## MCQ

৫০ নম্বর

১. ঘ. $8.33 \times 10^{-3}\ \Omega^{-1}cm^{-1}$
**ব্যাখ্যা:** $\varkappa = \frac{1}{A} \times \frac{1}{R}$
$\varkappa = \frac{0.9}{1.8\times60} = 8.33 \times 10^{-3}\ \Omega^{-1}cm^{-1}$

২. ক. $HNO_3 > H_2SO_4 > H_3PO_4$
**ব্যাখ্যা:** $\Lambda = \frac{1000\varkappa}{N}$
$\varkappa$ অভিন্ন হলে $\Lambda \propto \frac{1}{N}$
$N_{HNO_3} = 0.02, \quad N_{H_2SO_4} = 0.04, \quad N_{H_3PO_4} = 0.06$
অতএব, $HNO_3 > H_2SO_4 > H_3PO_4$

৩. খ. পারদ
**ব্যাখ্যা:** ধাতব পরিবাহিতার ক্রম: $Ag > Cu > Au \gg Hg$
অতএব, পারদের তড়িৎ পরিবাহিতা সবচেয়ে কম।

৪. গ. কঠিন অবস্থায়
**ব্যাখ্যা:** কঠিন NaCl এ আয়নগুলো কেলাস জালকে আবদ্ধ থাকে, মুক্তভাবে চলাচল করতে পারে না; তাই কঠিন অবস্থায় এটি বিদ্যুৎ পরিবহন করে না।

৫. ক. অ্যানোডে Ag জারিত হয়ে $Ag^+$ এ পরিণত হয়
**ব্যাখ্যা:** সক্রিয় Ag অ্যানোড নিজেই জারিত হয়:
$Ag \rightarrow Ag^+ + e^-$

৬. গ. সোডিয়াম অ্যামালগাম (Na-Hg)
**ব্যাখ্যা:** পারদ ক্যাথোডে $H_2$ এর অতিবিভব বেশি, তাই $Na^+$ চার্জমুক্ত হয়:
$Na^+ + e^- + Hg \rightarrow Na\text{-}Hg$

৭. ঘ. 2 : 1
**ব্যাখ্যা:** ক্যাথোড: $4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2$
অ্যানোড: $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$
একই চার্জে $H_2 : O_2 = 2 : 1$
গ্যাসের মোল অনুপাতই আয়তন অনুপাত, অতএব অনুপাত 2 : 1।

৮. ক. Pt
**ব্যাখ্যা:** Pt তড়িৎ বিশ্লেষণে অংশগ্রহণ করে না, তাই এটি নিষ্ক্রিয় তড়িৎদ্বার হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

৯. খ. $I^-$
**ব্যাখ্যা:** প্রদত্ত আয়নগুলোর মধ্যে $I^-$ সবচেয়ে সহজে জারিত হয়, কারণ $E^0_{I_2/I^-} = 0.54\ V$ এর মান সংশ্লিষ্ট বিজারণ বিভবগুলোর মধ্যে সবচেয়ে কম।
অ্যানোডে: $2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$

১০. ঘ. 3.57 A
**ব্যাখ্যা:** $2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$
$n_{I_2} = \frac{12.7}{254} = 0.05\ mol$
$Q = neF = 0.05 \times 2 \times 96500 = 9650\ C$
$I = \frac{Q}{t} = \frac{9650}{45\times60} = 3.57\ A$

১১. ঘ. i ও iii
**ব্যাখ্যা:** সক্রিয়তা সিরিজ: $Al > Zn > Fe > H > Cu$
Zn এর অবস্থান Fe ও H এর উপরে, কিন্তু Al এর নিচে। অতএব (i) ও (iii) সঠিক।

১২. গ. $Z > X > Y$
**ব্যাখ্যা:** বিজারণ বিভব যত বেশি ঋণাত্মক, বিজারক হিসেবে ক্ষমতা তত বেশি।
$-2.90 < -0.40 < +0.80$
অতএব, $Z > X > Y$

১৩. খ. $H_2$, $I_2$ এবং KOH
**ব্যাখ্যা:** ক্যাথোডে: $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$
অ্যানোডে: $2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$
দ্রবণে $K^+$ ও $OH^-$ থাকায় KOH পাওয়া যায়।
অতএব, $H_2$, $I_2$ ও KOH উৎপন্ন হয়।

১৪. ঘ. 6.47 g
**ব্যাখ্যা:** $Cr^{3+} + 3e^- \rightarrow Cr$
$W = \frac{MIt}{eF}$
$W = \frac{52\times2.5\times4\times3600}{3\times96500} = 6.47\ g$

