



### অধ্যায়-০৩: পরিমাণগত রসায়ন

**Question Type-01:** শতকরা সংযুক্তি, আণবিক ভর, বাষ্পঘনত্ব স্থলসংকেত, আণবিক সংকেত, প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড ও

**সেকেন্ডারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থঃ**

প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থঃ সংকেতে যার মধ্যে C আছে সেই প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ। ব্যতিক্রম HCl।

সেকেন্ডারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থঃ সংকেতে যার মধ্যে C নাই সেই প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ।

আণবিক ভর (M) = 2D [যেখানে D বাষ্পঘনত্ব।]

#### Related Questions:

01. কোনটি প্রাইমারি প্রমাণ বস্তু? [Ans: d] [CU'20-21]  
 (a) HCl (b) NaOH (c) KMnO<sub>4</sub> (d) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
02. কোনটি সত্য? [Ans: d][JnU'16-17]  
 (a) 1 ppm = 1 mgdm<sup>-3</sup> (b) 1 ppm = 1 mgL<sup>-1</sup> (c) 1 ppm = 1 μgmL<sup>-1</sup> (d) সবগুলো সত্য
03. নিচের কোনটি প্রাইমারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ? [CU'13-14]  
 (a) HOOC – (CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> – COOH (b) CH<sub>2</sub>OH – CHOH – CH<sub>2</sub>OH (c) KMnO<sub>4</sub> (d) NaOH

সমাধান: (a); গ্লিসারিন জারিত হয়ে গ্লিসারিক এসিডে পরিণত হয়। কিন্তু সাল্লিনিক এসিড পুনরায় জারিত হয় না।

**Question Type-02:** মোলারিটি, মোলালিটি, নরমালিটি, ঘনমাত্রা বিষয়ক % অংক, তুল্যভর, নরমালিটি ও

**মোলারিটির মধ্যে সম্পর্ক**

$$\text{নরমালিটি, } N = \frac{W}{EV}; \text{ মোলারিটি, } S = \frac{W}{AV} \therefore \frac{N}{S} = \frac{A}{E}$$

$$\text{কিন্তু } E = \frac{A}{e} \text{ [E=তুল্য ভর]} \therefore N = S \times \frac{A}{\frac{A}{e}} \therefore N = S \times e$$

সুতরাং নরমালিটি = মোলারিটি × তুল্য সংখ্যা (e)

সংখ্যাগতভাবে নরমালিটি সর্বদা মোলারিটি অপেক্ষা বড় বা সমান। যে সকল যৌগের আণবিক ভর ও তুল্যভর একই তাদের ক্ষেত্রে নরমালিটি ও মোলারিটি সমান। যেমন- HCl, NaOH, HNO<sub>3</sub> ইত্যাদি।

$$\text{ঘনমাত্রা } S \text{ হলে, } S = \frac{10x}{M} \text{ [x শতকরা পরিমাণ]}$$

**প্রমাণ দ্রবণঃ** যে দ্রবণের ঘনমাত্রা সঠিকভাবে জানা থাকে তাকে প্রমাণ দ্রবণ বলে। যেমনঃ মোলার দ্রবণ, ডেসিমোলার দ্রবণ ইত্যাদি।

$$S = \frac{10x \rho}{M}; \text{ দ্রবের আপেক্ষিক গুরুত্ব } \rho$$

$$S = \frac{10x \rho}{M}; \text{ দ্রবণের আপেক্ষিক গুরুত্ব } \rho$$

$$S = \frac{10x \rho_1 \rho_2}{M}; \text{ দ্রব ও দ্রবণের আপেক্ষিক গুরুত্ব } \rho_1, \rho_2$$





