લિબર્ટી પેપરસેટ

ધોરણ 12 : રસાયણ વિજ્ઞાન

Full Solution

સમય : 3 કલાક

અસાઈનમેન્ટ પ્રશ્નપત્ર 5

Part A

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

Liberty

Part B

વિભાગ A

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

1.

➥ આપણે એ જાણીએ જ છીએ કે, અતિશુદ્ધ પાણીમાં પણ ઓછા પ્રમાણમાં હાઈડ્રોજન અને હાઈડ્રોક્સિલ આયન (-10^{-7} M) હોય છે, જે તેને ઘણી ઓછી વાહકતા ઊછીની (lend) આપે છે. ($3.5 \cdot 10^{-5}$ Sm^{-1}) જ્યારે વિદ્યુત વિભાજ્યને પાણીમાં ઓગાળવામાં આવે છે ત્યારે તેઓ તેમના પોતાના આયનો દ્રાવણને પૂરાં પાડે છે અને તેથી તેની વાહકતા વધે છે.

➥ દ્રાવણમાં હાજર આયનો વડે વિદ્યુતના વહનને વિદ્યુત વિભાજનીય અથવા આયનીય વાહકતા કહેવામાં આવે છે.

➥ વિદ્યુતવિભાજ્ય (આયનીય) વાહકતા નીચેના પર આધાર રાખે છે.

(i) ઉમેરેલા વિદ્યુતવિભાજ્યનો સ્વભાવ (પ્રકૃતિ)

(ii) નીપજેલા આયનોનું કદ અને તેમનું દ્રાવક્યોજન (solvation)

(iii) દ્રાવકનો સ્વભાવ અને તેની સ્નિગ્ધતા

(iv) વિદ્યુતવિભાજ્યની સાંદ્રતા

(v) તાપમાન (તે તાપમાનના વધારા સાથે વધે છે.)

➥ આયનીય દ્રાવણમાંથી સીધો (DC) વિદ્યુતપ્રવાહ લાંબા સમય માટે પસાર કરવામાં આવે તો વિદ્યુત રાસાયણિકપ્રક્રિયાને લીધે તેના સંઘટનના ફેરફાર તરફ દોરી જાય છે.

2.

➥ $Ni^{+2}_{(aq)} + 2e^{-} \rightarrow Ni_{(s)}$

$I = 5$ Amp, $t = 20 \cdot 60$ sec.

$M = 58.7$ g mol^{-1}, $Z_1 = 2$ (સંયોજકતા)

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

$$= \frac{5 \times 20 \times 60 \times 58.7}{2 \times 96500} = 1.825 \text{ g}$$

3.

➥ **પ્રક્રિયાક્રમ**

"વિકલનીય વેગ સમીકરણમાં પ્રક્રિયાનો વેગ પ્રક્રિયકોની સાંદ્રતાના ઘાતાંકના સમપ્રમાણમાં હોય છે. આ ઘાતાંકના સરવાળાને પ્રક્રિયાક્રમ કહે છે."

પ્રક્રિયાક્રમ પૂર્ણાંક, અપૂર્ણાંક કે શૂન્ય હોઈ શકે છે.

પ્રક્રિયાક્રમ એ પ્રાયોગિક મૂલ્ય છે.

આણ્વિકતા

"પ્રક્રિયાના પરમાણુ, આયન અથવા અણુની સંખ્યા, કે જે પ્રારંભિક પ્રક્રિયામાં ભાગ લે છે, અને એકસાથે અથડામણ અનુભવે છે. જેને પરિણામે પ્રક્રિયા પરિણમે છે, તેને પ્રક્રિયાની આણ્વિકતા કહે છે."

તે ઋણ, અપૂર્ણાંક કે શૂન્ય નથી હોતી.

આણ્વિકતા એ સૈદ્ધાંતિક રાશિ છે.

4.

➥ "જે સમઘટકોને સમાન રાસાયણિક સૂત્ર અને રાસાયણિક બંધન હોય છે, પરંતુ તેમને જુદી જુદી અવકાશીય (spatial) ગોઠવણી હોય તેને અવકાશીય સમઘટકતા કહે છે."

➥ ભૌમિતિક સમઘટકતા (Geometric Isomerism) :

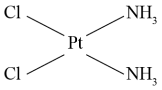
- આ પ્રકારની સમઘટકતા હિટરોલેપ્ટિક સંકીર્ણોમાં લિગેન્ડની ભિન્ન ભિન્ન શક્ય ગોઠવણીને કારણે ઉદ્‌ભવે છે.
- આ વર્તણૂક દર્શાવતાં અગત્યનાં ઉદાહરણોમાં સવર્ગ આંક 4 અને 6 ધરાવતાં સંયોજનો છે.

Liberty

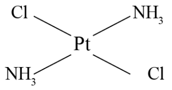
➥ ML_4 પ્રકારના સમતલીય સમચોરસ સંકીર્ણ માટે :

- $[MX_2L_2]$ સૂત્ર ધરાવતાં (X અને L એક દંતીય લિગેન્ડ છે) સમચોરસ સંકીર્ણમાં બે લિગેન્ડ X એકબીજાની નજીક સિસ સમઘટકતામાં હોય છે અથવા એકબીજાથી વિરુદ્ધ ટ્રાન્સ સમઘટકમાં હોય છે.

