

## CHEMISRY (Set-4)

सही उत्तर चुने:-

Choose the correct answer :- (1 mark each)

1. किसमें hcp क्रिस्टल संरचना होती है?

(क) NaCl              (ख) CsCl              (ग) Zn              (घ) RbCl

Which has hcp crystal structure ?

(a) NaCl              (b) CsCl              (c) Zn              (d) RbCl

2. प्रथम क्रम के प्रतिक्रिया के लिए वेग स्थिरांक की इकाई होती है-

(क) समय<sup>-1</sup>                              (ख) मोल लीटर<sup>-1</sup>सेकेण्ड<sup>-1</sup>  
(ग) लीटर मोल<sup>-1</sup> सेकेण्ड<sup>-1</sup>              (घ) लीटर मोल<sup>-1</sup> सेकेण्ड

The unit of rate constant of 1<sup>st</sup> order reaction is-

(d) Time<sup>-1</sup>                              (b) Mole litre<sup>-1</sup>sec<sup>-1</sup>  
(c) Litre mole<sup>-1</sup>sec<sup>-1</sup>              (d) Litre mole<sup>-1</sup>sec

3. निम्न में से कौन एक अवरोधक है ?

(क) ग्रेफाईट              (ख) एलुमिनियम              (ग) डायमंड              (घ) सिलिकॉन

Which of the following is an insulator ?

(d) Graphite              (b) Aluminium              (c) Diamond              (d) Silicon

4. NaCl सोडियम आयन Na<sup>+</sup> आयन का सहसंयोजन संख्या कितना होता है ?

(क) 4              (ख) 3              (ग) 6              (घ) 5

Co-ordination number of sodium ion Na<sup>+</sup> in NaCl is-

(d) 4              (b) 3              (c) 6              (d) 5

5. निम्नलिखित में कौन अक्रिस्टलीय ठोस पदार्थ है?

(क) हीरा              (ख) CsCl              (ग) काँच              (घ) साधारण नमक

Which one of the following is non-crystalline or amorphous ?

(a) Diamond              (b) CsCl              (c) Glass              (d) Common salt

6. स्वर्ण संख्या सबसे कम होती है-

(क) जिलेटिन में                              (ख) अंडे के एल्बुमिन में  
(ग) गोंद में                              (घ) स्टार्च में

- Gold number is minimum in case of-
- (a) Gelatin (b) Egg albumin (c) Gum (d) Starch
7. थर्माइट विधि में अपचायक होता है—  
(क) निकेल (ख) सिल्वर (ग) कॉपर (घ) एल्युमिनियम
- In the thermite process, the reducing agent is-
- (d) Aluminium (a) Nickel (b) Silver (c) Copper (d)
8. सल्फाइड अयस्क के सांद्रण की विधि है—  
(क) झाग प्लवन (ख) भर्जन (ग) वैद्युत अपघटन (घ) बेसेमरीकरण
- The process employed for the concentration of sulphide ore is—  
(g) Froth floatation (b) Roasting  
(h) Electrolysis (d) Bessemerisation
9. कैसिटेराइट अयस्क है—  
(क) Mn का (ख) Ni का (ग) Sb का (घ) Sn का
- Cassiterite is an ore of-
- (e) Mn (b) Ni (c) Sb (d) Sn
10. सिनेबार है—  
(क) HgS (ख) PbS (ग) SnO<sub>2</sub> (घ) PbCO<sub>3</sub>
- Cinnabar is-
- (d) HgS (b) PbS (c) SnO<sub>2</sub> (d) PbCO<sub>3</sub>
11. कार्बोजन किसका मिश्रण है—  
(क) H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> (ख) H<sub>2</sub> + S (ग) O<sub>2</sub> + CO<sub>2</sub> (घ) SO<sub>2</sub> + O
- Which is the mixture of carbogen.  
(e) H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> (b) H<sub>2</sub> + S (c) O<sub>2</sub> + CO<sub>2</sub> (d) SO<sub>2</sub> + O
12. [CO(en)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>] के कितने समावयवी संभव हैं?  
(क) 2 (ख) 4 (ग) 6 (घ) 1
- How many isomers are possible in [CO(en)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>] ?  
(e) 2 (b) 4 (c) 6 (d) 1
13. K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] में Fe का प्रसंकरण है—  
(क) sp<sup>3</sup> (ख) dsp<sup>3</sup> (ग) sp<sup>3</sup>d<sup>3</sup> (घ) d<sup>2</sup>sp<sup>3</sup>
- The hybridisation of Fe in K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] is -  
(d) sp<sup>3</sup> (b) dsp<sup>3</sup> (c) sp<sup>3</sup>d<sup>3</sup> (d) d<sup>2</sup>sp<sup>3</sup>
14. निम्न में से संघनन बहुलक है—

