લિબર્ટી પેપરસેટ

ધોરણ 12 : રસાયણ વિજ્ઞાન

Full Solution

સમય : 3 કલાક

અસાઈનમેન્ટ પ્રશ્નપત્ર 7

Part A

1. (A) **2.** (B) **3.** (D) **4.** (C) **5.** (D) **6.** (A) **7.** (C) **8.** (D) **9.** (B) **10.** (C) **11.** (A) **12.** (C) **13.** (A) **14.** (D) **15.** (A) **16.** (C) **17.** (B) **18.** (B) **19.** (B) **20.** (B) **21.** (A) **22.** (C) **23.** (D) **24.** (C) **25.** (D) **26.** (A) **27.** (C) **28.** (B) **29.** (A) **30.** (D) **31.** (B) **32.** (A) **33.** (A) **34.** (A) **35.** (C) **36.** (B) **37.** (A) **38.** (C) **39.** (A) **40.** (B) **41.** (B) **42.** (D) **43.** (C) **44.** (B) **45.** (D) **46.** (D) **47.** (B) **48.** (A) **49.** (B) **50.** (A)

Liberty

Part B

વિભાગ A

➢ **નીચે આપેલા પ્રશ્નોના માગ્યા મુજબ ઉત્તર આપો : (દરેક પ્રશ્નના ૨ ગુણ)**

1.

➥ (i) 1 mol H_2O માંથી O_2 :

$$H_2O \rightarrow 2H^+ + \frac{1}{2}O_2 + 2e^-$$

1 mol 2 mol

1 mol H_2Oનું O_2માં ઓક્સિડેશન કરવા માટે જરૂરી વિદ્યુતજથ્થો = 2F

$\therefore 2F = 2 \cdot 96500 = 1.93 \cdot 10^5$ C

➥ (ii) 1 mol FeOમાંથી Fe_2O_3 :

$$2FeO + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow Fe_2O_3$$

$$2Fe^{+2} \rightarrow 2Fe^{+3} + 2e^-$$

2 mol 2 mol

2 mol FeOનું Fe_2O_3માં ઓક્સિડેશન કરવા માટે જરૂરી વિદ્યુતજથ્થો = 2F

$\therefore$ 1 mol FeOનું Fe_2O_3માં ઓક્સિડેશન કરવા માટે જરૂરી વિદ્યુતજથ્થો = 1 F

$1F = 1 \cdot 96500$

$= 9.65 \cdot 10^4$ C

2.

➥ (i) $AgNO_3$નું જલીય દ્રાવણ સિલ્વર વિદ્યુત ધ્રુવો સાથે :

➠ જલીય દ્રાવણમાં, $AgNO_3$ અને H_2Oનું નીચે મુજબ આયનીકરણ થાય છે.

$$AgNO_{3(s)} \xrightleftharpoons{(aq)} Ag^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)}$$

$$H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

કેથોડ પર : Ag^+નો રિડક્શન પોટેન્શિયલ H^+ કરતાં વધારે છે, આથી Ag કેથોડ પર જમા થાય છે.

$$Ag^+_{(aq)} + e^- \rightarrow Ag_{(s)}$$

એનોડ પર : Agનો ઓક્સિડેશન પોટેન્શિયલ H_2O કરતાં વધુ હોવાથી એનોડ પર તુલ્ય ભાર જેટલા જથ્થાના Agનું Ag^+ ઓક્સિડેશન થઈ ઈલેક્ટ્રોન મુક્ત કરે છે.

$$Ag_{(s)} \rightarrow Ag^+_{(aq)} + e^-$$

➥ (ii) $AgNO_3$નું જલીય દ્રાવણ પ્લેટિનમ વિદ્યુતધ્રુવો સાથે :

➠ જલીય દ્રાવણમાં, $AgNO_3$ અને H_2Oનું નીચે મુજબ આયનીકરણ થાય છે.

$$AgNO_{3(s)} \xrightleftharpoons{(aq)} Ag^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)}$$

$$H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

કેથોડ પર : Ag^{+}નું H^{+} કરતાં સરળતાથી રિડ્કશન થઈ Ag જમા થાય છે.

$$Ag^{+}_{(aq)} + e^{-} \rightarrow Ag_{(s)}$$

એનોડ પર : Pt નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવ છે. OH^{-}આયનનો ઓક્સિડેશન પોટેન્શિયલ NO_3^{-} આયન કરતાં વધારે છે, આથી OH^{-}નું ઓક્સિડેશન થાય છે, જ્યારે NO_3^{-} આયન દ્રાવણમાં રહે છે.

$$4OH^{-}_{(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2\,(g)} + 4e^{-}$$

આથી એનોડ પર O_2 વાયુ મળે છે અને દ્રાવણમાં HNO_3 ઉત્પન્ન થાય છે, આથી દ્રાવણ એસિડિક બને છે.

$$H^{+} + NO_3^{-} \rightarrow HNO_3$$

3.

➥ પ્રક્રિયા 2A → નીપજ માટે,

$\Delta t = 10$ મિનિટ

$$\text{વેગ} = -\frac{1}{2}\frac{\Delta[A]}{\Delta t}$$

$$= -\frac{1}{2}\left\{\frac{0.4-0.5}{10\ \text{min}}\right\}$$

$$= +\frac{0.1}{20}\ \text{mol L}^{-1}\ \text{min}^{-1}$$

$$= 5.0 \times 10^{-3}\ \text{M min}^{-1}$$

4.

