લિબર્ટી પેપરસેટ

ધોરણ 12 : રસાયણ વિજ્ઞાન

Full Solution

સમય : 3 કલાક

અસાઈનમેન્ટ પ્રશ્નપત્ર 1

Part A

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

Liberty

Part B

વિભાગ A

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

1.

➥ (a) સૂકો કોષ

એનોડ : $Zn(s) \rightarrow Zn^{+2} + 2e^-$

કેથોડ : $MnO_2 + NH_4^+ + e^- \rightarrow MnO(OH) + NH_3$

2.

➥ પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા માટે

$$\log \frac{R_1}{R_2} = \frac{k\ t_2 - t_1}{2.303}$$

$$k = \frac{2.303}{t_2 - t_1} \log \frac{R_1}{R_2}$$

$$k = \frac{2.303}{60\ \text{min} - 0\ \text{min}} \log \frac{1.24 \times 10^{-2}\ \text{mol L}^{-1}}{0.20 \times 10^{-2}\ \text{mol L}^{-1}}$$

$$= \frac{2.303}{60} \log 6.2\ \text{min}^{-1}$$

$$k = 0.0304\ \text{min}^{-1}$$

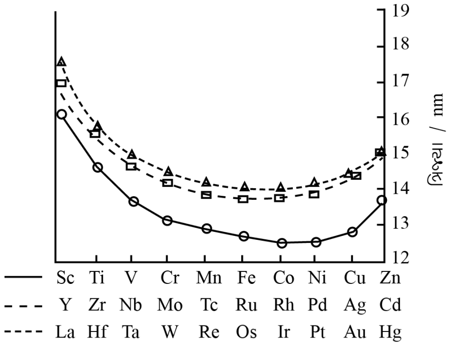
3.

➥ સંક્રાંતિ તત્ત્વોની કોઈ એક પરમાણ્વીય કદની સરખામણી અન્ય બીજી શ્રેણીનાં અનુવર્તી તત્ત્વોના પરમાણ્વીય કદ સાથે કરવામાં આવે ત્યારે જણાયું કે પ્રથમ સંક્રાંતિ શ્રેણી (3d)ના તત્ત્વોની સરખામણીમાં દ્વિતીય સંક્રાંતિ શ્રેણી (4d)નાં તત્ત્વોના પરમાણ્વીય કદ મોટાં હોય છે, પરંતુ તૃતીય સંક્રાંતિ શ્રેણી (5d)ના તત્ત્વોના પરમાણ્વીય કદ લગભગ દ્વિતીય સંક્રાંતિ શ્રેણીના અનુવર્તી સભ્યોના પરમાણ્વીય કદ જેટલાં જ હોય છે. આ ઘટના માટે લેન્થેનાઇડ સંકોચન જવાબદાર છે.

➥ લેન્થેનાઇડ સંકોચન : "આ ઘટના 4f કક્ષકોના હસ્તક્ષેપ સાથે સંકળાયેલ છે, જે તત્ત્વોની 5d શ્રેણી શરૂ થાય તે પહેલા ભરવી આવશ્યક છે. 5d કક્ષક પહેલા 4f કક્ષક ભરાવાના કારણે પરમાણ્વીય ત્રિજ્યાઓમાં નિયમિત ઘટાડો જોવા મળે છે, જેને લેન્થેનાઇડ સંકોચન કહે છે," જે પરમાણ્વીયક્રમાંકના વધારા સાથે પરમાણ્વીય કદમાં થતાં અપેક્ષિત વધારા માટે આવશ્યક રીતે ક્ષતિપૂર્તિ કરે છે.

➥ લેન્થેનાઇડ સંકોચનનું સ્પષ્ટ પરિણામ એ છે કે દ્વિતીય અને તૃતીય શ્રેણીનાં તત્ત્વો સમાન ત્રિજ્યા (દા.ત. Zr–160 pm; Hf–159 pm) દર્શાવે છે અને તેઓ ભૌતિક અને રાસાયણિક ગુણધર્મોમાં સામ્યતા ધરાવે છે.

➥ સામાન્ય સંક્રાંતિ શ્રેણીમાં પરમાણ્વીય કદના ઘટાડા માટે જે કારણ જવાબદાર છે, તે જ કારણ લેન્થેનાઇડ સંકોચન માટે પણ જવાબદાર છે, એટલે કે સમાન કક્ષકોના જૂથમાં એક ઇલેક્ટ્રોન દ્વારા બીજા અન્ય ઇલેક્ટ્રોન પરની અપૂર્ણ શીલ્ડિંગ અસર. તેમ છતાં 4f ઇલેક્ટ્રોનનું શીલ્ડિંગ d ઇલેક્ટ્રોનના શીલ્ડિંગની સાપેક્ષે ઓછું હોવાથી, શ્રેણીમાં જેમ જેમ કેન્દ્રીય વીજભાર વધતો જાય તેમ તેમ બધી જ $4f^n$ કક્ષકોના કદમાં ઘટાડો થતો જાય છે, આથી લેન્થેનાઇડ સંકોચન જોવા મળે છે.



સંક્રાંતિ તત્ત્વોની પરમાણ્વીય ત્રિજ્યાઓમાં વલણ

4.

➥ "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.

5.

➥ 1898માં વર્નરે તેમના સવર્ગ સંયોજનોનો સિદ્ધાંત પ્રતિપાદિત કર્યો. આ સિદ્ધાંતની અભિધારણાઓ નીચે મુજબ છે :

1. સવર્ગ સંયોજનોમાં ધાતુઓ બે પ્રકારના બંધન (સંયોજકતા) દર્શાવે છે - પ્રાથમિક અને દ્વિતીયક

2. પ્રાથમિક સંયોજકતા સામાન્ય રીતે આયનીયકરણ પામે તેવી હોય છે અને ઋણ આયનો વડે સંતોષાય છે.

3. દ્વિતીયક સંયોજકતા બિનઆયનીકરણ હોય છે. આ સંયોજકતા તટસ્થ અણુઓ અથવા ઋણાયન વડે સંતોષાય છે. દ્વિતીયક સંયોજકતા સવર્ગ આંક જેટલી જ હોય છે અને તે ધાતુ માટે નિશ્ચિત હોય છે.

4. આયન/સમૂહ જે ધાતુ સાથે દ્વિતીયક બંધનથી જોડાયેલ છે તે તેમની જુદી જુદી સવર્ગ આંકને અનુરૂપ લાક્ષણિક અવકાશીય (spatial) ગોઠવણી (રચના) ધરાવે છે.

