લિબર્ટી પેપરસેટ

ધોરણ 12 : રસાયણ વિજ્ઞાન

Full Solution

સમય : 3 કલાક **અસાઈનમેન્ટ પ્રશ્નપત્ર 8**

Part A

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

Part B

વિભાગ A

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

1.

➥ પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા માટે સંકલિત વેગ સમીકરણ

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

$[R]_0 = 5$ ગ્રામ અને $[R] = 3$ ગ્રામ તથા $k = 1.15 \times 10^{-3}$ સેકન્ડ$^{-1}$ છે.

સમીકરણ $t = \frac{2.303}{K} \log \frac{[R]_0}{[R]}$ માં ઉપરોક્ત કિંમતો દાખલ કરતાં,

$$t = \frac{2.303}{1.15 \times 10^{-3}} \log \frac{5}{3}$$

(ખાસ નોંધ : અહીં પ્રક્રિયકની સાંદ્રતાનો એકમ મોલ/લિટરમાં ફેરવવો જરૂરી નથી. કારણ કે $[R]_0$ અને $[R]$ એકબીજાના ગુણોત્તરમાં છે.)

$$t = \frac{2.303}{1.15 \times 10^{-3}} \times 0.2219$$

$t = 444.3$ સેકન્ડ

2.

➥ $M(Z = 27) : [Ar]\ 3d^7\ 4s^2$

$M^{2+} : [Ar]\ 3d^7$

↑↓	↑↓	↑	↑	↑

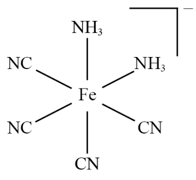
$\propto = \sqrt{n(n+2)}$ BM

અહીં, $n = 3$ (ત્રણ અયુગ્મિત ઇલેક્ટ્રોન હોવાથી)

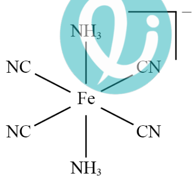
$= \sqrt{3(3+2)} = \sqrt{15} = 3.87$ BM

3.

➥



સિસ



ટ્રાન્સ

4.

➥ VB સિદ્ધાંત મહદંશે સવર્ગ સંયોજનોની બનાવટ, રચના અને ચુંબકીય વર્ણતૂક સમજાવી શકે છે પરંતુ તે નીચેની મર્યાદાઓ ધરાવે છે.

(i) તે ઘણી બધી ધારણાઓનો સમાવેશ કરે છે.

(ii) તે ચુંબકીય માહિતીનું જથ્થાત્મક અર્થઘટન આપી શકતો નથી.

(iii) સવર્ગ સંયોજનો દ્વારા પ્રદર્શિત રંગને સમજાવી શકતો નથી.

(iv) સવર્ગ સંયોજનોની ઉષ્માગતિકીય અથવા ગતિકીય સ્થાયીતા વિશે જથ્થાત્મક અર્થઘટન આપી શકતો નથી.

(v) 4-સવર્ગ સંકીર્ણોના સમચતુષ્ફલક અને સમતલીય ચોરસ બંધારણો વિશે કોઈ ચોક્કસ પ્રાક્કથન કરી શકતો નથી.

(vi) તે નિર્બળ અને પ્રબળ લિગેન્ડ વચ્ચે ભેદ પાડી શકતો નથી.

5.

➥ બ્યુટ-1-ઇનમાંથી બ્યુટ-2-ઇન :

$$\underset{\text{બ્યુટ-1-ઇન}}{CH_3 - CH_2 - CH = CH_2} \xrightarrow{HBr} \underset{\text{2-બ્રોમોબ્યુટેન}}{CH_3 - CH_2 - \underset{|}{\overset{}{CH}}(Br) - CH_3} \xrightarrow[\text{KOH} \\ -\text{KBr} \\ -H_2O]{\text{ઇથેનોલ},} \underset{\text{બ્યુટ-2-ઇન}}{CH_3 - CH = CH - CH_3}$$

6.

➥ (i) પ્રાથમિક એલિફેટિક એમાઇન સંયોજનો નાઇટ્રસ એસિડ સાથે પ્રક્રિયા કરીને એલિફેટિક ડાયએઝોનિયમ ક્ષાર બનાવે છે, જે અસ્થાયી હોવાના કારણે માત્રાત્મક: (quantitatively) નાઇટ્રોજન મુક્ત કરે છે અને આલ્કોહોલ સંયોજનો બનાવે છે. નાઇટ્રોજનની માત્રાત્મક પ્રાપ્તિ એમિનો એસિડ અને પ્રોટીન સંયોજનોના માપનમાં ઉપયોગી બને છે.

$$R-NH_2 + HNO_2 \xrightarrow{NaNO_2\ +\ HCI} [R-N_2^{+}CI^{-}] \xrightarrow{H_2O} ROH + N_2 + HCI$$

➥ (ii) નીચા તાપમાને (273-278 K) એરોમેટિક એમાઇન સંયોજનો નાઇટ્રસ એસિડ સાથે પ્રક્રિયા કરીને ડાયએઝોનિયમ ક્ષાર બનાવે છે.

➠ આ સંયોજનોનો એક અગત્યનો વર્ગ એ છે કે જેનો ઉપયોગ વિવિધ પ્રકારના એરોમેટિક સંયોજનોના સંશ્લેષણમાં થાય છે.

$$C_6H_5-NH_2 \xrightarrow[273-278\ K]{NaNO_2\ +\ 2HCI} C_6H_5-N^{+}_2Cl^{-} + NaCl + 2H_2O$$

એનિલિન — બેન્ઝિનડાયએઝોનિયમ ક્લોરાઇડ

7.

