Chepter -2

CONCEPTS OF ELECTROCHEMISTRY

12 marks

1. આર્હેનિયસની આયનીકરણનો સિદ્ધાંત સમજાવો.

Ans

આયનો આધારના પ્રક્રમમાં રસાયણિક બંધનો સહયોગ કરી. આયોનિક બંધ ધરાવતાં ચાળીમાં હાજર છે આવા પદાર્થોની ચાળીમાં ઉમેરતા જલીય દ્રાવણ બને છે. તેને વહનગાયન સ્વરૂપે બે ભાગમાં વહેંચાય છે.

આયનીકરણ વિશેની સમજણ 1883-1887 માં કર્યું

1 → ધન વીજભાર ધરાવતા આયનોને ધનાયન અને ઋણ વિજભાર ધરાવતા આયનોને ઋણાયન કહે છે. તે વિદ્યુત તટસ્થ હોય છે

2 → દ્રવ્યમાં પદાર્થના વિયોજન પામેલા આયનો તથા અવિયોજિત અણુઓ વચ્ચે સંતુલનમાં હોય છે. દા.ત. $NaCl \rightleftharpoons Na^+ + Cl^-$

3 → દ્રાવણની વિદ્યુતવાહકતા તેમાં હાજર આયનોને આભારી છે.

4 → આયનના ગુણ ધર્મ તત્ત્વ કરતાં જુદા હોય છે.

9. ઓક્સિડેશન, રીડક્શન અને રેડોક્સ પ્રક્રિયા ઉદાહરણ સાથે જણાવો

Ans

ઓક્સિડેશન પ્રક્રિયા :

પ્રક્રિયામાં પ્રક્રિયક ઇલેક્ટ્રોન ગુમાવીને ધન આયન બનાવે છે તે ઓક્સિડેશન પ્રક્રિયા કહે છે.

ધન આયન હોય તો તેના ધનભારમાં વધારો થાય છે.

રીડક્શન પ્રક્રિયા :

પ્રક્રિયામાં પ્રક્રિયક ઇલેક્ટ્રોન મેળવીને ઋણ આયન અથવા તટસ્થ આયન બને છે તેને રિડક્શન પ્રક્રિયા કહે છે.

ધન આયન હોય તો વીજભારમાં ઘટાડો તથા પ્રક્રિયક હોય તો તટસ્થ આયન બને છે.

રેડોક્સ પ્રક્રિયા :

જે પ્રક્રિયામાં ઇલેક્ટ્રોનનો વિનિમય એક પ્રક્રિયક દ્વારા બીજા પ્રક્રિયક ઉપર થાય છે તેને રેડોક્સ પ્રક્રિયા કહે છે.

ઓક્સિડેશન પામતો હોય તો તેને રીડક્શનકર્તા પ્રક્રિયક કહે છે.

રીડક્શન પામતો હોય તો તેને ઓક્સિડેશનકર્તા કહે છે.

3. આયનીકરણ અંશ પર અસર કરતા પરિબળો સમજાવો.

Ans

આયનિક પદાર્થ કેટલી માત્રામાં આયનોમાં વિયોજિત થાય છે તે દર્શાવવા અંકને આયનીકરણ અંશ કહે છે.

આયનીકરણ અંશ = આયનોમાં વિયોજિત થયેલા અણુઓની સંખ્યા / લીધેલા કુલ અણુઓની સંખ્યા

આયનિકરણ પદાર્થોના દ્રાવણની મંદતા કરવામાં આવે છે તેમ આયનિકરણ મૂલ્યનું અંશ વધે છે. અને બધા કદનું સંપૂર્ણ આયનીકરણ થાય છે.

અસર કરતા પરિબળો 1) આયનીકરણ પદાર્થની પ્રકૃતિ પર
2) દ્રાવકની પ્રકૃતિ પર

1) દ્રાવણની મંદતા : દ્રાવણને અતિ મંદ બનાવતા આયનિક પદાર્થનું સંપૂર્ણ આયનીકરણ થાય છે. આયનીકરણનો અંશ એકથી થાય છે. મંદ બનાવીએતો આયનીકરણનો અંશ બદલાઈ શકાય

પ્રબળ વિદ્યુતવિભાજ્યની વિયોજન અંશ → અથવા 100 % વિયોજન અંશ દ્રાવણની મંદતાના વર્ગમૂળના સમપ્રમાણમાં હોય છે.