১৫. ঘ. 1.73 g
**ব্যাখ্যা:** $W = \frac{MIt}{eF}$
$W = \frac{63.5\times3.5\times25\times60}{2\times96500} = 1.73\ g$

১৬. ক. 27
**ব্যাখ্যা:** $W = \frac{MIt}{eF} \Rightarrow M = \frac{WeF}{It}$
$M = \frac{0.2015\times3\times96500}{1.2\times30\times60} = 27$

১৭. গ. 5.6 L
**ব্যাখ্যা:** $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$
এখানে, 2 extF চার্জে 22.4 extL $H_2$ উৎপন্ন হয়
অতএব, 0.5 extF চার্জে $\frac{22.4\times0.5}{2} = 5.6\ L$

১৮. গ. 167.9 kg
**ব্যাখ্যা:** $Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$
$W = \frac{MIt}{eF} = \frac{27\times5\times10^4\times10\times3600}{3\times96500} = 167876\ g$
$W = 167.9\ kg$

১৯. খ. $1.40 \times 10^{19}$

**ব্যাখ্যা:** $Ca^{2+} + 2e^- \rightarrow Ca$
$n = \frac{It}{eF} = \frac{50\times10^{-3}\times90}{2\times96500} = 2.332 \times 10^{-5}$ mol
অতএব, পরমাণুর সংখ্যা $= 2.332 \times 10^{-5} \times 6.022 \times 10^{23} = 1.40 \times 10^{19}$

**২০.** খ. $3.04 \times 10^{-4}\, gC^{-1}$
**ব্যাখ্যা:** $Z = \frac{M}{eF} = \frac{58.7}{2\times96500} = 3.04 \times 10^{-4}\, gC^{-1}$

**২১.** ক. 1.42 g
**ব্যাখ্যা:** $W = \frac{MIt}{eF}$
$W = \frac{65.37\times1.75\times40\times60}{2\times96500} = 1.42$ g

**২২.** ঘ. 0.504 F
**ব্যাখ্যা:** $Q = It = 4.5 \times 3 \times 3600 = 48600$ C
$Q = \frac{48600}{96500}$ F $= 0.504$ F

**২৩.** ঘ. 2.35 A
**ব্যাখ্যা:** $n = \frac{PV}{RT} = \frac{1.5\times0.6}{0.0821\times300} = 0.03654$ mol
$Q = neF = 0.03654 \times 2 \times 96500 = 7052$ C
$I = \frac{Q}{t} = \frac{7052}{50\times60} = 2.35$ A

**২৪.** ক. K
**ব্যাখ্যা:** 1 F চার্জে এক গ্রাম-তুল্য ($\frac{M}{e}$) ধাতু জমা হয়।
$K = \frac{39.1}{1} = 39.1$ g, $Ca = \frac{40}{2} = 20$ g, $Al = \frac{27}{3} = 9$ g, $Zn = \frac{65.4}{2} = 32.7$ g
অতএব, K সর্বাধিক জমা হবে।

**২৫.** ক. 1.5m
**ব্যাখ্যা:** $W \propto It$
$\frac{W_2}{m} = \frac{2\times9}{3\times4} = \frac{3}{2}$
$W_2 = 1.5m$

**২৬.** গ. অ্যানোড 10.49 g, ক্যাথোড 13.51 g
**ব্যাখ্যা:** $W = \frac{MIt}{eF} = \frac{108\times1.5\times15\times60}{1\times96500} = 1.51$ g
অ্যানোডে $Ag \rightarrow Ag^+ + e^-$; ভর কমে: $12.0 - 1.51 = 10.49$ g
ক্যাথোডে $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$; ভর বাড়ে: $12.0 + 1.51 = 13.51$ g

**২৭.** গ. $\frac{1}{2}$ mol X জমা হবে
**ব্যাখ্যা:** $X^{2+} + 2e^- \rightarrow X$
e = 2 হওয়ায় 1 F চার্জে $\frac{1}{2}$ mol X জমা হয়।

**২৮.** খ. $1.5 \times 10^{18}$
**ব্যাখ্যা:** $Q = It = 0.5 \times 10^{-3} \times 8 \times 60 = 0.24$ C
$N = \frac{Q}{e} = \frac{0.24}{1.6\times10^{-19}} = 1.5 \times 10^{18}$

**২৯.** খ. 6 F
**ব্যাখ্যা:** $Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$
এখানে, 27 extg Al এর জন্য 3 extF লাগে
অতএব, 54 extg Al এর জন্য $\frac{3\times54}{27} = 6$ F