➥ (i) 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.

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

(ગ્લુકોઝ) — (n-હેક્ઝેન)

➥ (ii) બ્રોમિન જળ સાથેની પ્રક્રિયા :

➠ ગ્લુકોઝ, બ્રોમિન જળ જેવાં મંદ ઓક્સિડેશનકર્તા સાથે પ્રક્રિયા કરીને છ કાર્બન વાળા કાર્બોક્સિલિક એસિડ (ગ્લુકોનિક એસિડ)માં ઓક્સિડેશન પામે છે. આ સૂચવે છે કે, ગ્લુકોઝમાં કાર્બોનિલ સમૂહ આલ્ડિહાઇડ સ્વરૂપે હાજર રહેલો છે.

$$\begin{array}{l} CHO \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CH_2OH \end{array} \xrightarrow{Br_2,\ \text{જળ}} \begin{array}{l} COOH \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CH_2OH \end{array}$$

(ગ્લુકોઝ) — ગ્લુકોનિક એસિડ

➥ (iii) HNO_3 સાથેની પ્રક્રિયા :

➠ ગ્લુકોઝ અને ગ્લુકોનિક એસિડ બંને નાઇટ્રિક એસિડ દ્વારા ઓક્સિડેશન પામીને એક ડાયકાર્બોક્સિલિક ઍસિડ- સેકેરિક એસિડ બનાવે છે. આ બાબત ગ્લુકોઝમાં પ્રાથમિક આલ્કોહોલ (– OH) સમૂહની હાજરી સૂચવે છે.

$$\begin{array}{l} CHO \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CH_2OH \end{array} \xrightarrow{\text{ઓક્સિડેશન}} \begin{array}{l} COOH \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ COOH \end{array} \xleftarrow{\text{ઓક્સિડેશન}} \begin{array}{l} COOH \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CH_2OH \end{array}$$

(ગ્લુકોઝ) — સેકેરિક એસિડ — ગ્લુકોનિક એસિડ

8.

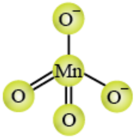
➥ મોનોસેકેરાઇડ સંયોજનો : રિબોઝ, 2-ડિઓક્સિરિબોઝ, ગેલેક્ટોઝ અને ફ્રુક્ટોઝ

➥ ડાયસેકેરાઇડ સંયોજનો : માલ્ટોઝ અને લેક્ટોઝ

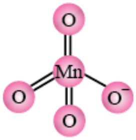
Liberty

9.

➥ MnO_4^{-2} અને MnO_4^- ના બંધારણ નીચે મુજબ છે :



સમચતુષ્ફલકીય મેંગેનેટ (લીલો) આયન



સમચતુષ્ફલકીય પરમેંગેનેટ (જાંબુડિયો) આયન

પોટેશિયમ પરમેંગેનેટ ઘેરો જાંબુડિયા (લગભગ કાળો) રંગના સ્ફટિકો બનાવે છે, જે $KClO_4$ સાથે સમબંધારણીય છે.

આ ક્ષાર પાણીમાં વધુ દ્રાવ્ય નથી.

$KMnO_4$ ને 513 K તાપમાને ગરમ કરવામાં આવે છે ત્યારે તે વિઘટન પામે છે.

$2KMnO_4 \rightarrow K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$

મેંગેનેટ અને પરમેંગેનેટ આયનો સમચતુષ્ફલકીય છે.

ઓક્સિજનની p કક્ષકો અને મેંગેનીઝની d કક્ષકોના સંમિશ્રણથી π બંધ બને છે.

લીલો મેંગેનેટ આયન એક અયુગ્મિત ઇલેક્ટ્રોનના કારણે અનુચુંબકીય હોય છે, પરંતુ પરમેંગેનેટ આયન પ્રતિચુંબકીય હોય છે.

10.

➥ $\overset{a}{CH_3} - \overset{b}{CH_2} - \overset{a}{CH_3}$ માં બે પ્રકારના H છે.

➥ (i) $\underset{X}{\underset{|}{CH_2}} - \underset{X}{\underset{|}{CH}} - CH_3$ 1,2-ડાયહેલો પ્રોપેન (વિસિનલ ડાયહેલાઇડ)

➥ (ii) $\underset{X}{\underset{|}{CH_2}} - CH_2 - \underset{X}{\underset{|}{CH_2}}$ 1,3-ડાયહેલો પ્રોપેન

➥ (iii) $CH_3 - CH_2 - CHX_2$ 1,2-ડાયહેલો પ્રોપેન (વિસિનલ ડાયહેલાઇડ)

➥ (iv) $CH_3 - \underset{X}{\underset{|}{\overset{X}{\overset{|}{C}}}} - CH_3$ 2,2-ડાયહેલોપ્રોપેન (જેમીનલ ડાયહેલાઇડ)

11.

➥ કોષ આ પ્રમાણે લખી શકાય.

➥ $Mg|Mg^{2+}\,(0.130\ M)||Ag^+\,(0.0001\ M)|Ag$

$$E_{(cell)} = E^{6}_{cell} - \frac{RT}{2F} \ln \frac{[Mg^{2+}]}{[Ag^+]^2}$$

$$= 3.17\ V - \frac{0.059V}{2} \log \frac{0.130}{(0.0001)^2}$$

$$= 3.17\ V - 0.21\ V = 2.96\ V$$

12.