(क) टेफ्लॉन (ख) पॉलिस्टीरीन (ग) PVC (घ) डेक्रान

Condensation polymer among the following is -

15. नायलॉन-6, 6 है—  
(d) Teflon (b) Polystyrene (c) PVC (d) Dacron

(क) पॉलिमाइड (ख) पॉलिएस्टर (ग) पॉलिस्टाइरीन (घ) पॉलिविनाइल

Nylon - 6, 6 is

- (d) Polymide (b) Polyester (c) Polystyrene (d) Polyvinyl

16. निम्न में से कौन जैव अपघटनीय बहुलक है—

(क) सेलुलोज (ख) सहबहुलक  
(ग) पॉलिविनाइल क्लोराइड (घ) नायलॉन-6, 6

Which of the following is a biodegradable polymer

- (d) Cellulose (b) Polyethene  
(c) Polyvinyl chloride (d) Nylon - 6, 6

17. एस्पिरिन है एक—

(क) एंटीबायोटिक (ख) ज्वरनाशी (ग) एंटीसेप्टिक (घ) इनमें से कोई नहीं

Aspirin is a/an-

- (d) Antibiotic (b) Antipyretic (c) Antiseptic (d) None of these

18. एक विस्तृत स्पेक्ट्रम एंटीबायोटिक है—

(क) पैरासीटामोल (ख) पेनिसिलीन  
(ग) एस्पिरिन (घ) क्लोरेमफेनिकॉल

A broad spectrum antibiotic is—

- (d) Paracetamol (b) Penicillin (c) Asprine (d) Chloramphenicol

19. कौन-सी पृष्ठीय परिघटना नहीं है ?

(क) समांगी उत्प्रेरण (ख) ठोसों का मिलना (ग) जंग लगना (घ) वैद्युत अपघटन प्रक्रिया

Which of the following is not a surface phenomenon ?

- (d) Heterogenous catalyst (b) Fusion of solid  
(e) Corrosion (d) Electrolysis process

20. निम्न में से कौन सा आयोडोफॉर्म परीक्षण नहीं देता है—

(क) एथेनल (ख) एथेनॉल (ग) पेन्टेन-2-ओन (घ) पेन्टेन-3-ओन

Which of the following will not give iodoform test ?

- (d) Ethanal (b) Ethanol (c) Pentan-2-one (d) Pentan-3-one
21. लैक्टिक अम्ल में काइरल कार्बन की संख्या है—  
 (क) 4 (ख) 5 (ग) 1 (घ) 3  
 The number of chiral carbon in lactic acid is  
 (d) 4 (b) 5 (c) 1 (d) 3
22. काप्रोलैक्टम किसका मोनोमर है—  
 (क) नायलोन-6 (ख) नायलोन-6, 6  
 (ग) नायलोन-2-नायलोन-6 (घ) टेरीलीन  
 Caprolactum is the monomer of  
 (d) Nylong-6 (b) Nylon-6, 6  
 (c) Nylon-2-Nylon-6 (d) Terylene
23. विटामिन B<sub>12</sub> में होता है—  
 (क) Fe(II) (ख) Co(III) (ग) Zn(II) (घ) Ca(II)  
 Vitamin B<sub>12</sub> contains—  
 (d) Fe(II) (b) CO III (c) Zn(II) (d) Ca(II)
24. थाइमीन है—  
 (क) 5-मेथिलयूरेसिल (ख) 4-मेथिलयूरेसिल  
 (ग) 3-मेथिलयूरेसिल (घ) 1-मेथिलयूरेसिल  
 Thymine is—  
 (h) 5-methyluracil (b) 4-methyluracil  
 (c) 3-methyluracil (d) 1-methyluracil
25. स्टार्च की मोनोमेरिक इकाई है—  
 (क) ग्लूकोज (ख) फ्रक्टोज  
 (ग) ग्लूकोज व फ्रक्टोज (घ) मेनोस  
 The monomeric units of starch is/are—  
 (i) Glucose (b) Fructose  
 (c) Glucose and fructose (d) Mannose
26. फॉर्मिक अम्ल को H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> के साथ गर्म करने पर देता है—  
 (क) (COOH)<sub>2</sub> (ख) CH<sub>3</sub>COOH (ग) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH (घ) CO  
 Formic acid when heated with H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> gives—  
 (n) (COOH)<sub>2</sub> (b) CH<sub>3</sub>COOH (c) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH (d) CO
27. निम्न में से कौन सा प्रबल अम्ल है—  
 (क) HCOOH (ख) CH<sub>3</sub>COOH  
 (ग) (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CHCOOH (घ) (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>CCOOH

Which is the strongest acid ?

(k)  $\text{HCOOH}$

(b)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

(c)  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOOH}$

(d)  $(\text{CH}_3)_3\text{CCOOH}$

28. इनमें से कौन अत्यधिक क्षारीय है ?

(क)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$

(ख)  $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$

(ग)  $\text{CH}_3\text{NH}_2$

(घ)  $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$

In the following which is most basic ?

