પ્રશ્નપત્ર - (1)

સૂચનાઓ : (1) આ પ્રશ્નપત્રમાં કુલ પાંચ પ્રશ્નો છે. બધા જ ફરજિયાત છે.

(2) જરૂર જણાય ત્યાં આકૃતિ દોરવી. બંધારણીય સૂત્ર અને સમીકરણ આપવાં.

(3) પરમાણુ ભાર : H = 1, C = 12, O = 16, N = 14, S = 32.

પ્ર:૧ (અ) નીચેના પ્રશ્નોનાં ટૂંકમાં જવાબ આપો. (૫)

(૧) સાંદ્ર દ્રાવણની PH શોધવા માટે શું જરૂરી છે.

(૨) વિદ્યુતવાહકતા, યાંત્રિક શક્તિ અને ચુંબકીય ગુણધર્મો સ્ફટીકની એકમાત્ર રચના પરથી જ શા માટે સમજાવી શકાતા નથી.

(૩) કઈ ધાતુના ઓકસાઈડ સામાન્ય તાપમાને ચુંબકત્વ ધરાવે છે. તે ઓક્સાઈડનું અણુસૂત્ર લખો.

(૪) કયા સલ્ફેટ ક્ષારો પાણીમાં અદ્રાવ્ય છે.

(૫) નવસારના જલીય દ્વાણની લિટમસ પત્ર ઉપર શું અસર થશે ? શા માટે ?

(બ) નીચેનામાંથી ગમે તે બે દાખલા ગણો. (૬)

(૧) પ્રક્રિયા $2H_2S_{(9)}+SO_{2(9)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(9)} + 3S_{(S)}$, માટે 25^{0C} તાપમાને સંતુલન અચળાંકનું મૂલ્ય શોધો. $H_2S_{(9)}SO_{2(9)}$ અને $H_2O_{(9)}$ની પ્રમાણિત સર્જન મુક્ત ઊર્જા અનુક્રમે -7.89, -71.79 અને, - -54.65 કિ.કે મોલ છે.

(૨) એસિટિક એસિડનું જલીય દ્રાવણ સંતુલન.

$CH_3COOH_{(a9)} + H_2O_{(1)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(09)} + H_3O^+_{(a9)}$ ધરાવે છે. એસિડના Kaનું મૂલ્ય 25^{0C} તાપમાને $1.8x10^{-5}$ છે. તો 0.01M દ્રાવણમાં $CH_3COOH, CH_3COO^-, H_3o^+$ અને OH^- ની સાંદ્રતા મોલારીટી શોધો.

(૩) Ag_2CrO4 નો દ્રાવ્યતા ગુણાકાર $Ksp = 1.9 \ x \ 10^{-12}$ છે. આ ક્ષારની દ્રાવ્યતા શુધ્ધ પાણીમાં મિ.ગ્રા. 1 લિટરમાં શોધો. 0.005M K_2CrO4 ના દ્રાવણમાં Ag_2CrO4 ની દ્રાવ્યતા શોધો.

(ક) નીચેનામાંથી ગમે તે ત્રણ પ્રશ્નોના જવાબ આપો. (૯)

(૧) ઉષ્માગતિશાસ્ત્રનો પ્રથમ નિયમ લખો. વાયુરૂપ પ્રક્રિયકોના મોલ સાથે તેનો સંબંધ પ્રસ્થાપિત કરો.

(૨) હાઈડ્રેઝીનના આયનીકરણ અચળાંક માટેનું સૂત્ર મેળવો.

(૩) બિંદુક્ષતિ એટલે શું ? તેના કોઈપણ બે પ્રકાર સમજાવો.

(૪) અનુચુંબકીય પદાર્થો અને રીઝની સંજ્ઞા વિશે નોંધ લખો.

પ્ર:૨ (અ) નીચેના પ્રશ્નોનાં ટૂંકમાં જવાબ આપો. (૫)

(૧) સાંદ્રતા કોષ કોને કહેવાય ? ઉદાહરણ આપો.

(૨) સંકરણ ઊર્જા એટલે શું ?

(૩) શ્રોન્ડિન્જર સમીકરણની મદદથી n=3 અને l=0 મૂલ્ય માટે Ψ ના સ્વીકાર્ય ઉકેલનું સમીકરણ લખો.

(૪) સક્રિય જથ્થાનો નિયમ વિકલન વેગ નિયમ કયારે બને ?

(૫) ઓયોનિક પ્રક્રિયાઓ શા માટે ઝડપી હોય છે. ?

(બ) નીચેનામાંથી ગમે તે બે દાખલા ગણો. (૬)

(૧) 25^{0C} તાપમાને નીચે આપેલા કોષનો પોન્ટેશ્યિલ 0.263V છે. તો HClના દ્રાવણનો PH ગણો.

$Cd / Cd^{+2}(o.001M) // HCl(xM) / H_2$ (વાતા) /pt

$E^0cd / cd^{+2} = o.40V$

(૨) 8 ગ્રામ Th^{232} માંથી પ્રતિ સેકન્ડે મુક્ત થતા α - કણોની સંખ્યા શોધો. દરેક એક Th^{232} કેન્દ્ર એક α -કણ મુક્ત કરે છે. Th^{232} નો અર્ધ આયુષ્ય સમય $1.39x10^{10}$ વર્ષ છે.

(૩) જો હાઈડ્રોજનના પરમાણુના ઈલેક્ટ્રોનનું સ્થાન $\pm 0.06A^{\circ}$ જેટલી ચોક્કસાઈથી કરવામાં આવે અને તે જ પ્રયોગથી ઈલેક્ટ્રોનની ગતિ પણ માપવામાં આવે તો ગતિના મૂલ્યમાં ઓછામાં ઓછી કેટલી અનિશ્ચિતતા હશે ? ઈલેક્ટરોનનું દળ $= 9.1x10^{-28}$ ગ્રામ.

FINAL PROOF

(ક) **નીચેનામાંથી ગમે તે ત્રણ પ્રશ્નોનાં જવાબ આપો.** (૯)

(૧) ફેરેડેના વિદ્યુત વિભાજનના નિયમ લખો. અને તેમની આધુનિક રજૂઆત કરો. વિદ્યુતવિભાજનની નિપજ કઈ-કઈ બાબતો પર આધાર રાખે છે.

(૨) હાઈઝનબર્ગનો અનિશ્ચિતતાનો સિધ્ધાંત સમજાવો.

(૩) પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયાના વેગ અચળાંકનું સમીકરણ તારવો.

(૪) આણ્વીય કક્ષક સિધ્ધાંત ઉદાહરણ આપી સમજાવો.

પ્રઃ૩ (અ) **નીચેનાં હેતુલક્ષી પ્રશ્નોના જવાબ આપો.** (૫)

(૧) સાયનો ઈથેનની જળવિભાજન પ્રક્રિયા બતાવો.

(૨) બંધારણીય સૂત્ર આપો. તૃતીયક બ્યુટાઈલ ક્લોરાઈડ, ક્વિનોલ

(૩) ઓક્સિક્ષાર એટલે શું ? કઈ ધાતુઓ ઓક્સિક્ષાર બનાવે છે ?

(૪) કાર્બનિક પરિવર્તન એટલે શું ?

(૫) આંતર હેલોજન સંયોજનો એટલે શું ?

(બ) **નીચેનામાંથી ગમે તે ત્રણ પરિવર્તન લખો.** (૬)

(૧) મિથાઈલ સાયનાઈડમાંથી ૨-બ્યુટેનોન

(૨) પ્રોપેનોનમાંથી મિથેન

(૩) ટોલ્યુઈનમાંથી $m-$ નાઈટ્રો બેન્ઝોઈક એસિડ

(૪) ૨-મિથાઈલ, ૨-પ્રોપેનોલમાંથી પ્રોપેન

(ક) **નીચેનામાંથી ગમે તે ત્રણ પ્રશ્નોના જવાબ આપો.** (૯)

(૧) સમજાવો : (a) આલ્કીલ હેલાઈડની ડિહાઈડ્રોહેલોજીનેશન
(b) આલ્કોહોલનું નિર્જળીકરણ.

(૨) (a) લિથિયમની વિશિષ્ટતાઓ લખો (b) આલ્કલી ધાતુઓ લાક્ષણિક રંગીન જ્યોત આપે છે.

(૩) (a) કોલ્બે-સ્મિટ્ પ્રક્રિયા સમજાવો (b) હેલોજન એસિડની બનાવટ સમજાવો.

(૪) પ્રેરક અસર એટલે શું ? તેની નિર્દેશક અસર સમજાવો.

પ્રઃ૪ (અ) **નીચેના પ્રશ્નોનાં ટૂંકમાં જવાબ આપો.** (૫)

(૧) ફોર્મોલીન એટલે શું? તેનો ઉપયોગ લખો.

(૨) એમાઈડ સંયોજનની નિર્જળીકરણ પ્રક્રિયા લખો.

(૩) ઈથાઈલ બેન્ઝોએટનું પ્રત્યક્ષ રિડકશન લિથિયમ એલ્યુમિનિયમ હાઈડ્રાઈડ વડે કરતાં થતી પ્રક્રિયા લખો.

(૪) ઈથાઈલ એમાઈન અને એનીલીનની ભેદદર્શક કસોટી આપો.

(૫) એન્ટી બાયોટિક એટલે શું ?

(બ) **નીચેનામાંથી ગમે તે ત્રણ પરિવર્તન લખો.** (૬)

(૧) બેન્ઝીન કાર્બોકિસલિક એસિડમાંથી નાઈટ્રોબેન્ઝીન.

(૨) એસિટોફિનોનમાંથી બેન્ઝોઈલ કલોરાઈડ

(૩) એસિટેમાઈડમાંથી એસીટિક એસિડ

(૪) એસીટોનમાંથી ૨-હાઈડ્રોક્સિ, ૨-મિથાઈલ પ્રોપેનોઈક એસિડ.

(ક) **નીચેનામાંથી ગમે તે ત્રણ પ્રશ્નોના જવાબ આપો.** (૯)

(૧) (a) ટેરીલીનની બનાવટ સમજાવો. (b) હિમોગ્લોબીન વિશે નોંધ લખો.

(૨) (a) એસિટિક એનહાઈડ્રાઈડની પ્રક્રિયા જણાવો. (b) સેન્ડમેયર પ્રક્રિયા વર્ણવો.

(૩) કાર્બાઈલ એમાઈન કસોટી વર્ણવો.

(૪) (a) રજત દર્પણ કસોટી વર્ણવો. (b) સુપર ફોસ્ફેટ ઓફ લાઈમની બનાવટ, ઉપયોગ લખો.

(૫) અણુસૂત્ર આપો : સોડિયમ પાયરો આર્સેનાઈટ, હાઈપોનાઈટ્રસ એસિડ.

પ્રઃ૫ (અ) **નીચેનાં પ્રશ્નોનાં ટૂંકમાં જવાબ આપો.** (૫)

(૧) સંક્રાતિ ધાતુના આયનોની ઉત્પત્તિ દરમ્યાન અસર કરતાં પરિબળ આપો.

(૨) $CuH_{0.96}$ કેવી રીતે બનાવવામાં આવે છે ?

FINAL PROOF

(૩) બહુકેન્દ્રીય સંકીર્ણ સંયોજનો એટલે શું ?
(૪) પીળા ફોસ્ફરસની સોડિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડ વડે જળવિભાજન પ્રક્રિયાનું સમી. આપો.
(૫) અણુસૂત્ર આપો. સોડિયમ પાયરો અર્સેનાઈટ, હાઈપો નાઈટ્રસ એસિડ.

(બ) નીચેના પ્રશ્નોનાં જવાબ આપો. (૬)

(૧) પ્રક્રીયા પૂર્ણ કરો. (i) $FeSO_4 + H_2SO_4 + HNO_3 \longrightarrow$ (*ii*) $KI + HNO_3 \longrightarrow$
(૨) સંકીર્ણનું IUPAC નામ આપો. $Fe_4[Fe(CN)_6]$, $[Ni(CO)_4]$
(૩) As અને Sbનાં વિવિધ રૂપ સમજાવો.

(ક) નીચેનામાંથી ગમે તે ત્રણ પ્રશ્નોના જવાબ આપો. (૯)

(૧) $K_2[Ni(CN)_4]$ સંકીર્ણની ભૌમિતિક રચના અને ચુંબકીય ગુણની ચર્ચા કરો.
(૨) સંક્રાતિ તત્વોમાં પરમાણુકદ અને આયનીકરણ શક્તિ સમજાવો.
(૩) ફોસ્ફરસ એસિડ અને ફોસ્ફોરિક એસિડ શ્રેણીના વિવિધ એસિડના નામ, બંધારણીયસૂત્ર, અણુસૂત્ર લખો.
(૪) લિગેન્ડ કોને કહેવાય ? તેનું એક-એક ઉદાહરણ આપી સમજાવો.