**Related Questions:**

01. 5%  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  দ্রবনের মোলারিটি কত? [JnU'14-15,15-16,JU'11-12,20-21]  
 (a) 0.47 M (b) 0.74 M (c) 0.89 M (d) 0.98 M  
 সমাধান: (a);  $C = \frac{x \times 10}{M} = \frac{5 \times 10}{106} = 0.47\text{M}$
02. 200 mL 0.1M  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  দ্রবণ প্রস্তুতিতে কত গ্রাম  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  প্রয়োজন? [CU'20-21]  
 (a) 1.60 g (b) 10.6 g (c) 26.5 g (d) 2.65 g  
 সমাধান: (সঠিক উত্তর নেই); তবে 'd' অপশনটি কাছাকাছি;  $W = \frac{SVM}{1000} = \frac{200 \times 0.1 \times 106}{1000} = \frac{212}{100} = 2.12 \text{ g}$
03. 500 mL ডেসিমোলার দ্রবণে কত গ্রাম  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  থাকে? [JU'19-20]  
 (a) 2.65 g (b) 5.30 g (c) 6.30 g (d) 10.60 g  
 সমাধান: (b);  $s = \frac{1000 \times w}{Mv} \Rightarrow 0.1 = \frac{1000 \times w}{106 \times 500} \therefore w = 5.30 \text{ g}$
04. 3.65 g HCl 1000 mL দ্রবণে দ্রবীভূত থাকলে ঐ এসিড দ্রবণের ঘনমাত্রা কত? [Ans: a][JU'19-20]  
 (a) 0.1 M (b) 0.01 M (c) 1.0 M (d) 0.001 M
05. 10%  $\text{H}_2\text{SO}_4$  দ্রবণের মোলারিটি কত? [JU'19-20]  
 (a) 1.02 (b) 2.02 (c) 3.03 (d) 4.02  
 সমাধান: (a);  $S = \frac{W}{MV} = \frac{10}{98 \times 0.1} = 1.02 \text{ M}$
06. 10 mL 0.5 M  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  দ্রবণকে 0.05 M দ্রবণে পরিণত করতে কী পরিমাণ পানি মেশাতে হবে? [RU'19-20]  
 (a) 80 mL (b) 90 mL (c) 100 mL (d) 110 mL  
 সমাধান: (b);  $S_1V_1 = S_2V_2 \Rightarrow 0.5 \times 10 = 0.05 \times V_2 \therefore V_2 = 100 \text{ mL}$   
 $\therefore$  পানি মেশাতে হবে =  $(100 - 10) \text{ mL} = 90 \text{ mL}$
07. কস্টিক সোডার 20 mL দ্রবণকে সম্পূর্ণরূপে প্রশমিত করতে 25 mL 0.5 M  $\text{H}_2\text{SO}_4$  এর প্রয়োজন হলে দ্রবণের মোলারিটি হবে- [RU'19-20]  
 (a) 1.25 (b) 1.20 (c) 0.80 (d) 1.05  
 সমাধান: (a);  $(\sum ne)_{\text{acid}} = (\sum ne)_{\text{base}} \Rightarrow S \times 20 \times 1 = 25 \times 0.5 \times 2 \therefore S = 1.25\text{M}$
08. কস্টিক সোডা দ্রবণের প্রতি লিটারে 5 গ্রাম NaOH থাকলে দ্রবণটির মোলারিটি কত? [Agri. Gucho'19-20]  
 (a) 1.25 M (b) 12.5 M (c) 0.125 M (d) 1.52 M  
 সমাধান: (c);  $S = \frac{W}{MV_L} = \frac{5}{40 \times 1} = 0.125$
09. 1 কিলোগ্রাম দ্রাবকে 1 গ্রাম মোল দ্রব দ্রবীভূত থাকলে তাকে কী বলে? [Ans: b][JU'18-19]  
 (a) মোলার দ্রবণ (b) মোলাল দ্রবণ (c) নরমাল দ্রবণ (d) সম্পৃক্ত দ্রবণ
10. 98% বিশুদ্ধ  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (আপেক্ষিক গুরুত্ব = 1.80; আণবিক ভর = 98)-এর মোলারিটি কত? [CU'17-18]  
 (a) 9.8 M (b) 0.98 M (c) 1.0 M (d) 18 M  
 সমাধান: (d);  $S = \frac{10 \times x \times p}{M} = \frac{10 \times 98 \times 1.8}{98} = 18 \text{ M}$
11. 5 L 0.1M দ্রবণ তৈরি করতে কী পরিমাণ  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  প্রয়োজন? [DU'16-17]  
 (a) 106g (b) 53g (c) 10.6g (d) 5.3g  
 সমাধান: (b);  $n = SV \Rightarrow \frac{W}{M} = SV \Rightarrow W = M \times S \times V = 106 \times 0.1 \times 5 = 53\text{g}$
12. 1.17 আপেক্ষিক গুরুত্ব বিশিষ্ট 100 gm হাইড্রোক্লোরিক এসিডের 33.4 gm হাইড্রোজেন ক্লোরাইড আছে। দ্রবণটির নরমালিটি কত? [RU'16-17]  
 (a) 10.60N (b) 10.67N (c) 10.70N (d) 10.80N  
 সমাধান: মোলারিটি,  $M = \frac{33.4}{\frac{36.5}{1.17} \times 10^{-3}} = 10.70\text{M}$   
 আবার,  $M = \text{নরমালিটি} \times \text{তুল্যসংখ্যা} \therefore \text{HCl এর তুল্য সংখ্যা } 1 \therefore \text{নরমালিটি} = 10.7 \text{ N}$