  ઉદાહરણ : $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$



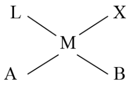
સિસ



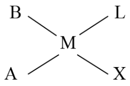
ટ્રાન્સ

$[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ના ભૌમિતિક સમઘટકો (સિસ અને ટ્રાન્સ)

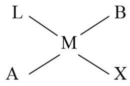
- MABXL પ્રકારના (જ્યાં A, B, X, L એક દંતીય લિગેન્ડ છે) અન્ય સમતલીય ચોરસ સંકીર્ણમાં ત્રણ સમઘટકોમાં બે સિસ અને એક ટ્રાન્સ સમઘટક મળે છે.



સિસ



સિસ

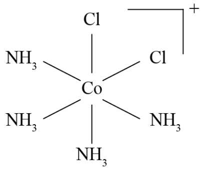


ટ્રાન્સ

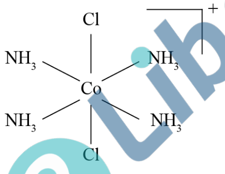
- આવી સમઘટકતા સમચતુષ્ફલકીય ભૂમિતિમાં શક્ય નથી.

➥ ML_6 પ્રકારના અષ્ટફલકીય સંકીર્ણ માટે :

- અષ્ટફલકીય રચનામાં જેનું સૂત્ર $[MX_2L_4]$ છે તેમાં શક્ય છે.
- આમાં બે X લિગેન્ડ સિસ અથવા ટ્રાન્સ ગોઠવણીમાં એકબીજાને અભિવિન્યસ્ત (oriented) હોય છે. ઉદાહરણ : $[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$



સિસ

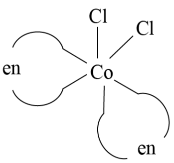


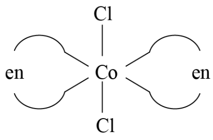
ટ્રાન્સ

$[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$ના ભૌમિતિક સમઘટકો (સિસ અને ટ્રાન્સ)

- આ પ્રકારની સમઘટકતા જ્યારે $[MX_2(L\text{–}L)_2]$ સૂત્રવાળા સંકીર્ણમાં જ્યારે દ્વિ-દંતીય લિગેન્ડ L–L [દા.ત., $NH_2{\cdot}CH_2{\cdot}CH_2NH_2$(en)] હાજર હોય છે ત્યારે પણ ઉદ્ભવે છે.

  ઉદાહરણ : $[Co(en)^2Cl^2]$

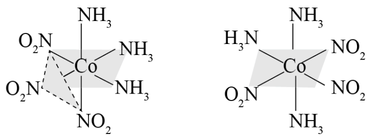




$[Co(en)_2Cl_2]$ના ભૌમિતિક (સિસ અને ટ્રાન્સ) સમઘટકો

- બીજા પ્રકારની ભૌમિતિક સમઘટકતા $[Ma_3b_3]$ પ્રકારના અષ્ટફલકીય સંકીર્ણ જેવાં કે $[Co(NH_3)_3(NO_2)_3]$માં ઉદ્ભવે છે.
- જો અષ્ટફલકની બાજુના પાસપાસેના ખૂણાઓ પર સમાન લિગેન્ડના ત્રણ દાતા પરમાણુ સ્થાન પ્રાપ્ત કરે છે ત્યારે આપણને ફેસિયલ (facial-fac) સમઘટક મળે છે.

➠ જ્યારે તેમના સ્થાન અષ્ટફલકના યામ્યોત્તરીય (meridional)ની આસપાસ હોય છે, ત્યારે મેરિડિયોનલ (meridional-mer) સમઘટક મળે છે.



ફેસ (fac)– મર (mer)–

$[Co(NH_3)_3(NO_2)_3]$ સંકીર્ણમાં ફેસિયલ (*fac*) અને મેરિડિયોનલ (*mer*) સમઘટકો

5.

➥ 1-ક્લોરોબ્યુટેનમાંથી n-ઓક્ટેન :

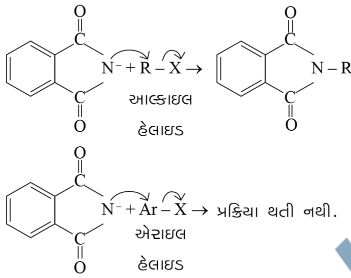
$$\underset{\text{1-ક્લોરોબ્યુટેન}}{CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - Cl} + 2Na + Cl - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3 \xrightarrow[\text{વૂર્ટ્ઝ પ્રક્રિયા}]{\text{શુષ્ક ઇથર}}$$

$$\underset{\text{n-બ્યુટેન}}{CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3}$$

6.

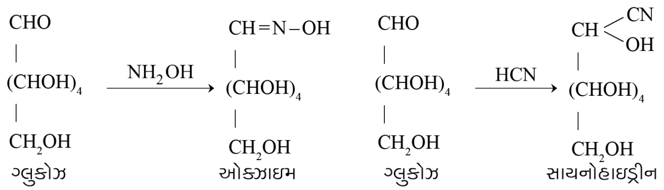
➥ ગેબ્રિયલ થ્લેલિમાઇડ પ્રક્રિયાની સફળતાનો આધાર કાર્બનિક હેલાઇડ સંયોજન પર થ્લેલિમાઇડ આયનના કેન્દ્રાનુરાગી હુમલા પર રહેલો છે.

