કસ્તુરબા કન્યા વિદ્યાલય

વિષય: રસાયણ વિજ્ઞાન ધોરણ :- 11

Date:- કુલ ગુણ : 50

વિભાગ- A

1) રિડક્શન :- "કોઈ પદાર્થમાં હાઈડ્રોજન/વિદ્યુતધનમય તત્વ ઉમેરવાની અથવા ઓક્સિજન/વિદ્યુતઋણમય તત્વ દૂર થવાની ક્રિયાને રિડક્શન કહે છે.

0-2/2

H ~~ઓક્સિડેશન~~

"આપેલા પદાર્થમાં તત્વના ઓક્સિડેશન આંકમાં થતા ઘટાડાને રિડક્શન કહે છે"

2) ઓક્સિડેશનકર્તા :- જે પ્રક્રિયક આપેલા પદાર્થમાં રહેલા તત્વના ઓક્સિડેશન આંકમાં વધારો કરે તેને ઓક્સિડેશનકર્તા કહે છે.

3) સોડિયમ હેક્ઝામેટા ફોસ્ફેટ જેને વ્યાપારિક રીતે "કાલગોન" કહેવામાં આવે છે. તેનું અણુસૂત્ર $Na_6P_6O_{18}$ છે.

4) D_2O

5) સિલિકાજેલનો ઉપયોગ મોટા પાયા પર ક્રોમેટોગ્રાફી, અન્ય પદાર્થની સુકવણી માટે ભેજશોષક તરીકે ઉપયોગી છે.

6) $$K_c = \frac{[NO]^4 [H_2O]^6}{[NH_3]^4 [O_2]^5}$$

7) CO_3^{2-}

8) $2.5 \times 10^{-2} - 4.8 \times 10^{-3}$

$= 25.0 \times 10^{-3} - 4.8 \times 10^{-3}$

$= 10^{-3}(25 - 4.8)$

$= 20.2 \times 10^{-3}$

$= 2.02 \times 10^{-2}$

0-2/2

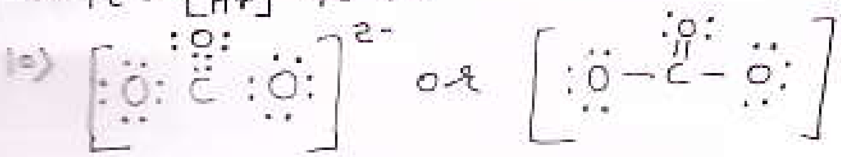
$2.5 \times 10^{-2} - 4.8 \times 10^{-3}$

$= 2.5 \times 10^{-2} - 0.48 \times 10^{-2}$

$= 10^{-2}(2.5 - 0.48)$

$= 2.02 \times 10^{-2}$

9) $Fe = [Ar]\ 4s^2 3d^6$

10) 

વિભાગ- B

1) $H_2S_2O_8$

=> ધારો કે S નો ઓ.આંક x છે.

2(H નો ઓ.આંક) + 2(x) + 2(~~પેરોક્સાઇડ આયન ઓ.આંક~~) + 6(O નો ઓ.આંક) = 0

=> $2(1) + 2(x) + 2(-1) + 6(-2) = 0$

$+2 + 2x + (-2) - 12 = 0$

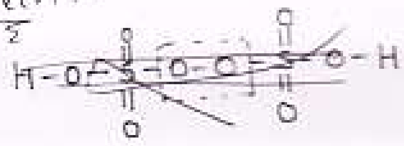
$+2x - 12 = 0$ => $2x - 12 = 0$

$2x = 12$

$x = +6$

S નો ઓ.આંક +6 છે.

બંધારણ :-



2) ક્લાર્ક પદ્ધતિ :-

$Ca(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow 2CaCO_3 + 2H_2O$

$Mg(HCO_3)_2 + 2Ca(OH)_2 \rightarrow 2CaCO_3 + Mg(OH)_2 + 2H_2O$

આ પદ્ધતિમાં ફોડેલા ચૂનાને કઠિન પાણીમાં ઉમેરવામાં આવે છે. તેથી કેલ્શિયમ કાર્બોનેટ અને મેગ્નેશિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડ ના અવક્ષેપ ઉત્પન્ન થાય છે. જેને ગાળણ દ્વારા દૂર કરવામાં આવે છે.

