



## অধ্যায়-০৪: তড়িৎ রসায়ন

### Question Type-01: তড়িৎ পরিবাহিতা

তড়িৎ পরিবাহিতা: তড়িৎ এক প্রকার শক্তি যা বিকল্প মাধ্যমে প্রবাহিত বা স্থানান্তরিত হতে পারে। একে তড়িৎ পরিবাহিতা বলে।  
 শ্রেণীবিভাগ- (ক) সুপরিবাহী: তড়িৎ সহজেই প্রবাহিত হয়। যেমন- লোহা, তামা, পারদ, সোনা, রূপা ইত্যাদি।  
 (খ) কুপরিবাহী: তড়িৎ অল্প পরিমাণে প্রবাহিত হয়। যেমন- Si, Ge, As, পানি ইত্যাদি।  
 (গ) অপরিবাহী: তড়িৎ একেবারেই প্রবাহিত হয় না। যেমন- কাঠ, কাঁচ, রাবার, চিনি, তারপিন তৈল, গন্ধক ইত্যাদি।  
 তীব্র তড়িৎ বিশ্লেষ্য তীব্র এসিড ও ক্ষার, HCl, HNO<sub>3</sub>, NaOH, সকল লবণ। মৃদু তড়িৎ বিশ্লেষ্য: জৈব এসিড, RCOOH, ক্ষার, NH<sub>4</sub>OH।

### Related Questions:

01. সেমিকন্ডাক্টররূপে কোন মৌলটি ব্যবহৃত হয়? [Ans: d][JU'19-20]  
 (a) Cu (b) Al (c) Zn (d) Ge
02. তড়িৎ বিশ্লেষ্য পরিবাহীতে কিভাবে তড়িৎ প্রবাহিত হয়? [Ans: a][JU'16-17]  
 (a) আয়ন চলাচলের মাধ্যমে (b) ইলেক্ট্রন চলাচলের মাধ্যমে  
 (c) আয়ন ও ইলেক্ট্রন উভয়ের মাধ্যমে (d) তরঙ্গের মাধ্যমে
03. বিদ্যুৎ পরিবাহী একমাত্র অধাতু হল- [Ans: b][RU'14-15]  
 (a) C<sub>diamond</sub> (b) C<sub>(graphite)</sub> (c) P<sub>(red)</sub> (d) S

### Question Type-02: ক্যাথোড-অ্যানোড ও তড়িৎ বিশ্লেষণ

#### অ্যানোড ও ক্যাথোড:

যে তড়িৎদ্বার বাইরের তড়িৎ উৎসের ধনাত্মক প্রান্তের সাথে যুক্ত তাকে অ্যানোড এবং যে তড়িৎদ্বার বাইরের বিদ্যুৎ উৎসের ঋণাত্মক প্রান্তের সাথে যুক্ত তাকে ক্যাথোড বলে।

তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষ: যে পাত্রে তড়িৎ বিশ্লেষণ চালানো হয় তাকে তড়িৎ বিশ্লেষণ কোষ বলে।

ক্যাটায়ন ও অ্যানায়ন: যে সকল আয়ন ধনাত্মক চার্জ যুক্ত এবং তড়িৎ বিশ্লেষণকালে ঋণাত্মক ক্যাথোড কর্তৃক আকৃষ্ট হয় তাকে ক্যাটায়ন বলে। যেমন: NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ও H<sup>+</sup> ইত্যাদি।

অপরদিকে যারা ঋণাত্মক চার্জযুক্ত আয়ন এবং ধনাত্মক অ্যানোড দ্বারা আকৃষ্ট হয় তাদেরকে অ্যানায়ন বলে।  
 যেমন- Cl<sup>-</sup>, OH<sup>-</sup> ইত্যাদি।

অ্যানোড ও ক্যাথোড বিক্রিয়া: অ্যানোডে অ্যানায়ন ইলেকট্রন ছেড়ে দিয়ে জারণ বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে অর্থাৎ অ্যানোডে জারণ ঘটে।

ক্যাথোডে ক্যাটায়ন ইলেকট্রন গ্রহণ করে বিজারণ বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে অর্থাৎ ক্যাথোডে বিজারণ ঘটে।







দ্রবণে তড়িৎ বিশ্লেষণে ক্যাথোড ও অ্যানোডে উৎপন্ন বস্তু:

| তড়িৎ বিশ্লেষ্য                               | ক্যাথোডে উৎপন্ন বস্তু | অ্যানোডে উৎপন্ন বস্তু |
|---|-----------------------|-----------------------|
| গলিত NaCl                                     | Na(m)                 | Cl <sub>2</sub> (g)   |
| NaCl এর জলীয় দ্রবণ                           | H <sub>2</sub> (g)    | Cl <sub>2</sub> (g)   |
| CuSO <sub>4</sub> এর জলীয় দ্রবণ              | Cu(m)                 | O <sub>2</sub> (g)    |
| H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> এর জলীয় দ্রবণ | H <sub>2</sub> (g)    | O <sub>2</sub> (g)    |
| KNO <sub>3</sub> এর জলীয় দ্রবণ               | H <sub>2</sub> (g)    | O <sub>2</sub> (g)    |
| NaOH এর জলীয় দ্রবণ                           | H <sub>2</sub> (g)    | O <sub>2</sub> (g)    |

