

Chapter 03

वैद्युत रसायन (Electro Chemistry)



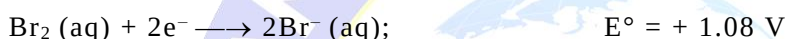
Practice Section-01



Q.1 सेल विभवों $E_{Mg^{2+}/Mg}^{\circ} = -2.37V$ तथा $E_{Fe^{3+}/Fe}^{\circ} = -0.04V$ सर्वश्रेष्ठ अपचायक अभिकर्मक होगा :

- (1) Mg^{+2} (2) Fe^{3+} (3) Mg (4) Fe

Q.2 इलेक्ट्रॉड विभव आँकड़े नीचे दिये गये हैं :



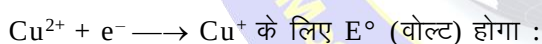
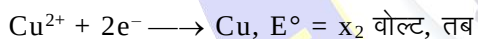
उपरोक्त दिये गये आँकड़ों के आधार पर Fe^{2+} , Al तथा Br^{-} की अपचायक क्षमता किस क्रम में बढ़ेगी :

- (1) $Br^{-} < Fe^{2+} < Al$ (2) $Fe^{2+} < Al < Br^{-}$ (3) $Al < Br^{-} < Fe^{2+}$ (4) $Al < Fe^{2+} < Br^{-}$

Q.3 इलेक्ट्रॉड विभव मानक इलेक्ट्रॉड विभव के बराबर हो जाता है जब क्रियाकारक तथा उत्पाद सान्द्रता अनुपात हो :

- (1) 1 के बराबर (2) 1 से ज्यादा (3) 1 से कम (4) इनमें से कोई नहीं

Q.4 $Cu^{+} + e^{-} \longrightarrow Cu$, $E^{\circ} = x_1$ वोल्ट;



- (1) $x_1 - 2x_2$ (2) $x_1 + 2x_2$ (3) $x_1 - x_2$ (4) $2x_2 - x_1$

Q.5 सेल $Ni|Ni^{2+}(1.0 M)||Ag^{+}(1.0 M)|Ag$ $[Ni^{2+}/Ni]$ के लिए $E^{\circ} = -0.25$ वोल्ट, Ag^{+}/Ag के लिए $E^{\circ} = 0.80$ वोल्ट का emf होगा :

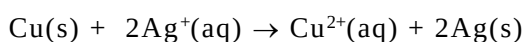
- (1) $-0.25 + 0.80 = 0.55$ वोल्ट (2) $-0.25 - (+0.80) = -1.05$ वोल्ट
(3) $0.80 - (-0.25) = +1.05$ वोल्ट (4) $-0.80 - (-0.25) = -0.55$ वोल्ट

Q.6 $Pt | (H_2) (1 \text{ atm}) | pH = 1 || pH = 2 | (H_2) (1 \text{ atm}) | Pt$

उपरोक्त दिये गये सेल के लिए सेल अभिक्रिया है :

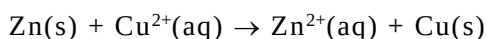
- (1) स्वतः (2) अस्वतः (3) साम्य (4) इनमें से कोई नहीं

Q.7 अभिक्रिया के साम्य नियतांक का मान ज्ञात कीजिए : (विद्युत रासायनिक श्रृंखला से आँकड़े उपयोग करके)



- (1) 2.15×10^{14} (2) 3.63×10^{15} (3) 1.15×10^{13} (4) 4.15×10^{15}

Q.8 डेनियल सेल के लिए मानक इलेक्ट्रॉड विभव $1.1 V$ है। अभिक्रिया के लिए मानक गिब्स ऊर्जा का मान ज्ञात कीजिए :



(1) $-212.27 \text{ kJ mol}^{-1}$ (2) $-19.227 \text{ kJ mol}^{-1}$ (3) $-23.227 \text{ kJ mol}^{-1}$ (4) $-17.227 \text{ kJ mol}^{-1}$

Q.9 यदि $E_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^0 = -0.441\text{V}$ और $E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^0 = 0.771\text{V}$ तो अभिक्रिया $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} \rightarrow 3\text{Fe}^{2+}$ के लिए मानक EMF होगा?

