વિદ્યુતવિભાજન : વિદ્યુતવિભાજ્યનું જલીય દ્રાવણ અથવા પિગાળેલું વિદ્યુતવિભાજ્ય કોષમાં લઈ તેમાં યોગ્ય વિદ્યુતધ્રુવો ડુબાડી વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરતાં વિદ્યુતધ્રુવો પર ઑક્સિડેશન અથવા રિડક્શન-પ્રક્રિયાઓ થઈ રેડોક્ષ નીપજો પ્રાપ્ત થાય છે. આ પ્રક્રિયાને **વિદ્યુતવિભાજન** કહે છે.

વિદ્યુતવિભાજનનો સિદ્ધાંત : વિદ્યુતઊર્જાનું રાસાણિક ઊર્જામાં રૂપાંતર.

- **ફેરાડેના વિદ્યુતવિભાજનના નિયમો**

(1) પહેલો નિયમ : વિદ્યુતવિભાજનથી વિદ્યુતધ્રુવો ઉપર ઉત્પન્ન થતી નીપજોના જથ્થા વિદ્યુતવિભાજન કોષમાંથી પસાર કરેલા વિદ્યુતના જથ્થાના સમપ્રમાણમાં હોય છે.

$m \propto Q$ આથી $m = z \cdot Q$ જ્યાં z = વિદ્યુતરાસાયણિક તુલ્યાંક

(2) બીજો નિયમ : જુદા જુદા વિદ્યુતવિભાજ્ય ધરાવતા વિદ્યુતવિભાજન કોષોને શ્રેણીબદ્ધ કરી તેમાંથી એક સમાન વિદ્યુતનો જથ્થો પસાર કરવામાં આવે, તો વિવિધ વિદ્યુતધ્રુવો ઉપર પ્રાપ્ત થતી નીપજોનો જથ્થો તેમના તુલ્યભારના સમપ્રમાણમાં હોય છે.

$m \propto E_{eq}$ આથી $m = E_{eq} \cdot Q$ જ્યાં E_{eq} = તુલ્યભાર(વિદ્યુતરાસાયણિક તુલ્યાંક), Q = પસાર કરેલો વિદ્યુત જથ્થો.

ફેરાડેના નિયમોની આધુનિક રજૂઆત નીચે પ્રમાણે કરવામાં આવી :

"ઑક્સિડેશન-અર્ધ અને રિડક્શન-અર્ધ પ્રક્રિયાઓ દ્વારા વિદ્યુતધ્રુવો ઉપર પ્રાપ્ત થતી નીપજોના મોલની સંખ્યા તે પ્રક્રિયાની પ્રામાણિયતા(Stoichiometry-તત્ત્વયોગમિતિ) દ્વારા કોષમાંથી પસાર થતા વિદ્યુતના જથ્થા સાથે સંબંધ ધરાવે છે."

"1 મોલ ઇલેક્ટ્રૉન દ્વારા વહન થતા વિદ્યુતના જથ્થાને 1 ફેરાડે કહે છે." તેને F સંજ્ઞા દ્વારા દર્શાવાય છે.

1 ફેરાડે વિદ્યુત જથ્થો (F) = 1 મોલ × 1 ઇલેક્ટ્રૉનનો વિદ્યુતભાર

$= (6.022 \times 10^{23}) \times (1.602 \times 10^{19}$ કુલમ્બ$)$

$= 96487$ કુલમ્બ ≈ 96500 કુલમ્બ

$F = \frac{I \times t}{96500}$ ફેરાડે, જ્યાં I = વિદ્યુતપ્રવાહ એમ્પિયરમાં, t = સમય સેકન્ડમાં

ક્ષારોનાં જલીય દ્રાવણોના વિદ્યુતવિભાજનથી કઈ નીપજો પ્રાપ્ત થશે તેનો આધાર નીચેની બાબતો પર છે :

(1) વાપરવામાં આવેલા વિદ્યુતધ્રુવોની પ્રકૃતિ (2) દ્રાવણોની સાંદ્રતા (3) વિદ્યુતદબાણ

- **પિગાળેલા NaClનું વિદ્યુતવિભાજન**

પિગાળેલા NaClનું વિદ્યુતવિભાજન ગ્રેફાઇટનો ઍનોડ અને સ્ટીલનો કૅથોડ લઈ કરતાં નીચે દર્શાવેલ પ્રક્રિયા મુજબ અનોડ પર ક્લોરિન વાયુ ($Cl_{2(g)}$) અને કૅથોડ પર સોડિયમ ($Na_{(s)}$) ધાતું ઉત્પન્ન થાય છે.

પ્રક્રિયા : $NaCl_{(l)} \rightarrow Na^+_{(l)} + Cl^-_{(l)}$

ઍનોડ(ગ્રેફાઇટ) : $Cl^-_{(l)} \rightarrow \frac{1}{2}Cl_{2(g)} + e^-$

કૅથોડ(સ્ટીલ) : $Na^+_{(l)} + e^- \rightarrow Na_{(s)}$

- **NaClના મંદ જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન**

ગ્રેફાઇટ (અથવા) પ્લેટિનમના નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરતાં તે ખરેખર પાણીનું જ વિદ્યુતવિભાજન છે. NaCl મંદ જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન ગ્રેફાઇટ (અથવા પ્લેટિનમ)ના નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવો વડે કરતાં નીચે સમજાવ્યા પ્રમાણે સંપૂર્ણ પ્રક્રિયામાં ફક્ત પાણીનું વિદ્યુતવિભાજન થઈને ઍનોડ ઉપર ઑક્સિજન વાયુ($O_{2(g)}$) અને કૅથોડ ઉપર હાઇડ્રોજન વાયુ ($H_{2(g)}$) ઉત્પન્ન થાય છે.

ઍનોડ ઉપર : NaClના મંદ જલીય દ્રાવણમાં Cl^-ની સાંદ્રતા ઓછી હોવાથી તેનું ઑક્સિડેશન મુશ્કેલ છે, તેના કરતાં પાણીનું ઑક્સિડેશન સરળતાથી થવાથી Cl_2ને બદલે O_2 વાયુ મળે છે.

$$(\because\ Cl^-_{(aq)} \rightarrow \frac{1}{2}Cl_{2(g)} + e^-\ E^0 = -1.36\ V;\ H_2O_{(l)} \rightarrow \frac{1}{2}O_{2(g)}\ + 2H^+_{(aq)} + 2e^-\ E^0 = -1.23\ V)$$

કૅથોડ ઉપર : Na^+નું રિડક્શન મુશ્કેલ હોવાથી અને તેના કરતાં પાણીનું રિડક્શન સરળ હોવાથી Na^+ને બદલે H_2Oના રિડક્શનથી H_2 વાયુ મળે છે. ($\because\ Na^+_{(aq)} + e^- \rightarrow Na_{(s)}\ E^0 = -2.70\ V;\ 2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)} + 2OH^-_{(aq)}$ $E^0 = -0.83\ V$)

ઍનોડ : $H_2O_{(l)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} + 2H^+_{(aq)} + 2e^-$

કૅથોડ : $2H_2O_{(l)} + 2e^- + H_{2(g)} + 2OH^-_{(aq)}$

કોષમાં થતી પ્રક્રિયા : $2H^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$

કુલ પ્રક્રિયા : $H_2O_{(l)} \rightarrow \frac{1}{2}O_{2(g)} + H_{2(g)}$

આમ નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવો વડે NaClના મંદ જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન એ ખરેખર પાણીનું જ વિદ્યુતવિભાજન છે. (નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવો વડે NaClના મંદ જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન કરતાં દ્રાવણની pH બદલાતી નથી. વિદ્યુતવિભાજન દરમિયાન ફિનોલ્ફથેલિન કોઈ રંગપરિવર્તન દર્શાવશે નહિ અને દ્રાવણ રંગવિહીન રહેશે તથા મિથાઇલ ઑરેન્જ પણ કોઈ રંગ પરિવર્તન દર્શાવશે નહિ અને દ્રાવણ તટસ્થ રહેવાથી નારંગી રંગનું રહેશે. પાણી ઓછું થવાથી દ્રાવણમાં NaClની સાંદ્રતા વધે છે.)

- **NaClના સાંદ્ર જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન :**

NaClના સાંદ્ર જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન ગ્રેફાઇટ (અથવા પ્લેટિનમ)ના નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવો વડે કરતાં નીચે સમજાવ્યા પ્રમાણે ઍનોડ ઉપર ક્લોરિન વાયુ ($Cl_{2(g)}$) અને કૅથોડ ઉપર હાઇડ્રોજન વાયુ($H_{2(g)}$) ઉત્પન્ન થાય છે :

ઍનોડ ઉપર : NaClના સાંદ્ર જલીય દ્રાવણમાં Cl^-ની સાંદ્રતા વધુ હોવાથી H_2O કરતાં Cl^-નું ઑક્સિડેશન સરળતાથી થાય છે. આથી Cl^-નું ઑક્સિડેશન થઈ ક્લોરિન વાયુ ($Cl_{2(g)}$) ઉત્પન્ન થાય છે.

કૅથોડ ઉપર : Na^+નું રિડક્શન મુશ્કેલ હોવાથી અને તેના કરતાં પાણીનું રિડક્શન સરળ હોવાથી Na^+ને બદલે H_2Oના રિડક્શનથી H_2 વાયુ મળે છે. ($\because\ Na^+_{(aq)} + e^- \rightarrow Na_{(s)}\ E^0 = -2.70\ V;\ 2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)} + 2OH^-_{(aq)}\ E^0 = -0.83\ V$)

ઍનોડ : $Cl^-_{(aq)} \rightarrow \frac{1}{2}Cl_{2(g)} + e^-$

કૅથોડ : $2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)} + 2OH^-_{(aq)}$

દ્રાવણમાં $Cl^-_{(aq)}$ આયનોનું સ્થાન $OH^-_{(aq)}$ આયનો લે છે.

આમ NaClના સાંદ્ર જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન ગ્રેફાઇટ(અથવા પ્લેટિનમ) નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવો વડે કરતાં ઍનોડ ઉપર ક્લોરિન વાયુ ($Cl_{2(g)}$) કૅથોડ પર હાઇડ્રોજન વાયુ ($H_{2(g)}$) અને દ્રાવણમાં NaOH ઉત્પન્ન થાય છે. તેથી NaCl ના સાંદ્ર જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન એ વાસ્તવમાં કોસ્ટિક સોડા (NaOH)ની ઔદ્યોગિક બનાવટ છે.

(નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવો વડે NaClના સાંદ્ર જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન કરતાં દ્રાવણ બેઝિક બનવાથી દ્રાવણની pH વધે છે, ફિનોલ્ફથેલિન ઉમેરીને વિદ્યુતવિભાજન કરવામાં આવે, તો દ્રાવણ રંગવિહીનમાંથી ગુલાબી બને છે અને મિથાઇલ ઑરેન્જ ઉમેરીને વિદ્યુતવિભાજન કરવામાં આવે, તો દ્રાવણ નારંગીમાંથી પીળા રંગનું બને છે.)

- **કૉપર સલ્ફેટ ($CuSO_4$)ના જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન કૉપર (Cu)ના સક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં**

$CuSO_4$ના જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન કૉપર (Cu)ના સક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરવામાં આવે, તો આ પ્રક્રિયામાં એકંદરે ઍનોડનો કૉપર કૅથોડ ઉપર જમા થાય છે.

કૉપરનો વિદ્યુતધ્રુવ સક્રિય હોવાથી વિદ્યુતવિભાજન દરમિયાન તે પ્રક્રિયા અનુભવે છે.

અહીં વિદ્યુતવિભાજન દરમિયાન જેમ સમય પસાર થાય તેમ કૉપરના ઍનોડ પરથી કૉપરના પરમાણુઓ ($Cu_{(s)}$) ઑક્સિડેશન પ્રક્રિયા અનુભવી Cu^{2+} આયનો ઉત્પન્ન કરે છે Cu^{2+} અને આયનો દ્રાવણમાં જાય છે. આથી કૉપરના ઍનોડનું વજન સમય સાથે ઘટતું જાય છે. તથા દ્રાવણમાં રહેલા Cu^{2+} આયનો કૉપરના કૅથોડની સપાટી ઉપર રિડક્શન પ્રક્રિયા અનુભવી કૉપર પરમાણુ ($Cu_{(s)}$) માં રૂપાંતર પામે છે અને કૉપરના પરમાણુઓ ($Cu_{(s)}$) કૉપરના કૅથોડ ઉપર જમા થાય છે. આથી કૉપરના કૅથોડનું વજન સમય સાથે વધતું જાય છે.

ઍનોડ (કૉપર) : $Cu_{(s)} = Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

કૅથોડ (કૉપર) : $Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- = Cu_{(s)}$

સંપૂર્ણ પ્રક્રિયા : $Cu_{(s)}$ (ઍનોડ) $= Cu_{(s)}$ (કૅથોડ)

કૉપરના ધાતુકર્મવિધિમાં કૉપરના વિદ્યુતરાસાયણિક શુદ્ધીકરણ દરમિયાન અશુદ્ધ કૉપરનો ઍનોડ લઈ યોગ્ય વિદ્યુતદબાણે વિદ્યુતવિભાજન કરવામાં આવે ત્યારે ઍનોડમાં રહેલી Au, Pt જેવી નિષ્ક્રિય ધાતુઓ કે જે ઑક્સિડેશન અનુભવતી નથી તે ઍનોડમાંથી મુક્ત થઈને કોષના તળિયે જમા થાય છે. તેને **ઍનોડ પંક** (Anode Mud) કહે છે.

આમ, કૉપર સલ્ફેટ ($CuSO_4$)ના જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન કૉપર (Cu)ના સક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરવામાં આવે, તો ઍનોડ પર કોઈ નીપજ ના મળે પણ કોષના તળિયે મળતા ઍનોડ પંકમાં Ag, Au, Pt જેવી નિષ્ક્રિય અને કિંમતી ધાતુઓ મળે છે તથા કૅથોડ પર કૉપર ($Cu_{(s)}$) ધાતુ જમા થાય છે.

કૉપર સલ્ફેટ ($CuSO_4$ના જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન કૉપર (Cu)ના સક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરવામાં આવે, તે દરમિયાન દ્રાવણમાં Cu^{2+}ની સાંદ્રતામાં ફેરફાર થતો ન હોવાથી દ્રાવણના વાદળી રંગમાં અને દ્રાવણની pHમાં કોઈ ફેરફાર થતો નથી.)

કૉપર સલ્ફેટ ($CuSO_4$)ના જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન ગ્રેફાઇટ કે પ્લેટિનમ (Pt) જેવા નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરવામાં આવે, તો નીચે સમજાવ્યા પ્રમાણે ઍનોડ ઉપર પાણીના ઑક્સિડેશનથી ઑક્સિજન વાયુ ($O_{2(g)}$) અને કૅથોડ ઉપર કૉપર ધાતુ જમા થાય છે.

ઍનોડ ઉપર : SO^{2-}_4 આયનોનું ઑક્સિડેશન H_2Oની તુલનામાં મુશ્કેલ હોવાથી H_2Oનું ઑક્સિડેશન થઈ H^+ આયન અને O_2 વાયુ ઉત્પન્ન થાય છે.

કૅથોડ ઉપર : દ્રાવણમાં રહેલા Cu^{2+} આયનોનું $Cu_{(s)}$માં રિડક્શન થવાથી કૉપર ધાતુ ઉત્પન્ન થાય છે.

દ્રાવણમાં $Cu_{(s)}$ આયનોનું સ્થાન H^+ આયન લે છે. આથી દ્રાવણમાં H_2SO_4 ઉત્પન્ન થાય છે.

આમ કૉપર સલ્ફેટ ($CuSO_4$)ના જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન ગ્રેફાઇટ કે પ્લેટિનમ (Pt) જેવા નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરવામાં આવે ત્યારે ઍનોડ ઉપર ઑક્સિજન વાયુ ($O_{2(g)}$) અને કૅથોડ ઉપર કૉપર ધાતુ જમા થાય છે તથા દ્રાવણમાં H_2SO_4 ઉત્પન્ન થાય છે.