3) $H_3BO_3 \xrightarrow{370K} HBO_2 \xrightarrow{\Delta} B_2O_3$

બોરિક એસિડ — મેટા બોરિક એસિડ — બોરિક ઓક્સાઇડ

બોરિક એસિડને 370K તાપમાને ગરમ કરતા તે મેટા બોરિક એસિડમાં (HBO_2) ફેરવાય છે. તેને વધુ ગરમ કરતા બોરિક ઓક્સાઇડ માં ફેરવાય છે.

3) => આણ્વિય ઈલેક્ટ્રૉન રચના (O_2) =

$(\sigma 1s)^2 (\sigma^* 1s)^2 (\sigma 2s)^2 (\sigma^* 2s)^2 (\sigma^* 2p_z)^2 (\pi 2p_x = \pi 2p_y)^2$
$(\pi^* 2p_x = \pi^* 2p_y)^1$

=> બંધક્રમાંક = $\frac{1}{2}[N_b - N_a] = \frac{1}{2}[10 - 6] = 2$

5) આદર્શવાયુ માટે CP અને CV વચ્ચે નો સંબધ :-

→ અચળ કદે ઉષ્માધારિતા ને Cv અને અચળ દબાણે ઉષ્માધારિતા ને Cp તરીકે દર્શાવાય છે. q માટે સમીકરણ

અચળ કદે $q_v = C_v \Delta T = \Delta U$

અચળ દબાણે $q_p = C_p \Delta T = \Delta H$

આદર્શ વાયુ માટે Cp અને CV વચ્ચેનો તફાવત મેળવીએ.

એક મોલ આદર્શ વાયુ માટે $\Delta H = \Delta U + \Delta(PV)$

$= \Delta U + \Delta(RT)$

$= \Delta U + R\Delta T$

∴ ΔH અને ΔU ના મુલ્ય $\Delta H = \Delta U + R\Delta T$ માં મુકતા

$C_p \Delta T = C_v \Delta T + R \Delta T$

$C_p = C_v + R$

$\boxed{C_p - C_v = R}$

O-2

5) હેસનો ઉષ્મા સંકલનનો નિયમ સમજાવો.

→ જો પ્રક્રિયા જુદા જુદા તબક્કમાં થતી હોય તો તેની પ્રમાણિત પ્રક્રિયા એન્થાલ્પી પ્રક્રિયાના મધ્યવર્તી તબક્કાની જેમાં એકંદર પ્રક્રિયા સમાન તાપમાને વિભાજિત કરી શકાતી હોય તેમાં તેમની એન્થાલ્પીનો સરવાળો પ્રમાણિત પ્રક્રિયાની એન્થાલ્પી જેટલી હોય છે.

ઉ.દા $C_{(ગ્રેફાઇટ)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)}$ નો $\Delta_r H^{\ominus} = ?$

અહિયા મુખ્ય નિપજ $CO_{(g)}$ છે. છતાં આ પ્રક્રિયા મા મધ્યવર્તી તબક્કમાં CO_2 વાયુ પણ પ્રક્રિયામાં બને છે. તેથી પ્રક્રિયામાં એન્થાલ્પી ફેરફાર સિધ્ધોજ ગણી શકાય નહિ.

$C_{(ગ્રેફાઈટ)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$

$\Delta_r H^{\ominus} = -393.5 \ kJ\ mol^{-1}$ .... 1)

$CO_{(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$

$\Delta_r H^{\ominus} = -283.0 \ kJ.mol^{-1}$ .... 2)

=) એક મોલ $CO_{(g)}$ ને જમણી બાજુ મેળવવા માટે સમીકરણ (2) ને ઉલટી રીતે લખીએ. અહીંયા ઉષ્મા ઉદભવવાને બદલે શોષાશે.

