ ଓଜନ ଅନୁସାରେ ଅଂଶ ସଂଖ୍ୟା ଭାବରେ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରାଯାଇଛି, ଅର୍ଥାତ୍ 10^6 ଅଂଶ ଜଳରେ 1 PPM = $CaCO_3$ ସମକକ୍ଷ କ୍ଷାରିୟତା ଏକ ଅଂଶ ।

(ii) *ପ୍ରତି ମିଲିଗ୍ରାମ ମ (ମି.ଗ୍ରା/L)* : ଏହାକୁ ଏକ ଲିଟର ଜଳରେ ଥିବା ମିଲିଗ୍ରାମ କ୍ୟାଲସିୟମ କାର୍ବୋନେଟର ସଂଖ୍ୟା

ଭାବରେ ପରିଭାଷିତ କରାଯାଏ ।

ଏହା ମନେ ରଖିବା ଉଚିତ୍ ଯେ ଜଳ ପାଇଁ ୧ ମି.ଗ୍ରା/*L = 1 PPM*

ନୀତି : EDTA ର ଡାଇସୋଡିୟମ ଲୁଣ, ଯେତେବେଳେ କ୍ଷାରୀୟ ଜଳ ସହିତ ମିଶେ ଏହା ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ ଓ କ୍ଷାରୀୟ ମାଧମରେ (PH 8-10) ସମସ୍ତ କ୍ଷାରୀୟ ଗୁଣ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଯୁକ୍ତ ଚାର୍ଜକୁ ଗ୍ରହଣ କରେ । ଅତ୍ୟଧିକ ଏରିଓକ୍ରୋମର କଳା - T (EBT), ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଦ୍ରବଣକୁ ୱାଇନ୍ ଲାଲରୁ ସ୍ୱଚ୍ଛ ନୀଳ ରଙ୍ଗ ହୋଇଥାଏ । ଯାହା ଟାଟ୍ରେସନର ଶେଷ ବିନ୍ଦୁ ।

ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା :

(i) $H_3^+(Ind) \xleftrightarrow{-H^+} H_2(Ind)^- \xleftrightarrow{-H^+} HInd^{2-} \xleftrightarrow{-H^+} Ind^{3-}$

	$H_2(Ind)^-$	$HInd^{2-}$	Ind^{3-}
	Wine red	Blue	Yellow Orange
	(pH<7)	(pH 7-11)	(pH>11)
	ୱାଇନ୍ ଲାଲ	ନୀଳ	ହଳଦିଆ

(ii) $$\begin{pmatrix} Ca^{2+} \\ Mg^{2+} \end{pmatrix} + HInd^{2-} \longleftrightarrow \begin{pmatrix} Ca^{2+}\text{ - Ind Complex} \\ Mg^{2+}\text{- Ind Complex} \\ \text{Unstable} \\ \text{(wine red)} \end{pmatrix} + H^+$$

(ଜଳ ନମୁନା) (ନୀଳ)

(ii) $$\begin{pmatrix} Ca^{2+}\text{ - Ind Complex} \\ Mg^{2+}\text{- Ind Complex} \\ \text{Unstable} \\ \text{(wine red)} \end{pmatrix} + Na_2H_2^+Y \longleftrightarrow \begin{pmatrix} \text{Ca - EDTA Complex} \\ Mg^+\text{-EDTA Complex} \\ \text{(Stable)} \end{pmatrix} + H\,Ind^{2-} + H^+$$

ଅସ୍ଥାଇ (ୱାଇନ୍ ଲାଲ) ସ୍ଥାଇ

ପ୍ରକ୍ରିୟା :

(୧) ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କ୍ଷାରିୟତାର ନିର୍ଣ୍ଣୟ :

୧୦୦ ମିଲି କୋନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ୨୦ ମିଲି କ୍ଷାରିୟ ଜଳ ନମୁନା ପିପେଟ୍ କରନ୍ତୁ । ୨ ମିଲି ବଫର ଦ୍ରବଣ ଏବଂ ୨-୩ ବୁନ୍ଦା ଏରିକ୍ରୋମ୍ କଳା - T ସୂଚକ ରୂପେ ମିଶାନ୍ତୁ । ତା'ପରେ ବ୍ୟୁରେଟ୍‌ରେ ଥିବା M/100 EDTA ଦ୍ରବଣ ସହିତ କୋନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କର ଦ୍ରବଣକୁ ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ କରନ୍ତୁ, ଦେଖିବେ ଶେଷ ବିନ୍ଦୁରେ ଯେପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରଙ୍ଗ ୱାଇନ୍ ଲାଲରୁ ନୀଳ ରଙ୍ଗରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ନହୁଏ, ଏହି ମାନକ ଆପଣ ସମନ୍ୱିତ ପାଠ ପାଇବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ ମୂଲ୍ୟକୁ ଧାନ ଦିଅନ୍ତୁ । ଆୟତନ V_2ml ହେବାକୁ ଦିଅନ୍ତୁ ।

ସାରଣୀ ୧ :

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସଂଖ୍ୟା	ଯୋଗାଣ ହୋଇଥିବା ଜଳ ନମୁନା ପରିମାଣ (ମିଲି)	ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନ (ମିଲି)		ପାର୍ଥକ୍ୟ (ମିଲିରେ)	ମନ୍ତବ୍ୟ
		ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (IBR)	ଅନ୍ତିମ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (FBR)		
୦୧					ପାଖାପାଖି
୦୨					
୦୩					ସଂଗତ
୦୪					

(ii) **ଅସ୍ଥାୟୀ ଏବଂ ସ୍ଥାୟୀ କ୍ଷାରିୟତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ :** ଏକ ବଡ଼ ବିକରରେ ୨୫୦ ମିଲି କ୍ଷାରୀୟ ଜଳ ନମୁନା ନିଅନ୍ତୁ ଏବଂ ପ୍ରାୟ ୧ ଘଣ୍ଟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଧୀରେ ଫୁଟାନ୍ତୁ (ଯେପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମସ୍ତ ବାଇକାର୍ବୋନେଟ୍ ଅଦ୍ରବଣୀୟ $CaCO_3$+ $Mg(OH)_2$ ରେ ବିଘଟିତ ନ ହୁଏ) । ଥଣ୍ଡା କରନ୍ତୁ, ଏକ ୨୫୦ ମିଲି ମାପକ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ଛାଣି ଦିଅନ୍ତୁ । ଏହି ଦ୍ରବଣର ୫୦ ମିଲି ନିଅନ୍ତୁ ଏବଂ ଉପରୋକ୍ତ ପରି ସମାନ ଭାବରେ ଆଗକୁ ବଢ଼ନ୍ତୁ । ବ୍ୟବହୃତ EDTA ର ଆୟତନ ଜଳ ନମୁନାରେ ସ୍ଥାୟୀ କ୍ଷାରିୟତା ସହିତ ସମାନ । ଆୟତନ V_3 ମିଲି ହେବ ।

ପୂର୍ଣ୍ଣ କ୍ଷାରିୟତାକୁ ସ୍ଥାୟୀ କ୍ଷାରିୟତାକୁ ବିୟୋଗ କରି ଅସ୍ଥାୟୀ କ୍ଷାରିୟତା ପରିକଳନ : କରାଯାଏ ।

ସାରଣୀ ୨ :

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସଂଖ୍ୟା	ଯୋଗାଣ ହୋଇଥିବା ଜଳ ନମୁନାର ପରିମାଣ (ମିଲି)	ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନ (ମିଲି)		ପାର୍ଥକ୍ୟ (ମିଲିରେ)	ମନ୍ତବ୍ୟ
		ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (IBR)	ଅନ୍ତିମ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (FBR)		
୦୧					ପାଖାପାଖି
୦୨					
୦୩					ସଂଗତ
୦୪					

ପରିକଳନ :

ମୋଟ କ୍ଷାରିୟତା :

୧୦୦୦ ମିଲି ୧M EDTA = ୧୦୦ ଗ୍ରାମ $CaCO_3$

୧ ମିଲିର ୧M EDTA = ୧୦୦ ମିଗ୍ରା $CaCO_3$

୧ ମିଲି ର "a" M/100 EDTA = "a" ମିଗ୍ରା $CaCO_3$

V_2 ml "a" M/100 EDTA = "a" V_2 ମିଗ୍ରା $CaCO_3$ = $CaCO_3$ ର "A" ମିଗ୍ରା

ଏବେ ୪୦ ମିଲି ଜଳ ନମୁନାରେ = "A" ମିଗ୍ରା $CaCO_3$ ଅଛି ।

୧୦୦୦ ମିଲି କିମ୍ବା ୧ ଲିଟର ଜଳ ନମୁନାରେ = $\frac{A}{୪୦}$ X୧୦୦୦ =୨୫ A ମିଗ୍ରା / ଲିଟର ୨୫ "A" ପିପିଏମ୍ ମୋଟ କ୍ଷାରିୟତା ଯାହାକି $CaCO_3$ ର ସମ କ୍ଷାରୀୟତା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ରହିଛି ।

ସ୍ଥାୟୀ କ୍ଷାରିୟତା :

୧ ମିଲି ର "a" M/100 EDTA = "a" ମିଗ୍ରା $CaCO_3$

V_3 ml "a" M/100 EDTA = "a" V_3 ମିଗ୍ରା $CaCO_3$ = $CaCO_3$ ର "B" ମିଗ୍ରା

ଏବେ ୪୦ ମିଲି ଫୁଟା ଜଳ ନମୁନାରେ = "B" ମିଗ୍ରା $CaCO_3$

୧୦୦୦ ମିଲି କିମ୍ବା ୧ ଲିଟର ଫୁଟା ଜଳ ନମୁନାରେ = $\frac{B}{୪୦}$ X୧୦୦୦ =୨୫ B ମିଗ୍ରା / ଲିଟର

= ୨୫ "B" ପିପିଏମ୍ କ୍ଷାରିୟତା ଯାହାକି $CaCO_3$ ର ସମ କ୍ଷାରୀୟତା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ରହିଛି ।

ତେଣୁ ଅସ୍ଥାୟୀ କ୍ଷାରିୟତା (25A-25B) ପିପିଏମ୍ ସହିତ ସମାନ ଯାହାକି $CaCO_3$ ର ମାନକ କ୍ଷାରୀୟତା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ରହିଛି ।

ନିଷ୍କର୍ଷ : ଯୋଗାଣ ହୋଇଥିବା ଜଳ ନମୁନାରେ ମୋଟ କ୍ଷାରିୟତା 25A ppm, ସ୍ଥାୟୀ କ୍ଷାରିୟତା 25B ppm ଏବଂ (25A-25B) ppm ଅସ୍ଥାୟୀ କ୍ଷାରିୟତା ରହିଛି ଯାହାକୁ $CaCO_3$ ର ସମ କ୍ଷାରୀୟତା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ରହିଛି ।

ପରୀକ୍ଷଣ - ୩

ପରୀକ୍ଷଣର ଶୀର୍ଷକ : ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍ (Acid) ବ୍ୟବହାର କରି ପୋଟାସିୟମ୍ ପର୍ମାଙ୍ଗାନେଟ୍ ($KMnO_4$) ର ମାନମୀକରଣ (Standardisation)

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉପକରଣ : ବ୍ୟୁରେଟ୍, ପିପେଟ୍, କୋନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କ

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ : $KMnO_4$ ଦ୍ରବଣ, ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍ (N/10), ଦ୍ରବୀଭୂତ ଗନ୍ଧକାମ୍ଳ (DilH_2SO_4)

ବିଶ୍ଳେଷଣ : ପୋଟାସିୟମ୍ ପରମାଙ୍ଗାନେଟ୍ ଏକ ଦ୍ୱିତୀୟକ ଦ୍ରବଣ (secondary solution) କାରଣ ଏଥିରେ ମାଙ୍ଗାନିଜ୍ ଡାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ ର ଅଶୁଦ୍ଧତା ଥାଏ, ଯାହା ପୋଟାସିୟମ୍ ପରମାଙ୍ଗାନେଟ୍ କୁ ବିଘଟିତ କରେ । ଫଳସ୍ୱରୂପ, ପୋଟାସିୟମ୍ ପରମାଙ୍ଗାନେଟ୍‌ର ମାନକକ୍ଷମତା (strength)ର ଶକ୍ତି ଅଧିକ ସମୟ କିମ୍ବା କାଳ ପାଇଁ ସ୍ଥିର ରହେ ନାହିଁ । ତେଣୁ, ପରମାଙ୍ଗାନେଟ୍ ଦ୍ରବଣର ଶକ୍ତି ଏହାର ବ୍ୟବହାର ପୂର୍ବରୁ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ । ପୋଟାସିୟମ୍ ପରମାଙ୍ଗାନେଟ୍ ଅମ୍ଳୀୟ ମାଧ୍ୟମରେ ଏକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଜାରକ (oxidising agent) ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ତେଣୁ ଏହାକୁ ସଲଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଉପସ୍ଥିତିରେ ୬୦ - ୭୦°C ରେ ମାନକ ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ପରି ଏକ ବିଜାରକ (reducing agent) ବିରୁଦ୍ଧରେ ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ କରାଯାଇପାରିବ । ଟାଇଟ୍ରେସନ୍ ପୂର୍ବରୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ C-C ସହଭାଜକ ବନ୍ଧନକୁ ଭାଙ୍ଗିବା ପାଇଁ ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍‌କୁ ଗରମ କରାଯାଏ । ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସମୟରେ MnO^{4-} କୁ Mn^{2+} କୁ ବିଜାରିତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଅକ୍ସାଲେଟ୍ ଆୟନଗୁଡ଼ିକ CO_2 କୁ ଜାରିତ ହୁଏ । ଏହି ଟାଇଟ୍ରେସନ୍‌ରେ, ପୋଟାସିୟମ୍ ପରମାଙ୍ଗାନେଟ୍ ଏକ ସ୍ୱୟଂ-ସୂଚକ (self-indicator) ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ କାରଣ ଏହାର ଅକ୍ସିଡେସନ୍ ମୂଲ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସହିତ ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବାର କ୍ଷମତା ଅଛି (Mn^{7+}) ଗୋଲାପୀ ରଙ୍ଗର ଏବଂ Mn^{2+} ଜଳ ମାଧ୍ୟମରେ ରଙ୍ଗହୀନ) । ଟାଇଟ୍ରେସନ୍ ସମୟରେ ପୋଟାସିୟମ୍ ପରମାଙ୍ଗାନେଟ୍, ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ଦ୍ୱାରା ବିଜାରିତ ହୋଇ ରଙ୍ଗହୀନ ମାଙ୍ଗାନାସ୍ ଆୟନରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୁଏ ଏବଂ ଯେତେବେଳେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ବିଜାରକ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ସେତେବେଳେ, $KMnO_4$ ର ଗୋଟିଏ ମଧ୍ୟ ଅତିରିକ୍ତ ବୁନ୍ଦା ଦ୍ରବଣକୁ ଗୋଲାପୀ ରଙ୍ଗରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ କରିଥାଏ, ଯାହା ଟାଇଟ୍ରେସନର ଶେଷ ବିନ୍ଦୁ ।

ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା :

$$[MnO_4^- + 8H^+ + 5e \longrightarrow Mn^{2+} + 4\,H_2\,O] \times 2$$

$$[C_2O_4^{2-} \longrightarrow 2CO_2 + 2e] \times 5$$

$$2\,MnO_4^- + 5\,C_2O_4^{2-} + 16\,H^+ \longrightarrow 2\,Mn^{2+} + 8\,H_2O + 10\,CO_2$$

ପ୍ରକ୍ରିୟା :

୨୫୦ ମିଲି କୋନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ୧୦ ମିଲି N/10 ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ପିପେଟ୍ କରନ୍ତୁ । ଅଧା ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍ ଦ୍ରବୀଭୂତ ସଲଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଯୋଡନ୍ତୁ ଏବଂ ୫୦-୬୦° ସେଲସିୟସ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗରମ କରନ୍ତୁ । ତାପରେ, ଦ୍ରବଣକୁ ସ୍ଥାୟୀ ହାଲୁକା ଗୋଲାପୀ ରଙ୍ଗ ପାଇବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ $KMnO_4$ ଦ୍ରବଣ ବିରୁଦ୍ଧରେ ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ କରନ୍ତୁ । ସଂଗତ ପାଠ୍ୟ ପ୍ରାପ୍ତ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଟାଇଟ୍ରେସନ୍ ପୁନରାବୃତ୍ତି କରନ୍ତୁ ।

ସାରଣୀ :

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସଂଖ୍ୟା	N/10 ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଅମ୍ଳର ଆୟତନ	ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନ (ମିଲି)		ପାର୍ଥକ୍ୟ (ମିଲିରେ)	ମନ୍ତବ୍ୟ
		ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (IBR)	ଅନ୍ତିମ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (FBR)		
୦୧					ପାଖାପାଖି
୦୨					ସଂଗତ
୦୩					
୦୪					

ପରିକଳନ :

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ, $S_1V_1 = S_2V_2$

ଯେଉଁଠାରେ, ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍ (N/10) ର ମାନକକ୍ଷମତା ଶକ୍ତି

V_1 = ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଅମ୍ଳର, ପରିମାଣ (୧୦ ମିଲି)

S_2 = $KMnO_4$ ର ମାନକକ୍ଷମତା ଶକ୍ତି

V_2 = $KMnO_4$ ର ପରିମାଣ ଖର୍ଚ୍ଚ ହୋଇଛି

$$S_2 = \frac{S_1 x V_1}{V_2}$$

ନିଷ୍କର୍ଷ : ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ପୋଟାସିୟମ୍ ପରମାଙ୍ଗାନେଟର ମାନକକ୍ଷମତା ଶକ୍ତି **.............N** ।

ପରୀକ୍ଷଣ - ୪

ପରୀକ୍ଷଣର ଶୀର୍ଷକ : ମାନକିକୃତ ପୋଟାସିୟମ୍ ପରମାଙ୍ଗାନେଟ୍ ବ୍ୟବହାର କରି ମୋହର ଲୁଣରେ ଫେରସ୍ ଆୟନ୍ (ଲୌହ) [$FeSO_4 (NH_4)_2 SO_4.6H_2O$]) ନିର୍ଣ୍ଣୟ ।

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉପକରଣ : ବ୍ୟୁରେଟ୍, ପିପେଟ୍, କୋନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କ, ବିକର, ମାପକ ସିଲିଣ୍ଡର, ଧୋଇବା ବୋତଲ, ଟେଷ୍ଟ ଟ୍ୟୁବ୍ ।

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ : (i) ମୋହରର ଲୁଣ ଦ୍ରବଣ, (ii) $KMnO_4$ ଦ୍ରବଣ, (iii) ଦ୍ରବୀଭୂତ H_2SO_4

ବିଶ୍ଳେଷଣ : ମୋହରର ଲୁଣ ଦ୍ରବଣରେ ଥିବା ଫେରସ୍ ଆୟନର ପରିମାଣ ଅମ୍ଳୀୟ ମାଧମରେ ପୋଟାସିୟମ୍ ପରମାଙ୍ଗାନେଟ୍ ଦ୍ରବଣ ବିରୁଦ୍ଧରେ ଟାଇଟ୍ରେଟିଂ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ । ଏଠାରେ, ପୋଟାସିୟମ୍ ପରମାଙ୍ଗାନେଟ୍ ଏକ ସ୍ୱୟଂ-ସୂଚକ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ସ୍ଥାୟୀ ହାଲୁକା ଗୋଲାପୀ ରଙ୍ଗ ଦେଖାଯିବା ଦ୍ୱାରା ଶେଷ ବିନ୍ଦୁ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ । ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସମୟରେ Fe^{2+} ଜାରିତ ହୋଇ Fe^{3+} କୁ ଏବଂ MnO_4^- ବିଜରିତ ହୋଇ Mn^{2+} କୁ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇ ଥାଏ ।

ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା :

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

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

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

ପ୍ରକ୍ରିୟା :

ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ମୋହର ଲୁଣ ଦ୍ରବଣର ୧୦ ମିଲି ପିପେଟ କରି ଏକ ୨୫୦ ମିଲି କୋନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ରଖନ୍ତୁ । ଦ୍ରବୀଭୂତ ସଲଫ୍ୟୁରିକ୍ ଅମ୍ଳର, ଅଧା ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍ ଯୋଡନ୍ତୁ ଏବଂ ସ୍ଥାୟୀ ହାଲୁକା ଗୋଲାପୀ ରଙ୍ଗ ପାଇବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ $KMnO_4$ ଦ୍ରବଣ ବିରୁଦ୍ଧରେ ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ କରନ୍ତୁ । ସଂଗତ ପାଠ୍ୟ ପ୍ରାପ୍ତ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଟାଇଟ୍ରେସନ୍ ପୁନରାବୃତ୍ତି କରନ୍ତୁ ।

ସାରଣୀ :

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସଂଖ୍ୟା	ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ମୋହର ଲୁଣ ଦ୍ରବଣର ପରିମାଣ	ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନ (ମିଲି)		ପାର୍ଥକ୍ୟ (ମିଲିରେ)	ମନ୍ତବ୍ୟ
		ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (IBR)	ଅନ୍ତିମ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (FBR)		
୦୧					ପାଖାପାଖି
୦୨					ସଂଗତ
୦୩					
୦୪					

ପରିକଳନ :

ମୋହରର ଲୁଣ ଦ୍ରବଣ ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ $KMnO_4$ ଆୟତନ = V ml

୧୦୦୦ ମିଲି ୧ N $KMnO_4$ = ୫୫.୮୪ ଗ୍ରା.ମ Fe

୧ ମିଲି ୧ = $KMnO_4$ $\frac{୫୫.୮୪}{୧୦୦୦}$ Fe ର ଗ୍ରା.ମ

$\frac{X}{୧୦}$ $KMnO_4$ ର V ml = $\frac{୫୫.୮୪}{୧୦୦୦} \times V \times \frac{X}{୧୦}$ ଗ୍ରା.ମ Fe = "A" ଗ୍ରା.ମ Fe

ତେଣୁ ୧୦ ମିଲି ମୋହର ଲୁଣ ଦ୍ରବଣରେ "A" ଗ୍ରା.ମ Fe ଥାଏ ।

୧୦୦୦ ମିଲି ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ମୋହର ଲୁଣ ଦ୍ରବଣରେ ୧୦୦ A ଗ୍ରା.ମ./ଲିଟର Fe ଥାଏ ।

ନିଷ୍କର୍ଷ : ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ମୋହର ଲୁଣ ଦ୍ରବଣରେ .... ଗ୍ରା.ମ./ଲିଟର Fe ଥାଏ ।

ପରୀକ୍ଷଣ - ୫

ପରୀକ୍ଷଣର ଶୀର୍ଷକ : ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ଜଳ ନମୁନାରେ ଦ୍ରବିଭୂତ ଅମ୍ଳଜାନର ପରିମାଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ।

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉପକରଣ : ବ୍ୟୁରେଟ୍, ଷ୍ଟପର ବୋତଲ (୫୦୦ ମିଲି), ମାପକ ସିଲିଣ୍ଡର (୨୫୦ ମିଲି), ଟେଷ୍ଟ୍ ଟ୍ୟୁବ୍ ।