➥ ઇથેનોલમાંથી ઇથાઇલ ફ્લોરાઇડ :

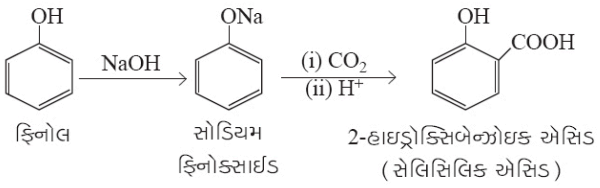
$$\underset{\text{ઇથેનોલ}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[-HCl,\ -SO_2]{SOCl_2} \underset{\text{ઇથાઇલ ક્લોરાઇડ}}{CH_3CH_2Cl} \xrightarrow[-AgCl]{AgF} \underset{\text{ઇથાઇલ ફ્લોરાઇડ}}{CH_3CH_2F}$$

5.

➥ જલીય દ્રાવણમાં પરમાણ્વીયક્રમાક 25 વાળો દ્વિસંયોજક આયન d^5 ઇલેક્ટ્રોનીય રચના (પાંચ અયુગ્મિત ઇલેક્ટ્રોન) ધરાવે છે. તેથી ચુંબકીય ચાકમાત્રા $\propto = \sqrt{5(5+2)} = 5.92$ BM થાય.

6.

➥ ફિનોલની સોડિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડ સાથે પ્રક્રિયા થવાથી બનતો ફિનોક્સાઇડ આયન ફિનોલની સરખામણીમાં ઇલેક્ટ્રોનઅનુરાગી એરોમેટિક વિસ્થાપન પ્રક્રિયા પ્રત્યે વધુ પ્રતિક્રિયાત્મક હોય છે. આથી, તે CO_2 જેવા નિર્બળ ઇલેક્ટ્રોનઅનુરાગી પ્રક્રિયક સાથે ઇલેક્ટ્રોનઅનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા કરે છે, તેથી ઓર્થોહાઇડ્રોક્સિબેન્ઝોઇક એસિડ મુખ્ય પ્રક્રિયા નીપજ તરીકે બને છે.



7.

➥ પેન્ટોઝશર્કરાના 1' સ્થાન પર બેઇઝના જોડાણ દ્વારા બનતાં એકમને ન્યુક્લિઓસાઇડ કહેવાય છે, જ્યારે ન્યુક્લિઓસાઇડ પેન્ટોઝશર્કરાના અર્ધભાગ સાથે ફોસ્ફોરિક એસિડ 5'-સ્થાનેથી જોડાય ત્યારે ન્યુક્લિઓટાઇડ મળે છે.

➥ આમ, ન્યુક્લિઓસાઇડ પેન્ટોઝશર્કરા અને વિષમ ચક્રીય બેઇઝ એમ બે ઘટકોનો બનેલો છે, જ્યારે ન્યુક્લિઓટાઇડ પેન્ટોઝ શર્કરા, વિષમ ચક્રીય બેઇઝ તેમજ ફોસ્ફોરિક એસિડ એમ ત્રણ ઘટકો ધરાવે છે.

8.

➥ RNAના દ્વિતીયક બંધારણમાં એક જ શૃંખલાની બનેલી સર્પિલ રચના હોય છે.

➥ જે કેટલીક વખત પોતાના પર પરત વળે છે.

➥ RNA અણુઓ ત્રણ પ્રકારના હોય છે અને તેઓ જુદાં જુદાં કાર્યો કરે છે.

➥ તેમના નામ સંદેશાવાહક (messanger) RNA (m-RNA); રિબોસોમલ (ribosomal) RNA (r-RNA) અને સ્થાનાંતર (transfer) RNA (t-RNA) છે.

9.

➥ હોફ્મેને એમાઇડ સંયોજનની સોડિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડના જલીય અથવા ઇથેનોલીય દ્રાવણમાં બ્રોમિન સાથે પ્રક્રિયા કરી પ્રાથમિક એમાઇન સંયોજનો બનાવવાની પદ્ધતિ વિકસાવી હતી. આ વિઘટન પ્રક્રિયામાં એમાઇડ સમૂહના કાર્બોનિલ કાર્બન પરમાણુ પરથી એક આલ્કાઇલ અથવા એરાઇલ સમૂહનું સ્થાનાંતર નાઇટ્રોજન પરમાણુ પર થાય છે.

➥ આમ, એમાઇડ સંયોજનમાં રહેલા કાર્બન પરમાણુ કરતાં એક ઓછા કાર્બન પરમાણુવાળું એમાઇન સંયોજન બને છે.

$$R-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-NH_2 + Br_2 + 4NaOH \rightarrow R-NH_2 + Na_2CO_3 + 2NaBr + 2H_2O$$

ઉદા. 1. $CH_3-\underset{\underset{\displaystyle O}{||}}{C}-NH_2 + Br_2 + 4NaOH$

$$\downarrow$$

$$CH_3-NH_2 + Na_2CO_3 + 2NaBr + 2H_2O$$

ઉદા. 2. $C_6H_5-\underset{\underset{\displaystyle O}{||}}{C}-NH_2 + Br_2 + 4NaOH$

$$\downarrow$$

$$C_6H_5-NH_2 + Na_2CO_3 + 2NaBr + 2H_2O$$

10.

