

લિબર્ટી પેપરસેટ

ધોરણ 12 : રસાયણ વિજ્ઞાન

Full Solution

સમય : 3 કલાક

અસાઈનમેન્ટ પ્રશ્નપત્ર 6

Part A

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



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

1.

$$\begin{aligned}\Lambda_{\text{m HAc}}^0 &= \lambda_{\text{H}^+}^0 + \lambda_{\text{Ac}^-}^0 = \lambda_{\text{H}^+}^0 + \lambda_{\text{Cl}^-}^0 + \lambda_{\text{Ac}^-}^0 + \lambda_{\text{Na}^+}^0 - \lambda_{\text{Cl}^-}^0 - \lambda_{\text{Na}^+}^0 \\ &= \Lambda_{\text{m HCl}}^0 + \Lambda_{\text{m NaAc}}^0 - \Lambda_{\text{m NaCl}}^0 \\ &= (425.9 + 91.0 - 126.4) \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1} \\ &= 390.5 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}\end{aligned}$$

2.

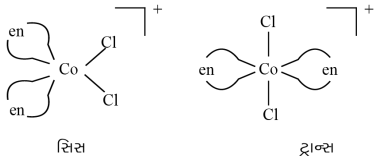
$$\begin{aligned}\text{Co} &\rightarrow \text{Co}^{+2} + 2\text{e}^- \\ \text{Ni}^{+2} + 2\text{e}^- &\rightarrow \text{Ni} \\ \hline \text{Co} + \text{Ni}^{+2} &\rightarrow \text{Co}^{+2} + \text{Ni} \\ E_{\text{cell}}^0 &= E_{\text{કેથોડ}}^0 - E_{\text{એનોડ}}^0 \\ &= -0.25 - (-0.28) \\ &= -0.25 + 0.28 \\ E_{\text{cell}}^0 &= -0.03 \text{ V} \\ E_{\text{cell}}^0 &= \frac{0.059}{n} \log K_C \\ \text{અહીં, } n &= 2 \\ \therefore 0.03 &= \frac{0.059}{n} \log K_C \\ \therefore \log K_C &= \frac{2 \times 0.03}{0.059} \\ \therefore \log K_C &= 1.016 \\ \therefore K_C &= \text{Antilog}(1.016) \\ \therefore K_C &= 10.375 \\ \therefore K_C &\approx 10\end{aligned}$$

3.

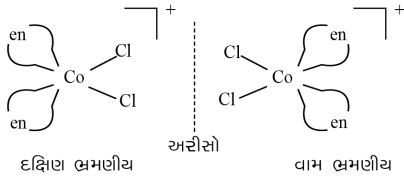
$$\begin{aligned}T_1 &= 293 \text{ K ત્યારે વેગ અચળાંક} = k_1 \\ T_2 &= 313 \text{ K ત્યારે વેગ અચળાંક} = k_2 = 4k_1 \\ \log \frac{k_2}{k_1} &= \frac{E_a}{2.303 R} \left[\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right] \\ \therefore \log \frac{4k_1}{k_1} &= \frac{E_a}{2.303 \times 8.314} \left[\frac{1}{293} - \frac{1}{313} \right] \\ \therefore E_a &= \frac{\log 4 \times 2.303 \times 8.314 \times 293 \times 313}{20} \\ \therefore E_a &= \frac{0.6021 \times 2.303 \times 8.314 \times 293 \times 313}{20} \\ \therefore E_a &= 52863.33 \text{ J} = 52.863 \text{ KJ mol}^{-1}\end{aligned}$$

4.

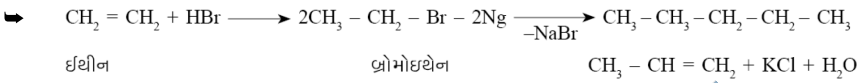
➔ ભૌમિતિક સમઘટકો :



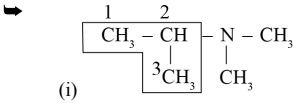
➔ પ્રકાશીય સમઘટકો :



5.



6.



N, N - ડાયમિથાઇલ પ્રોપેન-2-એમાઇન

(ii) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH} - \text{COCH}_3$

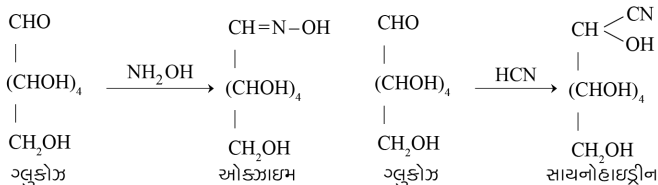
N - ઇથાઇલ ઇથેનેમાઇડ

7.