➥ એરાઇલ હેલાઇડ સંયોજનો કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ સરળતાથી આપતા ન હોવાથી એરાઇલ એમાઇન એટલે કે એરોમેટિક પ્રાથમિક એમાઇન સંયોજનો ગેબ્રિયલ થ્લેલિમાઇડ સંશ્લેષણ દ્વારા બનાવી શકાતાં નથી.

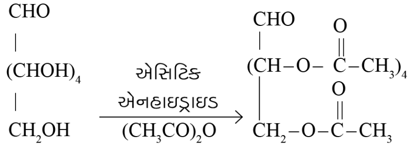


7.

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



➥ ગ્લુકોઝના એસિટિક એનહાઇડ્રાઇડ સાથેના એસિટિલેશનથી ગ્લુકોઝ પેન્ટાએસિટેટ બને છે, જે પાંચ – OH સમૂહોની હાજરી નિશ્ચિત કરે છે. જોકે, ગ્લુકોઝ સ્થાયી સંયોજન છે, તેથી પાંચ – OH સમૂહો જુદા જુદા કાર્બન પરમાણુઓ સાથે જોડાયેલા હોવા જોઈએ.



8.

➥ સ્ટાર્ચ વનસ્પતિઓમાં મુખ્યત્વે સંગ્રહાયેલ પોલિસેકેરાઇડ સંયોજન છે.

➥ તે મનુષ્યો માટે આહારનો અત્યંત મહત્ત્વનો સ્ત્રોત છે.

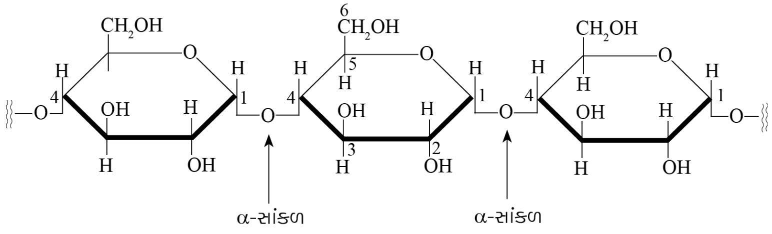
➥ તે ધાન્ય, મૂળ, કંદમૂળ અને કેટલીક શાકભાજીઓમાં વધુ પ્રમાણમાં મળી આવે છે.

Liberty

➥ તે α-ગ્લુકોઝનો પોલિમર છે અને તે બે ઘટકો-એમાઇલોઝ અને એમાઇલોપેક્ટિનનું બનેલું છે.

➥ એમાઇલોઝ પાણીમાં દ્રાવ્ય ઘટક છે, જે સ્ટાર્ચમાં આશરે 15-20% ભાગ તરીકે હોય છે.

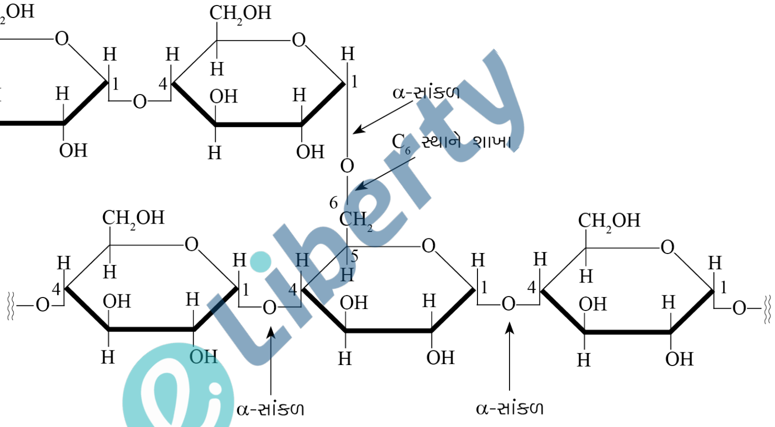
➥ રાસાયણિક રીતે એમાઇલોઝ 200-1000 α-D-(+)-ગ્લુકોઝ એકમોની એક લાંબી શાખાવિહીન શૃંખલા હોય છે, જેમાં ગ્લુકોઝ એકમો C_1-C_4 ગ્લાયકોસિડિક સાંકળ દ્વારા જોડાયેલા હોય છે.



એમાઇલોઝ

➥ એમાઇલોપેક્ટિન પાણીમાં અદ્રાવ્ય હોય છે અને તે સ્ટાર્ચમાં આશરે 80-85% ભાગ તરીકે હોય છે.

➥ તે α-D-ગ્લુકોઝ એકમોની શાખિત શૃંખલા હોય છે, જેમાં C_1-C_4 ગ્લાયકોસિડિક સાંકળથી શૃંખલા રચાય છે, જ્યારે શાખા C_1-C_6 ગ્લાયકોસિડિક સાંકળ દ્વારા રચાય છે.



એમાઇલોપેક્ટિન

9.

➥ $K_2[Zn(OH)_4]$ = પોટેશિયમ ટેટ્રાહાઈડ્રોસોઝિંકેટ (II)

➥ $K_3[Cr(C_2O_4)_3]$ = પોટેશિયમ ટ્રાયઓક્ઝાલેટોક્રોમેટ (III)

10.