### Related Questions:

01. কোনটি সবল তড়িৎ বিশ্লেষ্য (electrolyte)? [Ans: a] [Agri. Gucho'20-21]  
 (a) KOH (b) HF (c) C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> (d) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH
02. 1F বিদ্যুৎ দ্বারা কোন ধাতুর আয়ন ক্যাথোডে অধিক পরিমাণে সঞ্চিত হবে? [Ans: c][JU'19-20]  
 (a) Zn (b) Al (c) K (d) Ca
03. নিম্নের কোনটি পানিতে যোগ করলে উৎপন্ন দ্রবণটি বিদ্যুৎ সুপরিবাহী হবে? [Ans: d][JU'18-19]  
 (a) CaCO<sub>3</sub> (b) Cu (c) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH (d) NaOH
04. 5 A বিদ্যুৎ 30 সেকেন্ড সময় ধরে একটি ইলেকট্রোডে প্রবাহিত করলে প্রবাহিত বিদ্যুতের চার্জ কত? [Ans: c][RU'18-19]  
 (a) 60 C (b) 120 C (c) 150 C (d) 100 C
05. Zn/Zn<sup>2+</sup> (E<sup>0</sup> = +0.76V) এর সাথে নিচের কোনটিকে ক্যাথোড রূপে ব্যবহার করা যাবে? [JU'17-18]  
 (a) Co/Co<sup>2+</sup> (E<sup>0</sup> = +0.28V) (b) Mg/Mg<sup>2+</sup> (E<sup>0</sup> = +2.36V)  
 (c) Ca/Ca<sup>2+</sup> (E<sup>0</sup> = +2.87V) (d) Al<sup>3+</sup>/Al (E<sup>0</sup> = -1.66V)
- সমাধান: (a); একমাত্র Co/Co<sup>2+</sup> এর জারণ বিভব Zn/Zn<sup>2+</sup> এর জারণ বিভব হতে কম।
06. সোডিয়াম ক্লোরাইডের জলীয় দ্রবণকে তড়িৎ বিশ্লেষণ করলে উৎপাদিত হয়- [Ans: c][RU'17-18]  
 (a) ক্যাথোডে সোডিয়াম, অ্যানোডে ক্লোরিন (b) অ্যানোডে অক্সিজেন, ক্যাথোডে সোডিয়াম  
 (c) অ্যানোডে ক্লোরিন, ক্যাথোডে হাইড্রোজেন (d) ক্যাথোডে হাইড্রোজেন, অ্যানোডে অক্সিজেন
07. 13.5g অ্যালুমিনিয়াম ক্যাথোডে জমা করতে প্রয়োজনীয় চার্জ- [RU'17-18]  
 (a) 1.0F (b) 1.5F (c) 2.0F (d) 3.0F
- সমাধান: (b);  $Q = neF = 3 \times \frac{13.5}{27} \times 1F = 1.5F$
08. অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড ও ক্রায়োলাইটের গলিত মিশ্রণে  $1.0 \times 10^5$  A বিদ্যুৎ 8.0 ঘন্টা যাবৎ চালনা করলে কত kg অ্যালুমিনিয়াম উৎপাদিত হবে? [RU'17-18]  
 (a) 268.6 kg (b) 276.5 kg (c) 262.8 kg (d) 278.6 kg
- সমাধান: (a);  $W = \frac{M}{nF} It = \frac{27 \times 10^{-3}}{3 \times 96500} \times 10^5 \times 8 \times 3600 = 268.6$  kg





09. নিষ্ক্রিয় ইলেকট্রোডে  $H_2SO_4$  এর জলীয় দ্রবণকে তড়িৎ বিশ্লেষণ করলে অ্যানোডে কোনটি উৎপন্ন হয়? [Ans: c][RU'17-18]  
 (a) S (b)  $SO_4$  (c)  $O_2$  (d) Mg  
 সমাধান: (a);  $4OH^- \rightarrow O_2 + 2H_2O + 4e^-$
10.  $H_2$  ফুয়েল সেলে অ্যানোড ও ক্যাথোডরূপে নিচের কোনটি ব্যবহৃত হয়? [Ans: b][RU'17-18]  
 (a) সিলভার (b) গ্রাফাইট (c) প্লাটিনাম (d) কপার
11. NaCl-এর জলীয় দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণে কোনটি উৎপন্ন হয় না? [Ans: a][DU'15-16]  
 (a) Na (b)  $Cl_2$  (c)  $H_2$  (d) NaOH
12.  $Zn/Zn^{2+}$  ( $E^0 = +0.76v$ ) অ্যানোড (Anode) হলে নিম্নের কোনটি ক্যাথোড (Cathode) রূপে ব্যবহার করা যাবে? [JnU'15-16]  
 (a)  $Ca/Ca^{2+}$  ( $E^0 = +2.87v$ ) (b)  $Al/Al^{3+}$  ( $E^0 = +1.6$ )  
 (c)  $Mg/Mg^{2+}$  ( $E^0 = +2.36v$ ) (d)  $Co/Co^{2+}$  ( $E^0 = +0.28v$ )