(1) 0.330V (2) 1.653V (3) 1.212V (4) 0.111V

Q.10 एक काल्पनिक विद्युत-रासायनिक सेल नीचे दिखाया गया है :



यदि $\text{emf} +0.20\text{V}$ है तो सेल अभिक्रिया है —

(1) $\text{A}^+ + \text{B} \rightarrow \text{A} + \text{B}^+$ (2) $\text{A}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{A}, \text{B}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{B}$
 (3) सेल अभिक्रिया की व्याख्या नहीं कर सकते (4) $\text{A} + \text{B}^+ \rightarrow \text{A}^+ + \text{B}$

Q.11 अभिक्रिया के लिए साम्य स्थिरांक :



$E^0 = 0.46\text{V}$, 298K पर है :

(1) 2.0×10^{10} (2) 4.0×10^{10} (3) 4.0×10^{15} (4) 2.4×10^{10}

Q.12 कॉपर के साथ सिल्वर आयनों के अपचयन के लिये 25°C पर मानक सेल विभव $+0.46\text{V}$ पाया गया। मानक गिब्स ऊर्जा ΔG^0 का मान क्या होगा?

($F = 96500 \text{ C mol}^{-1}$)

(1) -98.0 kJ (2) -89.0 kJ (3) -89.0 J (4) -44.5 KJ



Practice Section-02



- Q.1** BaSO_4 के एक संतृप्त विलयन की चालकता $3.06 \times 10^{-6} \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ है तथा इसकी तुल्यांक चालकता $1.53 \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^2 \text{ equiv}^{-1}$ है। BaSO_4 के लिए K_{sp} होगा :
- (1) 4×10^{-12} (2) 2.5×10^{-13} (3) 25×10^{-9} (4) 10^{-6}
- Q.2** 0.1 M एसिटिक अम्ल की मॉलर चालकता $7 \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ है यदि अनन्त तनुता पर एसिटिक अम्ल की मॉलर चालकता $380.8 \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ है वियोजन स्थिरांक का मान होगा :
- (1) $226 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$ (2) $1.66 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$
(3) $1.66 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$ (4) $3.442 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$
- Q.3** एक सेल में एक वैद्युत अपघट्य के 0.5 M विलयन का प्रतिरोध 50Ω पाया गया। यदि सेल में इलेक्ट्रोड 2.2 cm की दूरी पर है तथा 4.4 cm^2 का क्षेत्रफल रखते हैं तो विलयन की मॉलर चालकता ($\text{S m}^2 \text{ mol}^{-1}$ में) है :
- (1) 0.2 (2) 0.02 (3) 0.002 (4) इनमें से कोई नहीं
- Q.4** 0.1 M HA (दुर्बल अम्ल) विलयन की तुल्यांक चालकता $10 \text{ Scm}^2 \text{ equiv}^{-1}$ है तथा अनन्त तनुता पर $200 \text{ Scm}^2 \text{ equiv}^{-1}$ है इसलिए HA विलयन की pH है :
- (1) 1.3 (2) 1.7 (3) 2.3 (4) 3.7
- Q.5** यदि x वैद्युत अपघट्य विलयन का विशिष्ट प्रतिरोध है तथा y विलयन की मोलरता है तो Λ_m दी जाती है :
- (1) $\frac{1000x}{y}$ (2) $1000 \frac{y}{x}$ (3) $\frac{1000}{xy}$ (4) $\frac{xy}{1000}$
- Q.6** 1 cm व्यास तथा 50 cm लम्बाई के 0.05 mol L^{-1} NaOH विलयन के एक स्तम्भ का विद्युत प्रतिरोध $5.55 \times 10^3 \text{ ohm}$ है इसकी प्रतिरोधकता, चालकता तथा मॉलर चालकता का मान ज्ञात कीजिए :
- (1) $70.125 \Omega \text{ cm}$, $0.01518 \text{ S cm}^{-1}$, $200.6 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$
(2) $87.135 \Omega \text{ cm}$, $0.01148 \text{ S cm}^{-1}$, $229.6 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$
(3) $50.135 \Omega \text{ cm}$, $0.01848 \text{ S cm}^{-1}$, $150.6 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$
(4) $47.135 \Omega \text{ cm}$, $0.02248 \text{ S cm}^{-1}$, $129.6 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$
- Q.7** कुछ आयनों के लिए 298 K पर जल में सीमान्त मॉलर चालकता के आँकड़े सारणी में दिये गये हैं :

आयन	$\lambda^\circ / (\text{Scm}^2 \text{ mol}^{-1})$	आयन	$\lambda^\circ / (\text{Scm}^2 \text{ mol}^{-1})$
H^+	349.6	OH^-	199.1
Na^+	50.1	Cl^-	76.3
K^+	73.5	Br^-	78.1
Ca^{2+}	119.0	CH_3COO^-	40.9
Mg^{2+}	106.0	SO_4^{2-}	160.0

CaCl_2 तथा MgSO_4 के लिए सीमांत मोलर चालकता का मान ज्ञात कीजिए :

