Chapter 3 — Electrochemistry वैद्युत रसायन

Multiple choice questions:
बहुविकल्पीय प्रश्न:

1. The molar conductivity of an electrolyte increases as
(a)dilution increases
(b)temperature increases
(c)dilution decreases
(d)none of these

विद्युत अपघटन विलयन की चालकता में वृद्धि होती है
(a) जब तनुता में वृद्धि होती है
(b) तापमान में वृद्धि होती है
(c) तनुता में कमी होती है
(d) इनमें से कोई नहीं

2. EMF of a cell with nickel and copper electrode will be.? Given:

निकेल तथा कॉपर इलेक्ट्रोड वाले सेल का E. M. F. निकालें .दिया गया है :

$E^{\circ}_{Ni^{+2}/Ni} = -0.25$ V

$E^{\circ}_{Cu^{2+}/Cu} = +0.34$V

(a) 0.59 V (b) 0.09 V
(c) -0.59 V (d) -0.09 V

3. How many coulombs of charge is required for reduction of 1 mole of Al^{3+} to Al.

एक मोल Al^{3+} को Al में अपचयन करने के लिए कितने कूलम्ब आवेश की आवश्यकता होगी?
(a) 96500 C (b) 193000 C
(c) 28 9500 C (d) 144750 C

4. For a certain redox reaction, E_o is positive.this means that
a) ΔG_o is positive and k>1
b) ΔG_o is positive and k<1
c) ΔG_o is negative and k>1
d) ΔG_o is negative and k<1

किसी रेडॉक्स अभिक्रिया के लिए E_o का मान धन में है .इसका अर्थ है:
a) ΔG_o तापमान धन है तथा k>1
b) ΔG_o का मान धन है तथाk<1
c) ΔG_o का मान ऋण है तथा k>1
d) ΔG_o का मान ऋण है तथा k<1

5. cell reaction is spontaneous, when
a) E_o red is negative b) ΔG_o is negative
c) E_o oxid is positive d) ΔG_o is positive

सेल अभिक्रिया स्वत:है, जब
a) $E_o$red ऋणात्मक है b) ΔG_o ऋणात्मक है
c) $E_o$oxid धनात्मक है d) ΔG_o धनात्मक है

6. If 96500 coulomb electricity is passed through $CuSO_4$ solution, it will liberate

$CuSO_4$ के विलयन में 96500 कूलम्ब आवेश प्रवाहित करने पर वियोजित होगा?
(a) 63.5 g Cu (b) 31.76 g Cu
(c) 127 g Cu (d) 95.25 g Cu

7. E_o red of three metal A, B, C are respectively +0.5 V, -3.0 V and -1.2 V .The Order of reducing power of these metals is:

तीन धातुओं A, B एवं C का E_o red मान क्रमश: +0.5 V, -3.0 V और -1.2 V है. इन धातुओं की अपचयन शक्ति का क्रम होगा:
(a) A>B>C (b) C>B>A
(c) A>C>B (d) B>C>A

8. The quantity of charge require to obtain one mole of aluminium from Al_2O_3 is?

Al_2O_3 से एक मोल एलुमिनियम प्राप्त करने के लिए कितना आवेश का आ सकता है आवश्यकता है?
(a) 1 F (b) 6 F
(c) 3 F (d) 2 F

9. Conductivity =.....x cell constant.
a) resistance (b) molar conductivity
(c) conductance (d) resistivity

चालकता =.....x सेल स्थिरांक.
(a) प्रतिरोध (b) मोलर चालकता
(c) चालकत्व (d) प्रतिरोधकता

10. The unit of cell constant is ?

सेल स्थिरांक का मात्रक है ?
(a) Ω^{-1} cm^{-1} (b) cm
(c) Ω^{-1} cm (d) cm^{-1}

Answer of MCQ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	a	b	c	b	b	c	c	c	d

Very short answer type questions:
अति लघु उत्तरीय प्रश्न:

11. Express relationship between resistance (R) and specific conductivity(k).

प्रतिरोध और विशिष्ट चालकता में संबंध दर्शाए

© JCERT not to be republished

Ans : $k = \frac{1}{R} \times \frac{l}{a}$

Where, $\frac{l}{a}$ is cell constant.

जहाँ, $\frac{l}{a}$ सेल स्थिरांक है.

12. Define specific conductance or conductivity.

विशिष्ट चालकता या चालकता को परिभाषित करें.

Ans : Specific conductance, is the conductance of electrolyte when distance between electrode is 1 cm and area of cross section is 1 cm^2.

विशिष्ट चालकता वह चालकता है जब इलेक्ट्रोड के बीच की दूरी 1 सेंटीमीटर है तथा अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल 1 सेंटीमीटर स्क्वायर हो .