➥ આધુનિક સૂત્રીકરણમાં આવી અવકાશીય ગોઠવણોને સવર્ગ પોલિહેડ્રા (બહુતલીય) કહે છે.

➥ ચોરસ કૌસમાંની સ્પિસીઝ સવર્ગ સ્પિસીઝ અથવા સંકીર્ણ છે અને ચોરસ કૌંસની બહારના આયનોની પ્રતિઆયન (counter ion) કહેવામાં આવે છે.

➥ સંક્રાંતિ ધાતુઓના સવર્ગ સંયોજનોમાં અષ્ટફલકીય, ચતુષ્ફલકીય અને સમચોરસ ભૌમિતિક આકારો વધારે સામાન્ય છે.

➥ આમ, $[Co(NH_3)_6]^{3+}$, $[CoCl(NH_3)_5]^{2+}$ અને $[CoCl_2(NH_3)_4]^+$ અષ્ટફલકીય સ્પિસીઝ છે, જ્યારે $[Ni(CO)_4]$ અને $[PtCl_4]^{2-}$ અનુક્રમે સમચતુષ્ફલકીય અને સમચોરસ છે.

6.

➥ પોટેશિયમ ટ્રાયઓક્ઝેલેટોક્રોમેટ (III)

➥ ડાયક્લોરાઈડોબિસ(ઇથેન-1, 2, ડાયએમાઈન કોબાલ્ટ (III) ક્લોરાઈડ

7.

➥ આલ્કાઇલ ક્લોરાઇડ / બ્રોમાઇડ સંયોજનોની શુષ્ક એસિટોનમાં NaI સાથે પ્રક્રિયા કરતાં આલ્કાઇલ આયોડાઇડ સંયોજનો બનાવી શકાય છે.

➥ આ પ્રક્રિયા ફિન્કલસ્ટેઇન (Finkelstein) પ્રક્રિયા તરીકે ઓળખાય છે.

$R - X + NaI \rightarrow R - I + NaX$

(X = Cl, Br)

➥ આ રીતે પ્રાપ્ત થતાં NaCl અથવા NaBr શુષ્ક એસિટોનમાં અવક્ષેપિત થાય છે. તે લ-શટેલિયરના સિદ્ધાંત મુજબ પુરોગામી પ્રક્રિયાને આગળ વધારે છે.

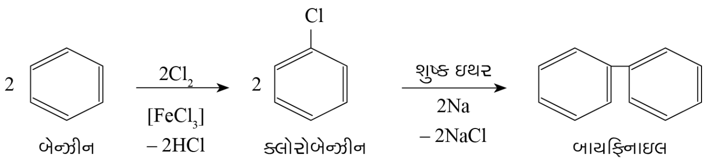
➥ ધાત્વીય ફ્લોરાઇડ સંયોજનો જેવાં કે, AgF, Hg_2F_2, CoF_2 અથવા SbF_3ની હાજરીમાં આલ્કાઇલ ક્લોરાઇડ / બ્રોમાઇડને ગરમ કરવાથી આલ્કાઇલ ફ્લોરાઇડ સંયોજનોનું સંશ્લેષણ ઉત્તમ રીતે પૂર્ણ કરી શકાય છે. આ પ્રક્રિયાને સ્વાર્ટસ્ પ્રક્રિયા કહેવાય છે.

$CH_3 - Br + AgF \rightarrow CH_3 - F + AgBr$

બ્રોમોમિથેન ફ્લોરોમિથેન

8.

➥ બેન્ઝીનમાંથી ડાયફિનાઇલ :

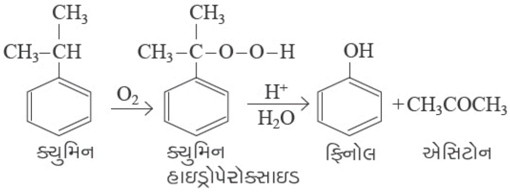


9.

➥ 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.



10.

➥ અવકાશીય અને ઇલેક્ટ્રોનીય અસરના કારણે કેન્દ્રાનુરાગી યોગશીલ પ્રક્રિયાઓમાં સામાન્ય રીતે આલ્ડિહાઇડ સંયોજનો કીટોન સંયોજનો કરતાં વધુ પ્રતિક્રિયાત્મક હોય છે.

➥ અવકાશીય દષ્ટિએ કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકને કાર્બોનિલ કાર્બન સુધી પહોંચવામાં આલ્ડિહાઇડ સંયોજનોમાં રહેલા માત્ર એક વિસ્થાપિત સમૂહ કરતાં કીટોન સંયોજનોમાં રહેલા સાપેક્ષ રીતે બે મોટા વિસ્થાપક સમૂહો વધુ અવરોધ ઊભો કરે છે.

➥ ઇલેક્ટ્રોનીય રીતે આલ્ડિહાઇડ સંયોજનો, કીટોન સંયોજનો કરતાં વધુ પ્રતિક્રિયાત્મક હોય છે, કારણ કે આલ્ડિહાઇડ કરતાં કીટોન સંયોજનોમાં રહેલા બે આલ્કાઇલ સમૂહો કાર્બોનિલ સમૂહની ઇલેક્ટ્રોન અનુરાગીતાને ઘટાડે છે.

➥ પ્રતિક્રિયાત્મકતા ક્રમાંક : આલ્ડિહાઇડ > કીટોન

Liberty

11.

➥ ▸ D-ગ્લુકોઝના મુક્ત શૃંખલા બંધારણમાં મુક્ત આલ્ડિહાઇડ સમૂહ (–CHO) રહેલો હોવા છતાં તેના બંધારણ દ્વારા નીચેની પ્રક્રિયાઓ અને હકીકતોને સમજાવી શકાતા નથી.

1. આલ્ડિહાઇડ સમૂહ હાજર હોવા છતાં ગ્લુકોઝ સ્કિફ કસોટી આપતું નથી અને તે $NaHSO_3$ સાથે હાઇડ્રોજન સલ્ફાઇટ યોગશીલ નીપજ બનાવતું નથી.
2. ગ્લુકોઝનું પેન્ટાએસિટેટ સંયોજન, હાઇડ્રોક્સિલએમાઇન સાથે પ્રક્રિયા કરતું નથી. જે મુક્ત –CHO સમૂહની ગેરહાજરી સૂચવે છે.
3. ગ્લુકોઝ બે જુદા જુદા સ્ફટિકીય સ્વરૂપે જોવા મળે છે, જેને α અને β કહેવાય છે. ગ્લુકોઝના α-સ્વરૂપને (ગ.બિ. 419 K) ગ્લુકોઝના દ્રાવણને 303 K તાપમાને સાંદ્ર બનાવીને સ્ફટિકીકરણ દ્વારા મેળવાય છે, જ્યારે β-સ્વરૂપને (ગ.બિ. 423 K) 371 K તાપમાને ગ્લુકોઝના ગરમ અને સંતૃપ્ત જલીય દ્રાવણમાંથી સ્ફટિકીકરણ દ્વારા મેળવવામાં આવે છે.

