Bihar Board Class 12 Model Papers

CHEMISRY (Set-3)

सही उत्तर चुनेः–

Choose the correct answer :- (1 mark each)

1. निम्न क्रमबद्ध प्रतिक्रिया में [X] है–

$$C_6H_5-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3 \xrightarrow{Al-\text{टर्टब्यूटोक्साइड}} [X]$$

(क) $C_6H_5-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ (ख) $C_6H_5-CH=CH_2$

(ग) $C_6H_5-CH_2-CHO$ (घ) इनमें कोई नहीं

In the reaction sequence

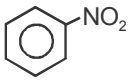
$$C_6H_5-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3 \xrightarrow{Al-\text{Tert butoxide}} [X]$$

(a) $C_6H_5-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$ (b) $C_6H_5-CH=CH_2$

(c) $C_6H_5-CH_2-CHO$ (d) None of these

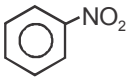
2. $LiAlH_4$ द्वारा इनमें से कौन अवकृत नहीं होगा-

(क) $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C_2}-CH_3$ (ख) CH_3-CHO

(ग) $CH_3-CH_2-NO_2$ (घ) 

Which will be not reduced by $LiAlH_4$ –

(c) $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C_2}-CH_3$ (b) CH_3-CHO

(c) $CH_3-CH_2-NO_2$ (d) 

3. एक कार्बनिक यौगिक विक्टर-मेयर जाँच में खून के जैसा लाल रंग उत्पन्न करता है। जब इस यौगिक को कॉपर-नली से 300^oC पर प्रवाहित किया जाता है तो उत्पन्न यौगिक है-

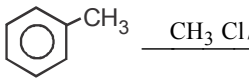
(क) एल्डिराइड (ख) किटोन

(ग) कार्बोक्सलिक अम्ल (घ) बेन्जीन

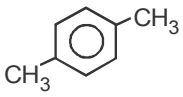
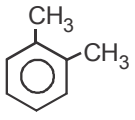
An orgnic compound gives blood red colouration with Victor-Maeyer's test. When this compound vapour is passed through Cu-tube at 300^oC produces

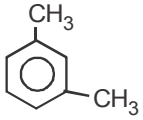
(c) Aldhyde (b) Ketone

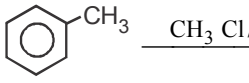
(c) Carboxylic acid (d) Benzene

4. 

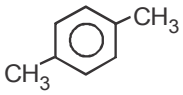
इस प्रतिक्रिया में [X] है–

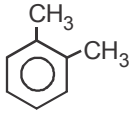
(क)  (ख) 

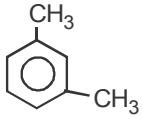
(ग)  (घ) (क) और (ख) दोनों



The compound [X] will be

(a) 

(b) 

(c) 

(d) (a) and (b) both

5. टॉलेन अभिकारक का उपयोग जाँच के लिए किया जाता है–

(क) एलिडराइड (ख) किटोन (ग) 1^o-एमीन (घ) 1^o-एल्कोहल

Tollen's reagent is used for detecting-

(a) Aldehyde (b) Ketone (c) 1^o-amine (d) 1^o- alcohal

6. डिटॉल में है–

(क) क्रिसॉल + इंथेनॉल (ख) जायलिनियोल + टरपिनियोल

(ग) क्लोरो जायलिनियोल + टरपिनियोल (घ) उपरोक्त कोई नहीं

Dettol consists of-

(a) Cresol + ethanol (b) Xylenol + ter peneol

(c) Chlroxylenol + terpeneol (d) None of the above

7. बहुलक टेफ्लोन किस एकलक से बना है–

(क) $F - CH = CH - F$ (ख) $F - CH = CH - Cl$

(ग) $Cl - CH = CH - Cl$ (घ) $\begin{matrix} F \\ F \end{matrix}\!\!>\!C = C\!<\!\!\begin{matrix} F \\ F \end{matrix}$

Teflon is a polymer of the monomer

(c) $F - CH = CH - F$ (b) $F - CH = CH - Cl$

(c) $Cl - CH = CH - Cl$ (d) $\begin{matrix} F \\ F \end{matrix}\!\!>\!C = C\!<\!\!\begin{matrix} F \\ F \end{matrix}$

8. $R — NH_2 \xrightarrow[heat]{CHCl_3 / KOH} [X]$

यौगिक [X] है–

(क) $R - NH - R$ (ख) $R - CN$ (ग) $R - NC$ (घ) $R - OH$

$R — NH_2 \xrightarrow[heat]{CHCl_3 / KOH} [X]$

The compound [X] is–

(e) $R - NH - R$ (b) $R - CN$

(f) $R - NC$ (d) $R - OH$

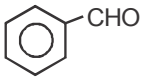
9. इनमें से किसके द्वारा आँख के लेंस का उत्पादन किया जाता है–

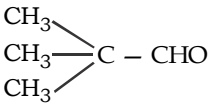
(क) PVC (ख) Teflon (ग) Buna-N (घ) PMMA

Eye lense are manufactured by-

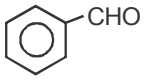
(d) PVC (b) Teflon (c) Buna-N (d) PMMA

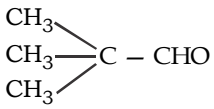
10. इनमें से कौन यौगिक केनिजारो प्रक्रिया नहीं दिखलाता है ?

(क) $H-CHO$ (ख) 

(ग) CH_3-CHO (घ) 

Which compound does not perform Cannizaro's reaction among ?

(c) $H-CHO$ (b) 

(c) CH_3-CHO (d) 

11. कौन यौगिक गर्म करने पर रंगहीन गैस नहीं देता है ?

(क) $Cu(NO_3)_2$ (ख) $NaNO_3$ (ग) $Ca(NO_3)_2$ (घ) $Al(NO_3)_2$

Which compound does not give colourless gas?

(d) $Cu(NO_3)_2$ (b) $NaNO_3$ (c) $Ca(NO_3)_2$ (d) $Al(NO_3)_2$

12. आमोनिया गैस जलीय $CuSO_4$ घोल में प्रवाहित करने पर गहरा नीला रंग उत्पन्न करता है। उत्पन्न गहरा नीला रंग का अणुसुत्र है।

(क) $CuSO_4.NH_3$ (ख) $CuSO_4.4NH_3$

(ग) $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ (घ) $[Cu(NH_3)_6]SO_4$

Ammonia gas is passed through aqueous $CuSO_4$ solution produces deep blue colouration. The molecular formula of formed deep blue colouration is

(d) $CuSO_4.NH_3$ (b) $CuSO_4.4NH_3$

(c) $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ (d) $[Cu(NH_3)_6]SO_4$

13. क्लोरीन को तनु NaOH के घोल से प्रवाहित करने पर प्राप्त यौगिक है।

(क) NaCl (ख) NaOCl

(ग) NaCl और NaOCl (घ) NaCl और $NaClO_3$

Chlorine gas is passed through dilute NaOH solution. The compounds formed are-

(c) NaCl (b) NaOCl

(c) NaCl & NaOCl (d) NaCl and $NaClO_3$

14. सोडियम को अमोनिया गैस के साथ गर्म करने पर उत्पन्न यौगिक है–

(क) Na_3N (ख) $NaNH_2$

(ग) H_2N-NH_2 (घ) N_3H

Sodium is heated with ammonia gas, the produced compound is-

(c) Na_3N (b) $NaNH_2$

(c) $H_2N - NH_2$ (d) N_3H

15. P_4O_6 अणु में कितने P – O बन्धन एवं इल्क्ट्रोन का निर्जन जोड़ी क्रमशः है–

(क) 12, 4 (ख) 8, 8 (ग) 12, 16 (घ) 12, 12

How may P – O bonds and lone pairs of electrons tespectively are present in P_4O_6 molecule -

(c) 12, 4 (b) 8, 8 (c) 12, 16 (d) 12, 12

16. इनमें से कौन अणुचुम्बकीय नहीं है?