$CO_{2(g)} \longrightarrow CO_{(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)}$

$\Delta_r H^{-} = +283.0 \ kJ.mol^{-1}$ .... 3)

સમીકરણ (1) અને (2) નો સરવાળો કરતા

$C_{(ગ્રેફાઈટ)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow CO_{(g)}$

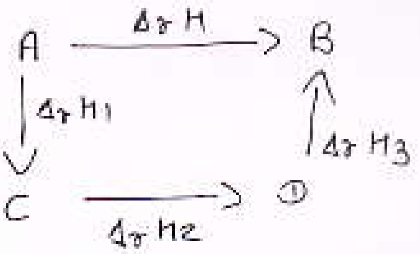
જેના માટે $\Delta_r H^{\ominus} = (-393.5) + 283.0$

$= -110.5 \ kJ.mol^{-1}$

=) સામાન્ય રીતે પ્રક્રિયા એક તબક્કામાં થાય તો $A \longrightarrow B$ એન્થાલ્પી $\Delta_r H$ એક જ હોય. જો જુદા જુદા તબક્કામાં થાય તો મધ્યની એન્થાલ્પી ફેરફારનો સરવાળો કરવામાં આવે છે.

=) $\Delta_r H = \Delta_r H_1 + \Delta_r H_2 + \Delta_r H_3$ ......

તેને નીચે પ્રમાણે રજૂ કરી શકાય.



6) ડાય ઓક્સિજનના મોલની સંખ્યા $= \frac{70.6 \ g}{32 \ g.mol^{-1}} = 2.21 \ mol$

નિયોનના મોલની સંખ્યા $= \frac{167.5 g}{20 g \ mol^{-1}} = 8.375 \ mol$

ડાય ઓક્સિજનના મોલ અંશ $= \frac{2.21}{2.21 + 8.375}$

$= \frac{2.21}{10.585} = 0.21$

...ના મોલ અંશ = $\frac{8.375}{2.21+8.375} = 0.79$

...નુ આંશિક દબાણ = મોલ અંશ × કુલ દબાણ

=> ડાય ઓક્સિજનનું દબાણ = 0.21×25 બાર
= 5.25 બાર

નિયોનનુ આંશિક દબાણ = 0.79×25
= 19.75 બાર

વિભાગ - C

1) ઉપયોગ-

1) રોજિંદા જીવનમાં H_2O_2 નો ઉપયોગ વાળના રંગનાશક તરીકે અને મંદ સંક્રમણહારક તરીકે થાય છે. તે જીવાણુનાશી તરીકે બજારમાં પરહાઇડ્રોલના નામે વપરાય છે.

2) તે સોડિયમ પરબોરેટ અને સોડિયમ પરકાર્બોનેટ જેવા રસાયણોના ઉત્પાદનમાં ઉપયોગી છે. આવા રસાયણો ઊંચી ગુણવત્તાવાળા પ્રક્ષાલકોની બનાવટમાં વપરાય છે.

3) તે હાઇડ્રોક્વિનોન, ટાર્ટરિક એસિડ અને કેટલાક ખાદ્ય પદાર્થો તથા ઔષધો વગેરેના સંશ્લેષણમાં ઉપયોગી છે.

4) ઉદ્યોગમાં તેનો ઉપયોગ કાપડ, કાગળનો માવો, ચામડુ, તેલ, ચરબી વગેરે માટે રંગનાશક તરીકે થાય છે.

5) પર્યાવરણીય રસાયણવિજ્ઞાનમાં પણ તે ઉપયોગી છે. સાયનાઇડ સંયોજનોના ઓક્સિડેશનમાં, સુએઝ કચરામાં જારક પરિસ્થિતિના પુનઃસ્થાપનમાં H_2O_2 ઉપયોગી છે.

2) બોરેક્સ મણકા કસોટી :-

1-mark { $Na_2B_4O_7 + 7H_2O \longrightarrow 2NaOH + 4H_3BO_3$
ઓર્થોબોરિક એસિડ

બોરેક્સને ગરમ કરવાથી પ્રથમ પાણીનો અણુ ગુમાવી ફુલે છે.