➥ કેનિઝારો પ્રક્રિયા : આલ્ડિહાઇડ સંયોજનો જેની પાસે α-હાઇડ્રોજન પરમાણુ નથી તેઓને સાંદ્ર બેઇઝ સાથે ગરમ કરતાં સ્વયં ઓક્સિડેશન અને રિડક્શન [વિષમીકરણ (disproportionation)] પ્રક્રિયા કરે છે. આ પ્રક્રિયામાં આલ્ડિહાઇડનો એક અણુ આલ્કોહોલમાં રિડક્શન પામે છે. જ્યારે અન્ય અણુ કાર્બોક્સિલિક એસિડ ક્ષારમાં ઓક્સિડેશન પામે છે.

$$H_2C=O + H_2C=O + \text{સાંદ્ર } KOH \xrightarrow{\Delta} H-\underset{H}{\underset{|}{\overset{H}{\overset{|}{C}}}}-OH + H-C\overset{O}{\underset{OK}{\lessgtr}}$$

ફોર્માલ્ડિહાઇડ → મિથેનોલ + પોટેશિયમ ફોર્મેટ

વિભાગ B

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

13.

➥ 0.195 m એટલે કે 1000 g H_2O માં 0.195 mol H_2S (દ્રાવ્ય) ઓગાળેલ છે.

➥ H_2Oના મોલ $= \frac{1000\ g}{18\ g\ mol^{-1}} = 55.55\ mol$

➥ H_2Sના મોલ અંશ $= \frac{H_2S\text{ના મોલ}}{H_2S\text{ના મોલ} + H_2O\text{ના મોલ}}$

$$= \frac{0.195}{0.195 + 55.55} = 0.0035$$

➥ હેન્રીના નિયમ પ્રમાણે,

$$P_{H2S} = K_H\ X_{H2S}$$

$$\therefore K_H = \frac{P_{H_2S}}{X_{H_2S}} = \frac{0.987\ \text{બાર}}{0.0035} = 282\ \text{બાર}$$

14.

➥ $t_{99\%} = \frac{2.303}{k} \log \frac{100}{1}$ .... (I)

$t_{90\%} = \frac{2.303}{k} \log \frac{100}{10}$ .... (II)

સમીકરણ (I) અને (II)નો ગુણોત્તર લેતાં,

$$\frac{t_{99}}{t_{90}} = \frac{\frac{2.303}{k}\log\frac{100}{1}}{\frac{2.303}{k}\log\frac{100}{10}}$$

$$\therefore \frac{t_{99}}{t_{90}} = \frac{\log 100}{\log 10} = \frac{\log 10^2}{\log 10} = 2\frac{\log 10}{\log 10}$$

$$\therefore \frac{t_{99}}{t_{90}} = 2$$

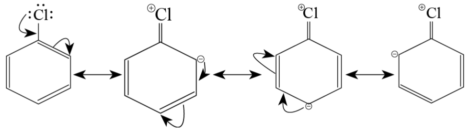
$$\therefore t_{99\%} = 2 \times t_{90\%}$$

15.

➥ એરાઇલ હેલાઇડ (હેલોએરિન) સંયોજનો નીચેનાં કારણોસર કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપનપ્રક્રિયાઓ પ્રત્યે અતિઓછા પ્રતિક્રિયાત્મક છે.

➥ (i) સસ્પંદન અસર :

➠ હેલોએરિન સંયોજનોમાં હેલોજન પરમાણુ પરના ઇલેક્ટ્રોનયુગ્મો વલયના π-બંધ સાથે સંયુગ્મનમાં હોય છે, તેના કારણે નીચે દર્શાવેલાં સસ્પંદન બંધારણો શક્ય બને છે.

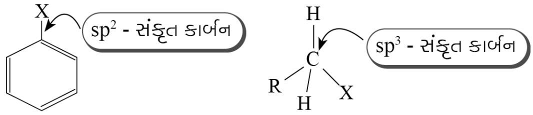


➠ C – Cl બંધ સસ્પંદનના કારણે આંશિક દ્વિબંધ લક્ષણ મેળવે છે.

➠ પરિણામે હેલોઆલ્કેન કરતાં હેલોએરિનમાં બંધ વિખંડન મુશ્કેલ બને છે, તેથી તેઓ કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ પ્રત્યે ઓછા પ્રતિક્રિયાત્મક છે.

➥ (ii) C – X બંધમાં કાર્બન પરમાણુના સંકરણમાં તફાવત :

➠ હેલોઆલ્કેનમાં હેલોજન સાથે જોડાયેલા કાર્બન sp^3 સંકૃત હોય છે, જ્યારે હેલોએરિનમાં હેલોજન સાથે જોડાયેલ કાર્બન sp^2 સંકૃત હોય છે.