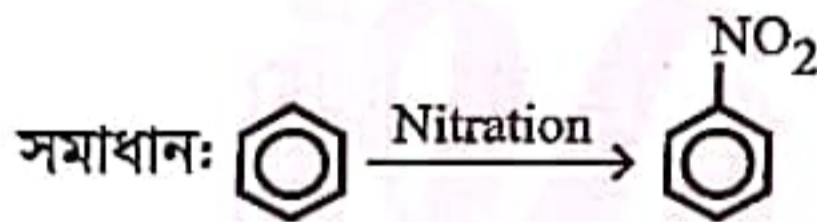




13. সোডিয়াম কার্বনেটের 100ml 0.01 M দ্রবণ তৈরি করতে কত গ্রাম  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  লাগবে? [RU'15-16]  
 (a) 5:3 (b) 106 (c) 53 (d) 0.106  
 সমাধান: (d);  $100\text{mL } 0.01\text{M } \text{Na}_2\text{CO}_3 \equiv 10^{-3}\text{mole } \text{Na}_2\text{CO}_3 \equiv 0.106\text{g } \text{Na}_2\text{CO}_3$
14. 100 ml 0.2M NaOH প্রস্তুতের জন্য কত g NaOH লাগবে? [JU'14-15]  
 (a) 0.2 g (b) 0.8 g (c) 20 g (d) 800 g  
 সমাধান: (b);  $n = Sv = \frac{W}{M} \Rightarrow w = M(SV) = 40 \times (0.2 \times 1) = 0.8\text{gm}$
15. প্রতি লিটারে 5g NaOH থাকলে দ্রবণটির মোলারিটি কত? [Ans: c] [DU'06-07,10-11,JU'14-15]  
 (a) 1.25M (b) 12.5M (c) 0.125M (d) 0.25M
16. 0.2 মোলার ঘনমাত্রার  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  এর 100 মি.লি. প্রমাণ দ্রবণ তৈরি করতে কি পরিমাণ  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  এর প্রয়োজন হবে? [RU'14-15]  
 (a) 2.942 গ্রাম (b) 3.942 গ্রাম (c) 5.88 গ্রাম (d) 6.88 গ্রাম  
 সমাধান: (c);  $n = SV = \frac{W}{M} \Rightarrow W = M \times SV = \{(39 \times 2) + (52 \times 2) + (16 \times 7)\} \times 0.2 \times 0.1 = 5.88\text{gm}$
17. 1.325 গ্রাম সোডিয়াম কার্বনেট পানিতে দ্রবীভূত করে আয়তন 250 মি.লি. করা হল। দ্রবণটির মোলারিটি কত হবে? [RU'14-15]  
 (a) 0.50 (b) 0.05 (c) 0.25 (d) 0.025  
 সমাধান: (b);  $S = \frac{n}{V} = \frac{1.325 \div 106}{0.250} = 0.05\text{M}$
18. দ্রবণের ঘনমাত্রার কোন একক তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল? [Ans: c] [KU'14-15]  
 (a) মোল ভগ্নাংশ (b) মোলালিটি (c) মোলারিটি (d) কোনটিই নয়

### Written

01. 50 g বেনজিনকে নাইট্রেশন করলে 55 g নাইট্রোবেনজিন পাওয়া যায়। উৎপাদের হার কত? [RU'19-20]



78 gm বেনজিন থেকে পাওয়া যায় = 123 gm নাইট্রোবেনজিন

1 gm বেনজিন থেকে পাওয়া যায় =  $\frac{123}{78}$  gm নাইট্রোবেনজিন

50 gm বেনজিন থেকে পাওয়া যায় =  $\left(\frac{123}{78} \times 50\right) = 78.8461$  gm নাইট্রোবেনজিন

$\therefore$  উৎপাদের হার =  $\frac{55}{78.8461} \times 100\% = 69.75\%$  (Ans.)

02. 1.17 আপেক্ষিক গুরুত্ব বিশিষ্ট 100 g হাইড্রোক্লোরিক এসিডে 33.4 g হাইড্রোজেন ক্লোরাইড আছে। দ্রবণটির নরমালিটি কত? [RU'19-20]

সমাধান:  $N = \frac{n}{eV} = \frac{n}{e \times \frac{M}{e}} = \frac{33.4 + 36.5}{1 \times \frac{100}{1.17} \times 10^{-3}} = 10.7 \text{ n}$

বিকল্প সমাধান:  $V = \frac{m}{p} = \frac{100}{1.17} = 85.47 \text{ mL}$

$S = \frac{1000w}{VM} = \frac{1000 \times 33.4}{85.47 \times 36.5} = 10.70\text{m} \therefore N = Se = 10.70 \times 1 = 10.70\text{N}$






**Question Type-03: আয়তনমিতিক, অণু সংখ্যা, পরমাণু সংখ্যা, মোল সংখ্যা**

(i) এক মোল অণু = এক গ্রাম আণবিক ভর =  $6.022 \times 10^{23}$  টি অণু।

(ii) পদার্থের একটি অণুর ভর =  $\frac{\text{গ্রাম আণবিক ভর}}{6.022 \times 10^{23}}$  gm

(iii) এক গ্রাম পদার্থের সংখ্যা =  $\frac{6.022 \times 10^{23}}{\text{পদার্থের গ্রাম আণবিক ভর}}$  টি

(iv) এক গ্রাম গ্যাসের আয়তন (S.T.P) তে =  $\frac{22.4}{\text{গ্যাসের গ্রাম আঃ ভর}}$  L

(v) গ্যাসের একটি অণুর দখলকৃত আয়তন (S.T.P) তে =  $\frac{22.4}{6.022 \times 10^{23}}$  L

(vi) প্রমাণ অবস্থায় 1 L গ্যাসে অণুর সংখ্যা =  $\frac{6.022 \times 10^{23}}{22.4}$