1-mark { તેને વધુ ગરમ કરવાથી તે પારદર્શક સ્વરૂપમાં ફેરવાય છે. જે કાચ જેવા ઘન પદાર્થમાં રૂપાંતર પામે છે. તેને બોરેક્સ મણકો કહે છે.

=> 1-ગુણ

$$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O \xrightarrow{\Delta} Na_2B_4O_7 \xrightarrow{\Delta} 2NaBO_2 + B_2O_3$$

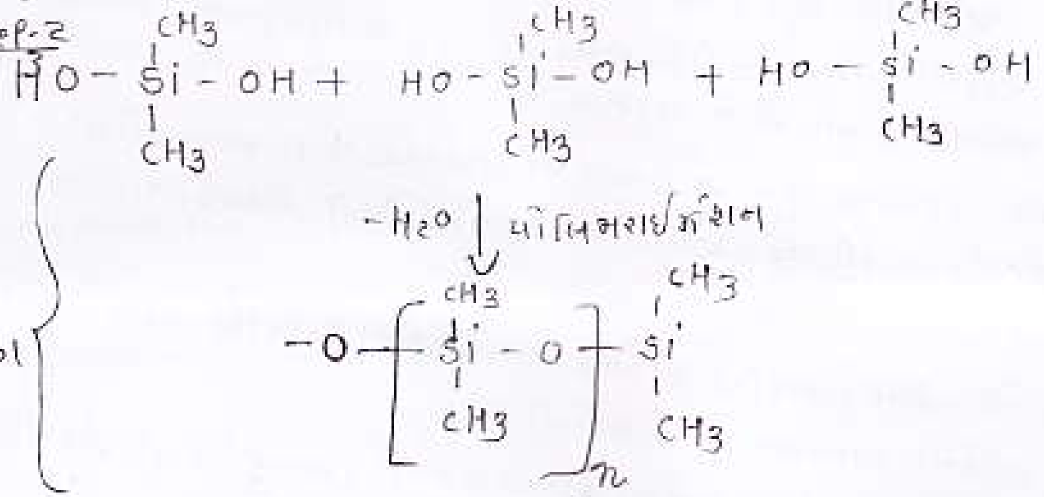
સોડિયમ મેટાબોરેટ   બોરિક એનહાઇડ્રાઇડ

=> ઘણી સંક્રાંતિ ધાતુઓના મેટાબોરેટ સંયોજનો વિશિષ્ટ રંગ ધરાવે છે. તેથી પ્રયોગશાળામાં તેઓની પરખ માટે બોરિક્સ મણકા કસોટીનો ઉપયોગ કરી શકાય છે. દા.ત. જ્યારે બોરેક્સને પ્લેટિનમ તારની કડી પર CoO સાથે બુન્સેન બર્નર પર ગરમ કરવામાં આવે છે. ત્યારે વાદળી રંગનો મણકો $Co(BO_2)_2$ બને છે.

3) સિલીકોન્સની બનાવટ અને ઉપયોગ.

Step-2

1-ગુણ



સિલિકોન

=> $(CH_3)_3SiCl$ ને ઉમેરવાથી પોલિમરની કડી બંધ થતા પોલિમર શૃંખલાની લંબાઈને નિયંત્રિત કરી શકાય છે.

Step-1

1-ગુણ

$$2CH_3Cl + Si \xrightarrow[570\,K]{Cu\ \text{પાવડર}} (CH_3)_2SiCl_2 \xrightarrow[-2HCl]{+2H_2O} (CH_3)_2Si(OH)_2$$

સિલિકોન્સના ઉત્પાદન માટે સારંભક પદાર્થ આલ્કાઇલ અથવા એરાઇલ વિસ્થાપિત સિલિકોન ક્લોરાઇડ ($R_nSiCl_{(4-n)}$) છે. જ્યાં R આલ્કાઇલ અથવા એરાઇલ સમૂહ છે.

=> જ્યારે મિથાઇલ ક્લોરાઇડને Si સાથે 570 K તાપમાને કોપર ઉદ્દીપકની હાજરીમાં પ્રક્રિયા કરતા જુદા જુદા વિસ્થાપિત

ક્લોરોસિલેન ($MeSiCl_3$, Me_2SiCl_2, Me_3SiCl_3) તથા થોડા પ્રમાણમાં Me_4Si બને છે.