(l)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$

(b)  $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$

(c)  $\text{CH}_3\text{NH}_2$

(d)  $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$

#### SOLUTION

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

लघु उत्तरीय प्रश्न:-

**Very Short Questions :- (2 marks each)**

प्र० 1: अधिशोषण की प्रवृत्ति हमेशा उष्माक्षेपी होती है ? व्याख्या करें।

**Q. Adsorption is always exothermic in nature. Explain**

उत्तर : उष्मागतिकी के अनुसार,  $\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$  अधिशोषण एक स्वभाविक प्रक्रिया है, अतः  $\Delta G$  ऋणात्मक है। चूंकि अधिशोषण से इन्ट्रॉपी में कमी होती है। अतः  $-T \cdot \Delta S$  धनात्मक हो जाता है, जिसके कारण  $\Delta G$  ऋणात्मक होने के लिए  $\Delta H$  ऋणात्मक होना पड़ता है। इसलिए अधिशोषण हमेशा उष्माक्षेपी होता है।

**Ans.** According to thermodynamics,  $\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$ . Adsorption is a spontaneous process, therefore  $\Delta G$  is negative since adsorption decreases entropy ( $\Delta S = -ve$ ). i.e.,  $-T \cdot \Delta S = +ve$ . As a result of adsorption,  $\Delta H$  has to be negative if  $\Delta G$  to be negative. Hence adsorption is always exothermic.

प्र० 2: जब कोलाइडल घोल से प्रकाश प्रवाहित किया जाता है तो उसका रास्ता टेढ़ीप्यमान हो जाता है, व्याख्या करें।

**Q. When a beam of light is passed through a colloidal solution, its path gets illuminated. Explain.**

उत्तर : जब किसी घोल से प्रकाश की धारा प्रवाहित किया जाता है, तो प्रकाश का प्रकीर्णन नहीं होता है, परन्तु कोलाइडल घोल से प्रकाश प्रवाहित करने पर प्रकाश का प्रकीर्णन होता है। यह प्रभाव सर्वप्रथम टींडल ने अध्ययन किया, जिसे टींडल प्रभाव कहते हैं, जिसके कारण प्रकाश पथ टेढ़ीप्यमान हो जाता है।

**Ans.** When a beam of light is passed through the solution, there is no scattering of light but scattering of light occurs when it is passed through colloidal solution. This effect is called Tyndall's effect. Due to scattering of light by colloidal particles the path of light gets illuminated.

प्र० 3: प्रथम कोटि की अभिक्रिया के वेग स्थिरांक का मान  $60 \text{ sec}^{-1}$  है। इसी अभिक्रिया के 75% पूरे होने में कितना समय लगेगा।

**Q.** The rate constant for a first order reaction is  $60 \text{ sec}^{-1}$ . How much time will it take to reduce 75% of its initial concentration.

उत्तर : माना कि प्रारंभिक सांद्रता =  $a$ ,  $K = 60 \text{ sec}^{-1}$

$$t \text{ समय बाद, } = a - \frac{a \times 75}{100} = a - \frac{3a}{4} = \frac{a}{4}$$

हम जानते हैं कि

$$\begin{aligned} t &= \frac{2.303}{K} \log \frac{a}{a-x} \\ &= \frac{2.303}{60} \log \frac{a}{a/4} \\ &= \frac{2.303}{60} \log 4 \\ &= \frac{2.303 \times 2 \times 0.301}{60} \\ &= 0.023 \text{ sec} \end{aligned}$$

**Ans.** Let the initial concentration =  $a$

$$\text{After } t \text{ sec} = a - \frac{a \times 75}{100} = a - \frac{3a}{4} = \frac{a}{4}$$

$$K = 60 \text{ sec}^{-1}$$

We know that

$$\begin{aligned} t &= \frac{2.303}{K} \log \frac{a}{a-x} \\ &= \frac{2.303}{60} \log \frac{a}{a/4} \\ &= \frac{2.303}{60} \log 4 \\ &= \frac{2.303 \times 2 \times 0.301}{60} \\ &= 0.023 \text{ sec} \end{aligned}$$

प्र० 4: पहाड़ी इलाकों में नमक का छिड़काव रोड पर पड़े बर्फ को गलाने में मदद करता है, कैसे ?

**Q. How does sprinkling of salt help in cleaning the snow covered roads in hilly area?**

**उत्तर :** जब लवण को सड़क पर पड़े बर्फ पर डाला जाता है तब बर्फ पिघलना शुरू कर देता है, क्योंकि लवण जल के हिमांक का अवनमन कर देता है। इस प्रकार यह सड़क पर पड़े बर्फ को साफ करने में मदद करता है।

**Ans.** When salt is spread over snow covered roads, snow starts melting from the surface because depression of freezing point of water takes place due to addition of salt. It helps in clearing of roads.