2) તાપમાન : આયનિક પદાર્થનો આયનીકરણ અંશ તાપમાન વધતા વધે છે તાપમાન વધતા અણુઓ વધુ ગતિક બનીને છે અને પરિણામે તેમની વચ્ચે અથડામણ વધુ થાય છે. આયનીકરણ અંશ તાપમાનના સમપ્રમાણમાં હોય છે.

આયનીકરણ અંશ ∝ T તાપમાન

4. PHની વ્યાખ્યા જણાવો.

Ans → દ્રાવણના એસિડિક કે બેઝિક ગુણધર્મ જેવા જુદા હાઇડ્રોનિયમ આયન કેવા મુક્ત હાઇડ્રોક્સિલ આયનની સાંદ્રતા પર આધાર રાખે છે. આયનની સાંદ્રતાને પદાર્થની સેવનીયતા અથવા નીર્માલીયતા વડે દર્શાવવામાં આવે છે.

જલીય દ્રાવણમાં રહેલા H_3O^+ આયનની સાંદ્રતા ના મૂલ્ય લઘુગુણકને દ્રાવણની PH કહે છે.

$$PH = -\log_{10} [H_3O]^+$$

5. બફર દ્રાવણ સમજાવો અને તેના પ્રકાર લખો.

Ans → આપણે જાણીએ છીએ કે શુદ્ધ પાણી તટસ્થ છે અને તેનો PH 7.0 છે.

"જે દ્રાવણમાં થોડા પ્રમાણમાં એસિડ અથવા બેઝ ઉમેરવા છતા તેના PH મૂલ્યમાં થતા ફેરફારનો પ્રતિકાર કરે છે. તેવા દ્રાવણોને બફર દ્રાવણ કહે છે.

1) PH મૂલ્ય અચળ રહે છે.
2) લાંબા સમય સુધી રાખી મૂકવા છતા તેના PH મૂલ્યમાં ફેરફાર થતો નથી
3) દ્રાવણને મંદ કરતા તેના PH નું મૂલ્ય બદલાતું નથી.
4) અલ્પ પ્રમાણમાં એસિડ અથવા બેઝ ઉમેરવા છતા બફર દ્રાવણના PH મૂલ્યમાં ખાસ ફેરફાર થતો નથી.

બફર દ્રાવણના પ્રકારો. Example : એસિટીક એસીડ અને સોડિયમ ક્લોરાઇડમાંથી બનાવવામાં આવે છે.

ii) એસીટીક એસિડ અને પોટેશિયમ એસીટેટનું દ્રાવણ

ii) બેઝિક બફર દ્રાવણ : એમોનિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડ અને એમોનિયમ ક્લોરાઇડનું દ્રાવણ
iii) સોડિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડ અને સોડિયમ બોરેટનું દ્રાવણ

6 બફર દ્રાવણની ઉપયોગિતા લખો.

Ans →

1) બફર દ્રાવણો વિશ્લેષિક રસાયણ, જૈવ રસાયણ અને ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાઓમાં pH ના નિયંત્રણ માટે ઉપયોગી છે.

2) EDTA પદ્ધતિ વડે પાણીમાં રહેલા Ca^{+2} અને Mg^{+2} આયનોને અચતાઈ સમયે $NH_4OH + NH_4Cl$ નું બફર દ્રાવણમાં વપરાય છે.

3) રુધિરની pH 7.35 જેટલી નિયંત્રણ રહેવી જોઈએ રુધિરમાં H_2CO_3 ($H_2O + CO_2$) તથા $NaHCO_3$ નું યોગ્ય પ્રમાણમાં આવેલું હોય છે જીવન ટકાવી રાખવા માટે રુધિરમાં pH નું નિયંત્રણ જરૂરી છે

4) ઉત્પાદ ઉદ્યોગ, કાપડ ઉપર રંગકામ કરતી વખતે, દવાઓના બનાવટમાં, ચામડા કાપવાની પ્રક્રિયા દરમિયાન pH મૂલ્ય જાળવવું જરૂરી છે.

