1. **ઇલેક્ટ્રૉન વિનિમય દ્વારા રેડોક્ષ પ્રક્રિયાની સમજૂતી આપો.**

➠ $2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2NaCl_{(s)}$

$4Na_{(s)} + O_2 \rightarrow 2Na_2O$

$2Na + S \rightarrow Na_2S$

➠ ઉપરોક્ત પ્રક્રિયાઓ રેડોક્ષ પ્રક્રિયા છે. આ બધી જ પ્રક્રિયામાં Na નું NaCl, Na_2O અને Na_2S માં રૂપાંતર થાય છે.

➠ આ સમયે સોડિયમ સાથે તેના કરતા વધુ વિદ્યુતઋણમય તત્ત્વ જોડાય છે. આથી Na નું ઑક્સિડેશન થાય છે તથા ક્લોરિન, ઑક્સિજન અને સલ્ફર સાથે તેના કરતા વધુ વિદ્યુત ધન તત્ત્વનું ઉમેરણ થાય છે. આથી તેઓનું રિડક્શન થાય છે.

➠ NaCl, Na_2O અને Na_2S આયોનિક સંયોજન હોવાથી આયોનિક સ્વરૂપમાં Na^+Cl^-, $(Na^+)_2O^{-2}$ તથા $(Na+)_2S^{-2}$ પ્રમાણે દર્શાવાય.

➠ ઉપરોક્ત ત્રણેય પ્રક્રિયાઓ નીચે મુજબ દર્શાવી શકાય :

2e− ગુમાવે (ઑક્સિડેશન)

(1) $2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2Na^+ Cl^-$

2e− મેળવે (રિડક્શન)

2e− ગુમાવે (ઑક્સિડેશન)

(2) $2Na + O_2 \rightarrow (Na^+)_2\ O^{-2}$

2e− મેળવે (રિડક્શન)

2e− ગુમાવે (ઑક્સિડેશન)

(3) $2Na + S \rightarrow (Na^+)_2\ S^{-2}$

2e− મેળવે (રિડક્શન)

➠ આ પ્રક્રિયાઓ રેડોક્ષ પ્રક્રિયા છે કે જેમાં ઇલેક્ટ્રૉનનો વિનિમય એક પ્રક્રિયક પરથી બીજા પ્રક્રિયક ઉપર થાય છે.

➠ ઑક્સિડેશન દરમિયાન ઇલેક્ટ્રૉન ગુમાવવાથી ધન આયન મળે છે, જ્યારે રિડક્શન પ્રક્રિયા દરમિયાન ઇલેક્ટ્રૉનનો સ્વીકાર થવાથી જો પ્રક્રિયક ધન આયન હોય, તો ધન વીજભારમાં ઘટાડો અને પ્રક્રિયક તટસ્થ હોય, તો ઋણ આયન આપે છે.

➠ જે પ્રક્રિયક e^- નું દાન કરે તેને રિડક્શનકર્તા કહે છે.

➠ જે પ્રક્રિયક e^- નો સ્વીકાર કરે તેને ઑક્સિડેશનકર્તા કહે છે.

2. **પ્રમાણિત વિદ્યુતધ્રુવ પોટેન્શિયલનાં મૂલ્યોના આધારે જણાવો કે નીચેના પૈકી કઈ પ્રક્રિયા થશે ?**

(a) $Cu + Zn^{+2} \rightarrow Cu^{+2} + Zn$ **(b) $Mg + Fe^{+2} \rightarrow Mg^{+2} + Fe$**

(c) $Br_2 + 2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2Br^-$ **(d) $Fe + Cd^{+2} \rightarrow Cd + Fe^{+2}$**