FINAL PROOF

પ્રશ્નપત્ર - ૧ (જવાબો)

(અ) ટૂંકમાં જવાબ

(૧) સાંદ્ર દ્રાવણની PH શોધવા H_3O^+ ની સક્રિયતા જરૂરી છે.

(૨) સ્ફટિક જાળીરચનામાં ઘન આયનો અને ઋણ આયનો તેના યોગ્ય સ્થાન પરથી ચલિત થાય અથવા સ્ફટિકમાં અશુધ્ધિ ઉમેરાય ત્યારે સ્ફટિકમાં ખામી ઉદ્‌ભવે છે. આ ખામીઓ તેમનાં ગુણધર્મોમાં ફેરફાર કરવા ઉપરાંત નવા ગુણધર્મો પણ ઉમેરે છે. આથી વિદ્યુતવાહકતા, યાંત્રિક શક્તિ અને ચુંબકીય ગુણધર્મો સ્ફટીકની એકમાત્ર રચના પરથી સમજાવી શકાતા નથી.

(૩) ક્રોમિયમ ધાતુનો ઓક્સાઈડ સામાન્ય તાપમાને ચુંબકત્વ ધરાવે છે. તેનું અણુંસૂત્ર CrO_2 છે.

(૪) $PbSO_4, CaSO_4, BaSO_4, SrSO_4$ પાણીમાં અદ્રાવ્ય છે.

(૫) નવસાર (NH_4Cl) એ પ્રબળ એસિડ (HCl) અને નિર્બળ બેઈઝ (NH_4OH) માંથી ઉત્પન્ન થતો ક્ષાર હોવાથી તેનું જલીય દ્રાવણ એસિડિક બને છે. અને એસિટિક દ્રાવણમાં ભૂરુ લિટમસ લાલ બને છે.

(બ) નીચેનામાંથી ગમે તે બે દાખલા ગણો.

(૧) $\Delta G^\circ = \in \Delta G^\circ$ (પ્રક્રિયકો) $- \in \Delta G^0_f$ (નીપજો)

$= [2\Delta G^{\circ=}_{f(H_2O)} + 3\Delta G^\circ_{f(s)}] - [2\Delta G^\circ_{f(H_2S)} + \Delta G^0_{f\,(SO_2)}]$

$= [2(-54.64) + 3(0.0)] - [2(-7.89) + (-71.79)]$

$= [-109.28 + 0.0] - [-15.78 - 71.79]$

$= -109.28 + 87.57$

$= -21.71$ કિ.કે.

$\Delta G^\circ = -2.303\ RT\ Log\ Kp$

$-21.71 = -2.303 \times 1.987 \times 10^3 \times 298\ log\ Kp$; $\Delta G = -21.71$ કિ.કે.

$R = 1.987 \times 10^{-3}$ લિ.વાતા/મોલં કે, $T = 25 + 273 = 298°$ કેલ્વીન

$$LogKp = \frac{21.71}{2.303x1.987x10^{-3}x298}$$

Log થી ગણતરી

	0.3623	1.3367
LogKp = 15.92	0.2983	0.1348
Kp = 15.92 Anti	$\bar{3}.000$	$1.2019 \rightarrow$ Anti
$Kp = 8.318x10^{15}$	2.4742	
	0.1348	

(૨) CH_3COOH ના જલીય દ્રાવણનું સંતુલન નીચે પ્રમાણે છે.

$$CH_3COOH_{(a9)} + H_2O_{(1)} \rightleftharpoons CH_3CO\bar{O}_{(a9)} + H_3O^+_{(a9)}$$

નીચેના સૂત્રનો ઉપયોગ કરી $[H_3O^+]$ શોધી શકાય.

$$[H_3O^+] = \sqrt{Ka.Co}$$

$$= \sqrt{1.8x10^{-5}\ x10^{-4}\ x0.01}$$

$$\boxed{[H_3O^+] = 4.242x10^{-4}M}$$

$Ka = 1.8x10^{-5}$

$Co = 0.01M$

0.2553	$\frac{\bar{8} + 1.2553}{2}$
$\bar{5}.0000$	
$\bar{2}.0000$	$\bar{4}.6276 \longrightarrow Anti$
$\bar{7}.2553$	

સંતુલન સમીકરણ મુજબ

$[H_3O^+] = [CH_3CO\bar{O}]$ છે.

$$\boxed{\therefore [CH_3CO\bar{O}] = 4.242x10^{-4}M}$$

FINAL PROOF

$$[H_3O^+][O\bar{H}]$$

$$[O\bar{H}] = \frac{Kw}{[H_3O^+]}$$

હવે, Kw = $= \frac{1x10^{-14}}{4.242x10^{-4}}$

$$\boxed{[O\bar{H}] = 2.357x10^{-11}M}$$

0.6276	$\bar{1}4.0000$
$\bar{4}.0000$	$\bar{4}.6276$
$\bar{4}.6276$	$1\bar{1}.3724$
	↓
	Anti

0.01M CH_3COOH માંથી 4.242 x $10^{-4}M\,CH_3COOH$ પાણી સાથે પ્રક્રિયા થાય છે તેથી,

સંતુલન સમયે CH_3COOH સાંદ્રતા = $1x10^{-2} - 0.0424x10^{-2}$

= $0.9576x10^{-2}$ M

(૩) Ag_2CrO_4 નો દ્રાવ્યતા ગુણાકાર નીચેના સમીકરણથી દર્શાવાય છે.

$$Ag_2CrO_{4(s)} \rightleftharpoons 2Ag^+_{(aq)} + CrO_4^{-2}{}_{(aq)}$$

સંતુલન સમયે	↓	↓
દ્રાવતા મોલ/લિટર	$2S$	S

$$Ksp = [Ag^+]^2\,[CrO_4^{2-}]$$

$$= (2S)^2\,(S)$$

$$= 4S^3$$

$$\therefore S = \sqrt[3]{\frac{Ksp}{4}} \qquad Ksp = 1.9x10^{-12}$$

$$= \sqrt[3]{\frac{1.9x10^{-12}}{4}}$$

+ 0.2788	$\bar{1}2.2788$
$\bar{1}2.0000$	0.6021
$\bar{1}2.2788$	$\bar{1}3.6767$

હવે ઘનમૂળ લેતાં,

$$\frac{1}{3}x(\bar{1}5 + 2.6767)$$

$\bar{5}.8922 \longrightarrow Anti$

	0.8922
	$\bar{5}.0000$
	2.5211
	3.0000
	1.4133
	↓
	Anti

$S = 7.802x10^{-5}$ મોલ/લિટર

Ag_2CrO_4 નો અણુભાર $= 2[Ag] + [Cr] + 4\,[0]$

$= 2x108 + 52 + 4(16)$

$= 216 + 52 + 64 = 332$ ગ્રામ / મોલ.

Ag_2CrO_4 ની દ્રાવ્યતા મિ.ગ્રા./લિટર = $7.802x10^{-5}\,x332x10^3$

= 25.90 મિ.ગ્રા./લિટર

(ક) **નીચેનામાંથી ગમે તે ત્રણ પ્રશ્નોનાં જવાબ**

(૧) ઉષ્માગતિશાસ્ત્રનો પ્રથમ નિયમ :

ઉષ્માગતિશાસ્ત્રનો પ્રથમ નિયમ વાસ્તવમાં ઊર્જા સંચયનો નિયમ છે. આ નિયમ નીચે પ્રમાણે જુદા-જુદા સ્વરૂપે દર્શાવાય છે.

(i) ઊર્જાનું સર્જન કે વિનાશ શક્ય નથી.

(ii) વિશ્વમાં રહેલી ઊર્જાનો કુલ જથ્થો નિયત હોય છે.

→ વાયુરૂપ પ્રક્રિયકોના મોલ સાથે તેનો સંબંધ :

જો પ્રક્રિયાને કારણે વાયુરૂપ પ્રક્રિયકોના મોલની સંખ્યા બદલાતી હોય અને પ્રક્રિયા અચળ દબાણે અને તાપમાને થતી હોય તો પ્રણાલીનું કદ બદલાય છે.

FINAL PROOF

ધારો કે વાયુરૂપ પ્રક્રિયકોના n_1 મોલ ધરાવતી પ્રણાલીનું દબાણ P અને તાપમાન T હેઠળ કદ v_1 છે. હવે જો અચળ દબાણ અને તાપમાન હેઠળ પ્રક્રિયા થતાં વાયુરૂપ પ્રક્રિયકોના મોલની સંખ્યા n_2 થતાં કદ બદલાઈને v_2 થતું હોય, તો આદર્શ વાયુ સમીકરણ (PV = nRT) અનુસાર,

$PV_1 = n_1RT$ અને $PV_2 = n_2RT$

$\therefore PV_2 - PV_1 = n_2RT - n_1RT$

$\therefore P(V_2 - V_1) = (n_2 - n_1)RT$

$\therefore P\Delta V = \Delta n_{(9)}RT$

Δn = વાયુરૂપ નીપજના મોલ - વાયુરૂપ પ્રક્રિયકોના મોલ

આપણે જાણીએ છીએ કે,

$\Delta H = \Delta E + P\Delta V$

$\therefore \Delta H = \Delta E + \Delta n_{(9)}RT$

(૨) હાઈડ્રેઝીનના આયનીકરણ અચળાંક માટેનું સૂત્ર

નિર્બળ બેઈઝ (N_2H_4) હાઈડ્રેઝીનને પાણીમાં ઓગાળ્યો. આથી આ જલીય દ્રાવણમાં નીચે પ્રમાણેનું સંતુલન સ્થપાય છે.

$$N_2H_4 + H_2O_{(2)} \rightleftharpoons N_2H_5^{+}{}_{(a9)} + O\overline{H}_{(a9)}$$

આ સંતુલન માટે સંતુલન અચળાંક K લખાય

$$K = \frac{[N_2H^{+}{}_5][O\overline{H}]}{[N_2H_4][H_2O]}$$

અહીં પાણીમાં નિર્બળ બેઈઝ ઓગાળતા પાણીની સાંદ્રતામાં થતો ઘટાડો શુધ્ધ પાણીની સાંદ્રતાની તુલના નહિવત્ હોય છે. આથી $[H_2O]$ નું મૂલ્ય અચળ સ્વીકારી લઈ તેને K સાથે જોડી નવો અચળાંક Kb મૂકતાં,

$$K[H_2O] = Kb = \frac{[N_2H^{+}{}_5][O\overline{H}]}{[N_2H_4]}$$

Kbને નિર્બળ બેઈઝનો આયનીકરણ કહે છે.

આ પ્રકારનાં દ્રાવણોમાં બેઈઝનું અલ્પ પ્રમાણમાં આયનીકરણ થતું હોવાથી બિનઆયનીકૃત નિર્બળ બેઈઝની સાંદ્રતા લગભગ મૂળ દ્રાવણની સાંદ્રતા Co બરાબર થાય છે. તદ્ઉપરાંત ધન આયન અને ઋણ આયનની સાંદ્રતા સમાન હોવાથી

$$Kb = \frac{[O\overline{H}]^2}{[N_2H_4]}$$

δ

$\therefore [O\overline{H}]^2 = Kb.Co$

$\therefore [O\overline{H}] = \sqrt{Kb.CO}$

(૩) બિંદુક્ષતિ એટલે શું ? તેના કોઈપણ બે પ્રકાર સમજાવો.

બિંદુક્ષતિ :- સામાન્ય રીતે નિરપેક્ષ શૂન્ય તાપમાન કરતાં ઊંચા તાપમાને સ્ફટિક જાળીરચનામાં યોગ્ય જગ્યાએ ક્રમવાર ગોઠવાયેલાં પરમાણુઓ કે આયનોમાંથી જો એક કે વધુ પરમાણુ કે આયન પોતાનું સ્થાન છોડી દે છે ત્યારે જે ખામી ઉત્પન્ન થાય છે તેને બિંદુક્ષતિ કહે છે. આ ખામીના ત્રણ પ્રકાર છે.

(i) શોત્કી ખામી (ii) ફ્રેન્કલ ખામી (iii) વિસ્થાપિત અવ્યવસ્થા

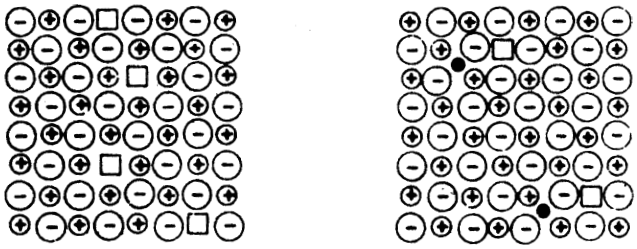
(i) શોત્કી ખામી :- જ્યારે સ્ફટિક જાળીરચનામાં યોગ્ય સ્થાનેથી પરમાણુ કે આયન નીકળી જાય અને તે જગ્યા ખાલી પડવાથી છિદ્ર ઉદ્ભવે તે પ્રકારની ખામીને શોત્કી ખામી કહે છે.