সমাধান: (d);  $E_{Zn/Zn^{2+}} + E_{Co^{2+}/Co} = 0.76 - 0.28 = 0.48V > 0$

অতএব, CO কে ক্যাথোড হিসেবে ব্যবহার করা যাবে।

### Question Type-03: লবণ সেতু, তড়িৎ রাসায়নিক কোষ, ইলেকট্রোপ্লেটিং

#### লবণ সেতু (Salt Bridge):

দুটি অর্ধকোষের মধ্যে পরস্পর সংযোগের জন্য একটি বিশেষ লবণ। যেমন: KCl বা  $KNO_3$  বা  $NH_4NO_3$  এর লবণ। লবণ সেতু U আকৃতি।

#### ইলেকট্রোপ্লেটিং বা তড়িৎ প্রলেপন:

তড়িৎ বিশ্লেষণের মাধ্যমে ধাতুর তৈরি জিনিসপত্রের উপর কম সক্রিয় ধাতুর প্রলেপ সৃষ্টি করাকে electroplating বলে। সাধারণত নিকেল, ক্রোমিয়াম দ্বারা প্রলেপ দেয়া হয়।

ব্যবহার: (i) জিনিসপত্রকে মরিচার হাত থেকে রক্ষা করা (ii) ক্ষয়রোধ করা।

(iii) ধাতুর উজ্জ্বলতা বৃদ্ধি করা (iv) ইলেকট্রোপ্লেটিং এর সময়-

অ্যানোড  $\rightarrow$  যে ধাতুর প্রলেপ দিতে হয়। ক্যাথোড  $\rightarrow$  যার উপর প্রলেপ দিতে হয়। তড়িৎ বিশ্লেষ্য  $\rightarrow$  যে ধাতুর প্রলেপ দিতে হয় তার লবণের দ্রবণ।

ঘড়ির চেইন উজ্জ্বল দেখার কারণ এর ভেতরে লোহা ও উপরে ক্রোমিয়ামের প্রলেপ দেয়া থাকে।

- ◆ বলির অ্যানোড (Sacrificial Anode) Zn I Mg.
- ◆ তড়িৎ রাসায়নিক কোষের অপর নাম গ্যালভানিক সেল।
- ◆ তত্বরা: তড়িৎকোষ তড়িৎশক্তি রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত করে।
- ◆ গ্যারাত: গ্যালভানিক কোষ রাসায়নিক শক্তি তড়িৎশক্তিতে রূপান্তরিত করে।
- ◆ গ্যালভানিক সেলের প্রকৃত উদাহরণ ড্যানিয়েল সেল।

#### তড়িৎ রাসায়নিক কোষ

$E^0$  কোষ = (+) ধনাত্মক হলে কোষ বিক্রিয়া স্বতঃস্ফূর্তভাবে ঘটে।  $E^0$  কোষ = (-) ঋণাত্মক কোষ বিক্রিয়া স্বতঃস্ফূর্তভাবে ঘটে না।

অর্ধকোষ : দুটি অর্ধকোষ মিলে একটি তড়িৎ রাসায়নিক কোষ তৈরী হয়।

(i) অ্যানোড অর্ধকোষ: জারণ ঘটে (ii) ক্যাথোড অর্ধকোষ: বিজারণ ঘটে।







### অর্ধকোষের শ্রেণীবিভাগ

- (i) ধাতু ধাতব আয়ন অর্ধকোষ। উদাহরণ: ডেনিয়েল কোষের উভয় তড়িৎদ্বার।  
(ii) ধাতুর অ্যামালগাম-ধাতব আয়ন অর্ধকোষ। যেমন- NaHg/Na<sup>+</sup>  
(iii) ধাতু ও তার অদ্রবণীয় লবণ সম্বলিত অর্ধকোষ। উদাহরণ ক্যালোমেল তড়িৎদ্বার।  
(iv) গ্যাস অর্ধ কোষ। উদাহরণ: হাইড্রোজেন তড়িৎদ্বার। Pt/H<sub>2</sub>(1atm)/H<sup>+</sup>  
(v) জারণ বিজারণ অর্ধকোষ। উদাহরণ: Pt/Fe<sup>2+</sup>/Fe<sup>3+</sup>