(क) $[Fe\,F_6]^{4-}$ (ख) $Ni(CO)_4$

(ग) $[Co(H_2O)_3Cl_3]$ (घ) $[Cu(NH_3)_4]SO_4$

Which is not paramagnetic among ?

(c) $[Fe\,F_6]^{4-}$ (b) $Ni(CO)_4$

(c) $[Co(H_2O)_3Cl_3]$ (d) $[Cu(NH_3)_4]SO_4$

17. जल-धातूकर्म विधि द्वारा धातू का निष्कर्षण अधारित है–

(क) जटिल यौगिक बनाकर (ख) जलांशन

(ग) निर्जलीकरण (घ) बिहाइड्रोजनेशन

Hydrometallurgical process of extraction of metals is based on-

(c) Complex formation (b) Hydrolysis

(c) Dehydration (d) Dehydrogenation

18. $[Fe(CO)_5]$ में प्रसंकरण है–

(क) sp^3d^2 (ख) sp^3d (ग) dsp^3 (घ) sp^3

The hybridization in $[Fe(CO)_5]$ is -

(c) sp^3d^2 (b) sp^3d (c) dsp^3 (d) sp^3

19. एक ग्राम धातू ऑयन $M^{2+}, 1.81 \times 10^{22}$ इल्क्ट्रान द्वारा डिसचार्ज होता है, तो धातू का परमाणु भार क्या है ?

(क) 33.35 (ख) 133.4 (ग) 66.7 (घ) 55

One gram metal ion M^{2+} was discharged by the passage of 1.81×10^{22} electrons. What is atomic weight of metal?

(c) 33.35 (b) 133.4 (c) 66.7 (d) 55

20. यदि हाइड्रोजन गैस का दाव 1 वायुमंडलीय दाव से बढ़ाकर 100 वायुमंडलीय दाव कर दिया जाय तो हाइड्रोजन अर्धसेल का अवकरण विभव में परिवर्तन 25^oC पर होगा–

(क) 0.059 V (ख) 0.59 V (ग) 0.0259 V (घ) 0.118 V

If the pressure of H_2 gas is increased from 1 atm. to 100 atm. keeping H^+ ion concentration at 1M, the change in reduction potential of hydrogen half cell at 25^oC will be ?

(c) 0.059 V (b) 0.59 V (c) 0.0259 V (d) 0.118 V

21. प्रतिक्रिया के प्रथम कोटि में किसी प्रतिकारक का सान्द्रण 0.8 M से 0.4 M होने में 15 मिनट लगता है। उसी प्रतिक्रिया में प्रतिकारक का सान्द्रण 0.1 M से 0.025 M होने में कितना समय लगेगा–

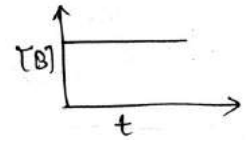
(क) 30 मिनट (ख) 15 मिनट (ग) 7.5 मिनट (घ) 60 मिनट

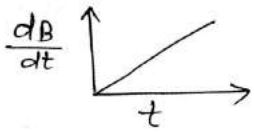
In the first order reation, the concentration of the reactant decreases from 0.8 M to 0.4 M in 15 minutes. The time taken for the concentration to change from 0.1 M to 0.025 M is-

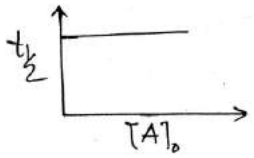
(c) 30 minutes (b) 15 minutes (c)7.5 minutes(d) 60 minutes

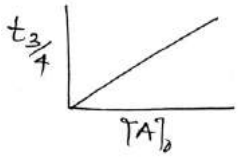
22. कौन सा ग्राफ प्रतिक्रिया [A(g) ⟶ B(g)] के शुन्य कोटि प्रतिक्रिया का प्रदर्शित करता है–

Which graph represent zero order reaction [A(g) ⟶ B(g)]

(c) 

(b) 

(c) 

(d) 

23. hcp संरचना में पेकिंग विभाज होता है–

(क) 0.68 (ख) 0.74 (ग) 0.50 (घ) 0.54

In hcp structure, the packing fraction is-

(c) 0.68 (b) 0.74 (c) 0.50 (d) 0.54

24. किसी रवा में बिन्दु डिफेक्ट उसके घनत्व को घटा देता है तो उसे कहते हैं–

(क) स्कोटीडिफेक्ट (ख) फ्रेन्केल डिफेक्ट

(ग) दोनों (क) एवं (ख) (घ) इनमे कोई नहीं

The point defects that lower the density of crystal is called–

(g) Schotty defects (b) Frankel fefects

(c) Both (a) and (b) (d) None of them

25. निम्नलिखित में किस विधि में उत्प्रेरक का उपयोग नहीं होता है–

(क) हेवर की विधि (ख) डीकॉन की विधि

(ग) लेड कक्ष विधि (घ) साल्वे विधि

In which of the following process, a catalyst is not used-

(g) Haber's prcess (b) Deacon's process

(c) Lead chamber process (d) Solvay process

26. फ्रेन्डलिश आइसोथर्म है–

(क) $\frac{x}{m} = k.P^{1/n}$ (ख) $x = mk.P^{1/n}$ (ग) $\frac{x}{m} = k\ P^{-n}$ (घ) इनमे सभी

The Freundlich adsorption isothesm is-

(h) $\frac{x}{m} = k.P^{1/n}$ (b) $x = mk.P^{1/n}$ (c) $\frac{x}{m} = k\ P^{-n}$ (d) All of these

27. 373°K निम्न पर ग्लुकोज के तनु घोल का वाष्पदाव 750 mm है तो घुल्य का अणुप्रभाज है–

(क) $\frac{1}{10}$ (ख) $\frac{1}{7.6}$ (ग) $\frac{1}{35}$ (घ) $\frac{1}{76}$

The vapowr pressure of a dilute solution of glucose is 750 mm of mercury at 373°K. The mole fraction is solute is-

(h) $\frac{1}{10}$ (b) $\frac{1}{7.6}$ (c) $\frac{1}{35}$ (d) $\frac{1}{76}$

28. निम्नलिखित में कौन कोलिगेटिव गुण नहीं है–

(क) ΔT_f (ख) ΔT_b (ग) K_b (घ) पराशरण दाव

Which of the following is not the colligative property ?

(i) ΔT_f (b) ΔT_b (c) K_b (d) Osmotic pressure

SOLUTION

(1)	(a)	(2)	(d)	(3)	(a)	(4)	(a)	(5)	(a)
(6)	(c)	(7)	(d)	(8)	(c)	(9)	(d)	(10)	(c)
(11)	(b)	(12)	(c)	(13)	(c)	(14)	(b)	(15)	(c)
(16)	(b)	(17)	(a)	(18)	(b)	(19)	(c)	(20)	(a)
(21)	(a)	(22)	(d)	(23)	(b)	(24)	(a)	(25)	(d)
(26)	(d)	(27)	(d)	(28)	(c)				

लघु उत्तरीय प्रश्नः–

Very Short Questions :– (2 marks each)

प्र० 1: क्वथणांक की परिभाषा दें एंव व्याख्या करें की घुल्य की उपस्थिति घोल का क्वथणांक क्यों बढ़ा देता है।

Q. Define boiling point and explain why a solute elevate the boiling point of solute ?

उत्तर : जिस नियत तापक्रम पर किसी द्रव का वाष्प दाव वायुमंडलीय दाव के बराबर हो जाता है उसे द्रव का क्वथणांक कहते हैं।

किसी घोल में घुल्य डालने पर घोल के दाव में कमी होती है। घोल का दाव वायुमंडलीय दाव के बरावर करने में तापक्रम बढ़ाना पड़ता है। इसलिए घोल क्वथणांक में बृद्धि होती है।

Ans. The temperature at which vapour pressure of liquid becomes equal to atmospheric pressure is called boiling point of the liquid. The vapour pressure of liquid is lowered

when a non-volatile solute is added to it. Therefore, the temperature of solution is rise to increase the vapour pressure equal to atmospheric pressure.