(vii) মৌলের একটি পরমাণুর ভর =  $\frac{\text{গ্রাম পারমাণবিক ভর}}{6.022 \times 10^{23}}$  g

$$\text{মোল সংখ্যা } n \text{ হলে, } n = \frac{W}{M} = \frac{X}{N_A} = \frac{PV}{RT} = V(L) \times S = \frac{V(L)}{22.4}$$

X = অণু/পরমাণুর সংখ্যা, S = ঘনমাত্রা।

কোন কিছু ভর বোঝালে

$6.022 \times 10^{23}$  দিয়ে

অণু/পরমাণুর আয়তন হলে

$6.022 \times 10^{23} / 22.4$  গুণ হবে।

**Related Questions:**

01. 10.0 g অক্সিজেনে অণুর সংখ্যা কত?

(a)  $3.76 \times 10^{23}$

(b)  $6.02 \times 10^{23}$

(c)  $9.63 \times 10^{23}$

[Agri. Guccho'19-20,20-21]

(d)  $1.88 \times 10^{23}$

সমাধান: (d); অণুর সংখ্যা =  $\frac{10}{32} \times 6.02 \times 10^{23} = 1.88 \times 10^{23}$

02. 16 g  $O_2$  এ কতটি অণু আছে?

(a)  $3.011 \times 10^{22}$

(b)  $3.011 \times 10^{23}$

(c)  $2.011 \times 10^{23}$

(d)  $2.011 \times 10^{22}$

[Ans: b][JU'19-20]

03. 100 mL 0.02 M  $Na_2CO_3$  দ্রবণ তৈরিতে প্রয়োজনীয়  $Na_2CO_3$  এর পরিমাণ-

(a) 0.106 g

(b) 0.122 g

(c) 0.212 g

(d) 0.221 g

[RU'19-20]

সমাধান: (c);  $C = \frac{W \times 1000}{MV} \therefore W = \frac{CMV}{1000} = \frac{0.02 \times 106 \times 100}{1000} = 0.212g$

04. 5 গ্রাম  $KClO_3$  সম্পূর্ণ বিয়োজিত হলে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে কত mL অক্সিজেন পাওয়া যায়?

(a) 274.3

(b) 457.16

(c) 1275.5

(d) 1371.5

[KU'19-20]

সমাধান: (d);  $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$

245.2g

(22.4 × 3) litres

245.2 g  $KClO_3 \equiv 3 \times 22.4$  litres  $O_2$

1 g  $KClO_3 \equiv \frac{3 \times 22.4}{245.2}$  litres  $O_2$

5 g  $KClO_3 \equiv \left( \frac{3 \times 22.4}{245.2} \times 5 \right)$  litres  $O_2$

= 1.37 litres  $O_2 = 1370$  mL  $O_2$







05. 6 গ্রাম কার্বনকে বাতাসে সম্পূর্ণরূপে দহন করতে কতগুলো অক্সিজেন অণু প্রয়োজন হবে? [SUST'19-20]  
 (a)  $3.01 \times 10^{23}$  (b)  $1.0 \times 10^{23}$  (c)  $5.02 \times 10^{22}$  (d)  $1.88 \times 10^{22}$  (e)  $1.37 \times 10^{22}$

সমাধান: (a);  $C + O_2 \rightarrow CO_2$

$$6g C = \frac{6}{12} \text{ mol C} = 0.5 \text{ mol C}$$

$$\therefore O_2 \text{ অণু প্রয়োজন} = 6.02 \times 10^{23} \times 0.5 = 3.01 \times 10^{23} \text{ টি}$$

06. 2.2 g  $C_3H_8$  পূর্ণ দহন করে  $CO_2$  ও  $H_2O$  তৈরি করতে কত মোল  $O_2$  প্রয়োজন? [DU'18-19]  
 (a) 0.05 (b) 0.15 (c) 0.25 (d) 0.50

সমাধান: (c);  $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

$$\frac{n_{C_3H_8}}{1} = \frac{n_{O_2}}{5} \Rightarrow \frac{W_{C_3H_8}}{M_{C_3H_8}} = \frac{n_{O_2}}{5} \Rightarrow \frac{2.2}{44} = \frac{1}{5} \times n_{O_2}; n_{O_2} = 0.25 \text{ mole}$$

07. প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে (STP) কোন গ্যাসের 1.0 গ্রাম সবচেয়ে বেশি আয়তন দখল করে? [DU'18-19]  
 (a)  $N_2$  (b)  $H_2$  (c)  $O_2$  (d) Ar

সমাধান: (b);  $\frac{W}{M} = \frac{V_L}{22.4}$  এখানে,  $V_L \propto \frac{1}{M}$ ,  $H_2$  এর জন্য  $M = 2g/mol$  সবচেয়ে কম, তাই  $V_L$  সবচেয়ে বেশি।

08. নিচের কোনটিতে বেশি পরমাণু আছে? [DU'18-19]  
 (a) 1.10 g of hydrogen atoms (b) 14.7 g of chromium atoms  
 (c) 2.0 g of helium atoms (d) 7.0 g of nitrogen atoms