(કૉપર સલ્ફેટ ($CuSO_4$)ના જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન ગ્રેફાઇટ કે પ્લેટિનમ (Pt) જેવા નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરવામાં આવે ત્યારે દ્રાવણમાં H_2SO_4 ઉત્પન્ન થવાના કારણે દ્રાવણની ઍસિડિકતામાં વધારો થવાથી દ્રાવણની pH ઘટે છે. દ્રાવણમાં રહેલા Cu^{2+} આયનોનું $Cu_{(s)}$માં રિડક્શન થવાથી દ્રાવણનો વાદળી રંગ આછો બને છે.)

● વિદ્યુતવિભાજનની ઉપયોગિતા (અગત્ય અથવા મહત્ત્વ)

(1) Na, Mg, Al જેવી ધાતુઓનું ઉત્પાદન, Cl_2, F_2 જેવા વાયુઓનું ઉત્પાદન અને NaOH, KOH જેવાં સંયોજનોનું ઉત્પાદન કરવા તેનો ઉપયોગ થાય છે.

(2) Au, Cu, Pt, Ag જેવી ધાતુઓનું શુદ્ધીકરણ વિદ્યુતવિભાજનથી કરવામાં આવે છે.

(3) ધાતુઓના ઢોળ ચઢાવવામાં (ધાતુ-પ્લેટિંગમાં) વિદ્યુતવિભાજનનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

ક્રમ	વિદ્યુતવિભાજન	ઍનોડ ઉપર મળતી નીપજ	કૅથોડ ઉપર મળતી નીપજ
1.	NaCl (પિગલિત)	$Cl_{2(g)}$	Na ધાતુ
2.	NaCl (સાંદ્ર જલીય દ્રાવણ)	$Cl_{2(g)}$	$H_{2(g)}$ અને દ્રાવણમાં NaOH
3.	NaCl (મંદ જલીય દ્રાવણ)	$O_{2(g)}$	$H_{2(g)}$
4.	Al_2O_3 (Na_3AlF_6) ગ્રેફાઈટના વિદ્યુતધ્રુવો	$O_{2(g)}$, $F_{2(g)}$, $CO_{2(g)}$	Al ધાતુ
5.	KHF_2 નિર્જળ HFમાં	$F_{2(g)}$	$H_{2(g)}$

- **વિદ્યુતરાસાયણિક કોષ અને વિદ્યુતવિભાજન કોષ વચ્ચેનો તફાવત**

વિદ્યુતરાસાયણિક કોષ	વિદ્યુતવિભાજન કોષ
(1) આ કોષ દ્વારા રાસાયણિક ઊર્જાનું વિદ્યુત-ઊર્જામાં રૂપાંતર થાય છે.	(1) આ કોષ દ્વારા વિદ્યુત-ઊર્જાનું રાસાયણિક ઊર્જામાં રૂપાંતર થાય છે.
(2) રેડોક્ષ પ્રક્રિયા આપમેળે થવાથી ($\Delta G < 0$) વિદ્યુત-શક્તિ મળે છે.	(2) રેડોક્ષ પ્રક્રિયા આપમેળે થતી નથી ($\Delta G > 0$) પણ વિદ્યુત-ઊર્જા આપવાથી રેડોક્ષ પ્રક્રિયા થાય છે.
(3) બે વિદ્યુતધ્રુવો સામાન્ય રીતે જુદાં જુદાં પાત્રમાં હોય છે.	(3) બંને વિદ્યુતધ્રુવો એક જ પાત્રમાં વિદ્યુતવિભાજ્યના દ્રાવણમાં કે પિગલિત પદાર્થમાં ડુબાડેલા હોય છે.
(4) ઍનોડ વિદ્યુતધ્રુવ ઋણ (–) વિદ્યુતધ્રુવ તરીકે અને કૅથોડ વિદ્યુતધ્રુવ ધન (+) તરીકે હોય છે.	(4) ઍનોડ વિદ્યુતધ્રુવ ધન (+) તરીકે અને કૅથોડ વિદ્યુતધ્રુવ (–) વિદ્યુતધ્રુવ તરીકે હોય છે. (એટલે કે બૅટરીના ધન ધ્રુવ સાથે જોડવામાં આવેલ વિદ્યુતધ્રુવ ઍનોડ તરીકે અને બૅટરીના ઋણ ધ્રુવ સાથે જોડવામાં આવેલ વિદ્યુતધ્રુવ કૅથોડ તરીકે હોય છે.)
(5) આ કોષની રચનામાં સામાન્ય રીતે ક્ષાર-સેતુની જરૂર પડે છે.	(5) આ કોષની રચનામાં સામાન્ય રીતે ક્ષાર-સેતુની જરૂર પડતી નથી.
(6) દા. ત., ડેનિયલ કોષ	(6) દા. ત., Na, Al, Cl_2 વગેરેના વિદ્યુતવિભાજનથી ઉત્પાદન કરવા માટે વપરાતા કોષ

83. એક કોષનો પોટૅન્શિયલ 2.0 વૉલ્ટ છે. જો કોષમાં થતી પ્રક્રિયા માટે મુક્ત-ઊર્જાનો ફેરફાર $\Delta G = -50$ કિ.કૅલરી હોય, તો તે કોષમાંથી કેટલા કુલંમ્બ વિદ્યુતજથ્થો મેળવાયો હશે ? (1 કૅલરી = 4.184 જૂલ)

(A) 1.08 કુલંમ્બ (B) 104600 કુલંમ્બ (C) 25000 કુલંમ્બ (D) 0.26 કુલંમ્બ

84. પાણીના વિદ્યુતવિભાજનમાં 10 ફેરાડે વિદ્યુતભારનો જથ્થો પસાર કરતાં સૈદ્ધાંતિક રીતે અનુક્રમે કેટલા મોલ $O_{2(g)}$ અને $H_{2(g)}$ મળશે ?

(A) 5 મોલ અને 10 મોલ (B) 10 મોલ અને 5 મોલ (C) 5 મોલ અને 2.5 મોલ (D) 2.5 મોલ અને 5 મોલ

85. $AgNO_3$ના જલીય દ્રાવણમાંથી 5.0 ફેરાડે વિદ્યુતભારનો જથ્થો પસાર કરતાં કૅથોડ પર સૈદ્ધાંતિક રીતે કેટલા ગ્રામ સિલ્વર મળશે ? (પરમાણ્વિય ભાર Ag = 108 ગ્રામ. મોલ$^{-1}$)

(A) 270 ગ્રામ (B) 540 ગ્રામ (C) 180 ગ્રામ (D) 135 ગ્રામ

86. $Al^{3+}_{(l)}$માંથી 15.0 ફેરાડે વિદ્યુતભારનો જથ્થો પસાર કરતાં કૅથોડ પર પ્રાયોગિક રીતે કેટલા ગ્રામ Al ધાતુ મળશે ? (કોષ-ક્ષમતા 80 % છે.) (પરમાણ્વિય ભાર Al = 27 ગ્રામ. મોલ$^{-1}$)

(A) 135 ગ્રામ (B) 121.5 ગ્રામ (C) 108 ગ્રામ (D) 94.5 ગ્રામ

87. પાણીના વિદ્યુતવિભાજનમાં 20 ફેરાડે વિદ્યુતભારનો જથ્થો પસાર કરતાં એ સૈદ્ધાંતિક રીતે કેટલા લિટર $O_{2(g)}$ મળશે ?

(A) 224 લિટર (B) 448 લિટર (C) 112 લિટર (D) 62 લિટર

88. પિગાળેલા NaClના વિદ્યુતવિભાજનમાં 10 ફેરાડે વિદ્યુતભારનો જથ્થો પસાર કરતાં પ્રાયોગિક રીતે STP એ 84 લિટર $Cl_{2(g)}$ મળે છે, તો કોષ ક્ષમતા કેટલી હશે ?

(A) 80 % (B) 75 % (C) 50 % (D) 90 %

89. $CuSO_4$ના જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરવામાં આવે, તો દ્રાવણની pHમાં શું ફેરફાર થાય છે ?

(A) pH વધે. (B) pH ઘટે. (C) pHમાં કોઈ ફેરફાર ના થાય. (D) કહી ના શકાય.

90. 298 K તાપમાને બંધપાત્રમાં સલ્ફરડાયોક્સાઈનું ઑક્સિડેશન થઈ સલ્ફરટ્રાયોક્સાઈડ બનવાની પ્રક્રિયાનો પ્રમાણિત પોટૅન્શિયલ 0.182 વૉલ્ટ છે. આ પ્રક્રિયા માટે $\Delta G^0 = -35126$ જૂલ છે. જો $SO_{2(g)}$ની પ્રમાણિત સર્જનમુક્ત ઊર્જા −300.37 કિગ્રા જૂલ. મોલ$^{-1}$ હોય, તો $SO_{3(g)}$ની પ્રમાણિત સર્જનમુક્ત ઊર્જા કેટલી હશે ?
($R = 8.314$ જૂલ.મોલ$^{-1}$ કેલ્વિન$^{-1}$, $F = 96500$ ફેરાડે·મોલ ઇલેક્ટ્રૉન$^{-1}$)

(A) −313.933 કિગ્રા જૂલ મોલ$^{-1}$ (B) −235.335 કિગ્રા જૂલ મોલ$^{-1}$

(C) −296.854 કિગ્રા જૂલ મોલ$^{-1}$ (D) −335.496 કિગ્રા જૂલ મોલ$^{-1}$

91. NaClના જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરતાં કૅથોડ પર $Na^+_{(aq)}$ની જગ્યાએ H_2Oનું રિડક્શન થાય છે. કારણ કે......

(A) H_2O કરતાં $Na^+_{(aq)}$નો પ્રમાણિત રિડક્શન પોટૅન્શિયલ વધારે છે.

(B) H_2Oના પ્રમાણિત ઑક્સિડેશન પોટૅન્શિયલનું મૂલ્ય ખૂબ વધારે હોવાથી

(C) નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવો હોવાથી

(D) $Na^+_{(aq)}$ની રિડક્શન પ્રક્રિયાનો પ્રમાણિત પોટૅન્શિયલ ખૂબ ઓછો હોવાથી

92. પિગાળેલ NaCl, $CaCl_2$ અને $AlCl_3$ ધરાવતાં વિદ્યુતવિભાજન કોષોને શ્રેણીમાં જોડી તેમાંથી એક સમાન વિદ્યુતજથ્થો પસાર કરતાં વિવિધ કૅથોડ પર પ્રાપ્ત થતી ધાતુના મોલનું પ્રમાણ અનુક્રમે આપેલમાંથી કયું છે ?

(A) 1 : 2 : 3 (B) 3 : 2 : 1 (C) 6 : 2 : 3 (D) 6 : 3 : 2

93. આપેલ વિધાનો માટે સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો. (સાચાં વિધાન માટે T અને ખોટા વિધાન માટે T છે.)

(i) $CuSO_4$ના જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન કૉપરના સક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરતાં દ્રાવણનો વાદળી રંગ આછો બને છે.

(ii) $CuSO_4$ના જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરતાં દ્રાવણની pOH વધે છે.

(iii) $CuSO_4$ના જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન કૉપરના સક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરતાં દ્રાવણ બેઝિક બને છે.

(iv) $CuSO_4$ના જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરતાં કૅથોડનું વજન વધે છે.

(A) FTFT (B) TFFT (C) FFTT (D) FTTF

94. KHF_2 અને નિર્જળ HFના મિશ્રણના વિદ્યુતવિભાજનમાં કૅથોડ અને ઍનોડ પર અનુક્રમે કઈ નીપજ મળે છે ?

(A) K અને F_2 (B) K અને H_2 (C) O_2 અને F_2 (D) H_2 અને F_2

95. પિગાળેલ $CaCl_2$ના વિદ્યુતવિભાજનમાં 5 ફેરાડો વિદ્યુતભારનો જથ્થો પસાર કરતાં પ્રાયોગિક રીતે કેટલા મોલ Ca ધાતુ કૅથોડ પર મળશે ?

(A) 2.5 મોલ (B) 2.5 મોલ કરતાં ઓછી (C) 2.5 મોલ કરતા વધુ (D) 5 મોલ

96. $CuSO_4$, $AgNO_3$ અને $NiSO_4$ના જલીય દ્રાવણ ધરાવતા વિદ્યુતવિભાજન કોષોમાંથી એક સમાન વિદ્યુતભારનો જથ્થો પસાર કરવામાં આવે, તો જુદા જુદા કૅથોડ પર મળતી ધાતુઓની મોલ સંખ્યાનું પ્રમાણ અનુક્રમે કેટલું હશે ?

(A) 2 : 1 : 2 (B) 2 : 2 : 1 (C) 1 : 1 : 2 (D) 1 : 2 : 1

97. ઇલેક્ટ્રોપ્લેટિંગના પ્રયોગમાં 4 એમ્પિયર વિદ્યુતપ્રવાહ 2 મિનિટ સુધી પસાર કરતાં m ગ્રામ Ag કૅથોડ પર જમા થાય છે. જો 6 એમ્પિર વિદ્યુતપ્રવાહ 40 સેકન્ડ સુધી પસાર કરવામાં આવે, તો કેટલા ગ્રામ Ag જમા થશે ?

(A) 2 m (B) 4 m (C) $\frac{m}{2}$ (D) $\frac{m}{4}$

98. 1 મોલ $Cr_2O^{2-}_7$નું Cr^{3+}માં રિડક્સન કરવા સૈદ્ધાંતિક રીતે કેટલા ફેરાડે વિદ્યુતજથ્થો જરૂર પડે ?

(A) 6 (B) 3 (C) 1 (D) 4

99. ફેરાડેના વિદ્યુતવિભાજનના બીજા નિયમ માટે કયો સંબંધ સાચો છે ? જ્યાં m_1 અને m_2 પદાર્થના જથ્થા તથા E_1 અને E_2 અનુક્રમે તે પદાર્થના તુલ્યભાર છે.

(A) $m_1E_2 = m_2E_1$ (B) $m_1E_1 = m_2E_2$ (C) $m_1 + m_2 = E_2 + E_1$ (D) $E_1E_2 = m_1m_2$

100. ક્રોમિયમ પ્લેટિંગ કરવા માટે ઋણ ધ્રુવ તરીકે 220.0 ગ્રામ આયર્ન પ્લેટ ધરાવતા $CrCl_3$નાં દ્રાવણમાં 10 એમ્પિયર વિદ્યુત પ્રવાહ 1221 સેકન્ડ સુધી પસાર કરવાથી પ્લેટનું વજન વધીને 221.84 ગ્રામ થાય છે, તો આ વિદ્યુતવિભાજન કોષની ક્ષમતા કેટલી હશે ? (Crનું પરમાણ્વિય દળ 52 ગ્રામ. મોલ$^{-1}$ છે.)

(A) 90.2 % (B) 83.90 % (C) 95 % (D) 63.89 %

101. 1 મોલ MnO_4^-નું Mn^{2+}માં રિડક્શન કરવા સૈદ્ધાંતિક રીતે કેટલા કુલંબ વિદ્યુતભારનો જથ્થો જરૂરી છે ?

(A) 96500 C (B) 1.93×10^5 C (C) 5.62×10^5 C (D) 4.83×10^5 C

102. 1.0 M $AgNO_3$ના 250 મિલિ જલીય દ્રાવણમાંથી બધા જ Ag^+ના રિડક્શન માટે સૈદ્ધાંતિક રીતે કેટલો વિદ્યુતભારનો જથ્થો જરૂરી છે ?

(A) 2412.5 C (B) 24125 C (C) 4825 C (D) 25250 C

103. $Al^{3+}_{(l)}$માંથી જરૂરી વિદ્યુતભારનો જથ્થો પસાર કરતાં કૅથોડ પર પ્રાયોગિક રીતે 4.5 ગ્રામ Al ધાતુ જમા થાય છે. તેટલો જ વિદ્યુતભારનો જથ્થો પૂરતી સાંદ્રતા ધરાવતા $H^+_{(aq)}$માંથી પસાર કરતાં STPએ હાઇડ્રોજન વાયુનું કદ કેટલું હશે ?