**৩০.** ক. 193000 C
**ব্যাখ্যা:** প্রতিটি $Cu^{2+}$ আয়নে 2টি একক ধনাত্মক চার্জ থাকে।
$Q = 2F = 2 \times 96500 = 193000$ C

**৩১.** গ. 2
**ব্যাখ্যা:** $Q = It = 0.0402 \times 2 \times 3600 = 289.4$ C
$W = \frac{MQ}{eF} \Rightarrow e = \frac{MQ}{WF}$
$e = \frac{58.7\times289.4}{0.0880\times96500} = 2$

**৩২.** খ. 13.99
**ব্যাখ্যা:** ক্যাথোডে: $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$
$n_{OH^-} = \frac{It}{F} = \frac{1.5\times180}{96500} = 2.798 \times 10^{-3}$ mol
$2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$
$n_{H_2SO_4} = \frac{2.798\times10^{-3}}{2} = 1.399 \times 10^{-3}$ mol
$V = \frac{1.399\times10^{-3}}{0.1}$ L $= 13.99$ mL

**৩৩.** খ. 0.672 g
**ব্যাখ্যা:** $Q = It = 0.8 \times 2.5 \times 3600 = 7200$ C
প্রতি মোল $H_2O$ বিয়োজনে 2 mol ইলেকট্রন স্থানান্তরিত হয়: $H_2O \rightarrow H_2 + \frac{1}{2}O_2$
$n_{H_2O} = \frac{7200}{2\times96500} = 0.0373$ mol
$W = 0.0373 \times 18 = 0.672$ g

**৩৪.** ক. 1.5 M
**ব্যাখ্যা:** অ্যানোডে: $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$
ক্যাথোডে: $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
অ্যানোডে যে পরিমাণ $Cu^{2+}$ দ্রবণে আসে, ক্যাথোডে ঠিক সেই পরিমাণ জমা হয়; তাই ঘনমাত্রা অপরিবর্তিত থাকে, অর্থাৎ 1.5 M।

**৩৫.** ঘ. 1.08 V
**ব্যাখ্যা:** $E^0_{cell} = E^0_{cathode} - E^0_{anode}$
$E^0_{cell} = 0.80 - (-0.28) = 1.08$ V

**৩৬.** ঘ. শূন্য হয়ে যায়
**ব্যাখ্যা:** লবণ সেতু কোষের অভ্যন্তরীণ বর্তনী পূর্ণ করে। এটি অপসারণ করলে বর্তনী খণ্ডিত হয় ও আয়ন চলাচল বন্ধ হয়; ফলে কোষ বিভব শূন্য হয়ে যায়।

**৩৭.** ঘ. Ni
**ব্যাখ্যা:** গ্যালভানিক কোষে অ্যানোড ঋণাত্মক প্রান্ত। এখানে Ni জারিত হয় ($Ni \rightarrow Ni^{2+} + 2e^-$), তাই Ni ঋণাত্মক প্রান্ত।

**৩৮.** গ. $\frac{G^*}{R}$
**ব্যাখ্যা:** $\varkappa = \frac{1}{A} \times \frac{1}{R}$
কোষ ধ্রুবক $G^* = \frac{1}{A}$
অতএব, $\varkappa = \frac{G^*}{R}$

**৩৯.** ক. 0.2613 V

**ব্যাখ্যা:** $2Cr + 3Fe^{2+} \rightarrow 2Cr^{3+} + 3Fe$
এখানে, $n = 6$
$E^0 = -0.44 - (-0.72) = 0.28\,V$
$Q = \frac{[Cr^{3+}]^2}{[Fe^{2+}]^3} = \frac{(0.1)^2}{(0.05)^3} = 80$
$E = E^0 - \frac{0.0591}{6} \log Q = 0.28 - \frac{0.0591}{6} \log 80$
$E = 0.28 - 0.00985 \times 1.903 = 0.2613\,V$

**৪০.** খ. 0.371 V
**ব্যাখ্যা:** $Cu + 2Ag^+ \rightarrow Cu^{2+} + 2Ag, \quad n = 2$
$E^0 = 0.80 - 0.34 = 0.46\,V$
$E = E^0 - \frac{0.0591}{2} \log \frac{[Cu^{2+}]}{[Ag^+]^2} = 0.46 -$
$0.02955 \log \frac{0.1}{(0.01)^2}$
$E = 0.46 - 0.02955 \times 3 = 0.371\,V$