प्र० 2: ईस्टर का जलांशन छंद्म प्रथम कोटि की प्रतिक्रिया है। व्याख्या करें।

Q. Hydrolysis of ester is pseudo first order reaction. Explain.

उत्तर : इस्टर का जलांशन जल की अधिक्ता में किया जाता है। इस विधि में कार्बोक्सिलिक अम्ल एवं एल्कोहॉल प्राप्त होता है।

चूंकि यह प्रतिक्रिया जल की अधिकता में किया जाता है। अत: इसके सांद्रण में दिखाई देने योग्य सांद्रण में कमी नहीं होता है। इसलिए जल का सांद्रण स्थिर रहता है। यानि प्रतिक्रिया की कोटि प्रथम ही रहता है।

$$R - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - OR' + \underset{\text{Excess}}{H_2O} \xrightarrow{H^+} R\text{–}COOH + R'\text{–}OH$$

प्रतिक्रिया का दर = $K[RCOOR']$

प्रतिक्रिया की कोटि = 1

Ans. The hydrolysis of ester is done in excess of water produces carboxylic acid and alcohol.

Since water is taken in excess, there is no appearcible change in concentration of water i.e., concentration of water remain unchanged. Hence order of realisation is first order only.

$$R - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - OR' + \underset{\text{Excess}}{H_2O} \xrightarrow{H^+} R\text{–}COOH + R'\text{–}OH$$

प्र० 3: निम्नलिखित प्रतिक्रियाओं के लिए सेल बनायें।

Q. Construct the cells for the following reactions.

(a) $\mathbf{Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2}$

(b) $\mathbf{CuSO_4 + Fe \rightarrow FeSO_4 + Cu}$

Ans. (a) $\mathbf{Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2}$

$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ (oxidation)

$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$ (Reduction)

Cells : $Zn \mid Zn^{2+} \parallel 2H^+ \mid H_2, Pt$

or, $Zn \mid ZnSO_4 \parallel H_2SO_4 \mid H_2, Pt$

(b) $\mathbf{CuSO_4 + Fe \rightarrow FeSO_4 + Cu}$

Call reaction

$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^{-}$ (Oxidation)

$Cu^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Cu$ (Reduction)

Cell : $Fe \mid FeSO_4 \parallel CuSO_4 \mid Cu$

प्र० 4: सल्फरडाईऑक्साईड (SO_2) एक ऑक्सीकारक एवं अवकारक दोनों है। व्याख्या करें।

Q. SO_2 is an oxidising and reducing agent both. Explain.

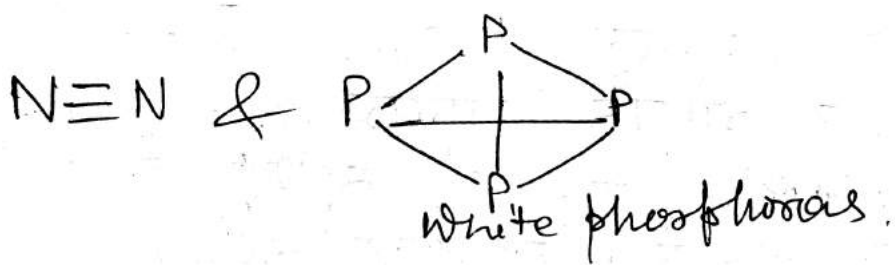
उत्तर : SO_2 में सल्फर का ऑक्सीकरण संख्या +4 है जो कि सल्फर के न्यूनतम −2 एवं महत्तम +6 ऑक्सीकरण संख्या के मध्यवर्ती है। इसलिए SO_2 एवं ऑक्सीकारक एवं अवकारक दोनों की तरह कार्य करता है।

Ans. Oxidation number of sulphur is +4 in SO_2. Which is intermediate of minimum O′ N O,N, of sulphur –2 and maximum O′ N +6. Hence SO_2 acts as oxidising and reducing agent both.

प्र० 5: नाइट्रोजन गैस, उजला फॉस्फोरस के अपेक्षा कम क्रियाशील है, क्यों ?

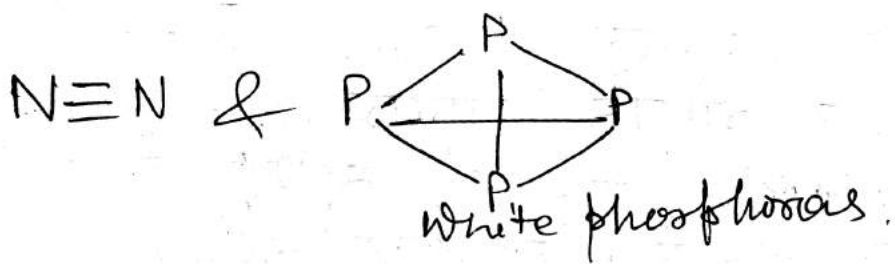
Q. Nitrogen gas is less reactive than white phosphorous. Why ?

उत्तर : नाइट्रोजन गैस (N_2) में नाइट्रोजन-नाइट्रोजन के बीच त्रिबंधन है। जबकि उजला फॉस्फोरस (P_4) में P और P परमाणु एकल बंधन से जुटा होता है।



चूंकि त्रिबंधन का बंधन विखंडन ऊर्जा एकल बंधन से अधिक होता है। इसलिए N_2 उजला फॉस्फोरस से कम क्रियाशील है।

Ans. There are triple bonds between nitrogen atoms in N_2 ($N \equiv N$) while phosphorous atom in white phosphorous (P_4) is bonded with single bond.



Since bond dissociation energy of triple bonds in N_2 is greater than single bond in P_4. Hence nitrogen gas is less reactive than white phosphorous.

प्र० 6: HF, HCl से कमजोर अम्ल है। व्याख्या करें।

Q. HF is weaker acid than HCl. Explain.

उत्तर : H-F का बंधन दूरी H-Cl से छोटा होता है। इसलिए HF, HCl से कमजोर अम्ल है।

Ans. Bond length of H-F is shorter than H-Cl. Hence H-F is weaker acid than HCl.

प्र० 7: SO_2 और Cl_2 गैसों के विरंजक क्रिया में क्या अंतर है ?

Q. What is difference between bleaching action of SO_2 and Cl_2 gas.

उत्तर : जल की उपस्थिति में SO_2 गैस नवजात हाइड्रोजन प्रदान करता हैं जो रंगीन पदार्थ को अवकृत कर रंगहीन कर देता है। तथा हवा के संपर्क में ऑक्सीकृत होकर पुनः रंग प्राप्त कर लेता है।

$$SO_2 + 2H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 2[H]$$

$$\text{रंगहीन पदार्थ} + [H] \rightarrow \text{रंगहीन}$$

Cl_2 गैस जल की उपस्थिति में नवजात ऑक्सीजन प्रदान करता है जो रंगीन पदार्थ को ऑक्सीकृत कर स्थायी रूप से रंगहीन करता है।

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

Ans. SO_2 gas in presence of water gives nascent hydrogen. Nascent hydrogen decolourised the coloured sbuset once. i.e., bleaching action of SO_2 is a reducing action.

$$SO_2 + 2H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 2[H]$$

$$\text{Colour} + [H] \rightarrow \text{Discolour}$$

$$\text{Dicoloured subs.} + [O] \xrightarrow[\text{air}]{} \text{Coloured}$$

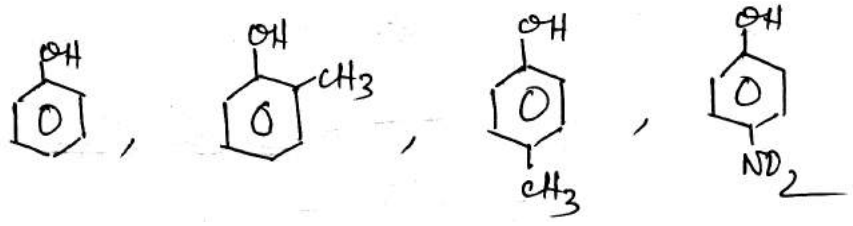
In contact of air bleached substance gets its original colour. Bleaching action of Cl_2 gas is an oxidising action and permanent.