-> ડાય મિથાઈલ ક્લોરોસિલેનના [$(CH_3)_2SiCl_2$] જળવિભાજન બાદ સંઘનન પોલિમરાઈઝેશનદ્વારા સરળ શૃંખલાવાળો બહુલક બને છે.

<u>ઉપયોગ</u> :-

1-ગુણ

-> સિમેન્ટ, ઈંટો, વિદ્યુતરોધક અને કાપડ માટે જલપ્રતિકારક તરીકે ઉપયોગી છે.

-> શારીરિક શસ્ત્રક્રિયાના સાધનો તથા સૌંદર્ય પ્રસાધનો બનાવવાના ક્ષેત્રમાં પણ ઉપયોગી છે.

૫) <u>પ્લાસ્ટર ઓફ પેરિસ</u> :-

-> તે કેલ્શિયમ સલ્ફેટનો અર્ધ જળયુક્ત પદાર્થ છે. તે જિપ્સમ $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ને 293 K તાપમાને ગરમ કરીને મેળવી શકાય છે.

2-ગુણ

$$2(CaSO_4 \cdot 2H_2O) \longrightarrow 2(CaSO_4) \cdot H_2O + 3H_2O$$

=> 393 K તાપમાન થી ઊંચા તાપમાને સ્ફટિકજળ રહેતું નથી. તે મૃત અને નિર્જળ કેલ્શિયમ સલ્ફેટ ($CaSO_4$) બને છે. તે મૃત બળેલ પ્લાસ્ટર તરીકે ઓળખાય છે.

=> તેની પાણી સાથે જામી જવાની ગુણધર્મ નોંધપાત્ર છે. તેને પાણીના જરૂરી જથ્થા સાથે મિશ્ર કરતા પ્લાસ્ટિક જેવો પદાર્થ બનાવે છે. જે 5 થી 15 મિનિટમાં સખત અને ઘનસ્વરૂપમાં ફેરવાય છે.

<u>ઉપયોગ</u> :-

1-ગુણ

-> બાંધકામ ઉદ્યોગમાં તથા પ્લાસ્ટરમાં થાય છે. તે ફ્રેક્ચર થયેલા હાડકાં અથવા સ્નાયુઓ પર હાલ્યા આવ્યું હોય ત્યારે તેને હલનચલનરહિત સ્થિર રાખવા માટે પ્લાસ્ટર કરવા ઉપયોગી છે.

-> તે દંતવિદ્યામાં, દાગીનાની બનાવટમાં અને પૂતળા બનાવવાના કામમાં બીબા તૈયાર કરવામાં ઉપયોગી થાય છે.

$1L = ____ \ m^3$

$1L = 1000\,ml$, $1\,ml = 1\,cm^3$, $100\,cm = 1$ મીટર

$1L = 1000\,ml$

$$\frac{1L}{1L} = \frac{1000\,ml}{1L}$$

$$1 = \frac{1000\,ml}{L} \quad \ldots 1)$$

$\Rightarrow 1\,ml = 1\,cm^3$

$$\frac{1\,ml}{1\,ml} = \frac{1\,cm^3}{1\,ml}$$

$$1 = \frac{1\,cm^3}{1\,ml} \quad \ldots 2)$$

$\Rightarrow 100\,cm = 1$ મીટર

બન્ને બાજુ ઘન કરતા

$(100\,cm)^3 = (1$ મીટર$)^3$

$$10^6\,cm^3 = 1\,m^3 \quad \ldots 3)$$

$$1 = \frac{1\,m^3}{10^6\,cm^3}$$

$$\Rightarrow 2L \times \frac{1000\,ml}{L} \times \frac{1\,cm^3}{1\,ml} \times \frac{1\,m^3}{10^6\,cm^3}$$

$$\Rightarrow 2 \times 1000 \times 1 \times 1 \times 10^{-6}\,m^3$$

$$= 2 \times 10^{-3}\,m^3$$

અથવા

1-ગુણ $\Delta E = 2.18 \times 10^{-18} J \left(\frac{1}{5^2} - \frac{1}{2^2} \right) = -4.58 \times 10^{-19} J$