5) ઔદ્યોગિક પદ્ધતિઓ દ્વારાની pH માપવા જરૂરી સૂચકમાં બફર દ્રાવણો વપરાય છે.

6) ગુણાત્મક પૃથક્કરણ દરમ્યાન મિશ્રણમાં રહેલા ધાતુઓ દૂર કરવા માટે સોડિયમ એસિટેટ અને એસિટિક એસિડ બફર દ્રાવણ વપરાય છે.

WhatsApp 64 messages from 12 chats

7. વિદ્યુત વિભાજ્યના પ્રકાર જણાવી સમજાવો.

Ans → વિદ્યુત વિભાજ્યના બે પ્રકાર છે.

1. પ્રબળ વિદ્યુતવિભાજ્ય

જલીય વિદ્યુત અપઘટ્ય હોય તેમને પ્રબળ વિદ્યુતવિભાજ્ય કહે છે.

Example: HCl, NaOH, KOH, H_2SO_4, NaCl, $CuSO_4$ વગેરે.

2. નિર્બળ વિદ્યુતવિભાજ્ય

જે પદાર્થમાં જલીય દ્રાવણ વિદ્યુત અંતવાહક હોય તેમને વિદ્યુતવિભાજ્ય કહે છે.

Example: CH_3COOH, HCOOH, NH_4OH, CH_3NH_2 વગેરે.

70 GSM PAGE NO.
Date / /20

8. ફેરાડેના વિદ્યુત વિભાજનના નિયમો જણાવો.

Ans → ફેરાડેનો પહેલો નિયમ : જ્યારે કોઈપણ વિદ્યુત વિભાજ્યના દ્રાવણમાં વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરવામાં આવે છે ત્યારે ધ્રુવ ઉપર ઉત્પન્ન થતા પદાર્થોના વજન દ્રાવણમાં પસાર કરેલા વિદ્યુત જથ્થાના સમપ્રમાણમાં હોય છે.

$m \propto Q$ અથવા $m \propto C \times t$.

વીજ રાસાયણિક તુલ્યાંક

જ્યારે 1 એમ્પીયરની વીજપ્રવાહ 1 સેકન્ડ સુધી દ્રાવણમાં પસાર કરવામાં આવે છે ત્યારે ધ્રુવ ઉપર ઉત્પન્ન થતા પદાર્થના વજનને પદાર્થની વિજ રસાયણિક તુલ્યાંક કહે છે.

ફેરાડેનો બીજો નિયમ : જુદા જુદા વિદ્યુત વિભાજ્યોના દ્રાવણોમાં એકસરખી વિદ્યુત જથ્થો કરવામાં આવે તો ધ્રુવ ઉપર ઉદ્દભવતા વિવિધ પદાર્થોના વજન તેમના રસાયણિક તુલ્યાંક હોય છે.

રસાયણિક તુલ્યાંક E_1 માં E_2 હોય અને ધ્રુવ ઉપર ઉદ્દભવતા તેમના વજન અનુક્રમે m_1 અને m_2 હોય છે.

$\frac{m_1}{m_2} = \frac{E_1}{E_2}$ or $\frac{m_1}{m_2} = \frac{Z_1}{Z_2}$ માંથી $\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{E_1}{E_2}$ અને $Z \propto E$

રસાયણિક તુલ્યાંક (C.E) અથવા તુલ્યભાર : 1 ફેરાડે જેટલી વિદ્યુત જથ્થો પસાર ધ્રુવ ઉપર છૂટા પડતા પદાર્થના વજનને તુલ્યભાર કહે છે.

ફેરાડે : પદાર્થની દ્રાવણમાંથી 1 ગ્રામ તુલ્યભાર જેટલા વજનને છૂટા પાડવા માટે જરૂરી વિદ્યુત એક ફેરાડે કહે છે

1 F = 96500 કુલંબ

જથી પસાર કુલ ઉપર છુટા પડતા પદાર્થના વજનને તુલ્યભાર કહે છે.