### Related Questions:

01. Fe(s)|Fe<sup>2+</sup>(aq)||Br<sub>2</sub>(l); Br<sup>-</sup>(aq)|Pt(s) তড়িৎ রাসায়নিক কোষের সঠিক কোষ-বিক্রিয়া কোনটি? [DU'19-20]  
(a) Fe + Br<sub>2</sub> → Fe<sup>2+</sup> + 2Br<sup>-</sup> (b) Fe + 2Br<sup>-</sup> → Fe<sup>2+</sup> + Br<sub>2</sub>  
(c) Fe<sup>2+</sup> + Br<sub>2</sub> → Fe + 2Br<sup>-</sup> (d) Fe + Br<sub>2</sub> → Fe<sup>3+</sup> + 2Br<sup>-</sup>  
সমাধান: (a); অ্যানোড (Anode): Fe(s) → Fe<sup>2+</sup>(aq) + 2e<sup>-</sup>  
ক্যাথোড (Cathode): Br<sub>2</sub>(l) + 2e<sup>-</sup> → 2Br<sup>-</sup>(aq)  
কোষ বিক্রিয়া (Cell reaction): Fe + Br<sub>2</sub> → Fe<sup>2+</sup> + 2Br<sup>-</sup>
02. কোনটি লবণ সেতুতে তড়িৎ বিশ্লেষণরূপে ব্যবহৃত হয়? [Ans: a][JU'19-20]  
(a) KCl, KNO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>Cl (b) KCl, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
(c) KCl, NH<sub>4</sub>Cl, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (d) KCl, NH<sub>4</sub>Cl, NaNO<sub>3</sub>
03. নিম্নের ধাতুগুলির মধ্যে কোনটি জলীয় সিলভার নাইট্রেট-এ ডুবালে এর পৃষ্ঠতলে সিলভার জমা হবে না? [RU'19-20]  
(a) Cu (b) Fe (c) Pt (d) Zn  
সমাধান: (c); Pt, Ag এর চেয়ে কম সক্রিয়। তাই Ag<sup>+</sup> আয়ন Pt হতে e<sup>-</sup> গ্রহণ করে Ag ধাতুতে পরিণত হতে পারে না।
04. CuSO<sub>4</sub> এর জলীয় দ্রবণে 0.5 অ্যাম্পিয়ার তড়িৎপ্রবাহ 10 মিনিট ব্যাপী চালনা করলে কী পরিমাণ কপার জমা হবে? [DU'18-19]  
(a) 0.0987 g (b) 0.0897 g (c) 0.0798 g (d) 0.0789 g [JU'18-19]  
সমাধান: (a);  $W = \frac{MIt}{eF} = \frac{63.5 \times 0.5 \times (10 \times 60)}{2 \times 96500} = 0.0987g$
05. ZnSO<sub>4</sub> দ্রবণের মধ্যে 3.25 A বিদ্যুৎ কতক্ষণ চালনা করলে 4.405 g Zn জমা হবে? (Zn-এর পারমাণবিক ভর 65.40 g)  
(a) 33.33min (b) 66.66min (c) 6.66min (d) 76.66min [JU'18-19]  
সমাধান: (b);  $t = \frac{w \times 2 \times 96500}{M \times I} \text{ sec} = \frac{4.405 \times 2 \times 96500}{65.4 \times 3.25 \times 60} \text{ min} = 66.66 \text{ min}$
06. নিচের কোন সেলটি পরিবেশ বান্ধব? [Ans: a][KU'18-19]  
(a) ফুয়েল (b) লেড সঞ্চয়ক (c) ক্যাডমিয়াম (d) লিথিয়াম
07. ইলেক্ট্রোকেমিক্যাল সেল নোটেশনের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক? [DU'17-18]  
(a) Zn<sup>2+</sup>(aq)|Zn(s)||Cu(s)|Cu<sup>2+</sup>(aq) (b) Zn(s)|Zn<sup>2+</sup>(aq)||Cu<sup>2+</sup>(aq)|Cu(s)  
(c) Zn<sup>2+</sup>(aq)|Zn(s)||Cu<sup>2+</sup>(aq)|Cu(s) (d) Zn<sup>2+</sup>(aq)|Zn(s)||Cu<sup>+</sup>(aq)|Cu<sup>2+</sup>(aq)  
সমাধান: (b); Zn(s)|Zn<sup>2+</sup>(aq)||Cu<sup>2+</sup>(aq)|Cu(s), কারণ Zn, Cu অপেক্ষা অধিক তড়িৎ ধনাত্মক।
08. তড়িৎ রাসায়নিক কোষের সল্ট-ব্রিজ কোন লবণের সম্পৃক্ত জলীয় দ্রবণটি উৎকৃষ্ট? [Ans: d][DU'15-16, KU'17-18]  
(a) KNO<sub>3</sub> (b) KI (c) KBr (d) KCl
09. কোন মৌলটি ইলেকট্রোপ্রোটিক এর জন্য ব্যবহৃত হয়? [Ans: a][KU'13-14, RU'17-18]  
(a) Cr (b) K (c) Na (d) Mg
10. ড্যানিয়েল কোষে তড়িৎদ্বার হিসেবে ব্যবহৃত হয়— [Ans: a][CU'03-04, 08-09, 09-10, 16-17]  
(a) Cu এবং Zn (b) Cu এবং Ag (c) Zn এবং Ag (d) Cu এবং Fe