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ : (i) ମାଙ୍ଗାନସ୍ ସଲଫେଟ୍ ଦ୍ରବଣ (୪୮%), (ii) ଆଲକାଲାଇନ୍ ପୋଟାସିୟମ ଆୟୋଡାଇଡ୍ ଦ୍ରବଣ, (iii) ଦ୍ରବୀଭୂତ ସଲଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍, (iv) ମାନକ ସୋଡିୟମ୍ ଥାୟୋସଲଫେଟ୍ ଦ୍ରବଣ ଏବଂ (v) ସଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଷ୍ଟାର୍ଚ୍ଚ ଦ୍ରବଣ ।

ବିଶ୍ଳେଷଣ : ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅମ୍ଳଜାନ ହେଉଛି ଜଳ ଗୁଣବତ୍ତାର ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପରିମାପକ । ଏହା ଜଳରେ ଉପସ୍ଥିତ ଜୈବ ପଦାର୍ଥର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଜାରକ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଅମ୍ଳଜାନର ପରିମାଣ । ସାଧାରଣତଃ କୋଠରି ତାପମାତ୍ରାରେ ପ୍ରତି ଲିଟର ଜଳରେ ପ୍ରାୟ ୮ ମିଲି ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅମ୍ଳଜାନ ଥାଏ । ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅମ୍ଳଜାନର ନିର୍ଣ୍ଣୟ ଉତ୍ତପ୍ତ ଉପକରଣ ପାଇଁ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ କାରଣ ଏହା ଉପକରଣକୁ କ୍ଷୟ ଘଟାଇଥାଏ । ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅମ୍ଳଜାନ ୱିଙ୍କଲରଙ୍କ ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ । ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅମ୍ଳଜାନ ଦ୍ୱାରା ପୋଟାସିୟମ୍ ଆୟୋଡାଇଡ୍‌ର 'ଜାରଣ' ପ୍ରକ୍ରିୟା (oxidation process) ଉପରେ ଆଧାରିତ । ଆୟୋଡୋମେଟ୍ରିକ୍ ପଦ୍ଧତି (ୱିଙ୍କଲର) ଏହି ତଥ୍ୟ ଉପରେ ଆଧାରିତ ଯେ କ୍ଷାରୀୟ ମାଧମରେ, ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅମ୍ଳଜାନ Mn^{2+}ରୁ Mn^{+4} କୁ ଜାରିତ କରେ, ଯାହା ଅମ୍ଳୀୟ ମାଧମରେ ଆୟୋଡାଇଡ୍ କୁ ମୁକ୍ତ ଆୟୋଡିନରେ ଜାରଣ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ମୁକ୍ତ ହୋଇଥିବା ଆୟୋଡିନର ପରିମାଣକୁ ମାନକ ସୋଡିୟମ୍ ଥାୟୋସଲଫେଟ୍ ଦ୍ରବଣ ବିରୁଦ୍ଧରେ ବିଶୋଧନ କରାଯାଏ ।

ଯେହେତୁ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅମ୍ଳଜାନ ଆଣବିକ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ ତେଣୁ ଏହା ପୋଟାସିୟମ୍ ଆୟୋଡାଇଡ୍ ଦ୍ରବଣ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୁଏ ନାହିଁ, ତେଣୁ ପୋଟାସିୟମ୍ ଆୟୋଡାଇଡ୍ (KI) ଏବଂ ଅମ୍ଳଜାନ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଆଣିବା ପାଇଁ ଅମ୍ଳଜାନ ବାହକ (ଯେପରିକି ମାଙ୍ଗାନସ୍ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ସାଇଡ୍) ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

$$2KOH + MnSO_4 \qquad Mn(OH)_2 + K_2SO_4$$

$$2Mn(OH)_2 + O_2 \qquad 2MnO(OH)_2$$

(ଅମ୍ଳଜାନ ବାହକ) (ମୌଳିକ ମାଙ୍ଗାନିକ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍)

$$MnO(OH)_2 + H_2SO_4 \qquad MnSO_4 + 2H_2O + [O]$$

(ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ଅମ୍ଳଜାନ)

$$2KI + H_2SO_4 + [O] \qquad K_2SO_4 + H_2O + I_2$$

$$2Na_2S_2O_3 + I_2 \qquad 2NaI + Na_2S_4O_6$$

ଷ୍ଟାର୍ଚ୍ଚ $+ I_2 \rightarrow$ ଷ୍ଟାର୍ଚ୍ଚ ଆୟୋଡାଇଡ୍ ଯୌଗିକ (ନୀଳ ରଙ୍ଗ)

ପ୍ରକ୍ରିୟା :

ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ଜଳ ନମୁନାର ୫୦୦ ମିଲି ନିଅ। ଉପରେ ପ୍ରାୟ ୧୦ ମିଲି ଖାଲିସ୍ଥାନ ଛାଡି ୨୫୦ ମିଲି ଜଳ ନମୁନା ବନ୍ଦ ବୋତଲରେ ନିଅନ୍ତୁ। (ଯେତେଦୂର ସମ୍ଭବ ବାୟୁ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିବାକୁ ଏଡ଼ାଇବା)। ତୁରନ୍ତ ୧ ମିଲି ମାଙ୍ଗାନସ୍ ସଲଫେଟ୍ ଦ୍ରବଣ ଏବଂ ତା'ପରେ ୧ ମିଲି କ୍ଷାରୀୟ ପୋଟାସିୟମ୍ ଆୟୋଡାଇଡ୍ ଦ୍ରବଣକୁ ପିପେଟ ସାହାଯ୍ୟରେ ମିଶାନ୍ତୁ, ଯତ୍ନ ନିଅନ୍ତୁ ଯେ ଦ୍ରବଣଟି ଜଳର ପୃଷ୍ଠ ତଳେ ଭଲ ଭାବରେ ବିତରଣ ହୁଏ। (କ୍ଷାରୀୟ ଦ୍ରବଣରେ KI ସୋଡିୟମ୍ ଆଜାଇଡ୍ ଥାଏ, ଯାହା ଉପସ୍ଥିତ ଥିବା ଯେକୌଣସି ଜାରକର ଯତ୍ନ ନିଏ, ଯାହା ପୋଟାସିୟମ୍ ଆୟୋଡାଇଡ୍ (KI) ରୁ ଆୟୋଡିନ୍ ମୁକ୍ତ କରିବାର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ)। ତା'ପରେ ମିଶ୍ରଣର ସଠିକତା ସୁନିଶ୍ଚିତ କରିବା ପାଇଁ ବୋତଲକୁ ଅନେକ ଥର ତଳ-ଉପର କରିବା ଏବଂ ଗଠିତ ଅବକ୍ଷେପଣକୁ (precipitate) କିଛି ମିନିଟ୍ ପାଇଁ ସ୍ଥିର ହେବାକୁ ଦିଆଯାଏ। ତା'ପରେ ୩ ମିଲି ଦ୍ରବୀଭୂତ H_2SO_4ର ଦ୍ରବଣକୁ ବୁନ୍ଦା ବୁନ୍ଦା କରି ମିଶାଯାଏ ଯେପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅବକ୍ଷେପଣ ଦ୍ରବୀଭୂତ ନହୁଏ, ଏହା ଧୀରେ ଧୀରେ ଏକ ସ୍ୱଚ୍ଛ ହଳଦିଆ ରଙ୍ଗର ଦ୍ରବଣ ପ୍ରଦାନ କରେ। ଆଲମାରୀ ଭିତରେ ୫ ମିନିଟ୍ ପାଇଁ ଦ୍ରବଣକୁ ଅନ୍ଧାରରେ ରଖନ୍ତୁ। ତା'ପରେ, ୪୦ ମିଲି ଦ୍ରବଣକୁ ପିପେଟ କରନ୍ତୁ ଏବଂ ବହୁତ ବ୍ୟୁରେଟ୍ରୁ ମାନକ (standard) ସୋଡିୟମ୍ ଥିଓସଲଫେଟ୍ ଦ୍ରବଣ ସହିତ ଏହାକୁ ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ କରନ୍ତୁ। ଯେତେବେଳେ ଦ୍ରବଣର ରଙ୍ଗ ବହୁତ ହାଲୁକା ହଳଦିଆ (ନଡା ପରି ରଙ୍ଗ) ହୋଇଯିବ, ସେତେବେଳେ ୧ ମିଲି ସଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଷ୍ଟାର୍ଚ୍ଚ ସୂଚକ ମିଶାନ୍ତୁ ଏବଂ ନୀଳ ରଙ୍ଗ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଦୃଶ୍ୟ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଟାଇଟ୍ରେସନ୍ ଜାରି ରଖନ୍ତୁ।

ସାରଣୀ :

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସଂଖ୍ୟା	ଜଳ ନମୁନାର ଆୟତନ (ମିଲି)	ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନ (ମିଲି)		ପାର୍ଥକ୍ୟ (ମିଲିରେ)	ମନ୍ତବ୍ୟ
		ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (IBR)	ଅନ୍ତିମ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (FBR)		
୦୧					ପାଖାପାଖି
୦୨					ସଂଗତ
୦୩					
୦୪					

ପରିକଳନ :

୧୦୦୦ ମିଲି ୧ N $Na_2S_2O_3$ ଦ୍ରବଣ = ⌈ ଗ୍ରାମ ଅମ୍ଳଜାନ

୧ ମିଲି ୧ N $Na_2S_2O_3$ ଦ୍ରବଣ = ⌈ ମି.ଗ୍ରାମ ଅମ୍ଳଜାନ

V ମିଲି "a N/10" $Na_2S_2O_3$ ଦ୍ରବଣ = $\frac{\lceil aV}{10}$ ଅମ୍ଳଜାନର ମି.ଗ୍ରା.

୪୦ ମିଲି ଜଳରେ = $\frac{\lceil aV}{10}$ ଗ୍ରା.ମ ମି.ଗ୍ରାମ ଅମ୍ଳଜାନ ଥାଏ ।

୧୦୦୦ ମିଲି ଜଳରେ $\frac{\lceil YZ}{10} \times \frac{୧୦୦୦}{୪୦}$ ମି.ଗ୍ରାମ/ଲିଟର ଅମ୍ଳଜାନ ଥାଏ

= "A" ମି.ଗ୍ରାମ/ଲିଟର ଅମ୍ଳଜାନ

= ଅମ୍ଳଜାନର "A" ppm

ନିଷ୍କର୍ଷ : ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ଜଳ ନମୁନାରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅମ୍ଳଜାନର ପରିମାଣ....... ppm

ପରୀକ୍ଷଣ - ୬

ପରୀକ୍ଷଣର ଶୀର୍ଷକ : ଯୋଗାଣ ହୋଇଥିବା ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡରରେ ଉପଲବ୍ଧ କ୍ଲୋରିନର ପ୍ରତିଶତ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ।

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉପକରଣ : ବ୍ୟୁରେଟ୍, ବ୍ୟୁରେଟ୍ ଷ୍ଟାଣ୍ଡ, ପିପେଟ, କୋନିକାଲର୍ ଫ୍ଲାସ୍କ, କାଚ ପାତ୍ର, ମାପ ସିଲିଣ୍ଡର, ଧୋଇବା ବୋତଲ ।

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ : ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର ଦ୍ରବଣ KI(୧୦%) ଦ୍ରବଣ, ଦ୍ରବୀୟ (dilute) ଆସେଟିକ୍ ଏସିଡ୍, N/ ୧୦ ସୋଡିୟମ୍ ଥାଓସଲଫେଟ୍ ଦ୍ରବଣ, ଷ୍ଟାର୍ଚ ସୂଚକ ।

ବିଶ୍ଳେଷଣ : ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର ଏକ ଭଲ ଜୀବାଣୁନାଶକ ଯାହା ଜଳରେ ମିଶି ରୋଗ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଜୀବାଣୁକୁ ମାରିଥାଏ । ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡରର ଜୀବାଣୁନାଶକ କାର୍ଯ୍ୟ ହାଇପୋକ୍ଲୋରସ୍ ଅମ୍ଳ (HOCL) ଏବଂ ନିର୍ଗତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ (nascent) ଅମ୍ଳଜାନ ଯୋଗୁଁ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଏକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଜାରକ (oxidizing agent) ଏବଂ ହାଇଗ୍ରୋସ୍କୋପିକ୍ (ପରିବେଶରେ ଥିବା ଆର୍ଦ୍ରତା ଶୋଷଣ କରିବାର କ୍ଷମତା) ପ୍ରକୃତିର ଅଟେ ।
ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡରର ଗୁଣବତ୍ତା ଏଥିରେ ଥିବା କ୍ଲୋରିନର ପରିମାଣ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଉପଲବ୍ଧ କ୍ଲୋରିନର ପ୍ରତିଶତକୁ ପ୍ରତି ଶହେ ଅଂଶ ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡରରେ ଜାରଣ (ଅକ୍ସିଡେସନ) ପାଇଁ ଉପଲବ୍ଧ କ୍ଲୋରିନର ପରିମାଣ ଭାବରେ ପରିଭାଷିତ କରାଯାଇପାରେ । ତେଣୁ, ଉପଲବ୍ଧ କ୍ଲୋରିନର ପ୍ରତିଶତ ଯେତେ ଅଧିକ, ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡରର ଗୁଣବତ୍ତା ସେତେ ଭଲ । ଯଦିଓ ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡରରେ ପ୍ରାୟ ୫୬% କ୍ଲୋରିନ୍ ଥାଏ କିନ୍ତୁ ଏକ ଭଲ ଗୁଣବତ୍ତା ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡରରେ ଉପଲବ୍ଧ କ୍ଲୋରିନର କେବଳ ୩୫-୩୮% ଥାଏ । କାରଣ ରଖା ହୋଇଥିବା ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର ଧୀରେ ଧୀରେ ବିଘଟନ ହୁଏ ଏବଂ କ୍ୟାଲସିୟମ କ୍ଲୋରାଇଡ ଏବଂ କ୍ୟାଲସିୟମ କ୍ଲୋରେଟରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ । ତେଣୁ ସମୟ ବିତିବା ସହିତ ଉପଲବ୍ଧ କ୍ଲୋରିନର ପ୍ରତିଶତ ହ୍ରାସ ପାଏ ।

$$6\,CaOCl_2 \rightarrow 5\,CaCl_2 + Ca(ClO_3)_2$$

ନିତି :

ଜଳରେ ମୁକ୍ତ ହେଉଥିବା କ୍ଲୋରିନ୍, KI ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଆୟୋଡିନ୍ ରୂପରେ ମୁକ୍ତ ହୁଏ । ଏହି ମୁକ୍ତ ହୋଇଥିବା ଆୟୋଡିନ୍ ଷ୍ଟାର୍ଚକୁ ସୂଚକ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରି ସୋଡିୟମ୍ ଥାୟୋସଲଫେଟର ଏକ ମାନକ (standard) ଦ୍ରବଣ ବିରୁଦ୍ଧରେ ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ କରାଯାଏ ।

ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା :

$$CaOCl_2 + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + Cl_2$$

$$Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HOCl$$

$$CaOCl_2 + 2KI + 2CH_3COOH \rightarrow CaC_2 + 2CH_3COOK + H_2O + 1_2$$

$$1_2 + Na_2S_2O_3 \rightarrow 2\,NaI + Na_2S_4O_6$$

$$1_2 + Starch \rightarrow Starch\ Iodide\ complex$$

ପ୍ରକ୍ରିୟା :

୨୫୦ ମିଲି କୋନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର ଦ୍ରବଣର ୧୦ ମିଲି ପିପେଟ କରନ୍ତୁ । ୧୫ ମିଲି ୧୦% KI ଦ୍ରବଣ ଏବଂ ୧୦ ମିଲି ଦ୍ରବୀୟ (diluted) ଆସେଟିକ୍ ଏସିଡ୍ ଦ୍ରବଣ ମିଶାନ୍ତୁ । କୋନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କକୁ ୱାଚ୍ ଗ୍ଲାସ୍ ସହିତ ଘୋଡ଼ାଇ ଦିଅନ୍ତୁ ଏବଂ ଅନ୍ଧାରରେ ୩୦ ମିନିଟ୍ ପାଇଁ ରଖନ୍ତୁ । ୩୦ ମିନିଟ୍ ପରେ ମୁକ୍ତ ଆୟୋଡିନ୍‌କୁ ଷ୍ଟାଣ୍ଡାର୍ଡ ହାଇପୋ (hypo) ଦ୍ରବଣ ସହିତ ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ କରନ୍ତୁ ଯାହା ଦ୍ୱାରା ହାଲୁକା ହଳଦିଆ ରଙ୍ଗ ଆସିବ । ୨ ରୁ ୩ ବୁନ୍ଦା ଷ୍ଟାର୍ଚ ସୂଚକ ମିଶାନ୍ତୁ ଏବଂ ରଙ୍ଗହୀନ ଦ୍ରବଣ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଟାଇଟ୍ରେସନ୍ କରନ୍ତୁ, ଯାହା ହେଉଛି ଶେଷ ବିନ୍ଦୁ । ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ ମୂଲ୍ୟକୁ ଧ୍ୟାନ ଦିଅନ୍ତୁ । ସଂଗତ ମୂଲ୍ୟ ପାଇବା ପାଇଁ ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ତିନିନ ଥର ପୁନରାବୃତ୍ତି କରନ୍ତୁ ।

ସାରଣୀ :

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସଂଖ୍ୟା	ଦିଆଯାଇଥିବା $CaOCl_2$ ଦ୍ରବଣର ଆୟତନ (ମିଲି)	ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନ (ମିଲି)		ପାର୍ଥକ୍ୟ (ମିଲିରେ)	ମନ୍ତବ୍ୟ
		ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (IBR)	ଅନ୍ତିମ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (FBR)		
୦୧					ପାଖାପାଖି
୦୨					ସଂଗତ
୦୩					
୦୪					

ପରିକଳନ :

ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର ଦ୍ରବଣର ସାନ୍ଦ୍ରତା = ୧୦ ଗ୍ରାମ / ଲିଟର

ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ ମୂଲ୍ୟ = X ମିଲି

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ :

୧୦୦୦ ମିଲି ୧ N $Na_2S_2O_3$ = ୩୫.୫ ଗ୍ରାମ କ୍ଲୋରିନ୍

୧ ମିଲି ୧ N $Na_2S_2O_3$ ଦ୍ରବଣ = ୦.୦୩୫ ଗ୍ରାମ କ୍ଲୋରିନ୍

୧ ମିଲି "a N/10" $Na_2S_2O_3$ = ୦.୦୩୫ a ଗ୍ରାମ କ୍ଲୋରିନ୍

X ମିଲି "a N/10" $Na_2S_2O_3$ = ୦.୦୩୫ aX ମି.ଗ୍ରାମ କ୍ଲୋରିନ୍

ଏବେ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ୧୦ ମିଲି ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର ଦ୍ରବଣରେ ୦.୦୦୩୫ aX ଗ୍ରାମ କ୍ଲୋରିନ ଅଛି ।

ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ୧୦୦୦ ମିଲି ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର ଦ୍ରବଣରେ (୦.୦୦୩୫ aX୧୦୦୦)/ ୨୫ = A ଗ୍ରାମ କ୍ଲୋରିନ୍ ଥାଏ ।

ଉପଲବ୍ଧ କ୍ଲୋରିନର % :

୧୦ ଗ୍ରାମ $CaOCl_2$ ଦ୍ରବଣରେ A ଗ୍ରାମ ଉପଲବ୍ଧ କ୍ଲୋରିନ୍ ଅଛି

୧୦୦ ଗ୍ରାମ $CaOCl_2$ ଦ୍ରଣରେ ୧୦ A ଗ୍ରାମ ଉପଲବ୍ଧ କ୍ଲୋରିନ୍ ଅଛି

ନିଷ୍କର୍ଷ : ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର ଦ୍ରବଣରେ **......**ଉପଲବ୍ଧ କ୍ଲୋରିନ୍ ଅଛି ।

ପରୀକ୍ଷଣ - ୭

ପରୀକ୍ଷଣର ଶୀର୍ଷକ : ଚୂନ ପଥରରେ କ୍ୟାଲସିୟମର ପରିମାଣ ଆକଳନ କରିବା ।

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉପକରଣ : ବ୍ୟୁରେଟ୍, ପିପେଟ, କୋନିକାଲର୍ ଫ୍ଲାସ୍କ ।

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ : $KMnO_4$ ଦ୍ରବଣ, ମାନକ ଆକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍ (N/10), ୮% ଆମୋନିୟମ୍ ଅକ୍ସାଲେଟ୍ ଦ୍ରବଣ, NH_4Cl, ଆମୋନିଆ ।

ବିଶ୍ଳେଷଣ : ଚୂନ ପଥର ମୂଳତଃ କ୍ୟାଲସିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟରେ ଗଠିତ କିନ୍ତୁ ସାଧାରଣତଃ କମ ପରିମାଣର ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ କାର୍ବୋନେଟ ସହିତ ଜଡିତ । ଡୋଲୋମାଇଟ୍ ହେଉଛି କ୍ୟାଲସିୟମ କାର୍ବୋନେଟ ଏବଂ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ କାର୍ବୋନେଟର ଏକ ସମତୁଲ୍ୟ ଯୌଗିକ । ଏହି ଖଣିଜଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ଲୌହ, ଆଲୁମିନିୟମ, ସିଲିକନ୍ (ମୁକ୍ତ କିମ୍ବା ମିଶ୍ରୀତ) ଏବଂ ଜୈବ ପଦାର୍ଥର ଅକ୍ସାଇଡ୍ ସହିତ ଦୂଷିତ ହୋଇଥାଏ । ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକର ବହୁ ସଂଖ୍ୟକ ଶିଳ୍ପ ପ୍ରୟୋଗ ଅଛି ଏବଂ ଖଣିଜର ଗୁଣବତ୍ତା ଏବଂ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବାଣିଜ୍ୟିକ ପ୍ରୟୋଗ ପାଇଁ ଏହାର ଉପଯୁକ୍ତତା $CaCO_3$, $MgCO_3$ ଏବଂ ଉପସ୍ଥିତି ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଉପାଦାନର ପରିମାଣ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ତେଣୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରାୟତଃ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ ।

ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ, ଚୂନ ପଥର ପାଉଡରକୁ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ ଅମ୍ଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ କରାଯାଏ ଏବଂ ଆମୋନିଆ ଉପସ୍ଥିତିରେ ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍ କିମ୍ବା ଆମୋନିୟମ୍ ଅକ୍ସାଲେଟ୍ ବ୍ୟବହାର କରି ଦ୍ରବଣରେ ଉପସ୍ଥିତ କ୍ୟାଲସିୟମ୍‌କୁ ଅକ୍ସାଲେଟ୍ ଭାବରେ ଅବଶଶୋଷିତ ହୁଏ । ଧୋଇବା ପରେ ଅବଶୋଷିତ କ୍ୟାଲସିୟମ୍ ଅକ୍ସାଲେଟ୍‌କୁ ଦ୍ରବୀୟ ସଲଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରାଯାଏ ଏବଂ ମୁକ୍ତ ହୋଇଥିବା ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମାନକ $KMnO_4$ ଦ୍ରବଣ ସହିତ ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ କରାଯାଏ । ଟାଇଟ୍ରେସନ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ $KMnO_4$ ଆୟତନରୁ, ଏହି ଖଣିଜ ପଥରରେ ଥିବା କ୍ୟାଲସିୟମ୍‌ର ପରିମାଣ ଗଣନା କରାଯାଇପାରେ ।

$$1 \text{ ml of } 1 \text{ N } KMnO_4 = 0.020 \text{ gm of Ca}$$

$$1 \text{ ml of } 1 \text{ N } KMnO_4 = 0.028 \text{ gm CaO}$$

$$1 \text{ ml of } 1 \text{ N } KMnO_4 = 0.050 \text{ gm of } CaCO_3$$

ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା :

$$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2,$$

$$CaCl_2 + (NH_4)_2C_2O_4 \longrightarrow CaC_2O_4 + 2NH_4Cl$$

$$CaC_2O_4 + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + H_2C_2O_2$$

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5[O] + 3H_2O$$

$$5H_2C_2O_2 + 5[0] = 5H_2O + 10CO_2$$

ପ୍ରକ୍ରିୟା :