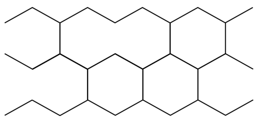
12.

➥ પ્રોટીન સંયોજનોને તેઓના આણ્વીય આકારના આધારે બે પ્રકારમાં વર્ગીકૃત કરી શકાય છે :

➥ (a) રેસામય પ્રોટીન સંયોજનો :

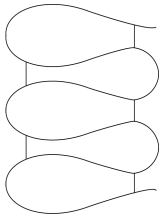
➠ 'જ્યારે પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલાઓ એકબીજાને સમાંતર ગોઠવાયેલી હોય અને તેઓ એકબીજા સાથે હાઇડ્રોજન બંધ અને ડાયસલ્ફાઇડ બંધથી જોડાયેલી હોય ત્યારે રેસામય જેવું બંધારણ રચાય છે.'

➠ આવાં પ્રોટીન સંયોજનો સામાન્ય રીતે પાણીમાં અદ્રાવ્ય હોય છે. કેટલાંક સામાન્ય ઉદાહરણો કેરેટીન (વાળ, ઊન, રેશમમાં હોય છે.) અને માયોસીન (સ્નાયુઓમાં હોય છે.) વગેરે છે.



➥ (b) ગોલીય પ્રોટીન સંયોજનો :

- 'જ્યારે પોલિપેપ્ટાઇડ શૃંખલા વળીને ગોળાકાર સ્વરૂપમાં ફેરવાય છે ત્યારે ગોલીય આકાર રચાય છે.'
- આ પ્રોટીન સંયોજનો સામાન્ય રીતે પાણીમાં દ્રાવ્ય હોય છે. ઈન્સ્યુલિન અને આલ્બ્યુમિન ગોલીય પ્રોટીન સંયોજનોનાં સામાન્ય ઉદાહરણો છે.



વિભાગ B

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

13.

➥
- $p_{total} = p_1 + p_2$

  p_1 અને p_2નાં મૂલ્યો મૂકતાં મળશે.
- $p_{total} = x_1 p_1^0 + x_2 p_2^0$

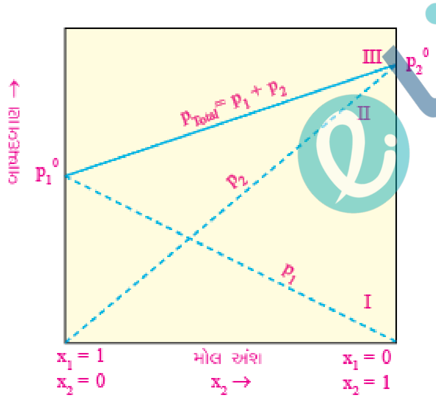
  $= (1 - x_2) p_1^0 + x_2 p_2^0$

  $= p_1^0 + (p_2^0 - p_1^0) x_2$
- સમીકરણ પરથી નીચેનાં તારણો કાઢી શકાય.

  (i) દ્રાવણ પરનું કુલ બાષ્પ દબાણ ગમે તે એક ઘટકના મોલ અંશની સાથે સંબંધિત છે.

  (ii) દ્રાવણ પરનું કુલ બાષ્પદબાણ ઘટક 2ના મોલ અંશ સાથે રેખીય રીતે ચલિત થાય છે.

  (iii) શુદ્ધ ઘટક 1 અને 2ના બાષ્પદબાણ પર આધારિત દ્રાવણ પર કુલ બાષ્પદબાણ ઘટક 1ના મોલ અંશના વધારા પ્રમાણે ઘટે છે કે વધે છે.



અચળ તાપમાને આદર્શ દ્રાવણના બાષ્પદબાણ અને મોલ અંશનો આલેખ. તૂટક રેખા I અને II ઘટકોના આંશિક દબાણ દર્શાવે છે (આલેખમાંથી જોઈ શકાય છે કે P_1 અને P_2 અનુક્રમે x_1 અને x_2ને સમપ્રમાણમાં છે) કુલ બાષ્પદબાણ આકૃતિમાં III વડે ચિહ્નિત કરેલ રેખા દ્વારા દર્શાવેલ છે.

- દ્રાવણ માટે p_1 અથવા p_2નો મોલ અંશ x_1 અને x_2 વિરુદ્ધ આલેખ દોરતાં આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે મળે છે. આ રેખાઓ (I અને II) x_1 અને x_2નું મૂલ્ય એકમ હોય ત્યારે અનુક્રમે p_1^0 અને p_2^0 બિંદુમાંથી પસાર થતી રેખાઓ છે.
- એ જ પ્રમાણે p_{total} વિરુદ્ધ x_2નો આલેખ (રેખા III) પણ રેખીય છે.
- p_{total} નું નિમ્નતમ મૂલ્ય p_1^0 છે અને મહત્તમ મૂલ્ય p_2^0 છે. જે દર્શાવે છે કે ઘટક 1 ઘટક 2 કરતાં ઓછો બાષ્પશીલ છે એટલે કે $p_1^0 < p_2^0$
- દ્રાવણ સાથે સંતુલનમાં રહેલી બાષ્પકલાનું સંઘટન ઘટકોના આંશિક દબાણથી નક્કી કરી શકાય છે.
- જો y_1 અને y_2 ઘટક 1 અને ઘટક 2ના અનુક્રમે બાષ્પકલામાં મોલ અંશ છે, તો ડાલ્ટનના આંશિક દબાણના નિયમનો ઉપયોગ કરીને,

  $p_1 = y_1 \, p_{total}$

  $p_2 = y_2 \, p_{total}$

  સામાન્ય રીતે

  $p_i = y_i \, p_{total}$

Liberty

14.