13. Depict the galvanic cell in the cell reaction is:

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

सेल अभिक्रिया $Cu + 2Ag^+ \rightarrow 2Ag + Cu^{2+}$ का गैल्वानिक सेल निरूपण करें.

Ans: $CuICu^{+2}$ II Ag^+IAg

14. What flows in the internal circuit of a Galvanic cell?

गैल्वेनी सेल आंतरिक परिपथ में के अंदर क्या प्रवाहित होता है?

Ans: Ion (आयन)

15. When the cell reaction attains equilibrium, what is the value of e.m.f.?

जब सेल अभिक्रिया संतुलन पर होता है तो e.m.f. का मान क्या होगा?

Ans: Zero (शून्य).

16. Sign of ΔG for electrolyte cell is ?

विद्युत अपघट्य सेल में ΔG का संकेत क्या होगा?

Ans: Positive (धनात्मक).

17. What is galvanization?

यशदीकरण क्या है?

Ans: The process of coating zinc cover over iron is known as galvanization.

लोहे या इस्पात के ऊपर जस्ते की परत चढ़ाने की प्रक्रिया को यशदीकरण कहा जाता है.

18. Express the relation between conductivity(k) and molar conductivity λ_m of a solution .

चालकत्व एवं मोलर चालकता में संबंध दर्शाए.

Ans: $\lambda_m = \frac{k \times 1000}{c}$

Short answer type questions:

लघु उत्तरीय प्रश्न:

19. How many Faraday of charge are required to convert 1 mole $Cr_2O_7^{-2}$ to Cr^{3+} ?

1 मोल $Cr_2O_7^{-2}$ को Cr^{3+} में बदलने के लिए कितना फैराडे आवेश का आवश्यकता है?

Ans: $Cr_2O_7^{-2} \rightarrow 2Cr^{+2}$

$2Cr^{6+} + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+}$

Therefore, 6 Faraday .

20. If a current of 1.5 ampere flows through a metallic wire for 3 hours, then how many electrons would flow through the wire ?

किसी धात्विक तार से 1.5 एंपियर विद्युत धारा 3 घंटे तक प्रवाहित होती है तो तार से कितने इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह होगा?

Ans: Given,

Current (विद्युत धारा), I= 1.5 amp

Time, t=3 hours = 3x60x60 sec

Charge (आवेश), Q = I x t

= 1.5x3x60x60=16200 Coul.

Charge on one electron = 1.602×10^{-19}Coul.

Number of electrons = $\frac{16200}{1.602 \times 10^{-19}}$

= 1.01×10^{23} electrons.

21. How much metal will be deposited when a current of 12 ampere is passed through the cell for 3 hours?

(Given: $Z = 4 \times 10^{-4}$)

कितना मात्रा में धातु अवक्षेपित होगा? जब 12 एंपियर का विद्युत धारा 3 घंटा तक प्रवाहित होता है.

(दिया गया $Z=4 \times 10^{-4}$)

Ans: Given (दिया गया है) :

Current(विद्युत धारा), I=12 ampere

Time, t = 3 hrs =3x60x60 seconds

W = Z. I. t

= $4 \times 10^{-4} \times 12 \times 3 \times 60 \times 60$

= 51.8 g

22. Why on dilution the Λ_m of CH_3COOH increases drastically. While of CH_3COONa increases gradually?

तनुकरण करने पर CH_3COOH का Λ_m अचानक बढ़ जाता है जबकि CH_3COONa का धीरे-धीरे बढ़ता है. क्यों?

Ans : CH_3COOH is a weak electrolyte, therefore the

© JCERT not to be republished

number of ions increase on dilution due to an increase in degree of dissociation(α)

$CH_3COOH + H_2O$----------$>CH_3COO^- + H_3O^+$

CH_3COOH एक कमजोर विद्युत अपघट्य है .तनुकरण करने पर इसका आयनों के संख्या में वृद्धि होती है क्योंकि वियोजन की मात्रा(α) बढ़ती है.

$CH_3COOH + H_2O$----------$>CH_3COO^- + H_3O^+$

23. Identify the cathode and anode in the cell written below:

$Cu|Cu^{2+}||Cl^-|Cl_2$, Pt

Write the reduction half reaction and oxidation half reaction of the cell.

कैथोड एवं एनोड सेल को पहचाने जो नीचे लिखा है.

$Cu|Cu^{2+}||Cl^-|Cl_2$, Pt

अपचयन अर्ध्दसेल अभिक्रिया तथा ऑक्सीकरण अर्द्धसेल अभिक्रिया लिखें.