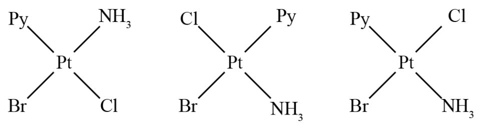
➥ HI સાથેની પ્રક્રિયા :

➠ HI સાથે લાંબા સમય સુધી ગરમ કરતાં, તે n-હેક્ઝેન બનાવે છે, જે દર્શાવે છે કે, બધાં છ કાર્બન પરમાણુઓ સરળ શૃંખલામાં જોડાયેલાં છે.

$$\begin{array}{l} CHO \\ | \\ (CHOH)_4 \xrightarrow{HI\ \Delta} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \\ | \\ CH_2OH \end{array}$$

(ગ્લુકોઝ) (n-હેક્ઝેન)

11.

➥ 

સિસ સિસ ટ્રાન્સ

➥ પ્રકાશીય સમઘટકતા અષ્ટફલકીય સંકીર્ણમાં જોવા મળે છે.

➥ આથી, આપેલ સંકીર્ણ સંયોજન ભૌમિતિક સમઘટકતા દર્શાવે છે, પરંતુ પ્રકાશ સમઘટકતા દર્શાવતું નથી.

12.

➥ બંધારણીય સમઘટકતાના ચાર પ્રકાર છે :

(i) બંધન સમઘટકતા (Linkage Isomerism) :

➥ બંધન સમઘટકતા એમ્બિડેન્ટેટ (ઊભયદંપી) લિગેન્ડ ધરાવતાં સવર્ગ સંયોજનોમાં ઉદ્ભવે છે.

➥ આનું સાદું ઉદાહરણ થાયોસાયનેટ NCS^- લિગેન્ડ ધરાવતાં સંકીર્ણ દ્વારા પૂરું પાડવામાં આવે છે, જે નાઈટ્રોજન દ્વારા બંધન પામી M-NCS આપે છે અથવા સલ્ફર દ્વારા બંધન પામી M-SCN સંકીર્ણ આપે છે.

➥ જોર્ગેન્સને (Jorgensen) આ પ્રકારની વર્તણૂક $[Co(NH_3)_5(NO_2)]Cl_2$ સંકીર્ણમાં શોધી હતી. તેના લાલ સ્વરૂપમાં નાઈટ્રાઈટ લિગેન્ડ ઓક્સિજન (–ONO) દ્વારા ધાતુ સાથે બંધન પામે છે અને પીળા સ્વરૂપમાં નાઈટ્રાઈટ લિગેન્ડ નાઈટ્રોજન $(–NO_2)$ દ્વારા ધાતુ સાથે બંધન પામેલ હોય છે.

(ii) સવર્ગ સમઘટકતા (Coordination Isomerism) :

➥ આ પ્રકારની સમઘટકતા ત્યારે ઉદ્ભવે છે, જ્યારે સંકીર્ણમાં હાજર જુદા જુદા ધાતુ આયનોની ધનવીજભારિત અને ઋણ વીજભારિત સ્પિસીઝ વચ્ચે લિગેન્ડની હેરફેર થાય અને લિગેન્ડ વચ્ચે આંતરિક ફેરફાર થાય છે. ઉદાહરણ : $[Co(NH_3)_6]$ $[Cr(CN)_6]$ સંકીર્ણમાં NH_3 લિગેન્ડ Co^{3+} સાથે બંધિત છે અને CN^- લિગેન્ડ Cr^{3+} સાથે બંધિત છે.

➥ તેના સવર્ગ સમઘટક $[Cr(NH_3)_6]$ $[Co(CN)_6]$માં NH_3 લિગેન્ડ Cr^{3+} સાથે બંધિત છે અને CN^- લિગેન્ડ Co^{3+} સાથે બંધિત છે.

(iii) આયનીકરણ સમઘટકતા (Ionization Isomerism) :

➥ આ પ્રકારની સમઘટકતા ત્યારે ઉદ્ભવે છે જ્યારે સંકીર્ણ ક્ષારમાં પ્રતિ (counter) આયન પોતે જ સક્ષમ (potential) લિગેન્ડ હોય છે અને લિગેન્ડ વિસ્થાપિત કરી શકે, જે ત્યારબાદ પ્રતિ આયન બને.

➥ ઉદાહરણ : આયનીકરણ સમઘટકો $[Co(NH_3)_5SO_4]Br$ અને $[Co(NH_3)_5Br]SO_4$ છે.

(iv) દ્રાવકમિશ્રણ સમઘટકતા (Solvate Isomerism) :

➥ જ્યારે પાણી દ્રાવક તરીકે સમાવિષ્ટ હોય ત્યારે આ પ્રકારની સમઘટકતાને જળયોજિત (hydrate) સમઘટકતા કહે છે.

➥ આ આયનીકરણ સમઘટકતા જેવી જ છે.

➥ દ્રાવકમિશ્રણ સમઘટકો સ્ફટિક લેટિસમાં દ્રાવકના અણુઓ સીધા જ ધાતુ આયન સાથે બંધિત છે અથવા માત્ર મુક્ત દ્રાવક અણુ તરીકે જ હાજર છે. તેના આધારે અલગ પડે છે.

➥ ઉદાહરણ : $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$ જાંબલી અને તેનો દ્રાવકમિશ્રણ સમઘટક $[Cr(H_2O)_5Cl]\ Cl_2 \cdot H_2O$ (ભૂખરો-લીલો) છે.

વિભાગ B

➢ **નીચે આપેલા પ્રશ્નોના માગ્યા મુજબ ઉત્તર આપો : (દરેક પ્રશ્નના 3 ગુણ)**

13.