- ➔ પ્રાણી શરીરમાં કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનો ગ્લાયકોજન તરીકે સંગ્રહાય છે.
- ➔ તેનું બંધારણ એમાઇલોપેક્ટિનને સમાન હોવાથી તે પ્રાણીજ સ્ટાર્ચ તરીકે ઓળખાય છે અને તે એમાઇલોપેક્ટિન કરતાં વધુ શાખિત હોય છે.
- ➔ તે ચક્ત, સ્નાયુઓ અને મગજમાં હાજર હોય છે.
- ➔ જ્યારે શરીરને ગ્લુકોઝની જરૂર પડે છે, ત્યારે ઉલ્સેયકો ગ્લાયકોજનને તોડીને ગ્લુકોઝ બનાવે છે.
- ➔ ગ્લાયકોજન ચીસ્ટ અને ફૂગમાં પણ મળી આવે છે.

8.

➔ ગ્લુકોઝ હાઇડ્રોક્સિલ એમાઇન સાથે પ્રક્રિયા કરીને ઓક્ઝાઇમ બનાવે છે અને હાઇડ્રોજન સાયનાઇડના એક અણુ સાથે ઉમેરાઈને સાયનોહાઇડ્રીન બનાવે છે. આ પ્રક્રિયાઓ ગ્લુકોઝમાં કાર્બોનિલ સમૂહ ($>\text{C} = \text{O}$) ની હાજરી નિશ્ચિત કરે છે.

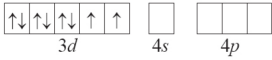


11.

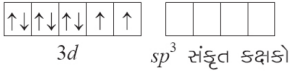
- “સંક્રાંતિ ધાતુઓ મોટી સંખ્યામાં આંતરાલીય સંયોજનો બનાવે છે. જ્યારે સંક્રાંતિ ધાતુના સ્ફટિક લેટિસના અંદરના ભાગમાં નાના પરમાણુઓ જેવા કે H, C, N અથવા B ગોઠવાય છે ત્યારે આંતરાલીય સંયોજનો બને છે.”
- આ સંયોજનો સામાન્ય રીતે બિનતત્વયોગમિતિય હોય છે અર્થાત તેઓ આયનીય કે સહસંયોજક હોતાં નથી. દા.ત. TiC, Mn₄N, Fe₃H, VH_{0.56} અને TiH_{1.7} વગેરે.
- આંતરાલીય સંયોજનોનાં સૂત્રોમાં ધાતુ પરમાણુ તેમની સામાન્ય ઓક્સિડેશન અવસ્થા દર્શાવતા નથી.
- આંતરાલીય સંયોજન રચાવાને કારણે ધાતુઓની કઠિનતા અને સખતાઈમાં વધારો થાય છે. આંતરાલીય સ્થાનોમાં કાર્બન પરમાણુઓની હાજરીને કારણે સ્ટીલ અને ઘડતર લોખંડ, ભરતર લોખંડની સાપેક્ષે વધુ સખત હોય છે.

12.

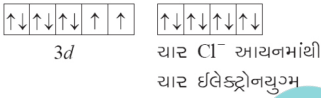
- [NiCl₄]²⁻ સંકીર્ણ આયનમાં નિકલ +2 ઓક્સિડેશન અવસ્થા ધરાવે છે.
- Ni⁺²ની ઇલેક્ટ્રોન રચના : [Ar]3d⁸4s⁰
- Cl⁻ નિર્બળ લિગેન્ડ હોવાથી 3d કક્ષક સંકરણમાં ભાગ લેતી નથી. આથી Ni⁺² ધાતુ આયનની કક્ષકોમાં sp³ સંકરણ થાય છે.
- સમચતુષ્ફલકીય સંકીર્ણોમાં એક s અને ત્રણ p કક્ષકો સંકૃત થાય છે અને ચાર સમતુલ્ય કક્ષકો સમચતુષ્ફલકીય દિશામાં હોય છે.
- Ni⁺² આયનની કક્ષકો :



- Ni⁺²ની sp³ સંકૃત કક્ષકો :



- [NiCl₄]²⁻ :