ଏକ ବିକରରେ ୧ ଗ୍ରାମ ଚୁନ ପଥରକୁ ସଠିକ୍ ଭାବରେ ଓଜନ କରନ୍ତୁ ଏବଂ ଖଣିଜ ପଥରକୁ ଦ୍ରବୀଭୂତ କରିବା ପାଇଁ ଏହାକୁ ଅଳ୍ପ ଦ୍ରବ୍ୟୟ HCl ସହିତ ବିଶୋଧନ କରନ୍ତୁ । ଧ୍ୟାନ ଦିଅନ୍ତୁ, ଯେପରି CO_2 ଗ୍ୟାସ୍ ଦ୍ରୁତଗତିରେ ବାହାରିବା ଦ୍ୱାରା ଦ୍ରବଣ ନଷ୍ଟ ନହୁଏ, ସେଥିପାଇଁ ବିକରକୁ ବୃତ୍ତାକାର କାଚ ଦ୍ୱାରା ଘୋଡାଇ ରଖନ୍ତୁ । ସମସ୍ତ ଧାତୁ ପିଣ୍ଡ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହେବା ପରେ ବୃତ୍ତାକାର କାଚକୁ ପାଣିରେ ଧୋଇ ସେହି ବୀକର ମଧ୍ୟରେ ମିଶ୍ରଣ କରନ୍ତୁ । ତାପରେ ଆମୋନିଆ ମିଶାଇ ଦ୍ରବଣକୁ କ୍ଷାରୀୟ କରନ୍ତୁ । ତାହାପରେ ୧ ଗ୍ରାମ ଆମୋନିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ (NH_2Cl) ମିଶ୍ରଣ କରନ୍ତୁ ଏବଂ ଦ୍ରବଣଟି ଦ୍ରବିଭୂତ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାକୁ ମିଶ୍ରଣ କରନ୍ତୁ । ମିଶ୍ରଣ ଜାରିରଖି ଅଧିକ ପରିମାଣର ୮% ଆମୋନିୟମ୍ ଅକ୍ସାଲେଟ୍ ଦ୍ରବଣକୁ ପୁଣି ଦ୍ରବୀଭୂତ କରନ୍ତୁ । ତାହାପରେ ଦ୍ରବଣକୁ ଫୁଟାନ୍ତୁ ଏବଂ କ୍ୟାଲସିୟମ୍ ଅକ୍ସାଲେଟ୍ ଅବଶେଷକୁ ସ୍ଥିର ହେବାକୁ ଦିଅନ୍ତୁ । ସ୍ୱଚ୍ଛ ଦ୍ରବୀୟକୁ ଛାଣଣୀ କାଗଜ ଦ୍ୱାରା ଅଲଗା କରନ୍ତୁ, କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଏବଂ ଅକ୍ସାଲେଟ୍ ଆୟନ (କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ପାଇଁ $AgNO_3$ ଏବଂ ଅକ୍ସାଲେଟ୍ ପାଇଁ ଗରମ ଏସିଟିଲେଟେଡ୍ ଦ୍ରବୀୟ $KMnO_4$ ସହିତ ପରୀକ୍ଷଣ କରି) ମୁକ୍ତ ନ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅଳ୍ପ ଆମୋନିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ସାଇଡ୍ ଯୁକ୍ତ ଗରମ ପାତନ ପାଣି ସହିତ ଅବଶେଷକୁ ଅନେକ ଥର ଧୋଇ ଦିଅନ୍ତୁ । ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ପାଇଁ ଏହି ଅବଶେଷକୁ ସଂରକ୍ଷଣ କରନ୍ତୁ । ଆବଶ୍ୟକ ହେଲେ, ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍‌କୁ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ପାଇରୋଫସଫେଟ୍ ରୂପେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରନ୍ତୁ ।

ଫନେଲ ତଳେ ଅବଶେଷ ଥିବା ବିକରକୁ ରଖନ୍ତୁ ଏବଂ ଛାଣଣୀ କାଗଜରେ ଥିବା କ୍ୟାଲସିୟମ ଅକ୍ସାଲେଟ୍‌କୁ ଦ୍ରବୀଭୂତ କରିବା ପାଇଁ ଫିଲ୍ଟର ପେପରରେ ୨୦ ରୁ ୨୫ ମିଲି ୫N H_2SO_4 କୁ ମିଶାନ୍ତୁ । ଏହି ଏସିଡ୍ ବିକରରେ ଥିବା କ୍ୟାଲସିୟମ ଅକ୍ସାଲେଟ୍ ଅବକ୍ଷେପଣକୁ ମଧ୍ୟ ଦ୍ରବୀଭୂତ କରିଦିଏ । ଛାଣଣୀ କାଗଜ କୁ ପାତନ ପାଣିରେ ଧୋଇ ଦିଅନ୍ତୁ ଏବଂ ସେହି ଧୂଆ ପାଣି ମଧ୍ୟ ସମାନ ବିକରରେ ସଂଗ୍ରହ କରନ୍ତୁ । ଏହି ଦ୍ରବଣକୁ ପରିମାଣାତ୍ମକ ଭାବରେ ୨୫୦ ମିଲି ମାପ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ସ୍ଥାନାନ୍ତର କରନ୍ତୁ, ଏବଂ ଏଥିରେ ଚିହ୍ନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପାତନ ପାଣି ଭରନ୍ତୁ ଏବଂ ଦ୍ରବଣକୁ ଭଲ ଭାବରେ ହଲାନ୍ତୁ । ୨୫ ମିଲି ଦ୍ରବଣକୁ ଏକ କୋନିକାଲ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ନିଅନ୍ତୁ, ସେଥିରେ ୧୦ ମିଲି ଦ୍ରବୀୟ H_2SO_4 ମିଶ୍ରଣ କରି ଦ୍ରବଣକୁ ପ୍ରାୟ ୭୦ ^0C ରେ ଗରମ କରନ୍ତୁ ଏବଂ ମାନକ $KMnO_4$ ଦ୍ରବଣ (ଯାହା ପରେ ପ୍ରଥମେ ମାନକ ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ଦ୍ରବଣ ସହିତ ମାନକୀକରଣ କରାଯାଇଥିଲା) ବିରୁଦ୍ଧରେ ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ କରନ୍ତୁ ।

ସାରଣୀ :

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସଂଖ୍ୟା	ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ଦ୍ରବଣର ପରିମାଣ	ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନ (ମିଲି)		ପାର୍ଥକ୍ୟ (ମିଲିରେ)	ମନ୍ତବ୍ୟ
		ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (IBR)	ଅନ୍ତିମ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (FBR)		
୦୧					
୦୨					
୦୩					
୦୪					

ପରିକଳନ :

ନିଆଯାଇଥିବା ପଥରର ଓଜନ = ୧ ଗ୍ରା.ମ

ପ୍ରସ୍ତୁତ ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ଦ୍ରବଣର ଆୟତନ = ୨୫୦ ମି.ଲି.

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଟାଇଟ୍ରେସନ୍ ପାଇଁ ନିଆଯାଇଥିବା ଅକ୍ସାଲିକ୍ ପରିମାଣ = ୨୫ ମି.ଲି.

$KMnO_4$ ଦ୍ରବଣର ଆୟତନ = X ml

$KMnO_4$ ର ମାନକୀରଣ :

୨୫ ମିଲି N/୧୦ ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍ = ୨୫ ମି.ଲି. N/୧୦ $KMnO_4$ ଦ୍ରବଣ

ସାଧାରଣତା $KMnO_4$ ର ମାନକ N/୧୦

ଏବେ, ଆମେ ଜାଣିଛୁ ଯେ

୧ ମିଲି ୧ N $KMnO_4$ = ୦.୦୨ ଗ୍ରା.ମ Ca

୧୯.୩ ମିଲି N/୧୦ $KMnO_4$ = ୦.୦୨ x X x ୧/୧୦ ଗ୍ରା.ମ Ca

ତେଣୁ, ୨୫ ମିଲି ଦ୍ରବଣରେ ୦.୦୨ x X ଗ୍ରାମ Ca ଥାଏ

୨୫୦ ମିଲି ଦ୍ରବଣରେ ୦.୦୨ x X ଗ୍ରାମ Ca ଥାଏ

ଏବେ, ୧ ଗ୍ରାମ ପଥରରେ ୦.୦୨ x X ଗ୍ରାମ Ca ଅଛି

୧୦୦ ଗ୍ରାମ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥରେ ୦.୦୨ x X x ୧୦୦ ଗ୍ରା.ମ ଥାଏ = x ଗ୍ରା.ମ Ca

% ଧାତୁରେ ଥିବା Ca = ୩୮.୬% = ୯୬.୫% $CaCO_3$

ନିଷ୍କର୍ଷ : ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ଚୂନ ପଥରରେ x % Ca ରହିଛି ।

ପରୀକ୍ଷଣ - ୮

ପରୀକ୍ଷଣର ଲକ୍ଷ୍ୟ : ପେନସ୍କି-ମାର୍ଟେନ୍ସ ଫ୍ଲାସ୍ ପଏଣ୍ଟ ଉପକରଣ ବ୍ୟବହାର କରି ତେଲର ଫ୍ଲାସ୍ ପଏଣ୍ଟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଯନ୍ତ୍ରପାତି : ପେନସ୍କି-ମାର୍ଟେନର ବନ୍ଦ କପ୍ ଫ୍ଲାସ୍ ପଏଣ୍ଟ ଉପକରଣ, ଥର୍ମୋମିଟର, ମାପକ ସିଲିଣ୍ଡର, LV ବିକର)

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ : ଯୋଗଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ତେଲ ନମୁନା

ବିଶ୍ଳେଷଣ : ତେଲର ଫ୍ଲାସ୍ ବିନ୍ଦୁକୁ ସର୍ବନିମ୍ନ ତାପମାତ୍ରା ଭାବରେ ପରିଭାଷିତ କରାଯାଏ ଯେଉଁଥିରେ ଏହା ବାଷ୍ପ ଦିଏ, ଯାହା ବାୟୁ ସହିତ ମିଶି ଏକ ଜ୍ୱଳନଶୀଳ ମିଶ୍ରଣ ଗଠନ କରେ ଏବଂ ପାଇଲଟ୍ ଶିଖା ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ଆଲୋକର ଝଲସ ଦିଏ । ଏହା ଅଗ୍ନି ବିପଦକୁ ରୋକିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ତେଲର ଅସ୍ଥିରତା ବିଷୟରେ ସୂଚନା ଦିଏ ।

ଅଗ୍ନିବିନ୍ଦୁ ହେଉଛି ସର୍ବନିମ୍ନ ତାପମାତ୍ରା ଯେଉଁଠାରେ ତେଲ ଦ୍ୱାରା ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ବାଷ୍ପ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ, ଯାହା ଫଳରେ ପାଇଲଟ୍ ଶିଖା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଜ୍ଜ୍ୱଳିତ ହେବା ପରେ ଏହା ଅତି କମରେ ୫ ସେକେଣ୍ଡ ପାଇଁ ନିରନ୍ତର ଜଳେ ।

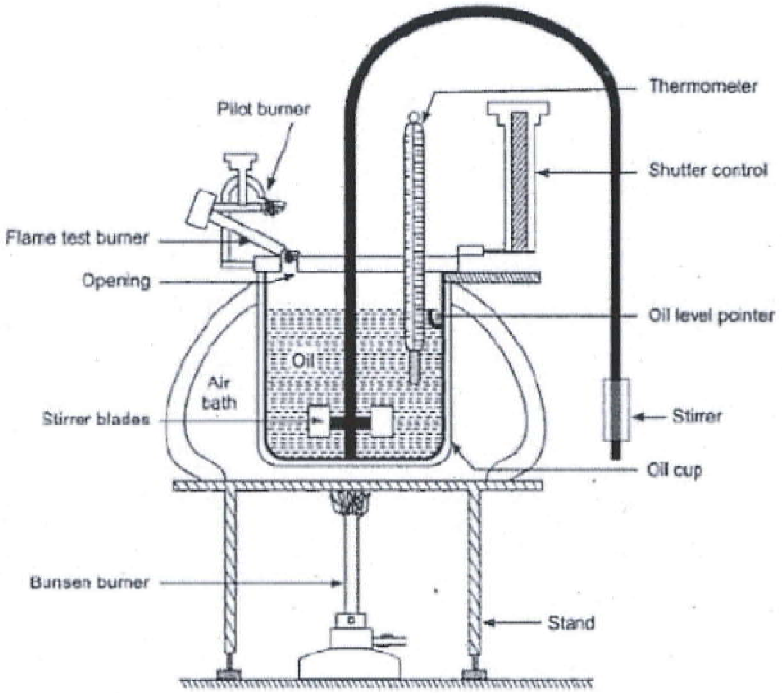
ଫ୍ଲାସ୍ ବିନ୍ଦୁ ତେଲର ଅସ୍ଥିରତା ପ୍ରବୃତ୍ତିର ଏକ ଆସ୍ତେ ଆଭାସ ପ୍ରଦାନ କରେ ଏବଂ ତେଣୁ ଉତ୍ପାଦର ସମାନତା ବଜାୟ ରଖିବା ପାଇଁ ପ୍ରକ୍ରିୟା ନିୟନ୍ତ୍ରଣରେ ଉପଯୋଗୀ ତେଲର ଅଗ୍ନି ବିନ୍ଦୁ ଏହାର ଫ୍ଲାସ୍ ବିନ୍ଦୁଠାରୁ ପ୍ରାୟ ୪୦° ଅଧିକ । ଏକ ଲୁବ୍ରିକେଣ୍ଟର ବ୍ୟବହାର, ପରିବହନ ଏବଂ ସଂରକ୍ଷଣ ସମୟରେ ଅଗ୍ନି ବିପଦ ବିରୁଦ୍ଧରେ ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରଦାନ କରେ । ପେନିକ୍ସ ମାର୍ଟେନ୍ସ ବନ୍ଦ କପ୍ ଉପକରଣ ବ୍ୟବହାର କରି ଫ୍ଲାସ୍ ଏବଂ ଅଗ୍ନି ବିନ୍ଦୁ ଉଭୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଇପାରିବ ।

ପ୍ରକ୍ରିୟା :

ଉପକରଣରେ ଦିଆଯାଇଥିବା କପରେ ଯୋଗାଣ ହୋଇଥିବା ତେଲ ନମୁନା ନିଅନ୍ତୁ । ଢାକଣୀ ସହିତ କପକୁ ବନ୍ଦ କରନ୍ତୁ ଏବଂ ଥର୍ମୋମିଟରକୁ ଏହାର ସ୍ଥାନରେ ରଖନ୍ତୁ । ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଗରମ ପ୍ରଣାଳୀକୁ ଏପରି ଭାବରେ ସମନ୍ୱୟ କରିବା କରନ୍ତୁ ଯେ ୭ ମିନିଟରେ ତାପମାତ୍ରା ପ୍ରାୟ ୧ °C ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ପାଇଲଟ୍ ଅଗ୍ନିକୁ ଜଳୁଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ରଖନ୍ତୁ ଏବଂ ନିରନ୍ତର ଘାଣ୍ଟିବା ସହିତ ତାପନ ଜାରି ରଖନ୍ତୁ । ପାଇଲଟ୍ ଶିଖା ଜଳାଇ ରଖନ୍ତୁ । ଆନୁମାନିକ ଫ୍ଲାସ୍ ପଏଣ୍ଟ ପାଇବା ପାଇଁ ପ୍ରତି ୫ °C ବ୍ୟବଧାନରେ ମାପନ ଫଳାଫଳ ନିଅନ୍ତୁ । ତେଲକୁ ୫ °C ଅନ୍ତରାଳ ସହିତ ଥଣ୍ଡା ହେବାକୁ ଦିଅନ୍ତୁ ଏବଂ ଫ୍ଲାସ୍ ପଏଣ୍ଟ ପାଇବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାପମାତ୍ରାରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ୧ °C ବୃଦ୍ଧି ସହିତ ମାପନ ଫଳାଫଳ ନିଅନ୍ତୁ । ଫ୍ଲାସ୍ ହେବା ପରେ, ତାପମାତ୍ରାକୁ ପ୍ରାୟ ୫ °C ଅଧିକ ବୃଦ୍ଧି କରିବାକୁ ଦିଅନ୍ତୁ ଏବଂ ଗରମ କରିବା ବନ୍ଦ କରନ୍ତୁ । ନିରନ୍ତର ଅନ୍ତରାଳ ସହିତ ତେଲକୁ ଥଣ୍ଡା ହେବାକୁ ଦିଅନ୍ତୁ ଏବଂ ପ୍ରତି ୧ °C ତାପମାତ୍ରା ହ୍ରାସ ସହିତ ମାପନ ଫଳାଫଳ ନିଅନ୍ତୁ ଯେପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କୌଣସି ଫ୍ଲାସ୍ ନହୁଏ । ଫ୍ଲାସ୍ ହେଉଥିବା ସର୍ବନିମ୍ନ ତାପମାତ୍ରା ତେଲର ଫ୍ଲାସ୍ ପଏଣ୍ଟ ଦିଏ ।

ସାରଣୀ : ୦୧ (ଆନୁମାନିକ ଫ୍ଲାସ ପଏଣ୍ଟ ପାଇଁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ)

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସଂଖ୍ୟା	ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି (୫° ତାପ ବୃଦ୍ଧି)	ମନ୍ତବ୍ୟ
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		



ସାରଣୀ ୦୧ : ପେନ୍‌ସ୍କି ମାର୍ଟେନଙ୍କ ଫ୍ଲାସ୍ ପଏଣ୍ଟ ଉପକରଣ

ସାରଣୀ : ୦୨ (ଫ୍ଲାସ ପଏଣ୍ଟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ)

ସଂଖ୍ୟା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ	ତାପମାତ୍ରା (୧ °C) ବୃଦ୍ଧି ଦ୍ୱାରା	ମନ୍ତବ୍ୟ	ସଂଖ୍ୟା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ	ତାପମାତ୍ରା (୧ °C) ବୃଦ୍ଧି ଦ୍ୱାରା	ମନ୍ତବ୍ୟ
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		
8			8		
9			9		
10			10		

ନିଷ୍କର୍ଷ :

ଦିଆଯାଇଥିବା ତେଲର ଫ୍ଲାସ୍ ବିନ୍ଦୁ ହେଉଛି ________^{0}C = _______ ^{0}F । ଦିଆଯାଇଥିବା ତେଲର ଅଗ୍ନି ବିନ୍ଦୁ ହେଉଛି ________^{0}C = _______ ^{0}F ।

ପରୀକ୍ଷଣ - ୯

ପରୀକ୍ଷଣର ଶୀର୍ଷକ : ରେଡଉଡ୍ ଭିସକୋମିଟର ବ୍ୟବହାର କରି ଏକ ଲୁବ୍ରିକେଟିଂ ତେଲର 'ଘନତ୍ୱ' ନିର୍ଣ୍ଣୟ ।

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉପକରଣ : ରେଡଉଡ୍ ଭିସ୍‌କୋମିଟର, ତାପମାପୀ, ଷ୍ଟପୱାଚ୍

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ : ଲୁବ୍ରିକେଟିଂ ତେଲ

ବିଶ୍ଳେଷଣ : ଭିସ୍କୋସିଟି ହେଉଛି ଏକ ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଗୁଣ ଯାହା ଦ୍ୱାରା ଏହା ଏହାର ପ୍ରବାହକୁ ପ୍ରତିରୋଧ କରେ । ତେଣୁ ଏହା ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ପ୍ରତିରୋଧର ଏକ ମାପ ଏବଂ ଏହାର ନିର୍ଣ୍ଣୟ ସାଧାରଣତଃ ଲୁବ୍ରିକେଟିଂ ତେଲ କ୍ଷେତ୍ରରେ କରାଯାଏ । ଏହା ଯେକୌଣସି ଲୁବ୍ରିକେଟିଂ ତେଲର ସବୁଠାରୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଗୁଣ, କାରଣ ଏହା ମୁଖ୍ୟ କାରକ ଯାହା ଏକ ଲୁବ୍ରିକେଟିଂର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ଗୁଣଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରେ ।

ଯେକୌଣସି ତାପମାତ୍ରାରେ ତେଲର ପରମ ସାନ୍ଦ୍ରତା ଏକ କୈଶିକ ନଳୀ ମାଧମରେ ତେଲର ପ୍ରବାହ ହାର ମାପି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ । ସାଧାରଣତଃ **ମାନକ** ପରିସ୍ଥିତିରେ ଏକ ମାନକ ପରିମାଣର କୈଶିକ ମାଧମରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣର ତେଲ ନିଜ ଓଜନ ତଳେ ପ୍ରବାହିତ ହେବା ପାଇଁ ଲାଗୁଥିବା ସମୟ ମାପି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ । ତେଲର ସାନ୍ଦ୍ରତା ମାପ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ଉପକରଣକୁ ଭିସ୍କୋମିଟର କୁହାଯାଏ । ରେଡଉଡ୍ ଭିସ୍କୋମିଟର ସାଧାରଣତଃ ଅନୁଭୂତିଶୀଳ ଏକକରେ ନୁହେଁ ବରଂ ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଏକକରେ ଲୁବ୍ରିକେଟିଂ ତେଲର **ସାନ୍ଦ୍ରତା ମାପ** ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

ସୂତ୍ର ଅନୁସାରେ, **ରେଡଉଡ୍ ଭିସକୋମିଟର ଦ୍ୱାରା ତରଳ ପଦାର୍ଥର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଏବଂ ଗତିଜ ସାନ୍ଦ୍ରତା** ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଇପାରିବ ।

ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଘନତ୍ୱ $= (\alpha t - \frac{\beta}{t})\rho$

ଗତିକ ସାନ୍ଦ୍ରତା (V) = $\frac{\text{Absolute Viscosity}}{\rho} = \alpha t - \frac{\beta}{t}$

କେଉଁଠାରେ,

V = ସେଣ୍ଟିଷ୍ଟୋକ୍ସରେ ତେଲର ଗତିଜ ସାନ୍ଦ୍ରତା ।

T = କୈଶିକା ମାଧମରେ ପ୍ରବାହିତ ତେଲର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣ ପାଇଁ ସେକେଣ୍ଡରେ ପ୍ରବାହ ସମୟ

