રસાયણશાસ્ત્ર (052)

3. વિદ્યુતરસાયણવિજ્ઞાન

: એક માર્કના પ્રશ્નો :

1. ગેલ્વેનિક કોષ શું છે ?
2. ડેનિયલ કોષની સમજૂતિ આપો.
3. ગેલ્વેનિક કોષમાં વપરાતા ક્ષાર-સેતુની સમજૂતિ આપો.
4. ડેનિયલ કોષમાં થતી રાસાયણિક પ્રક્રિયા ક્યારે અટકી જાય છે ?
5. વિદ્યુત ધ્રુવોના પોટેન્શિયલના મૂલ્યો વિદ્યુત કોષના પોટેન્શિયલના મૂલ્ય કરતાં શા માટે જુદા હોય છે ?
6. કોપરના પાત્રમાં $ZnSO_4$ નું દ્રાવણ રાખી શકાય ? કારણ આપો.
7. આપેલ દિશામાં રેડોક્ષ પ્રક્રિયા થશે કે નહી તેનું અનુમાન કરવામાં વિદ્યુતરાસાયણિક શ્રેણી કઇ રીતે ઉપયોગી છે ?
8. 298 K તાપમાને અને 1 વાતા. દબાણે $M^{n+}(aq) + ne^- \rightarrow M(s)$ ધ્રુવ માટે નર્ન્સ્ટનું સમીકરણ આપો.
9. વિદ્યુત રાસાયણિક શ્રેણી અને E° ના મૂલ્યને આધારે (a) રિડકશન પામવાનું ઊંચું વલણ ધરાવતા વાયુઓ અને (b) નિર્બળ ઓક્સિડેશનકર્તા વાયુઓ વિશે સમજૂતિ આપો.
10. ગેલ્વેનિક કોષના પોટેન્શિયલને અસકર્તા બે પરિબળો જણાવો.
11. પ્રમાણિત કોષમાં રાસાયણિક સંતુલન દરમિયાન કોષ પોટેન્શિયલ ઉપર શી અસર થાય છે ?
12. વિદ્યુત રાસાયણિક કોષના E°_{cell} સંતુલન અચળાંક વચ્ચેનો સંબંધ આપો.
13. વિદ્યુત રાસાયણિક કોષના અચળાંકનો SI એકમ લખો.
14. વિદ્યુતીય વાહકોની વિશિષ્ટ વાહકતા તાપમાન સાથે કઇ રીતે બદલાય છે ?
15. વાહકતા અને દ્રાવણની વાહકતાના SI એકમ લખો.
16. યોગ્ય ઉદાહરણ સાથે સાંદ્રતા કોષ સમજાવો.
17. પ્રાથમિક કોષ અને દ્વિતીયક કોષ વચ્ચેનો એક ભેદ જણાવો.
18. જસતનું આવરણ તૂટીજાય તો પણ ગેલ્વેનાઇઝ્ડ લોખંડને કાટ લાગતો નથી - શા માટે ?
19. ફેરાડે અચળાંકનો એકકમ લખો.
20. કાટ લાગતો અટકાવવા માટેના રાસાયણિક પદાર્થનું નામ આપો. [Ans. : **બિસફિનોલ**]
21. $Zn (s) | Zn^{2+} (aq) || Ag^+ (aq) | Ag$ આપેલ કોષ માટે ઇલેકટ્રોનના વહનની દિશા જણાવો.
22. શા માટે ખારા પાણીમાં લોખંડ ઝડપથી ખરાબ થાય છે ?
23. બે ધાતુઓ A અને B ના રિડકશન પોટેન્શિયલ અનુક્રમે –0.25V અને 0.80V છે. આમાંથી કઇ ધાતુ મંદ H_2SO_4 સાથે હાઇડ્રોજન વાયુ મૂક્ત કરશે ?
24. વહકતા અને મોલરવાહકતા વચ્ચેનો સંબંધ આપો.
25. એપોલ સ્પેસ કાર્યક્રમમાં વપરાયેલ કોષનું નામ આપો.
26. મોલ H_2O નું O_2 માં રૂપાંતર કરવા માટે કેટલા ફેરાડે પ્રવાહની જરૂર પડશે ? [Ans. : 2F]

: બે માર્કસના પ્રશ્નો :