### Question Type-04: ফ্যারাডের সূত্র, তুল্যাক

প্রয়োজনীয় সূত্রসমূহ: এই অধ্যায়ের Magical সূত্র-

$$(i) W = \frac{Mit}{xF}$$

$$(ii) W = \frac{Eit}{F}$$

$$(iii) W = ZQ = Zit$$

$$(iv) \text{ফ্যারাডের ২য় সূত্র, } \frac{W_1}{W_2} = \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{E_1}{E_2}$$

1 mole জমা (ক্যাথোডে) করতে 1F বিদ্যুৎ লাগে, তাহলে n mole জমা করতে nF বিদ্যুৎ লাগবে।

$$(v) \text{চার্জ নির্ণয়ের জন্য সূত্র, } Q = nXF = \frac{W}{M} \times X \times F = it$$

$$\text{অর্থাৎ, } Q = it = nXF = \frac{W}{M} \times xF = \frac{X}{N_A} \times xF = V(L)S \times xF$$

#### Related Questions:

01. 9.65A তড়িৎ 4000 s ধরে  $\text{CuSO}_4$  দ্রবণের ভিতর দিয়ে প্রবাহিত করা হলে ক্যাথোডে কত g Cu জমা হবে? [GST'20-21]  
(Cu এর পারমাণবিক ভর = 63.5)  
(a) 9.65 (b) 6.35 (c) 12.70 (d) 3.65  
সমাধান: (c);  $w = Zit = \frac{63.5}{2 \times 96500} \times 9.65 \times 4000 = 12.7\text{g}$ ; Cu ক্যাথোডে জমা হবে।
02. ক্যাথোডে 1 mol Cu ধাতু জমা করতে  $\text{CuSO}_4$  দ্রবণে কত ফ্যারাডে বিদ্যুৎ চালনা করতে হবে? [RU'20-21]  
(a) 4F (b) 3F (c) 2F (d) 1F  
সমাধান: (c);  $\text{Cu}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cu}$ ; 1 mol Cu পেতে 2 mol  $e^-$  বা 2F বিদ্যুৎ প্রয়োজন।
03.  $\text{AgNO}_3$  দ্রবণে 60 মিনিট 5A বিদ্যুৎ চালনা করলে ক্যাথোডে কত গ্রাম Ag জমা হবে? [JU'19-20]  
(a) 8.766 g (b) 16.812 g (c) 20.145 g (d) 24.854 g  
সমাধান: (c);  $w = \frac{107.86}{96500} \times 60 \times 60 \times 5 = 20.145\text{ g}$
04. 18 g Al ক্যাথোডে সঞ্চিত করতে প্রয়োজনীয় বিদ্যুতের পরিমাণ- [RU'19-20]  
(a) 2.0 F (b) 1.5 F (c) 2.5 F (d) 3.0 F  
সমাধান: (a);  $W = Zit \therefore It = \frac{W}{Z} = \frac{18}{\frac{27}{3 \times 96500}} = 193000\text{C} = 2\text{F}$
05. একটি ধাতব লবণ দ্রবণে 0.0403 অ্যাম্পিয়ার বিদ্যুৎ 1.0 ঘন্টা চালনা করলে যদি ক্যাথোডে 0.026 গ্রাম ধাতু জমা হয়, তবে ধাতুটির চার্জ কত? [ধাতুটির R. A. M = 52] [SUST'19-20]  
(a) 2 (b) 3 (c) 1 (d) 4 (e) 5  
সমাধান: (b);  $w = \frac{Mit}{eF} \therefore e = \frac{Mit}{wF} = \frac{52 \times 0.0403 \times 1 \times 3600}{0.026 \times 96500} = 3$
06. গলিত NaCl এর মধ্য দিয়ে 1F তড়িৎ চালনা করলে ক্যাথোডে জমাকৃত Na এর পরিমাণ হচ্ছে- [DU'17-18]  
(a) 2.3 g (b) 23.0 g (c) 46.0 g (d) 11.5 g  
সমাধান: (b); 1F তড়িৎ = 1 mol Na = 23g