➥ $Pt_{(s)} / Br_2 / Br^-_{(0.01\ M)} // H^+_{(0.03\ M)} / H_{2(g)\ (1\ \text{બાર})} / Pt_{(s)}$

$E^{\theta}_{\frac{1}{2}Br_2/Br^-} = 1.09\ V$

કોષપ્રક્રિયા : $2Br^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Br_{2(l)} + H_{2(g)}$

$\therefore n = 2$

નર્ન્સ્ટ સમીકરણ :

$$E_{cell} = E^{\Theta}_{cell} - \frac{0.059}{n} \log \frac{1}{[Br^-]^2 [H^+]^2}$$

$$= (0 - 1.09) - \frac{0.059}{2} \log \frac{1}{(0.01)^2 \times (0.03)^2}$$

$$= -1.09 - \frac{0.059}{2} \log 1.111 \cdot 10^7$$

$$= -1.09 - \frac{0.059}{2} \cdot 7.0457$$

$E_{cell} = -1.09 - 0.208 = -1.298\ V$

EMF = -1.298 V

15.

➥ $$\log \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{2.303\ R}\left[\frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2}\right]$$

$$\log \frac{0.07}{0.02} = \left(\frac{E_a}{2.303 \times 8.314\ JK^{-1} mol^{-1}}\right)\left[\frac{700 - 500}{500 \times 700}\right]$$

$0.544 = E_a \times 5.714 \times 10^{-4} / 19.15$

$E_a = 0.544 \times 19.15 / 5.714 \times 10^{-4}$

= 18230.8 J

Aની ગણતરી માટે

આર્હેનીયસ સમીકરણ અનુસાર

$$\log K = \log A - \frac{E_a}{2.303\ RT}$$

$$\therefore \log (0.02) = \log A - \frac{18230.8}{2.303 \times 8.314 \times 500}$$

$\therefore -1.6982 = \log A - 1.9042$

$\therefore \log A = -1.6982 + 1.9042$

$\therefore \log A = 0.206$

$\therefore A = \text{Antilog}\ (0.206)$

= 1.6069

$A \approx 1.61$

16.

➥ પોટેશિયમ ડાયક્રોમેટ ચર્મ ઉદ્યોગમાં વધુ અગત્યના રસાયણ તરીકે અને ઘણા એઝો સંયોજનોની બનાવટ માટે ઓક્સિડેશનકર્તા તરીકે વપરાય છે. સામાન્ય રીતે, ડાયક્રોમેટ સંયોજનોને ક્રોમેટમાંથી બનાવાય છે, ક્રોમાઇટ અયસ્કની ($FeCr_2O_4$) વધુ પડતી હવાની હાજરીમાં સોડિયમ અથવા પોટેશિયમ કાર્બોનેટ સાથેની સંલગ્ન પ્રક્રિયા દ્વારા ક્રોમેટ મેળવવામાં આવે છે. સોડિયમ કાર્બોનેટ સાથેની આ પ્રક્રિયા નીચે મુજબ થાય છે :

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

➥ સોડિયમ ક્રોમેટના પીળા દ્રાવણને ગાળ્યા બાદ તેને સલ્ફ્યુરિક એસિડ વડે એસિડિક બનાવતા મળતા દ્રાવણમાંથી નારંગી રંગના સોડિયમ ડાયક્રોમેટનું $Na_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$ સ્ફટિકીકરણ કરી શકાય છે.

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

Liberty

➥ સોડિયમ ડાયક્રોમેટ, પોટેશિયમ ડાયક્રોમેટ કરતાં વધુ દ્રાવ્ય હોય છે. તેથી સોડિયમ ડાયક્રોમેટના દ્રાવણની પોટેશિયમ ક્લોરાઇડ સાથેની પ્રક્રિયાથી પોટેશિયમ ડાયક્રોમેટને બનાવવામાં આવે છે.

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

➥ પોટેશિયમ ડાયક્રોમેટના નારંગી રંગના સ્ફટિકોનું સ્ફટિકીકરણ થાય છે. જલીય દ્રાવણમાં ક્રોમેટ આયનો અને ડાયક્રોમેટ આયનો આંતરપરિવર્તનશીલ હોય છે, જેનો આધાર દ્રાવણની pH પર રહેલો છે. ક્રોમેટ અને ડાયક્રોમેટમાં ક્રોમિયમની ઓક્સિડેશન અવસ્થા સમાન હોય છે.

$$2\,CrO_4^{2-} + 2H^+ \rightarrow Cr_2O_7^{2-} + H_2O$$

$$Cr_2O_7^{2-} + 2OH^- \rightarrow 2CrO_4^{2-} + H_2O$$

➥ પોટેશિયમ ડાયક્રોમેટના દ્રાવણની pH વધારતાં તેનું પીળા પોટેશિયમ ક્રોમેટમાં રૂપાંતર થાય છે.

17.

➥ *n*-બ્યુટાઇલ બ્રોમાઇડ અને આઇસોબ્યુટાઇલ બ્રોમાઇડ C_4H_9Br અણુસૂત્ર ધરાવતાં બે પ્રાથમિક આલ્કાઇલ હેલાઇડ છે.

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-Br$$

n-બ્યુટાઇલ બ્રોમાઇડ

$$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-Br$$

આઇસોબ્યુટાઇલ બ્રોમાઇડ

➥ આથી, સંયોજન (a) *n*-બ્યુટાઇલ બ્રોમાઇડ અથવા આઇસોબ્યુટાઇલ બ્રોમાઇડ હોઈ શકે છે.

➥ સંયોજન (a) સોડિયમ ધાતુ સાથે પ્રક્રિયા કરી સંયોજન (d) C_8H_{18} આપે છે, જે *n*-બ્યુટાઇલ બ્રોમાઇડ સાથે Naની પ્રક્રિયા દ્વારા બનતાં સંયોજનથી ભિન્ન હોય છે.

➥ આથી, સંયોજન (a) આઇસોબ્યુટાઇલ બ્રોમાઇડ છે.

$$2CH_3CH_2CH_2CH_2Br \xrightarrow[\text{શુષ્ક ઇથર, વુર્ટ્ઝ પ્રક્રિયા}]{2Na} CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3 + 2NaBr$$

n-બ્યુટાઇલ બ્રોમાઇડ → *n*-ઓક્ટેન

$$2CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-Br \xrightarrow[\text{શુષ્ક ઇથર, વુર્ટ્ઝ પ્રક્રિયા}]{2Na} CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3 + 2NaBr$$

આઇસોબ્યુટાઇલ બ્રોમાઇડ (a) → 2,5-ડાયમિથાઇલ હેક્ઝેન (d)

➥ આથી, સંયોજન (d) 2,5-ડાયમિથાઇલ હેક્ઝેન છે.