- વધુ જ-લાક્ષણિકતા ધરાવતો sp^2 સંકૃત કાર્બન વધુ વિદ્યુતઋણ હોય છે તથા તે હેલોઆલ્કેનમાંના ઓછી s-લાક્ષણિકતા ધરાવતાં sp^3-સંકૃત કાર્બન કરતાં વધુ મજબૂતાઈથી C – X બંધના ઇલેક્ટ્રોનયુગ્મને પકડી રાખે છે.
- તેથી હેલોઆલ્કેનમાં C – Cl બંધલંબાઈ 177 pm છે, જ્યારે હેલોએરિનમાં તે 169 pm છે.
- લાંબા બંધ કરતાં ટૂંકા બંધને તોડવો મુશ્કેલ છે.
- તેથી હેલોએરિન સંયોજનો કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા પ્રત્યે હેલોઆલ્કેન સંયોજનો કરતાં ઓછા ક્રિયાશીલ હોય છે.

➥ (iii) ફિનાઇલ કેટાયનની અસ્થાયીતા :

- હેલોએરિનમાં સ્વઆયનીકરણના કારણે બનેલા ફિનાઇલ કેટાયન સસ્પંદન દ્વારા સ્થાયી થતાં નથી અને તેથી S_N1 ક્રિયાવિધિની સંભાવના સમાપ્ત થઈ જાય છે.

➥ (iv) અપાકર્ષણ :

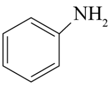
- સંભવિત અપાકર્ષણના કારણે ઇલેક્ટ્રોનધનિક કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકની ઇલેક્ટ્રોનધનિક એરિન સંયોજનો તરફ જવાની શક્યતા ઘટી જાય છે.
- આથી, હેલોએરિનની કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ પ્રત્યેની પ્રતિક્રિયાત્મકતા ઘટે છે.

16.

➥ (i) પ્રોપેનેમાઇન ત્રણ કાર્બન પરમાણુઓ ધરાવે છે. તેથી, એમાઇડ અણુ ચાર કાર્બન પરમાણુઓ જ ધરાવતો હોવો જોઈએ. ચાર કાર્બન પરમાણુઓ ધરાવતા પ્રારંભિક એમાઇડ સંયોજનનું બંધારણ અને IUPAC નામ નીચે દર્શાવેલ છે.

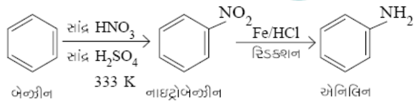
$$CH_3-CH_2-CH_2-\underset{\underset{O}{||}}{C}-NH_2$$ બ્યુટેનેમાઇડ

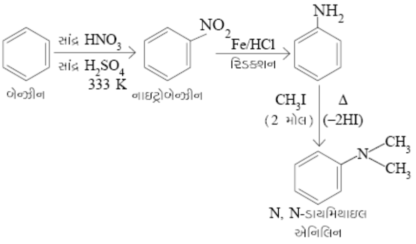
(ii) બેન્ઝેમાઇડ સાત કાર્બન પરમાણુઓ ધરાવતું એરોમેટિક એમાઇડ સંયોજન છે. તેથી બેન્ઝેમાઇડમાંથી બનતો એમાઇન છ કાર્બન પરમાણુઓ ધરાવતું એરોમેટિક પ્રાથમિક એમાઇન સંયોજન છે.



એનિલિન અથવા બેન્ઝીનેમાઇન

17.

➥ (i) 

(ii) 

(iii) $$\underset{\text{1, 4-ડાયક્લોરોબ્યુટેન}}{Cl-(CH_2)_4-Cl} \xrightarrow[\text{(આલ્કોહોલીય)}]{2\,KCN} NC-(CH_2)_4-CN \xrightarrow{1.\ LiAlH_4\ \ 2.\ H_3O^+} \underset{\text{હેક્ઝેન-1, 6-ડાયએમાઇન}}{H_2N-(CH_2)_6-NH_2}$$

18.

➥ ક્રોમાઇટ અયસ્કમાંથી $K_2Cr_2O_7$:

- $4FeCr_2O_4 + 8Na_2CO_3 + 7O_2 \rightarrow 8Na_2CrO_4 + 2Fe_2O_3 + 8CO_2$

$2Na_2CrO_4 + 2H+ \rightarrow Na_2Cr_2O_7 + 2Na^+ + H_2O$

$Na_2Cr_2O_7 + 2KCl \rightarrow K_2Cr_2O_7 + 2NaCl$

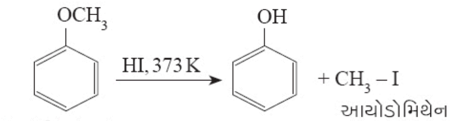
19.

➥ (i) 1-પ્રોપોક્સિપ્રોપેન :

$$CH_3CH_2CH_2OCH_2CH_2CH_3 \xrightarrow[373\,K]{HI} CH_3CH_2CH_2-OH + CH_3CH_2CH_2I$$

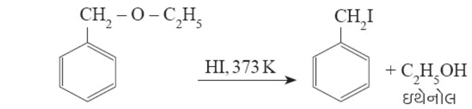
1-પ્રોપોક્સિપ્રોપેન   પ્રોપેન-1-ઓલ   1-આયોડોપ્રોપેન

➥ (ii) મિથોક્સિબેન્ઝીન :



મિથોક્સિબેન્ઝીન   ફિનોલ

➥ (iii) બેન્ઝાઇલ ઇથાઇલ ઈથર :



બેન્ઝાઇલ ઇથાઇલ ઇથર   બેન્ઝાઇલ આયોડાઇડ

20.

➥ $CH_3-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3 \xrightarrow{Na} CH_3-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-ONa$

$$C_2H_5OH \xrightarrow{HBr} C_2H5Br$$

$$CH_3-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-ONa + C_2H_5Br \rightarrow CH_3-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-OC_2H_5$$

2-ઇથોક્સિ-3-મિથાઇલપેન્ટેન

21.