**प्र० 5:** 5 ऐम्पियर की विद्युत धारा 0.5 घंटे तक प्रवाहित होने पर 3.048 ग्राम धातु कैथोड पर जमा होती है। धातु का समतुल्यांक भार निकाले। (1 फैराडे = 96500 कूलॉम्ब)

**Q. A current of 5A flowing for 0.5 hr deposits 3.048 gm of a metal at cathode. Find out the equivalent weight of the metal. (1 Faraday = 96500 coulomb)**

**उत्तर :** प्रवाहित धारा की मात्रा =  $ct$

$$= 5 \times 0.5 \times 60 \times 60 \text{ कूलॉम्ब} = 9000 \text{ कूलॉम्ब}$$

∴ 9000 कूलॉम्ब से धातु का 3.048 ग्राम मुक्त होता है।

$$\begin{aligned} 96500 \text{ कूलॉम्ब से धातु का} &= \frac{3.048 \times 96500}{9000} \text{ ग्राम} \\ &= 32.68 \text{ ग्राम} \end{aligned}$$

अतः धातु का समतुल्यांक भार = 32.68

**Ans.** Amount of electrical charge =  $ct$

$$= 5 \times 0.5 \times 60 \times 60 \text{ coulomb}$$

$$= 9000 \text{ coulomb}$$

From 9000 coulomb 3.048 gm metal liberated

$$\begin{aligned} \therefore 96500 \text{ coulomb} &= \frac{3.048 \times 96500}{9000} \text{ gm} \\ &= 32.68 \text{ gm metal liberated} \end{aligned}$$

Equivalent wt. of metal = 32.68

**प्र० 6:** किसी प्रतिक्रिया का वेग स्थिरांक  $20^\circ\text{C}$  से  $30^\circ\text{C}$  करने पर दोगुणा हो जाता है। प्रतिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा की गणना करें ?

**Q. The rate constant of a reaction becomes double. When temperature changes from  $20^\circ\text{C}$  to  $30^\circ\text{C}$ . Calculate the activation energy of the reaction.**

**उत्तर :** हम जानते हैं कि

$$\log \frac{K_2}{K_1} = \frac{E_a}{2.303} R \left[ \frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2} \right]$$

$$\text{Given } \frac{K_2}{K_1} = 2, R = 8.31 \text{ J/K}$$

$$T_1 = 273 + 20 = 293 \text{ K}$$

$$T_2 = 273 + 30 = 303 \text{ K}$$

$$\log 2 = \frac{Ea}{2.303 \times 8.31} \left[ \frac{303 - 293}{293 \times 303} \right]$$

$$\Rightarrow 0.3010 = \frac{Ea}{2.303 \times 8.31} \times \frac{10}{293 \times 303}$$

$$Ea = \frac{0.301 \times 2.303 \times 8.31 \times 293 \times 303}{10}$$

$$= 511412.932 \text{ joule/mole}$$

$$= 511.413 \text{ KJ/mole}$$

**Ans.** We know that

$$\log \frac{K_2}{K_1} = \frac{Ea}{2.303} R \left[ \frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2} \right]$$

$$\text{Given } \frac{K_2}{K_1} = 2, R = 8.31 \text{ J/K}$$

$$T_1 = 273 + 20 = 293 \text{ K}$$

$$T_2 = 273 + 30 = 303 \text{ K}$$

$$\log 2 = \frac{Ea}{2.303 \times 8.31} \left[ \frac{303 - 293}{293 \times 303} \right]$$

$$\Rightarrow 0.3010 = \frac{Ea}{2.303 \times 8.31} \times \frac{10}{293 \times 303}$$

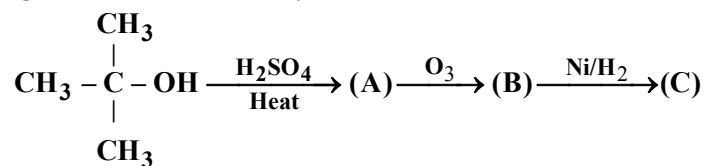
$$Ea = \frac{0.301 \times 2.303 \times 8.31 \times 293 \times 303}{10}$$

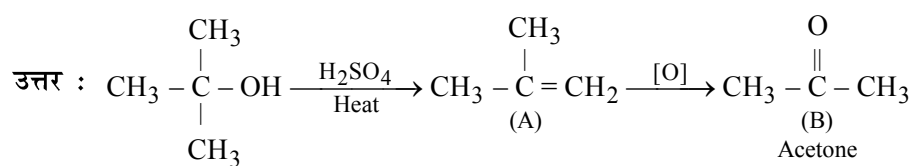
$$= 511412.932 \text{ joule/mole}$$

$$= 511.413 \text{ KJ/mole}$$

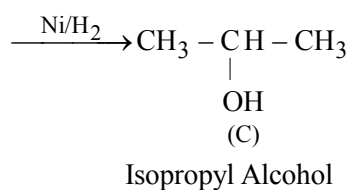
प्र० 7: नीचे दिये गये अभिक्रियाओं से (A), (B) और (C) को पहचाने।

**Q.** From the given reactions identify A, B and C.





Tertiary Butyl Alcohol



प्र० 8: निम्नलिखित IUPAC नाम वाले यौगिकों की संरचना लिखें।

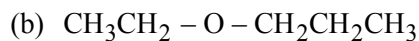
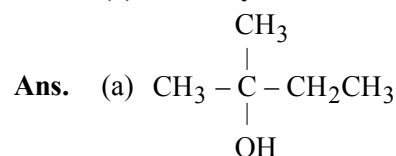
(क) 2-मेथिल ब्यूटेन-2-ऑल

(ख) 1-एथॉक्सी प्रोपेन

Write down the structural formula of the following.