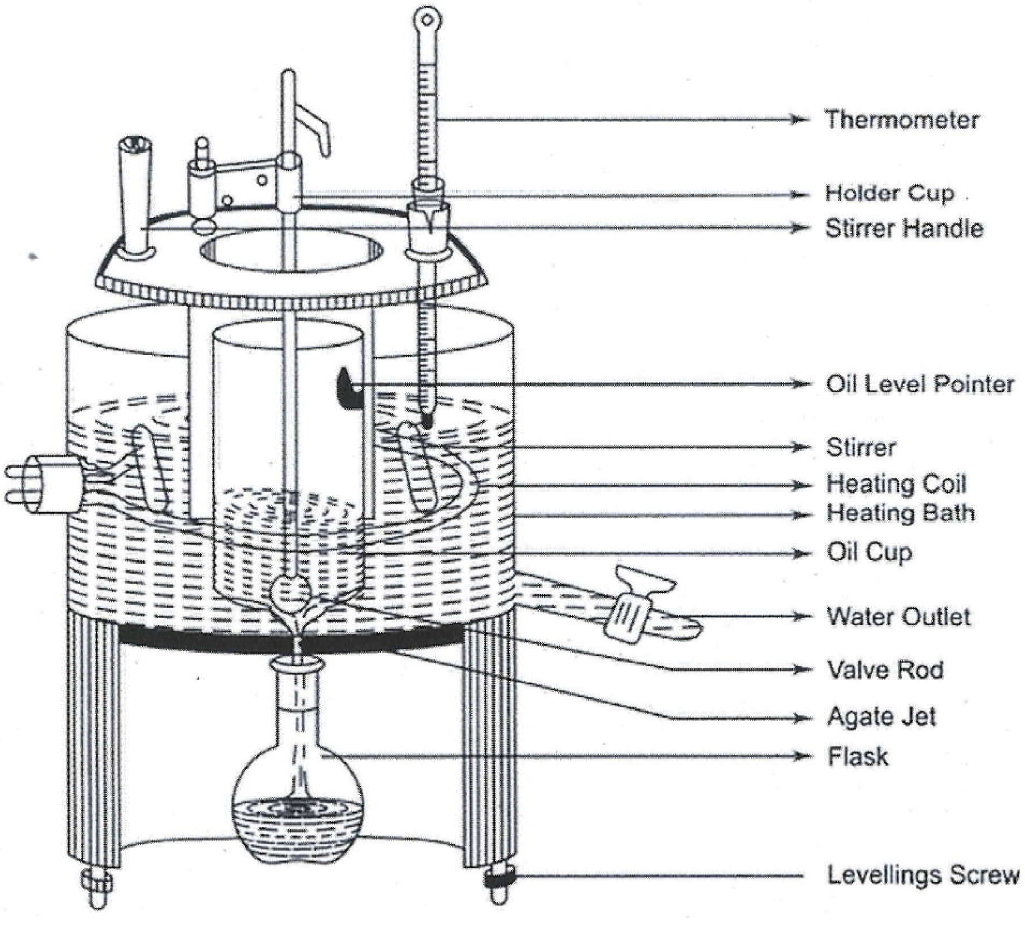
P = ତେଲର ଘନତ୍ୱ

α ଏବଂ β ହେଉଛି ଯନ୍ତ୍ର ସ୍ଥିର ।

α ଏବଂ β ର ମୂଲ୍ୟ ତଳେ ଦିଆଯାଇଛି :

୫୦ ମିଲି ପାଇଁ ପ୍ରବାହ ସମୟ ସେକେଣ୍ଡରେ	α	β
୩୪-୧୦୦	0.00260	0.00260
୧୦୦ ରୁ ଅଧିକ	0.00247	0.00247

ମୂଲ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ସେଣ୍ଟିଷ୍ଟୋକ୍ସ ୟୁନିଟରେ ଗଣନା କରାଯାଏ ।



ଚିତ୍ର ୦୧ : ରେଡଉଡ୍ ଭିସକୋମିଟର ।

ପ୍ରକ୍ରିୟା :

ତେଲ କପରେ ତେଲ ନେବା ପୂର୍ବରୁ ନିଶ୍ଚିତ କରନ୍ତୁ ଯେ ତେଲ କପଟି ସଫା ଏବଂ ଶୁଖିଲା ଅଛି ଏବଂ ତେଲ ପ୍ରବାହ ପାଇଁ କୈଶିକନଳୀରେ କୌଣସି ବାଧା ନାହିଁ । କୈଶିକନଳୀ (Capillary) ବନ୍ଦ କରନ୍ତୁ ଏବଂ କପଟିକୁ ସ୍ତର ସୂଚକ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତେଲ ନମୁନାରେ ପୂରଣ କରନ୍ତୁ । ଗରମ ଜ୍ୟାକେଟ୍ ପାଣିରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥାଏ, ଯାହାକୁ ତେଲର ତାପମାତ୍ରାକୁ ବିଭିନ୍ନ ମୂଲ୍ୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୃଦ୍ଧି କରିବା ପାଇଁ ଗରମ କରାଯାଇପାରିବ ଯେଉଁଠାରେ ମାପ କରିବାକୁ ହେବ । ତେଲ କୋଠରୀ ମାଧମରେ ପ୍ରବାହିତ ହେବା ସମୟରେ ପ୍ରଥମ ମାପ କରନ୍ତୁ ଏବଂ ତଳେ ରଖାଯାଇଥିବା ମାପକ କୋହଲରାସ୍ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ଠିକ୍ ୫୦ ମିଲି ତେଲ ସଂଗ୍ରହ ହେବା ସମୟକୁ ସେକେଣ୍ଡରେ ରେକର୍ଡ କରନ୍ତୁ । କୈଶିକନଳୀ ବନ୍ଦ କରନ୍ତୁ, ସମାନ ତେଲ ଦ୍ୱାରା ତେଲ କପକୁ ଲେଭଲିଂ ଚିହ୍ନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ

ପୁନଃଭର କରନ୍ତୁ, ଗରମ କରି ତେଲର ତାପମାତ୍ରା ପ୍ରାୟ ୧୦-୧୫ ^{0}C (୧୦ ^{0}C ରୁ କମ୍ ନୁହେଁ) ବୃଦ୍ଧି କରନ୍ତୁ ଏବଂ ମାପକ କୋହଲରାସ୍ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ଠିକ୍ ୫୦ ମିଲି ତେଲ ସଂଗ୍ରହ ହେବା ପରେ ସେକେଣ୍ଡରେ ତାପମାତ୍ରା ଏବଂ ଅନୁରୂପ ସମୟ ରେକର୍ଡ କରନ୍ତୁ । ପାଞ୍ଚଟି ଭିନ୍ନ ତାପମାତ୍ରାରେ ମାପ ପୁନରାବୃତ୍ତି କରନ୍ତୁ । ବିଭିନ୍ନ ତାପମାତ୍ରାରେ ତେଲର ଗତିଗତ ଘନତ୍ୱ ଗଣନା କରନ୍ତୁ ଏବଂ ତାପମାତ୍ରା ଏବଂ ତେଲର ଗତିଗତ ଘନତ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ଗ୍ରାଫ୍ ପ୍ଲଟ୍ କରନ୍ତୁ । ସେକେଣ୍ଡରେ ରେଡଉଡ୍ ଘନତ୍ୱ ଭାବରେ ହାରାହାରି ମୂଲ୍ୟ ରିପୋର୍ଟ କରନ୍ତୁ ।

ସାରଣୀ :

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସଂଖ୍ୟା	ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ତାପମାତ୍ରା (^{0}C)	ଅନ୍ତିମ ତାପମାତ୍ରା (^{0}C)	ମଧ୍ୟମ ତାପମାତ୍ରା (^{0}C)	ସମୟ (ସେକେଣ୍ଡ)	α ର ମୂଲ୍ୟ	β ର ମୂଲ୍ୟ	ଗତିଜ ଘନତ୍ୱ (ସେଣ୍ଟିଷ୍ଟୋକ୍)
୧							
୨							
୩							
୪							
୫							

ଗ୍ରାଫ୍ : ତାପମାତ୍ରା ବନାମ କାଇନେମାଟିକ୍ ଘନତ୍ୱ ଗ୍ରାଫ୍ ପ୍ଲଟ୍ କରନ୍ତୁ ।

ଉପସଂହାର :

ତାପମାତ୍ରା ବନାମ ଗତିଜ ସାନ୍ଦ୍ରତାର ଏକ ଗ୍ରାଫ୍ ପ୍ଲଟ କରି ପ୍ରାପ୍ତ ନିମ୍ନ ଶବ୍ଦ ସ୍ଲୋପିଂ ବକ୍ର ପ୍ରମାଣ କରେ ଯେ ଉପରୋକ୍ତଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ସହିତ ବିପରୀତ ଭାବରେ ଜଡ଼ିତ ଅର୍ଥାତ୍ ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି ସହିତ, ଘନତ୍ୱ ହ୍ରାସ ପାଏ ଏବଂ ବିପରୀତ ଭାବରେ ଯୋଗାଣ ହୋଇଥିବା ତେଲର ସାନ୍ଦ୍ରତା **......** ରେଡଉଡ୍ ସେକେଣ୍ଡ ବୋଲି ଜଣାପଡ଼େ ।

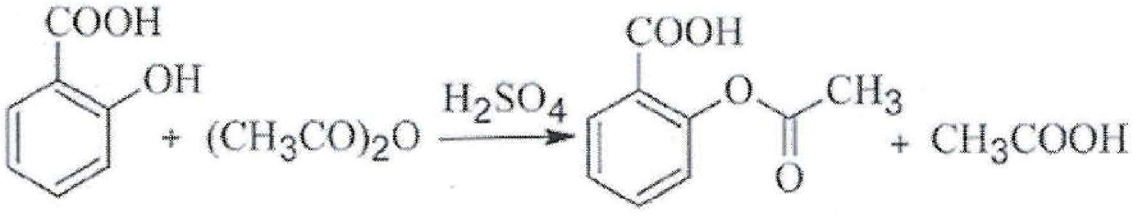
ପରୀକ୍ଷଣ - ୧୦

ପରୀକ୍ଷଣର ଶୀର୍ଷକ : ଆସ୍ପିରିନ୍ (ଏସେଟିଲ ସାଲିସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍)ର ପ୍ରସ୍ତୁତି ।

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉପକରଣ : କନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କ, ବିକର (୧୦୦ ମିଲି), ବୁଚନର୍ ଫନେଲ୍

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ : ସାଲିସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍, ଏସେଟିକ୍ ଏନହାଇଡ୍ରାଇଡ୍,

ବିଶ୍ଳେଷଣ : ସାଲିସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ଏସେଟିଲେସନ୍ କରିବା ସହିତ ଏସେଟିଲ୍ ସାଲିସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍ କିମ୍ବା ଆସ୍ପିତିନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ । ଏସେଟିଲେସନ୍ ଏସେଟିକ୍ ଏନହାଇଡ୍ରାଇଡ୍ ସହିତ ଶୀଘ୍ର ହୁଏ ଏବଂ କିଛି ଗାଢ଼ ଗନ୍ଧକାମ୍ଳ (Con. H_2SO_4) ର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଏହା ଏକ ପ୍ରରୋଚକ ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ।



ପ୍ରକ୍ରିୟା :

୫ ଗ୍ରାମ ସାଲିସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ଏବଂ ୭ ମିଲି ଏସିଟିକ୍ ଏନହାଇଡ୍ରାଇଡ୍କୁ ୧୦୦ ମିଲି କନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ନିଅନ୍ତୁ । ଏହାର ୨-୩ ବୁନ୍ଦା ଗାଢ଼ ଗନ୍ଧକାମ୍ଳ (Con. H_2SO_4) ପକାଇବା ହେଉ, ଏହାକୁ ଭାଲଭାବରେ ମିଶ୍ରଣ କରନ୍ତୁ ଏବଂ ପରେ ଫ୍ଲାସ୍କକୁ ଏକ ଜଳ ପାତ୍ରରେ ଗରମ କରନ୍ତୁ, ତାପମାତ୍ରା ୬୦-୭୦ ^{0}C ମଧରେ ରଖି ୨୦ ମିନିଟ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ । ମିଶ୍ରଣକୁ ଏକ ଥଣ୍ଡା ପାତ୍ରରେ ଅନବରତ ଘୁନର୍ନ କରି ଥଣ୍ଡା କରନ୍ତୁ, ଏହାରେ ପ୍ରାୟ ୨୦ ମିଲି ଅତି ଥଣ୍ଡା ଜଳ ଯୋଡନ୍ତୁ ଯାହା ଅତିରିକ୍ତ ଏସେଟିକ୍ ଏନହାଇଡ୍ରାଇଡ୍ କୁ ବିଘଟଣ କରିବାକୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ । କନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ଥିବା ଦ୍ରବ୍ୟକୁ ୨୫୦ ମିଲି ବିକରରେ ୫୦ ଗ୍ରାମ ବରଫ ଗୁଣ୍ଡ ରଖି ଘୁନର୍ନ କରନ୍ତୁ ଯେପରିକି, ସେଥିରେ । ଯଦି ସେଥିରେ ଧଳା ପଦାର୍ଥ ଦେଖାଯିବ ନାହିଁ ତେବେ ଫ୍ଲାସ୍କର ଭିତରି ସ୍ତରକୁ ଗ୍ଲାସ୍ ରଡ୍ କିମ୍ବା ଷ୍ଟେନଲେସ୍ ସ୍ଟିଲ୍ ସ୍ପାଚୁଲା ସହିତ ଘର୍ଷଣ କରନ୍ତୁ । ବୁଚନର୍ ଫନେଲ୍ ମାଧମରେ ଫିଲ୍ଟର କରନ୍ତୁ ଓ ଫିଲ୍ଟର କାଗଜର ଫୋଲ୍ଡ ମଧରେ ଚାପି ଶୋଷଣ କରି ଶୁଷ୍କ କରନ୍ତୁ । ନିର୍ଗତ ଏସେଟିଲ୍ ସାଲିସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍କୁ ଏସେଟିକ୍ ଏସିଡ୍ ଏବଂ ପାଣିର ସମାନ ଭାଗର ମିଶ୍ରଣରୁ ପୁନଃ crystallize (ଦାନାଦାର ରୂପ) କରନ୍ତୁ ।

ନିଷ୍କର୍ଷ :

ଉତ୍ପାଦନ = ୫ ଗ୍ରାମ ଗଳନସ୍ଥାନ =୧୩୬-୧୩୭ ^{0}C

ଏସେଟିଲ୍ ଏସିଟିକ୍ ଅମ୍ଳ ଗରମ କରିବା ସମୟରେ ବିଘଟିତ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ଏହା ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଗଳନାଙ୍କ ରଖେନାହିଁ ।

ପରୀକ୍ଷାଗାର ବ୍ୟବହାର କପି

ପରୀକ୍ଷାଗାର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ପୁସ୍ତକ

ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗ

ବୀର ସୁରେନ୍ଦ୍ର ସାଏ ଟେକ୍ନୋଲୋଜି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ, ବୁର୍ଲା

ସମ୍ବଲପୁର, ଓଡ଼ିଶା - ୭୬୮୦୧୮

ସୂଚୀପତ୍ର

କ୍ରମିକ ସଂଖ୍ୟା	ପରୀକ୍ଷଣର ଶୀର୍ଷକ	ପୃଷ୍ଠା ନମ୍ବର
1	ପରୀକ୍ଷଣ - ୧	**50**
2	ପରୀକ୍ଷଣ - ୨	**53**
3	ପରୀକ୍ଷଣ - ୩	**57**
4	ପରୀକ୍ଷଣ - ୪	**59**
5	ପରୀକ୍ଷଣ - ୫	**61**
6	ପରୀକ୍ଷଣ - ୬	**64**
7	ପରୀକ୍ଷଣ - ୭	**67**
8	ପରୀକ୍ଷଣ - ୮	**70**
9	ପରୀକ୍ଷଣ - ୯	**73**
10	ପରୀକ୍ଷଣ - ୧୦	**76**

ପରୀକ୍ଷଣ - ୯

ପରୀକ୍ଷଣର ଲକ୍ଷ୍ୟ : ଦିଆଯାଇଥିବା ପାନିଥି କେତେ ସୋଡିୟମ କାର୍ବୋନେଟ୍ ଆଉ ସୋଡିୟମ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ସାଇଡ୍ ଅଛେ ବାହାର କରମା ।

ଦରକାରୀ ଜିନିଷ : ବ୍ୟୁରେଟ୍, ପିପେଟ୍ (ଜଳ ନଳିକା), କୋନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କ, ବରଫ ଜାଗା

ଦରକାରୀ ରାସାୟନିକ ଜିନିଷ : ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ ଅମ୍ଳ (HCl), ମିଥାଇଲ୍ ଅରେଞ୍ଜ, ଫେନୋଲଫଥାଲିନ୍

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : କ୍ଷାର ଆଉ କାର୍ବୋନେଟ୍ ମିଶା ପାନିକେ ମାନକ ଅମ୍ଳ ସାଙ୍ଗେ ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ କଲେ, ଦୁଇ ଭାଗଥି ପ୍ରଶମନୀକରଣ (Nuetralisation) ହେସି ।

(୧) ପହେଲା ପଦକ୍ଷେପ୍‌ରେ, NaOH ପୂରା ପ୍ରଶମନୀକରଣ (Nuetralisation) ହେସି ଆଉ Na_2CO_3 ରେ ଅଧା ହେସି ।

(୨) ତାପରେ, Na_2CO_3 ଜେନ୍‌ଟାକି ପହେଲା ଥର $NaHCO_3$ ହେଇଥିସି, ପୁରା ପ୍ରସମନୀକରଣ ହେସି ।

ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା :

(i) $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

$Na_2CO_3 + HCl \rightarrow NaCl + NaHCO_3$

(ii) $NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2$

କେନ୍ତା କରମା :

ପାଏନ୍ ନଳୀଥି ୧୦ ମି.ଲି. ପାନି ପିପେଟ୍ କରି କୋନିକାଲ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ରଖୁନ୍ । ଫିନୋଲଫଥାଲିନ୍ ଦୁଇ ଥୁପା ଆଉ ବରଫ ଜାଗାନୁ ଥଣ୍ଡା କରୁନ୍ । ବ୍ୟୁରେଟ୍‌ନୁ HCl ଅମ୍ଳ କେ ବୁନ୍ଦା ବୁନ୍ଦା ପକ ଯେତେବେଲ ତକ୍ ଗୋଲାପୀ ରଙ୍ଗ ପୁରା ଲିଭିନାଇଯାଇଛେ, ବ୍ୟୁରେଟର ଲେଖାକେ ଲେଖ । ତିନ୍ ଥର ସମାନ ସଂଖ୍ୟା ବାହାରବା ତକ୍ ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ କର । ପହେଲା ଆଉ ଇତାର ଲେଖାର ତଫାତ୍ ପାର୍ଥକ୍ୟ କେତେ (V_1) ବାହାର କର । ତାପରେ ମିଥାଇଲ୍ ଓରେଞ୍ଜ ୨ ଥୁପା ମିଶା । ଫେର୍ HCl ଅମ୍ଳ ସାଙ୍ଗେ ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ କର ଯେତେବେଲ ତକ ହଳଦିଆଟା ଲାଲା ନାଇ ହେଇଛେ । ତିନିଥର ସମାନ ସଂଖ୍ୟା ପାଇବାର୍ ତକ୍ ଜାରିରଖ । ପହେଲା ଆଉ ଇଥର ଲେଖାର ପାର୍ଥକ୍ୟ ବାହାର କର V_2 ।

ଗଣାଲେଖା :

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସଂଖ୍ୟା	ପାନି ନମୁନାର ଆୟତନ (ମି.ଲି.)	ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନ (ମିଲି)			ପାର୍ଥକ୍ୟ (ମିଲିରେ)		ମନ୍ତବ୍ୟ
		ପହେଲା ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ I.B.R. (a)	ଶେଷ୍ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ F.B.R. (1st) (b)	ଶେଷ୍ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ F.B.R. (2nd) (c)	(b-a) V_1	(c-a) V_2	
1							ପାଖାପାଖି
2							ସଂଗତ
3							
4							

I.B.R. - ପହେଲା ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ

F.B.R. - ଶେଷ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ

ଗଣନା / ହିସାବ :

$NaOH + \frac{1}{2} Na_2CO_3 = V_1$ (ମିଲି) HCl ବେଭାର୍ କରାଯାଇଛେ... (୧)

$NaOH + Na_2CO_3 = V_2$ (ମିଲି) HCl ବେଭାର୍ କରାଯାଇଛେ... (୨)

ସମୀକରଣ (୧) ରୁ ସମୀକରଣ (୨) କେ ବିୟୋଗ୍ କର୍‌ଲେ

$\frac{1}{2}Na_2CO_3 = V_2 - V_1$ (ମିଲି) HCl ବେଭାର୍ କରାଯାଇଛେ

$Na_2CO_3 = 2(V_2 - V_1)$ (ମିଲି) HCl ବେଭାର୍ କରାଯାଇଛେ

NaOH କୁ ପ୍ରଶମନ କର୍‌ବା ଲାଗି ଦରକାର୍ ଅମ୍ଳର ଆୟତନ୍ = $V_2 - 2(V_2 - V_1)$ ମିଲି

Na_2CO_3 ର ପରିମାଣ :

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ,

୧୦୦୦ ମିଲି ୧N HCl = ୫୩ ଗ୍ରାମ Na_2CO_3

୧ ମିଲିର ୧N HCl = ୫୩/ ୧୦୦୦ ଗ୍ରାମ Na_2CO_3

୧ ମିଲି ର (A)N/10 HCL = $\frac{53A}{10x1000}$ Na_2CO_3 ଗ୍ରାମ, ଯେନ (A) N/10 ହେଉଛେ HCL ର ମାନକ ଦାମ

$2(V_2 - V_1)$ ମିଲି ର "A" N/10 HCl = $\frac{53AX2(V_2-V_1)}{10000}$ ଗ୍ରାମ Na_2CO_3 = X ଗ୍ରାମ Na_2CO_3

ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ପାନି ନମୁନାରେ ୧୦ ମିଲିରେ X ଗ୍ରାମ Na_2CO_3 ଅଛେ ।

ତାହେଲେ ୧୦୦୦ ମିଲି ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ପାନି ନମୁନାରେ ୧୦୦ X ଗ୍ରାମ /ଲିଟର Na_2CO_3 ଅଛେ ।

NaOH ର ପରିମାଣ :

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ,

୧୦୦୦ ମିଲି ୧N HCl = ୪୦ ଗ୍ରାମ NaOH

୧ ମିଲିର ୧N HCl = ୪୦/ ୧୦୦୦ ଗ୍ରାମ NaOH

୧ ମିଲି ର (A)N/10 HCL = $\frac{୪୦A}{୧୦ \times ୧୦୦୦}$ NaOH

$\{V_2-2(V_2-V_1)\}$ ମିଲି ର "A" N/10 HCl = $\frac{୪୦A \times \{V_2-2(V_2-V_1)}{୧୦୦୦}$ ଗ୍ରାମ NaOH= Y ଗ୍ରାମ NaOH

ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ପାନି ନମୁନାରେ ୧୦ ମିଲିରେ X ଗ୍ରାମ NaOH Y ଗ୍ରାମ ଅଛେ ।

ତାହେଲେ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ପାନି ନମୁନା ୧୦୦୦ ମିଲିରେ ୧୦୦ Y ଗ୍ରାମ /ଲିଟର NaOH ଅଛେ ।

ଶେଷକଥା : ଦିଆଯାଇଥିବାର ପାନିଥି ୧୦୦ X ଗ୍ରାମ/ଲିଟର ସୋଡିୟମ କାର୍ବୋନେଟ (Na_2CO_3) ଆଉ ୧୦୦ Y ଗ୍ରାମ/ଲିଟର ସୋଡିୟମ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ସାଇଡ୍ (NaOH) ଅଛେ ।