1-ગુણ $\nu = \frac{\Delta E}{h} = \frac{4.58 \times 10^{-19} J}{6.626 \times 10^{-34} Js} = 6.91 \times 10^{14}\,Hz$

1-ગુણ $\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3.0 \times 10^{8}\,ms^{-1}}{6.91 \times 10^{14}\,Hz} = 434\,nm$

$NH_2NH_2 + H_2O \rightleftharpoons NH_2NH_3^+ + OH^-$

1.5 ગુણ

$[H^+] = \text{antilog}(-pH)$

$= \text{antilog}(-9.7) = 1.67 \times 10^{-10}$

$[OH^-] = K_w / [H^+]$

$= \dfrac{1 \times 10^{-14}}{1.67 \times 10^{-10}}$

$= 5.98 \times 10^{-5}$

=> હાઇડ્રેઝીનની સાંદ્રતા = 0.004M લઇ શકાય.

1.5 ગુણ

$K_b = \dfrac{[NH_2NH_3^+][OH^-]}{[NH_2NH_2]}$

$= \dfrac{(5.98 \times 10^{-5})^2}{0.004} = 8.96 \times 10^{-7}$

$pK_b = -\log K_b = -\log(8.96 \times 10^{-7})$

$= 6.04$

વિભાગ - D

2] Redox પ્રક્રિયા. (ઓક્સિડેશન આંક પદ્ધતિ વડે સંતુલિત)

$P_{4(s)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow PH_{3(g)} + HPO_2^-{}_{(aq)}$ (બેઝિક માધ્યમ)

i) $\underset{0}{P_{4(s)}} + \underset{-2\ +1}{OH^-} \longrightarrow \underset{-3\ +1}{PH_{3(g)}} + \underset{+1\ +2\ -3}{HPO_2^-}{}_{(aq)}$

2) $\underset{0}{P_{4(s)}} + \underset{0}{P_{4(s)}} + OH^- \longrightarrow 4\underset{-3}{PH_3} + 4H\underset{+2}{P}O_2^-$

+2 નો વધારો

$(s) + \overset{0}{P_4}{}_{(s)} + OH^- \longrightarrow 4\underset{-3}{PH_3}{}_{(l)} + 4\underset{+2}{HPO_2^-}{}_{(aq)}$

(-12) 3 નો ઘટાડો Red

$\Rightarrow 2P_4 + 3P_4 + OH^- \longrightarrow 8PH_3 + 12HPO_2^-$

0 0 -1 0 -12

5) $2P_4 + 3P_4 + OH^- + 11OH^- \longrightarrow 8PH_3 + 12HPO_2^-$

$\Rightarrow 5P_4 + 12OH^- + 12H_2O \longrightarrow 8PH_3 + 12HPO_2^-$

0-ર
ર

* $\underset{+7}{MnO_4^-}{}_{(aq)} + \underset{-1}{I^-}{}_{(aq)} \longrightarrow \underset{+4}{MnO_2}{}_{(s)} + \underset{0}{I_2}{}_{(s)}$ (બેઝિક માધ્યમ)

$\Rightarrow MnO_4^-{}_{(aq)} + 2I^-{}_{(aq)} \longrightarrow MnO_2{}_{(s)} + I_2{}_{(s)}$

+2 વધારો ox

$\Rightarrow \underset{+7}{MnO_4^-}{}_{(aq)} + 2I^-{}_{(aq)} \longrightarrow \underset{+4}{MnO_2}{}_{(s)} + I_2$

-3 નો ઘટાડો Red

$\Rightarrow 2MnO_4^-{}_{(aq)} + 6I^-{}_{(aq)} \longrightarrow 2MnO_2{}_{(s)} + 3I_2{}_{(s)}$

-2 -6 0 0

$\Rightarrow 2MnO_4^-{}_{(aq)} + 6I^-{}_{(aq)} \longrightarrow 2MnO_2{}_{(s)} + 3I_2{}_{(s)} + 8OH^-$