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

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

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

11.

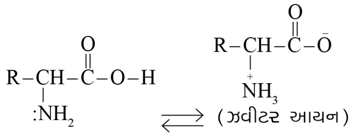
➥ એમિનો એસિડ સંયોજનો સામાન્ય રીતે રંગવિહીન, સ્ફટિકમય ઘનપદાર્થો છે.

➥ આ સંયોજનો પાણીમાં દ્રાવ્ય, ઊંચા ગલનબિંદુવાળા ઘન પદાર્થો છે અને તેઓ સાદા એમાઇન અથવા કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોના બદલે ક્ષારની જેમ વર્તે છે.

➥ આ વર્તનનું કારણ એમિનો એસિડના એક જ અણુમાં એસિડિક (કાર્બોક્સિલિક સમૂહ) અને બેઝિક (એમિનો સમૂહ) બંને સમૂહોની હાજરી છે.

➡ ‘જલીય દ્રાવણમાં કાર્બોક્સિલિક સમૂહ એક પ્રોટોન ગુમાવી શકે છે અને એમિનો સમૂહ એક પ્રોટોન સ્વીકારી શકે છે, જેના પરિણામે એક દ્વિધ્રુવ આયન બને છે, જેને ઝ્વીટર આયન તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.’

➡ ઝ્વીટર આયન તટસ્થ હોય છે, પરંતુ તે ધન અને ઋણ બંને વીજભાર ધરાવે છે.



➡ ઝ્વીટર આયનીય સ્વરૂપમાં એમિનો એસિડ સંયોજનો એસિડ અને બેઇઝ સંયોજનો સાથે પ્રક્રિયા કરી ઉભય ગુણધર્મી વર્તણૂક દર્શાવે છે.

12.

➡ Mn^{2+}ની ઇલેક્ટ્રોન રચના $3d^5$ છે. જે અર્ધપૂર્ણ ભરાયેલ હોવાથી વધુ સ્થાયી છે. પરિણામે તેનો ત્રીજો ઇલેક્ટ્રોન સરળતાથી દૂર થઈ શકતો ન હોવાથી તેની તૃતીય આયનીકરણ એન્થાલ્પીનું મૂલ્ય ખૂબ વધારે હોય છે.

➡ Fe^{2+}ની ઇલેક્ટ્રોન રચના $3d^6$ છે. આથી તે સરળતાથી એક ઇલેક્ટ્રોન ગુમાવી સ્થાયી ઇલેક્ટ્રોન રચના $3d^5$ પ્રાપ્ત કરવાનું વલણ ધરાવે છે.

➡ આમ, +3 અવસ્થામાં ઓક્સિડેશન પામવા સંદર્ભે Mn^{2+} સંયોજનો Fe^{2+} કરતાં વધારે સ્થાયી હોય છે.

વિભાગ B

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

13.

➡ (i) 1-બ્રોમોપેન્ટેન > 2-બ્રોમોપેન્ટેન > 2-બ્રોમો-2-મિથાઇલબ્યુટેન
1°-હેલાઇડ 2°-હેલાઇડ 3°-હેલાઇડ

➠ પ્રાથમિક હેલાઇડથી તૃતીયક હેલાઇડ તરફ જતાં SN^2 પ્રક્રિયાની પ્રતિક્રિયાત્મકતા ઘટે છે.

➡ (ii) 1-બ્રોમો-3-મિથાઇલબ્યુટેન > 2-બ્રોમો-3-મિથાઇલબ્યુટેન > 2-બ્રોમો-2-મિથાઇલબ્યુટેન
1°-હેલાઇડ 2°-હેલાઇડ 3°-હેલાઇડ

➠ પ્રાથમિક હેલાઇડથી તૃતીયક હેલાઇડ તરફ જતાં SN^2 પ્રક્રિયાની પ્રતિક્રિયાત્મકતા ઘટે છે.

➡ (iii) 1-બ્રોમોબ્યુટેન > 1-બ્રોમો-3-મિથાઇલબ્યુટેન > 1-બ્રોમો-2-મિથાઇલબ્યુટેન > 1-બ્રોમો-2,2-ડાયમિથાઇલબ્યુટેન

➠ ઉપરોક્ત બધાં જ પ્રાથમિક હેલાઇડ છે.

➠ 1-બ્રોમોબ્યુટેનમાં આલ્કાઇલ સમૂહનો અવરોધ લઘુતમ આથી SN^2 પ્રક્રિયા ઝડપી આપે છે.

➠ હેલોજન ધરાવતાં કાર્બનના પાડોશી કાર્બન ઉપર આલ્કાઇલ સમૂહની સંખ્યા વધારે હોય તેમ અવકાશીય અવરોધ વધે અને SN_2 પ્રક્રિયાની પ્રતિક્રિયાત્મકતા ઘટે છે.

➠ આથી, 1-બ્રોમો-2, 2-ડાયમિથાઇલ બ્યુટેન સૌથી ઓછો પ્રતિક્રિયાત્મક, 1-બ્રોમો-2-મિથાઇલ બ્યુટેન તેનાથી વધારે પ્રતિક્રિયાત્મક જ્યારે 1-બ્રોમો-3-મિથાઇલબ્યુટેન ત્રણમાં સૌથી વધુ પ્રતિક્રિયાત્મક થાય છે.