➠ $E^\circ_{Cu^{+2}/Cu} = 0.34\ V,\ E^\circ_{Zn^{+2}/Zn} = -0.76\ V$

$E^\circ_{Mg^{+2}/Mg} = -2.37\ V,\ E^\circ_{Fe^{+2}/Fe} = -0.74\ V$

$E^\circ_{Br_2/Br^-} = +1.08\ V,\ E^\circ_{Cl_2/Cl^-} = +1.36\ V$

$E^\circ_{Cd^{+2}/Cd} = -0.44\ V$

➠ (a) $E^\circ_{Cu^{+2}/Cu} = +0.34\ V$ અને $E^\circ_{Zn^{+2}/Zn} = -0.76\ V$

$Cu + Zn^{+2} \rightarrow Cu^{+2} + Zn$

$E^\circ_{cell} = E^\circ_{\text{કેથોડ}} - E^\circ_{\text{ઍનોડ}}$

$= E^\circ_{Zn^{+2}/Zn} - E^\circ_{Cu^{+2}/Cu}$

$= -0.76 - (+0.34) = -1.10\ V$

$E°_{cell}$ નું મૂલ્ય ઋણ છે આથી પ્રક્રિયા થતી નથી.

➠ **(b)** $Mg + Fe^{+2} \rightarrow Mg^{+2} + Fe$

$E°_{cell} = E°_{Fe^{+2}/Fe} - E°_{Mg^{+2}/Mg}$

$= -0.74 - (-2.37) = +1.63\ V$

$E°_{cell}$ નું ધન મૂલ્ય છે આથી પ્રક્રિયા શક્ય છે.

➠ **(c)** $Br_2 + 2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2Br^-$

$E°_{cell} = E°_{Br^-/Br_2} - E°_{Cl^-/Cl_2}$

$= +1.08 - (+1.36) = -0.28\ V$

$E°_{cell}$ નું ઋણ મૂલ્ય છે આથી પ્રક્રિયા થતી નથી.

➠ **(d)** $Fe + Cd^{+2} \rightarrow Cd + Fe^{+2}$

$E°_{cell} = E°_{Cd^{+2}/Cd} - E°_{Fe^{+2}/Fe}$

$= -0.44 - (-0.74) = +0.30\ V$

$E°_{cell}$ નું ધન મૂલ્ય છે આથી પ્રક્રિયા શક્ય છે.

3. **શા માટે ફ્લોરિન વિષમીકરણ પ્રક્રિયા દર્શાવતું નથી ?**

➠ વિષમીકરણ પ્રક્રિયામાં એક જ તત્ત્વનું ઑક્સિડેશન અને રિડક્શન થાય છે. તેથી, પ્રક્રિયા કરનાર તત્ત્વને ઓછામાં ઓછી ત્રણ ઑક્સિડેશન અવસ્થા હોવી જોઈએ.

➠ F એ પ્રબળ ઑક્સિડેશનકર્તા છે. તે ધન ઑક્સિડેશન અવસ્થા ધરાવતું નથી. તેથી F એ વિષમીકરણ પ્રક્રિયા દર્શાવતું નથી.

4. **આપેલ પ્રક્રિયાઓ માટે રેડોક્ષ યુગ્મ લખો.**

(a) $Cu + Zn^{+2} \rightarrow Cu^{+2} + Zn$ **(b)** $Mg + Fe^{+2} \rightarrow Mg^{+2} + Fe$

(c) $Br_2 + 2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2Br^-$ **(d)** $Fe + Cd^{+2} \rightarrow Cd + Fe^{+2}$

➠ $Cu + Zn^{+2} \rightarrow Cu^{+2} + Zn$

$Mg + Fe^{+2} \rightarrow Mg^{+2} + Fe$

$Br_2 + 2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2Br^-$

$Fe + Cd^{+2} \rightarrow Cd + Fe^{+2}$

➠ (a) Cu^{+2}/Cu અને Zn^{+2}/Zn

(b) Mg^{+2}/Mg અને Fe^{+2}/Fe

(c) Br_2/Br^- અને Cl_2/Cl^-

(d) Fe^{+2}/Fe અને Cd^{+2}/Cd

5. **નીચે આપેલાં સંયોજનોમાં Cl નો ઑક્સિડેશન આંક શોધો અને તેને ઑક્સિડેશન આંકના ચડતા ક્રમમાં ગોઠવો. કઈ ઑક્સિડેશન અવસ્થા નીચેના સંયોજનોમાં હાજર નથી ?**

$NaClO_4$, $NaClO_3$, $NaClO$, $KClO_2$, Cl_2O_7, ClO_3 Cl_2O , $NaCl$, Cl_2, ClO_2.