$\Rightarrow 2MnO_4^-{}_{(aq)} + 6I^- + 4H_2O \longrightarrow 2MnO_2{}_{(s)} + 3I_2 + 8OH^-$

પ્રક્રિયા પદ્ધતિ દ્વારા સમતુલિત :-

$P_{4(s)} + OH^-_{(જ)} \rightarrow PH_{3(g)} + HPO_2^-$ (બેઝિક માધ્યમ)

$\underset{0}{P_{4(s)}} + OH^-_{(જ)} \rightarrow \underset{-3}{PH_3} + \underset{+2}{HPO_2^-}$

$P_{4(s)} + P_{4(s)} + OH^-_{(જ)} \rightarrow PH_3 + HPO_2^-$

ઓક્સિડેશન અર્ધ પ્રક્રિયા

$\rightarrow \underset{0}{P_{4(s)}} \rightarrow \underset{4(+2)}{4HPO^-_{2(જ)}}$

$\rightarrow \underset{0}{P_{4(s)}} \rightarrow \underset{-4}{4HPO^-_{2(જ)}} + \underset{-8}{8e^-}$

રિડક્શન અર્ધ પ્રક્રિયા

$\underset{0}{P_{4(s)}} \rightarrow \underset{4(3)}{4PH_{3(g)}}$

$\underset{0}{P_{4(s)}} + \underset{-12}{12e^-} \rightarrow \underset{0}{4PH_{3(g)}}$

$P_{4(s)} + 12e^- + 12H_2O \rightarrow 4PH_{3(g)} + 12OH^- \quad \ldots 2)$

$P_{4(s)} + 12OH^- \rightarrow 4HPO_2^- + 8e^- + 4H_2O \quad \ldots 1)$

=> સમી (1) ને 3 વડે અને સમી (2) ને 2 વડે ગુણાકાર કરી સરવાળો કરતા

$3P_{4(s)} + 36OH^- \rightarrow 12HPO^-_{2(જ)} + 24e^- + 12H_2O$

$2P_{4(s)} + 24e^- + 24H_2O \rightarrow 8PH_{3(g)} + 24OH^-$

$5P_{4(s)} + 12OH^- + 12H_2O \rightarrow 12HPO^-_{2(જ)} + 8PH_{3(g)}$

* $\underset{+7}{MnO^-_{4(જ)}} + \underset{-1}{I^-_{(જ)}} \rightarrow \underset{+4}{MnO_{2(s)}} + \underset{0}{I_{2(s)}}$

->

ઓક્સિડેશન અર્ધ પ્રક્રિયા

$\underset{-2}{2I^-_{(જ)}} \rightarrow \underset{0}{I_{2(s)}}$

$\underset{-2}{2I^-_{(જ)}} \rightarrow \underset{0}{I_{2(s)}} + \underset{-2}{2e^-}$

$2I^-_{(જ)} \rightarrow I_{2(s)} + 2e^- \quad \ldots 1)$

રિડક્શન અર્ધ પ્રક્રિયા

$\underset{+7}{MnO^-_{4(જ)}} \xrightarrow{+3e^-} \underset{+4}{MnO_{2(s)}}$

$\underset{-1}{MnO^-_{4(જ)}} + \underset{-3}{3e^-} \rightarrow \underset{0}{MnO_{2(s)}}$

$MnO^-_{4(જ)} + 3e^- + 2H_2O \rightarrow MnO_{2(s)} + 4OH^- \quad \ldots 2)$

સમી (1) ને 3 વડે અને સમી (2) ને 2 વડે ગુણાકાર કરી સરવાળો કરતા।

$$6I^-_{(aq)} \longrightarrow 3I_{2(s)} + 6e^-$$

$$2MnO_4^- + 6e^- + 4H_2O \longrightarrow 2MnO_2 + 8OH^-$$

$$6I^- + 2MnO_4^- + 4H_2O \longrightarrow 3I_2 + 2MnO_2 + 8OH^-$$

1) <u>બફર</u> <u>દ્રાવણો</u> :-

એસિડિક બફરની બનાવટ :- એસિડિક PH વાળા બફરને બનાવવા માટે આપણે નિર્બળ એસિડ અને તેનો પ્રબળ બેઇઝ સાથેનો ક્ષાર લઈશું. આપણે PH, સંતુલન અચળાંક, નિર્બળ એસિડનો Ka અને નિર્બળ એસિડ અને સંયુગ્મ બેઇઝના ગુણોત્તરને સંબંધિત કરી શકીએ...