ପରୀକ୍ଷଣ - ୭

ପରୀକ୍ଷଣର ଲକ୍ଷ୍ୟ

ପାନିରେ କେତେ କ୍ଷାର ଅଛେ EDTA ଦେଇକରି ବାହାର କରମା ।

ଦରକାରୀ ଜିନିଷ : ବ୍ୟୁରେଟ୍, ଜଳନଳୀ (ପିପେଟ୍), କୋନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କ, ମାପଲା ଫ୍ଲାସ୍କ, ଧୁଇବାର୍ ବୋତଲ

ଦରକାରୀ ରାସାୟନିକ ଜିନିଷ :

(i) ମାନକ ଡିସୋଡିୟମ EDTA ଦ୍ରବଣ

(ii) ଏରିଓକ୍ରୋମ କଳା-T ସୂଚକ (EBT) [ସୋଡିୟମ -1 (1- ହାଇଡ୍ରୋକ୍ସି - 2 ନାପଥାଇଲ ଆଜୋ) -6- ନାଇଟ୍ରୋ -2- ନାପଥଥଲ-4- ସଲଫୋନେଟ୍ (II)]

(iii) ବଫର ଦ୍ରବଣ ($NH_4Cl + NH_4OH$)

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ / ବିଶ୍ଳେଷଣ : ସାବୁନ୍‌ରେ ଫେଣ କେ କମ୍ କର୍‌ବାର୍‌ଟାକେ ପାନିର କ୍ଷାରିୟତା କୁହାଯାଏସି । ପାନିଥି Ca^{2+}, Mg^{2+}, Al^{3+}, Fe^{3+} ଆଉ Mn^{2+} ଥିଲେ କ୍ଷାରିୟତା ବଢ଼ିଥିସି । ଯେତେବେଲେ କ୍ଷାର ପାନି ସାଙ୍ଗେ ସାବୁନ୍ (ଓଲିକ ଅମ୍ଳ, ପାମିଟିକ୍ ଅମ୍ଳ କି ଷ୍ଟେରିକ୍ ଅମ୍ଳ ଲେଖେ ବେଶୀ ଫ୍ୟାଟି ଅମ୍ଳର ସୋଡିୟମ୍ କି ପୋଟାସିୟମ୍ ଲୁଣ) ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ହେସି, ସେତେବେଲେ ଫେଣ ନାଇଁ ବାହାରେ ଆଉ ପାନି ସାଙ୍ଗେ ନାଇ ମିଶୁଥିବାର ଧଳା ଅବଶେଷ ବନାସି, ହେତିର୍ କପଡ଼ା ଭଲଭାବେ ସଫା ନାଇଁ ହେଇପାରସି । ଇଟା କ୍ଷାର ପାନିଥି ଥିବା Ca^{2+}/Mg^{2+} ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଲାଗି ହେଇଥିସି (Ca/Mg - ଓଲିକ, Ca/Mg - ପାମିଟିକ୍ ଆଉ Ca/Mg - ଷ୍ଟେରିକ୍ ହେସି) ।

କ୍ଷାରିୟତାର ପ୍ରକାର :

(କ) ଅସ୍ଥାୟୀ କ୍ଷାରିୟତା : ଇଟା କ୍ୟାଲସିୟମ୍, ମାଗ୍ନେସିୟମ ଆଉ ବାକି ଭାରୀ ଧାତୁର ବାଇକାର୍ବୋନେଟ୍ ଆଉ ଲୁହାର କାର୍ବୋନେଟ ଥିଲେ ହେଇଥିସି । ପାନିକେ ଫୁଟାଲେ ବାଇକାର୍ବୋନେଟ ଅଦ୍ରବଣୀୟ କାର୍ବୋନେଟ୍ କି ହାଇଡ୍ରୋକ୍ସାଇଡ୍ ହେଇଯାଏସି ଆଉ ତଳେ ବସିଯାଏସି । ପାନିକେ ଛାନିକରି ତାକେ ବାହାର କରାଯାଇ ପାର୍‌ସି ।

(ଖ) ସ୍ଥାୟୀ କ୍ଷାରୀୟତା : ପାନିଥି କ୍ୟାଲସିୟମ୍, ମାଗ୍ନେସିୟମ, ଲୁହା ଆଉ ବାକି ଭାରୀ ଧାତୁର ମିଶିଯାଇଥିବା କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଏବଂ ସଲ୍‌ଫେଟ୍‌ର ଥିଲେ ହେସି । ସ୍ଥାୟୀ କ୍ଷାରୀୟତା ଲାଗି ଦାୟୀ ଲବଣଗୁଡ଼ାକ ହେଉଛେ $CaCl_2$, $MgCl_2$, $CaSO_4$ ମି.ଗ୍ରା. SO_4, $FeSO_4$, $Al_2(SO_4)_3$ ଇତ୍ୟାଦି । ପାନିର କ୍ଷାରିୟତାକେ $CaSO_3$ର ସମାନ ପରିମାଣ ଭାବେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏସି, $CaSO_3$ କେ ମାନକ ଭାବେ ବାଛ୍‌ବାର୍ କାରଣ ଇତାର ଆଣବିକ ଓଜନ (Molecular mass) ୧୦୦ ଆଏ ଯେନ୍‌ଟା କି ହିସାବ ଲାଗି ସୁବିଧା ହେସି, $CaSO_3$ ସବୁଠାରୁ ବେଶି ଅଦ୍ରବଣୀୟ ଆଏ ଯେନ୍‌ଟାକି ପାନିକେ ସଫା କଲାବେଲେ ବାହାର କରାଯାଇପାର୍‌ବା ।

କ୍ଷାରିୟତାର ଏକକ :

(i) ପ୍ରତି ମିଲିୟନ ଅଂଶ (PPM) : ଇଟାକେ ପ୍ରତି ମିଲିୟନ (10^6) ଅଂଶ ପାନିରେ ଥିବା କ୍ୟାଲସିୟମ କାର୍ବୋନେଟର୍ ଓଜନ ହିସାବେ ଅଧା ଭାଗ ଭାବେ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରାଯାଇଛେ, ଅର୍ଥାତ୍ 10^6 ଅଂଶ ପାନିରେ 1 PPM = $CaCO_3$ ସମାନ କ୍ଷାରିୟତା ଗୁଟେ ଭାଗ ।

(ii) *ପ୍ରତି ମିଲିଗ୍ରାମ ମ (ମି.ଗ୍ରା/L)* : ଇଟାକେ ଗୁଟେ ଲିଟର ପାନିରେ ଥିବା ମିଲିଗ୍ରାମ କ୍ୟାଲସିୟମ କାର୍ବୋନେଟର ସଂଖ୍ୟା ଭାବେ ପରିଭାଷିତ କରାଯାଏସି ।
ଇଟା ମନେ ରଖିବାର୍ ଉଚିତ୍ ଯେ ପାଏନ୍ ଲାଗି ୧ ମି.ଗ୍ରା/L = *1 PPM*

ନୀତି : EDTA ର ଡାଇସୋଡିୟମ ଲୁଣ, ଯେତେବେଳେ କ୍ଷାରୀୟ ପାଏନ୍ ସାଙ୍ଗେ ମିଶିଗଲେ ଇଟା ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କର୍‌ସି ଆଉ କ୍ଷାରୀୟ ଭାବେ (PH 8-10) ସବୁ କ୍ଷାରୀୟ ଗୁଣ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଯୁକ୍ତ ଚାର୍ଜକୁ ଗ୍ରହଣ କରେ । ଅତ୍ୟଧିକ ଏରିଓକ୍ରୋମର କଳା - T (EBT), ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଦ୍ରବଣକେ ଓ୍ୱାଇନ୍ ଲାଲରୁ ସ୍ୱଚ୍ଛ ନୀଳିଆ ରଙ୍ଗ୍ ହେଇଥିସି । ଯେନ୍‌ଟା ଟାଟ୍ରେସନର ଶେଷ୍ ବିନ୍ଦୁ ଆଏ ।

ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା :

$$\text{(i) } H_3^+(\text{Ind}) \xleftrightarrow{-H^+} H_2(\text{Ind})^- \xleftrightarrow{-H^+} \text{HInd}^{2-} \xleftrightarrow{-H^+} \text{Ind}^{3-}$$

Wine red (pH<7) — Blue (pH 7-11) — Yellow Orange (pH>11)

ଓ୍ୱାଇନ୍ ଲାଲ — ନୀଳ — ହଳଦିଆ

$$\text{(ii) } \begin{pmatrix} Ca^{2+} \\ Mg^{2+} \end{pmatrix} + \text{HInd}^{2-} \longleftrightarrow \begin{pmatrix} Ca^{2+}\text{ - Ind Complex} \\ Mg^{2+}\text{- Ind Complex} \\ \text{Unstable} \\ \text{(wine red)} \end{pmatrix} + H^+$$

(ଜଳ ନମୁନା) (ନୀଳ)

$$\text{(ii) } \begin{pmatrix} Ca^{2+}\text{ - Ind Complex} \\ Mg^{2+}\text{- Ind Complex} \\ \text{Unstable} \\ \text{(wine red)} \end{pmatrix} + Na_2H_2^+Y \longleftrightarrow \begin{pmatrix} \text{Ca - EDTA Complex} \\ Mg^+\text{-EDTA Complex} \\ \text{(Stable)} \end{pmatrix} + \text{H Ind}^{2-} + H^+$$

ଅସ୍ଥାଇ (ଓ୍ୱାଇନ୍ ଲାଲ) — ସ୍ଥାଇ

କେନ୍ତା କରମା :

(୧) ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କ୍ଷାରିୟତାର ନିର୍ଣ୍ଣୟ :

୧୦୦ ମିଲି କୋନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କ ଥି ୨୦ ମିଲି କ୍ଷାରିୟ ପାଏନ୍ ନମୁନା ଢ଼ଳନଲୀରେ ନିଅ । ୨ ମିଲି ବଫର ଦ୍ରବଣ ଆଉ ୨-୩ ବୁନ୍ଦା ଏରିକ୍ରୋମ୍ କଳା - T ସୂଚକ ଭାବେ ମିଶାଅ । ତା'ପରେ ବ୍ୟୁରେଟ୍‌ରେ ଥିବା M/100 EDTA ଦ୍ରବଣ ସାଙ୍ଗେ କୋନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କର ଦ୍ରବଣକେ ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ କର, ଯେତେବେଲ୍ ତକ୍ ଶେଷ୍ ବିନ୍ଦୁରେ ରଙ୍ଗ ଓ୍ୱାଇନ୍ ଲାଲରୁ ନୀଳିଆ ରଙ୍ଗରେ ନାଇ ବଦ୍‌ଲି, ଇ ମାନକ ରୁ ସମନ୍ୱିତ ପାଠ ପାଇବାର୍ ତକ୍ ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ ମୂଲ୍ୟକେ ଧାନ ଦିଅ । ଆୟତନ V_2ml ହେବାକେ ଦିଅ ।

ଗଣାଲେଖା ୧ :

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସଂଖ୍ୟା	ଦିଆ ହେଇଥିବା ଭିନ୍ନ ନମୁନା ପରିମାଣ (ମିଲି)	ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନ (ମିଲି)		ତଫାତ୍ (ମିଲିରେ)	ମନ୍ତବ୍ୟ
		ପହେଲା ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (IBR)	ଶେଷ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (FBR)		
୦୧					ପାଖାପାଖି
୦୨					ସଂଗତ
୦୩					
୦୪					

(ii) **ଅସ୍ଥାୟୀ ଆଉ ସ୍ଥାୟୀ କ୍ଷାରିୟତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ :** ଗୁଟେ ବଡ଼ ବିକର୍ ରେ ୨୫୦ ମିଲି କ୍ଷାରୀୟ ପାନି ନମୁନା ନିଅ ଆଉ ପ୍ରାୟ ୧ ଘଣ୍ଟା ତକ୍ ଧୀରେ ଫୁଟାଅ (ଯେତେବେଲ ତକ୍ ସବୁ ବାଇକାର୍ବୋନେଟ୍ ଅଦ୍ରବଣୀୟ $CaCO_3$+$Mg(OH)_2$ ରେ ନାଇ ହେଇଛେ) । ଥଣ୍ଡା କର ଆଉ ୨୫୦ ମିଲି ମାପକ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ଛାଣି ଦିଅ ଆଉ ଆୟତନକେ ଚିହ୍ନ ତକ୍ ନିଅ । ଇ ଦ୍ରବଣର ୪୦ ମିଲି ନିଅ ଆଉ ଆଗର ଲେଖେ ସମାନ ଭାବେ ଆଗ୍କେ ବଢ଼ । ବେଭାର୍ ହେଇଥିବା EDTA ର ଆୟତନ ପାନି ନମୁନାରେ ସ୍ଥାୟୀ କ୍ଷାରିୟତା ସାଙ୍ଗେ ସମାନ । ଆୟତନ V_3 ମିଲି ହେବା ।

ପୂର୍ଣ୍ଣ କ୍ଷାରିୟତାରୁ ସ୍ଥାୟୀ କ୍ଷାରିୟତାକେ ବିୟୋଗ କରି ଅସ୍ଥାୟୀ କ୍ଷାରିୟତା ବାହାର କରାଯାଏସି ।

ଗଣାଲେଖା ୨ :

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସଂଖ୍ୟା	ଦିଆ ହେଇଥିବା ପାନି ନମୁନାର ପରିମାଣ (ମିଲି)	ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନ (ମିଲି)		ତଫାତ୍ (ମିଲିରେ)	ମନ୍ତବ୍ୟ
		ପହେଲା ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (IBR)	ଶେଷ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (FBR)		
୦୧					ପାଖାପାଖି
୦୨					ସଂଗତ
୦୩					
୦୪					

ଗଣନା / ହିସାବ :

ମୋଟ କ୍ଷାରିୟତା :

୧୦୦୦ ମିଲି ୧M EDTA = ୧୦୦ ଗ୍ରାମ $CaCO_3$

୧ ମିଲିର ୧M EDTA = ୧୦୦ ମିଗ୍ରା $CaCO_3$

୧ ମିଲି ର "a" M/100 EDTA = "a" ମିଗ୍ରା $CaCO_3$

V_2 ml "a" M/100 EDTA = "a" V_2 ମିଗ୍ରା $CaCO_3$ = $CaCO_3$ ର "A" ମିଗ୍ରା

ଏବେ ୪୦ ମିଲି ଜଳ ନମୁନାରେ = "A" ମିଗ୍ରା $CaCO_3$ ଅଛେ ।

୧୦୦୦ ମିଲି କି ୧ ଲିଟର ପାନି ନମୁନାରେ = $\frac{A}{୪୦}$ X୧୦୦୦ =୨୫ A ମିଗ୍ରା / ଲିଟର ୨୫ "A" ପିପିଏମ୍ ମୋଟ କ୍ଷାରିୟତା ଯାହାକି $CaCO_3$ ର ସମ କ୍ଷାରୀୟତା ହିସାବେ ରହିଛେ ।

ସ୍ଥାୟୀ କ୍ଷାରିୟତା :

୧ ମିଲି ର "a" M/100 EDTA = "a" ମିଗ୍ରା $CaCO_3$

V_3 ml "a" M/100 EDTA = "a" V_3 ମିଗ୍ରା $CaCO_3$ = $CaCO_3$ ର "B" ମିଗ୍ରା

ଏବେ ୪୦ ମିଲି ଫୁଟା ପାନି ନମୁନାରେ = "B" ମିଗ୍ରା $CaCO_3$

୧୦୦୦ ମିଲି କିମ୍ବା ୧ ଲିଟର ଫୁଟା ପାନି ନମୁନାରେ = $\frac{B}{୪୦}$ X୧୦୦୦ =୨୫ B ମିଗ୍ରା / ଲିଟର

= ୨୫ "B" ପିପିଏମ୍ କ୍ଷାରିୟତା ଯେନ୍ତା କି $CaCO_3$ ର ସମାନ୍ କ୍ଷାରୀୟତା ହିସାବେ ରହିଛେ ।

ତେଣୁ ଅସ୍ଥାୟୀ କ୍ଷାରିୟତା (25A-25B) ପିପିଏମ୍ ସାଙ୍ଗେ ସମାନ ଯେନ୍ଟା କି $CaCO_3$ ର ମାନକ କ୍ଷାରୀୟତା ହିସାବେ ରହିଛେ ।

ଶେଷକଥା : ଦିଆ ହୋଇଥିବା ପାନି ନମୁନାରେ ମୋଟ କ୍ଷାରିୟତା 25A ppm, ସ୍ଥାୟୀ କ୍ଷାରିୟତା 25B ppm ଆଉ (25A-25B) ppm ଅସ୍ଥାୟୀ କ୍ଷାରିୟତା ରହିଛେ ଯେନ୍ଟାକେ $CaCO_3$ ର ସମାନ୍ କ୍ଷାରୀୟତା ହିସାବେ ରହିଛେ ।

ପରୀକ୍ଷଣ - ୩

ପରୀକ୍ଷଣର ଲକ୍ଷ୍ୟ : ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍ (Acid) ବେଭାର୍ କରି ପୋଟାସିୟମ୍ ପର୍ମାଙ୍ଗାନେଟ୍ ($KMnO_4$) ର ମାନମୀକରଣ (Standardisation) କରାଯିବା ।

ଦରକାରୀ ଜିନିଷ : ବ୍ୟୁରେଟ୍, ପିପେଟ୍, କୋନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କ

ଦରକାରୀ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ : $KMnO_4$ ଦ୍ରବଣ, ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍ (N/10), ଦ୍ରବୀଭୂତ ଗନ୍ଧକାମ୍ଳ (DilH_2SO_4)

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : ପୋଟାସିୟମ୍ ପରମାଙ୍ଗାନେଟ୍ ଗୁଟେ ଦ୍ୱିତୀୟକ ଦ୍ରବଣ (secondary solution) ଆଏ କାଏଁକରି ଇଥିରେ ମାଙ୍ଗାନିଜ୍ ଡାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ ର ଅଶୁଦ୍ଧତା ଥିସି, ଯେନ୍ତା ପୋଟାସିୟମ୍ ପରମାଙ୍ଗାନେଟ୍ କେ ଭାଙ୍ଗିଦେସି । ଯାହାରଲାଗି ପୋଟାସିୟମ୍ ପରମାଙ୍ଗାନେଟ୍ର ମାନକକ୍ଷମତା (strength)ର ଶକ୍ତି ବେଶି ସମୟ କି କାଳ ଲାଗି ସ୍ଥିର ନାଇଁ ରହେ । ତେଣୁ, ପରମାଙ୍ଗାନେଟ୍ ଦ୍ରବଣର ଶକ୍ତି ଇତାର ବେଭାର୍ ଆଗ୍ରୁ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ । ପୋଟାସିୟମ୍ ପରମାଙ୍ଗାନେଟ୍ ଅମ୍ଳୀୟ ମାଧମରେ ଗୁଟେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଜାରକ (oxidising agent) ଭାବେ କାମ୍ କରସି, ସେଥିର୍ ଲାଗି ଇତାକେ ସଲଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଉପସ୍ଥିତିଥି ୬୦ - ୭୦°C ରେ ମାନକ ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ବାଗିର୍ ଗୁଟେ ବିଜାରକ (reducing agent) ବିରୁଦ୍ଧରେ ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ କରାଯାଇପାର୍‌ବା । ଟାଇଟ୍ରେସନ୍ ଆଗରୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ C-C ସହଭାଜକ ବନ୍ଧନକେ ଭାଙ୍ଗ୍‌ବାର୍ ଲାଗି ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍‌କେ ଗରମ କରାଯାଏସି । ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସମୟରେ MnO^{4-} କେ Mn^{2+} କେ ବିଜାରିତ ହୋଇଥିସି ଆଉ ଅକ୍ସାଲେଟ୍ ଆୟନଗୁଡ଼ିକ CO_2 କେ ଜାରିତ ହେସି । ଇ ଟାଇଟ୍ରେସନ୍‌ଥି, ପୋଟାସିୟମ୍ ପରମାଙ୍ଗାନେଟ୍ ଗୁଟେ ସ୍ୱୟଂ-ସୂଚକ (self-indicator) ଭାବେ କାମ୍ କର୍‌ସି କାରଣ ଇତାର ଅକ୍ସିଡେସନ୍ ମୂଲ୍ୟ ବଦ୍‌ଲାବାର୍ ସଙ୍ଗେ ରଙ୍ଗ୍ କେ ବି ବଦ୍‌ଲାବାର୍ କ୍ଷମତା ଅଛେ (Mn^{+7}) ଗୋଲାପୀ ରଙ୍ଗର ଆଉ Mn^{2+} ପାନି ମାଧମରେ ରଙ୍ଗହୀନ) । ଟାଇଟ୍ରେସନ୍ ସମୟଥି ପୋଟାସିୟମ୍ ପରମାଙ୍ଗାନେଟ୍, ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ଦ୍ୱାରା ବିଜାରିତ ହେଇ ରଙ୍ଗହୀନ ମାଙ୍ଗାନାସ୍ ଆୟନଥି ବଦଲ୍‌ସି ଆଉ ଯେତେବେଲେ ପୁରା ବିଜାରକ ବେଭାର୍ ହେସି ସେତେବେଲେ $KMnO_4$ ର ଗୁଟେ ଅତିରିକ୍ତ ବୁନ୍ଦା ଦ୍ରବଣକେ ଗୋଲାପୀ ରଙ୍ଗରେ ବଦ୍‌ଲାଇ ଦେସି, ଯେନ୍‌ଟା ଟାଇଟ୍ରେସନର ଶେଷ ବିନ୍ଦୁ ଆଏ ।

MnO_4 ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା :

$$[MnO_4^- + 8H^+ + 5e \longrightarrow Mn^{2+} + 4\,H_2\,O] \times 2$$

$$[C_2O_4^{2-} \longrightarrow 2CO_2 + 2e] \text{ x } 5$$

$$2\,MnO_4^- + 5\,C_2O_4^{2-} + 16\,H^+ \longrightarrow 2\,Mn^{2+} + 8\,H_2O + 10\,CO_2$$

କେନ୍ତା କର୍‌ମା :

୨୫୦ ମିଲି କୋନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କଥି ୧୦ ମିଲି N/10 ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ପିପେଟ୍ କର । ଅଧା ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍ ଦ୍ରବୀଭୂତ ସଲଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଯୁଡ଼୍ ଆଉ ୫୦-୬୦° ସେଲସିୟସ୍ ତକ୍ ଗରମ କର । ତାପରେ, ଦ୍ରବଣକେ ସ୍ଥାୟୀ ହାଲୁକା ଗୋଲାପୀ ରଙ୍ଗ ପାଇବାର୍ ତକ୍ $KMnO_4$ ଦ୍ରବଣ ସାଙ୍ଗେ ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ କର । ସମାନ ସଂଖ୍ୟା ପାଏବାର୍ ତକ୍ ଟାଇଟ୍ରେସନ୍ ବାର୍ ବାର୍ କର ।

ଗଣାଲେଖା :

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସଂଖ୍ୟା	N/10 ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଅମ୍ଳର ଆୟତନ	ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନ (ମିଲି)		ତଫାତ୍ (ମିଲିରେ)	ମନ୍ତବ୍ୟ
		ପହେଲା ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (IBR)	ଶେଷ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (FBR)		
୦୧					ପାଖାପାଖି
୦୨					
୦୩					ସଂଗତ
୦୪					