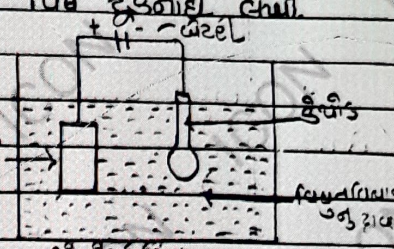
ફેરાડે : પદાર્થની દ્રાવણમાંથી ગ્રામ તુલ્યભાર જેટલા વજનને મુક્ત પાડવા માટે જરૂરી વિદ્યુત એક ફેરાડે કહે છે.

1 F : 96500 કુલંબ

70 GSM | PAGE NO.
Date / /20

9. ઈલેક્ટ્રો રિફાઈનીંગ અને ઈલેક્ટ્રો પ્લેટિંગ વિષે ટૂંકનોંધ લખો.

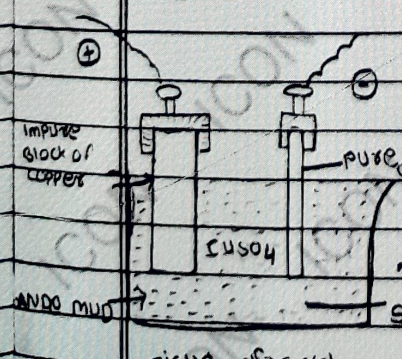
Ans → વિદ્યુતઢોળ [electroplating]



વિદ્યુતવિભાજનની રીતથી લોખંડ પર ક્રોમિયમ, નિકલ, જસત, કલાઈ કે અન્ય ધાતુઓની ઢોળ તેમજ તાંબા પર ચાંદી, સોનું જેવી ધાતુઓની ઢોળ ચઢાવી શકાય છે. લોખંડ પર જસતના ઢોળને ગેલ્વેનાઈઝિંગ, લોખંડ પર કલાઈના ઢોળને ટિનિંગ લોખંડ પર ક્રોમિયમના ઢોળને ક્રોમીયમિંગ અને લોખંડ પર નિકલના ઢોળને નિકલ પ્લેટિંગ કહે છે.

વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરવાથી ઘન ધ્રુવની ધાતુ છુટી પડીને મહત્ત્વ ધ્રુવની ધાતુ ઉપર જમા થાય છે આ રીતથી થઈલા ઢોળ ધાતુની સપાટી ઉપર એકસરખી થઈ છે જેથી સપાટી લીસી અને ચકચકિત બને છે. લોખંડની ધાતુ પર જસત, કલાઈ, નિકલ, ક્રોમિયમ જેવી ધાતુની ઢોળ ચઢાવવામાં આવે છે.

ધાતુ શુદ્ધિકરણ [electro refining]



કેટલી વખત ઉદ્યોગમાં અતિશય શુદ્ધ ધાતુ જરૂરિયાત ઉપસ્થિત થતી હોય છે

Example : અશુદ્ધ તાંબુ, જસત, નિકલ વગેરે ધાતુઓને આ રીત વાપરવાથી શુદ્ધ કરવામાં આવે છે અશુદ્ધ તાંબાના મોટા ટુકડાનો ઘન ધ્રુવ, શુદ્ધ તાંબાના ધાતુના પાતળા મહત્ત્વ ધ્રુવની બનાવાય છે. જ્યારે મહત્ત્વ ધ્રુવ ઉપર તાંબાનું શુદ્ધિકરણ

બીજી અશુદ્ધિઓ કાંતો દ્રાવણમાં જ રહી જાય છે આ રીતથી વિદ્યુતવિભાજન 99.9 ટકા શુદ્ધ તાંબુ મેળવી શકાય છે

$Cu - 2e^- \rightarrow Cu^{++}$ (ઘન ધ્રુવ પર)
અશુદ્ધ

$Cu^{++} + 2e^- \rightarrow Cu$ (મહત્ત્વ ધ્રુવ પર)
શુદ્ધ