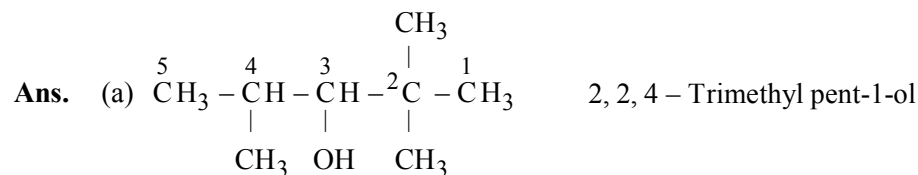
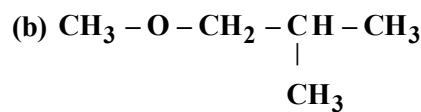
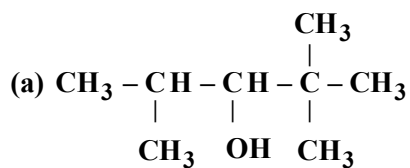
(a) 2-Methyl butane-2-ol

(b) 1-Ethoxy Propane

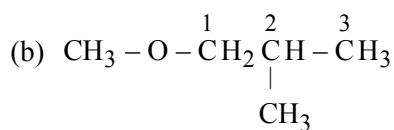


प्र० 9: निम्नलिखित यौगिकों के IUPAC नाम लिखें।

Q. Write down the IUPAC name of the following compound.



2, 2, 4 - Trimethyl pent-1-ol



1-Methoxy-2-Methyl propane

प्र०10: लैन्थेनाईडो एवं एक्टिनाईडो में दो अंतर लिखें ?

**Q. Write two difference between lanthanides and actinides.**

उत्तर :

लैन्थेनाइडो	एक्टिनाइड
1. अधिकांश आयन रंगहीन होते हैं।	1. अधिकांश आयन रंगीन होते हैं।
2. ऑक्साइड तथा हाइड्रॉक्साइड कम भाष्यिक होते हैं।	2. ऑक्साइड तथा हाइड्रोक्साइड अधिक भाष्यिक होते हैं।

**Ans.**

Lanthamides	Actinides
1. Most of their ions are colourless.	1. Most of their ions are coloured.
2. Lanthanide compound are less basic.	2. Actinide compounds are more basic.

प्र०11 : (क) उन विटामिनों के नाम लिखें, जिनकी कमी से निम्न रोग होते हैं ?

(i) रिकेट्स (ii) रतौंधी

(ख) बुना-S के दो उपयोगों को लिखें।

**Q. (a) Name the vitamins deficiency of which causes ?**

(i) Rickets (ii) Night blindness

**(b) Write two uses of Buno-S.**

उत्तर : (क) (i) रिकेट्स - विटामिन D

(ii) रतौंधी - विटामिन A

(ख) (i) टायर बनाने में

(ii) रबर सोल, जूता तथा बेल्ट बनाने में

**Ans. (a) (i) Rickets - Vitamin D**

(ii) Night blindness - Vitamin A

**(m) (i) In the manufacture of tyres.**

(ii) In making rubber soles, shoes and belt.

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न:-

Long Questions :-

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

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

**उत्तर :** एकल इलेक्ट्रोड विभव – किसी अर्द्धसेल में इलेक्ट्रोड एवं घोल के मिलन बिन्दु पर विद्युतीय द्वितीयक सतह के निर्माण से उत्पन्न होने वाले विभवांतर को इलेक्ट्रोड विभव कहते हैं। इसे एकल विभव भी कहते हैं। एकल इलेक्ट्रोड विभव धातु की इलेक्ट्रॉन प्राप्त करने या त्यागने की प्रवृत्ति 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 इलेक्ट्रोड विभव की गणना** – सन् 1889 ई० में नर्नस्ट ने एकल इलेक्ट्रोड 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

$$P = K \times C$$

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

अतः 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 ( $E^\circ$ ) रहता है।

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

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

$$T = 25^\circ\text{C} = 273 + 25 = 298 \text{ K}$$

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

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 half 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:—



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

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

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

$$T = 25^\circ\text{C} = 273 + 25 = 298 \text{ K}$$

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

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  $[\text{Ag}(\text{CN})_2]$ ,  $[\text{CO}(\text{NH}_3)_3]\text{Cl}_3$   
 $\text{C.N} = 2$   $\text{C.N} = 3$

(ख) लिगेन्ड – उप सहसंयोजी यौगिकों में 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 सहसंयोजन बंधन बनाते हैं, लिगेन्ड कहलाते हैं। लिगेन्ड लुईस क्षार की तरह व धातु परमाणु या आयन लुईस अम्ल की तरह कार्य करते हैं।