➥ આપેલ તાપમાને સરખા અભિસરણ દબાણ ધરાવતા બે દ્રાવણોને સમઅભિસારી (isotonic) દ્રાવણો કહે છે.

➥ આવા દ્રાવણોને જ્યારે અર્ધપારગમ્ય પડદા વડે અલગ કરવામાં આવે છે ત્યારે તેમની વચ્ચે અભિસરણ થતું નથી.

➥ ઉદાહરણ તરીકે, લોહીના કોષમાં રહેલાં દ્રાવક સાથે સંકળાયેલ અભિસરણ દબાણ 0.9 % (દળ/કદ) સોડિયમ ક્લોરાઇડના દ્રાવણ જેટલું હોય છે.

➥ વધુ અભિસરણ દબાણ ધરાવતા દ્રાવણને ઓછા અભિસરણ દબાણ ધરાવતા દ્રાવણની સાપેક્ષે અતિઅભિસારી કહે છે.

➥ ઉદાહરણ : જો આપણે લોહીના કોષને 0.9 % (દળ/કદ) કરતાં વધુ સોડિયમ ક્લોરાઇડ ધરાવતા દ્રાવણમાં મૂકીએ તો પાણી કોષની બહાર નીકળી જાય અને કોષ સંકોચાવા માંડે. આવા દ્રાવણને અતિઅભિસારી (hypertonic) કહે છે.

➥ ઓછા અભિસરણ દબાણ ધરાવતા દ્રાવણને વધુ અભિસરણ દબાણ ધરાવતા દ્રાવણની સાપેક્ષે અલ્પઅભિસારી કહે છે.

➥ ઉદાહરણ : જો ક્ષારના દ્રાવણની સાંદ્રતા 0.9 % (દળ/કદ)થી ઓછી હોય તો, લોહીના કોષમાં રહેલા દ્રાવકની સાપેક્ષે દ્રાવણને અલ્પઅભિસારી (hypotonic) કહે છે.

➥ આ કિસ્સામાં જો કોષ આ દ્રાવણમાં મૂકવામાં આવે તો પાણી કોષની અંદર વહે છે અને કોષ ફૂલે છે (swells).

14.

➥ $Mg_{(s)} / Mg^{+2}{}_{(0.001\ M)} // Cu^{+2}{}_{(0.0001\ M)} / Cu_{(s)}$

➠ $E^{\Theta}{}_{Mg+2/Mg} = -2.36\ V,\ E^{\Theta}{}_{Cu+2/Cu} = +0.34\ V$

કોષ પ્રક્રિયા : $Mg_{(s)} + Cu^{+2}{}_{(aq)} \rightarrow Mg^{+2}{}_{(aq)} + Cu_{(s)}$

$\therefore n = 2$

નર્ન્સ્ટ સમીકરણ :

$$E_{cell} = E^{\Theta}_{cell} - \frac{0.059}{n}\log\frac{[Mg^{+2}]}{[Cu^{+2}]}$$

$$E_{cell} = 0.34 - (-2.36) - \frac{0.059}{2}\log\frac{10^{-3}}{10^{-4}}$$

$$E_{cell} = 2.70 - 0.02955 = 2.68\ V$$

EMF = 2.68 V

15.

➥ MnO_2ને આલ્કલી ધાતુ હાઇડ્રોક્સાઇડ અને KNO_3 જેવાં ઓક્સિડેશનકર્તાની સાથે સંગલિત કરીને પોટેશિયમ પરમેંગેનેટ બનાવવામાં આવે છે. આ ઘેરા લીલા રંગનો K_2MnO_4 બનાવે છે, જે તટસ્થ અથવા એસિડિક દ્રાવણમાં વિષમીકરણ પામીને પરમેંગેનેટ આપે છે.

$$2MnO_2 + 4KOH + O_2 \rightarrow 2K_2MnO_4 + 2H_2O$$

$$3MnO_4^{2-} + 4H^+ \rightarrow 2MnO_4^- + MnO_2 + 2H_2O$$

➥ પ્રયોગશાળામાં મેંગેનીઝ (II) આયનના ક્ષાર પરઓક્સોડાયસલ્ફેટ દ્વારા પરમેંગેનેટમાં ઓક્સિડેશન પામે છે.

$$2Mn^{2+} + 5S_2O_8^{2-} + 8H_2O \rightarrow 2MnO_4^- + 10SO_4^{2-} + 16H^+$$

➥ પોટેશિયમ પરમેંગેનેટ પ્રબળ ઓક્સિડેશનકર્તા છે. એસિડિક માધ્યમમાં મેંગેનીઝનો ઓક્સિડેશન આંક +7 માંથી +2 થાય છે. તેની ઓક્સિડેશનકર્તા તરીકેની પ્રક્રિયા નીચે મુજબ દર્શાવી શકાય :

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

(i) આયર્ન (II) દ્રાવણો :

➥ $KMnO_4$ ના એસિડિક દ્રાવણમાં ફેરસ આયન (Fe^{2+})નું ફેરિક આયન (Fe^{3+}) માં ઓક્સિડેશન થાય છે.

R.H.R : $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$

O.H.R : $5Fe2+ \rightarrow 5Fe3+ + 5e-$

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

(ii) સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ (SO_2) :

➥ $KMnO_4$ ના એસિડિક દ્રાવણમાં સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ (SO_2) નું સલ્ફેટ આયન (SO_4^{2-}) માં ઓક્સિડેશન થાય છે.