14.

➡ ***“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.

Liberty

➥ **પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા માટે અર્ધઆયુષ્ય સમય :**

પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયાનો વેગ અચળાંક નીચે મુજબ દર્શાવી શકાય :

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

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

આથી ઉપરનું સમીકરણ થશે.

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

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.

15.

➥ "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 બિનતત્ત્વયોગમિતિય હોય છે અર્થાત તેઓ આયનીય કે સહસંયોજક હોતાં નથી. દા.ત. TiC, Mn_4N, Fe_3H, $VH_{0.56}$ 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.

➥ આંતરાલીય સંયોજનોની મુખ્ય ભૌતિક અને રાસાયણિક લાક્ષણિકતાઓ નીચે મુજબ છે :

(i) તેઓ ઊંચા ગલનબિંદુ ધરાવે છે, જે તેમની શુદ્ધ ધાતુઓના ગલનબિંદુ કરતાં પણ ઊંચા હોય છે.

(ii) તેઓ વધુ સખત હોય છે, કેટલાંક બોરાઇડ સંયોજનો કઠિનતામાં હીરા જેવાં છે.

(iii) તેઓ ધાત્વીય વાહકતા જાળવી રાખે છે.

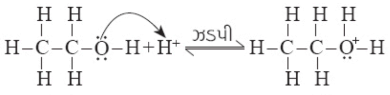
(iv) તેઓ રાસાયણિક રીતે નિષ્ક્રિય હોય છે.

16.

➥ ઇથેનોલના નિર્જળીકરણની ક્રિયાવિધિમાં નીચે દર્શાવેલા તબક્કાઓનો સમાવેશ થાય છે.

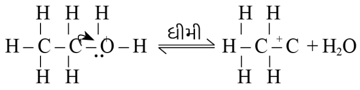
➥ ક્રિયાવિધિ :

➠ તબક્કો-1 : પ્રોટોનિત આલ્કોહોલનું બનવું.

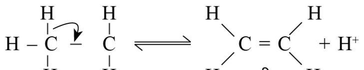


ઇથેનોલ   પ્રોટોનિત આલ્કોહોલ (ઇથાઇલ ઓક્ઝોનિયમ આયન)

➠ તબક્કો-2 : કાર્બોકેટાયનનું બનવું : આ ધીમો તબક્કો છે અને તેથી તે વેગ નિર્ણાયક તબક્કો છે.



➠ તબક્કો-3 : પ્રોટોનના વિલોપનથી ઇથીનનું બનવું

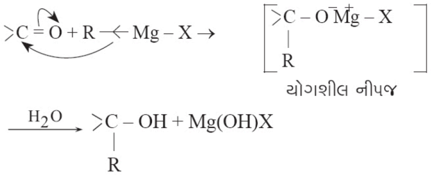


➥ તબક્કા-1માં વપરાયેલો એસિડ તબક્કા-3માં મુક્ત થાય છે. સંતુલનને જમણી બાજુ ખસેડવા માટે ઇથીન બને તેવો તરત જ દૂર કરવામાં આવે છે.

17.

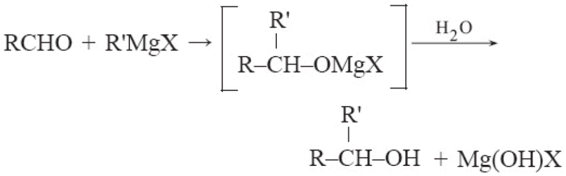
➥ આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોની ગ્રિગ્નાર્ડ પ્રક્રિયક (R'-Mg-X) સાથેની કેન્દ્રાનુરાગી યોગશીલ પ્રક્રિયા દ્વારા આલ્કોહોલ નીપજ મેળવી શકાય છે.

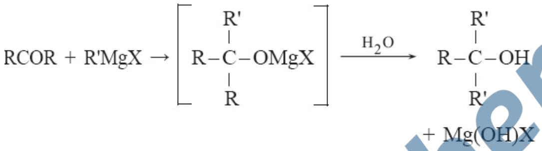
➥ આ પ્રક્રિયાના પ્રથમ તબક્કામાં ગ્રિગ્નાર્ડ પ્રક્રિયકના કાર્બોનિલ સમૂહ સાથે કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક ઉમેરાય છે અને યોગશીલ નીપજ બનાવે છે. આ યોગશીલ નીપજનું જળવિભાજન થઇ આલ્કોહોલ મળે છે.



➥ જુદા જુદા આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોની એકંદર પ્રક્રિયાઓ નીચે મુજબ છે :

$$HCHO + RMgX \rightarrow [RCH_2OMgX] \xrightarrow{H_2O} RCH_2OH + Mg(OH)X$$





➥ આ પ્રક્રિયા મિથેનાલ સાથે પ્રાથમિક આલ્કોહોલ, અન્ય આલ્ડિહાઇડ સંયોજનો સાથે દ્વિતીયક આલ્કોહોલ અને કિટોન સંયોજનો સાથે તૃતીયક આલ્કોહોલ આપે છે.

18.