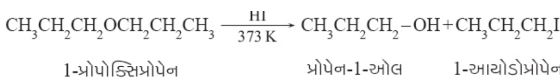
- એક Cl⁻ આયનમાંથી મળતાં એક ઇલેક્ટ્રોનયુગ્મ તેવા ચાર Cl⁻ આયનમાંથી મળતાં ચાર ઇલેક્ટ્રોનયુગ્મ ચાર સંકૃત કક્ષકોમાં ભરાય છે.
- આમ, સંકીર્ણ સમચતુષ્ફલકીય રચના ધરાવે છે.
- સંકીર્ણમાં બે અયુગ્મિત ઇલેક્ટ્રોન આવેલા હોવાથી તે અનુચુંબકીય છે.
- ચુંબકીય ચાકમાત્રા = $\sqrt{n(n+2)}$ B.M
= $\sqrt{2(2+2)}$
= 2.83 B.M

વિભાગ B

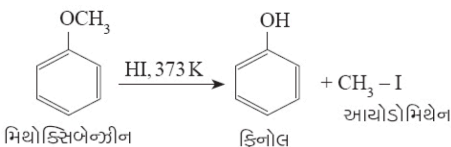
➤ નીચે આપેલા પ્રશ્નોના માગ્યા મુજબ ઉત્તર આપો : (દરેક પ્રશ્નના 3 ગુણ)

13.

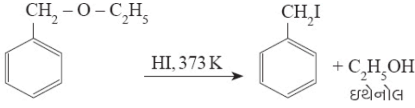
- (i) 1-પ્રોપોક્સિપ્રોપેન :



- (ii) મિથોક્સિબેન્ઝીન :



➔ (iii) બેન્ઝાઇલ ઇથાઇલ ઈથર :



બેન્ઝાઇલ ઇથાઇલ ઈથર

બેન્ઝાઇલ આયોડાઇડ

14.

➔ ^{14}C નો અર્ધઆયુષ્ય સમય = 5730 વર્ષ

રેડિયો-એક્ટિવ દ્રવ્ય તે બધી જ પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા છે.

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

$$\therefore k = \frac{0.693}{t_{1/2}} = \frac{0.693}{5730} \text{ વર્ષ}^{-1}$$

➔ પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા માટે,

$$t = \frac{2.303}{k} \log \frac{R_0}{R_t}$$

$$= \frac{2.303 \times 5730}{0.693} \log \frac{100}{80}$$

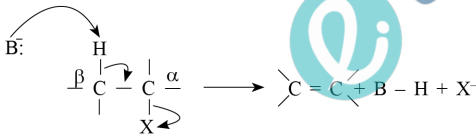
$$= \frac{2.303 \times 5730}{0.693} \log 1.25$$

$$= \frac{2.303 \times 5730}{0.693} \times 0.0969 = 1845.2 \text{ વર્ષ}$$

15.

➔ જે કાર્બન પરમાણુ સાથે હેલોજન પરમાણુ સીધો જોડાયેલો હોય તેને β -કાર્બન પરમાણુ કહે છે અને આ કાર્બનની પાસેના કાર્બનને β -કાર્બન કહે છે.

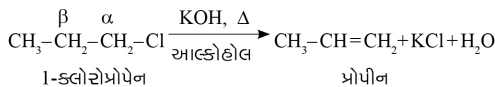
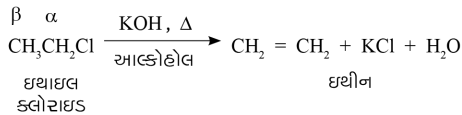
➔ “જ્યારે β -હાઈડ્રોજનયુક્ત હેલોઆલ્કેનને પોટેશિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડના આલ્કોહોલીય દ્રાવણ સાથે ગરમ કરવામાં આવે તો β -કાર્બન પરથી હાઈડ્રોજન પરમાણુનું અને α -કાર્બન પરમાણુ પરથી હેલોજન પરમાણુનું વિલોપન થાય છે.”



➔ B = બેઝ, X = અવશિષ્ટ સમૂહ

➔ પરિણામે નીપજ તરીકે એક આલ્કીન સંયોજન બને છે.

➔ જોકે, આ વિલોપનમાં β -હાઈડ્રોજન પરમાણુ સંકળાયેલો હોવાથી તેને સામાન્ય રીતે β -વિલોપન પણ કહે છે.