(પરમાણ્વિય ભાર Al = 27 ગ્રામ-મોલ$^{-1}$)

(A) 44.4 લિટર (B) 222.4 લિટર (C) 11.2 લિટર (D) 5.6 લિટર

104. 2 ગ્રામ Hg કૅથોડનો ઉપયોગ કરી $CdCl_2$ના વિદ્યુતવિભાજનથી Cd-Hg સંરસ મેળવવામાં આવે છે. કૅથોડ પર 20 % Cd ધરાવતા Cd-Hg સંરસ મેળવવા 100 સેકન્ડ માટે સૈદ્ધાંતિક રીતે કેટલા એમ્પિયર વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરવો પડશે ?

(પરમાણ્વિય ભાર Cd = 112.5 ગ્રામ-મોલ$^{-1}$)

(A) 34.32 A (B) 17.16 A (C) 4.29 A (D) 8.58 A

105. Pd ધાતુના અજ્ઞાત ક્ષારના જલીય દ્રાવણમાં 5 A વિદ્યુતપ્રવાહ 2.15 કલાક માટે પસાર કરી વિદ્યુતવિભાજન કરતાં સૈદ્ધાંતિક રીતે કૅથોડ પર 10.64 ગ્રામ Pd ધાતુ જમા થાય છે, તો તે ક્ષારમાં Pdની ઑક્સિડેશન અવસ્થા કેટલી હશે ? (પરમાણ્વિય ભાર Pd = 106.4 ગ્રામ-મોલ$^{-1}$)

(A) +2 (B) +3 (C) +4 (D) +1

106. $MnSO_4$ના જલીય દ્રાવણના વિદ્યુતવિભાજનથી MnO_2ની બનાવટ નીચેના સમીકરણ મુજબ કરવામાં આવે છે. જો 25 A વિદ્યુતપ્રવાહ 30 કલાક માટે પસાર કરતાં 1.0 kg MnO_2 મળે, તો વિદ્યુતપ્રવાહની ક્ષમતા કેટલી હશે ?

(આણ્વિય ભાર MnO_2 = 87 ગ્રામ·મોલ$^{-1}$)

$Mn^{2+}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow MnO_{2(s)} + 2H^+_{(aq)} + H_{2(g)}$

(A) 82.16 % (B) 20.54 % (C) 25 % (D) 49.2 %

107. 75 % ક્ષમતા ધરાવતા વિદ્યુતવિભાજન કોષમાંથી 15 એમ્પિયર વિદ્યુતપ્રવાહ 2 કલાક સુધી પસાર કરતાં પ્રાયોગિક રીતે કૅથોડ વિદ્યુતધ્રુવ પર જમા થતી ધાતુનું વજન ગણો. ધાતુનો વિદ્યુતરાસાયણિક તુલ્યાંક 4.0×10^{-4} ગ્રામ કુલંબ$^{-1}$ છે.

(A) 32.4 ગ્રામ (B) 43.2 ગ્રામ (C) 57.6 ગ્રામ (D) 16.2 ગ્રામ

108. પ્લેટિનમ વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં $AgNO_3$ના જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન કરતાં દ્રાવણમાં $AgNO_3$ની સાંદ્રતા 4M થી ઘટીને 3M થાય છે. જો આ જ દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન Agના વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરવામાં આવે, તો કયું પરિણામ મળે ?

(A) પરિણામ સમાન રહે. (B) દ્રાવણની સાંદ્રતા વધે.

(C) સાંદ્રતાનો ઘટાડો ઓછો થાય. (D) દ્રાવણની સાંદ્રતામાં કોઈ ફેરફાર ના થાય.

109. ગ્રેફાઇટનો ઍનોડ અને નિકલ ધાતુનો કૅથોડ લઈ 0.5 લિટર 2.0 M$Ni(NO_3)_2$ના જલીય દ્રાવણમાંથી 9.65 A વિદ્યુતપ્રવાહ 3 કલાક માટે પસાર કરી વિદ્યુતવિભાજન કરવામાં આવે, તો દ્રાવણમાં $Ni(NO_3)_2$ની સાંદ્રતા સૈદ્ધાંતિક રીતે કેટલી થશે ?

(A) 0.46 M (B) 1.46 M (C) 0.92 M (D) 0.36 M

110. 4 લિટર 0.8 M $AgNO_3$ના જલીય દ્રાવણનું નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં 5 એમ્પિયર વિદ્યુતપ્રવાહ 10 કલાક માટે પસાર કરી વિદ્યુતવિભાજન કરવામાં આવે, તો દ્રાવણમાં $Ag^+_{(aq)}$ની સાંદ્રતામાં કેટલો ઘટાડો થશે ?

(વિદ્યુતપ્રવાહની ક્ષમતા 80 % છે.)

(A) 0.466 M (B) 1.865 M (C) 1.492 M (D) 0.373 M

111. પાણીના વિદ્યુતવિભાજન દ્વારા પ્રતિ મિનિટ 100 મિલિ O_2 વાયુ 25° સે તાપમાને અને 1 બાર દબાણે ઉત્પન્ન કરવા કેટલા એમ્પિયર વિદ્યુતપ્રવાહ પાણીમાંથી પસાર કરવો પડશે ? વિદ્યુતપ્રવાહની ક્ષમતા 90 % છે.

$(R = 0.08314 \frac{\text{લિટર.બાર}}{\text{મોલ.કૅલ્વિન}})$

(A) 23.16 A (B) 14.35 A (C) 28.85 A (D) 31.88 M

112. પિગાળેલા NaClના વિદ્યુતવિભાજનમાં 36.47 ગ્રામ સોડિયમ ધાતુ કૅથોડ પર મેળવવા 10 A વિદ્યુતપ્રવાહ કેટલા સમય સુધી પસાર કરવો પડે ? વિદ્યુતપ્રવાહની ક્ષમતા 85 % છે. (પરમાણ્વિય ભાર Na = 23 ગ્રામ-મોલ$^{-1}$)

(A) 4.25 કલાક (B) 3.6 કલાક (C) 5 કલાક (D) 4 કલાક

113. નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં 5 લિટર $CuSO_4$ના જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન 25 A વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરતાં દ્રાવણમાં $CuSO_4$ની મોલારિટી 0.7 M થી ઘટીને 1.2 M થાય છે, તો સૈદ્ધાંતિક રીતે કેટલા સમય સુધી વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કર્યો હશે ?

(A) 1.716 કલાક (B) 8.58 કલાક (C) 17.16 કલાક (D) 4.29 કલાક

114. નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં 10 લિટર $CuSO_4$ના જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન 20 કલાક સુધી વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરી દ્રાવણમાં $CuSO_4$ની મોલારિટી 0.7 M થી ઘટીને 0.2 M થાય છે, તો સૈદ્ધાંતિક રીતે કેટલા એમ્પિયર વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કર્યો હશે ?

(A) 13.4 A (B) 1.34 A (C) 6.7 A (D) 26.8 A

115. 2 ગ્રામ Hg કૅથોડનો ઉપયોગ કરી $CdCl_2$ના વિદ્યુતવિભાજનથી Cd-Hg સંરસ મેળવવામાં આવે છે. કૅથોડ પર 20 % Hg ધરાવતા Cd-Hg સંરસ મેળવવા 1000 સેકન્ડ માટે સૈદ્ધાંતિક રીતે કેટલા એમ્પિયર વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરવો પડશે ? (પરમાણ્વિય ભાર Cd = 112.5 ગ્રામ-મોલ$^{-1}$)

(A) 34.32 A (B) 17.16 A (C) 4.29 A (D) 13.72 A

116. ફેરાડેનો વિદ્યુતવિભાજનનો નિયમ કોની સાથે સંબંધિત છે ?

(A) ધન આયનના પરમાણુ-ક્રમાંક સાથે (B) ઋણ આયનના પરમાણુ-ક્રમાંક સાથે

(C) ધન આયનની ઝડપ સાથે (D) વિદ્યુતવિભાજ્યના તુલ્યભાર સાથે

117. વિદ્યુતવિભાજ્યના દ્રાવણમાંથી 1 કુલંમ્બ વિદ્યુતભાર પસાર કરતાં વિદ્યુતધ્રુવ પર જમા થતું દળ કેટલું હોય છે ?

(A) 1 રાસાયણિક તુલ્યાંક જેટલું (B) 1 પરમાણુભાર જેટલું

(C) 1 ગ્રામ જેટલું (D) 1 વિદ્યુતરાસાયણિક તુલ્યાંક જેટલું

118. વિદ્યુતધ્રુવ પર એક તુલ્યભાર દળ જમા થવા માટે જરૂરી વિદ્યુતભાર કેટલો હશે ?

(A) 1 કુલંમ્બ (B) 1 મોલ ઇલેક્ટ્રૉન પરનો વિદ્યુતભાર

(C) 96500 ફેરાડે વિદ્યુતભાર (D) આપેલ એક પણ નહિ

119. એક પદાર્થનો વિદ્યુતરાસાયણિક તુલ્યાંક 0.0006735 ગ્રામ છે, તો તેનો રાસાયણિક તુલ્યાંક કેટલો હશે ?

(A) 65 ગ્રામ (B) 0.0007635 ગ્રામ (C) 34.5 ગ્રામ (D) 130 ગ્રામ

120. એક ઍસિડના જલીય દ્રાવણમાંથી વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરતાં ઍનોડ પર 44800 મિલિ ઑક્સિજન વાયુ ઉત્પન્ન થાય, તે દરમિયાન કૅથોડ પર ઉત્પન્ન થતા હાઇડ્રોજન વાયુનું કદ કેટલું હશે ?

(A) 11200 મિલિ (B) 44800 મિલિ (C) 22400 મિલિ (D) 89600 મિલિ

121. $CuSO_4$ના જલીય દ્રાવણમાંથી 2 A વિદ્યુતપ્રવાહ 2 કલાક માટે પસાર કરતાં W ગ્રામ કૉપર ધાતુ કૅથોડ પર જમા થાય છે, તો તે જ કોષમાંથી જો 4 A વિદ્યુતપ્રવાહ 4 કલાક માટે પસાર કરવામાં આવે, તો કૅથોડ પર જમા થતું કૉપર ધાતુનું દળ કેટલું હશે ?

(A) 2W ગ્રામ (B) $\frac{W}{2}$ ગ્રામ (C) 4W ગ્રામ (D) $\frac{W}{4}$ ગ્રામ

122. વિદ્યુતવિભાજન પ્રક્રિયામાં 9650 ઇલેક્ટ્રૉન સંકળાય ત્યારે કૅથોડ પર જમા થતું ધાતુનું દળ 1.2 ગ્રામ છે, તો તે ધાતુનો રાસાયણિક તુલ્યાંક કેટલો હશે ?

(A) 24 ગ્રામ/તુલ્ય (B) 0.12 ગ્રામ/તુલ્ય (C) 12 ગ્રામ/તુલ્ય (D) 2.4 ગ્રામ/તુલ્ય

123. 965 સેકન્ડમાં ઍસિડિક પાણીમાંથી કૅથોડ પર STP એ 112 મિલિ ડાયહાઇડ્રોજન વાયુ ભેગો કરવા માટે સૈદ્ધાંતિક રીતે કેટલા એમ્પિયર વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરવો પડે ?

(A) 0.1 A (B) 1.0 A (C) 0.5 A (D) 2.0 A

124. એક ગેલ્વેનિક કોષમાં 1 લિટર 1.0 M $CuSO_4$ના જલીય દ્રાવણમાં 100 ગ્રામ દળ ધરાવતો Zn ધાતુનો વિદ્યુતધ્રુવ ડુબાડેલો છે. જો આ કોષ સતત 1.0 A વિદ્યુતપ્રવાહ આપતો હોય, તો તે કેટલા સમય સુધી ચાલુ રહેશે ?

(A) 26.8 કલાક (B) 53.61 કલાક (C) 82.48 કલાક (D) 33.78 કલાક

125. ધાતુની એક મૂર્તિની સપાટીનું ક્ષેત્રફળ 150 cm^2 છે. તેની સપાટી પર 0.01 mm જાડાઈ ધરાવતું Agનું સ્તર ચઢાવવા Ag^+ના જલીય દ્રાવણમાં 15 એમ્પિયર વિદ્યુતપ્રવાહ કેટલા સમય સુધી પસાર કરવો પડે ?

(વિદ્યુતપ્રવાહની ક્ષમતા 90 % છે.) Ag ધાતુની ઘનતા 10.5 gram.cm^{-3} છે. પરમાણ્વિય ભાર Ag = 108 $\frac{\text{ગ્રામ}}{\text{મોલ}}$

(A) 227.979 સેકન્ડ (B) 205.1811 સેકન્ડ (C) 253.31 સેકન્ડ (D) 233.45 સેકન્ડ

126. 5 cm × 10 cm × 2 cm ધાતુની 100 લગડીઓ પર 0.01 mm જાડાઈ ધરાવતુ સોનાનું સ્તર ચઢાવવા 10 એમ્પિયર વિદ્યુતપ્રવાહ Au^{3+}ના જલીય દ્રાવણમાં કેટલા સમય સુધી પસાર કરવો પડે ? (વિદ્યુતપ્રવાહની ક્ષમતા 80 % છે.)

Au ધાતુની ઘનતા 19.3 gram.cm^{-3} છે. પરમાણ્વિય ભાર Au = 197 $\frac{\text{ગ્રામ}}{\text{મોલ}}$

(A) 45393.63 સેકન્ડ (B) 45034.94 સેકન્ડ (C) 52572.23 સેકન્ડ (D) 56748.51 સેકન્ડ

127. એક ચમચા પર પ્લેટિંગ કરવા 0.01 ગ્રામ સિલ્વર ધાતુ વપરાય છે. $AgNO_3$ વિદ્યુતવિભાજ્ય તરીકે હોય તેવા જલીય દ્રાવણમાં 0.1 A વિદ્યુતપ્રવાહ 27 કલાક પસાર કરવામાં આવે, તો કેટલા ચમચા પર પ્લેટિંગ થાય ?
(પરમાણ્વિય ભાર Ag = 108 ગ્રામ.મોલ$^{-1}$)

(A) 100 (B) 1088 (C) 108 (D) 80

128. 1080 ચમચીઓ પર સિલ્વર પ્લેટિંગ કરવા $AgNO_3$ના જલીય દ્રાવણમાં 10 A વિદ્યુતપ્રવાહ કેટલા સમય સુધી પસાર કરવો પડે ? દરેક ચમચી પર 0.02 ગ્રામ સિલ્વર ધાતુનું પ્લેટિંગ કરવામાં આવે છે.

(વિદ્યુતપ્રવાહની ક્ષમતા 90 % છે અને Agનો પરમાણ્વિય ભાર = 108 ગ્રામ. મોલ$^{-1}$)

(A) 2144 સેકન્ડ (B) 1544 સેકન્ડ (C) 1930 સેકન્ડ (D) 2130 સેકન્ડ

129. એક વિદ્યુતવિભાજન કોષમાંથી 19,3000 કુલંબ વિદ્યુતભારનો જથ્થો પસાર કરતાં સૈદ્ધાંતિક રીતે કૅથોડ પર એક ગ્રામ પરમાણુભાર ધાતુ જમા થાય છે, તો તે ધાતુના મોલરભાર (M) અને તુલ્યભાર (Eq) વચ્ચે કયો સંબંધ હશે ?

(A) M = 2Eq (B) M = 4Eq (C) M = Eq (D) M = 3Eq

130. જો $AgNO_3$ના જલીય દ્રાવણમાંથી x કુલંબ વિદ્યુતભારનો જથ્થો પસાર કરવામાં આવે, ત્યારે કૅથોડ પર સૈદ્ધાંતિક રીતે 3 મોલ Ag ધાતુ જમા થાય, તો જ્યારે $Al(NO_3)_3$ના જલીય દ્રાવણમાંથી x કુલંબ વિદ્યુતભારનો જથ્થો પસાર કરવામાં આવે, ત્યારે કૅથોડ પર સૈદ્ધાંતિક રીતે કેટલા મોલ Al ધાતુ જમાં થશે ?

(A) 1 મોલ (B) 2 મોલ (C) 9 મોલ (D) 3 મોલ

131. $Al(NO_3)_3$ના જલીય દ્રાવણમાંથી x કુલંબ વિદ્યુતભારનો જથ્થો પસાર કરવામાં છે. વિદ્યુતપ્રવાહની ક્ષમતા 90 % છે, ત્યારે કૅથોડ પર પ્રાયોગિક રીતે 3 મોલ Al ધાતુ જમાં થાય છે, જો $AgNO_3$ના જલીય દ્રાવણમાંથી x કુલંબ વિદ્યુત ભારનો જથ્થો પસાર કરવામાં આવે, ત્યારે વિદ્યુતપ્રવાહની ક્ષમતા 80 % હોય, તો કૅથોડ પર પ્રાયોગિક રીતે કેટલા મોલ Ag ધાતુ જમા થશે ?