➥ સંયોજન (a)ની આલ્કોહોલીય KOH સાથે પ્રક્રિયા કરતાં સંયોજન (b) મળે, જે 2-મિથાઇલ પ્રોપેન છે.

$$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-Br \xrightarrow[\text{KOH, } \Delta,\ -KBr,\ -H_2O]{\text{આલ્કોહોલીય}} CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=CH_2$$

આઇસોબ્યુટાઇલ બ્રોમાઇડ (a) → 2-મિથાઇલપ્રોપીન (b)

➥ સંયોજન (b)ની HBr સાથે પ્રક્રિયા કરતાં સંયોજન (c) મળે, જે સંયોજન (a) નો સમઘટક છે, આથી, સંયોજન (c) 2-બ્રોમો-2-મિથાઇલ પ્રોપેન છે.

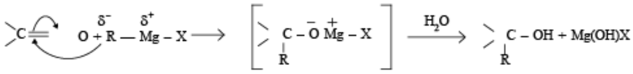
$$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=CH_2 \xrightarrow{HBr} CH_3-\overset{\displaystyle Br}{\overset{|}{\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}}}-CH_3$$

2-મિથાઇલપ્રોપીન (b) → 2-બ્રોમો-2-મિથાઇલ પ્રોપેન (c)

18.

➥ આલ્ડિહાઇડ અને કીટોન 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 થઈને આલ્કોહોલ મળે છે.



યોગશીલ નીપજ

➥ જુદાં જુદાં આલ્ડિહાઇડ અને કીટોન સંયોજનોની એકંદર પ્રક્રિયાઓ નીચે મુજબ છે :

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

મિથેનાલ → 1°આલ્કોહોલ

$$RCHO + R'MgX \longrightarrow R\text{-}\underset{}{\overset{R'}{\overset{|}{C}}}H\text{-}OMgX \xrightarrow{H_2O} R\text{-}\overset{R'}{\overset{|}{C}}H\text{-}OH + Mg(OH)X$$

આલ્ડિહાઇડ → 2°આલ્કોહોલ

$$R_2CO + R'MgX \longrightarrow R\text{-}\underset{R}{\underset{|}{\overset{R'}{\overset{|}{C}}}}\text{-}OMgX \xrightarrow{H_2O} R\text{-}\underset{R}{\underset{|}{\overset{R'}{\overset{|}{C}}}}\text{-}OH + Mg(OH)X$$

કીટોન → 3°આલ્કોહોલ

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

19.

➥ ક્રોસ આલ્ડોલ સંઘનન : "જ્યારે બે જુદાં જુદાં 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 ઈથેનાલ અને પ્રોપેનાલના મિશ્રણની આલ્ડોલ પ્રક્રિયા વડે નીચે સમજાવેલ છે.

$$\begin{matrix} CH_3CHO \\ + \\ CH_3CH_2CHO \end{matrix} \xrightarrow[2.\ \Delta]{1.\ NaOH} CH_3 - CH = CH - CHO + CH_3CH_2 - CH = \underset{CH_3}{\underset{|}{C}} - CHO$$

બ્યુટ-2-ઈનાલ (ઈથેનાલના બે અણુઓમાંથી) + 2-મિથાઈલપેન્ટ-2-ઈનાલ (પ્રોપેનાલના બે અણુઓમાંથી)

સાદી અથવા સ્વયં આલ્ડોલ નીપજો

+

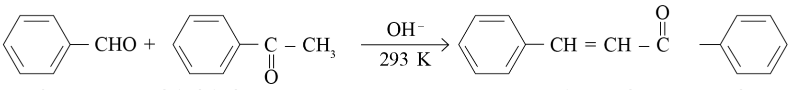
$$CH_3 - CH = \underset{CH_3}{\underset{|}{C}} - CHO + CH_3CH_2 - CH = CHCHO$$

2-મિથાઈલબ્યુટ-2-ઈનાલ પેન્ટ-2-ઈનાલ

ઈથેનાલના એક અણુ અને પ્રોપેનાલના એક અણુમાંથી

ક્રોસ આલ્ડોલ નીપજો

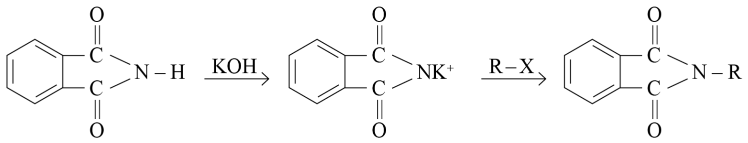
➥ ક્રોસ આલ્ડોલ પ્રક્રિયાઓમાં કીટોન સંયોજનોને પણ એક ઘટક તરીકે ઉપયોગમાં લઈ શકાય છે.



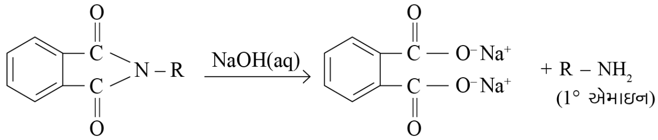
બેન્ઝાલ્ડિહાઇડ એસિટોફિનોન 1, 3-ડાયફિનાઈલપ્રોપ-2-ઈન-1-ઓન (બેન્ઝાલએસિટોફિનોન) (મુખ્ય નીપજ)

20.

➥ ગ્રેબિયલ સંશ્લેષણ પ્રાથમિક એમાઇન સંયોજનોની બનાવટમાં ઉપયોગી થાય છે. પ્થેલિમાઇડની ઇથેનોલીય પોટેશિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડ સાથે પ્રક્રિયા કરતાં પ્થેલિમાઇડનો પોટેશિયમ ક્ષાર મળે છે. જેને આલ્કાઇલ હેલાઇડ સાથે ગરમ કરીને આલ્કલાઇન જળવિભાજન કરતાં અનુવર્તી પ્રાથમિક એમાઇન સંયોજન મળે છે. આ પદ્ધતિથી એરોમેટિક પ્રાથમિક એમાઇન સંયોજનો બનાવી શકાતાં નથી, કારણ કે એરાઇલ હેલાઇડ સંયોજનો પ્થેલિમાઇડથી બનતા ઋણાયન સાથે કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા કરતાં નથી.



થેલિમાઇડ N-આલ્કાઇલથેલિમાઇડ



21.

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

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

➥ (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.

$$C_6H_5-NH_2 \xrightarrow[273-278\ K]{NaNO_2\ +\ 2HCl} C_6H_5-N_2^{+}Cl^{-} + NaCl + 2H_2O$$

એનિલિન બેન્ઝિનડાયએઝોનિયમ ક્લોરાઇડ

વિભાગ C

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

22.