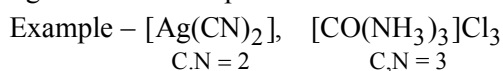
(ग) केन्द्रीय परमाणु – उस सहसंयोजन संकुल में वह धातु परमाणु या आयन, जिसमें नियत संख्या में अणु या आयन उपसहसंयोजन बंध से जुड़े होते हैं, केन्द्रीय परमाणु या आयन कहलाते हैं।

जैसे –  $\text{Ni}(\text{CO})_4$  संकुल में Ni परमाणु केन्द्रीय परमाणु है।  $[\text{CO}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$  संकुल में  $\text{CO}^{2+}$  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।

$$\text{EAN} = \text{धातु परमाणु का परमाणु क्रमांक (Z)} - \text{ऑक्सीकरण अवस्था} + 2 \times \text{CN}$$

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



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

- (p) **Central atom** – In co-ordination complex or entity the metal atom or ion to which a fixed number of molecules or ions are attached by co-ordinate bonds is called central atom (or ions). For example, an  $\text{Ni}(\text{CO})_4$  the atom Ni is central atom. An complex  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ ,  $\text{CO}^{2+}$  ion is the central ion.

- (q) **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.

$$\text{EAN} = \text{Atomic number of central metal (Z)} - \text{ON} + 2\text{CN}$$

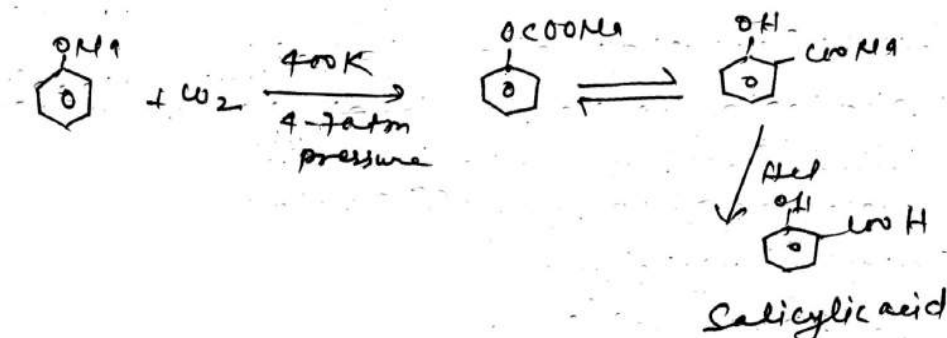
प्र० 3: रासायनिक समीकरण देकर निम्नलिखित अभिक्रियाओं की व्याख्या करें।

- (क) कोल्बे अभिक्रिया  
 (ख) रीमर-टीमैन अभिक्रिया

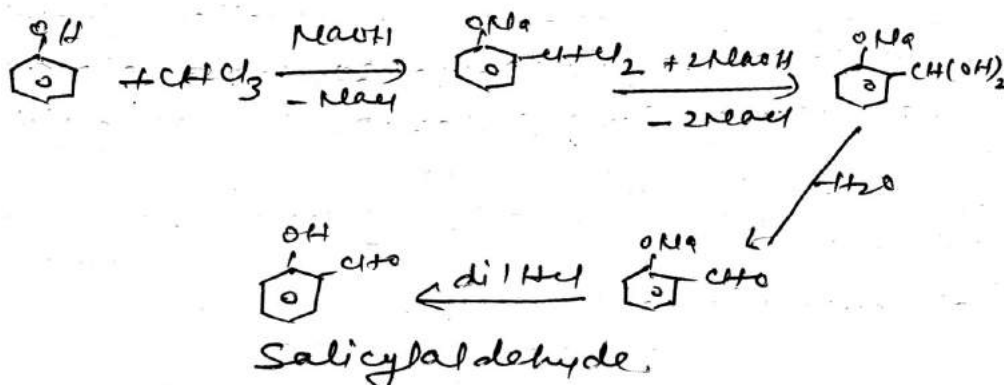
**Q. Write chemical reaction to illustrate the following reactions.**

- (a) Kolbe's reaction  
 (b) Reimer-Tiemann's reaction

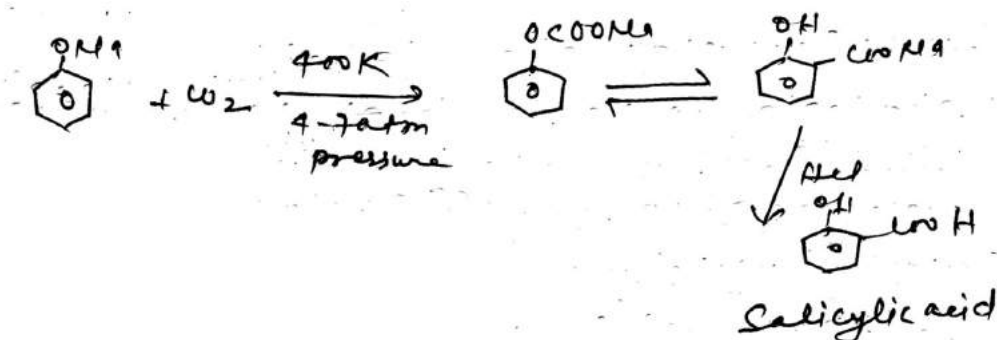
उत्तर : (क) कोल्बे अभिक्रिया – जब फीनॉल के क्षारीय घोल (सोडियम फीनेट) से  $\text{CO}_2$  गैस 400K तथा 4 से 7 वायुमंडलीय दाब पर प्रवाहित की जाती है, तो सेलिसाईलिक अम्ल बनता है। इस अभिक्रिया को कोल्बे अभिक्रिया कहते हैं।