1. ધાત્વીય વાહકતા અને વિદ્યુતવિભાજનીય વાહકતા વચ્ચેનો ભેદ સ્પષ્ટ કરો.
2. વિદ્યુત રાસાયણિક કોષ અને વિદ્યુતવિભાજનીય કોષ વચ્ચેનો ભેદ સ્પષ્ટ કરો.
3. આયનીય વાહકતાને અસર કરતાં ચાર પરિબળો જણાવો.
4. $Zn(s) / Zn^{2+}_{(1\,M)} || Cu^{2+}_{(1\,M)} / Cu(s)$: ડેનિયલ કોષ માટે, (a) કોષની આકૃતિ દોરી તેમાં એનોડ અને કેથોડ દર્શાવો અને (b) એનોડ અને કેથોડ પર થતી પ્રક્રિયાઓ આપો.
5. પાણી માટે $\wedge^0_m$ નું મૂલ્ય નકકી કરવાની રીત જણાવો.
6. લેડ સંગ્રાહક કોષ માટે તેની ચાર્જિંગ અને ડિસ્ચાર્જિંગ પ્રક્રિયા દરમિયાન થતી રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ લખો.
7. શા માટે વિદ્યુત ધ્રુવોના પોટેન્શિયલનું નિરપેક્ષ મૂલ્ય મેળવી શકાતું નથી ?
8. શા માટે ફલોરાઇડના દ્રાવણમાં કલોરિન વાયુ પસાર કરવામાં આવે ત્યારે પ્રક્રિયા થતી નથી ? (જ્યાં, $E^0_{F_2/2F^-} = 2.87V; E^0_{Cl_2/2Cl^-} = 1.36V$)
9. Cu એ HCl માં દ્રાવ્ય થતો નથી, પરંતુ HNO_3 માં Cu^{2+} આયનો આપી દ્રાવ્ય થાય છે.
(જ્યાં, $E^o_{Cu^{2+}/Cu} = 0.34V; E^o_{Cl_2/2Cl^-} = 1.36V$ અને $NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \longrightarrow NO (g) + 2H_2O,\ E^o_{NO_3^-/NO} = 0.97V$)

10. સમજાવો : (a) પિગલિત NaCl ના વિદ્યુત વિભાજન દ્વારા સોડિયમ ધાતુ અને કલોરિન વાયુ મળે છે.
(b) જયારે જલીય NaCl ના વિદ્યુતભિાજન દ્વારા NaOH, H_2 (g) અને Cl_2 (g) મળે છે.

11. બળતણ કોષો શું છે ? હાઇડ્રોજન-ઓકિસજન બળતણ કોષ સાથે સંકળાયેલ સિદ્ધાંત અને પ્રક્રિયાઓ આપો.

12. આયનીય ગતિશીલતા અને ઓવરઓલ્ટેજ એટલે શું ?

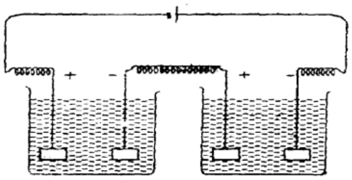
13. કોષ્ટકમાં કેટલાક અર્ધકોષોના રિડકશન પોટેન્શિયલ આપેલા છે, તેને આધારે માંગેલા પ્રશનોના જવાબ આપો :

અર્ધકોષ	E°
F_2/F^-	2.9V
Ag^+/Ag	0.8V
Cu^+/Cu	0.5V
Fe^{2+}/Fe	−0.4V
Na^+/Na	−2.7V
K^+/K	−2.9V

(a) ઓક્સિડેશનકર્તા તરીકેની પ્રબળતાના ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવો.
(b) પ્રમાણિત પરિસ્થિતિમાં આમાંથી કયા ઓક્સિડેશનકર્તા દ્વારા Cu નું Cu+ માં રૂપાંતર કરી શકે છે ?

14. સમજાવો : (a) સૂકા કોષમાં કાર્બન કેથોડ આસપાસ એમોનિયાના નિર્માણથી વિદ્યુતના વહનમાં વિક્ષેપ થવો જોઇએ, પરંતુ શા માટે આમ થતું નથી ?
(b) સામાન્યતઃ સૂકા કોષને રિચાર્જ કરી શકાતા નથી, શા માટે ?

15. નીચે દર્શાવેલી આકૃતિમાં બે કોષોને એકબીજા સાથે શ્રેણીમાં જોડવામાં આવ્યા છે :



(a) 1 mol Ag+ નું Ag માં રૂપાંતર કરવા માટે કેટલો વિદ્યુતપ્રવાહ જોઇએ ?
(b) જો આ બન્ને કોષોમાં 3F પ્રવાહ પસાર થાય તો, જમા થતાં Ag^+ અને Cu^{2+} આયનોનો ગુણોત્તર કેટલો હોય ? [Ans. : (a) 1F, (b) 2:1]

: ત્રણ માર્કસના પ્રશ્નો :

1. પ્રમાણિત ધ્રુવ પોટેન્શિયલનો ઉપયોગ કરીને નીચે આપેલી પ્રક્રિયાઓ વિશે આગાહી કરો :

(a) Fe^{3+} (aq) and I^- (aq), $E^o_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = 0.77V$; $E^o_{I_2/2I^-} = 0.54V$

(b) Fe^{3+} (aq) and Br^- (aq), $E^o_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = 0.77V$; $E^o_{Br_2/2Br^-} = 1.07V$

(c) Ag^+ (aq) and Cu(s), $E^o_{Cu^{2+}/Cu} = 0.34V$; $E^o_{Ag^+/Ag} = 0.8V$

2. કોષ અને કોષ અચળાંક વચ્ચેનો સંબંધ આપો. વિદ્યુવિભાજય દ્રાવણનો અવરોધ અને તેની વાહકતા વિશે સમજૂતિ આપી દ્રાવણની વાહકતા અને મોલર વાહકતાની ઉપયોગિતા જણાવો.