R.H.R : $[MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O] \times 2$

O.H.R : $5SO_2 + 10H_2O \rightarrow 5SO_4^{2-} + 20H^+ + 10e^-$

$2MnO_4^- + 2H_2O + 5SO_2 \rightarrow 2Mn^{2+} + 4H^+ + 5SO_4^{2-}$

(iii) ઓક્ઝેલિક એસિડ :

➥ $KMnO_4$ ના એસિડિક દ્રાવણમાં ઓક્ઝેલેટ આયન ($C_2O_4^{2-}$) નું કાર્બન ડાયોક્સાઇડ (CO_2) માં ઓક્સિડેશન થાય છે.

R.H.R : $[MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O] \times 2$

O.H.R : $5\ C_2O_4^{-2} \rightarrow 10CO_2 + 10e^-$

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

16.

➥ $[Fe(CN)_6]^{-4}$માં Feની ઓક્સિડેશન અવસ્થા +2 છે.

➥ Fe^{+2}ની ઈલેક્ટ્રોનરચના : $[Ar]\ 3d^6 4s^0$ છે.

➥ Fe^{+2} ધાતુ આયનની કક્ષકોમાં d^2sp^3 સંકરણ થાય છે, કારણકે CN^- પ્રબળ લિગેન્ડ હોવાથી d-કક્ષકમાં રહેલાં ઈલેક્ટ્રોનનું યુગ્મીકરણ થાય છે.

➥ Fe^{+2} આયનની કક્ષકો :

➥ Fe^{+2}ની d^2sp^3 સંકૃત કક્ષકો :

[Ar] ⇅ ⇅ ⇅ (3d)   □ □ □ □ □ □ (d^2sp^3 સંકૃત કક્ષકો)

$[Fe(CN)_6]^{-4}$: [Ar] ⇅ ⇅ ⇅ (3d)   ⇅ ⇅ ⇅ ⇅ ⇅ ⇅ (6 CN^- લિગેન્ડ છ ઈલેક્ટ્રોનયુગ્મ આપે છે.)

➥ આમ, $[Fe(CN)^6]^{-4}$ સંકીર્ણમાં d^2sp^3 સંકરણ થાય છે. તેનો આકાર અષ્ટફલકીય થાય અને તે પ્રતિચુંબકીય છે. કારણકે તેમાં બધાં જ યુગ્મિત ઈલેક્ટ્રોન છે.

17.

➥ (i) બ્યુટેન-1-ઓલમાંથી 1-આયોડોબ્યુટેન :

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH \xrightarrow{\text{લાલ } P/I_2} CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - I$$

બ્યુટેન-1-ઓલ   1-આયોડોબ્યુટેન

➥ (ii) 1-ક્લોરોબ્યુટેનમાંથી 1-આયોડોબ્યુટેન :

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - Cl \xrightarrow[\text{શુષ્ક એસિટોન}, -NaCl]{NaI} CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - I$$

1-ક્લોરોબ્યુટેન   1-આયોડોબ્યુટેન

➥ (iii) બ્યુટ-1-ઇનમાંથી 1-આયોડોબ્યુટેન :

$$CH_3 - CH_2 - CH = CH_2 + HBr \xrightarrow{\text{પેરોક્સાઇડ}} CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - Br \xrightarrow[\text{શુષ્ક એસિટોન}, -NaBr]{NaI} CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - I$$

બ્યુટ-1-ઇન   1-બ્રોમોબ્યુટેન   1-આયોડોબ્યુટેન

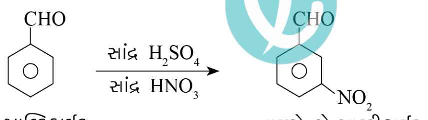
18.

➥ $$CH_3CH_2CH_2CHO \xrightarrow[\text{ટોલેન્સ પ્રક્રિયક}]{\text{એમોનિયામય } AgNo_3} CH_3CH_2CH_2COOH$$

બ્યુટેનાલ   બ્યુટેનોઇક એસિડ

$$CH_3 - \underset{\underset{O}{||}}{C} - CH_3 \xrightarrow[HCl]{Zn - Hg} CH_3 - CH_2 - CH_3 + H_2O$$

એસિટોન   પ્રોપેન



બેન્ઝાલ્ડિહાઈડ   m - નાઇટ્રો બેન્ઝાલ્ડીહાઈડ

19.

➥ (i) $C_6H_5NH_2 < C_6H_5N(CH_3)_2 < (C_2H_5)_2NH$

(ii) એનિલીન < p - નાઇટ્રો એનિલીન < p - ટોલ્યુડીન

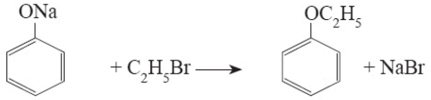
(iii) $C_6H_5NH_2 < C_6H_5NHCH_3 < C_6H_5CH_2NH_2$

20.