➥ (i) પિગલિત $CaCl_2$ માંથી 20.0 g Ca :

➠ $Ca^{+2}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Ca_{(s)}$
1 mol   2 mol   40 g

પિગલિત $CaCl_2$માંથી 40 g Ca મેળવવા જરૂરી વિ. જથ્થો = 2F

∴ પિગલિત $CaCl_2$માંથી 20 g Ca મેળવવા જરૂરી વિ. જથ્થો = 1F

$1F = 1 \cdot 96500\ C = 96500\ C$

➥ (ii) પિગલિત Al_2O_3 માંથી 40.0 g Al :

➠ $Al_2O_3 + 6e^- \rightarrow 2Al_{(s)} + 3O^{-2}$
1 mol   6 mol   54 g

➥ પિગલિત Al_2O_3માંથી 54.0 g Al મેળવવા જરૂરી વિ. જથ્થો = 6F

➥ ∴ પિગલિત Al_2O_3માંથી 40.0 g Al મેળવવા જરૂરી વિ. જથ્થો = $\frac{6 \times 40}{54} = 4.44\ F$

➥ $44\ F = 4.44 \cdot 96500 = 4.28 \cdot 10^5\ C$

વિભાગ C

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

22.

➥ સંયોજન AB_2 માટે

➠ $$M_2 = \frac{1000 \times w_2 \times K_f}{\Delta T_f \times w_1} = \frac{1000 \times 1 \times 5.1}{2.3 \times 20}$$

$M_2 = 110.87\ g\ mol^{-1}$

➥ સંયોજન AB_4 માટે

➠ $M_2 = \frac{1000 \times w_2 \times K_f}{\Delta T_f \times w_1} = \frac{1000 \times 1 \times 5.1}{1.3 \times 20}$

$M_2 = 196.15 \text{ g mol}^{-1}$

➠ A અને B ના પરમાણ્વીય દળ ગણવા

Aનું પરમાણ્વીય દળ $= x$

Bનું પરમાણ્વીય દળ $= y$

➠ AB_2નો અણુભાર $= x + 2y$

$110.87 = x + 2y$ .... (I)

➠ AB_4નો અણુભાર $= x + 4y$

$196.15 = x + 4y$ .... (II)

➠ સમીકરણ (II) – (I) કરતાં,

$196.15 = x + 4y$

$110.87 = x + 2y$

– – –

➥ $85.28 = 2y$

$\therefore y = \frac{85.28}{2} = 42.64$

➠ હવે, $x + 2y = 110.87$

$\therefore x + 2 \times 42.64 = 110.87$

$\therefore x = 110.87 - 85.28 = 25.59$

➠ Aનો પરમાણ્વીય ભાર = 25.59 u

➠ Bનો પરમાણ્વીય ભાર = 42.64 u

23.

➥ કોષ અચળાંક આ સમીકરણથી આપી શકાય :

કોષ અચળાંક = G* = વાહકતા × અવરોધ

$= 1.29 \times 100$

$= 129 \text{ m}^{-1}$

$= 1.29 \text{ cm}^{-1}$

0.03 mol L^{-1} KCl દ્રાવણની વાહકતા $= \frac{\text{કોષ અચળાંક}}{\text{અવરોધ}}$

$= \frac{G^*}{R}$

$= \frac{129}{520}$

$= 0.248 \text{ sm}^{-1}$

સાંદ્રતા $C = 0.03 \text{ mol L}^{-1}$

$= 1000 \times 0.03$

$= 30 \text{ mol m}^{-3}$

મોલર વાહકતા $\Lambda m = \frac{K}{C}$

$= \frac{248 \times 10^{-3}}{30}$

$= 8.266 \times 10^{-3} \text{ sm}^2 \text{ mol}^{-1}$

વૈકલ્પિક રીતે,

$K = \frac{1.29}{520}$

$= 0.248 \times 10^{-2} \text{ s cm}^{-1}$

અને,

$\wedge m = K \times 1000$

$= \dfrac{0.248 \times 10^{-2} \times 1000}{0.03}$

$= 8266.666 \times 10^{-2}$

$= 826.666 \times 10^{-3}\ s\ cm^2\ mol^{-1}$

24.

➥ $W = 1.45\ g,\ I = 1.5\ Amp,\ t = ?$

$M = 108\ g\ mol^{-1},\ Z_1 = 1$

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

$W = \dfrac{ItM}{Z_1 F}$

$\therefore t = \dfrac{WZ_1 F}{IM}$

$= \dfrac{1.45 \times 1 \times 96500}{1.5 \times 108}$

$= 863.7$ Sec.

$\therefore t = 863.7$ Sec. = 14 મિનિટ 23 સેકન્ડ

➥ $\dfrac{W_{Ag}}{E_{Ag}} = \dfrac{W_{Zn}}{E_{Zn}} \quad \therefore \dfrac{1.45}{\frac{108}{1}} = \dfrac{W_{Zn}}{\frac{65.3}{2}}$

$\therefore W_{Zn} = \dfrac{1.45 \times 65.3}{108 \times 2} = 0.438\ g$

જમા થતાં Znનું વજન = 0.438 g

➥ $\dfrac{W_{Ag}}{E_{Ag}} = \dfrac{W_{Cu}}{E_{Cu}} \quad \therefore \dfrac{1.45}{\frac{108}{1}} = \dfrac{W_{Cu}}{\frac{63.5}{2}}$

$\therefore W_{Cu} = \dfrac{1.45 \times 63.5}{108 \times 2} = 0.426\ g$

જમા થતાં Cuનું વજન = 0.426 g

25.