(A) 7.2 મોલ (B) 10 મોલ (C) 8 મોલ (D) 8.5 મોલ

જવાબો : **83.** (B) **84.** (D) **85.** (B) **86.** (C) **87.** (C) **88.** (B) **89.** (B), **90.** (D), **91.** (D), **92.** (D), **93.** (A), **94.** (D), **95.** (B), **96.** (D), **97.** (C), **98.** (A), **99.** (A), **100.** (B), **101.** (D), **102.** (B), **103.** (D), **104.** (D), **105.** (C), **106.** (A), **107.** (A), **108.** (D), **109.** (C), **110.** (D), **111.** (C), **112.** (C), **113.** (B), **114.** (A), **115.** (D), **116.** (D), **117.** (D), **118.** (B), **119.** (A), **120.** (D) **121.** (A), **122.** (C), **123.** (A), **124.** (B), **125.** (C), **126.** (D), **127.** (B), **128.** (A), **129.** (A), **130.** (A), **131.** (C)

● **વિદ્યુતકીય અવરોધ**

"કોઈ પણ એકસરખા વાહકનો અવરોધ તેની લંબાઈ (l)ના સમપ્રમાણમાં અને તેના આડછેદના ક્ષેત્રફળ(A)ના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં હોય છે."

વિદ્યુતકીય અવરોધને R વડે દર્શાવાય છે. તેનો એકમ ઓહમ (Ω) અને તેનું માપન વ્હિસ્ટન બ્રિજ નામના સાધન વડે કરવામાં આવે છે.

$\therefore R \propto \frac{l}{A}$ જ્યાં R = અવરોધ, l = લંબાઈ, A = આડછેદનું ક્ષેત્રફળ

$\therefore R = \rho\left(\frac{l}{A}\right)$ જ્યાં ρ = અવરોધકતા (વિશિષ્ટ અવરોધ) અને તેનો SI એકમ ઓહમ મીટર (Ωm) છે. તેને સામાન્ય રીતે ઓહમ સેમી (Ωcm)માં દર્શાવાય છે.

અવરોધકતા (વિશિષ્ટ અવરોધ) : એકમ લંબાઈ 1 મીટર અને એકમ આડછેદનું ક્ષેત્રફળ 1 ચોરસ મીટર ધરાવતા વાહકના અવરોધને તેની અવરોધકતા (વિશિષ્ટ અવરોધ) કહે છે.

અવરોધકતાનો SI એકમ ઓહમ મીટર (Ωm) છે. તેને સામાન્ય રીતે ઓહમ સેમી (Ωcm)માં દર્શાવાય છે.

$1\ \Omega m = 100\ \Omega cm$

વાહકતા : અવરોધ Rના વ્યસ્તને વાહકતા G કહે છે. $G = \frac{1}{R}$ આથી $G = \frac{A}{\rho \cdot l}$ ($\because R = \rho\left(\frac{l}{A}\right)$)

$\therefore G = K \cdot \frac{A}{l}$ જ્યાં $K = \frac{1}{\rho}$ = વિશિષ્ટ વાહકતા

વાહકતાનો SI એકમ સિમેન્સ (S) છે. વાહકતાનો સામાન્ય એકમ ઓહમ$^{-1}$ અથવા મ્હો (Ω^{-1} અથવા ℧) છે.

વિશિષ્ટ વાહકતા : એકમ લંબાઈ (1 સેમી) અને એકમ આડછેદનું ક્ષેત્રફળ (1 ચોરસ સેમી) ધરાવતા વાહકની વાહકતાને તેની વિશિષ્ટ વાહકતા કહે છે અથવા અવરોધકતાના વ્યસ્તને તે વાહકની વિશિષ્ટ વાહકતા કહે છે.

વિશિષ્ટ વાહકતા (K) = G × $\frac{l}{A}$નો એકમ : મ્હો. સેમી$^{-1}$ (℧ cm^{-1}) SI એકમ : સિમેન્સ મીટર$^{-1}$ (Sm^{-1}).

કોષ-અચળાંક : વિશિષ્ટ વાહકતાના સૂત્ર ($K = G \times \frac{l}{A}$)માં આવતા $\frac{l}{A}$ના મૂલ્યને વાહકતા માપવાના સાધનનો (વાહકતાકોષનો) કોષ-અચળાંક કહે છે. કોષ-અચળાંકનો એકમ : સેમી$^{-1}$(cm^{-1}) SI એકમ : મીટર$^{-1}$ (m^{-1}) છે.

ધાત્વીય વાહકોમાં વિદ્યુતનું વહન ધાતુ પરમાણુની બાહ્ય કક્ષામાં (અથવા વાહકતા પટમાં) રહેલા ઇલેક્ટ્રૉન દ્વારા થાય છે.

વિદ્યુતવિભાજ્યનાં દ્રાવણોમાં વિદ્યુતનું વહન આયનો દ્વારા થાય છે.

ધાતુમાં વિદ્યુતવહન દરમિયાન કોઈ રાસાયણિક ફેરફાર થતો નથી.

ધાતુમાં વિદ્યુતવહન દરમિયાન ભૌતિક ફેરફારમાં તેના તાપમાનમાં વધારો થાય છે.

મોલરવાહકતા (Λ_m) : એક બીજાથી 1 સેમી અંતરે A ક્ષેત્રફળ ધરાવતા બે વિદ્યુતધ્રુવો (પ્લેટ) વચ્ચે 1 મોલ વિદ્યુતવિભાજ્ય ધરાવતા દ્રાવણની વાહકતાને મોલરવાહકતા કહે છે.

ધારો કે બે પ્લેટો(વિદ્યુતધ્રુવો) વચ્ચે ભરેલ V લિટર દ્રાવણ 1 મોલ વિદ્યુતવિભાજ્ય ધરાવે છે, માટે તે દ્રાવણની મોલારિટી $M = \frac{1}{V}$ થશે. આથી $V = \frac{1}{M}$.

$G = K \cdot \frac{A}{l}$ જ્યાં = 1 સેમી અને A = V થશે G = K · V જ્યાં વ્યાખ્યા મુજબ $G = \Lambda_m$ થશે.

$\therefore \Lambda_m = K \cdot V$

$\therefore \Lambda_m = \frac{K}{M}$ (જો દ્રાવણની મોલારિટી M હોય , તો M મોલ ≡ 1 લિટર દ્રાવણ. આથી 1 મોલ ≡ $\frac{1}{M}$ લિટર દ્રાવણ થશે.)

$$M = \frac{\text{મોલ}}{\text{લિટર}} = \frac{M \text{ મોલ}}{(\text{ડેસીમીટર})^3} = \frac{M \text{ મોલ}}{(1000 \text{ સેમી})^3}$$

$$\Lambda_m = \frac{K}{M} = \frac{K}{\frac{M \text{ મોલ}}{(1000 \text{ સેમી})^3}} = \frac{(1000 \text{ સેમી})^3 \times K \text{ મ્હો. સેમી}^{-1}}{M \text{ મોલ}} = \frac{1000 \times K}{M} \text{ મ્હો. (સેમી)}^2 \text{ મોલ}^{-1}$$

અથવા સિમેન્સ (સેમી)^2 મોલ$^{-1}$ K = વિશિષ્ટ વાહકતા

1 સિમેન્સ (મીટર)^2 મોલ$^{-1}$ = 10^4 સિમેન્સ (સેમી)^2 મોલ$^{-1}$

તુલ્યવાહકતા $(\Lambda) = \frac{1000 \times K}{\text{નોર્માલિટી (N)}}$ એકમ : મ્હો. (સેમી)^2 તુલ્ય$^{-1}$, SI એકમ : મ્હો. (મીટર)^2 તુલ્ય$^{-1}$

જ્યારે વિદ્યુતવિભાજ્યના જલીય દ્રાવણને પાણી ઉમેરીને મંદ કરવામાં આવે છે ત્યારે તેમાં એકમ કદ દીઠ વિદ્યુતનું વહન કરી શકે તેવાં આયનોની સંખ્યા ઘટવાથી દ્રાવણની વિશિષ્ટ વાહકતા ઘટે છે. જ્યારે દ્રાવણ મંદ થવાને કારણે વિદ્યુતવિભાજ્યનું વિયોજન વધવાથી એક મોલ દીઠ વિદ્યુતનું વહન કરી શકે તેવાં આયનોની સંખ્યા વધવાથી મોલર વધવાથી વધે છે.

સુપરકન્ડક્ટર (અતિસુવાહકો) : જેમની અવરોધકતા શૂન્ય હોય અને વાહકતા ખૂબ જ હોય તેવા વાહક પદાર્થોને અતિ સુવાહકો (સુપરકન્ડક્ટર) કહે છે.

નીચા તાપમાને (0 થી 15 K) ધાતુઓ અને તેમની મિશ્રધાતુઓ અતિસુવાહક (સુપરકન્ડક્ટર) તરીકે વર્તે છે. ઊંચા તાપમાને (150 K) ઘણાં બધાં સિરામિક્સ દ્રવ્યો અને મિશ્રિત ઑક્સાઇડ અતિસુવાહક (સુપરકન્ડક્ટર) તરીકે વર્તે છે.

દ્રાવણની વાહકતા મુખ્યત્વે તેમાં રહેલાં આયનોને કારણે હોય છે. તેને આયોનિક વાહકતા કહે છે.

આયનોની વાહકતાનો આધાર નીચેનાં પરિબળો ઉપર રહેલો છે :

(1) ઉમેરેલા વિદ્યુતવિભાજ્યની પ્રકૃતિ (2) વિદ્યુતવિભાજ્યની સાંદ્રતા (3) તાપમાન (4) સ્નિગ્ધતા (5) દ્રાવકની પ્રકૃતિ (6) ઉત્પન્ન થયેલાં આયનોના કદ અને તેના સૉલ્વેશન

---

132. આપેલ ધાતુઓ માટે વિશિષ્ટ વાહકતાનો સાચો ક્રમ કયો છે ?

(A) Cu > Ag > Au > Na > Fe (B) Ag > Cu > Au > Fe > Na

(C) Ag > Cu > Au > Na > Fe (D) Ag > Au > Cu > Fe > Na

133. નિયત તાપમાને x મ્હો (સેમી)$^{-1}$ વિશિષ્ટ વાહકતા ધરાવતા KClના એક જલીય દ્રાવણનો અવરોધ માપતા yΩ મળે છે, જો તે જ સાધનથી NaClના જલીય દ્રાવણનો અવરોધ zΩ મળે, તો આ દ્રાવણની વિશિષ્ટ વાહકતા કેટલી થાય ?

(A) $\frac{yz}{x}$ મ્હો (સેમી)$^{-1}$ (B) $\frac{xy}{z}$ મ્હો (સેમી)$^{-1}$ (C) $\frac{xz}{y}$ મ્હો (સેમી)$^{-1}$ (D) $\frac{x}{yz}$ મ્હો (સેમી)$^{-1}$

134. એક વિદ્યુતવિભાજ્યના 0.2 M સાંદ્રતા ધરાવતા જલીય દ્રાવણનો અવરોધ અને વિશિષ્ટ વાહકતા અનુક્રમે 50 Ω અને 1.3 Sm^{-1} છે. જો તે જ વિદ્યુતવિભાજ્યના 0.4 M જલીય દ્રાવણનો અવરોધ 260 Ω હોય, તો તેની મોલર વાહકતા કેટલી થાય ?

(A) 6.25×10^{-4} Sm^2mol^{-1} (B) 625 Sm^2mol^{-1} (C) 62.5 Sm^2mol^{-1} (D) 6.25×10^{-2} Sm^2mol^{-1}

135. $\frac{N}{50}$ KClનું દ્રાવણ ધરાવતા કોષનો અવરોધ અને વિશિષ્ટ વાહકતા અનુક્રમે 400 Ω અને 0.002765 મ્હો. $S{\cdot}cm^{-1}$ છે, તો તે કોષનો કોષ-અચળાંક કેટલો હશે ?

(A) 6.91 cm^{-1} (B) 1.106 cm^{-1} (C) 14.46 cm^{-1} (D) 2.212 cm^{-1}

136. 18° સે તાપમાને $\frac{N}{10}$ KClનું દ્રાવણ ધરાવતા વાહકતાકોષની વિશિષ્ટવાહકતા 1.12×10^{-2} $S{\cdot}cm^{-1}$ અને અવરોધ 65 Ω હોય, તો તે કોષનો કોષ-અચળાંક કેટલો થાય ?

(A) 0.728 cm^{-1} (B) 0.580 cm^{-1} (C) 0.172 cm^{-1} (D) 0.0172 cm^{-1}

137. 10 Ω અવરોધ ધરાવતા વાયરને 20 V વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો તફાવત 2 મિનિટ માટે આપતા પસાર થતો વિદ્યુતભારનો જથ્થો કેટલો હશે ?

(A) 120 C (B) 240 C (C) 20 C (D) 4 C

138. 2.5 Sm^{-1} = ... Scm^{-1}

(A) 250 (B) 25 (C) 0.025 (D) 0.25

139. પ્રચલિત સંજ્ઞા પદ્ધતિ અનુસાર $\frac{l}{AR}$ = ...

(A) ρ (B) K·G (C) G (D) $\frac{1}{\rho}$

140. અગાઉ ધાતુઓ અને મિશ્ર ધાતુઓ કયા તાપમાને અતિસુવાહક (સુપરકન્ડક્ટર) તરીકે કહેવામાં આવતી હતી ?

(A) 150 K (B) -273° સે થી -288° સે (C) 0° સે 15° સે (D) 0 K થી 15 K

141. 150 K તાપમાને કયા પદાર્થો અતિસુવાહક (સુપરકન્ડક્ટર) તરીકે જાણીતા છે ?

(A) ધાતુઓ (B) મિશ્ર ધાતુઓ

(C) સિરામિક પદાર્થો અને મિશ્રિત ઑક્સાઇડ (D) પ્લાસ્ટિક

142. ઓરડાના તાપમાને આપેલ પૈકી કોની વાહકતા સૌથી વધુ હશે ?

(A) 0.1M HCl (B) 0.1M NaCl (C) ટેફલોન (D) કાંચ

143. આપેલમાંથી કયો પદાર્થ અર્ધવાહક છે ?

(A) ટેફલોન (B) CuO (C) કાચ (D) Cu_2O

જવાબો : **132.** (C) **133.** (B) **134.** (A) **135.** (B) **136.** (B) **137.** (B), **138.** (C), **139.** (D), **140.** (D), **141.** (C), **142.** (A), **143.** (B)

કોહ્‌લરોશનો આયનોના સ્વતંત્ર અભિગમનનો સિદ્ધાંત : વિદ્યુતવિભાજ્યની અનંત મંદને મોલરવાહકતા(Λ^0) તેમાં રહેલા ધન આયન અને ઋણ આયનની અનંત મંદને મોલરવાહકતા (λ^0_+ અથવા λ^0_-)ના સરવાળા બરાબર હોય છે.

● પ્રબળ વિદ્યુવિભાજ્યના જલીય દ્રાવણની મોલરવાહકતા માટે ડી-બાય હક્લ અને ઓન્સેજર સમીકરણ

$\Lambda_m = \Lambda^0_m - \Lambda\cdot\sqrt{C}$ જ્યાં Λ_m = આપેલ સાંદ્રતા માટે મોલર વાહક્તા, Λ^0_m = સીમિત મોલર વાહકતા (અનંત મંદને મોલરવાહક્તા)

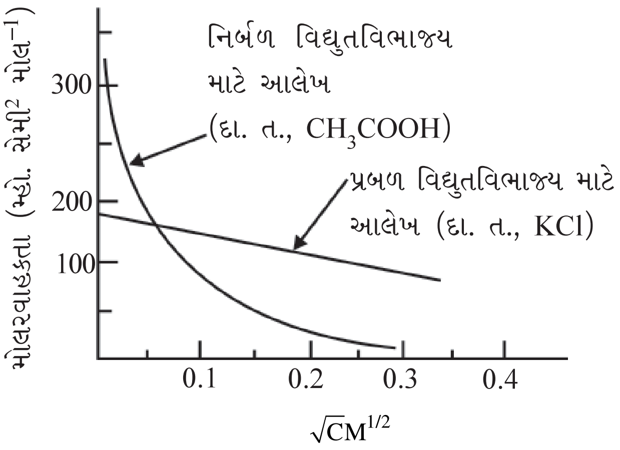
પ્રબળ વિદ્યુતવિભાજ્યના જલીય દ્રાવણ માટે $\Lambda_m \rightarrow \sqrt{C}$ નો આલેખ સીધી રેખા મળે છે. આલેખના ઢાળનું મૂલ્ય –A જેટલું હોય છે અને

આંતરછેદ (Y-અંતઃખંડ)નું મૂલ્ય Λ^0_m જેટલું હોય છે.