সমাধান: (a);  $\frac{N}{N_A} = \frac{W}{M} \Rightarrow N \propto \frac{W}{M}$ , a option এর জন্য  $\frac{W}{M}$  অনুপাত সবচেয়ে বেশি। [স্মরণ রাখ: পরমাণু, অণু নয়]

09. 2 g কার্বনকে বাতাসে দহন করলে উৎপন্ন  $CO_2$  এর আয়তন প্রমাণ অবস্থায় কত? [JU'18-19]  
 (a) 3.73 L (b) 1.04 L (c) 2.80 L (d) 7.63 L

$$\text{সমাধান: (a); } \frac{2}{12} \times 22.4 = 3.73L$$

10. প্রমাণ অবস্থায় 2.2 g  $CO_2$  গ্যাসের আয়তন কত? [Ans: a][RU'18-19]  
 (a) 1.12 L (b) 2.24 L (c) 1.02 L (d) 11.2 L

11. একজন লোক একবার নিঃশ্বাসে 200 mg বাতাস গ্রহণ করে। যদি বাতাসে 20% (ভর) অক্সিজেন ধারণ করে তাহলে লোকটি একবার নিঃশ্বাসে কতগুলো অক্সিজেন অণু গ্রহণ করে? [KU'18-19]

$$(a) 7.528 \times 10^{12} \quad (b) 7.528 \times 10^{20} \quad (c) 18.234 \times 10^{12} \quad (d) 18.234 \times 10^{20}$$

$$\text{সমাধান: (b); } \frac{0.2 \times 200 \times 10^{-3}}{32} = \frac{N}{N_A}; N = 7.528 \times 10^{20}$$

12. এক ফোঁটা পানিতে বিদ্যমান মোট পরমাণুর সংখ্যা কত? (এক ফোঁটা পানির আয়তন  $0.05 \text{ cm}^3$ , ঘনত্ব  $1g/cm^3$ , আণবিক ভর 18 এবং এভোগাড্রো সংখ্যা  $6 \times 10^{23}$ ) [Ans: d][CU'17-18]

$$(a) \frac{3 \times 0.05}{18} \quad (b) \frac{3 \times 6 \times 10^{23}}{18 \times 0.05} \quad (c) \frac{0.05 \times 6 \times 10^{23}}{18 \times 3} \quad (d) \frac{0.05 \times 3 \times 6 \times 10^{23}}{18}$$

13. 2.00 গ্রাম  $H_2O$  তে কতটি হাইড্রোজেন পরমাণু আছে? [JU'16-17]  
 (a)  $1.3384 \times 10^{23}$  টি (b)  $6.669 \times 10^{22}$  টি (c)  $1.3384 \times 10^{22}$  টি (d)  $6.023 \times 10^{33}$  টি

$$\text{সমাধান: } n = \frac{2g}{8g/mole} \times 6.02 \times 10^{23} \text{ mole}^{-1} \times 2 = 1.338 \times 10^{23} \text{ টি}$$







14. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদের মধ্যে মূল পরিবর্তন ঘটে কোনটি? [Ans: a][JnU'16-17]  
 (a) অভ্যন্তরীণ শক্তি (b) স্থিতি শক্তি (c) গতি শক্তি (d) বন্ধন শক্তি
15. 2.2 গ্রাম CO<sub>2</sub> গ্যাসের অণু সংখ্যা কত? [Ans: b][CU'16-17]  
 (a)  $2.5 \times 10^{18}$  (b)  $3.0 \times 10^{22}$  (c)  $3.5 \times 10^{20}$  (d)  $2.5 \times 10^{22}$
16. গাঢ় H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এর ঘনমাত্রা 18M হলে, 500ml 0.2M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> দ্রবণ তৈরি করতে কত মিলি লিটার এসিড লাগবে? [Ans: c][KU'16-17]  
 (a) 1.40 (b) 2.80 (c) 5.56 (d) 11.12  
 সমাধান: (c);  $0.2 \times 500 = 18 \times V \Rightarrow V = 5.56$
17. বিশুদ্ধ পানির ঘনমাত্রা (মোল/লিটার) হলো- [DU'15-16]  
 (a) 35.5 (b) 1.0 (c) 55.5 (d) 18.0  
 সমাধান: (c); পানির ঘনমাত্রা =  $\frac{1000\text{gm}}{1\text{L}} = \frac{1000}{18} \text{ mol/L} = 55.5 \text{ mol/L}$
18. STP তে একটি অক্সিজেন অণুর ভর কত গ্রাম? [JU'15-16]  
 (a)  $2.65 \times 10^{-23}$  (b)  $5.31 \times 10^{-23}$  (c)  $3.72 \times 10^{-23}$  (d) কোনটিই নয়  
 সমাধান: (b); S. T. P তে  $6.023 \times 10^{23}$  টি O<sub>2</sub> অণুর ভর 32g  
 $\therefore$  1 টি অক্সিজেন অণুর ভর =  $\frac{32}{6.023 \times 10^{23}} \text{ g} = 5.31 \times 10^{-23} \text{ g}$
19. প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 1ml নাইট্রোজেন গ্যাসে কয়টি অণু বিদ্যমান? [RU'15-16]  
 (a)  $6.022 \times 10^{23}$  টি (b)  $3.011 \times 10^{23}$  টি (c)  $15.022 \times 10^{27}$  টি (d)  $2.6875 \times 10^{19}$  টি  
 সমাধান: (d); প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে, 22400 mL N<sub>2</sub> গ্যাসে থাকে  $6.023 \times 10^{23}$  টি অণু  
 $\therefore$  1 mL N<sub>2</sub> গ্যাসে থাকে  $\frac{6.023 \times 10^{23}}{22400} = 2.68 \times 10^{19}$  টি অণু।
20. STP তে কোন গ্যাসের 1L এ কত মোল গ্যাস থাকে? [CU'13-14]  
 (a) 0.045 (b) 0.224 (c) 0.45 (d) 2.24  
 সমাধান: (a); 22.4 L এ থাকে 1 মোল গ্যাস 1 L এ থাকে  $\frac{1}{22.4}$  মোল গ্যাস
21. 4.4g CO<sub>2</sub> এ কার্বন পরমাণু সংখ্যা- [CU'13-14]  
 (a)  $6.023 \times 10^{23}$  (b)  $6.023 \times 10^{22}$  (c)  $2.24 \times 10^{23}$  (d)  $2.24 \times 10^{22}$   
 সমাধান: (b); 44g CO<sub>2</sub> এ কার্বন পরমাণু সংখ্যা =  $6.023 \times 10^{23}$   $\therefore$  1g CO<sub>2</sub> এ কার্বন পরমাণু সংখ্যা =  $\frac{6.023 \times 10^{23}}{44}$   
 $\therefore$  4.4g CO<sub>2</sub> এ কার্বন পরমাণু সংখ্যা =  $\frac{6.023 \times 10^{23} \times 4.4}{44} = 6.023 \times 10^{22}$
22. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এর 2.0M বৈশিষ্টের 5.0 লিটার দ্রবণ তৈরি করতে কি পরিমাণ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এর প্রয়োজন হবে? [KU'13-14]  
 (a) 5.0 মোল (b) 10 মোল (c) 2.5 মোল (d) 20 মোল  
 সমাধান: (b);  $n = 5V = (2 \times 5) \text{ মোল} = 10 \text{ মোল}$

### Written

01. 0.40 M Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> এর 20 mL এর কত মোল Na<sup>+</sup> আয়ন আছে? [RU'19-20]  
 সমাধান:  $n_{\text{Na}_3\text{PO}_4} = VS = (20 \times 10^{-3} \times 0.40) \text{ mol} = 8 \times 10^{-3} \text{ mol}$   
 $\therefore \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow 3\text{Na}^+ + \text{PO}_4^{3-}$   
 $\therefore \text{Na}^+ \text{ আয়ন আছে} = (8 \times 10^{-3} \times 3) \text{ mol} = 24 \times 10^{-3} \text{ mol}$

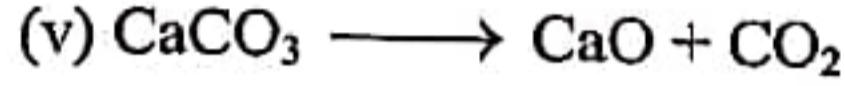
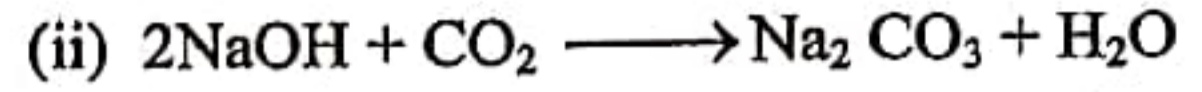






**Question Type-04: সমীকরণভিত্তিক**

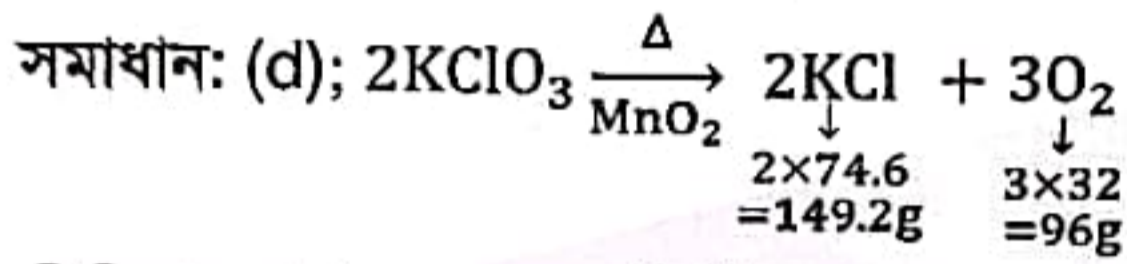
এক নজরে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিক্রিয়াসমূহ