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

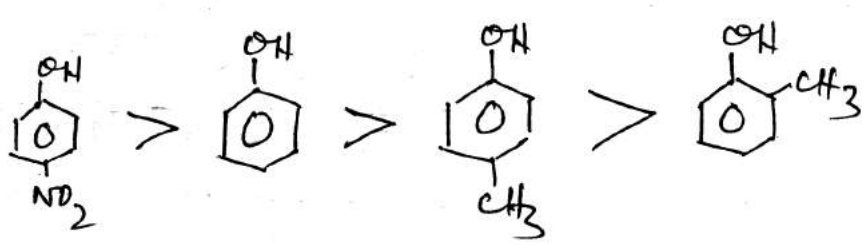
$$\text{Colour subs.} + [O] \rightarrow \text{Discolour}$$

प्र० 8: निम्नलिखित का अम्लीय शक्ति के घटते क्रम में सजायें।

Q. Arrange the following in order of decreasing order of acidic strength.

(a) 

(b) $CH_3COOH,\ HCOOH,\ Cl-CH_2-COOH,\ \begin{matrix}Cl\\ \diagdown\\ \diagup\\ Cl\end{matrix}CH-COOH$

Ans. (a) 

(b) $\begin{matrix}Cl\\ \diagdown\\ \diagup\\ Cl\end{matrix}CH-COOH > Cl-CH_2COOH > HCOOH > CH_3COOH$

प्र० 9: O-नाईट्रोफिनॉल एवं P-नाईट्रोफिनॉल को उसके मिश्रण से कैसे आप अलग करेंगे ?

Q. How can you separate O-Nitrophenol and P-Nitrophenol from the mixture ?

उत्तर : p-नाईट्रोफिनॉल का क्वथणांक O-नाइट्रोफिनॉल से अधिक है क्योंकि p-नाईट्रोफिनॉल में अंतर आण्विक हाइड्रोजन बंधन होता है जबकि O-नाईट्रोफिनॉल में अंतरा–आण्विक हाइड्रोजन बंधन होता है।

अत: इन दोनों के मिश्रण को आंशिक स्त्रावण विधि से अलग किया जाता है।

Ans. Boiling point of p-nitrophenol is greater than O-nitrophenol due to intermolecular and intramolecular hydrogen bond respectively.

Hence O-nitrophenol and p-nitrophenol are separated by fractional distillation process.

प्र०10: निम्नलिखित युग्म यौगिकों के एक निश्चित जाँच विधि से अंतर करें।

Q. Distinguish the following pair of compounds by the proper test.

(a) CH_3-CH_2-OH **and** CH_3OH

(b) CH_3-CHO **and** $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$

उत्तर : (क) ईथेनॉल आइडोफार्म जाँच दिखलाता है जबकि मिथेनॉल नहीं दिखलाता है।

(ख) इथेनल टॉलेन्स जाँच दिखलाता है जबकि प्रोनेनोन नहीं दिखलाता है।

Ans. **(a)** Ethanal (CH_3CH_2OH) perform idoform test but CH_3OH does not.

(j) Ethanal(CH_3–CHO) performs Tollen's reagent test but propanone does not.

प्र० 11:निम्नलिखित प्रतिक्रियाओं को लिखें।

(क) फ्राइडल-क्राफ्ट अल्कालेशन प्रतिक्रिया

(ख) कार्बाइल एमीन प्रतिक्रिया

Q. Write the following reactions.

(i) Friedal-craft's alkylation reaction

(ii) Carbyl amine reaction

उत्तर : (क) बेंजीन को मिथाइल क्लोराइड के साथ $AlCl_3$ की उपस्थिति में गर्म करने पर टॉलिन प्राप्त होता है।

(ख) 1°एमीन, क्लोरोफॉर्म एवं एल्कोहलीय KOH के मिश्रण को गर्म करने पर कार्बाइल एमीन का सड़े अंडे जैसा गंध प्राप्त होता है।

$$R - NH_2 + CHCl_3 + 3KOH \xrightarrow{\Delta H} R - NC + 3\,KCl + 3H_2O$$

कार्बइल एमीन

Ans. (i) Benzene is heated with methyl chloride in presence of $AlCl_3$ gives toulene.

(ii) When mixture of 1°-amine, chlorofoem and alcholic KOH is boiled, rotten egg smell of carbyl amine is obtained.

$$R - NH_2 + CHCl_3 + 3KOH \xrightarrow{\Delta H} \underset{\text{Carbyl amine}}{R - NC} + 3\,KCl + 3H_2O$$

दीर्घ उत्तरीय प्रश्नः–

Long Questions :–

प्र० 1: एक्टीवेशन ऊर्जा से क्या समझते हैं ? उत्प्रेरक का एक्टीवेशन ऊर्जा एवं प्रतिक्रिया के वेग पर क्या प्रभाव पड़ता है ?

Q. What do you understand by activation energy. What is effect of catalyst on activation energy and velocity of reaction ?

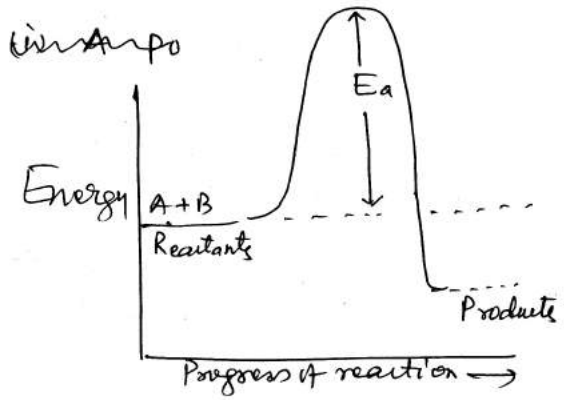
उत्तर : किसी प्रतिक्रिया में प्रतिकारक के अणुओं को भाग लेने के लिए आवश्यक न्यूनतम ऊर्जा को एक्टीवेशन ऊर्जा कहते हैं। इसे Ea से दिखाया जाता है।

(क) धनात्मक उत्प्रेरक प्रतिक्रिया के वेग को एक्टीवेशन ऊर्जा घटाकर बढ़ता है।

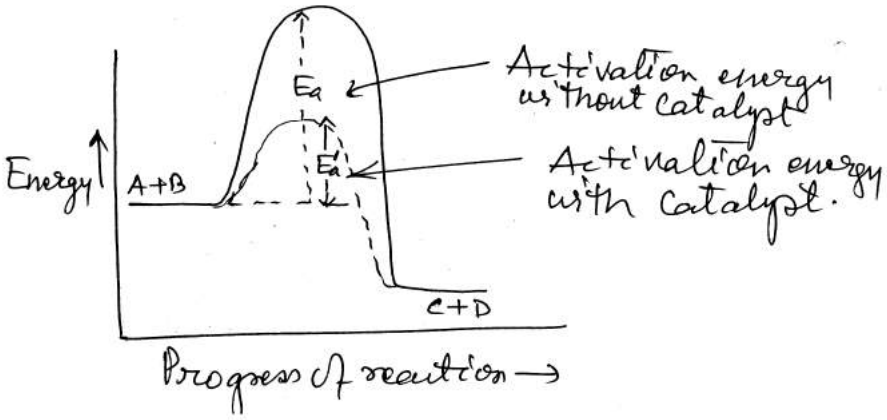
(ख) ऋणात्मक उत्प्रेरक प्रतिक्रिया के वेग को एक्टीवेशन ऊर्जा बढ़ाकर घटता है।

Ans. The minimum energy required by the reactant molecules to participate in a reaction is called activation energy. It is denoted by Ea.