➠ $NaClO_4$: $+1 + Cl + 4(-2) = 0$

$Cl = +7$

$NaClO_3$: $+1 + Cl + 3(-2) = 0$

$Cl = +5$

$NaClO$: $+1 + Cl - 2 = 0$

$Cl = +1$

$KClO_2$: $+1 + Cl + 2(-2) = 0$

$Cl = +3$

Cl_2O_7 : $2Cl + 7(-2) = 0$

$Cl = +7$

ClO_3 : $Cl + 3(-2) = 0$

$Cl = +6$

Cl_2O : $2Cl - 2 = 0$

$Cl = +1$

$NaCl$: $Cl = -1$

Cl_2 : $Cl = 0$

ClO_2 : $Cl + 2(-2) = 0$

$Cl = +4$

➠ Cl ની ઑક્સિડેશન અવસ્થાનો ચડતો ક્રમ :

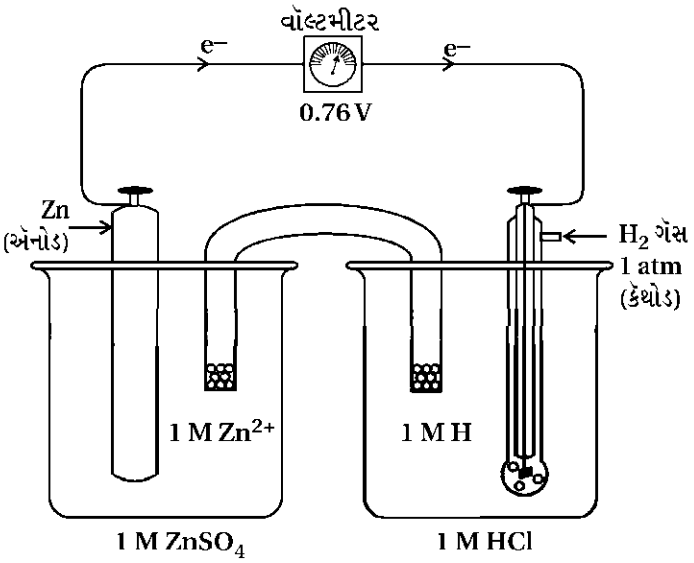
$NaCl < Cl_2 < NaClO < KClO_2 < ClO_2 < NaClO_3 < ClO_3 < Cl_2O_7$

➠ એક પણ સંયોજન +2 ઑક્સિડેશન અવસ્થા ધરાવતું નથી.

6. દ્રાવણમાં ઑક્સિડેશનકર્તા/રિડક્શનકર્તાની પ્રબળતા નક્કી કરવા માટે કઈ પદ્ધતિ વપરાય છે ? ઉદાહરણ સહિત સમજાવો.

➠ આપેલ અર્ધકોષને પ્રમાણિત હાઈડ્રોજન વિદ્યુતધ્રુવ સાથે જોડી બનતા સંપૂર્ણકોષનો પોટેન્શિયલ ($E°_{cell}$) માપવામાં આવે છે.

➠ જો $E°_{cell}$ નું મૂલ્ય ધન મળે તો આપેલ અર્ધકોષ રિડક્શનકર્તા તરીકે વર્તે છે અને જો તેનું મૂલ્ય ઋણ મળે તો તે ઑક્સિડેશનકર્તા તરીકે વર્તે છે.



➠ આ જ રીતે બીજા આપેલ અર્ધકોષનો પોટેન્શિયલ શોધો. ત્યારબાદ તેમનાં મૂલ્યોની સરખામણી કરી ઑક્સિડેશનકર્તા/રિડક્શનકર્તાની પ્રબળતા નક્કી કરી શકાય.

દા.ત., Zn^{+2}/Zn સાથે હાઇડ્રોજન અર્ધકોષ જોડી પ્રમાણિત વિદ્યુત પોટેન્શિયલ નીચે મુજબમાંથી માપી શકાય છે.

➠ આથી આપેલ $E°_{cell} = 0.76$ volt

$E°_{cell} = 0.76 = E°_{કૅથોડ} - E°_{ઍનોડ}$

$0.76 = 0 - E°_{ઍનોડ}$

$E°_{ઍનોડ} = -0.76$ volt

$E°_{Zn^{+2}/Zn} = -0.76$ volt