Aનો આધાર વિદ્યુતવિભાજ્યનો પ્રકાર અને તાપમાન પર છે.

એક જ પ્રકારના પ્રબળ વિદ્યુતવિભાજ્યો માટે Aનું મૂલ્ય સમાન હોય છે. (દ્રાવક અને તાપમાન સમાન હોય ત્યારે)

નિર્બળ વિદ્યુતવિભાજ્યના જલીય દ્રાવણ માટે $\Lambda_m \rightarrow \sqrt{C}$ નો આલેખ રેખા મળતો નથી પણ વક્ર મળે છે. માટે $\Lambda_m \rightarrow \sqrt{C}$ આલેખ પરથી પ્રબળ વિદ્યુતવિભાજ્યના જલીય દ્રાવણોની અનંત મંદને મોલરવાહકતા (Λ^0_m) શોધી શકાય છે પણ નિર્બળ વિદ્યુતવિભાજ્યનાં જલીય દ્રાવણોની અનંત મંદને મોલરવાહકતા (Λ^0_m) શોધી શકાતી નથી.



KCl, NaCl, CsCl ... વગેરે 1 : 1 પ્રકારના વિદ્યુતવિભાજ્ય પદાર્થ છે.

$CuSO_4$, $ZnSO_4$, $FeSO_4$ ..... વગેરે 2 : 2 પ્રકારના વિદ્યુતવિભાજ્ય પદાર્થ છે.

$CaCl_2$, $MgBr_2$, ... વગેરે 2 : 1 પ્રકારના વિદ્યુતવિભાજ્ય પદાર્થ છે. (સંયોજકતાના આધારે)

ઓસ્વાલ્ડનો મંદનનો નિયમ : પ્રબળ વિદ્યુતવિભાજ્ય કરતાં નિર્બળ વિદ્યુતવિભાજ્યના જલીય દ્રાવણને પાણી ઉમેરીને મંદ કરવામાં આવે, તો મોલર વાહકતામાં થતો વધારે વિશેષ હોય છે. કારણ કે પ્રબળ વિદ્યુતવિભાજ્ય કરતાં નિર્બળ વિદ્યુત- વિભાજ્યના જલીય દ્રાવણને પાણી ઉમેરીને મંદ કરવામાં આવે ત્યારે વિયોજનમાં થતો વધારો વિશેષ હોય છે.

કોહ્લરોશના નિયમની ઉપયોગિતા : નિર્બળ વિદ્યુતવિભાજ્યની અનંત મંદને મોલરવાહકતા (Λ^0) યોગ્ય પ્રબળ વિદ્યુતવિભાજ્યોની અનંત મંદને મોલરવાહકતા (Λ^0) મેળવીને તેમનાં બૈજિક સરવાળા કરીને શોધી શકાય છે. દા.ત., કે નિર્બળ વિદ્યુતવિભાજ્ય CH_3COOHની અનંત મંદને મોલર વાહકતા (Λ^0) CH_3COONa, HCl અને NaCl જેવા પ્રબળ વિદ્યુતવિભાજ્યની અનંત મંદને મોલરવાહકતા (Λ^0) નક્કી કરીને નીચે પ્રમાણે ગણતરી કરીને શોધી શકાય છે :

$\Lambda^0_{CH_3COOH} = \Lambda^0_{CH_3COONa} + \Lambda^0_{HCl} - \Lambda^0_{NaCl}$ કારણ કે કોહલરોશના નિયમ મુજબ

$$\Lambda^0_{CH_3COONa} + \Lambda^0_{HCl} - \Lambda^0_{NaCl} = (\lambda^0_{CH_3COO^+} + \lambda^0_{Na^+}) + (\lambda^0_{H^+} + \lambda^0_{Cl^-}) - (\lambda^0_{Na^+} + \lambda^0_{Cl^-})$$

$$= \lambda^0_{CH_3COO^+} + \lambda^0_{Na^+} + \lambda^0_{H^+} + \lambda^0_{Cl^-} - \lambda^0_{Na^+} + \lambda^0_{Cl^-}$$

$$= \lambda^0_{CH_3COO^+} + \lambda^0_{H^+} = \Lambda^0_{CH_3COOH}$$

144. $\Lambda^0_{mMg^{2+}} = 106$ S cm^2mol^{-1}, $\Lambda^0_{mCa^{2+}} = 119$ S cm^2mol^{-1}, $\Lambda^0_{mCl^-} = 76.3$ S cm^2mol^{-1}, $\Lambda^0_m SO_4^{2-} = 160$ S cm^2mol^{-1} સમૂહ-1માં આપેલ સંયોજન અને સમૂહ-2માં આપેલ અનંતમંદને મોલરવાહકતા માટે યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો.

સમૂહ-1 સંયોજન	સમૂહ-2 Λ^0_m $S \cdot cm^2 \cdot mol^{-1}$	
(i) $MgSO_4$	(A) 195.3	(E) 182.3
(ii) $CaCl_2$	(B) 279	(F) 266
(iii) $MgCl_2$	(C) 186	(G) 219.5
(iv) $CaSO_4$	(D) 271.6	(H) 258.6

(A) (i)-(C), (ii)-(D), (iii)-(H), (iv)-(B)

(B) (i)-(F), (ii)-(A), (iii)-(E), (iv)-(G)

(C) (i)-(F), (ii)-(D), (iii)-(H), (iv)-(B)

(D) (i)-(C), (ii)-(G), (iii)-(A), (iv)-(E)

145. $\frac{1}{3}\Lambda^0_{mAl^{3+}} = 63$ S cm^2mol^{-1}, $\frac{1}{2}\Lambda^0_{mMg^{2+}} = 53$ S cm^2mol^{-1}, $\Lambda^0_{mOH^-} = 199.1$ S cm^2mol^{-1}, $\frac{1}{2}\Lambda^0_m SO_4^{3-} = 80$ S cm^2mol^{-1} સમૂહ-1માં આપેલ સંયોજન અને સમૂહ-2 આપેલ અનંતમંદને મોલરવાહકતા માટે યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો.

સમૂહ-1 સંયોજન	સમૂહ-2 Λ^0_m $S \cdot cm^2 \cdot mol^{-1}$	
(i) $MgSO_4$	(A) 504.2	(E) 786.3
(ii) $Al_2(SO_4)_3$	(B) 133	(F) 451.2
(iii) $Mg(OH)_2$	(C) 266	(G) 858
(iv) $Al(HO)_3$	(D) 660.3	(H) 366

(A) (i)-(C), (ii)-(D), (iii)-(H), (iv)-(B)

(B) (i)-(F), (ii)-(A), (iii)-(E), (iv)-(G)

(C) (i)-(F), (ii)-(D), (iii)-(H), (iv)-(B)

(D) (i)-(C), (ii)-(G), (iii)-(A), (iv)-(E)

146. આપેલ કયા સંયોજન માટે મોલરવાહકતા અને $(\text{મોલારિટી})^{\frac{1}{2}}$ નો આલેખ સીધી રેખા મળે છે ?

(A) CsCl (B) NH_4OH (C) HCOOH (D) આપેલ ત્રણેય માટે

147. $\Lambda_m = \Lambda^0_m - A \cdot C^{\frac{1}{2}}$ કયા સંયોજનને લાગુ પડે છે ?

(A) NaCl (B) NH_4OH (C) HCOOH (D) HCN

148. આપેલમાંથી કોની અનંતમંદને તુલ્યવાહકતા સૌથી વધારે છે ?

(A) $K^+_{(aq)}$ (B) $Na^+_{(aq)}$ (C) $Cs^+_{(aq)}$ (D) $Rb^+_{(aq)}$

149. એક પ્રબળ વિદ્યુતવિભાજ્ય માટે C = 0.04 M હોય, ત્યારે $\Lambda_m = 250$ S cm^2mol^{-1} છે અને C = 0.09 M હોય ત્યારે $\Lambda_m = 200$ S cm^2mol^{-1} છે તો તે વિદ્યુતવિભાજ્ય માટે Λ અને Λ^0_m અનુક્રમે કેટલા હશે ?

(A) 550, 265 S cm^2mol^{-1}

(B) 450, 365 S cm^2mol^{-1}

(C) 500, 350 S cm^2mol^{-1}

(D) 340, 450 S cm^2mol^{-1}

150. આપેલમાંથી કયા વિકલ્પના બધા જ વિદ્યુતવિભાજ્યોના જલીય દ્રાવણ માટે $\Lambda_m \rightarrow \sqrt{C}$ ના આલેખનો ઢાળ સમાન હોય છે.

(i) NaCl (ii) NH_4OH (iii) KNO_3 (iv) HCOOH (v) KBr (vi) HCN (vii) $CaCl_2$ (viii) $FeCl_3$

(A) (i), (v), (vi) (B) (iii), (viii) (C) (i), (iii), (v) (D) (ii), (iv), (viii)

151. A_2B, X_3Y_2 અને A_3Y માટે Λ^0_mનાં મૂલ્યો અનુક્રમે 2.4, 1.5 અને 1.8 મ્હો (સેમી)^2 મોલ$^{-1}$ હોય, તો XB માટે Λ^0_mનું મૂલ્ય કયું હશે ?

(A) 1.7 મ્હો (સેમી)^2 મોલ$^{-1}$ (B) 8.1 મ્હો (સેમી)^2 મોલ$^{-1}$

(C) 2.1 મ્હો (સેમી)^2 મોલ$^{-1}$ (D) 0.7 મ્હો (સેમી)^2 મોલ$^{-1}$

152. $\Lambda^0_{KCl} - \Lambda^0_{NaCl}$ = 23.4 મ્હો (સેમી)^2 મોલ$^{-1}$ અને $\Lambda^0_{NaBr} - \Lambda^0_{NaCl}$ = 1.8 મ્હો (સેમી)^2 મોલ$^{-1}$, તો NaCl, KCl, NaBr અને KBrની અનંત મંદને મોલરવાહકતા (Δ^0_m)નો ચઢતો ક્રમ આપેલમાંથી કયો સાચો છે ?

(A) NaCl < KCl < NaBr < KBr (B) NaCl < NaBr < KCl < KBr

(C) KBr < NaCl < NaBr < KCl (D) KCl < NaCl < NaBr < KBr

153. એક પ્રબળ વિદ્યુતવિભાજ્ય માટે C = 0.01 M હોય ત્યારે Λ_m = 255 S cm^2 mol^{-1} છે અને C = 0.04 M હોય ત્યારે Λ_m = 200 S cm^2 mol^{-1} છે, તો C = 0.09 M હોય ત્યારે Λ_m કેટલી હશે ?

(A) 400 S cm^2 mol^{-1} (B) 145 S cm^2 mol^{-1} (C) 150 S cm^2 mol^{-1} (D) 250 S cm^2 mol^{-1}

154. LiCl, NaCl અને KCl માટે અનંત મંદને મોલરવાહકતાને ચઢતો ક્રમ કયો સાચો છે ?

(A) KCl < NaCl < LiCl (B) LiCl < NaCl < KCl

(C) LiCl < KCl < NaCl (D) NaCl < KCl < LiCl

155. 5.4 cm^2 ક્ષેત્રફળ ધારવતા અને 1.8 cm અંતરે રહેલા બે પ્લેટિનમ ધ્રુવો વચ્ચે ઉદ્ભવતા કદમાં રહેલા એક ક્ષારના ડેસિનોર્મલ ($\frac{N}{10}$) દ્રાવણનો અવરોધ 32 Ω હોય, તો તે દ્રાવણની તુલ્યવાહકતા કેટલી હશે ? (જલીય દ્રાવણ માટે)

(A) 104.17 S cm^2 ગ્રામતુલ્ય$^{-1}$ (B) 10.41 S cm^2 ગ્રામતુલ્ય$^{-1}$

(C) 1.0417 S cm^2 ગ્રામતુલ્ય$^{-1}$ (D) 1041.0 S cm^2 ગ્રામતુલ્ય$^{-1}$

156. 298 K તાપમાને 0.05 M KOHના જલીય દ્રાવણનો અવરોધ 31.6 Ω છે. જો કોષાચળાંક 0.367 cm^{-1} હોય, તો KOHના તે દ્રાવણની તુલ્યવાહકતા (મોલરવાહકતા) કેટલી હશે ?

(A) 0.2322 S cm^2 ગ્રામતુલ્ય$^{-1}$ (B) 2.322 S cm^2 ગ્રામતુલ્ય$^{-1}$

(C) 23.22 S cm^2 ગ્રામતુલ્ય$^{-1}$ (D) 232.28 S cm^2 ગ્રામતુલ્ય$^{-1}$

157. 1.5 cm અંતરે મૂકેલા અને 10 cm^2 ક્ષેત્રફળ ધરાવતાં બે પ્લેટિનમ ધ્રુવો વચ્ચે ભરેલા 0.05 M દ્રાવણનો અવરોધ 50 Ω છે, તો આ દ્રાવણની મોલરવાહકતા કેટલી હશે ?

(A) 66.6 S cm^2 mol^{-1} (B) 15 S cm^2 mol^{-1} (C) 60 S cm^2 mol^{-1} (D) 6.66 S cm^2 mol^{-1}

158. 0.01 M સાંદ્રતા ધરાવતા એક નિર્બળ ઍસિડની મોલરવાહકતા કરતા અનંત મંદને મોલરવાહકતા 100 ગણી છે, તો તે નિર્બળ ઍસિડનો વિયોજનઅંશ (a) કેટલો હશે ?

(A) 0.1 (B) 0.001 (C) 10 (D) 0.01

159. $\Lambda^0_{mAg^+} = 5.0 \times 10^{-3}$ S cm^2 mol^{-1} હોય, તો અનંત મંદને Ag^+ની આયોનિક વહનશીલતા કેટલી થાય ?

(A) $5.2 \times 10^{-8} \frac{cm.sec^{-1}}{V.cm^{-1}}$ (B) $2.4 \times 10^{-8} \frac{cm.sec^{-1}}{V.cm^{-1}}$

(C) $1.52 \times 10^{-8} \frac{cm.sec^{-1}}{V.cm^{-1}}$ (D) $8.25 \times 10^{-8} \frac{cm.sec^{-1}}{V.cm^{-1}}$

160. $\Lambda^0_{ClCH_2COONa} = 224$ S cm^2 mol^{-1}, $\Lambda^0_{NaCl} = 38.2$ S cm^2 mol^{-1} અને $\Lambda^0_{HCl} = 203$ S cm^2 mol^{-1} હોય, તો $\Lambda^0_{ClCH_2COONa}$નું મૂલ્ય કેટલું થાય ?

(A) 288.5 S cm^2 ગ્રામતુલ્ય$^{-1}$ (B) 289.5 S cm^2 ગ્રામતુલ્ય$^{-1}$

(C) 388.8 S cm^2 ગ્રામતુલ્ય$^{-1}$ (D) 59.5 S cm^2 ગ્રામતુલ્ય$^{-1}$

161. 298 K તાપમાને એક નિર્બળ વિદ્યુતવિભાજ્યનો આયનીકરણ અચળાંક 2.5×10^{-5} છે અને તેના 0.01 M સાદ્રતા ધરાવતા દ્રાવણની મોલવાહકતા 19.6 S cm^2 mol^{-1} હોય, તો તેની અનંત મંદને મોલરવાહકતા લગભગ કેટલી થાય ?