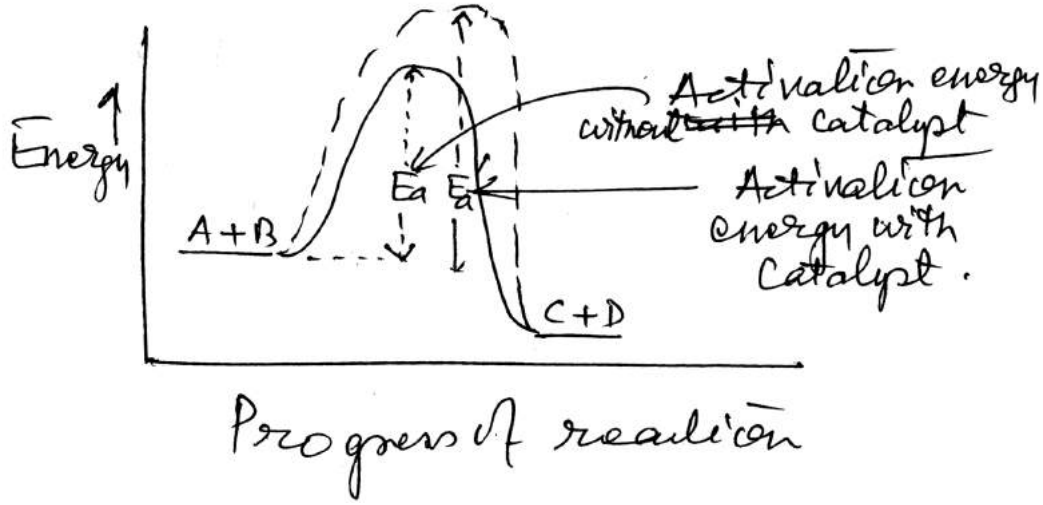
Ea = Threshold energy – Average K.E. of reacting molecular



(i) A positive catalyst decreased the activation energy of reactants and thus increased velocity of reactions.



(ii) Negative catalyst decreases the velocity of reaction by increasing activation energy.



प्र० 2: घोल के कोलिगेटिव गुणों को परिभाषित करें एवं सापेक्षिक वाष्पदाब के अवनमन का वर्णन करें।

Q. Define colligative properties of solution and describe relative lowering of vapour pressure.

उत्तर : किसी घोल का वह गुण जो घुल्य कणों की संख्या पर निर्भर करता है उसके प्रकृति पर नहीं उसे घोल का कोलिगेटिव गुण कहते हैं।

नॉर्मल कोलिगेटिव गुणों को संतुष्ट करने वाले शर्ते–

(1) धुल्य उड़नशील नहीं होना चाहिए।

(2) धुल्य विखंडनीय एवं संघनितनहीं होना चाहिए।

उदाहरण–

(क) वाष्पदाब का अवनमण

(ख) क्वथणांक का उन्नयण

(ग) हिमांक का अवनमण

(घ) पराशरण दाब

वाष्प दाब का अवनमण – जब किसी घोल में अवाष्पशील अविखंडनीय एवं संघनित होने वाले धुल्य मिलाया जाता है तो–

(1) घोल का सतहीय क्षेत्रफल घट जाता है जिससे वाष्पित होने वाले अणुओं की संख्या घट जाती है।

$$V. P. \propto \text{सतहीय क्षेत्रफल}$$

(2) घोल का घनत्व बढ़ जाता है जिसके कारण घोल के घोलक का वाष्पित होने का दर घट जाता है। इसलिए घोल के वाष्पदाब में घोलक की अपेक्षा कमी होती है।

शुद्ध घोल का वाष्प दाब = Po

घोल का वाष्प दाब = Ps

घोल के वाष्प दाब में कमी = $Po - Ps$

घोल के वाष्पदाब में सापेक्षिक कमी = $\frac{Po - Ps}{Po}$

रॉउल्ट नियम के अनुसार,

$\frac{Po - Ps}{Po}$ = घुल्य का मोल प्रभाज

Ans. The properties of solution which depends upon number of solute particles present in the solution irrespective of their nature is called colligative properties of solution.

The following conditions are satisfied for normal colligative properties of solution.

(i) Solution should be very dilute.

(ii) Solute should be non-volatile, does not dissociable or associable.

Example:–

(a) Lowering of vapour pressure.

(b) Elevation in the boiling point.

(c) Depression in the freezing point.

(d) Osmotic pressure.

Lowering of vapour pressure – When a non-volatile solute is added in a solvent. The vapour pressure is lowered due to the following reason.

(i) Surface area of solution decreases from solvent molecules.

V. P. $\propto$ surface area of solvent

(ii) Density of solution increases and rate of evaporation decreases.

Rate of Evaporation $\propto \sqrt{\frac{1}{\text{density}}}$

Therefore V.P. of solution decreases from pure solvent.

V.P. of pure solvent = Po

V.P. of solution = Ps

Lowering of V. P. = Po – Ps

Relative lowering of V.P. $= \frac{Po - Ps}{Po}$

According to Raoult's law

$\frac{Po - Ps}{Po}$ = mole fraction of solute

प्र० 3:हेबर की विधि से अमोनिया गैस के उत्पादन के सिद्धांत का वर्णन करें।

Q. Describe the principle of manufacture of amonia by Haber's process.

उत्तर : नाईट्रोजन और हाइड्रोजन गैसों के मिश्रण (1 : 3) को गर्म करने से अमोनिया गैस प्राप्त होता है।

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g); \quad \Delta H = -Q$$
1 mol 3 mol 2 mol
1 vol. 3 vol. 2 vol.

उपर्युक्त प्रतिक्रिया उत्क्रमणीय, उष्माक्षेपी एवं प्रतिक्रिया में आयतन का संकुचन होता है। अतः लिशेतलिय का सिद्धांत अपना कर NH_3 का उत्पादन बढ़ाया जा सकता है।

(क) चूंकि आयतन में कमी होती है अतः दाब बढ़ाने पर NH_3 का उत्पादन बढ़ता है।

(ख) प्रतिक्रिया उष्माश्रेणी है, अतः निम्न तापक्रम पर NH_3 का उत्पादन अधिक होना चाहिए। परन्तु निम्न तापक्रम पर N_2 और H_2 प्रतिक्रिया नहीं करता है।

अतः महत्तम (400–450°C) तापक्रम पर उत्प्रेरक Fe और Mo का मिश्रण व्यवहार किया जाता है।

$$N_2(g) + 3H_2(g) \xrightleftharpoons[Fe/Mo,\,10\ atm]{450°C} 2NH_3(g); \quad \Delta H = -Q$$

Ans. When mixture of N_2 gas and H_2 gas (1 : 3) is heated amonia gas ia obtained.

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g); \quad \Delta H = -Q$$
1 mol 3 mol 2 mol
1 vol. 3 vol. 2 vol.

The above reaction is reversible, exothermic and decrease in volume occur. Thus applying LeChatelier's principle for greater production of amonia gas.

(i) There is decrease in volume in reaction. Hence increase in pressure, shifts the equilibrium towards forward direction i.e. production of NH_3 increases at high pressure.

(ii) This reaction is exothermic. Hence at low temperature, production of NH_3 should increse. But at lower temperatue N_2 & H_2 do not react.

So, at optimum temperature (400–450°C) catalyst is applied.

Catalyst = Fe & M_O

$$N_2(g) + 3H_2(g) \xrightleftharpoons[Fe/Mo,\,10\ atm]{450°C} 2NH_3(g); \quad \Delta H = -Q$$

प्र० 4: क्या होगा जब–

(क) इथेनामाइड को ब्रोमीन एवं NaOH के साथ गर्म किया जाता है।

(ख) फॉर्मल्डिहाईड को अमोनिया गैस के साथ गर्म किया जाता है।

(ग) इथेनल को टॉलेन अभिकारक के साथ गर्म किया जाता है।

Q. What happens when–

(a) Ethanamide is heated with bromine and sodium hydroxide solution.