→ તત્વયોગગતિમિય પ્રમાણે આયોનિક સ્ફટિક જાળીરચનામાં એક ધન આયન નીકળી જાય તો સ્ફટિકની વિદ્યુત તટસ્થતા જાળવવા માટે એક ઋણ આયન સંખ્યામાં ધન આયન અને ઋણ આયનનાં છિદ્રો આલ્કલી હેલાઈડના સ્ફટિકોમાં જોવા મળે છે.

FINAL PROOF

→ શોત્કી ખામીને કારણે ઘનની ઘનતા ઘટે છે.

→ Noci ના સ્ફટિકમાં આશરે 10^6 શોત્કી છિદ્ર યુગ્મ એક ઘન સે.મી. કદમાં સામાન્ય તાપમાને જોવા મળે છે. એક ઘન સે.મી. કદમાં લગભગ 10^{22} આયનો હોય છે. આથી દર 10^{16} આયનોમાં એક શોત્કી ખામી હોય છે.



(A) શોત્કી (B) ફ્રેન્કલ

(ii) ફ્રેન્કલ ખામી :-

જ્યારે પરમાણુ કે આયન સ્ફટિક જાળીરચનામાં પોતાના યોગ્ય સ્થાન પરથી ચલિત થઈ આંતરરાલીય ખાલી સ્થાનમાં ખસી જાય અને પોતાના સ્થાન પર છિદ્ર ઉત્પન્ન કરે તો આ પ્રકારની ખામીને ફ્રેન્કલ ખામી કહે છે.

→ આ પ્રકારની ખામીમાં ઘન આયન અને ઋણ આયનની વચ્ચે કદમાં પ્રમાણમાં ખૂબ મોટો તફાવત હોય છે. સામાન્ય રીતે ઋણ આયનો કરતાં ધન આયનો નાનાં હોવાથી ધન આયનો આંતરાલીય સ્થાનોમાં જોવા મળે છે.

→ -સિલ્વર હેલાઈડનાં સ્ફટિકમાં Ag^+ આયન આંતરાલીય સ્થાનમાં ખસેલો હોય છે. શુધ્ધ આલ્કલી હેલાઈડના સ્ફટિકમાં ફ્રેન્કલ ખામી જોવા મળતી નથી, કારણકે આયનનું કદ ખાલી સ્થાન કરતાં મોટું હોય છે.

→ ફ્રેન્કલ ખામીને કારણે ઘનતામાં ફેરફાર થતો નથી.

→ જો સ્ફટિકમાં આયનનો સર્વગ આંક ઓછો હોય, તો આકર્ષણ અથવા બંધન પરિબળો સહેલાઈથી તોડી ફ્રેન્કલ ખામી ઉપસ્થિત કરી શકાય. સ્ફટિકમાંનો આયન પોતાનું સ્થાન છોડી સ્ફટિક જાળીરચનાના છિદ્રમાં દાખલ થાય ત્યારે પોતાના સ્થાને નવું છિદ્ર ઉત્પન્ન કરે છે. આ રીતે સ્ફટિકમાં આયનનું સ્થાનાંતર એક દિશામાં થાય તો છિદ્રનું આભાસિત સ્થાનાંતર વિરૂધ્ધ દિશામાં થાય છે. આથી સ્ફટિક વીજપ્રવાહનું વહન કહે છે.

(iii) વિસ્થાપિત અવ્યવસ્થા :-

સ્ફટિક જાળીરચનામાં યોગ્ય સ્થાન પર રહેલાં પરમાણુઓ એકબીજાના સ્થાનેથી ચલિત થઈ એકબીજાના સ્થાનમાં દાખલ થાય ત્યારે ઉત્પન્ન થતી ખામીને વિસ્થાપિત અવ્યવસ્થા કહે છે.

(૪) અનુચુંબકીય પદાર્થો વિશે નોંધ :-

આ પ્રકારના પદાર્થો ચું. ક્ષેત્રમાં આકર્ષણ અનુભવે છે. અથવા તો આ પદાર્થો ઉપર જો બહારથી ચું.ક્ષેત્રે લગાડવામાં આવે તો તે ઓછી તીવ્રતા ધરાવતા ચું.ક્ષેત્રમાંથી વધુ ત્રીવતા ધરાવતા ચું.ક્ષેત્ર તરફ આકર્ષાય છે. આ પ્રકારના પદાર્થોના પરમાણુઓ કે આયનો કે અણુઓમાં અયુગ્મિત ઈલેક્ટ્રોન હોય છે. આથી એમ કહી શકાય કે આ પદાર્થો કાયમી ચુંબકીય દ્વિધ્રુવો હોય છે.

→ બાહ્ય ચું.ક્ષેત્રની ગે.હા.માં આ પ્રકારના બધા ઈલેક્ટ્રોન અવ્યવસ્થિત રીતે રહેલા હોવાથી આ પદાર્થો ચુંબક બનતા નથી. પરંતુ જ્યારે બાહ્ય ચું.ક્ષેત્ર લગાડવામાં આવે ત્યારે આ પદાર્થોના ચુંબકીય દ્વિધ્રુવો એક દિશામાં ગોઠવાઈ જાય છે. પરિણામે આ પદાર્થો ચુંબકની જેમ વર્તે છે. પરંતુ બાહ્ય ચું.ક્ષેત્રની ગે.હા.માં ફરીથી ને અવ્યવસ્થિત થાય છે. અને પદાર્થમાં ચુંબકત્વ રહેતું નથી.

→ એક અયુગ્મિત ઈલેક્ટ્રોનનો પ્રભાવ પૂર્ણ કક્ષકોના યુગ્મિત ઈલેક્ટ્રોનના પ્રભાવ કરતાં અનેક ગણો વધારે હોવાથી કોઈપણ અણુ, પરમાણુ કે આયનની પાસે ગમે તેટલી પૂર્ણ કક્ષક હોય પરંતુ જો એક જ અયુગ્મિત ઈલેક્ટ્રોન હોય તો તે પદાર્થ અનુંચુંબકીય બને છે. અને તે ચુંબકીય આકર્ષણ ધરાવે છે. દા.ત. *FeO,CuO.*

→ અનુચુંબકીય પદાર્થોની ચુંબકીય ગ્રાહ્યતા ધન હોય છે.

→ ચુંબકીય ચાકમાત્રનું મૂલ્ય અયુગ્મિત ઈલેક્ટ્રોનની સંખ્યા પર આધારિત હોય છે.

★ રીઝની સંજ્ઞા વિશે નોંધ :- સ્ફટિકોમાં જોવા મળતી ખામીઓ દર્શાવવા માટે રીઝ નામના વૈજ્ઞાનિકે સંજ્ઞાઓનો ઉપયોગ કર્યો અને આ સંજ્ઞાઓ વડે સ્ફટિકમાં કયા પ્રકારની ખામી છે અને તેનું પ્રમાણ કેટલું છે વગેરે સફળતાપૂર્વક દર્શાવ્યું રીઝે આપેલી સંજ્ઞાઓ અને તેની સમજુતી નીચે પ્રમાણે છે.

(૧) ધન, આયન, ઋણ આયન અને પરમાણુ માટેનું સ્ફટિક જાળીરચનામાં આવેલું યોગ્ય સ્થાન અનુક્રમે $\square^+$,$\square^-$ અને $\square_A$ વડે દર્શાવયા છે. A કોઈ પણ એક પરમાણુ છે $A/\square_A$ દર્શાવે છે કે પરમાણુ A પોતાના યોગ્ય સ્થાન પર જ આવેલો છે.

→ $A_{1-x}/\square_A$ દર્શાવે છે કે પરમાણુ A પોતાના યોગ્ય સ્થાનથી $1-x$ ભાગમાં ખસેલો છે અને બાકીનું સ્થાન ખાલ છે.

FINAL PROOF

(૨) આંતરલીય છિદ્રને Δ સંજ્ઞા વડે દર્શાવાય છે. જેમ કે A/Δ દર્શાવે છે. પરમાણુ A આંતરલીય છિદ્રમાં છે.

ઉ.દા. (i) KClની સ્ફટિક જાળીરચનામાં જોવા મળતી ખામી નીચે પ્રમાણે છે. $(K^{+}_{1-\delta}/\square_{+})(C\bar{l}_{1-\delta}/\square_{-})$ ધન આયન પોતાના યોગ્ય સ્થાનથી $1-\delta$ જેટલા ભાગમાં ખસેલો છે. બાકીનું સ્થાન ખાલી છે. $C\bar{l}$ ઋણ આયન પોતાના યોગ્ય સ્થાનથી $1-\delta$ ભાગમાં ખસેલો છે. અને બાકીનું સ્થાન ખાલી છે આ રીતે સ્ફટિકમાં શોત્કી ખામી ઉત્પન્ન થયેલી હોય છે.

→ (ii) $AgBr$ સ્ફટીકમાં ફ્રેન્ડલ ખામી ઉત્પન્ન થયેલી જોવા મળે છે. $(Ag^{+}/\Delta)(Ag^{+}_{1-\delta}/\square_{+})B\bar{r}.Ag^{+}$ ધન આયન આંતરાલીય છિદ્રના δ જેટલા ભાગમાં છે. અને બાકીનો પોતાના સ્થાનથી 1-δ જેટલા ભાગમાં ખસેલો છે.

→ (iii) Cu – Au મિશ્રધાતુના સ્ફટિકમાં વિસ્થાપિત અવસ્થા ઉત્પન્ન થયેલી છે.

$(Cu_{1-x}, Au_{x}/\square cu)(Au_{1-x}\,Cu_{x}/\square Au)$

(અ) નીચેનાં પ્રશ્નોનાં ટૂંકમાં જવાબ આપો.

(૧) સાંદ્રતા કોષ :- કોષ કાર્યરત હોય ત્યારે સંપૂર્ણ રાસાયણિક પ્રક્રિયા થતી નથી પરંતુ સાંદ્ર દ્રાવણનાં આયન મંદ દ્રાવણ તરફ જતાં હોવાથી આ પ્રકારના કોષને સાંદ્રતા કોષ કહે છે.

$Ag/Ag^{+}(O.20M)//Ag^{+}(0.60M)/Ag.$

(૨) સંકરણ ઊર્જા :- ધરા સ્થિતિમાં પરમાણુંની શક્તિ અને બંધરચના સમયે કાલ્પનિક સંરચના ધરાવતા પરમાણુની શક્તિ વચ્ચેના તફાવતને સંકરણ ઊર્જા કહે છે.

(૩) ઈલેક્ટ્રોનનું કેન્દ્રથી અંતર

$\Psi n = 3$

$$\ell = 0 = \frac{1}{\sqrt{\pi}}\left[\frac{1}{ao}\right]^{\frac{3}{2}} e^{-r/ao}$$

જ્યાં $ao = \dfrac{h^2}{4\pi, me^2}$, $r =$ ઈલેક્ટ્રોનનું કેન્દ્રથી અંતર

(૪) સક્રિય જથ્થાનો નિયમ :- ''રાસાયણિક પ્રક્રિયાનું '' ચાલકબળ પ્રક્રિયકોના સક્રિય જથ્થાના સમપ્રમાણમાં હોય છે.

ઉપરોક્ત નિયમમાં ''ચાલક બળ'' ને પ્રક્રિયાવેગ અને ''સક્રિય જથ્થા'' પ્રક્રિયકોની સાંદ્રતા છે તેમ માનવામાં આવે તો ગુલ્બર્ગ અને રજૂ કરેલો ઉપરનો નિયમ વિકલન વેગ નિયમ બની શકે.

(૫) આયોનિક પ્રક્રિયાઓ માટે સક્રિયકરણ ઊર્જા Eaનું મૂલ્ય ખૂબ જ ઓછું હોવાથી આ પ્રક્રિયાઓ અતિ ઝડપી થાય છે.

$\delta r =$

(બ) નીચેનામાંથી ગમા તે બે દાખલા ગણો.