**Related Questions:**

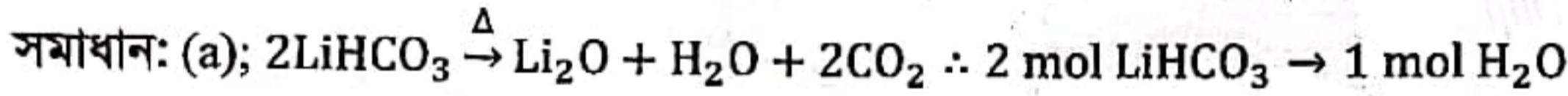
01.  $\text{MnO}_2$  এর উপস্থিতিতে  $\text{KClO}_3$  কে উত্তপ্ত করলে অক্সিজেন উৎপন্ন হয়। উৎপাদিত অক্সিজেনের পরিমাণ 96g হলে এ বিক্রিয়ায় উৎপাদিত  $\text{KCl}$  ( $M = 74.6$ ) এর পরিমাণ কত g? [GST'20-21]

- (a) 74.6 (b) 223.8 (c) 37.3 (d) 149.2



02. লিথিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট  $\text{LiHCO}_3$  কে তাপ দিলে তা ভেঙ্গে  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$  এবং  $\text{H}_2\text{O}$  গঠন করে। 0.5 mol  $\text{LiHCO}_3$  কে তাপ দিলে কত mol  $\text{H}_2\text{O}$  গঠিত হয়? [Ans: a] [RU'20-21]

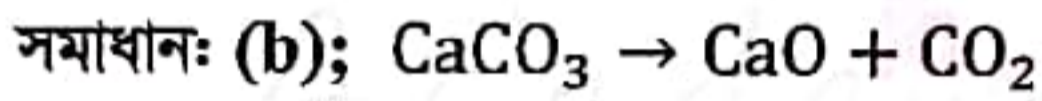
- (a) 0.25 mol (b) 0.5 mol (c) 0.75 mol (d) 1.0 mol



$\therefore 0.5 \text{ mol LiHCO}_3 = \frac{1}{2} \times 0.5 \text{ mol H}_2\text{O} = 0.25 \text{ mol H}_2\text{O}$

03. 50g  $\text{CaCO}_3$  এর তাপীয় বিয়োজনে উৎপন্ন  $\text{CO}_2$  এর ভর কত? [JU'19-20]

- (a) 11 g (b) 22 g (c) 44 g (d) 88 g



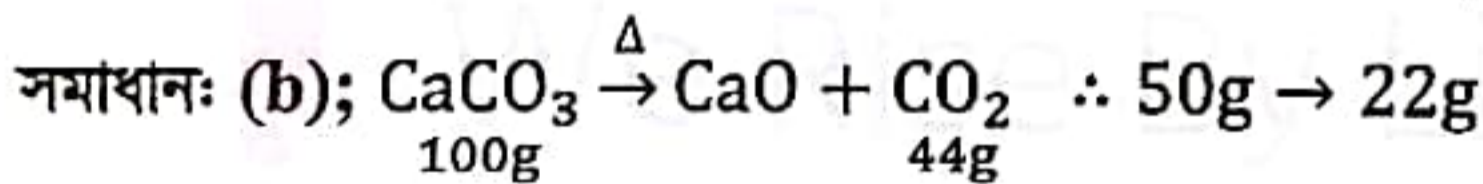
$\begin{matrix} 100 & & 44 \end{matrix}$

$\therefore 100\text{g CaCO}_3$  এর বিয়োজনে উৎপন্ন  $\text{CO}_2 = 44\text{g}$

$\therefore 50\text{g CaCO}_3$  এর বিয়োজনে উৎপন্ন  $\text{CO}_2 = 22\text{g}$

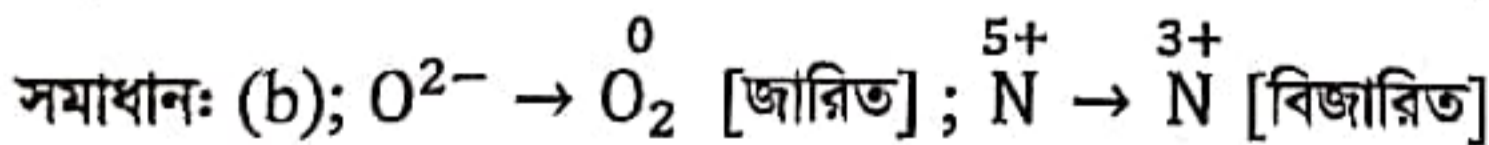
04. 50 g  $\text{CaCO}_3$  এর তাপীয় বিয়োজনে উৎপন্ন  $\text{CO}_2$  এর ভর কত গ্রাম? [RU'19-20]

- (a) 11 (b) 22 (c) 44 (d) 88



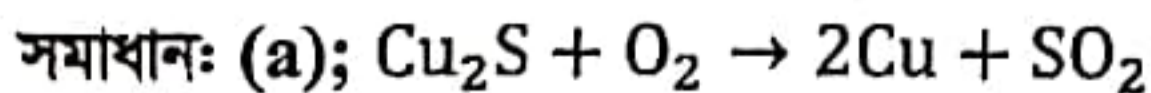
05.  $2 \text{KNO}_3 \rightarrow 2 \text{KNO}_2 + \text{O}_2$  বিক্রিয়াটিতে জারিত ও বিজারিত মৌল যথাক্রমে কী কী? [DU'18-19]