➥ (i) $$CH_3CH_2CH_2Br + CH_3CH_2CH_2ONa \longrightarrow CH_3CH_2CH_2OCH_2CH_2CH_3 + NaBr$$

1-બ્રોમોપ્રોપેન   સોડિયમ પ્રોપોક્સાઇડ   1-પ્રોપોક્સિપ્રોપેન

(ii)



સોડિયમ ફિનોક્સાઇડ   બ્રોમોઇથેન   ઇથોક્સિબેન્ઝીન

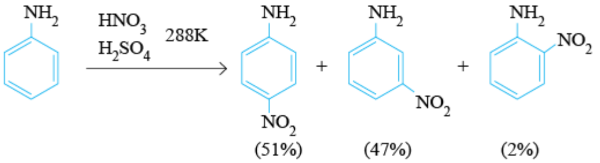
(iii)

$$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-ONa + \underset{\text{બ્રોમોમિથેન}}{CH_3Br} \longrightarrow CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-OCH_3 + NaBr$$

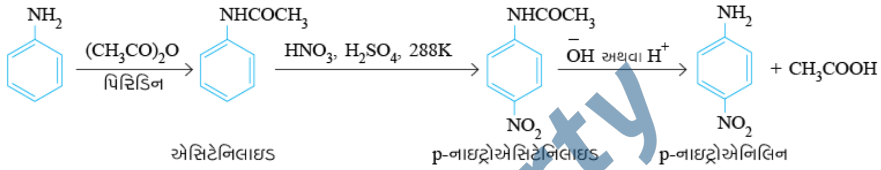
સોડિયમ 2-મિથાઇલ-2-પ્રોપોક્સાઇડ   2-મિથોક્સિ-2-મિથાઇલપ્રોપેન

21.

➥ (i) એનિલિનનું સીધું નાઇટ્રેશન નાઇટ્રો વ્યુત્પન્નો ઉપરાંત કોલટારી (ડામરી) ઓક્સિડેશન નીપજો આપે છે. વધુમાં પ્રબળ એસિડિક માધ્યમમાં એનિલિન પ્રોટોનિત થઈને એનિલિનિયમ આયન બનાવે છે, જે મેટાનિર્દેશક હોય છે. તેથી ઓર્થો અને પેરા વ્યુત્પન્ન સિવાય મેટા વ્યુત્પન્ન પણ અર્થસૂચક પ્રમાણમાં બને છે.



જો કે એસિટિક એનહાઇડ્રાઇડ વડે એસિટિલેશન પ્રક્રિયા દ્વારા $-NH_2$ સમૂહને સંરક્ષિત કરી નાઇટ્રેશન પ્રક્રિયાને નિયંત્રિત કરી શકાય છે અને p-નાઇટ્રો વ્યુત્પન્નને મુખ્ય નીપજ તરીકે મેળવી શકાય છે.



વિભાગ C

➢ **નીચે આપેલા પ્રશ્નોના માગ્યા મુજબ ઉત્તર આપો : (દરેક પ્રશ્નના ૪ ગુણ)**

22.

➥ (i) ગ્લુકોઝના મોલ = $18\ g / 180\ g\ mol^{-1} = 0.1\ mol$

દ્રાવકના કિલોગ્રામની સંખ્યા = 1 kg

આથી ગ્લુકોઝના દ્રાવણની મોલાલિટી = $0.1\ mol\ kg^{-1}$

પાણી માટે ઉત્કલનબિંદુમાં ફેરફાર

➠ $\Delta T_b = K_b \times m = 0.52\ K\ kg\ mol^{-1} \times 0.1\ mol\ kg^{-1} = 0.052\ K$

➠ પાણી 1.013 bar દબાણે 373.15 K તાપમાને ઉકળે છે. માટે દ્રાવણનું ઉત્કલનબિંદુ 373.15 + 0.052 = 373.202 K થશે.

➥ (ii) આપણને જાણીતી રાશિઓ નીચે પ્રમાણે છે:

➠ $\pi = 2.57 \times 10^{-3}$ bar, $V = 200\ cm^3 = 0.200$ લિટર

$T = 300\ K,\ R = 0.083\ L\ bar\ mol^{-1}\ K^{-1}$

➠ $M_2 = \dfrac{w_2 RT}{\pi V}$

$$M_2 = \frac{1.26g \times 0.083\ L\ bar\ K^{-1} mol^{-1} \times 300K}{2.57 \times 10^{-3} bar \times 0.200\ L} = 61{,}022\ g\ mol^{-1}$$

23.

➥ કેન્દ્રીય વિસ્ફોટનની પ્રક્રિયા પ્રથમ ક્રમની છે.

$t_{1/2} = 28.1$ વર્ષ, $[R]_0 = 1 \propto g$

પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા માટે,

$$k = \frac{0.693}{t_{1/2}} = \frac{0.693}{28.1}$$

$= 2.466 \times 10^{-2}$ વર્ષ$^{-1}$

➥ 10 વર્ષ પછી બાકી રહેલ ^{90}Sr ની ગણતરી :

$$t = \frac{2.303}{k} \log \frac{[R]_0}{[R]_t}$$

$$\therefore \log \frac{[R]_0}{[R]_t} = \frac{t \times k}{2.303} = \frac{10 \times 2.466 \times 10^{-2}}{2.303}$$

$$\therefore \log \frac{1}{[R]_t} = 0.1070$$

$$\therefore \frac{1}{[R]_t} = \text{Antilog of } 0.1070 = 1.2794$$

$\therefore [R]t = \frac{1}{1.2794} = 0.7816\ \mu g$ ^{90}Sr બાકી વધેલ છે.

➥ 60 વર્ષ પછી બાકી રહેલ ^{90}Sr ની ગણતરી :

$$t = \frac{2.303}{k} \log \frac{[R]_0}{[R]_t}$$

$$\therefore \log \frac{[R]_0}{[R]_t} = \frac{t \times k}{2.303} = \frac{60 \times 2.466 \times 10^{-2}}{2.303}$$

$$\therefore \log \frac{1}{[R]_t} = 0.6425$$

$$\therefore \frac{1}{[R]_t} = \text{Antilog of } (0.6425) = 4.39$$

$$\therefore [R]_t = \frac{1}{4.39}$$

$= 0.228 \propto g$ ^{90}Sr બાકી વધેલ છે.