$\Delta E^{\circ} = E^{\circ}_{cd/cd^{+2}} - E^{\circ}_{H_2/H^{+}}$

= 0.40 - 0.0 = 0.40V

કોષ પ્રક્રિયા : $Cd + 2H^{+} = Cd^{+2} + H_2$

$(xm)\quad (0.001M)$

n=2 મોલ

$$\Delta E = \Delta E^{\circ} - \frac{0.0592}{n}\log\frac{[cd^{+2}]}{[H^{+}]^2}$$

$$0.263 = 0.40 - \frac{0.0592}{2}\log\frac{0.001}{[H^{+}]^2}$$

$$-0.137 = -0.0296\log\frac{0.001}{[H^{+}]^2}$$

$$\log\frac{0.001}{[H^{+}]^2} = \frac{0.137}{0.0296} = 4.628$$

FINAL PROOF

$\log 0.001 - 2 \log [H^+] = 4.628$

$- 3.0000 - 2 \log [H^+] - 4.628$

$- 2 \log [H^+] = 7.628$

$- \log [H^+] = \frac{7.628}{2} = 3.814$

PH = 3.814

(૨) $K = \frac{0.693}{t_{1/2}}$

$= \frac{0.693}{1.39x10^{10} x365x24x60x60}$

$= 1.581x10^{-18}$ સેકન્ડ$^{-1}$

0.1430	1.8407
10.0000	$\overline{1}7.6418$
2.5623	$\overline{\overline{1}}8.1989$ *anti*
1.3802	
3.5563	
17.6418	

પ્રતિ મિનિટે વિખંડિત થતા Th^{232} પરમાણુ કન્દ્રની સંખ્યા $\left[\frac{-dN}{dt}\right]$ નીચેના સમીકરણથી દર્શાવી શકાય છે.

$\therefore -\frac{dN}{dt} = KN$

ક્યાં N લીધેલા નમૂનામાં વિખંડન અનુભવતાં રેડિયો-એકટીવ પરમાણુની સંખ્યા છે.

232gm Th^{232} માં $6.023x10^{23}$ પરમાણું છે.

$\therefore$ 8gm Th^{232} માં (?)

$\frac{8x6.023x10^{23}}{232}$

$= 2.077x10^{22}$

$\therefore -\frac{dN}{dt} = KN$

$= 1.581x10^{-18} x 2.077x10^{22}$

$= 3.283x10^4$ પરમાણુ સેકન્ડ$^{-1}$

0.9031		
0.7798	0.1989	
23.0000	18.0000	
24.6829	0.3174	
$\bar{2}$.3655	22.0000	
22.3174 *anti*	4.5163 $\rightarrow$ *Anti*	

8gm Th^{232} માંથી પ્રતિ સેકેન્ડ $3.283x10^4$ $\Delta\alpha$ - કણો ઉત્પન્ન થશે.

(૩) $\Delta x \times \Delta P = \frac{h}{4\pi}$

$\Delta x \times m\Delta V = \frac{h}{4\pi}$

$\Delta V = \frac{h}{4\pi \times m\Delta x}$

$= \frac{6.626 \times 10^{-27}}{4 \times 3.14 \times 9.1 \times 10^{-28} \times 0.06 \times 10^{-8}}$

$\Delta x = 0.06x\ 10^{-8}$ સે.મી.
m=9.1 x 10^{-28}gm
h = $6.626x10^{-27}$ અર્ગ સે.
ΔV = (9)

$\bar{0}$.6021		
0.4969	0.8213	
0.9590	$\overline{2}7.0000$	
$2\bar{8}$.0000	$\overline{\overline{2}}7.8213$	
$\bar{2}$.7782	$\overline{\overline{3}}6.8362$	
$\bar{8}$.0000	8.9851 $\rightarrow$ *Anti*	
$36.\bar{8}362$		

$= 9.663x10^8$ સે.મી/સેકન્ડ

(ક) **નીચેનામાંથી ગમે તે ત્રણના જવાબ આપો.**

(૧) **ફેરેડેના વિદ્યુતવિભાજનના નિયમો :-** માઈકલ ફેરેડે 1834માં વિદ્યુત વિભાજનના નિયમો નીચે પ્રમાણે રજૂ કર્યા
નિયમ - (૧) :- વિદ્યુતવિભાજનથી વિદ્યુતધ્રુવો ઉપર ઉત્પન્ન થતી નીપજોના જથ્થા વિદ્યુતવિભાજન કોષમાંથી પસાર કરેલા વિદ્યુતના જથ્થાના સમપ્રમાણમાં હોય છે.

FINAL PROOF

નિયમ - (૨) :- જુદા-જુદા વિદ્યુત વિભાજન ધરાવતા વિદ્યુતવિભાજન કોષોને શ્રેણીબધ્ધ કરી તેમાં એકસમાન વિદ્યુતનો જથ્થો પસાર કરવામાં આવે તો વિવિધ વિદ્યુતધ્રુવો ઉપર પ્રાપ્ત થતી નીપજોનો જથ્થો તેના તુલ્યભારના સમપ્રમાણમાં હોય છે.

→ ''આધુનિક નિયમની રજૂઆત'' :-

ઓક્સડેશન અને રિડકશન અર્ધ-પ્રક્રિયાઓ દ્વારા વિદ્યધ્રુવો ઉપર પ્રાપ્ત થતી નીપજોના મોલની સંખ્યા તે પ્રક્રિયાઓની પ્રમાણીયતા દ્વારા કોષમાંથી પસાર થતા વિદ્યુતના જથ્થા સાથે સંબંધ ધરાવે છે. આ નિયમનું સ્પષ્ટીકરણ નીચેના ઉદા.થી વિગતવાર સમજીશું,

$$Na^{+} + \bar{e} = Na, ca^{2+}\ 2\bar{e} = ca, Al^{3+} + 3\bar{e} = Al$$

આ રિકશન અર્ધ-પ્રક્રિયાઓ દર્શાવે છે કે એક મોલ ઈલે. દ્વારા 1 મોલ Na, ½ મોલ Ca, $+^{1}/_{3}$ મોલ Al ઉત્પન્ન થાય છે એક મોલ ઈલે. દ્વારા વહન થતા વિદ્યુતના જથ્થાને એક ફેરે ડે કહે છે.

→ વિદ્યુતવિભાજનથી કઈ નીપજો પ્રાપ્ત થશે તેનો આધાર તે માટે વપરાયેલાં વિદ્યુતધ્રુવોની પ્રકૃતિ, દ્રાવણોની સાંદ્રતા અને વિદ્યુતદબાણ ઉપર રહેલો છે.

(૨) **હાઈઝનબર્ગનો અનિશ્ચિતતાનો સિધ્ધાંત સમજાવો :-** આપણી આસપાસ ધૂમતા દરેક પદાર્થની ગતિ અને તેનું અવકાશમાંનું સ્થાન ચોક્કસાઈપૂર્વક નક્કી થઈ શકે છે. આ ગણતરીમાં ન્યૂટનના નિયમોનો ઉપયોગ થાય છે. પરંતુ આ નિયમો ગતિશીલ ખૂબ જ અતિ સૂક્ષ્મકણો જેવા કે ઈલેક્ટ્રોન, ન્યૂટ્રોન, પ્રોટોન, હાઈડ્રોજન પરમાણુને લાગુ પડતા નથી. આથી ગતિશીલ ખૂબ જ અતિ સૂક્ષ્મકણનું અવકાશમાં સ્થાન અને તેની ગતી ચોક્કસાઈપૂર્વક એક સાથે નક્કી કરી શકાતા નથી.

ઈ.સ. 1927માં હાઈઝનબર્ગ નામના વૈજ્ઞાનિકે ''હાઈઝનબર્ગનો અનિશ્ચિતતાનો સિધ્ધાંત રજૂ કર્યો. આ સિધ્ધાંત અનુસાર, જો કોઈ સૂક્ષ્મકણનું સ્થાન નક્કી કરવા λ તરંગલંબાઈ વિકિરણનો ઉપયોગ કરવામાં આવે તો માપિત મૂલ્યમાં ઓછામાં ઓછી $\pm\lambda$ જેટલી અનિશ્ચિતતા રહે છે. આથી જો સ્થાનના મૂલ્યમાં અનિશ્ચિતતા ખૂબ જ ઓછી કરવી હોય તો સ્થાન નક્કી કરવા માટે ઉપયોગમાં લેવાતા વિકિરણની તરંગ લંબાઈ ખૂબ જ નાની હોવી જોઈએ આ પ્રકારના વિકિરણનું ફોટોન ખૂબ જ ઊંચુ વેગમાન ધરાવે છે, કારણ કે $P = \frac{h}{\lambda}$ છે. જ્યારે અતિ ઊંચુ વેગમાન ધરાવતું ફોટોન ગતિશીલ ખૂબ જ અતિ સૂક્ષ્મ કણ સાથે અથડાય ત્યારે તેના વેગમાનનો અજ્ઞાત અંશ કણની સ્થિતિ પ્રાપ્ત કરે છે જેને કારણે કણની ગતિ એકાએક ખૂબ જ વધી જાય છે, આમ ખૂબ જ અતિ સૂક્ષ્મ કણના સ્થાનને ખૂબજ ચોક્કસાઈપૂર્વક નક્કી કરવાના પ્રયોગમાં જો તેની સાથે તે કણનું વેગમાન પણ નક્કી કરવું હોય તો વેગમાનનાં મૂલ્યમાં અનિશ્ચિતતા વધી જાય છે.

આમ ''ખૂબ જ અતિ સૂક્ષ્મ કણના સ્થાનના માપિત મૂલ્યમાંની અનિશ્ચિતતા (Δx) અને તે પ્રયોગ દ્વારા મેળવાતા વેગમાનના મૂલ્યમાંની અનિશ્ચિતતા (Δp) નો ગુણાકાર ઓછામાં ઓછો $\frac{h}{4\pi}$ જેટલો અથવા તેથી વધુ હોય છે.''

$$\therefore \Delta x \times \Delta P \geq \frac{h}{4\pi}$$

આ સમી. દર્શાવે છે કે એક અનિશ્ચિતતા ઘટાડવા જતાં બીજી અનિશ્ચિતતા વધી જાય જાય છે. આ સમી. પરથી ફલિત થાય છે કે કણ એક સ્થાનેથી બીજા સ્થાને જાય તે પરિપથ અતિ ચોક્કસાઈપૂર્વક નક્કી થઈ શકે નહીં.

(૩) પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયાના વેગ અચળાંકનું સમીકરણ :- સંકલિત વેગ નિયમ વિકલન વેગ નિયમનું સંકલન કરી તારવામાં આવે છે. અહીં ફક્ત પુરોગામી દિશામાં થતી પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયાઓનાં સંકલિત વેગ નિયમોને તારવીશું.

$N_2O_5(9) = 2NO_2(9) + ½O_2(9)$ આ પ્રક્રિયા પ્રથમ ક્રમની છે.

આથી $-\frac{-d[N_2O_5]}{dt} = K[N_2O_5]$

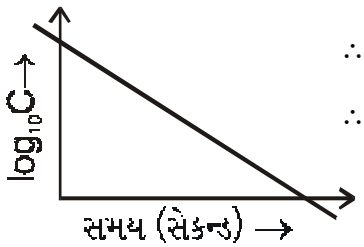
હવે જો , N_2O_5 ની સાંદ્રકતાને C દ્વારા દર્શાવીએ તો,

$-\frac{dc}{at}$ = KC જયાં K પ્રક્રિયાવેગ-અચળાંક છે.

FINAL PROOF

$\therefore \frac{dc}{c} = k.dt$

પ્રક્રિયાની શરૂઆતમાં પ્રક્રિયકની સાંદ્રતા Co દ્વારા દર્શાવીએ તો ઉપરના સમી.નું સંકલન કરવા માટેની સીમા નીચે પ્રમાણે થશે.
જ્યારે t=0 હોય ત્યારે C=Co અને
t=t હોય ત્યારે C=C થશે.



$\therefore -\int_{Co}^{C} \frac{dc}{c} = k\int_{o}^{t} dt$

$\therefore -[lnc]_{CO}{}^{c} = k[t]_{0}{}^{t}$

$-[\ell nc - \ell nCo] = kt$

$\ell nCo - \ell nC = kt$

$\ell n \frac{Co}{c} = kt$

$[\ell n = 2.303 log]$

$\therefore 2.303 log \frac{Co}{c} = kt$

$\therefore k = \frac{2.303}{t} log \frac{Co}{c}$

ઉપરોક્ત સમી. અનુસાર વિવિધ સમયે પ્રાયોગિક રીતે માપેલી પ્રક્રિયકની સાંદ્રતાનો ઘાતાંક logC નો સમય સામેનો આલેખ ઋણ ઢાળ ધરાવતી સીધી રેખા મળે છે. આ રેખાનો ઢાળ $-\frac{K}{2.303}$ હશે અને તે γ અક્ષને જ્યાં છેદશે તે મૂલ્ય logCo હશે.
જો પ્રક્રિયકની મૂળ સાંદ્રતા a દ્વારા અને t સમયમાં સાંદ્રતામાં થતો ઘટાડો b દ્વારા દર્શાવવામાં આવે તો,

$K = \frac{2.303}{t} \log \frac{a}{a-b}$

પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયાનો પ્રક્રિયાવેગ-અચળાંક સમય$^{-1}$ એકમ છે.