ପରିକଳନ :

ଆମେ ଜାନୁଛୁ ଯେ, $S_1V_1 = S_2V_2$

ଯେଉଁ, ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍ (N/10) ର ମାନକକ୍ଷମତା ଶକ୍ତି

V_1 = ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଅମ୍ଳର, ପରିମାଣ (୧୦ ମିଲି)

$S_2 = KMnO_4$ ର ମାନକକ୍ଷମତା ଶକ୍ତି

$V_2 = KMnO_4$ ର ପରିମାଣ ଖର୍ଚ୍ଚ ହେଇଛେ

$$S_2 = \frac{S_1 x V_1}{V_2}$$

ଶେଷକଥା : ଦିଆଯାଇଥିବା ପୋଟାସିୟମ୍ ପରମାଙ୍ଗାନେଟର ମାନକକ୍ଷମତା ଶକ୍ତି **.............N** ବାହାରିଲା ।

ପରୀକ୍ଷଣ - ୪

ପରୀକ୍ଷଣର ଲକ୍ଷ୍ୟ : ମାନକିକୃତ ପୋଟାସିୟମ୍ ପରମାଙ୍ଗାନେଟ୍ ବେଭାର୍ କରି ମୋହର ଲୁଣଥି ଫେରସ୍ ଆୟନ୍ (ଲୌହ) [$FeSO_4 (NH_4)_2 SO_4.6H_2O$]) କେତେ ଅଛେ ବାହାର କରାଯିବା ।

ଦରକାରୀ ଜିନିଷ : ବ୍ୟୁରେଟ୍, ଜଳନଳୀ, କୋନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କ, ବିକର, ମାପକ ସିଲିଣ୍ଡର, ଧୋଇବା ବୋତଲ, ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍ ।

ଦରକାରୀ ରାସାୟନିକ ଜିନିଷ : (i) ମୋହରର ଲୁଣ ଦ୍ରବଣ, (ii) $KMnO_4$ ଦ୍ରବଣ, (iii) ଦ୍ରବୀଭୂତ H_2SO_4

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : ମୋହରର ଲୁଣ ଦ୍ରବଣରେ ଥିବା ଫେରସ୍ ଆୟନର ପରିମାଣ ଅମ୍ଳୀୟ ମାଧମରେ ପୋଟାସିୟମ୍ ପରମାଙ୍ଗାନେଟ୍ ଦ୍ରବଣ ବିରୁଦ୍ଧରେ ଟାଇଟ୍ରେଟିଂ ଦ୍ୱାରା ବାହାର କରାଯାଏସି । ଇନ, ପୋଟାସିୟମ୍ ପରମାଙ୍ଗାନେଟ୍ ଗୁଟେ ସ୍ୱୟଂ-ସୂଚକ ଭାବେ କାମ୍ କରସି । ସ୍ଥାୟୀ ହାଲୁକା ଗୋଲାପୀ ରଙ୍ଗ ଦେଖାଗଲେ ଶେଷ ବିନ୍ଦୁ ବାହାର କରାଯାଏସି । ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସମୟଥି Fe^{2+} ଜାରିତ ହେଇକରି Fe^{3+} କେ ଆଉ MnO_4^- ବିଜରିତ ହେଇକରି Mn^{2+} କେ ବଦ୍‌ଲି ଯାଏସି ।

ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା :

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

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

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

କେନ୍ତା କରମା :

ଦିଆଯାଇଥିବା ମୋହର ଲୁଣ ଦ୍ରବଣର ୧୦ ମିଲି ପିପେଟ କରି ଗୁଟେ ୨୫୦ ମିଲି କୋନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ରଖ । ଅଧା ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍ ଦ୍ରବୀଭୂତ ସଲଫ୍ୟୁରିକ୍ ଅମ୍ଳ ମିଶାଅ ଆଉ ସ୍ଥାୟୀ ହାଲୁକା ଗୋଲାପୀ ରଙ୍ଗ ପାଇବାର୍ ତକ୍ $KMnO_4$ ଦ୍ରବଣ ବିରୁଦ୍ଧରେ ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ କର । ସମାନ ସଂଖ୍ୟା ପାଇବାର୍ ତକ୍ ଟାଇଟ୍ରେସନ୍ ବାର୍‌ବାର୍ କର ।

ଗଣାଲେଖା :

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସଂଖ୍ୟା	ଦିଆଯାଇଥିବା ମୋହର ଲୁଣ ଦ୍ରବଣର ପରିମାଣ	ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନ (ମିଲି)		ତଫାତ୍ (ମିଲିରେ)	ମନ୍ତବ୍ୟ
		ପହେଲା ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (IBR)	ଶେଷ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (FBR)		
୦୧					ପାଖାପାଖି
୦୨					ସଂଗତ
୦୩					
୦୪					

ଗଣନା / ହିସାବ :

ମୋହରର ଲୁଣ ଦ୍ରବଣ ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ $KMnO_4$ ଆୟତନ = V ml

୧୦୦୦ ମିଲି ୧ N $KMnO_4$ = ୫୫.୮୪ ଗ୍ରା.ମ Fe

$$\text{୧ ମିଲି ୧} = KMnO_4 \ \frac{\text{୫୫.୮୪}}{\text{୧୦୦୦}} \ \text{Fe ର ଗ୍ରା.ମ}$$

$$\frac{X}{\text{୧୦}} \ KMnO_4 \ \text{ର V ml} = \frac{\text{୫୫.୮୪}}{\text{୧୦୦୦}} \times V \times \frac{X}{\text{୧୦}} \ \text{ଗ୍ରା.ମ Fe} = \text{“A” ଗ୍ରା.ମ Fe}$$

ତେଣୁ ୧୦ ମିଲି ମୋହର ଲୁଣ ଦ୍ରବଣରେ “A” ଗ୍ରା.ମ Fe ଥିସି ।

୧୦୦୦ ମିଲି ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ମୋହର ଲୁଣ ଦ୍ରବଣରୁ ୧୦୦ A ଗ୍ରା.ମ./ଲିଟର Fe ଥିସି ।

ଶେଷକଥା : ଦିଆଯାଇଥିବା ମୋହର ଦ୍ରବଣରେ .... ଗ୍ରା.ମ./ଲିଟର Fe ଅଛେ ।

ପରୀକ୍ଷଣ - ୫

ପରୀକ୍ଷଣର ଲକ୍ଷ୍ୟ : ଦିଆଯାଇଥିବା ପାନି ନମୁନାରେ ଦ୍ରବିଭୂତ ଅମ୍ଳଜାନର ପରିମାଣ କେତେ ଅଛେ ବାହାର କରାଯିବା ।

ଦରକାରୀ ଜିନିଷ : ବ୍ୟୁରେଟ୍, ଷ୍ଟପର ବୋତଲ (୫୦୦ ମିଲି), ମାପକ ସିଲିଣ୍ଡର (୨୫୦ ମିଲି), ଟେଷ୍ଟ ଟ୍ୟୁବ୍ ।

ଦରକାରୀ ରାସାୟନିକ ଜିନିଷ : (i) ମାଙ୍ଗାନସ୍ ସଲଫେଟ୍ ଦ୍ରବଣ (୪୮%), (ii) ାଲକାଲାଇନ୍ ପୋଟାସିୟମ ଆୟୋଡାଇଡ୍ ଦ୍ରବଣ, (iii) ଦ୍ରବୀଭୂତ ସଲଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍, (iv) ମାନକ ସୋଡିୟମ୍ ଥାୟୋସଲଫେଟ୍ ଦ୍ରବଣ ଆଉ (v) ସଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଷ୍ଟାର୍ଚ୍ ଦ୍ରବଣ ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅମ୍ଳଜାନ ହେଉଛେ ପାନି ଗୁଣବତ୍ତାର ଗୁଟେ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପରିମାପକ । ଇଟା ପାନିରେ ଥିବା ଜୈବ ପଦାର୍ଥର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଜାରକ ଲାଗି ଦରକାର ଅମ୍ଳଜାନର ପରିମାଣ । ସାଧାରଣତଃ କୋଠରି ତାପମାତ୍ରାରେ ପ୍ରତି ଲିଟର ପାନିରେ ପ୍ରାୟ ୮ ମିଲି ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅମ୍ଳଜାନ ଥିସି । ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅମ୍ଳଜାନର ନିର୍ଣ୍ଣୟ ଉତ୍ତପ୍ତ ଉପକରଣ ଲାଗି ଜରୁରୀ ହେସି କାରଣ ଇଟା ଉପକରଣକେ କ୍ଷୟ ଘଟାଇଥିସି । ପାନିରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅମ୍ଳଜାନ ଓ୍ୱିଙ୍କଲରଙ୍କ ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା ବାହାର କରାଯାଏସି । ପାନିରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅମ୍ଳଜାନ ଦ୍ୱାରା ପୋଟାସିୟମ୍ ଆୟୋଡାଇଡ୍‌ର କାରଣ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା (oxidation process) ଉପରେ ଆଧାରିତ୍ ଆଏ । ଆୟୋଡୋମେଟ୍ରିକ୍ ପଦ୍ଧତି (ଓ୍ୱିଙ୍କଲର) ଇ ତଥ୍ୟ ଉପ୍‌ରେ ଆଧାରିତ ଯେ କ୍ଷାରୀୟ ମାଧମରେ, ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅମ୍ଳଜାନ Mn^{2+}ରୁ Mn^{+4}କୁ ଜାରିତ କର୍‌ସି, ଯେନ୍‌ତା ଅମ୍ଳୀୟ ମାଧମରେ ଆୟୋଡାଇଡ୍‌କେ ମୁକ୍ତ ଆୟୋଡିନରେ ଜାରଣ କର୍‌ବାର୍‌ରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ମୁକ୍ତ ହୋଇଥିବା ଆୟୋଡିନର ପରିମାଣକେ ମାନକ ସୋଡିୟମ୍ ଥାୟୋସଲଫେଟ୍ ଦ୍ରବଣ ବିରୁଦ୍ଧରେ ବିଶୋଧନ କରାଯାଏସି ।

ଯେହେତୁ ପାନିରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅମ୍ଳଜାନ ଆଣବିକ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିସି ସେଥିରଲାଗି ଇଟା ପୋଟାସିୟମ୍ ଆୟୋଡାଇଡ୍ ଦ୍ରବଣ ସାଙ୍ଗେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରିବାକୁ ସମାନ ନାଇ ହୁଏ, ତେଣୁ ପୋଟାସିୟମ୍ ଆୟୋଡାଇଡ୍ (KI) ଆଉ ଅମ୍ଳଜାନ ଭିତ୍‌ରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଆନ୍‌ବାର୍ ଲାଗି ଅମ୍ଳଜାନ ବାହକ (ଯେନ୍‌ତା କି ମାଙ୍ଗାନସ୍ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ସାଇଡ୍) ବେଭାର୍ କରାଯାଏସି ।

$$2KOH + MnSO_4 \qquad Mn(OH)_2 + K_2SO_4$$

$$2Mn(OH)_2 + O_2 \qquad 2MnO(OH)_2$$

(ଅମ୍ଳଜାନ ବାହକ) (ମୌଳିକ ମାଙ୍ଗାନିକ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍)

$$MnO(OH)_2 + H_2SO_4 \qquad MnSO_4 + 2H_2O + [O]$$

(ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ଅମ୍ଳଜାନ)

$$2KI + H_2SO_4 + [O] \qquad K_2SO_4 + H_2O + 1_2$$

$$2Na_2S_2O_3 + 1_2 \qquad 2Nal + Na_2S_4O_6$$

ଷ୍ଟାର୍ଚ୍ $+ I_2 \rightarrow$ ଷ୍ଟାର୍ଚ୍ ଆୟୋଡାଇଡ୍ ଯୌଗିକ (ନୀଳ ରଙ୍ଗ)

କେନ୍ତା କର୍‌ମା :

ଉପରେ ପ୍ରାୟ ୧୦ ମିଲି ଖାଲିସ୍ଥାନ୍ ଛାଡି ୨୫୦ ମିଲି ପାନି ନମୁନା ବନ୍ଦ ବୋତଲରେ ନିଅ । (ଯେତେଦୂର ସମ୍ଭବ ପବନ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିବାକୁ ଏଡ଼ାଇବା) । ତୁରନ୍ତ ୫ ମିଲି ମାଙ୍ଗାନସ୍ ସଲଫେଟ୍ ଦ୍ରବଣ ଆଉ ତା'ପରେ ୫ ମିଲି କ୍ଷାରୀୟ ପୋଟାସିୟମ୍ ଆୟୋଡାଇଡ୍ ଦ୍ରବଣକେ ପିପେଟ ସାହାଯ୍ୟରେ ମିଶାଅ, ଯତ୍ନ ନିଅ ଯେ ଦ୍ରବଣଟି ପାନିର ପୃଷ୍ଠ ତଳେ ଭଲ ଭାବେ ବିତରଣ ହେସି । (କ୍ଷାରୀୟ ଦ୍ରବଣରେ KI ସୋଡିୟମ୍ ଆଜାଇଡ୍ ଥିସି, ଯେନ୍‌ଟା ଉପସ୍ଥିତ ଥିବା ଯେକୌଣସି ଜାରକର ଯତ୍ନ ନିଏ, ଯେନ୍‌ଟା ପୋଟାସିୟମ୍ ଆୟୋଡାଇଡ୍ (KI) ରୁ ଆୟୋଡିନ୍ ମୁକ୍ତ କର୍‌ବାର୍ ସମ୍ଭାବନା ଥିସି) । ତା'ପରେ ମିଶ୍ରଣର ସଠିକ୍‌ତା ସୁନିଶ୍ଚିତ କର୍‌ବାର୍ ଲାଗି ବୋତଲକେ ଅନେକ ଥର୍ ତଲ୍-ଉପର୍ କର୍‌ବାର୍ ଆଉ ଗଠିତ ଅବକ୍ଷେପଣକେ (precipitate) କିଛି ମିନିଟ୍ ଲାଗି ସ୍ଥିର ହେବାକେ ଦିଆଯାଏସି । ତା'ପରେ ୩ ମିଲି ଦ୍ରବୀଭୂତ H_2SO_4ର ଦ୍ରବଣକେ ବୁନ୍ଦା ବୁନ୍ଦା କରି ମିଶାଯାଏସି ଯେତ୍‌କିବେଲ ତକ୍ ଅବକ୍ଷେପଣ ଦ୍ରବୀଭୂତ ନାଇ ହେଇ, ଇଟା ଧୀରେ ଧୀରେ ଗୁଟେ ସ୍ପଷ୍ଟ ହଳଦିଆ ରଙ୍ଗର ଦ୍ରବଣ ପ୍ରଦାନ କର୍‌ବା । ଆଲମାରୀ ଭିତରେ ୫ ମିନିଟ୍ ଲାଗି ଦ୍ରବଣକେ ଅନ୍ଧାର୍‌ରେ ରଖୀ । ତା'ପରେ, ୨୦ ମିଲି ଦ୍ରବଣକେ ପିପେଟ କର ଆଉ ବ୍ୟୁରେଟ୍‌ରୁ ମାନକ (standard) ସୋଡିୟମ୍ ଥିଓସଲଫେଟ୍ ଦ୍ରବଣ ସଙ୍ଗେ ଇଟାକେ ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ କର । ଯେତେବେଲେ ଦ୍ରବଣର ରଙ୍ଗ୍ ବହୁତ୍ ହାଲ୍‌କା ହଳଦିଆ (ନଡା ବାଗିର୍ ରଙ୍ଗ୍) ହେଇଯିବା, ସେତେବେଲେ ୧ ମିଲି ସଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଷ୍ଟାର୍ଚ ସୂଚକ ମିଶାଅ ଆଉ ନୀଳ ରଙ୍ଗ ନାଇ ଦିଶ୍‌ବାର୍ ତକ୍ ଟାଇଟ୍ରେସନ୍ ଜାରି ରଖୀ ।

ଗଣାଲେଖା :

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସଂଖ୍ୟା	ପାନି ନମୁନାର ଆୟତନ (ମିଲି)	ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନ (ମିଲି)		ତଫାତ୍ (ମିଲିରେ)	ମନ୍ତବ୍ୟ
		ପହେଲା ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (IBR)	ଶେଷ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (FBR)		
୦୧					ପାଖାପାଖି
୦୨					ସଂଗତ
୦୩					
୦୪					

ଗଣନା / ହିସାବ :

୧୦୦୦ ମିଲି ୧ N $Na_2S_2O_3$ ଦ୍ରବଣ = ⌈ ଗ୍ରାମ ଅମ୍ଳଜାନ

୧ ମିଲି ୧ N $Na_2S_2O_3$ ଦ୍ରବଣ = ⌈ ମି.ଗ୍ରାମ ଅମ୍ଳଜାନ

V ମିଲି "a N/10" $Na_2S_2O_3$ ଦ୍ରବଣ = $\frac{\lceil aV}{10}$ ଅମ୍ଳଜାନର ମି.ଗ୍ରା.

୨୦ ମିଲି ପାନିରେ = $\frac{\lceil aV}{10}$ ଗ୍ରା.ମ ମି.ଗ୍ରାମ ଅମ୍ଳଜାନ ଥିସି ।

୧୦୦୦ ମିଲି ପାନିରେ $\frac{\lceil YZ}{10}$ X $\frac{୧୦୦୦}{୨୦}$ ମି.ଗ୍ରାମ/ଲିଟର ଅମ୍ଳଜାନ ଥିସି

= "A" ମି.ଗ୍ରାମ/ଲିଟର ଅମ୍ଳଜାନ

= ଅମ୍ଳଜାନର "A" ppm

ଶେଷକଥା : ଦିଆଯାଇଥିବା ପାନି ନମୁନାଥି ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅମ୍ଳଜାନର ପରିମାଣ....... ppm ଆଏ ।

ପରୀକ୍ଷଣ - ୬

ପରୀକ୍ଷଣର ଲକ୍ଷ୍ୟ : ଦିଆଯାଇଥିବା ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡରରେ କେତେ କ୍ଲୋରିନ ଅଛେ ବାହାର କରାଯିବା ।

ଦରକାରୀ ଜିନିଷ : ବ୍ୟୁରେଟ୍, ଜଳନଳୀ, କୋନିକାଲର୍ ଫ୍ଲାସ୍କ, କାଚ ପାତ୍ର, ମାପ ସିଲିଣ୍ଡର, ଧୋଇବା ବୋତଲ ।

ଦରକାରୀ ରାସାୟନିକ ଜିନିଷ : ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର ଦ୍ରବଣ KI(୧୦%) ଦ୍ରବଣ, ଦ୍ରବୀୟ (dilute) ଆସେଟିକ୍ ଏସିଡ୍, N / ୧୦ ସୋଡିୟମ୍ ଥାଓସଲଫେଟ୍ ଦ୍ରବଣ, ଷ୍ଟାର୍ଚ ସୂଚକ ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର ଗୁଟେ ଭଲ ଜୀବାଣୁନାଶକ ଯେନ୍‌ଟା ପାନିଥି ମିଶି ରୋଗ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଜୀବାଣୁକେ ମାର୍‌ସି । ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର୍‌ର ଜୀବାଣୁନାଶକ କାମ୍ ହାଇପୋକ୍ଲୋରସ୍ ଅମ୍ଳ (HOCL) ଆଉ ବାହାରୁଥିବା ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ (nascent) ଅମ୍ଳଜାନ ଯୋଗୁଁ ହେଇଥିସି । ଇଟା ଗୁଟେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଜାରକ (oxidizing agent) ଆଉ ହାଇଗ୍ରୋସ୍କୋପିକ୍ (ପରିବେଶ୍‌ଥି ଥିବା ଆର୍ଦ୍ରତା ଶୋଷଣ କରିବାର୍ କ୍ଷମତା) ପ୍ରକୃତିର ଆଏ ।

ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡରର ଗୁଣବତ୍ତା ଇଥିରେ ଥିବା କ୍ଲୋରିନର ପରିମାଣ ଉପ୍‌ରେ ନିର୍ଭର କର୍‌ସି । ଉପଲବ୍ଧ କ୍ଲୋରିନର ପ୍ରତିଶତକେ ପ୍ରତି ଶହେ ଅଂଶ ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡରରେ ଜାରଣ (ଅକ୍ସିଡେସନ) ଲାଗି ଉପଲବ୍ଧ କ୍ଲୋରିନର ପରିମାଣ ଭାବେ ପରିଭାଷିତ କରାଯାଇପାର୍‌ସି । ସେଥିର୍‌ଲାଗି ଉପଲବ୍ଧ କ୍ଲୋରିନର ପ୍ରତିଶତ ଯେତେ ଅଧିକା, ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡରର ଗୁଣବତ୍ତା ସେତେ ଭଲ । ଯଦିବି ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର୍‌ରେ ପ୍ରାୟ ୫୬% କ୍ଲୋରିନ୍ ଥିସି ଲେକିନ୍ ଗୁଟେ ଭଲ ଗୁଣବତ୍ତା ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡରରେ ଉପଲବ୍ଧ କ୍ଲୋରିନର ମାତ୍ର ୩୫-୩୮% ଥିସି । କାରଣ ରଖା ହୋଇଥିବା ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର ଧୀରେ ଧୀରେ ବିଘଟନ ହେସି ଆଉ କ୍ୟାଲସିୟମ କ୍ଲୋରାଇଡ ଆଉ କ୍ୟାଲସିୟମ କ୍ଲୋରେଟ୍‌ରେ ବଦ୍‌ଲିଯାଏସି । ସେଥିର୍‌ଲାଗି ସମୟ ସର୍‌ବାର୍ ସାଙ୍ଗେ ଉପଲବ୍ଧ କ୍ଲୋରିନର ପ୍ରତିଶତ୍ ବି କମିଯାଏସି ।

$$6\,CaOCl_2 \rightarrow 5\,CaCl_2 + Ca(ClO_3)_2$$

ନିତି :

ପାନିରେ ମୁକ୍ତ ହେଉଥିବା କ୍ଲୋରିନ୍, KI ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଆୟୋଡିନ୍ ରୂପରେ ମୁକ୍ତ ହେସି । ଇ ମୁକ୍ତ ହୋଇଥିବା ଆୟୋଡିନ୍ ଷ୍ଟାର୍ଚକୁ ସୂଚକ ଭାବେ ବେଭାର କରି ସୋଡିୟମ୍ ଥାୟୋସଲଫେଟର ଗୁଟେ ମାନକ (standard) ଦ୍ରବଣ ବିରୁଦ୍ଧରେ ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ କରାଯାଏସି ।

ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା :

$$CaOCl_2 + H_2O \rightarrow Ca\,(OH)_2 + Cl_2$$

$$Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HOCl$$

$$CaOCl_2 + 2KI + 2CH_3COOH \rightarrow CaCl_2 + 2CH_3COOK + H_2O + I_2$$

$$I_2 + Na_2S_2O_3 \rightarrow 2\,NaI + Na_2S_4O_6$$

$$I_2 + \text{Starch} \rightarrow \text{Starch Iodide complex (Blue colour)}$$

କେନ୍ଦ୍ରା କର୍ମା :