(A) 250 S cm^2 ગ્રામતુલ્ય$^{-1}$ (B) 196 S cm^2 ગ્રામતુલ્ય$^{-1}$

(C) 402 S cm^2 ગ્રામતુલ્ય$^{-1}$ (D) 384 S cm^2 ગ્રામતુલ્ય$^{-1}$

162. 300 K તાપમાને 0.001028 M એસિટિક ઍસિડના જલીય દ્રાવણની વિશિષ્ટ વાહકતા 4.95×10^{-5} S cm^2 અને સીમિત મોલરવાહક 390 S cm^2 mol^{-1} હોય, તો એસિટિક ઍસિડનો વિયોજન અચલાંક કેટલો હશે ?

(A) 1.75×10^{-6} M (B) 1.78×10^{-5} M (C) 3.5×10^{-4} M (D) 3.5×10^{-6} M

163. 298 K તાપમાને HClના જલીય દ્રાવણની અનંત મંદને તુલ્યવાહકતા $425 \frac{S.cm^2}{Eq}$ અને વિશિષ્ટ વાહકતા $3.825 \frac{S}{cm}$ છે. જો દ્રાવણમાં HClનું 90 % વિયોજન થયું હોય, તો દ્રાવનમાં HClની નોર્માલિટી કેટલી હશે ?

(A) 10.0 N (B) 1.0 N (C) 1.2 N (D) 0.9 N

164. વિદ્યુતવિભાજ્યના જલીય દ્રાવણને પાણી ઉમેરીને મંદ કરતા વિશિષ્ટ વાહકતા અને મોલર વાહકતામાં અનુક્રમે શું ફેરફાર થાય ?

(A) બંને વધે. (B) બંને ઘટે. (C) ઘટે અને વધે. (D) વધે અને ઘટે.

165. નિયત તાપમાને વિદ્યુતવિભાજ્યના જલીય દ્રાવણમાં પાણી ઉમેરીને તેના કદમાં વધારો કરતા તેની મોલર વાહકતા વધે છે. કારણ કે....

(A) આયનોની સંખ્યા ઘટે છે. (B) વિદ્યુતવિભાજ્યનો વિયોજન-અંશ ઘટે છે.

(C) આયનો વચ્ચેનું અંતર વધે છે. (D) વિદ્યુતનું વહન કરતાં આયનોની સંખ્યા વધે છે.

166. જો આપેલ દ્રાવણની મોલર વાહકતા 1.26×10^{-4} S cm^2 mol^{-1} અને મોલારિટી 0.01 M હોય તો, તેની વિશિષ્ટ વાહકતા કેટલી હશે ?

(A) 1.26×10^{-25} S cm^2 mol^{-1} (B) 1.26×10^{-5} S cm^2 mol^{-1}

(C) 1.26×10^{-4} S cm^2 mol^{-1} (D) 0.00063 S cm^2 mol^{-1}

167. 0.1 M NaClના જલીય દ્રાવણમાં 0.1 M KClનું દ્રાવણ ઉમેરવામાં આવે, તો દ્રાવણની આણ્વિયવાહકતા ....

(A) અચળ રહેશે. (B) વધે છે.

(C) ઘટે છે. (D) શરૂઆતમાં વધે પછી ઘટે છે.

168. અચળ તાપમાને સલ્ફ્યુરિક ઍસિડના એક જલીય દ્રાવણની મોલર વાહકતા $150 \frac{S.cm^2}{mol}$ હોય, તો દ્રાવણની તુલ્યવાહકતા કેટલી હશે ?

(A) $75 \frac{S.cm^2}{Eq}$ (B) $150 \frac{S.cm^2}{Eq}$ (C) $300 \frac{S.cm^2}{Eq}$ (D) આપેલ એક પણ નહિ.

169. NaClની તુલ્યવાહકતા C સાંદ્રણે અને અનંત મંદતાએ અનુક્રમે λ_C અને λ_∞ છે. નીચે આપેલા પૈકી કયો સંબંધ λ_C અને λ_∞ માટે સાચો છે ? (જ્યાં અચળાંક B ધન છે.)

(A) $\lambda_C = \lambda_\infty + (B)\sqrt{C}$ (B) $\lambda_C = \lambda_\infty + (B)C$ (C) $\lambda_C = \lambda_\infty + (B)C$ (D) $\lambda_C = \lambda_\infty - (B)\sqrt{C}$

170. 0.2 M વિદ્યુતવિભાજ્ય દ્રાવણનો અવરોધ 50 Ω છે. દ્રાવણની વિશિષ્ટ વાહકતા 1.4 $S.m^{-1}$ છે. તે જ વિદ્યુતવિભાજ્યના 0.5 M દ્રાવણનો અવરોધ 280 Ω છે, તો તે વિદ્યુતવિભાજ્ય 0.5 M દ્રાવણની મોલર વાહકતા $S.m^2.mol^{-1}$ એકમમાં કેટલી થાય ?

(A) 5×10^2 (B) 5×10^{-4} (C) 5×10^{-3} (D) 5×10^3

171. $AgNO_3$, AgCl અને NaClની અનંત મંદને મોલર વાહકતા અનુક્રમે 116.5, 121.6 અને 110.3 $\frac{S.cm^2}{mol}$ હોય, તો $NaNO_3$ અનંત મંદને મોલર વાહકતા કેટલી હશે ?

(A) $105.2 \frac{S.cm^2}{mol}$ (B) $130.6 \frac{S.cm^2}{mol}$ (C) $111.4 \frac{S.cm^2}{mol}$ (D) $150.2 \frac{S.cm^2}{mol}$

172. 398 K તાપમાને 0.1 N CH_3COOHની મોલર વાહકતા $80 \frac{S.cm^2}{mol}$ છે, જ્યારે તેની અનંત મંદને મોલર વાહકતા $400 \frac{S.cm^2}{mol}$ છે, તો આ દ્રાવણમાં CH_3COOHનો વિયોજન-અંશ કેટલો હશે ?

(A) 0.1 (B) 0.5 (C) 0.2 (D) 0.4

જવાબો : **132.** (C) **133.** (B) **134.** (A) **135.** (B) **136.** (B) **137.** (B), **138.** (C), **139.** (D), **140.** (D), **141.** (C), **142.** (A), **143.** (B), **144.** (C), **145.** (D), **146.** (A), **147.** (A), **148.** (C), **149.** (C), **150.** (C), **151.** (A), **152.** (B), **153.** (B), **154.** (B), **155.** (A), **156.** (D), **157.** (C), **158.** (D), **159.** (A), **160.** (C), **161.** (C), **162.** (D), **163.** (A), **164.** (C), **165.** (D), **166.** (B), **167.** (B), **168.** (C), **169.** (D), **170.** (B), **171.** (A), **172.** (C)

પ્રાથમિક કોષ : લાંબા વપરાશ બાદ મૃત એટલે કે બિનઉપયોગી બનેલા કોષને પુનઃજીવિત એટલે કે પુનઃઉત્પાદિત કરી શકાય નહિ, તેવા પ્રકારના કોષને પ્રાથમિક પ્રકારના કોષ કહે છે. દા. ત., સૂકો કોષ

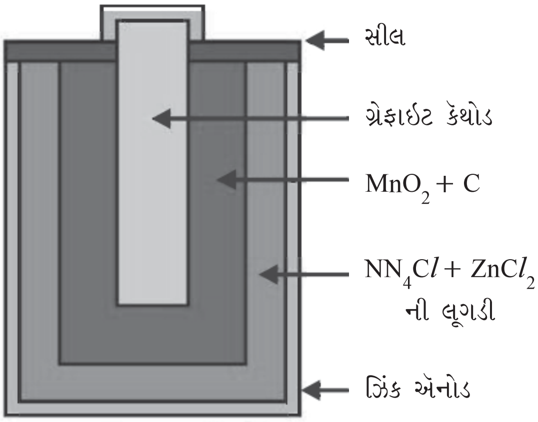
દ્વિતીયક કોષ : લાંબા વપરાશ બાદ મૃત એટલે કે બિનઉપયોગી બનેલા કોષને પુનઃજીવિત એટલે કે પુનઃઉત્પાદિત કરી શકાય તેવા પ્રકારના કોષને દ્વિતીયક પ્રકારના કોષ કહે છે. દા. ત., લેડ સંગ્રાહક કોષ, Ni-Cd સંગ્રાહક કોષ

* **સૂકો કોષ (લેકલેન્સે કોષ)**

ઍનોડ : $Zn_{(s)} = Zn^{2} + 2e^{-}$

કૅથોડ : $2MnO_2 + 2NH_4^+ + 2e^- = Mn_2O_3 + 2NH_3 + H_2O$

કૅથોડ પરની પ્રક્રિયાથી મળતી મૅંગેનીઝયુક્ત નીપજ કોષના સતત વપરાશનો સમય અને બે વપરાશ વચ્ચેના સમયગાળા ઉપર પણ આધાર રાખે છે.



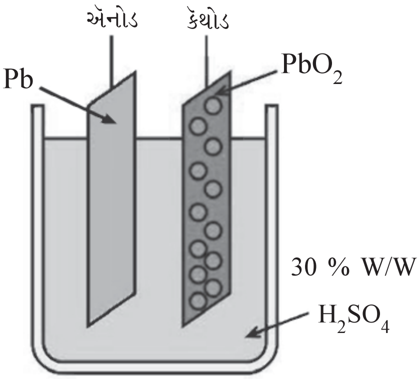
Mn(III)નું Mn(IV)માં ઑક્સિડેશન વિદ્યુતપ્રવાહની દિશા ઉલટાવીને થઈ શકતું નથી, આથી આ કોષ એક વખત મૃત એટલે કે બિનઉપયોગી થયા બાદ પુનઃજીવિત એટલે કે પુનઃઉત્પાદિત કરી શકાતો નથી, આથી આ કોષ પ્રાથમિક કોષ તરીકે ઓળખાય છે.

સૂકો કોષ ખરેખર સૂકો નથી, કારણ કે તેમાં NH_4Cl અને $ZnCl_2$ની ભીની લૂગદી ભરેલી હોય છે. જો કોષ સંપૂર્ણ સૂકો હોય, તો વિદ્યુતનું વહન થઈ શકે નહિ.

આ કોષનો પોટૅન્શિયલ (E^0) લગભગ 1.5 વૉલ્ટ છે.

સૂકા કોષના ઉપયોગો : ટૉર્ચ, ટ્રાન્ઝિસ્ટર, રેડિયો અને બીજા નાનાંમોટાં ઉપકરણોમાં સૂકો કોષ વપરાય છે.

* **લેડ સંગ્રાહક કોષ**



વિદ્યુતવાહક તાર વડે બંને વિદ્યુતધ્રુવોને જોડતાં વિદ્યુતધ્રુવો ઉપર નીચેની પ્રક્રિયાઓ થઈ વિદ્યુતપ્રવાહ ઉત્પન્ન થાય છે.

(ડિસ્ચાર્જિંગ પ્રક્રિયા)

ઍનોડ : $Pb_{(s)} + SO^{2-}_{4(aq)} = PbSO_{4(s)} + 2e^-$

કૅથોડ : $PbO_{2(s)} + 4H^+_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)} + 2e^- = PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)}$

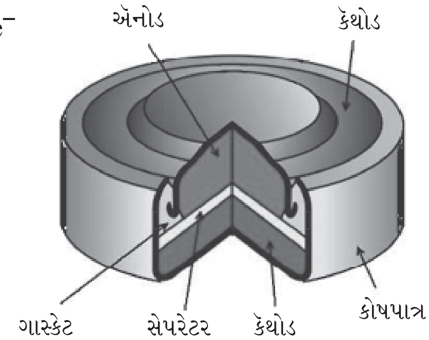
આ કોષનો પોટૅન્શિયલ (E^0) લગભગ 2.0 વૉલ્ટ છે.

કોષ કાર્યરત હોય ત્યારે પ્રક્રિયામાં H_2SO_4 વપરાવાથી પાણી ઉત્પન્ન થાય છે અને આથી H_2SO_4ના દ્રાવણની ઘનતા ઘટે છે. શરૂઆતમાં દ્રાવણની ઘનતા 1.25 – 1.30 ગ્રામ.મિલિ$^{-1}$ હોય છે, પરંતુ જ્યારે કોષ વિદ્યુતપ્રવાહ ઉત્પન્ન કરતો બંધ પડે છે એટલે કે ડિસ્ચાર્જ થાય છે ત્યારે દ્રાવણની ઘનતા ઘટીને 1.10 – 1.15 ગ્રામ મિલિ$^{-1}$ થાય છે.

વિદ્યુતધ્રુવો ઉપર થતી ચાર્જિંગ પ્રક્રિયાઓ નીચે પ્રમાણે છે :

ઍનોડ : $PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)} = PbO_{2(s)} + 4H^+_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)} + 2e^-$

કૅથોડ : $PbSO_{4(s)} + 2e^- = Pb_{(s)} + SO^{2-}_{4(aq)}$



* **મરક્યૂરી કોષ**

ઍનોડ : ઝિંક-મર્ક્યુરી (Zn-Hg) આવરણ

કૅથોડ : મર્ક્યુરી ઑક્સાઇડ (HgO) લૂગદી અને કાર્બન

વિદ્યુતવાહકીય પદાર્થ : KOH અને ZnOની બનાવેલી લૂગદી

● **વિદ્યુતધ્રુવો પર થતી પ્રક્રિયાઓ**

ઍનોડ : $Zn(Hg) + 2OH^- \rightarrow ZnO_{(s)} + H_2O_{(l)} + 2e^-$

કૅથોડ : $HgO + H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow Hg_{(l)} + 2OH^-$

કુલ પ્રક્રિયા : $Zn(Hg) + HgO \rightarrow ZnO_{(s)} + Hg_{(l)}$

કોષ પોટૅન્શિયલ : 1.35 વૉલ્ટ

આ કોષમાં સંપૂર્ણ પ્રક્રિયા દરમિયાન કોઈ પણ આયન ઉત્પન્ન થતા નથી.

● **નિકલ-કેડમિયમ (Ni-Cd) સંગ્રાહક કોષ**

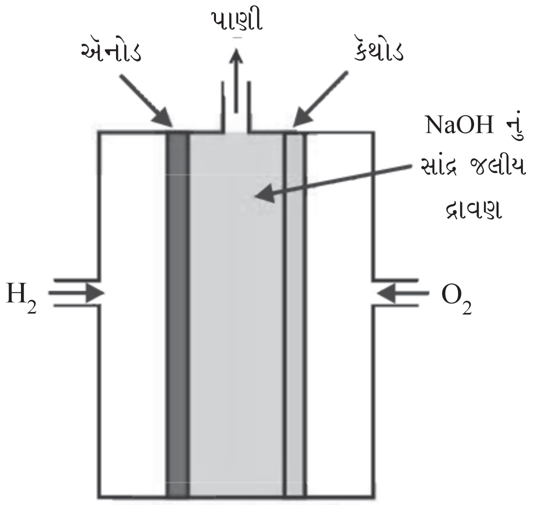
આ કોષનું આયુષ્ય લેડ સંગ્રાહક કોષ કરતાં વધારે હોય છે, પરંતુ તેનો ઉત્પાદન-ખર્ચ વધારે છે.

આ કોષમાં થતી ડિસ્ચાર્જિંગ પ્રક્રિયા : $Cd_{(s)} + 2Ni(OH)_{3(s)} \rightarrow CdO_{(s)} + 2Ni(OH)_{2(s)} + H_2O_{(l)}$

આ કોષનો પોટૅન્શિયલ : 1.2 વૉલ્ટ

● **હાઈડ્રોજન બળતણ-કોષ**

હાઈડ્રોજન બળતણ-કોષ : હાઈડ્રોજન બળતણ-કોષમાં બળતણ તરીકે હાઈડ્રોજન વાયુનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.



હાઈડ્રોજન બળતણ-કોષની રચના : એક પાત્રમાં ઉદ્દીપક સાથેના છિદ્રાળુ કાર્બનના બે પડદા ગોઠવી તેની વચ્ચે NaOHનું સાંદ્ર જલીય દ્રાવણ ભરવામાં આવે છે.

આ બંને પડદા નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવો તરીકેનું કાર્ય કરે છે.

ઍનોડ તરીકે વર્તતા વિદ્યુતધ્રુવમાં પ્લેટિનમ અને કૅથોડ તરીકે વર્તતા વિદ્યુતધ્રુવમાં પ્લેટિનમ અને સિલ્વર ઑક્સાઇડનો મિશ્ર પાઉડર ઉદ્દીપક તરીકે વપરાય છે.