(૪) **આણ્વીય કક્ષક ઉદા. આપી સમજાવો. :-** આ સિધ્ધાંત મુલિકન અને હુંડ નામના વૈજ્ઞાનિકે રજૂ કર્યો અણુંના કેન્દ્રના સમૂહની આજુબાજુ ઈલેક્ટ્રોનનું સંભાવના વિતરણ આણ્વીય કક્ષક દ્વારા દર્શાવાય છે. આ આણ્વીય કક્ષકોમાં ઈલેક્ટ્રોનની ગોઠવણી આઉફબાઉ, પૌલી અને હુંડના નિયમને આધારે કરવામાં આવે છે.
તરંગ મિકેનિક્સ સિધ્ધાંત અનુસાર આણ્વીય કક્ષકોની રચના જે બે પરમાણુ વચ્ચે બંધ રચાતો હોય તેના સ્વીકાર્ય તરંગ-વિધેયોના એકધાત સંચય છે.
બે H પરમાણુ જોડાઈને H_2 અણુ બને છે ત્યારે પ્રત્યેક H પરમાણુનું સ્વીકાર્ય તરંગ-વિધેય $\Psi_{1S(1)}$ અને $\Psi_{1S(2)}$ નો એકધાત સંચય નીચે પ્રમાણે બે રીતે થઈ શકે છે અને તેથી બે સ્વીકાર્ય આણ્વીય તરંગ-વિધેય Ψ mo અને Ψ^* mo રચાય છે.

Ψ mo = $\Psi_{1S(1)} + \Psi_{1S(2)}$

Ψ^* mo = $\Psi_{1S(1)} - \Psi_{1S(2)}$

અહીં (૧) અને (૨) બે હાઈડ્રોજન પરમાણુઓ માટે વપરાતો ક્રમાંક છે આ રીતે રચાયેલાં બે તરંગ-વિધેયો બે આણ્વીય કક્ષકો વર્ણવે છે Ψ mo નિર્દેશિત આણ્વીય કક્ષકની શક્તિ IS કક્ષકની શક્તિની તુલનામાં ઓછી અને Ψ^* mo દ્વારા નિર્દેશિત આણ્વીય કક્ષકની શક્તિ IS કક્ષકની શક્તિની તુલનામાં વધુ હોય છે. આથી Ψ mo દ્વારા નિર્દેશિત આણ્વીય કક્ષકને બંધકારક આણ્વીય કક્ષક અને Ψ^* mo દ્વારા નિર્દેશિત આણ્વીય કક્ષકને બંધપ્રતિકારક આણ્વીય કક્ષક તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.
બે કેન્દ્રાને જોડતી બંધ ધરીની આજુબાજુ જે કક્ષક સમમિતિ ધરાવતું હોય તેને σ (અથવા σ^*) અને જે કક્ષક આ સમમિતિ ધરાવતું ન હોય તેને π (અથવા π^*) આણ્વીય કક્ષક કહે છે.

પ્રઃ૩ (અ) નીચેના હેતુલક્ષી પ્રશ્નોના જવાબ.

(૧) સાયનો ઈથેનના જળવિભાજનથી પ્રોપેનોઈક એસિડ બને છે.

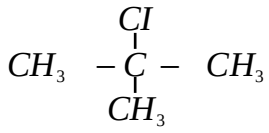
$CH3\text{-}CH_2\text{-}C\equiv N \xrightarrow[+2H_2O]{\text{જલવિભાજન}} CH_3\text{-}CH_2\text{-}COOH + NH_3$

સાયનો ઈથેન પ્રોપેનોઈક એસિડ

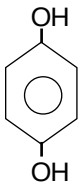
FINAL PROOF

(૨) બંધારણીય સૂત્ર

તૃતીયક બ્યુટાઈલ ક્લોરાઈડ



ક્વિનોલ



(૩) ઓક્સિક્ષાર :- આલ્કલી ધાતુના કાર્બોનેટ, બાયકાર્બોનેટ, નાઈટ્રેટ અને નાઈટ્રાઈટ ક્ષારોને ઓક્સિક્ષાર કહે છે. - આલ્કાલી ધાતુઓ ઓક્સિક્ષાર બનાવે છે.

(૪) બેન્ઝીન અને ટોલ્યુઈનમાંથી અંતિમ યોગ્ય કાર્બનિક સંયોજનના સંશ્લેષણ માટેની સંકલિત પ્રક્રિયાઓને કાર્બનિક પરિવર્તન કહે છે.

(૫) આંતર હેલોજન :- હેલોજન તત્વો પરસ્પર સંયોજાઈને જે સંયોજનો રચે તેને આંતર હેલોજન સંયોજન કહે છે.

દા.ત. $ICl., IBr_3, BrF_3, IF_3, IF_5, IF_7$

(ક) નીચેનામાંથી ગમે તે ત્રણ પરિવર્તન લખો.

(૧) $CH_3\text{-}C\equiv N + CH_3\text{-}CH_2\text{-}MgBr \longrightarrow CH_3\text{-}\underset{\underset{N.MgBr}{\|}}{C}\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

મિથાઈલ ઈથાઈલ મેગ્નેશ્યિમ

સાયનાઈડ બ્રોમાઈડ મધ્યસ્થી નીપજ

જલવિભાજન

$H_2N.MgBr + CH_3CO\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ જલીય એસિડ

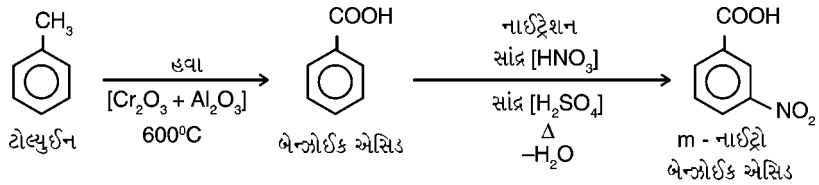
૨-બ્યુટેનોન $+ 2H_2O$

(૨) પ્રોપેનોનમાંથી મિથેન

$CH3CoCH3 \xrightarrow[-H_2O,-CO_2]{[O]\ KMnO_4/H_2SO_4} CH_3COOH \xrightarrow[\Delta]{\text{સોડાલાઈમ}} CH_4+CO_2$

પ્રોપેનોન ઓસિટિક એસિડ મિથેન

(૩) ટોલ્યુઈનમાંથી m-નાઈટ્રો બેન્ઝોઈક એસિડ



ટોલ્યુઈન બેન્ઝોઈક એસિડ m - નાઈટ્રો બેન્ઝોઈક એસિડ

(૪) ૨-મિથાઈલ, ૨-પ્રોપેનોલમાંથી પ્રોપેન

$CH_3\text{-}\underset{\underset{OH}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}\text{-}CH_3 \xrightarrow[\Delta]{(O)\ Na_2Cr_2O_7/H_2SO_4} CH_3COCH_3 \xrightarrow[KOH]{NH_2NH_2} CH3\text{-}CH2\text{-}CH3 + H_2O + N_2$

૨-મિથાઈલ, ૨-પ્રોપેનોલ - $2H_2O$ એસિટોન પ્રોપેન

$- CO_2$

(ક) નીચેનામાંથી ગમે તે ત્રણ પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

(૧) સમજાવો (a) આલ્કીલ હેલાઈડની ડિહાઈડ્રોહેલોજીનેશન :- અલ્કીલ હેલાઈડ અને પોટેશિયમ હાઈડ્રોકસાઈડના ઈથેનોલિક દ્રાવણ સાથેની પ્રક્રિયાથી આલ્કીન બને છે. આ પ્રક્રિયામાં આલ્કીલ હેલાઈડના α-કાર્બન ઉપરનો હેલોજન અને તેના પડોશી β-કાર્બન ઉપરનો હાઈડ્રોજન મુક્ત થાય બને છે. આ પ્રક્રિયાને α અને β કાર્બન વચ્ચે દ્વિબંધ રચવાથી આલ્કીન બને છે. આ પ્રક્રિયાને β-વિલોપન પ્રક્રિયા અથવા ડિહાઈડ્રોહેલોજીનેશન કહે છે.

ઈથાઈલ ક્લોરાઈડ અને ઈથેનોલમાં KoH સાથેની પ્રક્રિયાથી ઈથિન બને છે આ પ્રમાણે 1-કેલોરી પ્રોપેન અથવા 2-કેલોરીપ્રોપેન સાથેની પ્રક્રિયાથી પ્રોપીન બને છે. કલોરોબેન્ઝીન સાથે આલ્કોહોલિક KoH ની પ્રક્રિયા થતી નથી.

FINAL PROOF

$^{B}CH_3\text{-}^{2}CH_2\text{-}Cl + KOH \xrightarrow{\text{ઇથિનોલ}} CH_2=CH_2 + KCl + H_2O$

ઈથાઈલ કલોરાઈડ ઈથીન

$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}Cl + KOH \xrightarrow{\text{ઇથિનોલ}} CH_3\text{-}CH = CH_2 + KCl + H_2O$

૧-ક્લોરોપ્રોપેન પ્રોપિન

$CH_3\text{-}CHCl\text{-}CH_3 + KOH \xrightarrow{\text{ઇથિનોલ}} CH_3\text{-}CH = CH_2 + KCl + H_2O$

૨-ક્લોરોપ્રોપેન પ્રોપિન

(b) **આલ્કોહોલનું નિર્જળીકરણ :-** આલ્કોહોલના નિર્જલીકરણમાં આલ્કાહોલની ભાષાને દાણાદાર એલ્યુમિના ઉદીપક ઉપરથી 350-400°તાપમાને પસાર કરવાથી પાણીનો એક અણુ દૂર થઈને આલ્કીન બને છે. આ નિર્જલીકરણ પ્રક્રિયા ખાસ કરીને આલ્કીનના સંશ્લેષણ માટે ઉપયોગી છે. આ નિર્જળીકરણ પ્રક્રિયાથી ઈથેનોલમાંથી ઈથીન અને 1-પ્રોપેનોલ અથવા ૨-પ્રોપેનોલમાંથી પ્રોપિન બને છે.

$CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH \xrightarrow[350^{\circ}-400^{\circ}]{[Al_2O_3]} CH_2=CH_2 + H_2O$

ઈથેનોલ

$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH \xrightarrow[350^{\circ}-400^{\circ}]{[Al_2O_3]} CH_3\text{-}CH=CH_2 + H_2O$

૧-પ્રોપેનોલ પ્રોપિન

$CH_3\text{-}CHOH\text{-}CH_3 \xrightarrow[350^{\circ}-400^{\circ}]{[Al_2O_3]} CH_3\text{-}CH=CH_2 + H_2O$

૨-પ્રોપેનોલ પ્રોપિન

(૨) **(a) લિથિયમની વિશિષ્ટતાઓ :-**

(૧) લિથિયમની ઈલેકટ્રોન રચના અન્ય તત્વોની ઈલેકટ્રોન રચનાથી જુદી પડે છે. Liમાં સંપૂર્ણ ભરાયેલી નીચેની કક્ષામાં ફક્ત ૨-ઈલેક્ટ્રોન છે. જ્યારે બીજા તત્વોમાં સંપૂર્ણ ભરાયેલી નીચેની કક્ષામાં 8 ઈલેકટ્રોન છે.

(૨) લિથિયમ ધાતુ નાઈટ્રોજન સાથે સંયોજાઈને નાઈટ્રાઈડ આપે છે, જ્યારે બીજી ધાતુઓ નાઈટ્રોજન સાથે સંયોજાતી નથી.

$6\,Li + N_2 \longrightarrow 2Li_3N$

(૩) ફક્ત લિથિયમ ધાતુ કાર્બન અને સિલિકોન સાથે સંયોજાઈને કાર્બાઈડ અને સિલિસાઈડ આપે છે, જ્યારે બીજી ધાતુઓ કાર્બન અને સિલિકોન સાથે સંયોજાતી નથી.

$2Li + 2C \longrightarrow Li_2C_2$

$2Li + 2Si \longrightarrow Li_2Si_2$

(૪) $LiNo_3$ને ગરમી આપતાં તેનું વિઘટન થવાથી નાઈટ્રોજન ડાયોક્સાઈડ અને ઓક્સિજન મળે છે. જ્યારે બીજી આલ્કલી ધાતુનાં નાઈટ્રેટનું વિઘટન થવાથી ફક્ત નાઈટ્રાઈટ મળે છે.