➥ સંક્રાંતિ ધાતુ સંકીર્ણોનો મુખ્ય ગુણધર્મ તેમના વિશાળ ગાળાના (Range) રંગ છે.

➥ એટલે કે, સફેદ પ્રકાશમાંનો કેટલોક ભાગ જ્યારે તે નમૂનામાંથી પસાર થાય છે, ત્યારે તે દૂર થાય છે. તેથી બહાર નીકળતો પ્રકાશ લાંબા સમય સુધી સફેદ રહેતો નથી.

➥ સંકીર્ણનો રંગ જે શોષાય છે તે રંગનો પૂરક હોય છે.

➥ પૂરક રંગ બાકી રહેતી તરંગલંબાઈથી ઉત્પન્ન થતો રંગ છે; જો સંકીર્ણ દ્વારા લીલો રંગ શોષાય, તો તે લાલ દેખાય છે.

➥ શોષિત થતી જુદી જુદી તરંગલંબાઈ અને અવલોકન કરાતાં રંગ વચ્ચેનો સંબંધ નીચેના કોષ્ટકમાં આપવામાં આવ્યો છે.

➥

સવર્ગ સ્પિસીઝ	શોષિત પ્રકાશની તરંગલંબાઈ(nm)	શોષિત પ્રકાશનો રંગ	સવર્ગ સ્પિસીઝનો રંગ
$[CoCl(NH_3)_5]^{2+}$	535	પીળો	જાંબલી
$[Co(NH_3)_5(H_2O)]^{3+}$	500	વાદળી-લીલો	લાલ
$[Co(NH_3)_6]^{3+}$	475	વાદળી	પીળો-નારંગી
$[Co(CN)_6]^{3-}$	310	પારજાંબલી દૃશ્યમાન વિસ્તારમાં નથી	આછો પીળો
$[Cu(H_2O)_4]^{2+}$	600	લાલ	વાદળી
$[Ti(H_2O)_6]^{3+}$	498	વાદળી-લીલો	જાંબલી

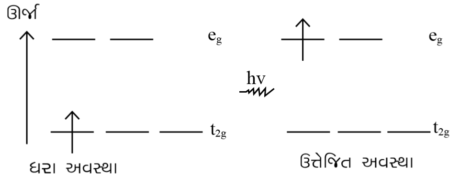
➥ સવર્ગ સંયોજનોમાં રંગ ઝડપથી સ્ફટિકક્ષેત્ર સિદ્ધાંતના પર્યાયમાં સમજાવી શકાય.

➥ ઉદાહરણ તરીકે સંકીર્ણ $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ જે જાંબલી રંગનો છે.

➥ આ અષ્ટફલકીય સંકીર્ણમાં એકાકી ઈલેક્ટ્રોન ધાતુમાં સંકીર્ણની ધરાઅવસ્થામાં t_{2g} સ્તરમાં પ્રાપ્ય છે. પછીની ઊંચી અવસ્થા જે ઈલેક્ટ્રોન માટે પ્રાપ્ય છે, તે ખાલી e_g સ્તરમાં છે.

➥ જો સંકીર્ણ વડે વાદળી-લીલા ગાળાને અનુરૂપ પ્રકાશ શોષવામાં આવે, તો તે ઈલેક્ટ્રોન t_{2g} સ્તરમાંથી e_g સ્તરમાં ઉત્તેજિત કરશે $\left(t_{2g}^1\, e_g^0 \rightarrow t_{2g}^0\, e_g^1\right)$ પરિણામે સંકીર્ણ રંગમાં જાંબલી રંગનો દેખાય છે.

➥ સ્ફટિકક્ષેત્ર સિદ્ધાંત સવર્ગ સંયોજનોના રંગમાં ઈલેક્ટ્રોન d-d સંક્રમણનું નિદર્શન (attributes) કરે છે.



$[Ti(H_2O)_6]^{3+}$માં ઈલેક્ટ્રોનનું સંક્રમણ

➥ લિગેન્ડની ગેરહાજરીમાં સ્ફટિકક્ષેત્ર વિપાટન થતું નથી અને તેથી પદાર્થ રંગવિહીન છે.

➥ ઉદાહરણ તરીકે, $[Ti(H_2O)_6]Cl_3$ ને ગરમ કરતાં પાણી દૂર થવાના કારણે તે રંગવિહીન બને છે.

➥ નિર્જળ $CuSO_4$ સફેદ છે, પરંતુ $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ રંગે વાદળી છે.

➥ સંકીર્ણના રંગ ઉપર લિગેન્ડની અસર $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ સંકીર્ણને ઉદાહરણરૂપ લઈ દર્શાવી શકાય.

➥ જ્યારે નિકલ(II) ક્લોરાઈડને પાણીમાં ઓગાળવામાં આવે છે ત્યારે $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ બને છે.

➥ જોકે દ્વિદંતી લિગેન્ડ ઈથેન-1,2-ડાયઅમાઈનને(en) ધીમે ધીમે ઉમેરતાં en:Niનો મોલર ગુણોત્તર 1:1, 2:1, 3:1 થાય તે પ્રમાણે રંગમાં ફેરફાર થાય છે.