$$HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$$

$$\Rightarrow \quad K_a = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]}$$

સમીકરણ ની પુનઃગોઠવણી કરીએ તો

$$[H_3O^+] = K_a \frac{[HA]}{[A^-]}$$

=> બંન્ને બાજુ ઘાતાંક લેતા, અને પુનઃ ગોઠવણી કરતાં

$$pK_a = pH - \log \frac{[A^-]}{[HA]}$$

અથવા

$$pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[HA]} \quad \ldots\ldots 1)$$

$$pH = pK_a + \log \frac{[\text{સંયુગ્મ બેઇઝ } A^-]}{[\text{એસિડ } HA]} \quad \ldots 2)$$

સમીકરણ - ૨ ને હેન્ડરસન - હેસલબેક સમીકરણ કહે છે.

$\frac{[A^-]}{[HA]}$ ગુણોત્તર મિશ્રણમાં રહેલા એસિડના સંયુગ્મ બેઇઝ અને મિશ્રણમાં હાજર એસિડની સાંદ્રતાઓનો ગુણોત્તર છે. એસિડ નિર્બળ છે. અને તેથી ઘણી ઓછી માત્રામાં આયનીકરણ પામે છે. તેથી [HA] ની સાંદ્રતા બફર બનવા માટે લીધેલા એસિડની સાંદ્રતાથી નહિવત અલગ પડે છે. વળી સંયુગ્મ બેઇઝ $[A^-]$ નો મોટો જથ્થો એસિડના ક્ષારના આયનીકરણમાંથી આવે છે.

સમીકરણને નીચે મુજબ લખી શકાય...

$$pH = pKa + \log \frac{[\text{ક્ષાર}]}{[\text{એસિડ}]}$$

=> સમીકરણ (1) માં જો $[A^-]$ ની સાંદ્રતા [HA] ની સાંદ્રતા જેટલી થાય તો $pH = pKa$ કારણ કે log 1 નુ મુલ્ય શૂન્ય થશે. આથી આપણે એસિડ અને સંયુગ્મ બેઇઝની સાંદ્રતા સરખી લઇએ. તો બફર દ્રાવણની pH એસિડના pKa મુલ્ય જેટલી થશે. આથી ઇચ્છીત pH નુ બફર દ્રાવણ બનાવવા માટે એવા એસિડને પસંદ કરવો કે જેનુ pKa નું મુલ્ય pH ના મુલ્યની નજીક હોય. એસિટિક એસિડ માટે pKa નું મુલ્ય 4.76 છે.

=> $$pOH = pK_b + \log \frac{[\text{સંયુગ્મ એસિડ}, BH^+]}{[\text{બેઇઝ } B]} \quad \text{.... 3)}$$

બફર દ્રાવણની pH સમીકરણ $pH + pOH = 14$ નો ઉપયોગ કરીને ગણાય.

$$pH + pOH = pKw$$

$$pKa + pKb = pKw$$ ---સમી. (3) માં કીમત મુકતા

$$pKw - pH = pKw - pKa + \log \frac{[\text{સંયુગ્મ એસિડ}, BH^+]}{[\text{બેઇઝ } B]} \quad \text{... 4)}$$

ઉ-૨

$$pH = pKa - \log \frac{[\text{સંયુગ્મ એસિડ, } BH^{+}]}{[\text{બેઇઝ } B]} \quad \text{---- ૫)}$$

જો બેઇઝ અને તેના સંયુગ્મ એસિડ ની સાંદ્ર આંકના સરખી હશે તો બફર દ્રાવણની pH બેઇઝના pKa મુલ્ય જેટલી થશે.