- (1) $261.6 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$, $270 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ (2) $291.6 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$, $268 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$
(3) $271.6 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$, $266 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ (4) $281.6 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$, $272 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$

Q.8 $0.001028 \text{ mol L}^{-1}$ एसिटिक अम्ल की चालकता $4.95 \times 10^{-5} \text{ S cm}^{-1}$ है इसके वियोजन स्थिरांक का मान ज्ञात कीजिए यदि एसिटिक अम्ल के लिए Λ_m° $390.5 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ है :

- (1) $1.78 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ (2) $1.78 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$
(3) $2.78 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ (4) $3.78 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$

Q.9 कोलराउश नियम बताता है कि :-

- (1) अनन्त (Infinite) तनुता पर प्रत्येक आयन वैद्युत अपघट्य की चालकता के लिए एक निश्चित योगदान देता है, वैद्युत अपघट्य के दूसरे आयन की प्रकृति कुछ भी हो।
- (2) अनन्त (Infinite) तनुता पर प्रत्येक आयन वैद्युत अपघट्य के तुल्यांकी चालकता के लिए निश्चित योगदान देता है। वैद्युत अपघट्य के दूसरे आयन की प्रकृति कुछ भी हो।
- (3) निश्चित (finite) तनुता पर, प्रत्येक आयन वैद्युत अपघट्य के तुल्यांकी चालकता के लिए एक निश्चित योगदान देता है, वैद्युत अपघट्य के दूसरे आयन की प्रकृति कुछ भी हो।
- (4) अनन्त (Infinite) तनुता पर, प्रत्येक आयन वैद्युत अपघट्य के तुल्यांकी चालकता के लिए एक निश्चित योगदान देता है जो कि वैद्युत अपघट्य के अन्य आयन की प्रकृति पर निर्भर करता है।

Q.10 एक दुर्बल मोनोबेसिक एसिड के $\frac{M}{32}$ विलयन की तुल्यांकी चालकता $8.0 \text{ mhos cm}^2 \text{ eq}^{-1}$ है तथा अनन्त तनुता पर $400 \text{ mhos cm}^2 \text{ eq}^{-1}$ है। अम्ल का वियोजन स्थिरांक है :-

- (1) 1.25×10^{-4} (2) 1.25×10^{-5} (3) 1.25×10^{-6} (4) 6.25×10^{-4}

Q.11 एक प्रबल वैद्युत अपघट्य के तुल्यांकी चालकता में तनुकरण के साथ वृद्धि का मुख्य कारण है :

- (1) आयनों की संख्या में वृद्धि
- (2) आयनों की आयनिक गतिशीलता में वृद्धि
- (3) सामान्य तनुकरण पर विद्युत अपघट्य का 100% आयनन।
- (4) आयनों की संख्या और आयनों की गतिशीलता, दोनों में वृद्धि

Q.12 निम्न में से कौन सा व्यंजक $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ की अनंत तनुता पर तुल्यांकी चालकता को सही रूप में अभिव्यक्त करता है। $\Lambda_{\text{Al}^{3+}}^\circ$ तथा $\Lambda_{\text{SO}_4^{2-}}^\circ$ अनंत तनुता पर सम्बंधित आयनों की तुल्यांकी चालकतायें हैं :-

- (1) $\Lambda_{\text{Al}^{3+}}^\circ + \Lambda_{\text{SO}_4^{2-}}^\circ$ (2) $(\Lambda_{\text{Al}^{3+}}^\circ + \Lambda_{\text{SO}_4^{2-}}^\circ) \times 6$ (3) $\frac{1}{3} \Lambda_{\text{Al}^{3+}}^\circ + \frac{1}{2} \Lambda_{\text{SO}_4^{2-}}^\circ$ (4) $2\Lambda_{\text{Al}^{3+}}^\circ + 3\Lambda_{\text{SO}_4^{2-}}^\circ$

Q.13 H^+ एवं CH_3COO^- आयनों की सीमान्त मोलर चालकता क्रमशः 344 एवं 40 है। $0.008 \text{ M CH}_3\text{COOH}$ की मोलर चालकता 48 है। CH_3COOH के लिए K_a का मान क्या होगा :