24.

➥ (i) $K_3[Co(CO_2O_4)_3]$

IUPAC નામ : પોટેશિયમ ટ્રાયઓક્ઝાલેટો કોબાલ્ટેટ (III)

ચુંબકીય ચાકમાત્રા : અયુગ્મિત ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા = અયુગ્મિત ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા = 3

$\mu = \sqrt{n(n+2)}BM$

$= \sqrt{3(3+2)}BM$

$= \sqrt{3(5)}BM = \sqrt{15} = 3.87$ BM

(ii) $Cs[FeCl_4]$

IUPAC નામ : સિઝિયમ ટેટ્રા ક્લોરાઈડો ફેરેટ (III)

ચુંબકીય ચાકમાત્રા : અયુગ્મિત ઈલેક્ટ્રોનની સંખ્યા : 5

$\mu = \sqrt{n(n+2)}$

BM $= \sqrt{5(5+2)} = \sqrt{5(7)} = \sqrt{35}$

$= 5.87$ BM

25.

➥ (i) $CH_3CH_2Br \xrightarrow{KCN} \underset{\text{ઇથાઇલ સાયનાઇડ}}{CH_3CH_2CN} + KBr \xrightarrow[\text{(ii) } H_2O]{\text{(i) Di-BAIH}} \underset{\text{પ્રોપેનાલ}}{CH_3CH_2CHO}$

(ii) $C_6H_5NO_2 + 3H_2 \xrightarrow{Fe/HCl} C_6H_5NH_2 + 2H_2O \xrightarrow[\text{પિરિડિન}]{(CH_3CO)_2O} \underset{\text{N - ફિનાઇલ એસિટેમાઇડ}}{C_6H_5NHCOCH_3} + CH_3COOH$

26.

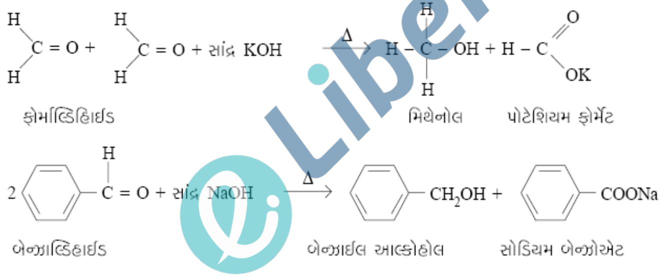
➥

(i) આલ્કોહોલ સંયોજનો હાઇડ્રોજન હેલાઇડ સંયોજનો સાથે પ્રક્રિયા કરી આલ્કાઇલ હેલાઇડ સંયોજનો બનાવે છે.

$R\text{-}OH + HCl \xrightarrow{ZnCl_2} R\text{-}Cl + H_2O$

ત્રણેય વર્ગોના આલ્કોહોલ સંયોજનોની HCl સાથેની પ્રતિક્રિયાત્મકતાના તફાવતને આધારે તેઓને એકબીજાથી અલગ પારખી શકાય છે.
આલ્કોહોલ સંયોજનો લ્યુકાસ પ્રક્રિયકમાં (સાંદ્ર HCl અને $ZnCl_2$) દ્રાવ્ય થાય છે, જ્યારે તેના હેલાઇડ સંયોજનો અમિશ્રિત હોય છે અને તેઓ દ્રાવણમાં ધૂંધળાપણું ઉત્પન્ન કરે છે.
તૃતીયક આલ્કોહોલ દ્રાવણમાં તરત જ ધૂંધળાપણું ઉત્પન્ન કરે છે. કારણકે, તેઓ સરળતાથી હેલાઇડ સંયોજનો બનાવે છે.
પ્રાથમિક હેલાઇડ સંયોજનો ઓરડાના તાપમાને દ્રાવણમાં ધૂંધળાપણું ઉત્પન્ન કરતા નથી.
આ રીતે લ્યુકાસ કસોટી દ્વારા આલ્કોહોલ સંયોજનોની પરખ કરી શકાય છે.
લ્યુકાસ કસોટીમાં આલ્કોહોલની પ્રતિક્રિયાત્મકતાનો ક્રમાંક: $3° > 2° > 1°$

(ii) કેનિઝારો પ્રક્રિયા : *"આલ્ડિહાઈડ સંયોજનો જેની પાસે α–હાઈડ્રોજન પરમાણુ નથી તેઓને સાંદ્ર બેઈઝ સાથે ગરમ કરતાં સ્વયં ઓક્સિડેશન અને રિડક્શન ચવિષમીકરણ (disproportonation)] પ્રક્રિયા કરે છે. આ પ્રક્રિયામાં આલ્ડિહાઈડનો એક અણુ આલ્કોહોલમાં રિડક્શન પામે છે, જ્યારે અન્ય અણુ કાર્બોક્સિલિક એસિડ ક્ષારમાં ઓક્સિડેશન પામે છે."*



27.

➥ 298 K તાપમાને પ્રમાણિત હાઈડ્રોજન વિદ્યુતધ્રુવને એનોડ (સંદર્ભ અર્ધકોષ) તરીકે અને બીજો અર્ધકોષ કેથોડ તરીકે લઈને રચાતો કોષ : પ્રમાણિત હાઈડ્રોજન વિદ્યુતધ્રુવ અર્ધકોષ || બીજો અર્ધકોષ.