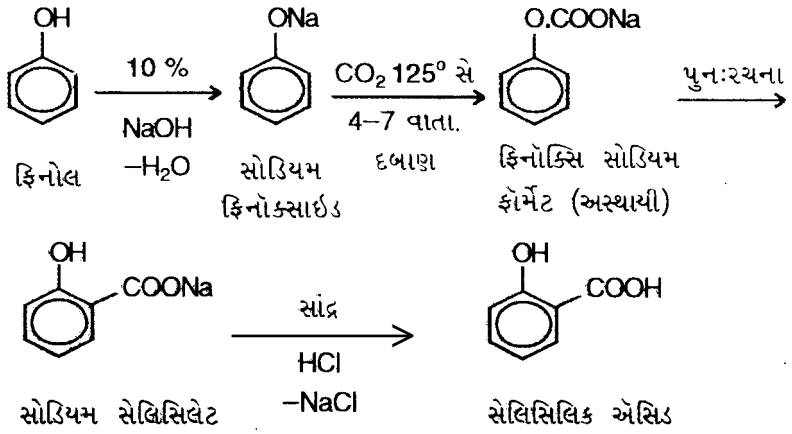
$4LiNo_3 \longrightarrow 2Li_2O + 4NO_2 + O_2$

$2\,NaNo_3 \longrightarrow 2NaNO_2 + O_2$

(b) આલ્કલી ધાતુઓ લાક્ષણિક રંગીન જ્યોત આપે છે. :- જ્યોત કસોટીમાં આ સમૂહના તત્વોમાંના બાહ્યતમ કક્ષાના એક ઈલેક્ટ્રોનનું ઊંચી શક્તિ સપાટીમાં સક્રમણ થાય છે. સાંદ્ર HCl માં ભીંજવેલા ધાતુના કોઈ ક્ષારને pt કે નિક્રોમ તાર પર લઈ બન્સેન બર્નરની જ્યોતમાં ગરમ કરતાં વિશિષ્ટ રંગની જ્યોત આપે છે. બર્નરની જ્યોતની ઉષ્મા વડે બાહ્યતમ કક્ષાનો એક ઈલકટ્રોન નીચી શક્તિ સપાટીમાંથી ઊંચી શક્તિ સપાટીમાં સંક્રમણ કરે છે. અને પરમાણુ ઉત્તેજિત અવસ્થા પ્રાપ્ત કરે છે. ત્યારપછી ખૂબ જ ત્વરિત સમયમાં ઉત્તેજિત ઈલેક્ટ્રોન મૂળ શક્તિ સપાટીમાં પાછો ફરે છે. ત્યારે પરમાણુંએ શોષેલી ઉષ્મા ચોક્કસ તરંગલંબાઈવાળા વિકિરણરૂપે મુક્ત થવાથી વિશિષ્ટ રંગની જ્યોત આપે છે.

(૩) (a) કોલ્બે-સ્મિટ્ પ્રક્રિયા સમજાવો. :- ફિનોલને 10% NaOHના જલીય દ્રાવણમાં ઓગળી CO_2 સાથે બંધ પાત્રમાં 4-7 વાતાવરણ દબાણે અને 125°c તાપમાને ગરમ કરવામાં આવે છે. આથી પ્રથમ તબક્કે અસ્થાયી ફિનોક્સિ સોડિયમ ફાર્મેટ બને છે. જે પુનઃરચનાથી સોડિયમ સેલિસિલેટ આપે છે. પ્રક્રિયા બાદ દ્રાવણને સાંદ્ર HCl સાથે એસિડિક કરતાં સેલિસિલિક એસિડના અવક્ષેપ મળે છે. સેલિસિલિક એસિડનો ઉપયોગ એસ્પિરિન અને મિથાઈલ સેલિસિલેટ જેવા વેદનાહારક ઔષધો બનાવવામાં થાય છે.

FINAL PROOF



(b) હેલોજન એસિડની બનાવટ :- HF : સીસાના ચંબુમાં કેલ્શિયમ ફ્લોરાઈડને સાંદ્ર H_2SO_4 સાથે ગરમ કરવાથી બનાવી શકાય છે.

$CaF_2 + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + 2HF$

HCl પ્રયોગશાળામાં સોડિયમ ક્લોરાઈડ અને સાંદ્ર H_2SO_4ના મિશ્રણને ગરમ કરવાથી બનાવી શકાય છે.

$NaCl + H_2SO_4 \longrightarrow NaHSO_4 + HCl$

ઔદ્યોગિક ઇત્પાદન માટે H_2 અને Cl^2 વચ્ચે સીધી પ્રક્રિયા સૂ.પ્ર.ની હાજરીમાં કરવામાં આવે છે.

$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$

HBr : ગરમ કરેલા પ્લેટિનમ ઉદ્દીપક ઉપરથી H_2 અને Br_2 વાયુઓના મિશ્રણને પસાર કરતાં બનાવી શકાય છે.

$H_2 + Br_2 \xrightarrow[\Delta]{pt} 2\ HBr$

HI : પોટેશિયમ આયોડાઈડની ફોસ્ફોરિક એસિડ સાથેની પ્રક્રિયાથી બનાવી શકાય છે.

$3\ KI + H_3\ PO_4 \longrightarrow K_3\ PO_4 + 3HI$

(૪) પ્રેરક અસર :- બેન્ઝિનના એક વિસ્થાપિત વ્યુત્પન્ન સાથે બીજી વખત વિસ્થાપન પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે ત્યારે બીજો ક્રિયાશીલ સમૂહ એક વિસ્થાપિત વ્યુત્પન્નના કયા સ્થાને જોડાશે તેનો આધાર એક વિસ્થાપિત વ્યુત્પન્નમાં જોડાઈ ચૂકેલાં ક્રિયાશીલ સમૂહની લાક્ષણિકતા ઉપર રહેલો છે. આથી એકવિસ્થાપિત બેન્ઝિનમાં રહેલો સમૂહ બીજા સમૂહને દાખલ કરવા માટેનો પ્રેરક સમૂહ છે.

⟶ ઓર્થો-પેરા પ્રેરક :- એક વિસ્થાપિત બેન્ઝિન વ્યુત્પન્નમાં ફિનાઈલ કેન્દ્રને જોડાયેલો ક્રિયાશીલ સમૂહ - NH_2, - OH, $-CH_3$ - F, - Cl, Br, - I વગેરે હોય તો તેની અસરથી દાખલ થતો બીજો ક્રિયાશીલ સમૂહ ઓર્થો/પેરા સ્થાનમાં જોડાય છે. સામાન્ય રીતે આ પ્રકારના ક્રિયાશીલ સમૂહો ફિનાઈલ કેન્દ્ર તરફ ઈલેક્ટ્રોન પસાર કરતાં હોવાથી તેને ઈલેક્ટ્રોન-દાતા અથવા +Ve સમૂહો કહે છે. આથી આ પ્રકારનાં ઈલેક્ટ્રોન-દાતા ક્રિયાશીલ સમૂહો ઓર્થો/પેરા નિર્દેશક કહેવાય છે. આ પ્રકારના નિર્દેશક ક્રિયાશીલ સમૂહની હાજરીમાં દ્વિતીય વિસ્થાપન O/P સ્વાનમાં થવાથી દ્વિ વિસ્થાપિત વ્યુત્પન્નોના બે સમઘટકોનું મિશ્રણ મળે છે.

⟶ મેટા પ્રેરક :- એકવિસ્થાપિત બેન્ઝિન વ્યુત્પન્નમાં ફિનાઈલ કેન્દ્રને જોડાયેલો ક્રિયાશીલ સમૂહ -NO_2, - CHO, - COOH, - CN વગેરે હોય તો તેની અસરથી દાખલ થતો બીજો ક્રિયાશીલ સમૂહ મેટા સ્થાનમાં જોડાય છે. સમાન્ય રીતે આ પ્રકારના ક્રિયાશીલ સમૂહો ફિનાઈલ કેન્દ્રમાંથી પોતાની તરફ ઈલેક્ટ્રોન મેળવતા હોવાથી તેને ઈલેક્ટ્રોન આકર્ષક અથવા -Ve સમૂહો કહે છે આથી આ પ્રકારના ઈલેક્ટ્રોન-આકર્ષક ક્રિયાશીલ સમૂહો મેટા નિર્દેશક કહેવાય છે. આ પ્રકારના નિર્દેશક ક્રિયાશીલ સમૂહની હાજરામાં દ્વિતીય વિસ્થાપન m- સ્થાનમાં થવાથી દ્વિવિસ્થાપિત વ્યુત્પન્નનો ફક્ત એક સમઘટક મળે છે.

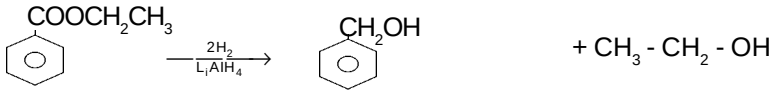
(અ) નીચેનાં પ્રશ્નોનાં ટૂંકમાં જવાબ આપો.

(૧) ફોર્માલ્ડીહાઈડના જલીય દ્રાવણને ફોર્મેલિન કહેવાય છે. તેનો ઉપયોગ મૃત પ્રાણીદેહ સાચવવા તેમજ ચેપનાશક તરીકે થાય છે. તેમાંથી ફિનોલ-ફીર્માલ્ડીહાઈડ રેઝિન જેવા બેકેલાઈટ પ્લાસ્ટિક બનાવવામાં થાય છે.

FINAL PROOF

(૨) $CH_3CONH_2 \xrightarrow[P_4O_{10}]{\text{નિર્જલીકરણ}} CH_3CN + H_2O$

એસિટેમાઈડ ઈથેન નાઈટ્રાઈલ

(૩) 

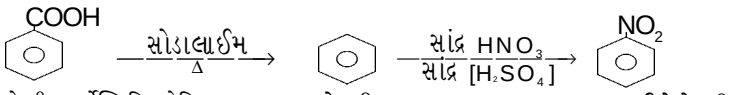
ઈથાઈલ બેન્ઝોએટ બેન્ઝાઈલ આલ્કોહોલ ઈથેનોલ

(૪) ઈથાઈલ એમાઈનની નાઈટ્રસ એસિડ સાથેની પ્રક્રિયાથી ઈથેનોલ બને છે જ્યારે એનીલીનની નાઈટ્રેસ એસિડ સાથે નીચા તાપમાને પ્રક્રિયા કરતાં બેન્ઝિન ડાયએઝોનિયમ ક્લોરાઈડ આપે છે.

(૫) એન્ટી બાયોટિક :- દરેક જીવકોષ આસપાસ સ્રવતા જીવરસમાં રહેલો રસાયણો અન્ય પ્રકારના રોગજન્ય જીવકોષની વૃધ્ધિનો પ્રકાર કરે છે. આ પ્રકારનાં રસાયણોને એન્ટીબાયોટિક કહે છે.

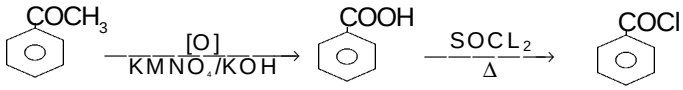
(બ) નીચેનામાંથી ગમે તે ત્રણ પરિવર્તન લખો.

(૧) બેન્ઝીન કાર્બોક્સલિક એસિડમાંથી નાઈટ્રો બેન્ઝીન



બેન્ઝીન કાર્બોક્સિલિક એસિડ બેન્ઝીન $50\text{-}60^0C - H_2O$ નાઈટ્રોબેન્ઝીન

(૨) એસિટોફિનોનમાંથી બેન્ઝોઈલ ક્લોરાઈડ



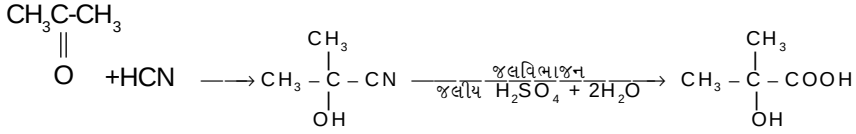
એસિટોફિનોન $-H_2O - CO_2$ $- SO_2 - HCl$ બેન્ઝાઈલ ક્લોરાઈડ

(૩) એસિટેમાઈડમાંથી એસિટિક એસિડ

$CH_3CONH_2 \xrightarrow[P_4\Delta O_{10}]{\text{નિર્જલીકરણ}} CH_3CN \xrightarrow[\text{જલીય } H_2SO_4 + 2H_2O]{\text{જલવિભાજન}} CH_3COOH + NH_3$

એસિટોમાઈડ $- H_2O$ એસિટિક એસિડ

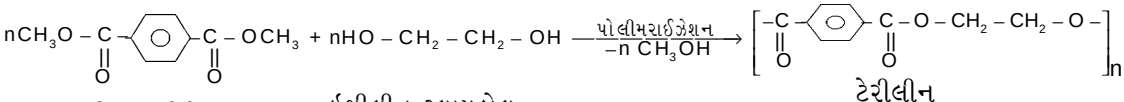
(૪) એસિટોનમાંથી - 2-હાઈડ્રોકિસ, 2- મિથાઈલ પ્રોપેનોઈક એસિડ



એસિટોન એસીટોન સાયનોહાઈડ્રીન $-NH_3$ ૨-હાઈડ્રોક્સિ - ૨- મિથાઈલ પ્રોપેનોઈક એસિડ

(ક) નીચેનામાંથી ગમે તે ત્રણ પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

(૧) (અ) ટેરીલીનની બનાવટ :- પોલીએસ્ટર વર્ગનો મુખ્ય પોલીમર ટેરીલીન છે. ટેરિલીન રેખીય પોલીમર છે તેમાં આવર્તનીય એકમ - COO - સમૂહ છે. બે જુદા જુદા મોનોમર ડાયમિથાઈલ ટરથેલેટ અને ઈથીલીન ગ્લાયકોલના મિશ્રણને બેઝિક ઉદીપકની હાજરીમાં 200^{0C} તાપમાને ગરમ કરતાં પોલિમરાઈઝેશન પ્રક્રિયાથી ટેરીલીન બને છે.