➥ ▶ આપેલ રાશિઓ $w_2 = 2$ g, $K_f = 4.9$ K kg mol^{-1}
$w_1 = 50$ g, $\Delta T_f = 1.62$ K
$M_2 = 122$ g mol^{-1}

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

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

$= \dfrac{1.62 \times 122 \times 50}{4.9 \times 2 \times 1000} = 1$

▶ સુયોજન અંશ $\%x = (1-i)\ \dfrac{n}{n-1} \times 100$

જ્યાં $n = 2$

▶ $\therefore \%x = (1-1) \times \dfrac{2}{2-1} \times 100$

$\%x = -100\ \%$

▶ આથી, બેન્ઝિનમાં બેન્ઝોઇક એસિડનું સુયોજન -100%.

23.

➥ "ધાત્વીય વસ્તુઓની સપાટી ઉપર ધીમે ધીમે તેમના ઓક્સાઇડ અથવા ધાતુના અન્ય ક્ષારનું પડ રચાવું તેને ક્ષારણ કહે છે."

➥ લોખંડને કાટ લાગવો, ચાંદીનું ઝાંખું પડવું, કાંસાના અને તાંબા પર લીલા રંગનું પડ થવું વગેરે કેટલાંક ક્ષારણનાં ઉદાહરણ છે.

➥ તે મકાનો, પુલો, વહાણો અને ધાતુમાંથી ખાસ કરીને લોખંડમાંથી બનેલી વસ્તુઓને વિશાળ (Enormous) નુકસાન પહોંચાડે છે.

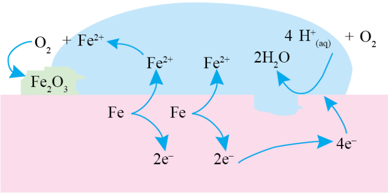
➥ ક્ષારણને કારણે આપણે દર વર્ષે કરોડો રૂપિયા ગુમાવીએ છીએ.

➥ ક્ષારણમાં ધાતુ ઓક્સિજનને ઇલેક્ટ્રોન આપીને ઓક્સિડેશન પામીને ઓક્સાઇડની રચના કરે છે.

➥ લોખંડનું ક્ષારણ (સામાન્ય રીતે કાટ લાગવો - તે રીતે જાણીતું) પાણી અને હવાની હાજરીમાં થાય છે.

➥ ક્ષારણનું રસાયણવિજ્ઞાન ઘણું જ જટિલ છે, છતાં પણ અનિવાર્ય રીતે વિદ્યુતરાસાયણિક પરિઘટના તરીકે ગણી શકીએ.

➥ લોખંડમાંથી બનાવેલ વસ્તુના કોઈ એક વિશિષ્ટ (Particular) બિંદુ (Spot) આકૃતિ પર ઓક્સિડેશન થાય છે અને તે બિંદુ એનોડ તરીકે વર્તે છે.



ઓક્સિડેશન : $Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^-$

રિડેક્શન : $O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)$

વાતાવરણીય ઓક્સિડેશન :

$$2Fe^{2+}(aq) + 2H_2O(l) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow Fe_2O_3(s) + 4H^+(aq)$$

વાતાવરણમાં લોખંડનું ક્ષારણ

➥ આપણે પ્રક્રિયા આ રીતે લખી શકીએ.

એનોડ : $2Fe(s) \rightarrow 2Fe^{2+} + 4e^- \quad E^{\ominus}_{(Fe^{2+}/Fe)} = -0.44 \text{ V}$

➥ એનોડ બિંદુ પર મુક્ત થયેલા ઇલેક્ટ્રોન ધાતુ મારફતે ખસે છે અને ધાતુના બીજા બિંદુ પર જાય છે અને H^+ની હાજરીમાં ઓક્સિજનનું રિડક્શન કરે છે. (એમ માનવામાં આવે છે કે, H^+ હવામાંના કાર્બન ડાયોક્સાઇડનું પાણીમાં વિલયન થવાથી અને પાણીમાંના હાઇડ્રોજન આયન પણ વાતાવરણમાંથી બીજા એસિડિક ઓક્સાઇડના વિલયનથી બને છે.)

➥ આ બિંદુ નીચેની પ્રક્રિયા સાથે કેથોડ તરીકે વર્તે છે.

કેથોડ : $O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l) \quad E^{\ominus}_{H^+/O_2/H_2O} = 1.23 \text{ V}$

એકંદર પ્રક્રિયા સમીકરણ :

$$2Fe(s) + O_2(g) + 4H^+(aq) \rightarrow 2\,Fe^{2+}(aq) + 2H_2O\,(l) \quad E^{\ominus}_{cell} = 1.67 \text{ V}$$

➥ ફેરસ આયન આગળ ઉપર વાતાવરણના ઓક્સિજનથી ઓક્સિડેશન પામે છે અને ફેરિક આયન બનાવે છે, જે જળયુક્ત ફેરિક ઓક્સાઇડ ($Fe_2O_3 \cdot xH_2O$) સ્વરૂપે કાટ તરીકે બને છે અને વધુ હાઇડ્રોજન આયનને ઉત્પન્ન કરે છે.

➥ ક્ષારણનો અટકાવ (સંરક્ષણ) સર્વોત્તમ (Prime) અગત્ય છે.

➥ તે માત્ર પૈસા બચાવે છે તેમ નથી, પરંતુ તે કેટલાક અકસ્માતો જેવા કે પુલ તૂટી જવો અથવા ક્ષારણને લીધે મુખ્ય ઘટક (key component)ની નિષ્ફળતા છે.

➥ ક્ષારણ અટકાવવાની સૌથી સરળ એક રીત એ છે કે, ધાતુની વસ્તુની સપાટીને વાતાવરણના સંપર્કમાં આવતી અટકાવવી (રોકવી) જોઈએ.

➥ આ માટે ધાત્વીય સપાટીને રંગ અથવા બીજા રસાયણો (દા.ત., બિસફિનોલ) લગાડીને કરી શકાય.

➥ બીજી સરળ પદ્ધતિ સપાટીને અન્ય ધાતુઓ (Sn, Zn વગેરે) જે નિષ્ક્રિય છે અથવા વસ્તુને બચાવવા પ્રક્રિયા કરે છે તેના વડે ઢાંકી દેવી જોઈએ.

➥ વિદ્યુતરાસાયણિક પદ્ધતિ બીજી ધાતુઓ (જેવી કે, Mg, Zn વગેરે)ના બલિદાન (ભોગ) આપનાર વિદ્યુતધ્રુવો પૂરાં પાડવા તે છે. તેઓ તેમની જાતે ક્ષારણ પામે છે અને વસ્તુને બચાવે છે.