Ans: Anode: Cu----------$>Cu^{2+} + 2e^-$ [Oxidation]

Cathode: $Cl_2 + 2e$-------$> 2Cl^-$ [Reduction]

24. Specific conductance of 0.1 M NaCl solution is 1.01×10^{-2} $\Omega^{-1}cm^{-1}$. What will be the molar conduction?.

0.1 M NaCl विलियन का विशिष्ट चालकता 1.01×10^{-2} $\Omega^{-1}cm^{-1}$ है.मोलर चालकता क्या होगा?

Ans: Given,

Molarity(मोलरता), M = 0.1M,

Specific conductance (विशिष्ट चालकता) $k = 1.01\times10^{-2}\Omega^{-1}cm^{-1}$

Molar conductance (मोलर चालकता),

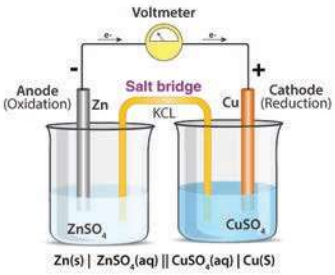
$\Lambda_m = (k\times1000)/M$

$= \dfrac{1.01\times1000}{0.1} = 1.01\times10^2\ \Omega^{-1}cm^2mol^{-1}$

25. What is salt bridge? Write it's functiions.

लवण सेतु क्या है इसका कार्य लिखें.

Ans : Salt bridge consist of a glass U-tube containing semi-solid paste of either KCl, KNO_3 Or, NH_4Cl in gelatin or, agar-agar jelly.

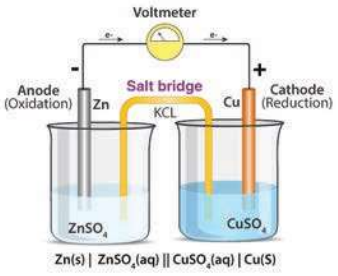


Functions of salt bridge:-

(a) It allows flow of ions through it. Thus, the circuit is completed.

(b) It maintain the electrical neutrality.

लवण सेतु एक U-आकार की कांच की नली होती है इसमें KCl, KNO_3 या अगर-अगर से बना गाढ़ा पेस्ट होता है .



लवण सेतु के कार्य :

(a)इससे होकर आयन बहता(flow) है, जिससे परिपथ पूरा होता है.

(b)यह विद्युतीय उदासीनता को बनाए रखता है.

LONG ANSWER TYPE QUESTIONS:
दीर्घ उत्तरीय प्रश्न:

26. Λ_m^0 for NaCl, HCl and CH3COONa are 126.4, 425.9 ans 91.0 cm^2mol^{-1} respectively. Calculate Λ_m^0 for CH_3COONa.

NaCl, HClऔर CH_3COONa का Λ_m^0 क्रमश: 126.4,425.9 और 91.0 cm^2mol^{-1} है.CH_3COONa का Λ_m^0 ज्ञात करें.

Ans: $\Lambda^0_{m(CH_3COOH} = \Lambda^0_{H^+} + \Lambda^0_{CH_3COO^-}$

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

$= \Lambda^0_{m(HCl)} + \Lambda^0_{m(CH_3COONa)} - \Lambda^0_{m(NaCl)}$

$= (425.9 + 91.0 - 126.4)\ 5cm^2\ mol^{-1}$

$= 390.55\ cm^2\ mol^{-1}$

27. Molar conductivity of 0.025 mol L^{-1} methanoic acid is 46.1 S cm^2mol^{-1}. What will be the degree of dissociation and dissociation constant.

(Given :$\lambda^0_{H^+}$ = 349.6 Scm^2mol^{-1}.and

$\lambda^0_{HCOO^-}$ = 54.6 Scm^2mol^{-1})

0.025mol L^{-1} मिथेनॉईक अम्ल का मोलर चालकत्व 46.1 Scm^2mol^{-1} है.वियोजन की मात्रा एवं वियोजन स्थिरांक क्या होगा?

(दिया गया है;

$\lambda^0_{H^+}$ = 349.6 Scm^2mol^{-1}. और

$\lambda^0_{HCOO^-}$ = 54.6 Scm^2mol^{-1})

Ans : $\lambda^0_{HCOOH} = \lambda^0_{H^+} + \lambda^0_{HCOO^-}$

$= 349.6 + 54.6 = 404.25\ cm^2mol^{-1}$

Degree of dissociation, (विभोजन की मात्रा) $\alpha = \dfrac{\lambda_m}{\lambda^0_m}$

$\alpha = \dfrac{46.1}{404.2} = 11.4\%$

Dissocition constant, k_a = (वियोजन स्थिरांक) $\dfrac{c\alpha^2}{1-\alpha}$

$= \dfrac{0.025 \times (0.114)^2}{1 - 0.114}$

$= 3.67 \times 10^{-4}\ mol\ L^{-1}$

© JCERT not to be republished