ડાયમિથાઈલ ટરપ્થેલેટ (n અણુઓ) ઈથીલીન ગ્લાયકોલ (n અણુઓ) ટેરીલીન

ટેરિલીન થર્મોપ્લાસ્ટીક પ્રકારનો પોલિમર છે. ટેરિલીનના રેષાઓ નાયલોન કરતાં ઓછાં સ્થિતિ સ્થાપક હાય છે. કાપડ ઉદ્યોગ ઉપરાંત દોરડાં બનાવવામાં તેનો ઉપયોગ થાય છે.

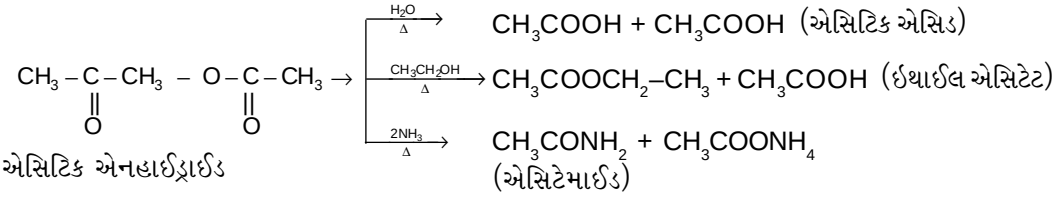
FINAL PROOF

(બ) હિમોગ્લોબીન :- શરીરમાં રહેલા લોહીમાંનો લાલ રંગ હિમોગ્લોબીનને કારણે હોય છે. તે આયર્ન અને પ્રોટીન ધરાવતું સંકીર્ણ સંયોજન છે. શરીરમાં ફેફસા દ્વારા મળતા O_2 સાથે સંયોજાઈને તે મધ્યસ્થી સંયોજન બનાવે છે. જે સ્નાયુઓને O_2 પૂરો પાડે છે. તદઉપરાંત શરીરમાં એસિડ-બેઈઝ સંતુલન જાળવવા બફર તરીકેનું કાર્ય કરે છે.

પુખ્ત વયના પુરૂષમાં 100 ml લોહીમાંના હિમોગ્લોબીનનું પ્રમાણ 16 $\pm$ 2 ગ્રામ અને સ્ત્રીમા 14 $\pm$ 2 ગ્રામ હોય છે. હિમોગ્લોબીન અણુમાં રહેલા મુખ્ય કાર્બનિક ભાગને હિમે કહે છે. જ્યારે હિમે ભાગના ક્લોરાઈડને હેમીન કહે છે.

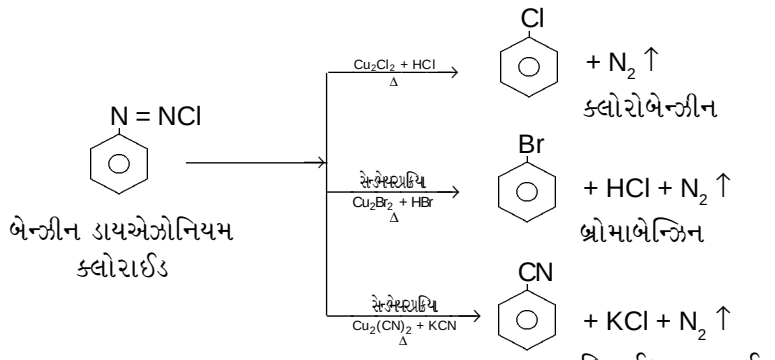
શુષ્ક લોહીના નમૂનાને એસિટિક એસિડ સાથે ગરમ કરી ઠંડુ પાડતાં હેમીનના સ્ફટિક મળે છે. હિમોગ્લોબીનમાંનો ફેરસ આયન ઓકિસડેશન દરમ્યાન ફેરિક આયનમાં રૂપાંતર થતો નથી. પરંતુ આ ફેરસ આયન કાર્બન મોનોક્સાઈડ અથવા સાયનાઈડ સાથે જોડાઈને કાર્બોનિલ અથવા સાયનો હિમોગ્લોબીન સંકીર્ણ બનાવે છે, જે ઓકિસજન સાથે જોડાતો નહીં હોવાથી સ્નાયુઓને O_2 પૂરો પાડી શકતો નથી આથી CO અથવા KCNની અસર વિષાલુ હોવાથી ઘાતક નીવડે છે.

(૨) (અ) એસિટિક એનહાઈડ્રેડની પ્રક્રિયા જણાવો. :- એસિટિક અને હાઈડ્રાઈડને પાણી સાથે ગરમ કરતાં એસિટિક એસિડ, ઈથેનોલ સાથે ગરમ કરતાં ઈથાઈલ એસિટેટ અને એમોનિયા સાથે ગરમ કરતાં એસિટેમાઈડ બને છે. દરેક પ્રક્રિયામાં એસિટિક એસિડનો એક અણુ મળે છે.



એસિટિક એનહાઈડ્રાઈડ

(બ) સેન્ડમેયર પ્રક્રિયા વર્ણવો. :- આ પ્રક્રિયામાં ક્યુપ્રસ ક્લોરાઈડના હાઈડ્રોક્લોરિક એસિડમાંના દ્રાવણ સાથે ગરમ કરતાં ક્લોરો બેન્ઝીન, ક્યુપ્રસ બ્રોમાઈડના હાઈડ્રોબ્રોમિક એસિડમાંના દ્રાવણ સાથે ગરમ કરતાં બ્રોમો બેન્ઝીન અને ક્યુપ્રસ સાયનાઈડના KCN માંના દ્રાવણ સાથે ગરમ કરતાં ફિનાઈલ સાયનાઈડ આપે છે.



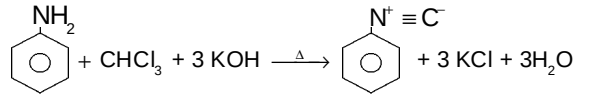
બેન્ઝીન ડાયએઝોનિયમ ક્લોરાઈડ

(૩) **કાર્બાઈલ એમાઈન કસોટી :-** કાર્બાઈલ એમાઈન કસોટી વડે પ્રયોગશાળામાં પ્રાથમિક એમાઈનની પરખ થઈ શકે છે. આ કસોટીમાં ઈથાઈલ એમાઈનને આલ્કોકોલિક KOH અને ક્લોરોફોર્મ સાથે ગરમ કરતાં ખૂબ જ ખરાબ વાસ ધરાવતો ઝેરી પદાર્થ ઈથાઈલ આઈસો સાયનાઈડ અથવા કાર્બાઈલ એમાઈન બને છે. કાર્બાઈલ કસોટી 2^0, 3^0 એમાઈન સાથે થતી નથી.

$$CH_3CH_2 - NH_2 + CHCl_3 + 3\ KOH \xrightarrow{\Delta} CH_3 - CH_2 - N^+ \equiv C^- + 3\ KCl + 3H_2O$$

ઈથાઈલ એમાઈન — કલોરોફાર્મ — ઈથાઈલ આઈસોસાયનાઈડ

તે જ પ્રમાણે એનીલીન કાર્બાઈલ એમાઈન કસોટી આપે છે.



એનીલીન — ફિનાઈલ આઈસોસાયનાઈડ

FINAL PROOF

(૪) (અ) **રજતદર્પણ કસોટી :-** ટોલેન્સ કસોટી અથવા રજતદર્પણ કસોટી વડે પ્રયોગશાળામાં આલ્કીહાઈડની પરખ થઈ શકે છે. આ કસોટીમાં પ્રથમ $AgNO_3$ના દ્રાવણમાં સહેજ વધુ પ્રમાણમાં NH_4OH ઉમેરવાથી એમોનિયેકલ સિલ્વર નાઈટ્રેટનું સંકીર્ણ દ્રાવણ $[Ag(NH_3)_2OH]$ મળે છે, જેને ટોલેન્સ પ્રક્રિયક કહે છે. ટોલેન્સ પ્રક્રિયકમાં આલ્કીહાઈડ ઉમેરી ખૂબ કાળજીપૂર્વક ગરમ કરવાથી આલ્કીહાઈડના ઓક્સિહાઈડ ઉમેરી ખૂબ કાળજીપૂર્વક ગરમ કરવાથી આલ્કીહાઈડના ઓક્સિડેશનથી એસિડ બને છે. અને મુક્ત થતું સિલ્વર કશનળીની અંદરની સપાટી ઉપર જમા થવાથી રજતદર્પણ બનાવે છે. ટોલેન્સ કસોટી કિટોન સાથે થતી નથી.

$$AgNO_3 + 3NH_4OH \longrightarrow \underset{\text{ટોલેન્સ પ્રક્રિયક}}{Ag(NH_3)_2OH} + NH_4NO_3 + 2H_2O$$

$$\underset{\text{આલ્કીહાઈડ}}{R-CHO} + 2\,Ag(NH_3)_2OH \xrightarrow[\Delta]{[O]} \underset{\text{એસીડ}}{R\text{-}COOH} + 2Ag\downarrow + 4NH_3 + H_2O$$

(બ) સુપર ફોસ્ફેટ ઓફ લાઈમની બનાવટ :- એક મોટા બંધપાત્રમાં કેલ્શિયમ ફોસ્ફેટ ખનીજના બારીક પાઉડરને 80-90% સાંદ્ર H_2SO_4 સાથે મિશ્ર કરવામાં આવે છે. રાસાયણિક પ્રક્રિયા ખૂબ ધીમી થયાથી કેલ્શિયમ ડાયહાઈડ્રોજન ફોસ્ફેટ બને છે તેમાં ફોસ્ફરસ તત્વનું પ્રમાણ કેલ્શિયમ ફોસ્ફેટ કરતાં વધુ હોવાથી આ પદાર્થ સુપર ફોસ્ફેટ ઓફ લાઈમ તરીકે ઓળખાય છે.

$$\underset{\text{કેલ્શિયમ ફોસ્ફેટ}}{Ca_3(PO_4)_2} + 2\,H_2SO_4 \longrightarrow \underset{\text{સુપર ફોસ્ફેટ ઓફ લાઈમ}}{Ca(H_2PO_4)_2} + 2CaSO_4$$

ઉપયોગ :- સુપર ફોસ્ફેટ ઓફ લાઈમ પાણીમાં દ્રાવ્ય હોવાથી ખાતર તરીકે જમીનમાં ઉમેરવાથી વનસ્પતિને ફોસ્ફરસ અને કેલ્શિયમ પોષક તત્વ સહેલાઈથી મળે છે.

૫. (અ) નીચેનાં પ્રશ્નોનાં ટૂંકમાં જવાબ આપો.

(૧) સક્રાંતિ ધાતુના આયનોની ઉત્પત્તિ દરમ્યાન અસર કરતાં પરિબળો જેવાં કે,

(૧) **કેન્દ્ર :-** ઈલેકટ્રોન વચ્ચેનું આકર્ષણ (૨) એક ઈલેક્ટ્રોન પર બીજા ઈલેક્ટ્રોન વડે થતી સ્ક્રિનીંગ અસર (૩) ઈલેક્ટ્રોન-ઈલેક્ટ્રોન વચ્ચે અનુભવાતાં આપાકર્ષણ બળ (૪) એક બીજા સાથેની અદલા-બદલી ક્રિયા બળો જવાબદાર છે.

(૨) કોપર સલ્ફેટના દ્રાવણનું સોડિયમ હાઈપોફોસ્ફાઈડ વડે રિડકશન કરવામાં આવે છે ત્યારે તપકીરિયા રંગનો અસ્થાયી સંયોજન મળે છે. જેનું સૂત્ર $CuH_{0.96}$

(૩) જો કોઈ સંકીર્ણ સંયોજનમાં એક કરતાં વધુ ધાતુ-આયન હોય તો તેને બહુકેન્દ્રીય સંકીર્ણ સંયોજન કહે છે. દા.ત. $K_2Cr_2O_7$

(૪) $P_4 + 3NaOH + 3H_2O \rightarrow \underset{\text{ફોસ્ફીન}}{PH_3} + 3NaH_2PO_2$

(૫) **અણુસૂત્ર :-** સોડિયમ પાયરો આર્સેનાઈટ - $Na_4AS_2O_5$
હાઈપો નાઈટ્રસ એસિડ - $H_2N_2O_2$

(બ) નીચેનાં પ્રશ્નોનાં જવાબ આપો.