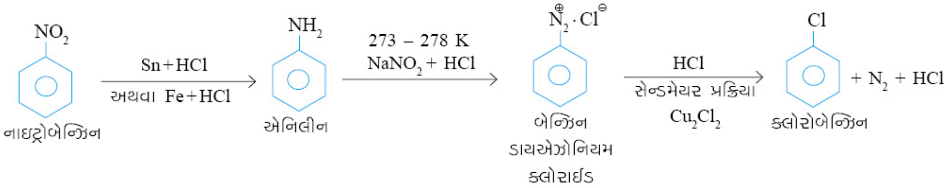
➥ (i) $C_6H_5COCl + SO_2 + HCl$

(ii) $CH_3COOH \xrightarrow[\text{(ii) } H_2O]{\text{(i) } X_2 \text{ લાલ ફોસ્ફરસ}} \underset{X}{CH_2} - COOH$

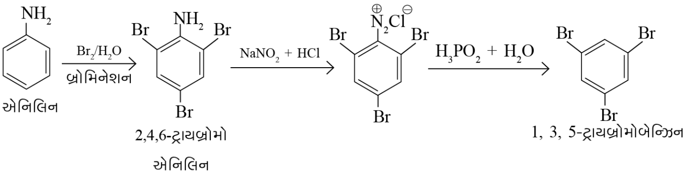
(iii) $CH_3CH_2CONH_2$

19.

➥ નાઇટ્રો બેન્ઝિનમાંથી ક્લોરો બેન્ઝિન

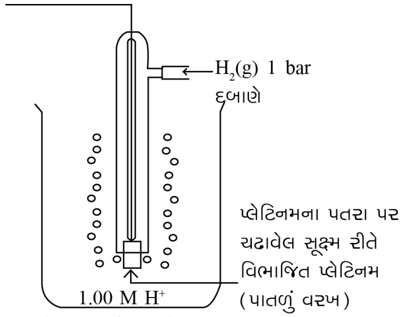


20.

➥ 

21.

- 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 કોઇ એક અર્ધકોષનો પોટેન્શિયલ પસંદ કરીએ તો આપણે આના સંદર્ભમાં બીજા અર્ધકોષનો પોટેન્શિયલ નક્કી કરી શકીએ.
- આ માટે પ્રણાલિકા પ્રમાણે પ્રમાણિત હાઇડ્રોજન વિદ્યુતદ્ધ્રુવને પસંદ કરી શકાય છે.
- પ્રમાણિત હાઇડ્રોજન વિદ્યુતદ્ધ્રુવ (અર્ધકોષ)ના સંદર્ભમાં બીજા કોઇ પણ પ્રમાણિત અર્ધકોષનો પોટેન્શિયલ નક્કી કરી શકાય, આથી તેને સંદર્ભ વિદ્યુત ધ્રુવ પણ કહે છે. જે નીચેની આકૃતિમાં દર્શાવેલ છે.



પ્રમાણિત હાઇડ્રોજન વિદ્યુતદ્ધ્રુવ *(SHE)*

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

$$H^+_{(aq)} + e^- \rightarrow \frac{1}{2} H_{2(g)}$$ (રિડક્શન)

$$\frac{1}{2} H_{2(g)} \rightarrow H^+_{(aq)} + e^-$$ (ઓક્સિડેશન)

- પ્રમાણિત હાઇડ્રોજન વિદ્યુતદ્ધ્રુવની રચના
  - પ્રમાણિત હાઇડ્રોજન વિદ્યુતદ્ધ્રુવ પ્લેટિનમ બ્લેકનું પડ ચઢાવેલ પ્લેટિનમ વિદ્યુતદ્ધ્રુવ છે.
  - વિદ્યુતદ્ધ્રુવને એસિડના દ્રાવણમાં ડૂબાડવામાં આવે છે અને શુદ્ધ હાઇડ્રોજન વાયુ તેમાંથી પસાર કરવામાં આવે છે.
  - હાઇડ્રોજનના રિડક્શન પામેલા અને ઓક્સિડેશન પામેલાં બંને સ્વરૂપોની સાંદ્રતા એક જળવાઇ રહે છે.
  - આ એમ સૂચવે છે કે, હાઇડ્રોજન વાયુનું દબાણ 1 bar છે અને દ્રાવણમાં હાઇડ્રોજન આયનની સાંદ્રતા એક મોલર છે.

વિભાગ C

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

22.

- એસિટિક એસિડના મોલની સંખ્યા $= \dfrac{0.6 \text{ mL} \times 1.06 \text{ g mL}^{-1}}{60 \text{ g mol}^{-1}}$

$= 0.0106$ mol

- મોલાલિટી $= \dfrac{0.0106 \text{ mol}}{1000 \text{ mL} \times 1 \text{ g mL}^{-1}}$

$= 0.0106 \times 10^{-3} \text{ mol g}^{-1}$

$= 0.0106 \text{ mol kg}^{-1}$

- $\Delta T_f = K_f m$
- $\Delta T_f = 1.86 \text{ K kg mol}^{-1} \times 0.0106 \text{ mol kg}^{-1}$

$= 0.0197$ K

વોન્ટ હોફ અવયવ (i) $= \dfrac{\text{અવલોકિત ઠારબિંદુ}}{\text{ગણતરી કરેલ ઠારબિંદુ}}$

$$= \frac{0.0205\ K}{0.0197\ K} = 1.041$$

➥ $\alpha = \frac{i-1}{n-1}$, જ્યાં n = 2

$$= \frac{1.041-1}{2-1} = 0.041$$

➥ નિર્બળ એસિડનો વિયોજન અચળાંક

➥ $Ka = \frac{C\alpha^2}{1-\alpha}$

$$\therefore Ka = \frac{0.0106 \times 0.041^2}{1-0.041}$$

$$\therefore Ka = \frac{1.78 \times 10^{-5}}{0.959}$$

$$\therefore Ka = 1.86 \times 10^{-5}$$

23.