ઍનોડ : $2H_{2(g)} + 4OH^-_{(aq)} = 4H_2O_{(l)} + 4e^-$

કૅથોડ : $O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 4e^- = 4OH^-_{(aq)}$

આ કોષનો પોટૅન્શિયલ 1.23 વૉલ્ટ હોય છે.

સૈદ્ધાંતિક દૃષ્ટિએ આ પ્રકારના કોષની વિદ્યુત-ઉત્પાદનક્ષમતા 100 % હોય તેવી અપેક્ષા રાખી શકાય છે. પરંતુ વાસ્તવિકપણે પ્રાપ્ત થતી ક્ષમતા લગભગ 70–75 % જેટલી હોય છે.

બળતણ કોષની ક્ષમતા $= \frac{\Delta G}{\Delta H} \times 100$ %

બળતણ-કોષના ફાયદા : બીજા કોષની સરખામણીમાં બળતણ-કોષના અનેક ફાયદા છે.

બળતણ-કોષથી હવાનું પ્રદૂષણ થતું નથી.

બળતણ-કોષ અવાજ ઉત્પન્ન કરતો નથી.

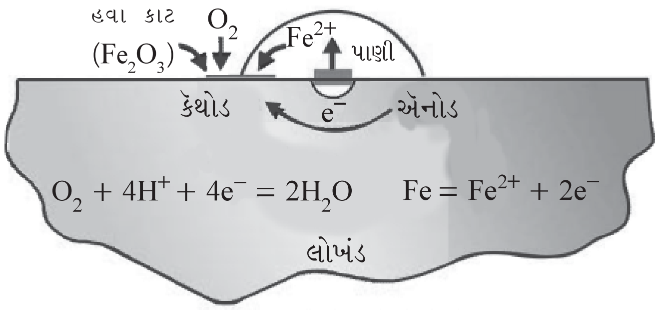
થર્મલ પાવર-સ્ટેશનના વીજઉત્પાદનની સરખામણીમાં ખૂબ ઊંચી ક્ષમતા ધરાવે છે.

અમેરિકાના વૈજ્ઞાનિકોએ અવકાશીય એપોલો પ્રોગ્રામમાં અવકાશયાનમાં આ પ્રકારના કોષનો ઉપયોગ કર્યો હતો. તદુપરાંત કોષની પ્રક્રિયા દરમિયાન ઉત્પન્ન થતી પાણીની બાષ્પને ઠંડી પાડી મળતા પાણીનો ઉપયોગ પીવા માટે કર્યો હતો.

મર્યાદા : ખૂબ જ ઊંચા તાપમાને કાર્ય કરે છે.

ધાતુક્ષારણ : કેટલીક ધાતુઓની સપાટી ઉપર ધાતુ અને હવાના ઑક્સિજન વચ્ચે થતી રાસાયણિક પ્રક્રિયા (રેડોક્ષ પ્રક્રિયા)થી ધાતુની સપાટી ઉપર ક્ષાર ઉત્પન્ન થાય છે. આ પ્રક્રિયાને ધાતુક્ષારણ કહે છે.

ધાતુક્ષારણની વાસ્તવિક પ્રક્રિયાઓ કંઈક અંશે અટપટી છે. લોખંડ સાથે થતી ધાતુક્ષારણની પ્રક્રિયા આ પ્રમાણે સમજાવી શકાય છે :



લોખંડના વળાંક આગળની સપાટી ઉપરના આયર્નના પરમાણુઓ ઑક્સિડેશન-પ્રક્રિયા અનુભવે છે.

ઍનોડ : $Fe_{(s)} = Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^-$ (ઑક્સિડેશન)

આ પ્રક્રિયા થવા માટે જરૂરી પાણીના અણુઓ હવામાંના ભેજ દ્વારા મળે છે.

H^+ની આ હાજરીમાં હવામાંનો ઑક્સિજન રિડક્શન-પ્રક્રિયા કરે છે. આ બિંદુ કૅથોડ તરીકે વર્તવાથી નીચેની પ્રક્રિયા થાય છે.

કૅથોડ : $O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e^- = 2H_2O_{(l)}$(રિડક્શન)

અહીં પ્રક્રિયા માટે જરૂરી H^+ આયર્નના સળિયાની સપાટીને લાગેલા ભેજમાં ઓગળેલા કાર્બન ડાયૉક્સાઇડથી ઉત્પન્ન થયેલા H_2CO_3ના વિયોજનથી મળી રહે છે. ઍનોડ તરીકે વર્તતા બિંદુએથી કાટ લાગવાની પ્રક્રિયા શરૂ થાય છે.

ઑક્સિડેશનથી ઉત્પન્ન થતાં $Fe^{2+}_{(aq)}$નું હવામાંના ઑક્સિજન દ્વારા Fe^{3+}માં ઑક્સિડેશન થાય છે, જે કૅથોડ તરફ પ્રસરણ પામી અંતે $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$ બને છે, જે લાલ રંગના કાટ (rust) તરીકે ઓળખાય છે.

કૅથોડ તરીકે વર્તતા બિંદુએ H^+ પ્રાપ્ત થઈ શકતા ના હોય, તો ભેજમાં ઓગળેલા ઑક્સિજનનું ઇલેક્ટ્રૉન દ્વારા નીચેની પ્રક્રિયાથી રિડક્શન થાય છે. $O_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)} + 4e^- = 4OH^-_{(aq)}$

● **લોખંડનું ક્ષારણ (ધાતુક્ષારણ) અટકાવવાના ઉપાય**

લોખંડનું ક્ષારણ અટકાવવા માટેની એક પદ્ધતિ તેની સપાટી સાથે ભેજનો સંપર્ક થવા દેવો જોઈએ નહિ, તેથી ઑક્સિડેશન પ્રક્રિયા થાય નહિ.

આ માટેની સરળ પદ્ધતિ લોખંડની સપાટી ઉપર રંગ લગાડવાની છે. પણ તે લાંબો સમય સુધી ટકી શકતો નથી. આથી રંગ નીકળી જતા ક્ષારણની પ્રક્રિયા શરૂ થઈ જાય છે.

લોખંડની સપાટી ઉપર ઝિંક-ધાતુનું બારિક અસ્તર ચડાવવાથી લોખંડનું ક્ષારણ થતું નથી.

ઝિંકનું અસ્તર ચડાવેલ લોખંડને ગેલ્વેનાઇઝ્ડ આયર્ન કહે છે અને અસ્તર ચડાવવાની પદ્ધતિને ગેલ્વેનાઇઝિંગ કહે છે.

ગેલ્વેનાઇઝ્ડ આયર્ન ઉપર ઝિંકનું થોડું અસ્તર પણ નીકળી જાય તોપણ લોખંડને કાટ લાગતો નથી. કારણ કે $E^0_{Zn/Zn^{2+}}$નું મૂલ્ય $E^0_{Fe/Fe^{2+}}$ના મૂલ્ય કરતાં વધારે છે.

લોખંડની સપાટી ઉપર જો ટિન-ધાતુ (Sn)નું અસ્તર ચડાવવામાં આવેલું હોય અને તે સહેજ નીકળી જાય તો ત્યાં આગળથી લોખંડના ક્ષારણની પ્રક્રિયા શરૂ થઈ જાય છે, $E^0_{Fe/Fe^{2+}}$નું મૂલ્ય $E^0_{Sn/Sn^{2+}}$ના મૂલ્ય કરતાં વધારે છે.

લોખંડનું ક્ષારણ અટકાવવા માટેની બીજી પદ્ધતિમાં લોખંડના પતરાને Mg અથવા Zn જેવી ઊંચા E^0_{OX} મૂલ્ય ધરાવતી ધાતુ સાથે જોડીને ધાતુને જમીનમાં દાટવામાં આવે છે.

સ્ટીમરની લોખંડની પ્લેટોને કાટ ખાતી અટકાવવા માટે Mg અથવા Zn ધાતુનાં મોટા ચોસલાં સાથે લોખંડની પ્લેટોને જોડી દરિયાના પાણીના સંપર્કમાં રાખવામાં આવે છે. આમ કરવાથી લોખંડની પ્લેટ કૅથોડ તરીકે વર્તે છે અને Mg અથવા Znનાં ચોસલાં ઍનોડ તરીકે વર્તે છે. આ ચોસલાંનું સતત ક્ષારણ થતું રહે છે અને તેને સમયાંતરે બદલવાં પડે છે. આથી Mg અથવા Znને બલિદાન આપનાર ઍનોડ કહે છે.

આ ઉપરાંત યોગ્ય રાસાયણિક પદાર્થો, જેને નિરોધકો (Inhibitors) કહે છે. તેનો ઉપયોગ કરવાથી તે ધાતુની સપાટી સાથે રાસાયણિક બંધથી જોડાઈને ક્ષારણ અટકાવે છે.

173. નીચે આપેલા વિકલ્પોમાંથી કયો કોષ મૃત બન્યા પછી પુનઃઉત્પાદિત કરી શકતો નથી ?

(A) લેડસંગ્રાહક કોષ (B) Ni-Cd સંગ્રાહક કોષ (C) લેકલેન્શે કોષ (D) આપેલ ત્રણેય

174. લેડસંગ્રાહક કોષમાં ઍનોડ પર થતી ચાર્જિંગની પ્રક્રિયા કઈ છે ?

(A) $PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow PbO_{2(s)} + SO^{2-}_{4(aq)} + 4H^+_{(aq)} + 2e^-$

(B) $PbSO_{4(s)} \rightarrow Pb_{(s)} + SO^{2-}_{4(aq)}\ 2e^-$

(C) $Pb_{(s)} + SO^{2-}_{4(aq)} \rightarrow PbSO_{4(s)} + 2e^-$

(D) $PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow Pb_{2(s)} + SO^{2-}_{4(aq)} + 4H^+_{(aq)} + 2e^-$

175. હાઈડ્રોજન બળતણ કોષમાં થતી પ્રક્રિયા $4H_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 4H_2O_{(l)}\ \Delta H$ છે, તો ΔHનું મૂલ્ય જણાવો.

(A) 571.7 KJ (B) 1503.4 KJ (C) 157.5 KJ (D) 1143.4 KJ

176. બળતણ કોષમાં ઍનોડ અને કૅથોડ પર અનુક્રમે ઉદ્દીપક તરીકે કયા પદાર્થ વપરાય છે ?

(A) Ag_2O અને Pt (B) Pt અને Pt તથા Ag_2Oનો મિશ્ર પાઉડર

(C) Pt તથા Ag_2Oનો મિશ્ર પાઉડર (D) ગ્રેફાઇટ અને Pt

177. નીચે આપેલા વિકલ્પોમાંથી કયા કોષનો સિદ્ધાંત જુદો પડે છે ?

(A) ડેનિયલ કોષ (B) લેડસંગ્રાહક કોષ (C) લેકલાન્શે કોષ (D) વિદ્યુતવિભાજન કોષ

178. કયા વૈજ્ઞાનિકે યુરિયા પર કરેલા સંશોધનથી કાર્બનિક રસાયણની એક અલગ શાખાનો ઉદ્ભવ થયો હતો ?

(A) વોહલર (B) ફેરાડે (C) નર્નસ્ટ (D) રાઉલ્ટ

179. વિદ્યુત રાસાયણિક કોષમાં વિદ્યુતધ્રુવો પર થતી પ્રક્રિયાને n વડે ગુણવાથી E^0_{cell}માં શું ફેરફાર થાય ?

(A) કોઈ ફેરફાર ના થાય. (B) n ગણો થાય. (C) nમાં ભાગનો થાય. (D) 2n ગણો થાય.

180. સમૂહ-1માં કોષ અને સમૂહ-2માં પોટેન્શિયલ આપેલા છે. તે માટે સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો :

સમૂહ-1	સમૂહ-2	
(i) લેકલાન્સે કોષ	(A) 1.23 V	(E) 1.32 V
(ii) લેડસંગ્રાહક કોષ	(B) 2.35 V	(F) 1.35 V
(iii) મરક્યુરી કોષ	(C) 1.53 V	(G) 1.75 V
(iv) બળતણ કોષ	(D) 2.0 V	(H) 1.5 V

(A) (i)-(C), (ii)-(D), (iii)-(F), (iv)-(A)

(B) (i)-(H), (ii)-(D), (iii)-(B), (iv)-(G)

(C) (i)-(E), (ii)-(D), (iii)-(F), (iv)-(A)

(D) (i)-(H), (ii)-(D), (iii)-(F), (iv)-(A)

181. મરક્યુરી કોષમાં વિદ્યુતવાહકીય પદાર્થ તરીકે શું હોય છે ?

(A) NH_4Cl અને $ZnCl_2$ની લુગદી (B) KOH અને HgOની લુગદી

(C) KOH અને ZnOની લુગદી (D) HgO અને ગ્રેફાઇટ

182. એક નિર્બળ વિદ્યુતવિભાજ્યનો વિયોજન અચળાંક 1.77×10^{-5} છે. તેના જલીય દ્રાવણની Λ^0_m 390.5 S cm^2 mol^{-1} છે, તો તેના 0.01 M સાંદ્રતા ધરાવતા જલીય દ્રાવણની મોલર વાહકતા કેટલી હશે ?

(A) 4.53 S cm^2 mol^{-1} (B) 16.78 S cm^2 mol^{-1} (C) 45.3 S cm^2 mol^{-1} (D) 164.3 S cm^2 mol^{-1}

183. હાઈડ્રોજન બળતણ કોષની વિદ્યુત ઉત્પાદન કરવાની ક્ષમતા કેટલી હોય છે ?

(A) 35 % (B) 100 % (C) 70 થી 75 % (D) 50 થી 60 %

184. સ્ટીમરની લોખંડની પ્લેટોનું ક્ષારણ અટકાવવા બલિદાન આપનાર ઍનોડ તરીકે કઈ ધાતુના ચોસલા વપરાય છે ?

(A) Sn અને Mg (B) Zn અને Co (C) Ni અને Cu (D) Zn અને Mg

185. લોખંડને ક્ષારણથી બચાવવા આપેલમાંથી કઈ ધાતુનો ઢોળ ચઢાવવો સૌથી વધુ હિતાવહ છે ?

(A) Sn (B) Ni (C) Cu (D) Zn

186. Cr | Cr^{3+}, Zn | Zn^{2+}ના પ્રમાણિત ઑક્સિડેશન પોટૅન્શિયલ અનુક્રમે 0.74 V, 0.76 V છે, તો નીચે આપેલી પ્રક્રિયા માટે કયાં વિધાનો સાચાં છે ? $2Cr^{3+}_{(aq.0.001M)} + 3Zn_{(s)} \rightleftharpoons 2Cr_{(s)} + 3Zn^{2+}_{(aq.0.1M)}$ T = 298 K

(1) પૂરોગામી પ્રક્રિયાનો વેગ પ્રતિગામી પ્રક્રિયા કરતાં વધારે હશે.

(2) પૂરોગામી પ્રક્રિયા થાય છે પણ પ્રતિગામી પ્રક્રિયા થતી નથી.

(3) પૂરોગામી અને પ્રતિગામી બંને પ્રક્રિયાઓ થાય છે.

(4) પ્રતિગામી પ્રક્રિયાનો વેગ પૂરોગામી પ્રક્રિયાના વેગ કરતાં વધારે છે.

(5) પૂરોગામી અને પ્રતિગામી બંને પ્રક્રિયાઓના વેગ સમાન છે.

(A) (1), (3) (B) (2) (C) (5) (D) (3), (4)

187. 25° સે તાપમાને પ્રમાણિત રિડક્શન પોટૅન્શિયલ નીચે પ્રમાણે આપેલા છે :

$E^{0}_{Fe^{3+}|Fe^{2+}} = 0.77$ વૉલ્ટ, $E^{0}_{Fe^{2+}|Fe} = -0.44$ વૉલ્ટ, $E^{0}_{Cu^{2+}|Cu} = +0.34$ વૉલ્ટ, $E^{0}_{Cu^{+}|Cu} = +0.52$ વૉલ્ટ,

$E^{0}_{Cr^{3+}|Cr} = -0.74$ વૉલ્ટ, $E^{0}_{Cr^{2+}|Cr} = -0.91$ વૉલ્ટ, $O_{2(g)+} + 4H^{+} + 4e^{-} \rightarrow 2H_2O$ $E^{0} = +1.23$ વૉલ્ટ,

$O_{2(g)+} + 2H_2O + 4e^{-} \rightarrow 4H^{-}$ $E^{0} = +0.40$ વૉલ્ટ.