➔ જ્યારે એક કરતાં વધુ β -હાઈડ્રોજન પરમાણુઓ પ્રાપ્ય હોવાના કારણે એક કરતાં વધુ આલ્કીન બનવાની સંભાવના હોય ત્યારે સામાન્ય રીતે એક આલ્કીન મુખ્ય નીપજ તરીકે બને છે, જે સૌપ્રથમ રશિયન રસાયણવિજ્ઞાની એલેક્ઝેન્ડર જેટસેવે (જેનું જેલ્સેકી પણ ઉચ્ચારણ થાય છે) નોંધી તેમણે 1875માં એક નિયમ પ્રસ્થાપિત કર્યો, “ડિહાઇડ્રોહેલોજનીકરણ પ્રક્રિયામાં મુખ્ય નીપજ તરીકે એવો આલ્કીન મળે છે કે, જેમાં દ્વિબંધને જોડાયેલા કાર્બનની સાથે વધુ સંખ્યામાં આલ્કાઇલ સમૂહો જોડાયેલા હોય.”

21.

$$\begin{aligned}\Lambda_m^0 \text{HCOOH} &= \Lambda_m^0 \text{H}^+ + \lambda_m^0 \text{HCOO}^- \\ &= 349.6 + 54.6 \\ &= 404.2 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}\end{aligned}$$

વિયોજન અંશ,

$$\alpha = \frac{\Lambda_m}{\Lambda_m^0} = \frac{46.1}{404.2} = 0.1140$$

વિયોજન અચળાંક ગણવો,

$$\begin{aligned}K_a &= \frac{c \alpha^2}{1 - \alpha} = \frac{0.025 \text{ mol}^{-1} \text{ L} \times (0.114)^2}{1 - 0.114} \\ &= \frac{3.249 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}}{0.886} \\ K_a &= 3.67 \cdot 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}\end{aligned}$$

વિભાગ C

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

22.

આપેલ રાશિઓ $w_2 = 2 \text{ g}$, $K_f = 4.9 \text{ K kg mol}^{-1}$

$$w_1 = 25 \text{ g}, \Delta T_f = 1.62 \text{ K}$$

$$M_2 = 122 \text{ g mol}^{-1}$$

$$\Delta T_f = i \frac{K_f \times w_2 \times 1000}{M_2 \times w_1}$$

$$\therefore i = \frac{\Delta T_f \times M_2 \times w_1}{K_f \times w_2 \times 1000}$$

$$= \frac{1.62 \times 122 \times 25}{4.9 \times 2 \times 1000} = 0.504$$

સુયોજન અંશ $\% \alpha = (1-i) \frac{n}{n-1} \times 100$

$$\text{જ્યાં } n = 2$$

$$\therefore \% \alpha = (1 - 0.504) \times \frac{2}{2-1} \times 100$$

$$\% \alpha = 99.2 \%$$

આથી, બેન્ઝિનમાં બેન્ઝોઇક એસિડનું સુયોજન 99.2%.

23.

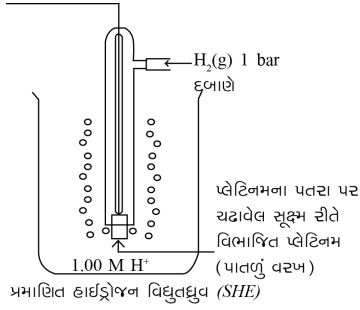
વ્યક્તિગત અર્ધકોષનો પોટેન્શિયલ માપી શકાય નહિ.

આપણે બે અર્ધકોષ પોટેન્શિયલ વચ્ચેનો તફાવત માપી શકીએ છીએ, જે આપણને કોષને E.M.F આપે છે.

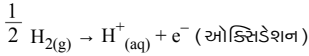
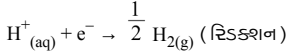
જો આપણે કોઈ એક અર્ધકોષનો પોટેન્શિયલ પસંદ કરીએ તો આપણે આના સંદર્ભમાં બીજા અર્ધકોષનો પોટેન્શિયલ નક્કી કરી શકીએ.

આ માટે પ્રલાલિકા પ્રમાણે પ્રમાણિત હાઈડ્રોજન વિદ્યુતઘુલને પસંદ કરી શકાય છે.

પ્રમાણિત હાઈડ્રોજન વિદ્યુતઘુલ (અર્ધકોષ)ના સંદર્ભમાં બીજા કોઈ પણ પ્રમાણિત અર્ધકોષનો પોટેન્શિયલ નક્કી કરી શકાય, આથી તેને સંદર્ભ વિદ્યુત ઘુલ પણ કહે છે. જે નીચેની આકૃતિમાં દર્શાવેલ છે.