24.

➥ ધારો કે, $R \rightarrow P$ પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા છે.

➥ આ પ્રક્રિયા માટે વેગ નિયમની રજૂઆત નીચે મુજબ કરી શકાય.

$$\text{વેગ} = -\frac{d[R]}{dt} = k[R]^1$$

$$\text{અથવા} \quad \frac{d[R]}{[R]} = -k\,dt$$

આ સમીકરણનું સંકલન કરતાં

$\ln[R] = -k\,t + I$ .... સમીકરણ (1)

જ્યાં I સંકલન અચળાંક છે, જેનું મૂલ્ય નીચે મુજબ નક્કી કરી શકાય.

➥ ધારો કે, $t = 0$ સમયે પ્રક્રિયક Rની સાંદ્રતા (તેની પ્રારંભિક સાંદ્રતા) $= [R]_0$ છે, આ મૂલ્યો સમીકરણ (1) માં મૂકતાં,

$\ln[R]_0 = -k \times 0 + I$

$\ln[R]_0 = I$

Iનું મૂલ્ય સમીકરણ (1)માં દાખલ કરતાં

$\ln [R] = -k\,t + \ln [R]_0$ .... સમીકરણ (2)

આ સમીકરણની પુનઃગોઠવણી કરતાં

$\ln \dfrac{[R]_0}{[R]} = -k\,t$

અથવા

$k = \dfrac{1}{t} \ln \dfrac{[R]_0}{[R]}$ .... સમીકરણ (3)

સમીકરણ-(2)માં t_1 સમયે,

$\ln [R]_1 = -k\,t_1 + \ln [R]_0$ .... સમીકરણ (4)

અને t_2 સમયે,

$\ln [R]_2 = -k\,t_2 + \ln [R]_0$ .... સમીકરણ (5)

જ્યાં $[R]_1$ અને $[R]_2$ પ્રક્રિયકોની અનુક્રમે

t_1 અને t_2 સમયે સાંદ્રતા છે.

સમીકરણ-(5)ને સમીકરણ-(4)માંથી બાદ કરતાં

$\ln [R]_1 - \ln [R]_2 = -k\,t_1 - (-k\,t_2)$

$\ln \dfrac{[R]_1}{[R]_2} = k\,(t_2 - t_1)$

$k = \dfrac{1}{t_2 - t_1} \ln \dfrac{[R]_1}{[R]_2}$ .... સમીકરણ (6)

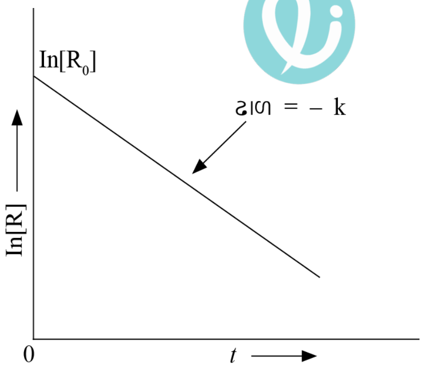
સમીકરણ $\ln \dfrac{[R]}{[R]_0} = -k\,t$ની બંને બાજુ

પ્રતિઘાતાંક લેતાં,

$[R] = [R]_0\, e^{-k\,t}$

સમીકરણ (2)ને સીધી રેખાના સમીકરણ $y = mx + c$ સાથે સરખાવીએ અને $\ln[R]$નો t(સમય) વિરુદ્ધ આલેખ દોરીએ તો આપણને સીધી રેખા મળશે. જેના ઢાળ $= -k$ અને આંતરછેદ બરાબર $\ln[R]_0$ થશે.

Liberty



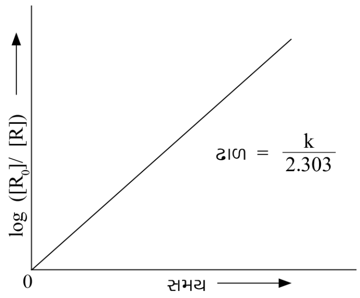
પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા માટેનું સમીકરણ-(3) નીચેના સ્વરૂપમાં લખી શકાય.

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

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

જો આપણે $\log \dfrac{[R]_0}{[R]}$ વિરુદ્ધ tનો આલેખ દોરીએ

તો ઢાળ બરાબર $\dfrac{k}{2.303}$ થાય.



➡ "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 :

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

$t_{1/2}$ 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.

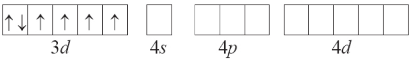
➡ શૂન્યક્રમની પ્રક્રિયા માટે $t_{1/2} \alpha [R]_0$. પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા માટે $t_{1/2}$, $[R]_0$થી સ્વતંત્ર છે.

➡ $[CoF_6]^{-3}$ સંકીર્ણ આયનમાં કોબાલ્ટ આયન +3 ઓક્સિડેશન અવસ્થા ધરાવે છે.

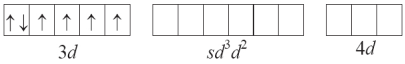
➡ Co^{+3}ની ઈલેક્ટ્રોન રચના : $[Ar]3d^6 4s^0$

➡ F^- નિર્બળ લિગેન્ડ હોવાથી $3d$ કક્ષક સંકરણમાં ભાગ લેતી નથી, આથી Co^{+3} ધાતુ આયનની કક્ષકોમાં sp^3d^2 સંકરણ થાય છે.

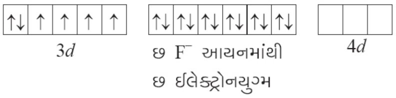
➡ Co^{+3} આયનની કક્ષકો :



➥ Co^{+3}ની sp^3d^2 સંકૃત કક્ષકો :



➥ $[CoF_6]^{-3}$:



➥ એક F^- આયનમાંથી મળતા એક ઈલેક્ટ્રોનયુગ્મ તેવા છ F^- આયનમાંથી મળતા છ ઈલેક્ટ્રોનયુગ્મો છ સંકૃત કક્ષકોમાં ભરાય છે.

➥ આમ, સંકીર્ણ અષ્ટફલકીય ભૂમિતિ ધરાવે છે અને તે અયુગ્મિત ઈલેક્ટ્રોન ધરાવે છે આથી તે અનુચુંબકીય છે.