➥ આ કોષના E.M.F.નું મૂલ્ય બીજા અર્ધકોષના રિડક્શન પોટેન્શિયલનું મૂલ્ય આપે છે.

➥ જો ઓક્સિડેશન પામેલી અને રિડક્શન પામેલી સ્પિસીઝના સ્વરૂપ જમણી બાજુના અર્ધકોષમાં એક એકમ હોય, તો કોષપોટેન્શિયલ પ્રમાણિત વિદ્યુતધ્રુવ પોટેન્શિયલ બરાબર થશે.

$E^\theta = E^\theta_R - E^\theta_L$

જ્યાં E^θ = પ્રમાણિત કોષપોટેન્શિયલ

E^θ_R = જમણી બાજુના અર્ધકોષનો પ્રમાણિત રિડ્ક્શન પોટેન્શિયલ

E^θ_L = ડાબી બાજુના અર્ધકોષનો પ્રમાણિત રિડ્કશન પોટેન્શિયલ

E^θ_L પ્રમાણિત હાઈડ્રોજન વિદ્યુતધ્રુવ માટે શૂન્ય છે.

$E^\theta = E^\theta_R - O = E^\theta_R$

➥ Cu અર્ધકોષનો પોટેન્શિયલ :

➠ કોષ $Pt_{(s)}|H_2(g, 1\,bar)|H^+(aq,\ 1M)\|Cu^{2+}(aq, 1M)|Cu$ નો માપન કરેલ E.M.F. 0.34 V છે, જે નીચેની પ્રક્રિયાને અનુરૂપ અર્ધકોષના પ્રમાણિત વિદ્યુતધ્રુવ પોટેન્શિયલના મૂલ્ય બરાબર થશે.

Cu^{2+} (aq, 1 M) + $2e^-$ → $Cu_{(s)}$

$E^\theta = E^\theta_R - E^\theta_L$

$E^\theta = E^\theta_{Cu+2/Cu} - E^\theta_{H^+/\frac{1}{2}H_2}$

$0.34 = E^\theta_{Cu+2/Cu} - 0 = E^\theta_{Cu+2/Cu}$

➥ Zn અર્ધકોષનો પોટેન્શિયલ :

➠ કોષ $Pt(s)|H_2(g, 1\,bar)|H^+(aq,\ 1M)\ \|Zn^{2+}(aq, 1M)\ |Zn$નો માપન કરેલો કોષ પોટેન્શિયલ –0.76V છે. જે અર્ધપ્રક્રિયા Zn^{2+} (aq, 1M) + $2e^-$ → Zn(s) માટેનો પ્રમાણિત વિદ્યુતદ્યુવ પોટેન્શિયલને અનુરૂપ થશે.

$E^\theta = E^\theta_R - E^\theta_L$

$E^\theta = E^\theta_{Zn+2/Zn} - E^\theta_{H+/\frac{1}{2}H2}$

$-0.76 = E^\theta_{Zn+2/Zn} - 0 = E^0_{Zn^{+2}/Zn} = -0.76$ V

➠ પ્રથમ કિસ્સામાં ધન વિદ્યુતધ્રુવ પોટેન્શિયલ સૂચવે છે કે, Cu^{2+} આાયન H^+ આયન કરતાં વધારે સહેલાઈથી રિડક્શન પામે છે. પ્રતિગામી પ્રક્રિયા થઈ શકશે નહીં એટલે કે, હાઈડ્રોજન આયન Cuનું ઓક્સિડેશન નહિ કરી શકે (અથવા વૈકલ્પિક રીતે આપણે કહી શકીએ કે, ઉપર દર્શાવેલ પ્રમાણિત શરતોમાં હાઈડ્રોજન વાયુ કોપરનું રિડક્શન કરી શકે) આમ, Cu ધાતુ HClમાં ઓગળતી નથી. નાઈટ્રિક એસિડમાં તે નાઈટ્રેટ આયન વડે ઓક્સિડેશન પામે છે અને હાઈડ્રોજન આયન વડે નહિ. બીજા કિસ્સામાં ઋણ પ્રમાણિત વિદ્યુતધ્રુવ પોટેન્શિયલ સૂચવે છે કે, હાઈડ્રોજન આયન ઝિંકનું ઓક્સિડેશન કરી શકશે (અથવા ઝિંક હાઈડ્રોજન આયનનું રિડક્શન કરી શકે).

➥ ડેનિયલકોષનો પોટેન્શિયલ શોધવો :

➠ ડેનિયલકોષ માટેની અર્ધપ્રક્રિયાને નીચે પ્રમાણે લખી શકાય :

ડાબી બાજુનો વિદ્યુતધ્રુવ :

$Zn_{(s)}$ → Zn^{2+} (aq, 1M) + $2e^-$

જમણી બાજુનો વિદ્યુતધ્રુવ :

Cu^{2+} (aq, 1 M) + $2e^-$ → $Cu_{(s)}$

કુલ પ્રક્રિયા ઉપરની બે પ્રક્રિયાઓનો સરવાળો છે અને તે આ સમીકરણથી મેળવી શકીએ :

$Zn_{(s)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$

કોષનો E.M.F.

$= E^\theta_{cell} = E^\theta_R - E^\theta_L = E^\theta_{Cu+2/Cu} - E^\theta_{Zn+2/Zn}$

= 0.34 V – (–0.76) V = 1.10 V.