સમૂહ-Iમાં આપેલ રેડોક્ષ યુગ્મ માટે સમૂહ-IIમાં પોટૅન્શિયલ આપેલા છે, તો સમૂહ-I અને સમૂહ-IIને યોગ્ય રીતે જોડવામાં આવે, તો કયો વિકલ્પ સાચો છે ?

સમૂહ-I	સમૂહ-II
(P) $E^{0}_{Fe^{3+}|Fe}$	(1) −0.18 વૉલ્ટ
(Q) $4H_2O \rightarrow 4H^{+} + 4OH^{-}$	(2) −0.40 વૉલ્ટ
(R) $Cu^{2+} + Cu \rightarrow 2Cu^{+}$	(3) −0.04 વૉલ્ટ
(S) $E^{0}_{Cr^{3+}|Cr^{2+}}$	(4) −0.83 વૉલ્ટ

	P	Q	R	S
(A)	4	1	2	3
(B)	2	3	4	1
(C)	1	2	3	4
(D)	3	4	1	2

188. આપેલ વિધાનો માટે સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો. (સાચાં વિધાન માટે T અને ખોટાં વિધાન માટે F છે.)

(i) વિદ્યુતના વહનથી ધાતુનું તાપમાન વધે છે અને વિદ્યુતવિભાજ્યના જલીય દ્રાવણનું બંધારણ બદલાતું નથી.

(ii) વિદ્યુતના વહનથી ધાતુ રસાયણિક પ્રક્રિયા અનુભવે છે અને વિદ્યુતવિભાજ્યના જલીય દ્રાવણનું બંધારણ બદલાય છે.

(iii) વિદ્યુતના વહનથી ધાતુના અને વિદ્યુતવિભાજ્યના જલીય દ્રાવણના બંધારણમાં કોઈ ફેરફાર થતો નથી.

(iv) વિદ્યુતના વહનથી ધાતુનું તાપમાન વધે છે અને વિદ્યુતવિભાજ્યના જલીય દ્રાવણનું બંધારણ બદલાય છે.

(A) FFFT (B) TFTF (C) TTFF (D) FFTF

189. આપેલ વિધાનો માટે સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો. (સાચાં વિધાન માટે T અને ખોટાં વિધાન માટે F છે.)

(i) NaClના સાંદ્ર જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરતાં $Na^+_{(aq)}$ની સાંદ્રતા વધે છે.

(ii) NaClના મંદ જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરતાં મળતા દ્રાવણમાં NaClની સાંદ્રતા વધે છે.

(iii) NaClના સાંદ્ર જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરતાં $Cl^-_{(aq)}$ની સાંદ્રતા ઘટે છે.

(iv) NaClના મંદ જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરતાં $OH^-_{(aq)}$ની સાંદ્રતા વધે છે.

(A) TFTF (B) FTTT (C) FTFT (D) TTTT

190. આપેલ વિધાનો માટે સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો. (સાચાં વિધાન માટે T અને ખોટાં વિધાન માટે F છે.)

(i) $CuSO_4$ના જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરતાં દ્રાવણનો વાદળી રંગ ઓછો બને છે.

(ii) $CuSO_4$ના જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરતાં દ્રાવણની pH વધે છે.

(iii) $CuSO_4$ના જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન કૉપરના સક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરતાં ઍનોડનું વજન ઘટે છે.

(iv) $CuSO_4$ના જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન કોપના સક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરતાં કૅથોડમાંથી કીમતી ધાતુઓ છૂટી પડે છે.

(A) FTFT (B) TFFF (C) TFTT (D) TFTF

191. આપેલ વિધાનો માટે સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો. (સાચાં વિધાન માટે T અને ખોટા વિધાન માટે F છે.)

(i) NaClના મંદ જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરતાં દ્રાવણની pH વધે છે.

(ii) NaClના સાંદ્ર જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરતાં ઍનોડ પર ક્લોરિન વાયુ ઉત્પન્ન થાય છે.

(iii) NaClના મંદ જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કૅથોડ પર હાઇડ્રોજન વાયુ ઉત્પન્ન થાય છે.

(iv) NaClના સાંદ્ર જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં મળતાં દ્રાવણમાં ફિનોલ્ફથેલિન ઉમેરતાં દ્રાવણ ગુલાબી રંગનું બને છે.

(A) TFTT (B) FTTT (C) FFTT (D) TFTF

192. આપેલ વિધાનો માટે સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો. (સાચાં વિધાનો માટે T અને ખોટાં વિધાનો માટે F છે.)

(i) NaClના મંદ જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરતાં દ્રાવણની pH વધે છે.

(ii) NaClના મંદ જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરતાં મળતા દ્રાવણમાં મિથાઇલ ઑરેન્જ ઉમેરતાં દ્રાવણ નારંગી રંગનું બને છે.

(iii) NaClના સાંદ્ર જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરતાં દ્રાવણની pOH વધે છે.

(iv) NaClના સાંદ્ર જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરતાં મળતું દ્રાવણ ભીનાં લિટ્મસ પત્રને વાદળી બનાવે છે.

(A) TFTF (B) FTTT (C) FTFT (D) FFTT

193. સમૂહ-1માં વિદ્યુતવિભાજન પામતો પદાર્થ તથા સમૂહ-2 અને સમૂહ-3માં અનુક્રમે ઍનોડ અને કૅથોડ પર મળતી નીપજો આપેલ છે, તો યોગ્ય રીતે જોડો :

સમૂહ-1	સમૂહ-2	સમૂહ-3
(1) NaCl (પિગલિત)	(A) $O_{2(g)}$	(P) Al ધાતુ
(2) NaCl (સાંદ્ર જલીય દ્રાવણ)	(B) $O_{2(g)}$, $CO_{2(g)}$	(Q) Cl_2
(3) NaCl (મંદ જલીય દ્રાવણ)	(C) $Cl_{2(g)}$	(R) Na ધાતુ
(4) Al_2O_3 (Na_3AlF_6)	(D) $F_{2(g)}$	(S) $H_{2(g)}$ અને દ્રાવણમાં NaOH
(5) KHF_2 નિર્જળ HF	(E) $H_{2(g)}$	(T) $H_{2(g)}$

(A) (1)-(C)-(R), (2)-(C)-(T), (3)-(A)-(T), (4)-(B)-(P), (5)-(D)-(T)

(B) (1)-(C)-(R), (2)-(C)-(S), (3)-(A)-(T), (4)-(B)-(P), (5)-(D)-(T)

(C) (1)-(C)-(R), (2)-(C)-(S), (3)-(A)-(Q), (4)-(B)-(P), (5)-(D)-(T)

(D) (1)-(C)-(R), (2)-(C)-(S), (3)-(C)-(T), (4)-(B)-(P), (5)-(D)-(T)

194. 298 K તાપમાને Pt | $H_{2(g.1.0 \text{ બાર})}$ | $OH^-_{(aq.0.02M)}$ || $H^+_{(aq)}$ | $H_{2(g.1.0 \text{ બાર})}$ | Pt કોષનો પોટૅન્શિયલ 0.61 V છે, તો R.H.S. અર્ધકોષના દ્રાવણની pH કેટલી હશે ? 298 K તાપમાને પાણીનો આયોનિક ગુણાકાર K_W 1.02×10^{-14} છે.

(A) 1.95 (B) 12.05 (C) 3.15 (D) 2.5

195. $Zn_{(s)}$ | $Zn^{2+}_{(aq.0.02M)}$ || $Cu^{2+}_{(aq.0.05M)}$ | $Cu_{(s)}$ વિદ્યુતરાસાયણિક કોષના સંદર્ભમાં આપેલ વિધાનો માટે યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

વિધાન (A) : $Zn^{2+}_{(aq)}$ની સાંદ્રતા વધારતાં કોષ પોટૅન્શિયલ (E_{cell}) વધે છે.

કારણ (R) : $Zn^{2+}_{(aq)}$ની સાંદ્રતા વધારતાં ઍનોડનો ઑક્સિડેશન પોટૅન્શિયલ (E_{OX}) વધે છે.

(A) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને સાચાં છે અને વિધાન (A)નું કારણ (R) છે.

(B) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને સાચાં છે પણ વિધાન (A)નું કારણ (R) નથી.

(C) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને ખોટાં છે.

(D) વિધાન (A) ખોટું છે અને કારણ (R) સાચું છે.

196. નીચેના દરેક પ્રશ્નોમાં બે વિધાનો આપેલાં છે. તેમાં એક વિધાન (A) અને બીજું કારણ (R) છે. વિધાનનો કાળજીપૂર્વક અભ્યાસ કરી નીચે આપેલી સૂચના મુજબ યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

વિધાન (A) : Na_2SO_4ના જલીય દ્રાવણનું વિદ્યુતવિભાજન Ptના વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં કરતા ઍનોડ પર ઑક્સિજન વાયુ મુક્ત થાય છે.

કારણ (R) : $2SO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightleftharpoons S_2O_8^{2-}{}_{(aq)} + 2e^-$ના પ્રમાણિત પોટૅન્શિયલ કરતાં

$2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e^-$નો પ્રમાણિત પોટૅન્શિયલ વધારે છે.

(A) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને સાચાં છે અને વિધાન (A)નું કારણ (R) છે.

(B) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને સાચાં છે અને વિધાન (A)નું કારણ (R) નથી.

(C) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને ખોટાં છે.

(D) વિધાન (A) ખોટું છે અને કારણ (R) સાચું છે.

197. આપેલ વિધાનો માટે યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

વિધાન (A) : વિદ્યુતવિભાજ્યના જલીય દ્રાવણમાં પાણી ઉમેરીને મંદ કરવામાં આવે, તો તેની મોલર વાહકતા વધે છે.

કારણ (R) : વિદ્યુતવિભાજ્યના જલીય દ્રાવણમાં પાણી ઉમેરતાં તેમાં રહેલા વિદ્યુતવિભાજ્ય પદાર્થનું વિયોજન ઘટે છે.

(A) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને સાચાં છે અને વિધાન (A)નું કારણ (R) છે.

(B) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને સાચાં છે પણ વિધાન (A)નું કારણ (R) નથી.

(C) વિધાન (A) સાચું છે અને કારણ (R) ખોટું છે.

(D) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને ખોટાં છે.

198. $Cd \mid CdCl_{2(0.1\ M)} \parallel AgCl_{(s)} \mid Ag$ કોષમાં થતી પ્રક્રિયા $Cd_{(s)} + 2AgCl_{(s)} \rightarrow 2Ag_{(s)} + Cd^{2+}_{(aq)} + 2Cl^{-}_{(aq)}$ છે. આ વિદ્યુતકોષનો વૉલ્ટેજ 273 K તાપમાને અને 298 K તાપમાને અનુક્રમે 0.6915 V અને 0.6753 V છે, તો 298 K તાપમાને આ પ્રક્રિયામાં એન્થાલ્પી ફેરફાર કેટલો હશે ?

(A) −167.6 કિ. જૂલ (B) −176 જૂલ (C) −234 કિ. જૂલ (D) 123.5 કિ. જૂલ

199. સમૂહ-Iમાં આપેલા ચાર કોષ નિરૂપણ માટે સમૂહ-IIમાં આપેલાં પાંચ વિધાનોમાંથી એક અથવા વધારે સાચાં વિધાનો હોઈ શકે છે. સમૂહ-Iના કોષનીરૂપણને સમૂહ-II માટે આપેલ 4 × 5 મેટ્રિક્ષ સાથે યોગ્ય રીતે જોડો.

સમૂહ-I	સમૂહ-II
(A) $Mg_{(s)} \mid Mg^{2+}_{(aq.0.02M)} \parallel Cl^{-}_{(aq.0.05M)} \mid Cl_{2(g.1\ બાર)} \mid Pt$	(P) LHS અર્ધકોષની સાંદ્રતા અચળ રાખી RHS અર્ધકોષની સાંદ્રતા વધારતાં E_{cell} વધે છે.
(B) $Pt \mid Br_{2(l)} \mid Br^{-}_{(aq.0.02M)} \parallel Au^{3+}_{(aq.0.05M)} \mid Au$	(Q) RHS અર્ધકોષની સાંદ્રતા અચળ રાખી LHS અર્ધકોષની સાંદ્રતા વધારતાં E_{cell} વધે છે.
(C) $Ni_{(s)} \mid Ni^{2+}_{(aq.0.02M)} \parallel Cu^{2+}_{(aq.0.05M)} \mid Cu_{(s)}$	(R) RHS અને LHS અર્ધકોષની સાંદ્રતામાં સમાન xMનો વધારો કરતાં E_{cell} વધે છે.
(D) $Pt \mid Br_{2(l)} \mid Br^{-}_{(aq.0.02M)} \parallel Cl^{-}_{(aq.0.05M)} \mid Cl_{2(g.1\ બાર)} \mid Pt$	(S) RHS અને LHS અર્ધકોષની સાંદ્રતામાં સમાન xMનો ઘટાડો કરતાં E_{cell} વધે છે.
	(T) $Q_C > 1$

(A)	Ⓟ	Ⓠ	Ⓡ	Ⓢ	Ⓣ
(B)	Ⓟ	Ⓠ	Ⓡ	Ⓢ	Ⓣ
(C)	Ⓟ	Ⓠ	Ⓡ	Ⓢ	Ⓣ
(D)	Ⓟ	Ⓠ	Ⓡ	Ⓢ	Ⓣ

(A)	Ⓟ	Ⓠ	Ⓡ	● S	Ⓣ
(B)	● P	● Q	● R	Ⓢ	● T
(C)	● P	Ⓠ	Ⓡ	● S	Ⓣ
(D)	Ⓟ	● Q	● R	Ⓢ	● T

200. સમૂહ-Iમાં આપેલા વિદ્યુતવિભાજન માટે સમૂહ-IIમાં આપેલાં પાંચ વિધાનોમાંથી એક અથવા વધારે સાચાં વિધાનો હોઈ શકે છે. સમૂહ-Iના વિદ્યુતવિભાજનને સમૂહ-II માટે આપેલ 4 × 5 મેટ્રિક્ષ સાથે યોગ્ય રીતે જોડો.

સમૂહ-I	સમૂહ-II
(A) NaClના મંદ જલીય દ્રાવણનું નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં વિદ્યુતવિભાજન કરતાં	(P) ઍનોડ પર ડાયઑક્સિજન વાયુ મળે છે.
(B) NaClના સાંદ્ર જલીય દ્રાવણનું નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં વિદ્યુતવિભાજન કરતાં	(Q) કૅથોડ પર ડાયહાઇડ્રોજન વાયુ મળે છે.
(C) $CuSO_4$ના જલીય દ્રાવણનું નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં વિદ્યુતવિભાજન કરતાં	(R) દ્રાવણની pH ઘટે છે.
(D) Na_2SO_4ના જલીય દ્રાવણનું નિષ્ક્રિય વિદ્યુતધ્રુવોની હાજરીમાં વિદ્યુતવિભાજન કરતાં	(S) દ્રાવણની pH વધે છે.
	(T) પ્રેક્ષક આયનોની સાંદ્રતા વધે છે.

(A)	(P)	(Q)	(R)	(S)	(T)
(B)	(P)	(Q)	(R)	(S)	(T)
(C)	(P)	(Q)	(R)	(S)	(T)
(D)	(P)	(Q)	(R)	(S)	(T)

(A)	● P	● Q	(R)	(S)	● T
(B)	(P)	● Q	(R)	● S	● T
(C)	● P	(Q)	● R	(S)	● T
(D)	● P	● Q	(R)	(S)	● T

જવાબો : **173.** (C) **174.** (A) **175.** (D) **176.** (B) **177.** (D) **178.** (A), **179.** (A), **180.** (D), **181.** (C), **182.** (B), **183.** (C), **184.** (D), **185.** (D), **186.** (D), **187.** (D), **188.** (A), **189.** (D), **190.** (D), **191.** (B), **192.** (C), **193.** (B), **194.** (A), **195.** (D), **196.** (A), **197.** (C), **198.** (A).

•