୨୫୦ ମିଲି କୋନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର ଦ୍ରବଣର ୧୦ ମିଲି ପିପେଟ କର । ୧୫ ମିଲି ୧୦% KI ଦ୍ରବଣ ଆଉ ୧୦ ମିଲି ଦ୍ରବୀୟ (diluted) ଆସେଟିକ୍ ଏସିଡ୍ ଦ୍ରବଣ ମିଶାଅ । କୋନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କକୁ ୱାଚ୍ ଗ୍ଲାସ୍ ସହିତ ଘୋଡ଼ାଇ ଦିଅନ୍ତୁ ଏବଂ ଅନ୍ଧାରରେ ୫ ମିନିଟ୍ ପାଇଁ ରଖନ୍ତୁ । ୫ ମିନିଟ୍ ପରେ ମୁକ୍ତ ଆୟୋଡିନ୍ କୁ ଷ୍ଟାଣ୍ଡାର୍ଡ ହାଇପୋ (hypo) ଦ୍ରବଣ ସହ ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ କର ଯେନ୍‌ଥିର୍ ଲାଗି ହାଲ୍‌କା ହଳଦିଆ ରଙ୍ଗ ଆସିବା । ୨ ରୁ ୩ ବୁନ୍ଦା ଷ୍ଟାର୍ଚ ସୂଚକ ମିଶାଅ ଆଉ ରଙ୍ଗହୀନ ଦ୍ରବଣ ହେବାର୍ ତକ୍ ଟାଇଟ୍ରେସନ୍ କର, ଯାହା ହେଉଛେ ଶେଷ୍ ବିନ୍ଦୁ । ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ ମୂଲ୍ୟକୁ ଧାନ ଦିଅ । ସମାନ୍ ମୂଲ୍ୟ ପାଇବାର୍ ଲାଗି ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ତିନିନ ଥର ପୁନରାବୃତ୍ତି କର ।

ଗଣାଲେଖା :

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସଂଖ୍ୟା	ଦିଆଯାଇଥିବା $CaOCl_2$ ଦ୍ରବଣର ଆୟତନ (ମିଲି)	ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନ (ମିଲି)		ତଫାତ୍ (ମିଲିରେ)	ମନ୍ତବ୍ୟ
		ପହେଲା ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (IBR)	ଶେଷ୍ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (FBR)		
୦୧					ପାଖାପାଖି
୦୨					ସଂଗତ
୦୩					
୦୪					

ଗଣନା / ହିସାବ :

ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର ଦ୍ରବଣର ସାନ୍ଦ୍ରତା = ୧୦ ଗ୍ରାମ / ଲିଟର

ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ ମୂଲ୍ୟ = X ମିଲି

ଆମେ ଜାନିଛୁ ଯେ :

୧୦୦୦ ମିଲି ୧ N $Na_2S_2O_3$ = ୩୫.୫ ଗ୍ରାମ କ୍ଲୋରିନ୍

୧ ମିଲି ୧ N $Na_2S_2O_3$ ଦ୍ରବଣ = ୦.୦୩୫ ଗ୍ରାମ କ୍ଲୋରିନ୍

୧ ମିଲି "a N/10" $Na_2S_2O_3$ = ୦.୦୩୫ a ଗ୍ରାମ କ୍ଲୋରିନ୍

X ମିଲି "a N/10" $Na_2S_2O_3$ = ୦.୦୩୫ aX ମି.ଗ୍ରାମ କ୍ଲୋରିନ୍

ଏବେ ଦିଆଯାଇଥିବା ୧୦ ମିଲି ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର ଦ୍ରବଣରେ ୦.୦୦୩୫ aX ଗ୍ରାମ କ୍ଲୋରିନ ଅଛେ ।

ଦିଆଯାଇଥିବା ୧୦୦୦ ମିଲି ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର ଦ୍ରବଣରେ (୦.୦୦୩୫ ax / ୨୫ x ୧୦୦୦) = A ଗ୍ରାମ କ୍ଲୋରିନ୍ ଥିସି ।

ଉପଲବ୍ଧ କ୍ଲୋରିନର % :

୧୦ ଗ୍ରାମ $CaOCl_2$ ଦ୍ରବଣରେ A ଗ୍ରାମ ଉପଲବ୍ଧ କ୍ଲୋରିନ୍ ଅଛେ

୧୦୦ ଗ୍ରାମ $CaOCl_2$ ଦ୍ରଣରେ ୧୦ A ଗ୍ରାମ ଉପଲବ୍ଧ କ୍ଲୋରିନ୍ ଅଛେ

ନିଷ୍କର୍ଷ : ଦିଆଯାଇଥିବା ବ୍ଲିଚିଂ ପାଉଡର ଦ୍ରବଣରେ **......**ଉପଲବ୍ଧ କ୍ଲୋରିନ୍ ଅଛେ ।

ପରୀକ୍ଷଣ - ୭

ପରୀକ୍ଷଣର ଲକ୍ଷ୍ୟ : ଚୂନ ପଥର୍‌ରେ କେତେ କ୍ୟାଲସିୟମ୍ ଅଛେ ବାହାର କରାଯିବା ।

ଦରକାରୀ ଜିନିଷ : ବ୍ୟୁରେଟ୍, ପିପେଟ, କୋନିକାଲର୍ ଫ୍ଲାସ୍କ ।

ଦରକାରୀ ରାସାୟନିକ ଜିନିଷ : $KMnO_4$ ଦ୍ରବଣ, ମାନକ ଆକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍ (N/10), ୮% ଆମୋନିୟମ୍ ଅକ୍ସାଲେଟ୍ ଦ୍ରବଣ, NH_4Cl, ଆମୋନିଆ ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : ଚୂନ ପଥର ମୂଳତଃ କ୍ୟାଲସିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍‌ଥି ଗଠିତ ଲେକିନ୍ କମ୍ ପରିମାଣ୍‌ରେ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ କାର୍ବୋନେଟ ଥିସି । ଡୋଲୋମାଇଟ୍ ହେଉଛେ କ୍ୟାଲସିୟମ କାର୍ବୋନେଟ ଆଉ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ କାର୍ବୋନେଟର ଗୁଟେ ସମତୁଲ୍ୟ ଯୌଗିକ । ଇ ଖଣିଜଗୁଡ଼ାକ ସାଧାରଣତଃ ଲୌହ, ଆଲୁମିନିୟମ, ସିଲିକନ୍ (ମୁକ୍ତ କିମ୍ବା ମିଶ୍ରିତ) ଆଉ ଜୈବ ପଦାର୍ଥର ଅକ୍ସାଇଡ୍ ସହ ଦୂଷିତ ହେସି । ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ାକର୍ ବହୁ ସଂଖ୍ୟକ ଶିଳ୍ପ ପ୍ରୟୋଗ ଅଛେ ଆଉ ଖଣିଜର ଗୁଣବତ୍ତା ଆଉ ଗୁଟେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବାଣିଜ୍ୟିକ ପ୍ରୟୋଗ ଲାଗି ଇତାର ଉପଯୁକ୍ତତା $CaCO_3$, $MgCO_3$ ଆଉ ଉପସ୍ଥିତି ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଉପାଦାନର ପରିମାଣ ଉପ୍‌ରେ ନିର୍ଭର କର୍‌ସି । ସେଥିର୍ ଲାଗି ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରାୟତଃ ଆବଶ୍ୟକ ହେସି ।
ଇ ପଦ୍ଧତିଥି ଚୂନ ପଥର ପାଉଡରକେ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ ଅମ୍ଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ କରାଯାଏସି ଆଉ ଆମୋନିଆ ଥାଇକରି ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍ କିମ୍ବା ଆମୋନିୟମ୍ ଅକ୍ସାଲେଟ୍ ବ୍ୟବହାର କରି ଦ୍ରବଣରେ ଥିବା କ୍ୟାଲସିୟମ୍‌କେ ଅକ୍ସାଲେଟ୍ ଭାବରେ ଅବଶଶୋଷିତ ହେସି । ଧୋଇଲା ପରେ ଅବଶୋଷିତ କ୍ୟାଲସିୟମ୍ ଅକ୍ସାଲେଟ୍‌କେ ଦ୍ରବୀୟ ସଲଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରାଯାଏସି ଆଉ ମୁକ୍ତ ହେଇଥିବାର୍ ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍‌କେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମାନକ $KMnO_4$ ଦ୍ରବଣ ସଙ୍ଗେ ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ କରାଯାଏସି । ଟାଇଟ୍ରେସନ ଲାଗି ଦରକାର୍ $KMnO_4$ ଆୟତନରୁ, ଇ ଖଣିଜ ପଥର୍‌ରେ ଥିବା କ୍ୟାଲସିୟମ୍‌ର ମାତ୍ରା ହିସାବ କରାଯାଇପାର୍‌ବା ।

$$1 \text{ ml of } 1 \text{ N } KMnO_4 = 0.020 \text{ gm of Ca}$$

$$1 \text{ ml of } 1 \text{ N } KMnO_4 = 0.028 \text{ gm CaO}$$

$$1 \text{ ml of } 1 \text{ N } KMnO_4 = 0.050 \text{ gm of } CaCO_3$$

ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା :

$$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2,$$

$$CaCl_2 + (NH_4)_2C_2O_4 \longrightarrow CaC_2O_4 + 2NH_4Cl$$

$$CaC_2O_4 + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + H_2C_2O_2$$

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5[O] + 3H_2O$$

$$5H_2C_2O_2 + 5[0] \longrightarrow 5H_2O + 10CO_2$$

କେନ୍ଦ୍ରା କର୍ମା :

ଗୁଟେ ବିକରରେ ୧ ଗ୍ରାମ ଚୁନ ପଥରକେ ସଠିକ୍ ଭାବେ ଓଜନ କର ଆଉ ଖଣିଜ ପଥରକେ ଦ୍ରବୀଭୂତ କର୍‌ବାର୍ ଲାଗି ଇଟାକେ ଅମ୍ଳ ଦ୍ରବ୍ୟଯ୍ HCl ସହ ବିଶୋଧନ କର । ଦେଖ୍‌ବ ଯେନ୍‌ତା CO_2 ଗ୍ୟାସ୍ ଦ୍ରୁତଗତିରେ ବାହାରିବା ଲାଗି ଦ୍ରବଣ ନଷ୍ଟ ନାଇ ହୁଏ, ସେଥିର୍‌ଲାଗି ବିର୍କେ ବୃତ୍ତାକାର କାଚ ଥି ଘୋଡାଇ ରଖ । ସବୁ ଚୂନ ପଥର ଦ୍ରବୀଭୂତ ହେଲା ପରେ ବୃତ୍ତାକାର କାଚ୍‌କେ ପାଣିଥି ଧୁଇକରି ସେଇ ବୀକର ରେ ମିଶାଅ । ତାପରେ ଆମୋନିଆକେ ମିଶାଇକରି ଦ୍ରବଣକେ କ୍ଷାରୀୟ କର । ତାପରେ ୧ ଗ୍ରାମ ଆମୋନିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ (NH_2Cl) ମିଶାଅ ଆଉ ଦ୍ରବଣଟା ଦ୍ରବିଭୂତ ହେବାର୍ ତକ୍ ମିଶାଅ । ମିଶ୍ରଣ ଜାରିରଖି ଅଧିକା ପରିମାଣର ୮% ଆମୋନିୟମ୍ ଅକ୍ସାଲେଟ୍ ଦ୍ରବଣକେ ଆଉ ଦ୍ରବୀଭୂତ କର । ତାହାପରେ ଦ୍ରବଣକେ ଫୁଟାଅ ଆଉ କ୍ୟାଲସିୟମ୍ ଅକ୍ସାଲେଟ୍ ଅବଶେଷକେ ସ୍ଥିର ହେବାକେ ଦିଅ । ସ୍ୱଚ୍ଛ ଦ୍ରବୀୟକେ ଛାଣଣୀ କାଗଜ ଦ୍ୱାରା ଅଲଗା କର, କ୍ଲୋରାଇ୍ ଆଉ ଅକ୍ସାଲେଟ୍ ଆୟନ (କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଲାଗି $AgNO_3$ ଆଉ ଅକ୍ସାଲେଟ୍ ଲାଗି ଗରମ ଏସିଟିଲେଟେଡ୍ ଦ୍ରବୀୟ $KMnO_4$ ସହ ପରୀକ୍ଷଣ କରି) ମୁକ୍ତ ନାଇ ହେବାର୍ ତକ୍ କମ୍ ଆମୋନିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ସାଇଡ୍ ଯୁକ୍ତ ଗରମ ପାତନ ପାନି ସହ ଅବଶେଷକେ ଅନେକ ଥର ଧୁଇ ଦିଅ । ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ବାହାର କରବାର୍ ଲାଗି ଇ ଅବଶେଷକେ ସଂରକ୍ଷଣ କର । ଦରକାର୍ ହେଲେ, ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍‌କେ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ପାଇରୋଫସଫେଟ୍ ରୂପେ ବାହାର କର ।

ଫନେଲ ତଲେ ଅବଶେଷ ଥିବା ବିକର୍‌କେ ରଖ ଆଉ ଛାଣଣୀ କାଗଜଥି ଥିବା କ୍ୟାଲସିୟମ ଅକ୍ସାଲେଟକେ ଦ୍ରବୀଭୂତ୍ କରିବାର୍ ଲାଗି ଫିଲ୍ଟର ପେପରଥି ୨୦ ରୁ ୨୫ ମିଲି ୫N H_2SO_4 କେ ମିଶାଅ । ଇ ଏସିଡ୍ ବିକରଥି ଥିବା କ୍ୟାଲସିୟମ ଅକ୍ସାଲେଟ୍ ଅବକ୍ଷେପଣକେ ବି ଦ୍ରବୀଭୂତ କରିଦେସି । ଛାଣଣୀ କାଗଜ କେ ପାତନ ପାଣିଥି ଧୁଇ ଦିଅ ଆଉ ସେଇ ଧୂଆ ପାଣି ବି ସମାନ ବିକରଥି ସଂଗ୍ରହ କର । ଇ ଦ୍ରବଣକେ ପରିମାଣାତ୍ମକ ଭାବେ ୨୫୦ ମିଲି ମାପ ଫ୍ଲାସ୍କଥି ସ୍ଥାନାନ୍ତର କର, ଆଉ ଇଥିରେ ଚିହ୍ନ ତକ୍ ପାତନ ପାଣି ଭର ଆଉ ଦ୍ରବଣକେ ଭଲ ଭାବେ ମିଶାଅ । ୨୫ ମିଲି ଦ୍ରବଣକେ ଗୁଟେ କୋନିଜାଲ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ନିଅ, ସେଥିରେ ୧୦ ମିଲି ଦ୍ରବୀୟ H_2SO_4 ମିଶ୍ରଣ କରି ଦ୍ରବଣକେ ପ୍ରାୟ ୭୦ ^0C ଥି ଗରମ କର୍ ଆଉ ମାନକ $KMnO_4$ ଦ୍ରବଣ (ଯାହା ପରେ ପହେଲା ମାନକ ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ଦ୍ରବଣ ସହିତ ମାନକୀକରଣ କରାଯାଇଥିଲା) ସାଙ୍ଗେ ଟାଇଟ୍ରେଟ୍ କର ।

ଗଣାଲେଖା :

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସଂଖ୍ୟା	ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ଦ୍ରବଣର ପରିମାଣ	ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନ (ମିଲି)		ତଫାତ୍ (ମିଲିରେ)	ମନ୍ତବ୍ୟ
		ପହେଲା ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (IBR)	ଶେଷ ବ୍ୟୁରେଟ୍ ପଠନମୂଲ୍ୟ (FBR)		
୦୧					
୦୨					
୦୩					
୦୪					

ପରିକଳନ :

ନିଆଯାଇଥିବା ପଥରର ଓଜନ = ୧ ଗ୍ରା.ମ

ପ୍ରସ୍ତୁତ ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ଦ୍ରବଣର ଆୟତନ = ୨୫୦ ମି.ଲି.

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଟାଇଟ୍ରେସନ୍ ଲାଗି ନିଆଯାଇଥିବା ଅକ୍ସାଲିକ୍ ପରିମାଣ = ୨୫ ମି.ଲି.

$KMnO_4$ ଦ୍ରବଣର ଆୟତନ = X ml

$KMnO_4$ ର ମାନକୀରଣ :

୨୫ ମିଲି N/୧୦ ଅକ୍ସାଲିକ୍ ଏସିଡ୍ = ୨୫ ମି.ଲି. N/୧୦ $KMnO_4$ ଦ୍ରବଣ

ସାଧାରଣତା $KMnO_4$ ର ମାନକ N/୧୦

ଏବେ, ଆମେ ଜାଣିଛୁ ଯେ

୧ ମିଲି ୧ N $KMnO_4$ = ୦.୦୨ ଗ୍ରା.ମ Ca

୧୯.୩ ମିଲି N/୧୦ $KMnO_4$ = ୦.୦୨ x X x ୧/୧୦ ଗ୍ରା.ମ Ca

ତେଣୁ, ୨୫ ମିଲି ଦ୍ରବଣରୁ ୦.୦୨ x X ଗ୍ରାମ Ca ଥିସି

୨୫୦ ମିଲି ଦ୍ରବଣରୁ ୦.୦୨ x X ଗ୍ରାମ Ca ଥିସି

ଏବେ, ୧ ଗ୍ରାମ ପଥରରୁ ୦.୦୨ x X ଗ୍ରାମ Ca ଅଛେ

୧୦୦ ଗ୍ରାମ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥରୁ ୦.୦୨ x X x ୧୦୦ ଗ୍ରା.ମ ଥିସି = x ଗ୍ରା.ମ Ca

% ଧାତୁରୁ ଥିବା Ca = ୩୮.୬% = ୯୬.୫% $CaCO_3$

ନିଷ୍କର୍ଷ : ଦିଆଯାଇଥିବା ଚୂନ ପଥରରେ x % Ca ବାହାରିଲା ।

ପରୀକ୍ଷଣ - ୮

ପରୀକ୍ଷଣର ଲକ୍ଷ୍ୟ : ପେନସ୍କି-ମାର୍ଟେନ୍ସ ଫ୍ଲାସ୍ ପଏଣ୍ଟ ଉପକରଣ ବ୍ୟବହାର କରି ତେଲର ଫ୍ଲାସ୍ ପଏଣ୍ଟ ବାହାର କର ।

ଦରକାରୀ ଜିନିଷ : ପେନସ୍କି-ମାର୍ଟେନର ବନ୍ଦ କପ୍ ଫ୍ଲାସ୍ ପଏଣ୍ଟ ଉପକରଣ, ଥର୍ମୋମିଟର, ମାପକ ସିଲିଣ୍ଡର, LV ବିକର) ।

ଦରକାରୀ ରାସାୟନିକ ଜିନିଷ : ଦିଆଯାଇଥିବା ତେଲ ନମୁନା

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : ତେଲର ଫ୍ଲାସ୍ ବିନ୍ଦୁକେ ସବୁନୁ କମ୍ ତାପମାତ୍ରା ଭାବେ ପରିଭାଷିତ କରାଯାଏସି ଯେନ୍‌ଥିରେ ଇ ବାଷ୍ପ ଦେସି, ଯେନ୍ ପବନ ସଙ୍ଗେ ମିଶିକରି ଗୁଟେ ଜ୍ୱଳନଶୀଳ ମିଶ୍ରଣ ତିଆର୍ କରସି ଆଉ ପାଇଲଟ୍ ଶିଖା ପ୍ରୟୋଗ କର୍‌ଲେ ଆଲୋକ୍‌ର ଝଲସ ଦେସି । ଇ ନିଆଁର ବିପଦକେ ଅଟକାର୍‌ବାର୍ ଲାଗି ଦରକାର ତେଲର ଅସ୍ଥିରତା ବିଷୟରେ ସୂଚନା ଦେସି ।

ଅଗ୍ନିବିନ୍ଦୁ ହେଉଛେ ସବୁଠାନୁ କମ୍ ତାପମାତ୍ରା ଯେନ୍‌ଠାନେ ତେଲ ଦ୍ୱାରା ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ବାଷ୍ପ ବଢ଼ୁଯାଏସି, ଆଉ ପବନ ସାଙ୍ଗେ ମିଶିକରି ଗୁଟେ ମିଶ୍ରଣ ତିଆର କରସି । ଯେତେବେଲେ ପାଇଲଟ୍ ଶିଖା ପାଖକେ ମିଶ୍ରଣ ପାଖ୍‌କେ ଅନାଯାଏସି ଇଟା ଅତିକମ୍‌ରେ ୫ ସେକେଣ୍ଡ ଲାଗି ଜଲ୍‌ସି ।

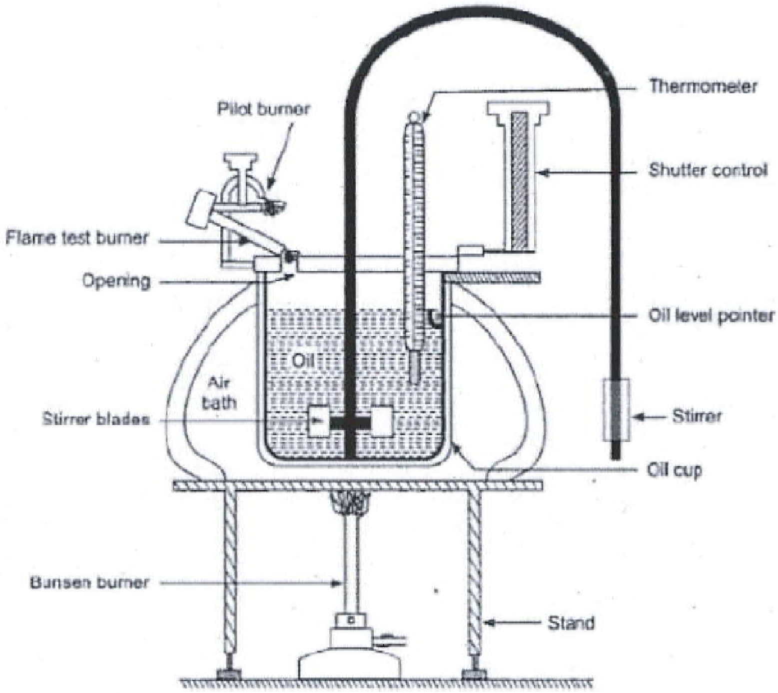
ଫ୍ଲାସ୍ ବିନ୍ଦୁ ତେଲର ଅସ୍ଥିରତା ପ୍ରବୃତ୍ତିର ଗୁଟେ ଆଭାସ ଦେସି ସେଥିର୍‌ଲାଗି ଉତ୍ପାଦର ସମାନତା ବଜାୟ୍ ରଖିବାର୍ ଲାଗି ପ୍ରକ୍ରିୟା ନିୟନ୍ତ୍ରଣରେ ଉପଯୋଗୀ ତେଲର ଅଗ୍ନି ବିନ୍ଦୁ ଇତାର୍ ଫ୍ଲାସ୍ ବିନ୍ଦୁଠାନୁ ପ୍ରାୟ ୪୦° ଅଧିକା । ଗୁଟେ ଲୁବ୍ରିକେଣ୍ଟର ବ୍ୟବହାର, ପରିବହନ ଆଉ ସଂରକ୍ଷଣ ସମୟ୍‌ଥି ଅଗ୍ନି ବିପଦ ବିରୁଦ୍ଧରେ ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରଦାନ କର୍‌ସି । ପେନିକ୍ସ ମାର୍ଟେନ୍ସ ବନ୍ଦ କପ୍ ଉପକରଣ ବେଭାର୍ କରି ଫ୍ଲାସ୍ ଆଉ ଅଗ୍ନି ବିନ୍ଦୁ ବାହାର କରାଯାଇପାର୍‌ବା ।