➔ તેને $\text{Pt}_{(s)} | \text{H}_{2(g)} | \text{H}^{+}_{(aq)}$ તરીકે દર્શાવાય છે અને તેનો પોટેન્શિયલ બધા જ તાપમાને શૂન્ય આંકવામાં આવ્યો છે. આ પોટેન્શિયલ નીચેની પ્રક્રિયા પ્રમાણે છે :

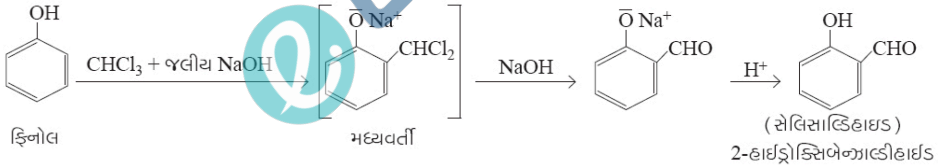


➔ પ્રમાણિત હાઈડ્રોજન વિદ્યુતઘુવની રચના

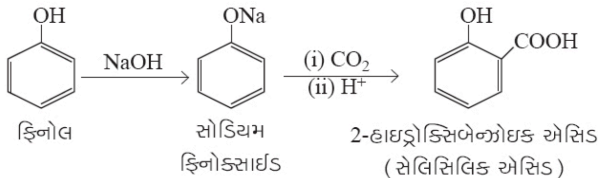
- ▣ પ્રમાણિત હાઈડ્રોજન વિદ્યુતઘુવ પ્લેટિનમ બ્લેકનું ૫૬ ચઢાવેલ પ્લેટિનમ વિદ્યુતઘુવ છે.
- ▣ વિદ્યુતઘુવને એસિડના દ્રાવણમાં ડૂબાડવામાં આવે છે અને શુદ્ધ હાઈડ્રોજન વાયુ તેમાંથી પસાર કરવામાં આવે છે.
- ▣ હાઈડ્રોજનના રિડક્શન પામેલા અને ઓક્સિડેશન પામેલા બંને સ્વરૂપોની સાંદ્રતા એક જળવાઈ રહે છે.
- ▣ આ એમ સૂચવે છે કે, હાઈડ્રોજન વાયુનું દબાણ 1 bar છે અને દ્રાવણમાં હાઈડ્રોજન આયનની સાંદ્રતા એક મોલર છે.

24.

- ➔ ફિનોલની સોડિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડની હાજરીમાં કલોરોફોર્મ સાથેની પ્રક્રિયાથી બેન્ઝીનના ઓર્થોસ્થાનમાં -CHO સમૂહ દાખલ થાય છે. આ પ્રક્રિયાને રીમર-ટીમાન પ્રક્રિયા કહે છે.
- ➔ મધ્યવર્તી સંયોજન વિસ્થાપિત બેન્ઝાલ કલોરાઇડ, આલ્કલીની હાજરીમાં જળવિભાજન પામી સેલિસાલ્ડિહાઇડ બનાવે છે.



- ➔ 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.



25.

➔ $[\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{-3}$ સંકીર્ણમાં Coની ઓક્સિડેશન અવસ્થા +3 છે.

➔ Co^{+3} ની ઇલેક્ટ્રોનરચના : $[\text{Ar}] 3d^6 4s^0$ છે.

➔ Co^{+3} ધાતુ આયનની કક્ષકોમાં d^2sp^3 સંકરણ થાય છે, કારણકે $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ પ્રબળ લિગેન્ડ હોવાથી d-કક્ષકમાં રહેલા ઇલેક્ટ્રોનનું યુગ્મીકરણ થાય છે.

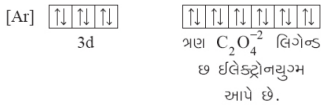
➔ Co^{+3} આયનની કક્ષકો :



➔ Co^{+3} ની d^2sp^3 સંકૃત કક્ષકો :



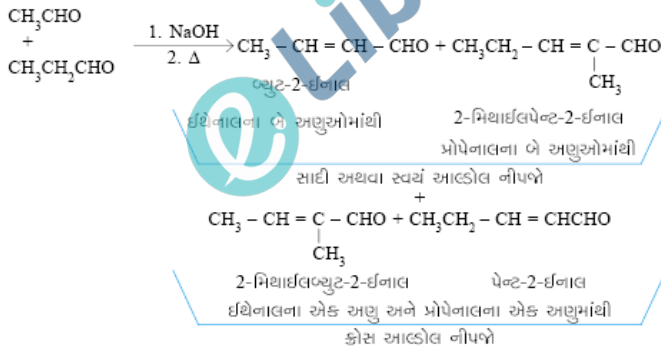
➔ $[\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{-3}$:



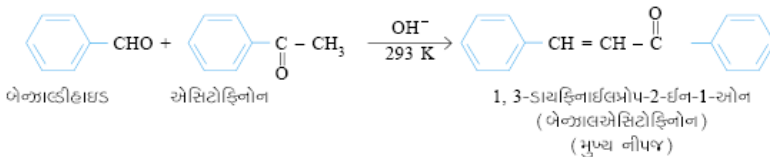
➔ આમ, $[\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{-3}$ સંકીર્ણમાં d^2sp^3 સંકરણ થાય છે, તેનો આકાર અષ્ટફલકીય થાય અને તે પ્રતિચુંબકીય છે, કારણકે તેમાં બધા જ યુગ્મિત ઇલેક્ટ્રોન છે.

26.

➔ ક્રોસ આલ્ડોલ સંઘનન : “જ્યારે બે વૂદા વૂદા આલ્ડિહાઈડ સંયોજનો અને/અથવા કીટોન સંયોજનો વચ્ચે આલ્ડોલ સંઘનન થાય છે તેને ક્રોસ આલ્ડોલ સંઘનન કહે છે.” જો બંનેમાં α -હાઈડ્રોજન પરમાણુઓ હાજર હોય તો તે ચાર નીપજોનું મિશ્રણ આપે છે. આ બાબતે ઇથેનાલ અને પ્રોપેનાલના મિશ્રણની આલ્ડોલ પ્રક્રિયા વડે નીચે સમજાવેલ છે.



➔ ક્રોસ આલ્ડોલ પ્રક્રિયાઓમાં કીટોન સંયોજનોને પણ એક ઘટક તરીકે ઉપયોગમાં લઈ શકાય છે.



27.

➔ “અર્ધઆયુષ્ય સમય: પ્રક્રિયકની સાંદ્રતા અડધી (50%) થવા માટે લાગતા સમયને પ્રક્રિયાનો અર્ધઆયુષ્ય સમય ($t_{1/2}$) કહે છે.”

➔ શૂન્યક્રમની પ્રક્રિયા માટે અર્ધઆયુષ્ય સમય :

▣▣▣ શૂન્યક્રમની પ્રક્રિયાનો વેગ અચળાંક નીચે મુજબ દર્શાવી શકાય :

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

$$t = t_{1/2}, [R] = \frac{1}{2} [R]_0$$

$t_{1/2}$ સમયે વેગ અચળાંક થશે.

$$k = \frac{[R]_0 - \frac{1}{2} [R]_0}{t_{1/2}}$$

$$t_{1/2} = \frac{[R]_0}{2k}$$

એ સ્પષ્ટ છે કે, શૂન્યક્રમની પ્રક્રિયા માટે $t_{1/2}$ પ્રક્રિયકોની પ્રારંભિક સાંદ્રતાના સમપ્રમાણમાં છે અને વેગ અચળાંકના વ્યસ્તપ્રમાણમાં છે.

➔ પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા માટે અર્ધઆયુષ્ય સમય :

▣▣▣ પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયાનો વેગ અચળાંક નીચે મુજબ દર્શાવી શકાય :

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

$$t_{1/2} \text{ સમયે, } [R] = \frac{[R]_0}{2}$$

આથી ઉપરનું સમીકરણ થશે.

$$k = \frac{2.303}{t_{1/2}} \log \frac{[R]_0}{\frac{[R]_0}{2}}$$

$$\text{અથવા } t_{1/2} = \frac{2.303}{k} \log 2$$

$$t_{1/2} = \frac{2.303}{k} \times 0.301$$

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

➔ એ જોઈ શકાય છે કે, પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા માટે અર્ધઆયુષ્ય સમય અચળ છે. એટલે કે, પ્રક્રિયામાં ભાગ લેતી સ્પિસીઝની પ્રારંભિક સાંદ્રતાથી સ્વતંત્ર છે.

➔ પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયાનું અર્ધઆયુષ્ય વેગ અચળાંકમાંથી ઝડપથી ગણી શકાય છે અને તેનાથી ઊલટું પણ ગણી શકાય છે.

➔ શૂન્યક્રમની પ્રક્રિયા માટે $t_{1/2} \propto [R]_0$. પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા માટે $t_{1/2}$, $[R]_0$ થી સ્વતંત્ર છે.