$[Ni(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)} + en_{(aq)}$

લીલો $= [Ni(H_2O)_4(en)]^{2+}_{(aq)} + 2H_2O$

આછો વાદળી

$[Ni(H_2O)_4(en)]^{2+}_{(aq)} + en_{(aq)}$

$= [Ni(H_2O)_2(en)_2]^{2+}_{(aq)} + 2H_2O$

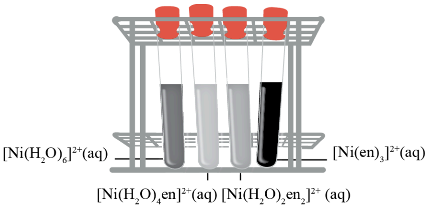
વાદળી/જાંબુડિયો

$[Ni(H_2O)_2(en)_2]^{2+}_{(aq)} + en_{(aq)}$

$= [Ni(en)_3]^{2+}_{(aq)} + 2H_2O$

જાંબલી

➥ આ ક્રમ નીચેની આકૃતિમાં દર્શાવેલ છે.



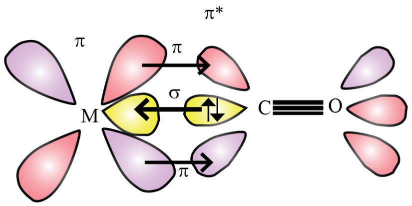
ઇથેન-1,2-ડાયએમાઈન લિગેન્ડની વધતી જતી સંખ્યા સાથેના
નિકલ (II)ના સંકીર્ણ સંયોજનોના જલીય દ્રાવણો

➥ ધાતુ કાર્બોનિલમાં ધાતુ-કાર્બન બંધ σ અને π બંને લાક્ષણિકતા ધરાવે છે.

➥ M-C σ બંધની રચના ધાતુની ખાલી કક્ષકોમાં કાર્બોનિલ કાર્બનના અબંધકારક ઈલેક્ટ્રોનયુગ્મના દાનથી થાય છે.

➥ M-C π બંધની રચના કાર્બન મોનોક્સાઈડની ખાલી π* બંધપ્રતિકારક કક્ષકમાં ધાતુની પૂર્ણ ભરાયેલી d-કક્ષકોના દાનથી થાય છે.

➥ ધાતુનું લિગેન્ડ સાથે બંધન સંકર્મ (synergic) અસર ઉત્પન્ન કરે છે, જે ધાતુ અને CO વચ્ચેના બંધને સબળ બનાવે છે, જે નીચેની આકૃતિમાં દર્શાવેલ છે.



કાર્બોનિલ સંકીર્ણમાં સંકર્મી (Synergic) બંધન

26.

➥ ટોલેન્સ કસોટી : આલ્ડિહાઈડ સંયોજન સાથે તાજું બનાવેલ એમોનિયામય સિલ્વર નાઈટ્રેટ દ્રાવણ (ટોલેન્સ પ્રક્રિયક)ને ગરમ કરતાં સિલ્વર ધાતુ બનવાના કારણે ચળકતું રજત દર્પણ (silver mirror) બને છે. આ આલ્ડિહાઈડ સંયોજનો અનુવર્તી કાર્બોક્સિલેટ ઋણાયનમાં ઓક્સિડેશન પામે છે. આ પ્રક્રિયા આલ્કલાઈન માધ્યમમાં થાય છે.

$$RCHO + 2[Ag(NH_3)_2]^+ + 3OH^- \rightarrow RCOO^- + 2Ag + 2H_2O + 4NH_3$$

➥ આ પ્રક્રિયા એલિફેટિક અને એરોમેટીક બંને આલ્ડિહાઇડ આપે છે.

➥ આલ્ડિહાઈડ અને કીટોન સંયોજનોના કાર્બોનિલ સમૂહ, ઝિંક સંરસ (zinc amalgam) અને સાંદ્ર હાઈડ્રોક્લોરિક એસિડ સાથેની પ્રક્રિયાથી (ક્લેમનસન રિડક્શન) અથવા હાઈડ્રેઝિન સાથેની પ્રક્રિયા પછી ઈથિલીન ગ્લાયકોલ જેવાં ઊંચા ઉત્કલનબિંદુવાળા દ્રાવકમાં સોડિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડ અથવા પોટેશિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડની (વુલ્ફ-કિશનર રિડક્શન) સાથે ગરમ કરવાથી $-CH_2$ સમૂહમાં રિડક્શન પામે છે.