କେନ୍ତା କର୍‌ମା :

ଉପକରଣରେ ଦିଆଯାଇଥିବା କପରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ତେଲ ନମୁନା ନିଅ । ଢାକଣା ସଙ୍ଗେ କପ୍‌କେ ବନ୍ଦ୍ କର ଆଉ ଥର୍ମୋମିଟରକେ ଇତାର୍ ଜାଗାରେ ରଖ । ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଗରମ ପ୍ରଣାଳୀକେ ଏନ୍ତା ଭାବେ ସମନ୍ୱୟ୍ କର ଯେ ୭ ମିନିଟରେ ତାପମାତ୍ରା ପ୍ରାୟ୍ ୧ °C ବଢ଼ିଯିବା । ପାଇଲଟ୍ ଅଗ୍ନିକେ ଜଳୁଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ରଖ ଆଉ ଲଗାତର୍ ଘାଣ୍ଟିବା ସହ ତାପନ୍ ଜାରି ରଖ । ପାଇଲଟ୍ ଶିଖା ଜଳାଇ ରଖ । ଆନୁମାନିକ ଫ୍ଲାସ୍ ପଏଣ୍ଟ ପାଇବାର୍ ଲାଗି ପ୍ରତି ୫ °C ବ୍ୟବଧାନ୍‌ଥି ମାପନ ଫଳାଫଳ ନିଅ । ତେଲକେ ୫ °C ଅନ୍ତରାଳ ସହ ଥଣ୍ଡା ହେବାକେ ଦିଅ ଆଉ ଫ୍ଲାସ୍ ପଏଣ୍ଟ ପାଇବାର୍ ତକ୍ ତାପମାତ୍ରାଥି ପ୍ରତ୍ୟେକ ୧ °C ବୃଦ୍ଧି ସହିତ ମାପନ ଫଳାଫଳ ନିଅ । ଫ୍ଲାସ୍ ହେଲା ପରେ, ତାପମାତ୍ରାକେ ପ୍ରାୟ୍ ୫ °C ଅଧିକା ବଢ଼୍‌ବା କେ ଦିଅ ଆଉ ଗରମ କର୍‌ବାର୍ ବନ୍ଦ କର । ଲଗାତର୍ ଅନ୍ତରାଳ ସହ ତେଲକେ ଥଣ୍ଡା ହେବାକେ ଦିଆ ଆଉ ପ୍ରତି ୧ °C ତାପମାତ୍ରା କମ୍ ସହ ମାପନ ଫଳାଫଳ ନିଅ ଯେତ୍‌କିବେଲ ତକ୍ କେନ୍‌ସି ଫ୍ଲାସ୍ ନାଇ ହୁଏ । ଫ୍ଲାସ୍ ହେଉଥିବା ସବୁଠାନୁ କମ୍ ତାପମାତ୍ରା ତେଲର ଫ୍ଲାସ୍ ବିନ୍ଦୁ ଦେସି ।

ଗଣାଲେଖା : ୦୧ (ଆନୁମାନିକ ଫ୍ଲାସ ପଏଣ୍ଟ ଲାଗି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ)

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସଂଖ୍ୟା	ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି (୫° ତାପ ବୃଦ୍ଧି)	ମନ୍ତବ୍ୟ
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		



ସାରଣୀ ୦୧ : ପେନସ୍କି ମାର୍ଟେନଙ୍କ ଫ୍ଲାସ୍ ପଏଣ୍ଟ ଉପକରଣ

ଗଣାଲେଖା : ୦୨ (ଫ୍ଲାସ ପଏଣ୍ଟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ)

ସଂଖ୍ୟା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ	ତାପମାତ୍ରା (୧ °C) ବୃଦ୍ଧି ଦ୍ୱାରା	ମନ୍ତବ୍ୟ	ସଂଖ୍ୟା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ	ତାପମାତ୍ରା (୧ °C) ବୃଦ୍ଧି ଦ୍ୱାରା	ମନ୍ତବ୍ୟ
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		
8			8		
9			9		
10			10		

ନିଷ୍କର୍ଷ :

ଦିଆଯାଇଥିବା ତେଲର ଫ୍ଲାସ୍ ବିନ୍ଦୁ ହେଉଛେ ________ ^{0}C = _______ ^{0}F । ଦିଆଯାଇଥିବା ତେଲର ଅଗ୍ନି ବିନ୍ଦୁ ହେଉଛେ ________ ^{0}C = _______ ^{0}F ।

ପରୀକ୍ଷଣ - ୯

ପରୀକ୍ଷଣର ଲକ୍ଷ୍ୟ : ରେଡଉଡ୍ ଭିସକୋମିଟ'ର ବ୍ୟବହାର କରି ଗୁଟେ ଲୁବ୍ରିକେଟିଂ ତେଲ କେତେ ଗାଢ଼ ସାନ୍ଦ୍ରତା ବାହାର କରାଯିବା ।

ଦରକାରୀ ଜିନିଷ : ରେଡଉଡ୍ ଭିସକୋମିଟ'ର, ତାପମାପୀ, ଷ୍ଟପୱାଚ୍

ଦରକାରୀ ରାସାୟନିକ ଜିନିଷ : ଲୁବ୍ରିକେଟିଂ ତେଲ

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : ଭିସ୍କୋସିଟି ହେଉଛେ ଗୁଟେ ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଗୁଣ ଯାହାର ଲାଗି ଇତାର୍ ପ୍ରବର୍କେ ପ୍ରତିରୋଧ କର୍‌ସି । ସେଥିର୍ଲାଲଗି ଇଟା ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ପ୍ରତିରୋଧର ଗୁଟେ ମାପ ଆଉ ଇତାର ନିର୍ଣ୍ଣୟ ସାଧାରଣତଃ ଲୁବ୍ରିକେଟିଂ ତେଲ କ୍ଷେତ୍ରରେ କରାଯାଏ । ଇତାର୍ ଯେନ୍‌ସି ଲୁବ୍ରିକେଟିଂ ତେଲର ସବୁଠାନୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଗୁଣ, କାରଣ ଇଟା ମୁଖ୍ୟ କାରକ ଯାହାର ଗୁଟେ ଲୁବ୍ରିକେଟିଂର କାମ୍ କର୍‌ବାର୍ ଗୁଣଗୁଡ଼ାକ ବାହାର କର୍‌ସି ।

ଯେନ୍ କେନ୍‌ସି ତାପମାତନ୍ରୁ ତେଲର ପରମ ସାନ୍ଦ୍ରତା ଗୁଟେ କୈଶିକ ନଳୀ ମାଧମଥି ତେଲର ପ୍ରବାହ ହାର ମାପି ବାହାର କରାଯାଏସି । ସାଧାରଣତଃ **ମାନକ** ପରିସ୍ଥିତିରେ ଗୁଟେ ମାନକ ପରିମାଣର କୈଶିକ ମାଧମଥି ଗୁଟେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣର ତେଲ ନିଜର୍ ଓଜନ ତଳେ ପ୍ରବାହିତ ହେବାର୍ ଲାଗି ଲାଗୁଥିବାର୍ ସମୟକେ ମାପି ବାହାର କରାଯାଏସି । ତେଲର ସାନ୍ଦ୍ରତା ମାପ ଲାଗି ଭେବାର୍ ହେଉଥିବା ଉପକରଣକେ ଭିସ୍କୋମିଟ'ର କୁହାଯାଏସି । ରେଡଉଡ୍ ଭିସ୍କୋମିଟ'ର ସାଧାରଣତଃ ଅନୁଭୂତିଶୀଳ ଏକକରେ ନୁହେଁ ବରଂ ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଏକକଥି ଲୁବ୍ରିକେଟିଂ ତେଲର **ସାନ୍ଦ୍ରତା ମାପ** ଲାଗି ବେଭାର୍ ହେସି ।

ସୂତ୍ର ହିସାବେ, **ରେଡଉଡ୍ ଭିସକୋମିଟର ଦ୍ୱାରା ତରଳ ପଦାର୍ଥର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଆଉ ଗତିଜ ସାନ୍ଦ୍ରତା** ବାହାର କରାଯାଇପାରିବା ।

ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସାନ୍ଦ୍ରତା = $\left(\alpha t - \frac{\beta}{t}\right)\rho$

ଗତିକ ସାନ୍ଦ୍ରତା (V) = $\frac{\text{Absolute Viscosity}}{\rho} = \alpha t - \frac{\beta}{t}$

କେନ୍‌ଠାନେ,

V = ସେଣ୍ଟଷ୍ଟୋକ୍ସରେ ତେଲର ଗତିଜ ସାନ୍ଦ୍ରତା ।

T = କୈଶିକା ମାଧମରେ ପ୍ରବାହିତ ତେଲର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣ ଲାଗି ସେକେଣ୍ଡରେ ପ୍ରବାହ ସମୟ

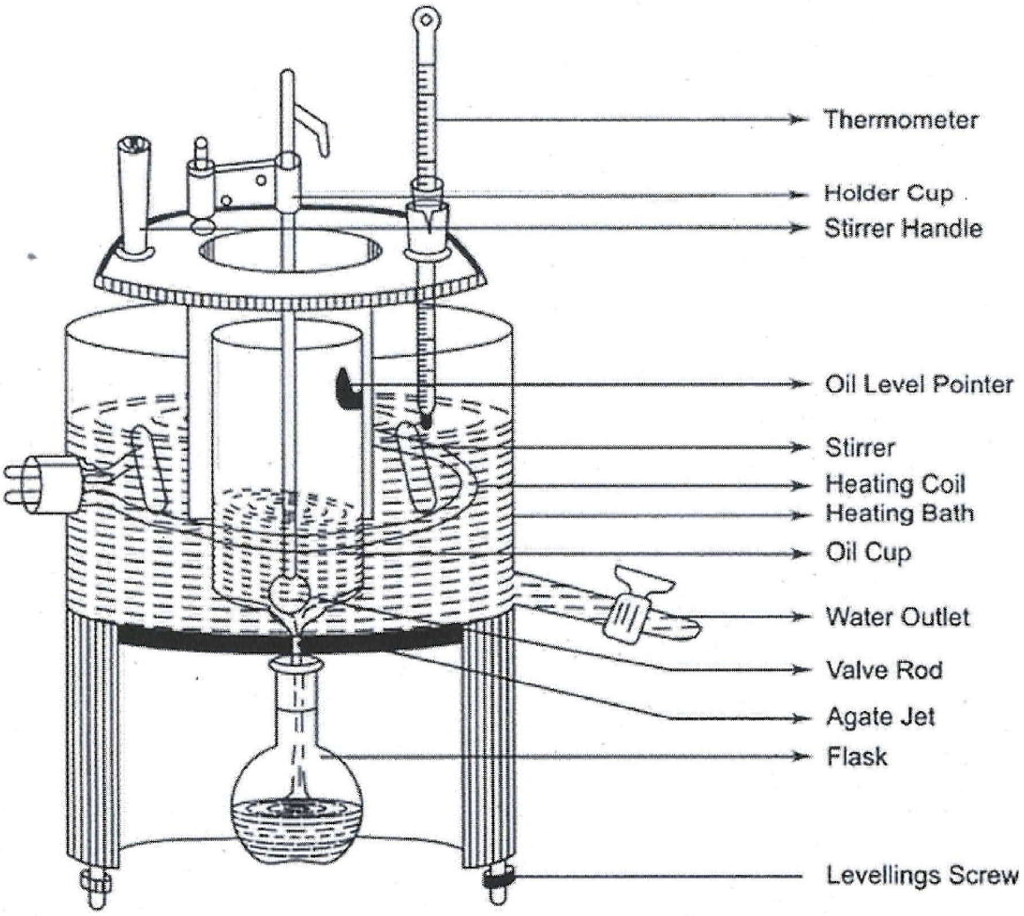
ρ = ତେଲର ଘନତ୍ୱ

α ଏବଂ β ହେଉଛି ଯନ୍ତ୍ର ସ୍ଥିର ।

α ଏବଂ ର ମୂଲ୍ୟ β ତଳେ ଦିଆଯାଇଛେ :

୫୦ ମିଲି ଲାଗି ପ୍ରବାହ ସମୟ ସେକେଣ୍ଡରେ	α	β
୩୪-୧୦୦	0.00260	0.00260
୧୦୦ ରୁ ଅଧିକ	0.00247	0.00247

ମୂଲ୍ୟଗୁଡ଼ାକ ସେଣ୍ଟିଷ୍ଟୋକ୍ସ ୟୁନିଟରେ ଗଣନା କରାଯାଏସି ।



ଚିତ୍ର ୦୧ : ରେଡଉଡ୍ ଭିସକୋମିଟର ।

କେନ୍ତା କରମା :

ତେଲ କପରେ ତେଲ ନେବା ଆଗରୁ ନିଶ୍ଚିତ କର ଯେ ତେଲ କପ୍‌ଟା ସଫା ଆଉ ଶୁଖା ଅଛେ ଆଉ ତେଲ ପ୍ରବାହ ଲାଗି କୈଶିକାଲିରେ କେନ୍‌ସି ବାଧା ନାଇନ । କୈଶିକାଲି ବନ୍ଦ କର ଆଉ କପଟାକେ ସ୍ତର ସୂଚକ ତକ୍ ତେଲ ନମୁନାଥି ପୂରଣ କର । ଗରମ ଜ୍ୟାକେଟ୍‌ରେ ଗରମ ପାନି ଭର, ଯାହାକେ ତେଲର ତାପମାତ୍ରାକେ ଅଲତା ମୂଲ୍ୟ ତକ ବଢ଼ାବାର୍ ଲାଗି ଗରମ କରାଯାଇପାରିବା ଯେନ୍‌ଠାନେ ମାପ କରିବାକେ ହେବା । ତେଲ କୋଠରୀ ମାଧମ୍‌ଥି ପ୍ରବାହିତ ହେବା ସମୟରେ ପହେଲା ମାପ କର ଆଉ ତଳେ ରଖାଯାଇଥିବା ମାପକ କୋହଲରାସ୍ ଫ୍ଲାସ୍କଥି ଠିକ୍ ୫୦ ମିଲି ତେଲ ସଂଗ୍ରହ ହେବା ସମୟକେ ସେକେଣ୍ଡରେ ରେକର୍ଡ କର । କୈସିକାଲି ବନ୍ଦ କର, ସମାନ ତେଲ ଦ୍ୱାରା ତେଲ କପକେ ଲେଭଲିଂ ଚିହ୍ନ ତକ୍ ଆଉଥରେ ଭର, ଗରମ କରି ତେଲ୍‌ର ତାପମାତ୍ରା ପ୍ରାୟ ୧୦-୧୫ ^{0}C (୧୦ ^{0}C ରୁ

କମ୍ ନୁହେଁ) ବଢ଼ାଅ ଆଉ ମାପକ କୋହଲରାସ୍ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ଠିକ୍ ୫୦ ମିଲି ତେଲ ସଂଗ୍ରହ ହେଲା ପରେ ସେକେଣ୍ଡଥି ତାପମାତ୍ରା ଆଉ ଅନୁରୂପ ସମୟ ରେକର୍ଡ କର । ପାଞ୍ଚଟା ଭିନ୍ନ ତାପମାତ୍ରାରେ ମାପ ବାର୍ ବାର୍ କର । ବିଭିନ୍ନ ତାପମାତ୍ରାଥି ତେଲର ଗତିଗତ ସାନ୍ଦ୍ରତା ଗଣନା କର ଆଉ ତାପମାତ୍ରା ଆଉ ତେଲର ଗତିଗତ ସାନ୍ଦ୍ରତା ଭିତ୍ରେ ଗୁଟେ ଗ୍ରାଫ୍ ବନାଅ । ସେକେଣ୍ଡଥି ରେଡଉଡ୍ ସାନ୍ଦ୍ରତା ଭାବେ ହାରାହାରି ମୂଲ୍ୟ ରିପୋର୍ଟ କର ।

ଗଣାଲେଖା :

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସଂଖ୍ୟା	ପହେଲା ତାପମାତ୍ରା (^0C)	ଶେଷ ତାପମାତ୍ରା (^0C)	ମଝି ତାପମାତ୍ରା (^0C)	ସମୟ (ସେକେଣ୍ଡ)	α ର ମୂଲ୍ୟ	β ର ମୂଲ୍ୟ	ଗତିଜ ସାନ୍ଦ୍ରତା (ସେଣ୍ଟିଷ୍ଟୋକ୍)
୧							
୨							
୩							
୪							
୫							

ଗ୍ରାଫ୍ : ତାପମାତ୍ରା ବନାମ କାଇନେମାଟିକ୍ ସାନ୍ଦ୍ରତା ଗ୍ରାଫ୍ ବନାଅ ।

ଶେଷକଥା :

ତାପମାତ୍ରା ବନାମ ଗତିଜ ସାନ୍ଦ୍ରତାର ଗୁଟେ ଗ୍ରାଫ୍ ପ୍ଲଟ ବନାଇ କରି ପାଇଥିବାର୍ ଇ ଶବ୍ଦ ସ୍ଲୋପିଂ ବକ୍ର ପ୍ରମାଣ କରସି ଯେ ଉପରୋକ୍ତଗୁଡ଼ାକ ପରସ୍ପର ସହ ବିପରୀତ ଭାବେ ଜଡ଼ିତ ଅର୍ଥାତ୍ ତାପମାତ୍ରା ବଢ଼ୁବାର୍ ସହ, ସାନ୍ଦ୍ରତା କମ୍‌ସି ଆଉ ବିପରୀତ ଭାବେ ଯୋଗାଣ ହୋଇଥିବା ତେଲର ସାନ୍ଦ୍ରତା ...... ରେଡଉଡ୍ ସେକେଣ୍ଡ ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ସି ।

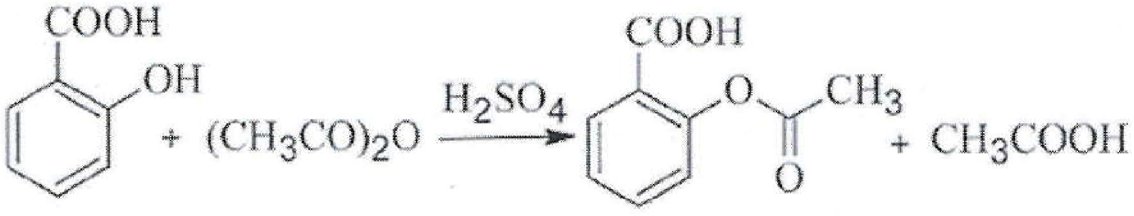
ପରୀକ୍ଷଣ - ୧୦

ପରୀକ୍ଷଣର ଲକ୍ଷ୍ୟ : ଆସ୍ପିରିନ୍ (ଏସେଟିଲ ସାଲିସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍) ବନାଯିବା ।

ଦରକାରୀ ଜିନିଷ : କନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କ, ବିକର (୧୦୦ ମିଲି), ବୁଚନର୍ ଫନେଲ୍

ଦରକାରୀ ରାସାୟନିକ ଜିନିଷ : ସାଲିସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍, ଏସେଟିକ୍ ଏନହାଇଡ୍ରାଇଡ୍,

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : ସାଲିସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ଏସେଟିଲେସନ୍ କର୍‌ବାର୍ ସଙ୍ଗେ ଏସେଟିଲ୍ ସାଲିସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍ କି ଆସ୍ପିରିନ୍ ତିଆର ହେସି । ଏସେଟିଲେସନ୍ ଏସେଟିକ୍ ଏନହାଇଡ୍ରାଇଡ୍ ସହ ଜଲ୍‌ଦି ହେସି ଆଉ କିଛି ଗାଢ଼ ଗନ୍ଧକାମ୍ଳ (Con. H_2SO_4) ର ଉପସ୍ଥିତିଥି ଇଟା ଗୁଟେ ପ୍ରରୋଚକ ଭାବେ କାମ୍ କର୍‌ସି ।



କେନ୍ତା କର୍‌ମା :

୫ ଗ୍ରାମ ସାଲିସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ଏବଂ ୭ ମିଲି ଏସିଟିକ୍ ଏନହାଇଡ୍ରାଇଡ୍‌କେ ୧୦୦ ମିଲି କନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ନିଅ । ଇତାର ୨ -୩ ବୁନ୍ଦା ଗାଢ଼ ଗନ୍ଧକାମ୍ଳ (Con. H_2SO_4) ପକାଅ, ଇତାକେ ଭାଲଭାବେ ମିଶାଅ ଆଉ ତାର୍ ପରେ ଫ୍ଲାସ୍କକେ ଗୁଟେ ପାନି ପାତ୍ରଥି ଗରମ କର, ତାପମାତ୍ରା ୬୦-୭୦ °C ଭିତ୍‌ରେ ରଖିକରି ୨୦ ମିନିଟ ତକ୍ ରଖ । ମିଶ୍ରଣକେ ଗୁଟେ ଥଣ୍ଡା ପାତ୍ରଥି ଅନବରତ ଘୁନର୍ନ କରି ଥଣ୍ଡା କର, ଇତାର ପ୍ରାୟ ୨୦ ମିଲି ଅତି ଥଣ୍ଡା ଜଳ ଯୁଡ଼୍ ଯେନ୍ତା ଅତିରିକ୍ତ ଏସେଟିକ୍ ଏନହାଇଡ୍ରାଇଡ୍ କେ ବିଘଟଣ କରିବାକେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା । କନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କଥି ଥିବା ଦ୍ରବ୍ୟକେ ୨୫୦ ମିଲି ବିକରଥି ୫୦ ଗ୍ରାମ ବରଫ ଗୁଣ୍ଡ ରଖିକରି ଘୁନର୍ନ କର, ଯେନ୍ତାକି, ସେଥି ଥିବା ଧଳା ପଦାର୍ଥ ଦେଖା ନାଇ ଯାଏ, ଫ୍ଲାସ୍କର ଭିତରର ସ୍ତରକେ ଗ୍ଲାସ୍ ରଡ୍ କି ଷ୍ଟେନଲେସ୍ ସ୍ଟିଲ୍ ସ୍ପାଚୁଲା ସହ ଘର୍ଷଣ କର । ବୁଚନର୍ ଫନେଲ୍ ମାଧମଥି ଫିଲ୍ଟର କର ଆଉ ଫିଲ୍ଟର କାଗଜର ଫୋଲ୍ଡ ଭିତ୍‌ରେ ଦବାଇ କରି ଶୁଖା କର । ବାହାରିଥିବା ଏସେଟିଲ୍ ସାଲିସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍‌କେ ଏସେଟିକ୍ ଏସିଡ୍ ଆଉ ପାଣିର ସମାନ ଭାଗର ମିଶ୍ରଣରୁ ଆଉ ଥରେ crystallize (ଦାନାଦାର ରୂପ) କର ।

ଶେଷକଥା :

ଉତ୍ପାଦନ = ୫ ଗ୍ରାମ   ଗଲନସ୍ଥାନ = ୧୩୬-୧୩୭ °C

ଏସେଟିଲ୍ ଏସିଟିକ୍ ଅମ୍ଳ ଗରମ କର୍‌ବାର୍ ସମୟଥି ବିଘଟିତ ହୋଇଯାଏସି ଆଉ ଇଟା ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଗଲନାଙ୍କ ନାଇ ରଖେ ।