**৪১.** খ. $10^6$
**ব্যাখ্যা:** $\log K = \frac{nE^0}{0.0591} = \frac{1 \times 0.3546}{0.0591} = 6$
$K = 10^6$

**৪২.** গ. $CO_2$
**ব্যাখ্যা:** অ্যানোডে বিক্রিয়া: $2CH_3OH + 2H_2O \rightarrow 2CO_2 + 12H^+ + 12e^-$
অতএব, $CO_2$ গ্যাস উৎপন্ন হয়।

**৪৩.** গ. $Cu|Cu^{2+}(1.0\,M)||Ag^+(1.0\,M)|Ag$
**ব্যাখ্যা:** প্রতিটি কোষে $n = 2$ এবং $\Delta G^0 = -nFE^0$; তাই $E^0$ সবচেয়ে কম হলে $\Delta G^0$ সবচেয়ে বেশি (কম ঋণাত্মক) হয়।
$E^0_{Cu|Ag} = 0.80 - 0.337 = 0.463\,V$
অন্য কোষগুলোর $E^0$: 1.097 V, 1.56 V, 3.16 V — সবই বেশি।

**৪৪.** গ. −384.07 kJ
**ব্যাখ্যা:** $E^0_{cell} = 1.23 - (-0.76) = 1.99\,V$
এখানে, $n = 2$
$\Delta G^0 = -nFE^0 = -2 \times 96500 \times 1.99 =$
$-384070\,J = -384.07\,kJ$

**৪৫.** খ. **(i), (ii) ও (iii)**
**ব্যাখ্যা:** $E^0 = 0.80 - (-0.76) = 1.56\,V$
$E_{cell} = E^0 - \frac{0.0591}{2} \log \frac{[Zn^{2+}]}{[Ag^+]^2} = 1.56 -$
$0.02955 \log \frac{10^{-6}}{(0.01)^2}$
$E_{cell} = 1.56 + 0.0591 = 1.619\,V$
$\Delta G^0 = -nFE^0 = -2 \times 96500 \times 1.56 =$
$-3.011 \times 10^5\,J$
অতএব, (i), (ii) ও (iii) সবগুলোই সঠিক।

**৪৬.** ক. $Zn^{2+}$ বিজারিত হবে না
**ব্যাখ্যা:** সম্ভাব্য বিক্রিয়া: $Cu + Zn^{2+} \rightarrow Cu^{2+} + Zn$
$E^0_{cell} = -0.76 - 0.34 = -1.10\,V < 0$
বিক্রিয়াটি স্বতঃস্ফূর্ত নয়, তাই $Zn^{2+}$ বিজারিত হবে না।

**৪৭.** ঘ. 0.0517 V
**ব্যাখ্যা:** $\alpha = \frac{\Lambda}{\Lambda^\infty} = \frac{5.2}{390} = 0.01333$
$[H^+]_{HA} = 0.1 \times 0.01333 = 1.333 \times 10^{-3}\,M$
এটি একটি ঘনমাত্রা কোষ, তাই $E^0_{cell} = 0$
$E = 0.0591 \log \frac{[H^+]_{cathode}}{[H^+]_{anode}} = 0.0591 \log \frac{0.01}{1.333 \times 10^{-3}}$
$E = 0.0591 \times 0.875 = 0.0517\,V$

**৪৮.** গ. 2.5 mol
**ব্যাখ্যা:** প্রতি মোল $M^{2+}$ জারণে প্রয়োজনীয় শক্তি:
$\Delta G^0 = -nFE^0 = -2 \times 96500 \times (-0.50) =$
$+96500\,J$
উৎপন্ন শক্তি = 241.25 kJ = 241250 J
$n_{M^{2+}} = \frac{241250}{96500} = 2.5\,mol$

**৪৯.** ক. −18.27
**ব্যাখ্যা:** $2A + B^{2n+} \rightarrow 2A^{n+} + B, \quad Q = \frac{(3)^2}{1} = 9$
$E = 0 \Rightarrow \Delta G = 0 \Rightarrow \Delta G^0 = -RT \ln Q$
$\Delta H^0 = 2\Delta G^0$
$\Delta S^0 = \frac{\Delta H^0 - \Delta G^0}{T} = \frac{\Delta G^0}{T} = -R \ln 9$
$\Delta S^0 = -8.314 \times 2.197 = -18.27\,JK^{-1}mol^{-1}$

**৫০.** খ. হ্রাস পায়
**ব্যাখ্যা:** ডিসচার্জ বিক্রিয়া: $Pb + PbO_2 + 2H_2SO_4 \rightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O$
$H_2SO_4$ খরচ হয় ও পানি উৎপন্ন হয়, তাই আপেক্ষিক গুরুত্ব হ্রাস পায়।