(b) Formaldehyde is heated with ammonia gas.

(c) Ethanal is heated with Tollen's reagent.

उत्तर : (क) इथेनामाइट को ब्रोमीन एवं NaOH के साथ गर्म करने पर मिथाईल एमीन प्राप्त होता है।

$$\underset{\text{Ethanamide}}{CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - NH_2} + Br_2 + 4NaOH \rightarrow CH_3 - NH_2 + 2NaBr + Na_2CO_3 + 2H_2O$$

(ख) जब फॉर्मल्डिहाइड को अमोनिया गैस के साथ गर्म करने पर हेक्सामिथिलीन टेट्रा एमीन प्राप्त होता है।

$$\underset{\text{Ethanamide}}{6H - CHO} + 4NH_3 \rightarrow \underset{\substack{\text{Hexamethyle}\\ \text{tetramine}}}{(CH_2)_6N_4} + 6H_2O$$

(ग) इथेनल को टॉलिन अभिकारक के साथ गर्म करने पर स्ल्वर अवक्षेपित होता है। जो परखनली पर सिल्वर अवक्षेपित होता है। जो परखनली की दिवार पर जमा होकर दर्पण के तरह दीखता है।

$$\underset{\text{Ethanal}}{CH_3 - CHO} + Ag_2O \rightarrow \underset{\text{Ethanoic acid}}{CH_3COOH} + 2Ag$$

Ans. (a) Ethanamide is treated with bromine and boiled with NaOh produces methyl amine.

$$\underset{\text{Ethanamide}}{CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - NH_2} + Br_2 + 4NaOH \rightarrow CH_3 - NH_2 + 2NaBr + Na_2CO_3 + 2H_2O$$

(i) When formaldehyde is heated with amonia gas, hexamethylene tetraamine is obtained.

$$\underset{\text{Ethanamide}}{6H - CHO} + 4NH_3 \rightarrow \underset{\substack{\text{Hexamethyle}\\ \text{tetramine}}}{(CH_2)_6N_4} + 6H_2O$$

(j) When ethanal is heated with Tollen's reagent, silver is precipitated and deposited at the wall of test tube seems as mirror.

$$\underset{\text{Ethanal}}{CH_3 - CHO} + Ag_2O \rightarrow \underset{\text{Ethanoic acid}}{CH_3COOH} + 2Ag$$

दीर्घ उत्तरीय प्रश्नः–

Long Questions :–

प्र० 1: एकल इलेक्ट्रॉड विभव क्या है ? एकल इलेक्ट्रॉड विभव की गणना किस प्रकार की जाती है?

Q. What is single electrode potential ? How would you calculate the single electrode potential ?

उत्तर : एकल इलेक्ट्रॉड विभव – किसी अर्द्धसेल में इलेक्ट्रॉड एवं घोल के मिलन बिन्दु पर विधुतीय द्वितीयक सतह के निर्माण से उत्पन्न होने वाले विभवांतर को इलेक्ट्रॉड विभव कहते हैं। इसे एकल विभव भी कहते हैं। एकल इलेक्ट्रॉड विभव धातु की इलेक्ट्रॉन प्राप्त करने या त्यागने की प्रवृति है, जबकि धातु को उसके आयन वाले घोल के संपर्क में रखा जाता है। इसे E से सूचित किया जाता है। इस प्रकार प्रत्येक गैल्वनी सेल में ऐनोड एवं कैथोड का ऑक्सीकरण एवं अवकरण विभव होता है।

जैसे– $M^{n+} + ne^- \rightarrow M(s)$ जहाँ M = धातु, e = इलेक्ट्रॉन, n = इलेक्ट्रॉनों की संख्या है।

एकल इलेक्ट्रॉड विभव की गणना – सन् 1889 ई० में नर्नस्ट ने एकल इलेक्ट्रॉड विभव की गणना के लिए निम्न समीकरण प्रतिपादित किया।

$$E = \frac{RT}{nF}\ln\frac{P}{P'}, \text{ or } E = \frac{RT}{nF}\ln P - \frac{RT}{nF}\ln P'$$

जहाँ P = पारिसारक दाब P′ = विलयन दाब

$$P = K \times C$$

$$E = \frac{RT}{nF}\ln(K \times C) - \frac{RT}{nF}\ln P$$

अत: परिसारक दाब आयन के सांद्रण का समानुपाती होता है।

$$E = \frac{RT}{nF}\ln\frac{K}{P} + \frac{RT}{nF}\ln C$$

स्थिर तापमान पर $\frac{RT}{nF}\ln\frac{K}{P}$ का मान किसी धातु विशेष के लिए स्थिरांक ($E°$) रहता है।

$$E = E° + \frac{RT}{nF}\ln C = E° + \frac{2.303}{nF}RT\log_{10} C$$

$$E = E° + \frac{0.0591}{n}\log_{10} C$$

$$T = 25°C = 273 + 25 = 298\ K$$

$$= E° + \frac{0.0591}{n}\log_{10}[M^{n+}]$$

जहाँ $[M^{n+}]$ = आयन का सांद्रण है।

Ans. Single electrode potential:–

The potential difference of the electrical double layer formed at the contact of electrode (metal) and electrolyte in a halt cell is called electrode potential.

The electrode potential is the measure of tendency of an electrode to lose or gain the electrons. When it is in contact with its own ions. It is represented by E. Thus we have oxidation potential and reduction potential for anode & cathode of a galvanic cell.

As for example:–

$M^{n+} + ne^- \rightarrow M(s)$ where M = Metal, e = electron

N = no. of electron.

Calculation of the single electrode potential :– In 1889 Nearest has deduced following equation for calculation of single electrode potential.

$$E = \frac{RT}{nF}\ln\frac{P}{P'}, \text{ or } E = \frac{RT}{nF}\ln P - \frac{RT}{nF}\ln P'$$

Where P = Osmotic pressure P′ = Pressure of solution.

$$P = K \times C$$

$$E = \frac{RT}{nF}\ln(K \times C) - \frac{RT}{nF}\ln P$$

There for osmotic pressure is proportional to the concentration of ions.

$$E = \frac{RT}{nF}\ln\frac{K}{P} + \frac{RT}{nF}\ln C$$

At constnat temperature, $\frac{RT}{nF}\ln\frac{K}{P}$ is constant for a metal and is called standard electrode potential ($E°$)

$$E = E° + \frac{RT}{nF}\ln C = E° + \frac{2.303}{nF}RT\log_{10} C$$

$$E = E° + \frac{0.0591}{n}\log_{10} C$$

$$T = 25°C = 273 + 25 = 298\ K$$

$$= E° + \frac{0.0591}{n}\log_{10}[M^{n+}]$$

Here $[M^{n+}]$ = concentration of the ion

प्र० 2: निम्नलिखित पदों की व्याख्या करें।

(क) उप सहसंयोजन संख्या **(ख) लिगेन्ड**

(ग) केन्द्रीय परमाणु **(घ) प्रभावी परमाणु संख्या**

Q. Explain the following terms:–

(a) Co-ordination number **(b) Ligand**

(c) Central atom **(d) Effective atomic number**

उत्तर : (क) **उप सहसंयोजन संख्या –** जटिल यौगिक में लिगेन्ड द्वारा बनाये गये उपसहसंयोजन बंधों की कुल संख्या उस धातु की उपसहसंयोजन संख्या कहलाती है।

प्रत्येक एकदंतुर द्वारा लिगेन्ड द्वारा दो एवं इसी प्रकार आगे भी उपसहसंयोजन बंध बनाये जाते हैं। जैसे $-\underset{C.N=2}{[Ag(CN)_2]}$, $\underset{C,N=3}{[CO(NH_3)_3]Cl_3}$