07. HCl-এর জলীয় দ্রবণে এক ঘন্টা যাবত 0.5 অ্যাম্পিয়ার মাত্রার তড়িৎ প্রবাহিত করলে কত মোল H<sub>2</sub> উৎপন্ন হবে? [Ans: a]  
 (a)  $\frac{0.5 \times 3600}{2 \times 96500}$  (b)  $\frac{0.5 \times 96500}{2 \times 3600}$  (c)  $\frac{2 \times 96500}{0.5 \times 3600}$  (d)  $\frac{96500}{2 \times 0.5 \times 3600}$  [CU'17-18]
08. Fe<sup>2+</sup> দ্রবণ হতে 56g লোহাকে তড়িৎদ্বারে জমা করতে 2F তড়িৎ লাগলে Fe<sup>3+</sup> দ্রবণ হতে একই পরিমাণ লোহাকে তড়িৎ দ্বারে জমা করতে কী পরিমাণ তড়িৎ লাগবে? [Ans: c][JU'16-17]  
 (a) 2F (b) 4F (c) 3F (d)  $\frac{3}{4} F$
09. Cu-এর তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক কত? [JU'15-16]  
 (a)  $13.2 \times 10^{-6}$  (b)  $13.2 \times 10^{-4}$  (c)  $3.29 \times 10^{-6}$  (d) কোনটিই নয়
- সমাধান: (d); Cu এর তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক =  $\frac{63.5}{2 \times 96500} = 3.29 \times 10^{-4} \text{gC}^{-1} = 3.29 \times 10^{-7} \text{kgC}^{-1}$
10. CuSO<sub>4</sub> দ্রবণে 1.0 F বিদ্যুৎ চার্জ প্রবাহিত করলে কত মোল কপার জমা হবে? [Ans: a][DU'14-15]  
 (a) 0.5 mole at cathode (b) 0.5 mole at anode (c) 2 mole at anode (d) 2 mole at cathode
11. 1 মোল কপার ক্যাথোডে সঞ্চিত হতে কি পরিমাণ বিদ্যুৎ চার্জ ব্যয়িত হবে? [Ans: b][CU'14-15]  
 (a) 9600 C (b) 2 F (c) 1 F (d) 3 F
12. একটি কপার (II) দ্রবণের মধ্য দিয়ে অর্ধ ঘন্টা যাবত 10.0 Ampere বিদ্যুৎ প্রবাহিত করলে কি পরিমাণ কপার সঞ্চিত বা দ্রবীভূত হবে? [KU'02-03, RU'07-08, DU'06-07, 13-14]  
 (a) 6.3g (b) 1.5g (c) 0.60g (d) None of these

সমাধান: (d);  $Q = it = 10 \times 30 \times 60 = 18000$

$2 \times 96500 \text{C}$  বিদ্যুৎ চালনায় জমা হয় 63.5 g  $\therefore 18000 \text{C}$  বিদ্যুৎ চালনায় জমা হয়  $\frac{63.5 \times 18000}{2 \times 96500} = 5.92 \text{g}$

কাছাকাছি উত্তর না থাকায় Ans. None of these

### Question Type-05: তড়িৎ রাসায়নিক সারি ও E.M.F বিষয়ক

তড়িৎ রাসায়নিক সারিঃ

|    |     |      |      |      |             |      |     |        |       |
|----|-----|------|------|------|-------------|------|-----|--------|-------|
| Li | K   | Ba   | Ca   | Na   | Mg          | Al   | Zn  | Fe     | Cr    |
| লি | কে  | বা   | কা   | নার  | ম্যাগগাইভার | এলেম | যেন | ফিরে   | কে    |
| Cd | Ni  | Sn   | Pb   | H    | Cu          | Hg   | Ag  | Pt     | Au    |
| কে | নীল | সোনি | পাবে | হায় | কাপুরুষ     | হাজি | আজি | পিটাবে | আমায় |