ઉદા. : $>C=O \xrightarrow[HCl]{Zn-Hg} >CH_2 + H_2O$ (ક્લેમનસન રિડક્શન)

$$(CH_3)_2C=O \xrightarrow[HCl]{Zn-Hg} (CH_3)_2CH_2$$

પ્રોપેનોન → પ્રોપેન

$$>C=O \xrightarrow[-H_2O]{NH_2NH_2} >C=NNH_2 \xrightarrow{\text{KOH/ઈથિલીન ગ્લાયકોલ, ગરમી}} >CH_2 + N_2$$

(વુલ્ફ-કિશનર રિડક્શન)

ઉદા. : $$(CH_3)_2C=O \xrightarrow[-H_2O]{NH_2NH_2} (CH_3)_2C=N\,NH_2$$

પ્રોપેનોન

$$(CH_3)_2C=N\,NH_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{KOH / ઇથીલીન ગ્લાયકોલ}} (CH_3)_2CH_2 + N_2$$

પ્રોપેન

➥ આલ્ડોલ સંઘનન : “જે આલ્ડિહાઈડ અને કીટોન સંયોજનોમાં ઓછામાં ઓછા એક α–હાઈડ્રોજન હોય છે તે મંદ બેઈઝની ઉદ્દીપક તરીકેની હાજરીમાં પ્રક્રિયા કરી અનુક્રમે β-હાઈડ્રોક્સિ આલ્ડિહાઈડ (આલ્ડોલ) સંયોજનો અથવા β–હાઈડ્રોક્સિ કીટોન (કિટોલ) સંયોજનો બનાવે છે. આ પ્રક્રિયાને આલ્ડોલ પ્રક્રિયા કહે છે.”

$$\underset{\text{ઈથેનાલ}}{2CH_3-CHO} \xrightleftharpoons{\text{મંદ NaOH}} \underset{\substack{\text{3-હાઈડ્રોક્સિબ્યુટેનાલ} \\ \text{(આલ્ડોલ)}}}{CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_2CHO} \xrightarrow[-H_2O]{\Delta} \underset{\substack{\text{બ્યુટ-2-ઈનાલ} \\ \text{(આલ્ડોલ સંઘનન} \\ \text{નીપજ)}}}{CH_3-CH=CH-CHO}$$

$$\underset{\text{પ્રોપેનોન}}{2CH_3-CO-CH_3} \xrightleftharpoons{Ba(OH)_2} \underset{\substack{\text{(કીટોલ)} \\ \text{4-હાઈડ્રોક્સિ-4-મિથાઈલપેન્ટેન-2-ઓન}}}{CH_3-\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}}}-CH_2CO-CH_3} \xrightarrow[-H_2O]{\Delta} \underset{\substack{\text{4-મિથાઈલપેન્ટ-3-ઈન-2-ઓન} \\ \text{(આલ્ડોલ સંઘનન નીપજ)}}}{CH_3-\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}=CH-CO-CH_3}$$

➥ આલ્ડોલ નામ નીપજોમાં રહેલા બે ક્રિયાશીલ સમૂહો આલ્ડિહાઈડ અને આલ્કોહોલના નામ પરથી પડ્યું છે. આલ્ડોલ અને કીટોલ સંયોજનો પાણીનો અણુ સરળતાથી ગુમાવીને α, β-અસંતૃપ્ત કાર્બોનિલ સંયોજનો બનાવે છે, જે આલ્ડોલ સંઘનન નીપજો છે અને આ પ્રક્રિયાને આલ્ડોલ સંઘનન કહેવાય છે. કીટોન સંયોજનો કીટોલ સંયોજનો બનાવે છે (કીટોન અને આલ્કોહોલ સમૂહ ધરાવતા સંયોજનો), તેમ છતાં તેમની આલ્ડિહાઈડ સંયોજનો સાથે સામ્યતા હોવાના કારણે કીટોન સંયોજનોની આ પ્રક્રિયા માટે પણ સામાન્ય નામ આલ્ડોલ સંઘનન જ વપરાય છે.

27.

➥ એસિડ ઉદ્દીપકીય જલીયકરણ દ્વારા : આલ્કીન સંયોજનો એસિડ ઉદ્દીપકની હાજરીમાં પાણી સાથે પ્રક્રિયા કરી આલ્કોહોલ સંયોજનો બનાવે છે. અસમમિત આલ્કીન સંયોજનોના કિસ્સામાં યોગશીલ પ્રક્રિયા માર્કોવનિકોવના નિયમ મુજબ થાય છે.

$$>C=C< + H_2O \xrightleftharpoons{H^+} >\underset{\displaystyle H}{\underset{|}{C}}-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}<$$

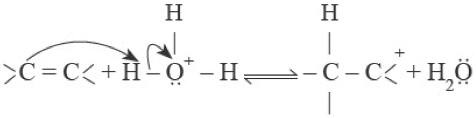
$$\underset{\text{પ્રોપીન}}{CH_3CH=CH_2} + H_2O \xrightleftharpoons{H^+} \underset{\text{પ્રોપીન-2-ઓલ}}{CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3}$$

➥ ક્રિયાવિધિ :

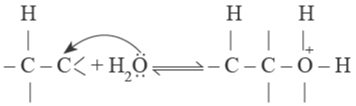
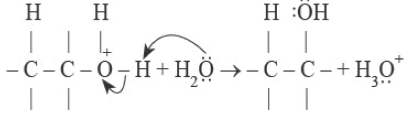
➥ આ પ્રક્રિયાની ક્રિયાવિધિમાં નીચે દર્શાવેલ ત્રણ તબક્કાઓ સમાયેલા છે.

➥ તબક્કો-1 : H_3O^+ના ઇલેક્ટ્રોન અનુરાગી હુમલા દ્વારા આલ્કીનના પ્રોટોનેશનથી કાર્બોકેટાયન બને છે.

$$H_2O + H^+ \rightarrow H_3O^+$$



➥ તબક્કો-2 : કાર્બોકેટાયન પર પાણીનો કેન્દ્રાનુરાગી હુમલો



➥ તબક્કો-3 : વિપ્રોટોનિકરણથી (deprotonation) આલ્કોહોલ બને છે.