(૧) પ્રક્રિયા પૂર્ણ કરો.

(i) $6\,FeSO_4 + 3H_2SO_4 + 2HNO_3 \longrightarrow 3Fe_2(SO_4)_3 + 2NO + 4H_2O$

(ii) $6KI + 8HNO_3 \longrightarrow 6KNO_3 + 4H_2O + 2NO + 3I_2$

(૨) સંકીર્ણનું IUPAC નામ

$Fe_4[Fe(CN)_6]$ $Ni(CO)_4$

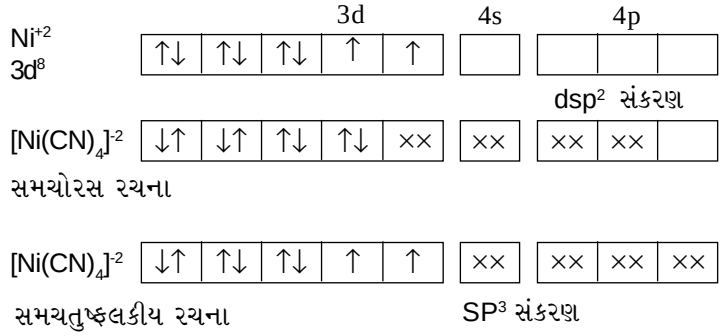
ફેરિક હેક્ઝા સાયનો ફેરેટ (II) - ટ્રેટ્રા કાર્બોનિલ નિકલ (૦)

(૩) **AS ના વિવિધ રૂપ :-** આર્સેનિકનાં ત્રણ વિવિધ રૂપો છે. (૧) બદામી (૨) પીળો (૩) કાળો આર્સેનિકમાં ત્રણ બહુરૂપો સામાન્ય તાપમાને ઘન છે. બદામી આર્સેનિક સ્ફટિકમય વિદ્યુત સુવાહક છે અને તે ધાત્વીય ગુણ દર્શાવે છે.
→ પીળો આર્સેનિક ઉષ્મા અને વિદ્યુત સુવાહક છે પરંતુ અસ્થાયી છે.
→ કાળો આર્સેનિક ધાતુ અને અધાતુના મિશ્ર ગુણ ધરાવે છે. અને તે ઉષ્મા અને વિદ્યુત અવાહક છે.
Sbના વિવિધ રૂપ :- Sbના બે વિવિધ રૂપો છે. (૧) પીળો અથવા α–એન્ટીમની (૨) ધાત્વીય અથવા β–એન્ટીમની α–એન્ટીમની અસ્થાયી β–એન્ટીમની ચળકાટવાળું સફેદ છે.

FINAL PROOF

(ક) **નીચેનામાંથી ગમે તે ત્રણ પ્રશ્નોના જવાબ આપો.**

(૧) **$K_2[Ni(CN)_4]$:-** પોટેશિયમ ટ્રેટ્રા સાયને નિકલેટ (ii) સંકીર્ણમાં ચાર CN^- પ્રબળ લીગેન્ડ Ni^{+2} ધાતુ આયન સાથે જોડાયેલા છે આ સંકીર્ણમાં ચાર લીગેન્ડ જોડાયેલ હોવાથી તે સમચોરસ અથવા સમચતુષ્ફલકીય રચના ધરાવી શકે છે. અહીં Ni^{+2} ધાતુ આયનની ઈલે. રચના [Ar] $3d^8$ છે. તેની રચના નીચે મુજબ છે.



અહીં Ni^{+2} ધાતુ આયન સાથે ચાર CN^- પ્રબળ લીગેન્ડ જોડાઈને સંકીર્ણ બનાવે છે. દરેક CN^- પ્રબળ લીગેન્ડ એક ઈલ. યુગ્મ ધાતુ આયનને આપે છે.

જો $[Ni(CN)_4]^{-2}$ સંકીર્ણ આયનની રચના સમચોરસ હોય તો Ni^{+2} ધાતુ આયનમાં dsp^2 પ્રકારનું સંકરણ થાય છે. આમ થવા માટે Ni^{+2} ધાતુ-આયનની 3d કક્ષકોમાં 8 ઈલે.ની ફેરગોઠવણી જરૂર બને છે. પરિણામે એક 3d કક્ષક ખાલી થાય છે. આ ખાલી થયેલી એક 3d કક્ષક, એક 4s કક્ષક અને બે 4p કક્ષકો સંમિશ્રિત થઈ dsp^2 પ્રકારનું સંકરણ કરે છે. અને ચાર સમાન ઉર્જા ધરાવતી ચાર dsp^2 સંકર કક્ષકો ઉત્પન્ન થાય છે. જેમાં ચાર CN^- પ્રબળ લીગેન્ડમાંથી આવતા ચાર ઈલેક્ટ્રોન યુગ્મો ગોઠવાય છે. જેને ⊠ નિશાનીથી દર્શાવેલ છે. $[Ni(CN)_4]^{-2}$ સંકીર્ણ આયન dsp^2 પ્રકારનું સંકરણ ધરાવે છે. તેની બધી 3d કક્ષકોમાં ફક્ત યુગ્મિત ઈલે. હોવાથી પ્રતિચુંબકીય બને છે.

જો $[Ni(CN)_4]^{-2}$ સંકીર્ણ આયનની રચના સમચતુષ્ફલકીય હોય તો Ni^{+2} આયનમાં SP^3 પ્રકારનું સંકરણ થાય છે. તેથી Ni^{+2}માં રહેલા આઠ ઈલે.ની ફેરગોઠવણી જરૂરી બનતી નથી ત્યારબાદ એક 4S કક્ષક અને ત્રણ 4P કક્ષકો સંકરણમાં ભાગ લઈ ચાર સમાન શક્તિ ધરાવતી SP^3 સંકર કક્ષકો ઉત્પન્ન કરે છે. અહીં ચાર SP^3 સંકર કક્ષકોમાં ચાર CN^- પ્રબળ લીગેન્ડમાંથી આવતા ચાર ઈલેક્ટ્રોન-યુગ્મો ગોઠવાય છે.

તેની બે 3d કક્ષકમાં બે અયુગ્મિત ઈલે. હોવાથી તે અનુચુંબકીય બને છે.

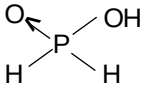
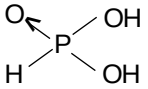
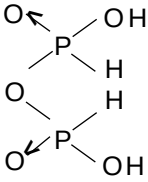
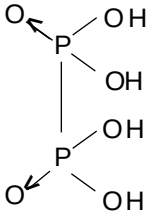
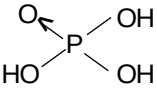
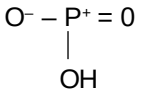
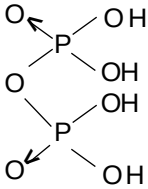
પ્રાયોગિક રીતે સાબિત થયું છે કે $[Ni(CN)_4]^{-2}$ સંકીર્ણ આયન પ્રતિચુંબકીય હોવાથી તેમાં dsp^2 પ્રકારનું સંકરણ થાય છે. અને તેની ભૌમિતિક રચના સમચોરસ છે.

(૨) **સક્રાંતિ તત્વોમાં પરમાણુ કદ :-** સક્રાંતિ તત્વોનાં પરમાણુકદ પરમાણું ક્રમાંક વધતાં ઘટે છે. કારણ કે SC થી Ni તરફ જતાં પરમાણુક્રમાંક વધવાની સાથે કેન્દ્રીય બીજભાર વધે છે. જ્યારે સૌથી બહારની કક્ષા n=4 અચળ રહે છે. અને અંદરની 3d કક્ષકોમાં જ ઈલેક્ટ્રોન ગોઠવાતા જાય છે. પરિણામે ઈલે. લાગતું કેન્દ્ર તરફી આકર્ષણ બળ સતત વધે છે. આથી પરમાણુકદમાં ઘટાડો થાય છે. આ હકીકત દરેક આર્વતમાં જોવા મળે છે. Mnની બાબતમાં Cr કરતાં કદમાં ઘટાડો જોવા મળતો નથી, કારણ કે $4s^2$ $3d^5$ રચના ખૂબ સ્થાયી છે. બધી જ d-કક્ષકોમાં ઈલે. વીજભાર સમાન છે. આથી d-કક્ષકોના ઈલે. એકબીજાથી દૂર રહેવાનું વલણ ધરાવે છે. અને સંકોચન ઓછુ થાય છે.

આયનીકરણ શક્તિ :- સંક્રાંતિ તત્વોની આયનીકરણ શક્તિનું મૂલ્ય પરમાણુક્રમાંક વધતાં વધે છે. જેમ જેમ પરમાણુકદ ઘટતું જાય છે. તેમ તેમ બહારની-કક્ષકના ઈલે. પર કેન્દ્ર તરફી આકર્ષણ સતત વધે છે. આથી ઈલે. વધુને વધુ કેન્દ્ર તરફ આકર્ષાયેલો રહે છે તેથી વધુ આયનીકરણ શક્તિની જરૂર પડે છે.

FINAL PROOF

(૩) **ફોસ્ફરસ એસિડ :-**

નામ	**અણુસૂત્ર**	**બંધારણીય સૂત્ર**
હાઈપો ફોસ્ફરસ એસિડ	H_3PO_2	
ઓર્થો ફોસ્ફરસ એસિડ	H_3PO_3	
મેટા ફોસ્ફરસ એસિડ	HPO_2	$HO - P = 0$
પાયરો ફોસ્ફરસ એસિડ	$H_4P_2O_5$	
ફોસ્ફોરિક એસિડ હાઈપો ફોસ્ફોરિક એસિડ	$H_4P_2O_6$	
ઓર્થો ફોસ્ફોરિક એસિડ	H_3PO_4	
મેટા ફોસ્ફરસ એસિડ	HPO_3	
પાયરો ફોસ્ફોરિક એસિડ	$H_4P_2O_7$	

(૪) **લિગેન્ડ :-** સંકાંતિ તત્વોના ધાતુ આયન સાથે જોડાયેલા ઋણ આયન અથવા તટસ્થ અણુને લીગેન્ડ કહે છે.
લીગેન્ડ પ્રકાર :-

(૧) **એકદંતીય લીગેન્ડ :-** જે લિગેન્ડમાં એકસવર્ગ સ્થળ નિર્દેશ હોય તેને એકદંતીય લિગેન્ડ કહે છે.જો ઋણ આયન અથવા તટસ્થ અણુ લીગેન્ડમાંનો એક જ પરમાણુ ધાતુ-આયનને એક ઈલે. યુગ્મ આપીને એક સવર્ગ-સહસંયોજક બંધ બનાવે તો તેને એકદંતીય લીગેન્ડ કહે છે. H_2O - એકવા, CN^- સાયનો.

(૨) **દ્વિદંતીય લીગેન્ડ :-** જે લીગેન્ડમાં બે સવર્ગ-સ્થળ નિર્દેશ હોય તેને દ્વિદંતીય લીગેન્ડ કહે છે. આ પ્રકારના લીગેન્ડમાંના બે પરમાણુઓ બે ઈલેક્ટ્રોન યુગ્મ આપીને ધાતુ-આયન સાથે બે સવર્ગ સહસંયોજક બંધ બનાવે છે. $(OX)^{-2}$ ઓકઝેલેટો en-ઈથીલીન ડાયએમાઈન

(૩) **ત્રિદંતીય લીગેન્ડ :-** જે લીગેન્ડમાં ત્રણ સવર્ગ સ્થળ-નિર્દેશ હોય તેને ત્રિદંતીય લીગેન્ડ કહે છે. આ પ્રકારનાં લીગેન્ડમાંના ત્રણ પરમાણુઓ ત્રણ ઈલે. યુગ્મ આપીને ધાતુ-આયન સાથે ત્રણ સવર્ગ-સહસંયોજક બંધ બનાવે છે.

Ptn પ્રોપીલીન ટ્રાય એમાઈન, ASO_4^{-3} આર્સેનેટો

(૪) **ષટ્દંતીય લીગેન્ડ :-** જે લીગેન્ડમાં છ સવર્ગ સ્થળ નિર્દેશ હોય તેને ષટ્દંતીય લીગેન્ડ કહે છે. આ પ્રકારનાં લીગેન્ડમાંના છ પરમાણુઓ છ ઈલે. યુગ્મ આપીને ધાતુ આયન સાથે છ સવર્ગ સહસંયોજન બંધ બનાવે છે.

EDTA - ઈથીલીન ડાયએમાઈન ટ્રેટ્રા એસિટેટ.

FINAL PROOF