- (1) 1.4×10^{-5} (2) 1.2×10^{-5} (3) 1.4×10^{-4} (4) 1×10^{-5}



Practice Section-03



- Q.1** AgNO_3 , CuSO_4 तथा AlCl_3 प्रत्येक के विलयन से इलेक्ट्रॉन का एक मोल गुजरता है तो कैथोड पर Ag, Cu तथा Al जमा होते हैं Ag, Cu तथा Al का निक्षेपित मोलर अनुपात है :
 (1) 1 : 1 : 1 (2) 6 : 3 : 2 (3) 6 : 3 : 1 (4) 1 : 3 : 6
- Q.2** STP पर सोडियम सल्फेट के एक जलीय विलयन के वैद्युत अपघटन के दौरान एनोड पर 2.4L ऑक्सीजन मुक्त होती है STP पर कैथोड पर मुक्त होने वाला हाइड्रोजन का आयनत होगा :
 (1) 1.2 L (2) 2.4 L (3) 2.6 L (4) 4.8 L
- Q.3** कॉपर इलेक्ट्रोड का उपयोग करके CuSO_4 के एक जलीय विलयन के वैद्युत अपघटन के दौरान यदि Cu का 2.5 g कैथोड पर जमा होता है तो एनोड पर :
 (1) STP पर Cl_2 का 890 ml मुक्त होता है (2) STP पर O_2 का 445 ml मुक्त होता है
 (3) कॉपर का 2.5 g जमा होता है (4) 2.5 g द्रव्यमान की कमी होती है
- Q.4** क्षारीय माध्यम की उपस्थिति में एक मोल Mn_3O_4 का MnO_4^{2-} में ऑक्सीकरण के लिए आवश्यक आवेश है :
 (1) $5 \times 96500 \text{ C}$ (2) 96500 C (3) $10 \times 96500 \text{ C}$ (4) $2 \times 96500 \text{ C}$
- Q.5** जब ग्रेफाइट इलेक्ट्रोड का उपयोग करके लिथियम क्लोराइड के एक जलीय विलयन का वैद्युत अपघटन किया जाता है :
 (1) एनोड पर Cl_2 मुक्त होती है
 (2) कैथोड पर Li जमा होता है
 (3) धारा प्रवाह के साथ कैथोड के चारों तरफ विलयन की pH नियत रहती है
 (4) धारा प्रवाह के साथ कैथोड के चारों तरफ विलयन की pH घटती है
- Q.6** 1.5 एम्पीयर की धारा के साथ 10 मिनट के लिए CuSO_4 का विलयन विद्युत अपघटित होता है कैथोड पर जमा होने वाले कॉपर का द्रव्यमान है?
 (1) 0.5634 g (2) 0.3456 g (3) 0.4038 g (4) 0.2938 g
- Q.7** यदि 2hr के लिए एक धात्विक तार से होकर 0.5 की धारा प्रवाहित होती है तो तार के द्वारा कितने इलेक्ट्रॉन प्रवाहित होंगे?
 (1) 2.25×10^{22} (2) 2.25×10^{20} (3) 2.20×10^{18} (4) 2.05×10^{21}
- Q.8** निम्न अभिक्रिया में ; $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 8\text{H}_2\text{O}$
 कुलॉम्ब में $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ के 1 मोल को अपचयित करने के लिए आवश्यक विद्युत की मात्रा क्या होगी ?
 (1) $2 \times 96500 \text{ C}$ (2) $6 \times 96500 \text{ C}$ (3) $5 \times 96500 \text{ C}$ (4) $3 \times 96500 \text{ C}$
- Q.9** अक्रिय इलेक्ट्रोड वाले सेल में NaBr के जलीय विलयन का वैद्युत अपघटित होने पर बनने वाले उत्पाद हैं
 (1) Na और Br_2 (2) Na और O_2 (3) H_2 , Br_2 और NaOH (4) H_2 और O_2
- Q.10** उच्च धारा और निम्न विभव पर वैद्युत-अपघटन द्वारा Al_2O_3 को अपचयित किया जाता है। यदि गलित Al_2O_3 में से 4.0×10^4 ऐम्पीयर की धारा 6 घंटे के लिये प्रवाहित की जाती है तो ऐलुमीनियम का कितना द्रव्यमान उत्पादित होता ? (धारा दक्षता को 100% मानिए, Al का प. द्रव्यमान = 27 g mol^{-1})
 (1) $1.3 \times 10^4 \text{ g}$ (2) $9.0 \times 10^3 \text{ g}$ (3) $8.1 \times 10^4 \text{ g}$ (4) $2.4 \times 10^5 \text{ g}$

ANSWER KEY

PRACTICE SECTION-01

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ans:	3	1	1	4	3	2	2	1	3	4	3	2	

PRACTICE SECTION-02

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Ans:	4	4	3	3	3	2	3	2	2	2	2	1	3	

PRACTICE SECTION-03

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ans:	2	4	4	3	1	4	1	2	3	3	