➥ વાહકતા (K) :

➠ પ્રતિરોધકતાના વ્યસ્તને વાહકતા કહે છે.

$$K = \frac{1}{\rho} = \frac{1}{R}\frac{l}{A} = G \cdot \frac{l}{A}$$

જ્યાં, R = અવરોધ, l = લંબાઈ, A = આડછેદનું ક્ષેત્રફળ

જો l = 1 cm અને A = 1 cm^2 હોય, તો K = G

➠ આમ, "એકમલંબાઈ (1 મીટર) અને એકમ આડછેદનું ક્ષેત્રફળ (1 ચોરસમીટર) ધરાવતાં વાહકના વાહકત્વને તેની વાહકતા (K) કહે છે." તેનો એકમ ઓહમ$^{-1}$ સેમી$^{-1}$ અથવા S cm^{-1} છે.

➠ મોલર વાહકતા (Λ_m) : "આપેલ સાંદ્રતાએ બે ધ્રુવો જેમના આડછેદ A અને l એકમ લંબાઈના અંતરે આવેલા ધ્રુવો વચ્ચે રાખેલાં V લિટર કદના એક મોલ વિદ્યુતવિભાજ્ય ધરાવતાં દ્રાવણની વાહકતાને મોલર વાહકતા કહે છે."

$$\Lambda_m = K.\frac{A}{l}$$

l = 1 અને A = V

(1 મોલ વિદ્યુતવિભાજ્ય ધરાવતું કદ)

$$\Lambda_m = K.V$$

તેનો એકમ Ohm^{-1}.cm^2.mol^{-1} અથવા Scm^2.mol^{-1} છે.

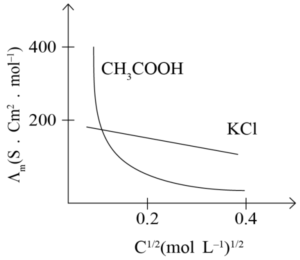
➥ વાહકતા અને મોલર વાહકતાનું સાંદ્રતા સાથેનું વિચરણ :

➠ વિદ્યુતવિભાજ્યની સાંદ્રતા સાથે વાહકતા અને મોલર વાહકતા બંને બદલાય છે

➠ નિર્બળ અને પ્રબળ બંને વિદ્યુતવિભાજ્યો માટે સાંદ્રતાના ઘટાડા સાથે વાહકતા હંમેશાં ઘટે છે. આને એ હકીકત વડે સમજાવી શકાય કે, દ્રાવણનું મંદન કરતાં પ્રતિએકમ કદમાં આયનોની સંખ્યા જે પ્રવાહ લઈ જાય છે તે ઘટે છે.

➠ મોલર વાહકતા સાંદ્રતામાં ઘટાડા સાથે વધે છે આનું કારણ એ છે કે, 1 મોલ વિદ્યુતવિભાજ્ય ધરાવતાં દ્રાવણનું કદ V પણ વધે છે.

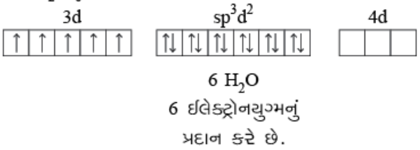
➠ એ જણાયું છે કે, દ્રાવણના મંદનને કારણે Kમાં ઘટાડો તેના કદમાં થયેલા વધારાને સરભર કરતાં વધારે હોય છે.



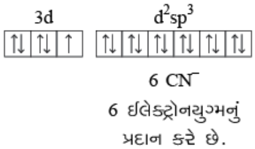
Liberty

24.

➥ $[Fe(H_2O)_6]^{+3}$ અને $[Fe(CN)_6]^{-3}$ બંને સંકીર્ણ આયનમાં Fe ની ઓક્સિડેશન અવસ્થા +3 છે.
Fe^{+3} ની ઈલેક્ટ્રોનરચના : [Ar] $3d^5 4s^0$ છે.
$[Fe(H_2O)_6]^{+3}$ સંકીર્ણ આયનમાં H_2O નિર્બળ લિગેન્ડ હોવાથી 3d કક્ષકમાં રહેલાં ઈલેક્ટ્રોનનું યુગ્મીકરણ થતું નથી, આથી તેમાં sp^3d^2 સંકરણ થાય છે.
$[Fe(H_2O)_6]^{+3}$: [Ar]