3. મરકયુરિ કોષમાં વપરાતા એનોડ અને કેથોડ જણાવી તેમાં થતી પ્રક્રિયાઓ આપી સમજાવો કે, તે તેના આવરદા દરમિયાન તેના વોલ્ટેજને અચળ રાખે છે.

4. કારણ આપો : (a) નિર્બળ વિદ્યુતવિભભાજયોના મંદ દ્રાવણોની મોલર વાહકતામાં સાંદ્રતામાં ઘટાડો કરતાં ધીમેથી વધારો થાય છે.
(b) KCl જેવા પ્રબળ વિદ્યુત વિભાજયો માટે સાંદ્રતાના વધારા સાથે તેમની મોલર વાહકતામાં ઘટાડો થાય છે.
(c) નિર્બળ વિદ્યુત વિભાજયો માટે $\wedge^0_m$ નું મૂલ્ય $c^{1/2} \rightarrow \wedge^0_m$ ના આલેખ દ્વારા માપન સરળ નથી.

5. જવાબ આપો : (a) ધાતુ ક્ષારણની પ્રક્રિયા સમજાવો.
(b) ભૂગર્ભમાં પાથરેલી લોખંડની પાઇપોને કાટ સામે કઇ રીતે રક્ષિત કરવામાં આવે છે ?

6. એક ગેલ્વેનિક કોષમાં $Zn(s) + 2Ag^+ (aq) \rightarrow Zn^{2+} (aq) + 2Ag(s)$ પ્રમાણે પ્રક્રિયા થાય છે. તો,

(a) કયો ધ્રુવ વિદ્યુત ઋણ બનશે ?

(b) તેના ધ્રુવો પર કઇ પ્રક્રિયાઓ થશે ?

(c) કોષમાં વહેતા વિદ્યુતપ્રવાહની દિશા કઇ હશે ?

: વધારાના પ્રશ્નો :

1. (a) પ્રબળ અને નિર્બળ વિદ્યુતવિભાજ્યો વિશે માહિતી આપો.

   (b) વિદ્યુત રાસાયણિક કોષ : $Mg/Mg^{2+}(0.001M) \parallel Cu^{2+}(0.0001M)/Cu$: માટે કોષ પોટેન્શિયલ ગણો. જ્યાં, $E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} = 0.34\,V$; $E^\circ_{Mg^{2+}/Mg} = -2.375V$. [Ans. : 2.651 V]

2. (a) કોહલરોશનો આયનોના સ્વતંત્ર અભિગમનો નિયમ સ્પષ્ટ કરી તેની બે ઉપયોગિતાઓ જણાવો.

   (b) 0.001M CH_3COOH ના દ્રાવણની વાહકતા 4.95×10^{-5} Scm^{-1} હોય તો તેના વિયોજન અચળાંકની ગણતરી કરો. જ્યાં CH_3COOH ની $\wedge^0_m = 390.5$ S cm^2 mol^{-1}. [Ans. : $\alpha = 0.126$]

3. (a) મોલર વાહકતાને વ્યાખયિત કરો. પ્રબળ અને નિર્બળ વિદ્યુતવિભાજ્યો માટે મોલરવાહકતા અને $C^{1/2}$ નો આલેખ દર્શાવી તેની સમજૂતિ આપો.

   (b) દ્રાવણનો અવરોધ (i) 50Ω અને (ii) 100Ω ધરાવતા બન્ને દ્રાવણોને સમાન વાહકતાકોષમાં લઇ સમાન માત્રામાં મિશ્રિત કરવામાં આવે છે અને તેમના વિયોજન અંશમાં કોઇ ફેરફાર થતો ન હોય તો મિશ્ર દ્રાવણનો અવરોધ ગણો. [Ans. : 66.66 Ω] [Hint : $K_1 = Y/50$ અને $K_2 = Y/100$,

   મિશ્રણમાં વ્યક્તિગત વાહકતા = $= \frac{k_1 + k_2}{2} = \frac{k_1 + k_2}{2} = \frac{1}{R} \times y, \frac{1}{2}\left[\frac{y}{50} + \frac{y}{100}\right] = \frac{1}{R} \times y \Rightarrow R = 66.66$ ઓહમ]

4. (a) ફેરાડેના વિદ્યુતવિભાજનની નિયમો આપો.

   (b) 2.0 એમ્પિયર વીજપ્રવાહ ત્રણ કલાક માટે પસાર કરવાથી 800 cm^2 ક્ષેત્રફળ ધરાવતી ધાતુની સપાટી પર કેટલી ચાંદી જમા થશે ? જ્યાં, બન ની ઘનતા = 10.47 g cm^{-3} અને મોલર દળ = 107.924 g mol^{-1} [Ans. : 2.9×10^{-4} cm]