➥ સંકરણમાં બાહ્ય d કક્ષકો ($4d$)નો ઉપયોગ થાય છે માટે સંકીર્ણ $[CoF_6]^{-3}$ને બાહ્ય કક્ષકીય અથવા ઊંચું ભ્રમણ સંકીર્ણ કહેવામાં આવે છે.

➥ ચુંબકીય ચાકમાત્રા = $\sqrt{n.(n+2)}$

$= \sqrt{4(4+2)}$

$= 4.9$ B.M

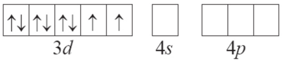
25.

➥ $[Ni(CN)_4]^{-2}$ સંકીર્ણ આયનમાં નિકલ +2 ઓક્સિડેશન અવસ્થા ધરાવે છે.

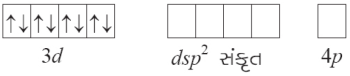
➥ Ni^{+2}ની ઈલેક્ટ્રોન રચના : $[Ar]3d^84s^0$

➥ CN^- પ્રબળ લિગેન્ડ હોવાથી $3d$ કક્ષકમાં રહેલાં આઠ ઈલેક્ટ્રોનની ફેરગોઠવણી થાય છે અને ધાતુ આયનની કક્ષકોમાં dsp^2 સંકરણ થાય છે.

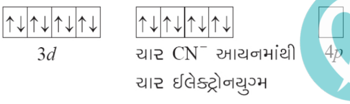
➥ Ni^{+2} આયનની કક્ષકો :



➥ Ni^{+2}ની dsp^2 સંકૃત કક્ષકો :



➥ $[Ni(CN)_4]^{-2}$:



➥ એક CN^- આયનમાંથી મળતાં એક ઈલેક્ટ્રોનયુગ્મ તેવા ચાર CN^- આયનમાંથી મળતાં ચાર ઈલેક્ટ્રોનયુગ્મ ચાર સંકૃત કક્ષકોમાં ભરાય છે.

➥ આમ, સંકીર્ણ સમતલીય ચોરસ રચના ધરાવે છે અને પ્રતિચુંબકીય છે, કારણકે એક પણ અયુગ્મિત ઈલેક્ટ્રોન નથી.

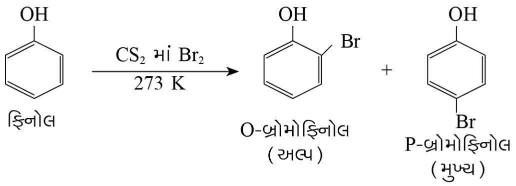
➥ $[Ni(CN)_4]^{-2}$ માં dsp^2 સંકરણ થાય છે, જેમાં $3d$ કક્ષકનો સમાવેશ થતો હોવાથી તે નીચું ભ્રમણ સંકીર્ણ છે.

26.

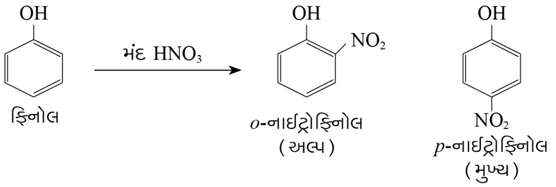
➥ (i) પ્રોપેન-1-ઓલનું આલ્કલાઇન $KMnO_4$ના દ્રાવણ સાથે ઓક્સિડેશન

$$CH_3CH_2CH_2OH + 2[O] \xrightarrow[\text{ઓક્સિડેશન}]{\text{આલ્કલાઈન}} CH_3CH_2COOH + H_2O$$

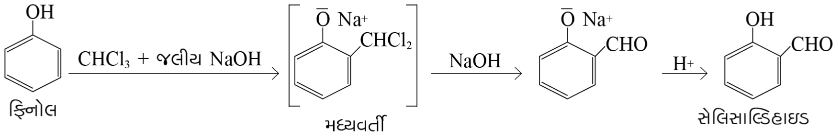
➥ (ii) CS_2માં રહેલા બ્રોમિનની ફિનોલ સાથે પ્રક્રિયા



➥ (iii) મંદ HNO_3ની ફિનોલ સાથે પ્રક્રિયા



➥ (iv) ફિનોલની જલીય NaOHની હાજરીમાં ક્લોરોફોર્મ સાથે પ્રક્રિયા



27.

➥ ▸ **(i) ફેહલિંગ કસોટી :**

ફેહલિંગ પ્રક્રિયક બે દ્રાવણો - ફેહલિંગ દ્રાવણ A અને ફેહલિંગ દ્રાવણ Bનું બનેલું હોય છે. ફેહલિંગ દ્રાવણ A જલીય કોપર સલ્ફેટ હોય છે અને ફેહલિંગ દ્રાવણ B બેઝિક સોડિયમ પોટેશિયમ ટાર્ટરેટ (રોશેલ ક્ષાર) હોય છે. કસોટીની પહેલા આ બંને દ્રાવણોને સમાન જથ્થામાં મિશ્ર કરવામાં આવે છે. આલ્ડિહાઇડ સંયોજનને ફેહલિંગ પ્રક્રિયક સાથે ગરમ કરતાં લાલાશ પડતાં કથ્થાઇ રંગના અવક્ષેપ મળે છે. આલ્ડિહાઇડ સંયોજનો અનુવર્તી કાર્બોક્સિલેટ ઋણાયનમાં ઓક્સિડેશન પામે છે. **એરોમેટિક આલ્ડિહાઇડ સંયોજનો આ કસોટી પ્રત્યે પ્રતિક્રિયા આપતા નથી.**

$$R - CHO + 2Cu^{2+} + 5OH^- \rightarrow RCOO^- + \underset{\text{લાલ-કથ્થાઇ અવક્ષેપ}}{Cu_2O \downarrow} + 3H_2O$$

▸ **(ii) હેલ-વોલ્હાર્ડ-ઝેલિન્સ્કી પ્રક્રિયા :**

α-હાઇડ્રોજન ધરાવતા કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો લાલ ફોસ્ફરસની અલ્પમાત્રાની હાજરીમાં ક્લોરિન અથવા બ્રોમિન સાથે પ્રક્રિયા કરી α-હેલોકાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો બનાવે છે. આ પ્રક્રિયા હેલ-વોલ્હાર્ડ-ઝેલિન્સ્કી પ્રક્રિયા (Hell-Volhard-Zelinsky Reaction) તરીકે ઓળખાય છે.

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

X = Cl, Br

α-હેલોકાર્બોક્સિલિક એસિડ

$$CH_3COOH \xrightarrow[\text{લાલ P, } H_2O]{Cl_2} \underset{\underset{Cl}{|}}{CH_2} - COOH$$

Liberty