➥ આમ, $[Fe(H_2O)_6]^{+3}$માં પાંચ અયુગ્મિત ઈલેક્ટ્રોનની હાજરીને કારણે તે અતિપ્રબળ અનુચુંબકીય છે.
$[Fe(CN)_6]^{-3}$ સંકીર્ણ આયનમાં CN^- પ્રબળ લિગેન્ડ હોવાથી 3d કક્ષકમાં રહેલાં ઈલેક્ટ્રોનનું યુગ્મીકરણ થાય છે, આથી તેમાં d^2sp^3 સંકરણ થાય છે.
$[Fe(CN)_6]^{-3}$: [Ar]

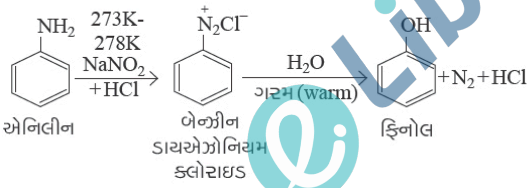


આમ, $[Fe(CN)_6]^{-3}$માં એક અયુગ્મિત ઈલેક્ટ્રોનની હાજરીને કારણે તે નિર્બળ અનુચુંબકીય છે.

25.

➥ ડાયએઝોનિયમ ક્ષારમાંથી :

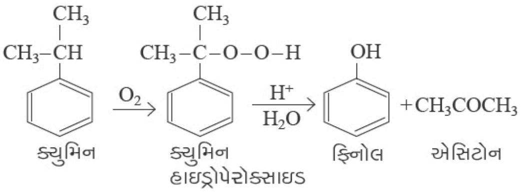
➠ 273 - 278 K તાપમાને એરોમેટિક પ્રાથમિક એમાઇનની નાઇટ્રસ એસિડ ($NaNO_2$ + HCl) સાથેની પ્રક્રિયાની ડાયએઝોનિયમ ક્ષાર બને છે. ડાયએઝોનિયમ ક્ષારને પાણી સાથે ગરમ કરતા અથવા મંદ એસિડ સાથે તેની પ્રક્રિયા કરતા તે ફિનોલમાં જળવિભાજન પામે છે.



➥ ક્યુમિનમાંથી :

➠ ફિનોલનું ઉત્પાદન હાઇડ્રોકાર્બન, ક્યુમિનમાંથી થાય છે. ક્યુમિન (આઇસોપ્રોપાઇલબેન્ઝીન) હવાની હાજરીમાં ક્યુમિનહાઇડ્રોપેરોક્સાઇડમાં ઓક્સિડેશન પામે છે. તે મંદ એસિડ સાથે પ્રક્રિયા કરી ફિનોલ અને એસિટોનમાં રૂપાંતર પામે છે. આ પદ્ધતિ દ્વારા ઉત્પાદનની પ્રક્રિયામાં મળતી ઉપપેદાશ એસિટોનનો પણ વધુ જથ્થો પ્રાપ્ત થાય છે.

➠ આ પદ્ધતિ વડે સારી ગુણવત્તાવાળો ફિનોલ બને છે અને આ પદ્ધતિ ઓછી ખર્ચાળ છે.



26.

➥ 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.

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

ઉદા. : $\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!>C=O \xrightarrow[HCl]{Zn-Hg} \begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!>CH_2$

પ્રોપેનોન પ્રોપેન

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

$>CH_2 + N_2$ (વુલ્ફ-કિશનર રિડક્શન)

ઉદા. : $\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!>C=O \xrightarrow[-H_2O]{NH_2NH_2} \begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!>C=N\,NH_2$

પ્રોપેનોન

$\downarrow \Delta$ KOH / ઇથીલીન ગ્લાયકોલ

$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!>CH_2 + N_2$

પ્રોપેન

27.

➥ E_aની ગણતરી :

∴ આર્હેનિયસ સમીકરણ, $k = A \cdot e^{-Ea/RT}$

$\therefore \log k = \log A - \frac{E_a}{2.303\,RT}$ .... (I)

હવે, $\log k = 14.34 - \frac{1.25 \times 10^4\ K}{T}$ .... (II)

સમીકરણ (I) અને (II)ને સરખાવતાં,

$\frac{E_a}{2.303\,RT} = \frac{1.25 \times 10^4\ K}{T}$

$\therefore E_a = 1.25 \times 10^4\ K \times 2.303 \times 8.314\ JK^{-1}$ mol–1

$\therefore E_a = 23.93 \times 10^4\ J\ mol^{-1}$

$= 239.3\ KJ\ mol^{-1}$

➥ તાપમાનની ગણતરી :

પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા માટે, $t_{1/2} = \frac{0.693}{k}$

$\therefore k = \frac{0.693}{256} = \frac{0.693}{256 \times 60\ s} = 4.51 \times 10^{-5}\ s^{-1}$

આપેલ સમીકરણ, $\log k = 14.34\ \frac{1.25 \times 10^4\ K}{T}$

$\therefore \log 4.51 \times 10^{-5} = 14.34\ \frac{1.25 \times 10^4\ K}{T}$

$\therefore -4.35 = 14.34\ \frac{1.25 \times 10^4\ K}{T}$

$\therefore \frac{1.25 \times 10^4}{T} = 14.34 + 4.35 = 18.69$

$\therefore T = \frac{1.25 \times 10^4}{18.69} = 669\ K$

આમ, $E_a = 239.3\ KJ\ mol^{-1}$, $T = 669\ K$

Liberty