তড়িৎ সারির H এর পূর্বের গুলো সাধারণত জারণ মান এবং H এর পরেরগুলো বিজারণ মান

E.M.F = জারণ মান দেওয়া থাকলে → জারণ বিভব - বিজারণ বিভব

বিজারণ মান দেওয়া থাকলে → বিজারণ বিভব - জারণ বিভব

বামে মুক্ত থাকলে জারণ → Zn/Zn<sup>2+</sup>

ডানে মুক্ত থাকলে বিজারণ → Cu<sup>2+</sup>/Cu



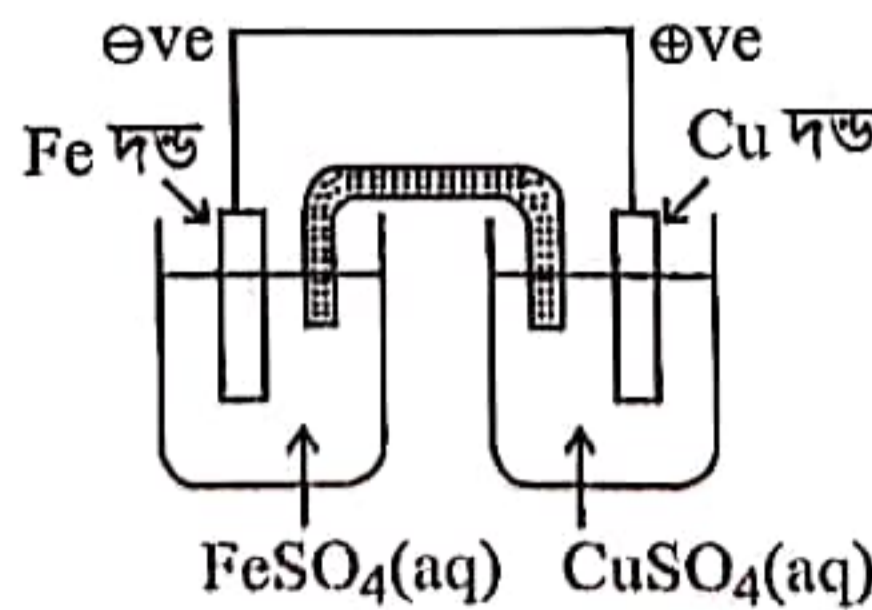


**Related Questions:**

01. নিচের কোন তড়িৎদ্বারটির প্রমাণ বিজারণ বিভবের মান সবচেয়ে কম? [Ans: c][DU'20-21]  
 (a)  $H^+(aq) / H_2(g).Pt$  (b)  $Cu^+(aq)/Cu(s)$   
 (c)  $Na^+(aq)/Na(s)$  (d)  $Pt(s)/F(g)/F^-(aq)$
02. জিঙ্ক (Zn) এর জারণ বিভব কত? [Ans: b][RU'17-18]  
 (a)  $-0.76 V$  (b)  $+0.76 V$  (c)  $-0.88 V$  (d)  $-0.80 V$
03.  $Zn^{2+} / Zn(s)$  এবং  $Cu^{2+} / Cu(s)$  তড়িৎদ্বারদ্বয়ের প্রমাণ বিভব যথাক্রমে  $-0.35V$  এবং  $+0.12V$  হলে, পূর্ণকোষটির প্রমাণ বিভব কত? [JU'11-12,RU'17-18]  
 (a)  $+0.23V$  (b)  $-0.23V$  (c)  $-0.47V$  (d)  $+0.47V$   
 সমাধান: (d);  $E = E_{Zn/Zn^{2+}} + E_{Cu^{2+}/Cu} = 0.35 + 0.12 = +0.47V$
04. যদি Zn ও Ag তড়িৎদ্বারের জারণ বিভব যথাক্রমে  $+0.76 V$  ও  $-0.80V$  হয়, তবে  $Zn/Zn^{2+} | Ag^+ / Ag$  কোষের emf হবে কোনটি? [RU'15-16]  
 (a)  $-1.56V$  (b)  $-0.04V$  (c)  $+0.04V$  (d)  $1.56V$   
 সমাধান: (d);  $E_{cell} = E_{Zn/Zn^{2+}}^0 + E_{Ag^+/Ag}^0 = (0.76 + 0.8)V = 1.56V$
05. একটি তামার পাত্রে  $MgSO_4$  দ্রবণ রাখা যাবে কি? [দেওয়া আছে,  $E_{Cu^{2+}/Cu}^0 = 0.34V$  এবং  $E_{Mg^{2+}/Mg}^0 = -0.23V$ .] [KU'14-15]  
 (a) রাখা যাবে না (b) রাখা যাবে (c) শর্ত সাপেক্ষে রাখা যাবে (d) কোনটিই নয়  
 সমাধান: (b); [Think: তড়িৎ রাসায়নিক সারি]
06.  $H_2O_2$  কে  $MnO_4^-$  দ্বারা জারণ করা হলে কোষ বিভব,  $E_{cell}^0$  হিসাব কর। অর্ধ-বিক্রিয়াগুলো হল- [DU'13-14]  
 $2H^+ + O_2 + 2e^- \rightleftharpoons H_2O_2; E^0 = +0.68V$ ;  $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O; E^0 = +1.51V$   
 (a)  $E_{cell}^0 = +0.83V$  (b)  $E_{cell}^0 = +1.51V$  (c)  $E_{cell}^0 = +0.38V$  (d)  $E_{cell}^0 = +2.19V$   
 সমাধান: (a); জারণ অর্ধবিক্রিয়া:  $H_2O_2 \rightarrow 2H^+ + O_2 + 2e^-$   
 বিজারণ অর্ধবিক্রিয়া:  $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$   
 $\therefore E_{cell}^0 = E_{ox}^0 + E_{red}^0 = -0.68V + 1.51V = 0.83V \therefore E_{cell}^0 = +0.83V$

**Written**

01. (খ) লবণ সেতু ও তড়িৎদ্বার [(i)  $Fe^{2+}(aq)/Fe(s) = -0.44V$  এবং (ii)  $Cu^{2+}(aq)/Cu(s) = 0.34V$ ] ব্যবহার করে, তড়িৎ কোষটির চিত্র অঙ্কন কর এবং কোষের emf নির্ণয় কর।  
 সমাধান: (খ)



চিত্র: তড়িৎ কোষ

$$\text{কোষটির emf} = E_{Fe/Fe^{2+}}^0 + E_{Cu^{2+}/Cu}^0 = -(-0.44) + 0.34 = +0.78V$$







### Question Type-06: নার্নস্ট সমীকরণ

(i) নার্নস্টের সমীকরণ:  $aA + bB^+ \longrightarrow aA^+ + bB$  হলো নার্নস্টের সমীকরণ

$$E_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{cell}} + \frac{RT}{nF} \ln \frac{[\text{বিক্রিয়ক আয়ন}]^b}{[\text{উৎপাদ আয়ন}]^a} \quad [\text{এখানে, } E^{\circ}_{\text{cell}} = \text{প্রমাণ অবস্থায় কোষের তড়িৎচালক বল}]$$