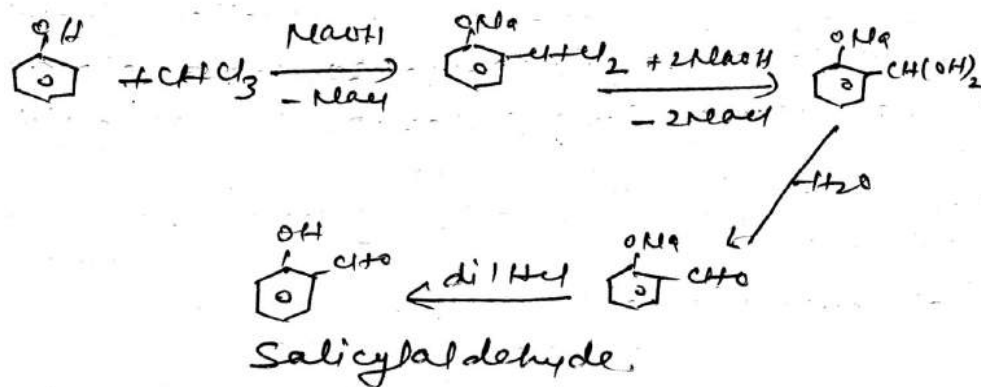
(ख) रीमर-टीमैन अभिक्रिया – फीनॉल को क्लोरोफॉर्म तथा जलीय NaOH के साथ 340K पर गर्म करने के पश्चात् प्राप्त प्रतिफल के जल-विच्छेदन से 2-हाइड्रॉक्सी बेंजिल्डहाईड (सेलिसाइल एल्डिहाईड) प्राप्त होता है। इस अभिक्रिया को रीमर-टीमैन अभिक्रिया कहा जाता है।



Ans. (a) **Kolbe's reaction** – When  $\text{CO}_2$  gas is passed through sodium phenate at 400 K and 4 to 7 atmospheric pressure then salicylic acid is formed. This reaction is called Kolbe's reaction.



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

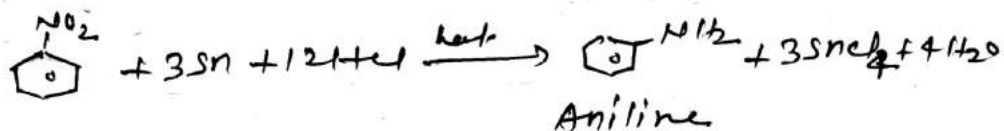


प्र० 4: एनीलीन बनाने की विधि का वर्णन करे ? इसकी निम्नलिखित से अभिक्रिया लिखे।

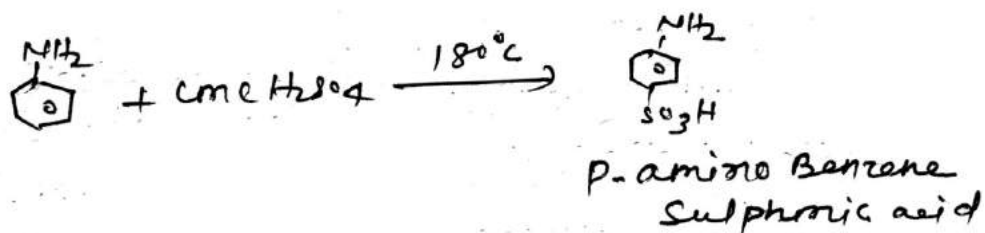
(क) सान्द्र  $\text{H}_2\text{SO}_4$     (ख)  $\text{Br}_2$     (ग)  $\text{Na}$     (घ)  $\text{CHCl}_3$

Q. What are alcohols  $1^\circ$ ,  $2^\circ$ ,  $3^\circ$  alcohols ? How will you distinguish them by victor mayer's method.