(ख) **लिगेन्ड –** उप सहसंयोजी यौगिकों मे उदासीन अणु या आयन जो कि इलेक्ट्रॉन दाता के रूप में कार्य करते हैं, अर्थात् धातु परमाणु या आयन को इलेक्ट्रॉन युग्म प्रदान कर उस सह संयोजन बंधन बनाते हैं, लिगेन्ड कहलाते हैं। लिगेन्ड लूईस क्षार की तरह व धातु परमाणु या आयन लुईस अम्ल की तरह कार्य करते हैं।

(ग) **केन्द्रीय परमाणु –** उस सह संयोजन संकुल में वह धातु परमाणु या आयन, जिसमें नियत संख्या में अणु या आयन उपसहसंयोजन बंध से जुड़े होते हैं, केन्द्रीय परमाणु या आयन कहलाते हैं।

जैसे – $Ni(CO)_4$ संकुल में Ni परमाणु केन्द्रीय परमाणु है। $[CO(NH_3)_6]^{2+}$ संकुल में CO^{2+} आयन केन्द्रीय आयन है।

(घ) प्रभावी परमाणु संख्या – किसी जटिल यौगिक में केन्द्रीय परमाणु या आयन से संबंधित कुल इलेक्ट्रॉन की संख्या को प्रभावी परमाणु संख्या कहते हैं। सिडविक (Sidewick) ने उपसहसंयोजक यौगिक के धातु परमाणु या आयन के EAN को निम्न सूत्र द्वारा ज्ञात किया जाता है।

EAN = धातु परमाणु का परमाणु क्रमांक (Z) – ऑक्सीकरण अवस्था + $2 \times C.N$

Ans. **(a) Co-odination Number :–** The total numberof co-ordinate bonds formed by the ligands in the complex is called co-ordination number.

Example – $\underset{C.N=2}{[Ag(CN)_2]}$, $\underset{C,N=3}{[CO(NH_3)_3]Cl_3}$

(k) **Ligands –** The neutral molecules or ions linked directly to the central atom/cation in the co-ordination entity having ability to donate ions prir of electrons to the central metal atom/cation are known as ligands.

(l) **Central atom –** In co-ordination complex or entity the metal atom or ion to which a fixed number of molecules or inos are attached by co-ordinate bonds is called central atom (or ions). For example, an $Ni(CO)_4$ the atom Ni is central atom. An complex $[CO(NH_3)_6]^{2+}$, CO^{2+} ion is the central ion.

(m) **Effective Atomic Number –** The resultant number of electrons of the central metal atom/ion after gaining electrons from the

donor atoms of the ligands in co-ordination entity is known as effective atomic number of central metal atom/ion.

EAN = Atomic number of central metal (Z) – ON + 2CN

प्र० 3: रासायनिक समीकरण देकर निम्नलिखित अभिक्रियाओं की व्याख्या करें।

(क) कोल्बे अभिक्रिया

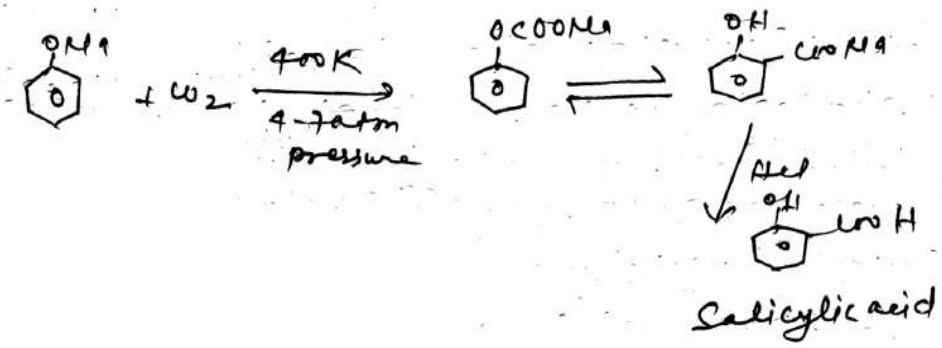
(ख) रीमर-टीमेंन अभिक्रिया

Q. Write chemical reaction to illustrate the following reactions.

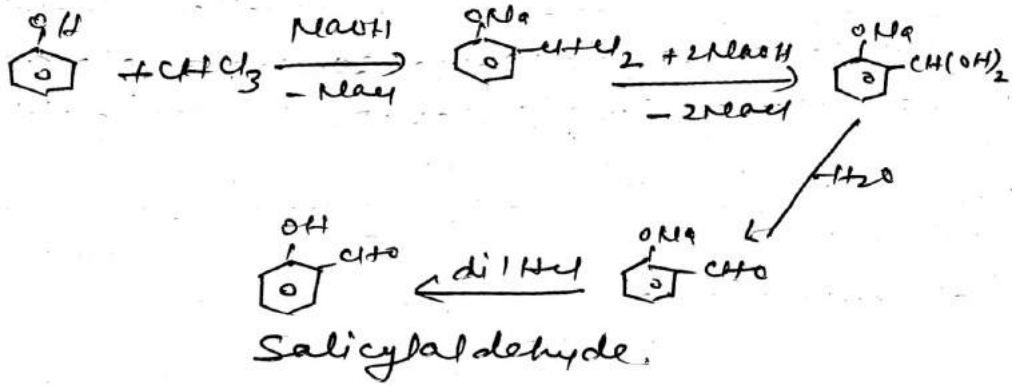
(a) Kolbe's reaction

(b) Reimer-Tiemann's reaction

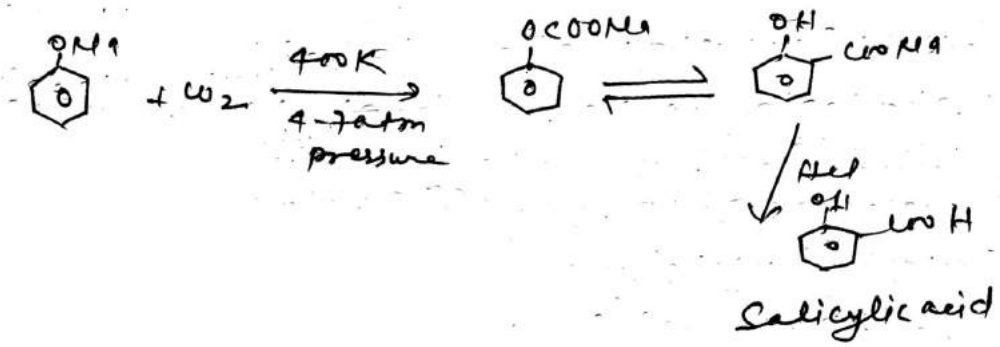
उत्तर : (क) कोल्बे अभिक्रिया – जब फीनॉल के क्षारीय घोल (सोडियम फीनेट) से CO_2 गैस 400K तथा 4 से 7 वायुमंडलीय दाब पर प्रवाहित की जाती है, तो सेलिसाईलिक अम्ल बनता है। इस अभिक्रिया को कोल्बे अभिक्रिया कहते हैं।



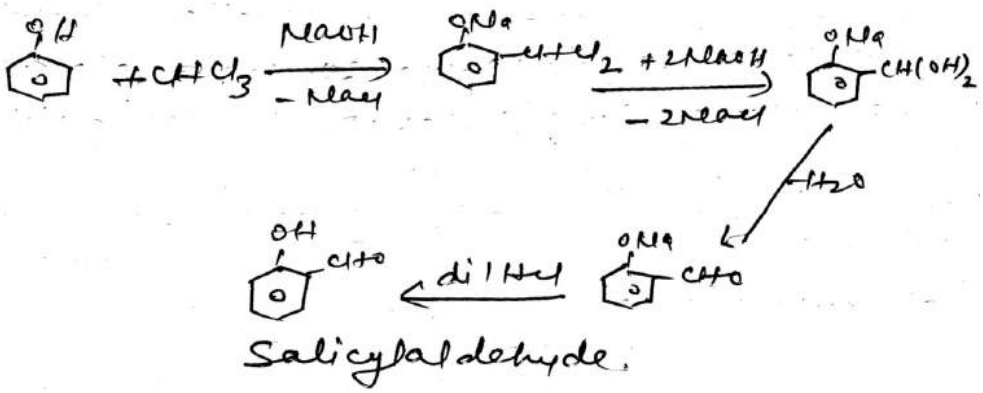
(ख) रीमर-टीमैन अभिक्रिया – फीनॉल को क्लोरोफॉर्म तथा जलीय NaOH के साथ 340K पर गर्म करने के पश्चात् प्राप्त प्रतिफल के जल-विच्छेदन से 2-हाइड्रॉक्सी बेंजल्डिहाईड (सेलिसाइल एल्डिहाईड) प्राप्त होता है। इस अभिक्रिया को रीमर-टीमैन अभिक्रिया कहा जाता है।



Ans. **(a) Kolbe's reaction –** When CO_2 gas is passed through sodium phenolate at 400 K and 4 to 7 atmospheric pressure then salicylic acid is formed. This reaction is called Kolbe's reaction.