আবার, নার্নস্টের সমীকরণ,  $E_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{cell}} - \frac{RT}{nF} \ln \frac{[\text{উৎপাদ}]}{[\text{বিক্রিয়ক}]}$

$$E^{\circ}_{\text{cell}} = E^{\circ}_{(\text{anode})(\text{OX})} + E^{\circ}_{(\text{cathode})(\text{red})}$$

[n = মোট গৃহীত ও ত্যাগকৃত  $e^-$  সংখ্যা এবং  $B^+$  ও  $A^+$  হলো যথাক্রমে বিক্রিয়ক ও উৎপাদ আয়ন]

$$(ii) \text{ অর্ধকোষের জন্য নার্নস্টের সমীকরণ: } E_{A/A^+} = E^{\circ}_{A/A^+} - \frac{RT}{nF} \ln[A^+]$$

$$(iii) \text{ হাইড্রোজেন তড়িৎদ্বারের জন্য- } E_{H_2/H^+} = E^{\circ}_{H_2/H^+} - \frac{RT}{2F} \ln[H^+] \quad \text{কিন্তু } H_2 \text{ এর জন্য প্রমাণ অবস্থায় } E^{\circ}_{H_2/H^+} = 0$$

#### Related Questions:

01. নিচের কোনটি গ্যালভানিক সেল  $Zn(s)/Zn^{2+}(aq) || Cu^{2+}(aq)/Cu(s)$  এর বিভব বাড়ায়? [DU'18-19]
- (a) increase in  $[Zn^{2+}]$  (b) increase in  $[Cu^{2+}]$   
 (c) increase in  $[Zn^{2+}]$  and  $[Cu^{2+}]$  equally (d) increase in  $[Zn^{2+}]$  and decrease in  $[Cu^{2+}]$

সমাধান: (b);  $E_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{cell}} - \frac{2.303RT}{nF} \log \frac{[Zn^{2+}]}{[Cu^{2+}]}$ ;  $[Cu^{2+}]$  বাড়লে  $E_{\text{cell}}$  বাড়ে।

02.  $Mg_{(s)} | Mg^{2+}_{(aq)} || Mg^{+}_{(aq)} | Ag_{(s)}$  তড়িৎকোষটির তড়িৎচালক বলের মান কত? [KU'13-14]

এক্ষেত্রে  $[Mg^{2+}] = 0.13M$  এবং  $[Ag^{2+}] = 1.0 \times 10^{-4}M$ , 298 K

তাপমাত্রায়  $E^{\circ}_{Ag^+/Ag} = +0.80V$  এবং  $E^{\circ}_{Mg^{2+}/Mg} = -2.37V$ ।

- (a) 3.17 V (b) 1.57 V (c) 2.96 V (d) 3.07 V

সমাধান: (c); মোট কোষ বিক্রিয়া:  $Mg + 2Ag^+ \rightleftharpoons Mg^{2+} + 2Ag$ ;  $E_{\text{cell}} = E^{\circ} + \frac{RT}{nF} \ln \frac{[Ag^+]^2}{[Mg^{2+}]} = 3.17 - .21 = 2.96$

### Question Type-07: বিভিন্ন ধরনের সেল ও ব্যাটারি

#### Related Questions:

01. কোনটি রিচার্জযোগ্য? [Ans: a] [JU'20-21]
- (a) লিথিয়াম আয়ন ব্যাটারি (b) ফুয়েলসেল (c) শুষ্ককোষ (d) ক্ষারীয় ফুয়েলসেল
02. লেড স্টোরেজ ব্যাটারিতে ব্যবহৃত হয় কোনটি? [Ans: b] [JU'19-20]
- (a)  $HNO_3$  (b)  $H_2SO_4$  (c) HCl (d)  $CH_3COOH$
03. কোনটি জ্বালানি নয়? [Ans: b] [DU'17-18]
- (a)  $H_2$  (b)  $O_2$  (c)  $CH_4$  (d) C
04. কোনটি রিচার্জেবল কোষ নয়? [Ans: a] [RU'17-18]
- (a) লিথিয়াম ব্যাটারি (b) লিথিয়াম আয়ন ব্যাটারি (c) লেড অ্যাসিড ব্যাটারি (d) কোনটিই নয়
05. লেড এসিড ব্যাটারী কখন রিচার্জ করা প্রয়োজন? [Ans: d] [CU'14-15]
- (a)  $H_2SO_4$  এর আ.গু. 1.5 এর নিচে নেমে এলে (b)  $H_2SO_4$  এর পরিমাণ কমে এলে  
 (c)  $H_2SO_4$  এর ঘনমাত্রা কমে এলে (d) ব্যাটারীর EMF 1.17 V তে নেমে