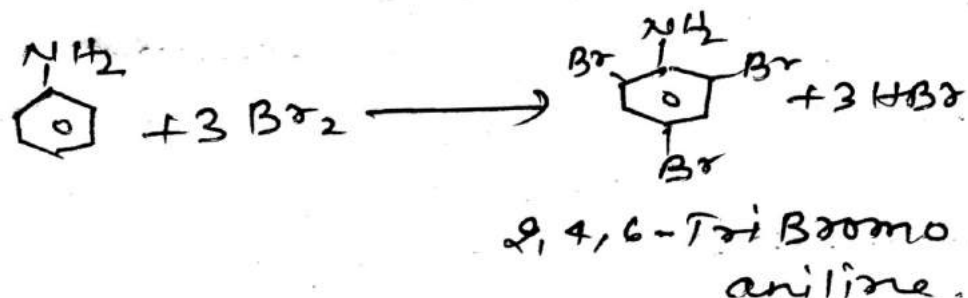
उत्तर : नाईट्रोबेंजीन पर  $\text{Sn}$  तथा  $\text{HCl}$  की उच्च ताप पर प्रतिक्रिया कराने पर ऐनीलीन प्राप्त होता है।



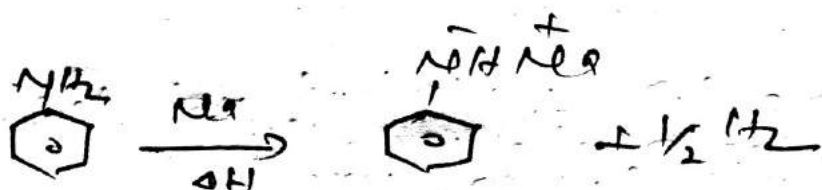
(क) Conc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  से प्रतिक्रिया -



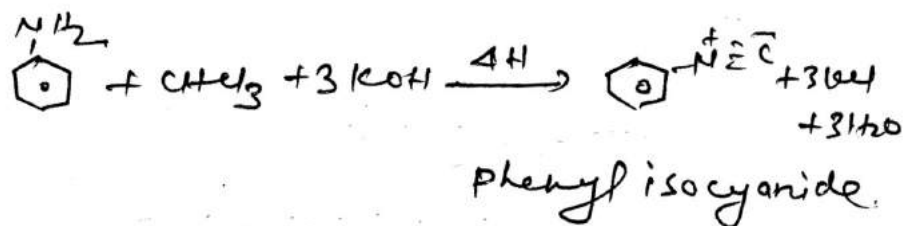
(ख)  $\text{Br}_2$  से प्रतिक्रिया -



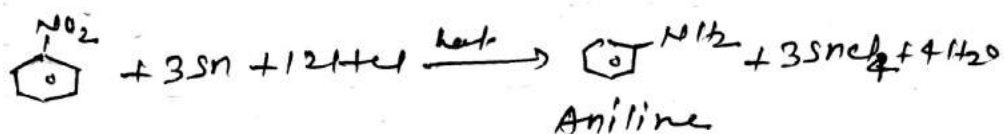
(ग) Na से प्रतिक्रिया -



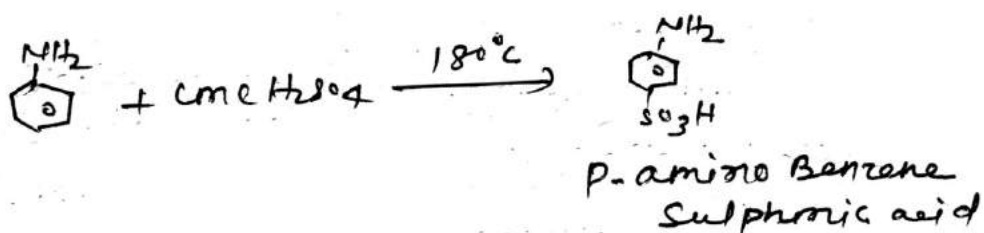
(घ) क्लोरोफॉर्म से प्रतिक्रिया -



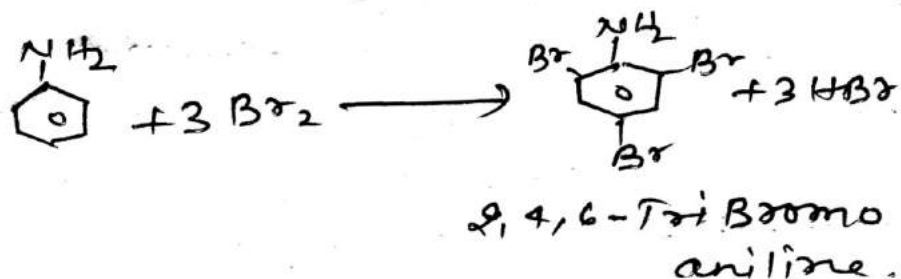
**Ans.** When nitrobenzene reacts with Sn and HCl in presence of high temperature aniline is obtained.



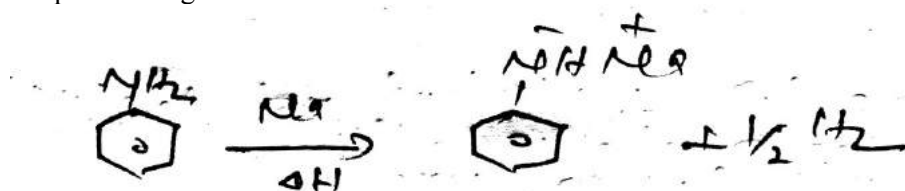
(e) **Reaction with conc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$**  - Aniline reacts with conc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  to give P-amino benzene sulphonic acid.



(f) **Reaction with  $\text{Br}_2$**



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



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