(h) Reimer-Tiemann's Reaction – Treatment of phenol with chloroform in presence of aqeous sodium hydroxide at 340 K followed by hydrolysis of resulting product gives 2-hydroxy benzaldehyde. This reaction is called Reimer-Tiemann's reaction.



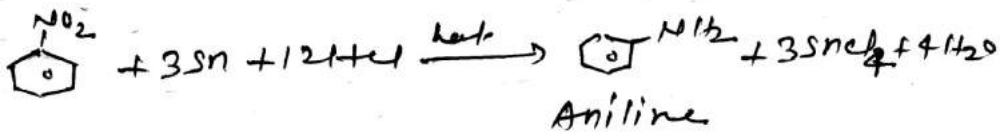
प्र० 4: एनीलीन बनाने की विधि का वर्णन करें। इसकी निम्नलिखित से अभिक्रिया लिखें।

(क) सान्द्र H_2SO_4 (ख) Br_2 (ग) Na (घ) $CHCl_3$

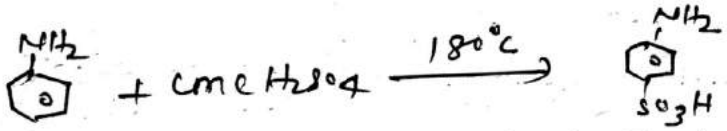
Q. Describe the method of preparation of aniline. How aniline reacts with –

(a) Conc. H_2SO_4 (b) Br_2 (c) Na (d) $CHCl_3$

उत्तर : नाईट्रोबेंजीन पर Sn तथा HCl की उच्च ताप पर प्रतिक्रिया कराने पर ऐनीलीन प्राप्त होता है।

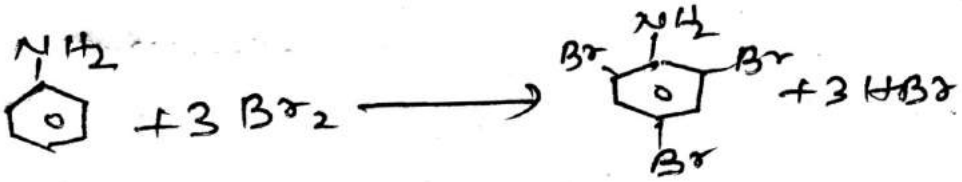


(क) Conc. H_2SO_4 से प्रतिक्रिया –



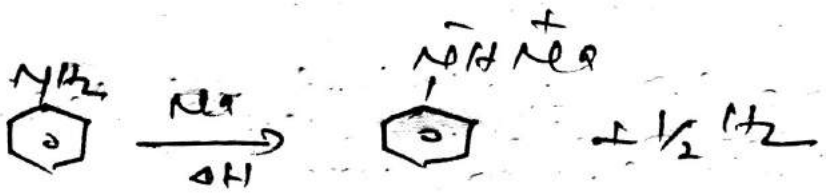
p-amino Benzene Sulphonic acid

(ख) Br_2 से प्रतिक्रिया –

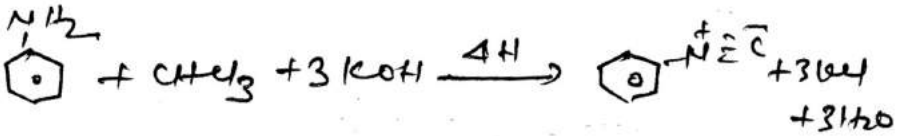


2, 4, 6-Tri Bromo aniline.

(ग) Na से प्रतिक्रिया –

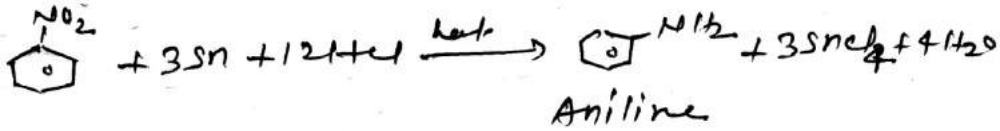


(घ) क्लोरोफॉर्म से प्रतिक्रिया –



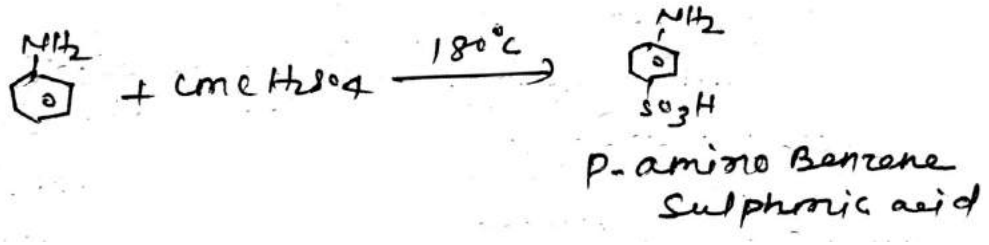
Phenyl isocyanide

Ans. When nitrobenzene reacts with Sn and HCl in presence of high temperature aniline is obtained.



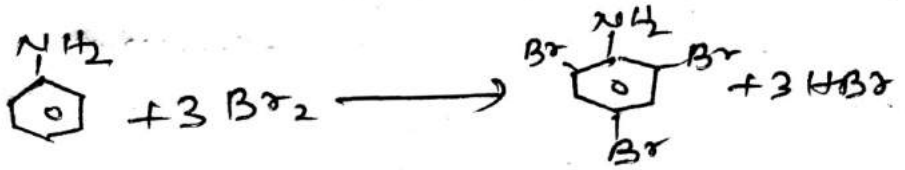
Aniline

(a) Reaction with conc. H_2SO_4 – Aniline reacts with conc. H_2SO_4 to give P-amino benzene sulphonic acid.



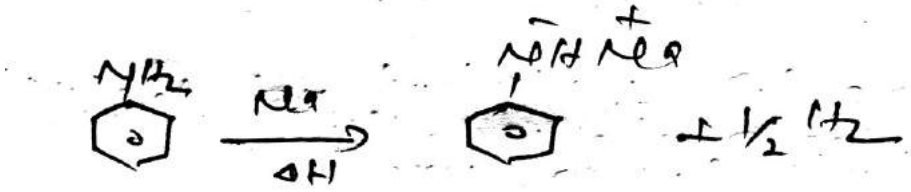
p-amino Benzene Sulphonic acid

(b) **Reaction with Br_2**

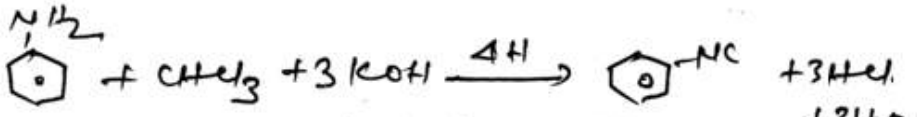


2, 4, 6 - Tri Bromo aniline.

(c) Reaction with Sodium – When aniline reacts with sodium at high temperature it gives sodium anilide.



(d) **Reaction with Chloroform –** When aniline reacts with chloroform it gives phenyl isocyanide.



Phenyl isocyanide