- (a) nitrogen and oxygen (b) oxygen and nitrogen  
 (c) potassium and oxygen (d) nitrogen and potassium



06. STP তে 159g  $\text{Cu}_2\text{S}$  বাতাসে পোড়ালে কতটি  $\text{SO}_2$  অণু তৈরি হবে? [RU'18-19]

- (a)  $6.022 \times 10^{23}$  (b)  $6.022 \times 10^{-23}$  (c)  $6.203 \times 10^{23}$  (d)  $6.203 \times 10^{-23}$



$\begin{matrix} 1 \text{ mol} & & 1 \text{ mol} \\ 159 \text{ g} & & 6.022 \times 10^{23} \text{ টি} \end{matrix}$







07. চূনাপাথরের একটি নমুনায় 96%  $\text{CaCO}_3$  আছে। লঘু  $\text{HCl}$ -এ 150g চূনাপাথর দ্রবীভূত করে STP-তে কত লিটার  $\text{CO}_2$  পাওয়া যাবে? [KU'18-19]

- (a) 25.26 (b) 30.26 (c) 32.26 (d) 35.26

সমাধান: (c);  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;  $0.96 \times \frac{150}{100} = \frac{V_L}{22.4} \therefore V_L = 32.26\text{L}$

08. 14.5 গ্রাম  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  কে সম্পূর্ণরূপে প্রশমিত করতে কত গ্রাম  $\text{HCl}$  প্রয়োজন হবে? [Ans: a][CU'16-17]

- (a) 9.98g (b) 36.5g (c) 12.5g (d) 53.0g

09. 75% বিশুদ্ধ 2 কেজি চূনাপাথরকে সম্পূর্ণরূপে বিয়োজিত করলে প্রমাণ উষ্ণতা ও চাপে কত লিটার  $\text{CO}_2$  উৎপন্ন হবে?

- (a) 68 (b) 268 (c) 22.4 (d) কোনটিই নয় [JU'15-16]

সমাধান: (d);  $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{CaO} + \text{CO}_2$  এবং চূনাপাথরে  $\text{CaCO}_3$  আছে =  $(0.75 \times 2)\text{kg} = 1.5\text{kg}$

সুতরাং, 0.1kg  $\text{CaCO}_3$  থেকে প্রমাণ উষ্ণতা ও চাপে  $\text{CO}_2$  পাওয়া যায় = 22.4L

$\therefore (0.75 \times 2)\text{kg}$   $\text{CaCO}_3$  থেকে প্রমাণ উষ্ণতা ও চাপে  $\text{CO}_2$  পাওয়া যায় =  $\frac{22.4 \times 1.5}{0.1}\text{L} = 336\text{L}$

10. 10gm  $\text{KClO}_3$  সম্পূর্ণ রূপে বিয়োজিত হলে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে কত mL অক্সিজেন পাওয়া যাবে? [RU'15-16]

- (a) 1371.5 (b) 1000 (c) 500 (d) 2740

সমাধান: (d);  $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$

বিক্রিয়া হতে সুস্পষ্ট পাই, প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে,  $2 \times 122.6\text{g}$   $\text{KClO}_3$  হতে  $\text{O}_2$  পাওয়া যায়  $3 \times 22400\text{mL}$

$\therefore 10\text{g}$   $\text{KClO}_3$  হতে  $\text{O}_2$  পাওয়া যায়  $\frac{3 \times 22400 \times 10}{2 \times 122.6}\text{mL} = 2740.619\text{mL}$

11. একটি 1.0M সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইডের জলীয় দ্রবণের 100mL কে সম্পূর্ণরূপে নিরপেক্ষ করতে কত আয়তন 0.5M অক্সালিক এসিড প্রয়োজন পড়বে? [DU'10-11,13-14]

- (a) 50 mL (b) 100 mL (c) 200 mL (d) 400 mL

সমাধান: (b);  $e_1 s_1 v_1 = e_2 s_2 v_2$   $1 \times 1 \times 100 = 2 \times 0.5 \times v_2 \therefore v_2 = 100\text{mL}$

### Question Type-05: রক্ত, গ্লুকোজ, ppm সংক্রান্ত

ppm: প্রতি লিটার দ্রবণে মিলিগ্রাম পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত থাকলে ঐ দ্রবণের ঘনমাত্রাকে ppm ঘনমাত্রা বলে।

$1\text{mg} = 10^{-3}\text{ppm}$

“প্রশ্নে কম মান থাকলে 18 দ্বারা গুণ আর বেশি মান থাকলে 18 দ্বারা ভাগ করলেই উত্তর পাবে।

mili mol/L  $\rightarrow$  mg/dL : 18 দিয়ে গুণ

mg/dL  $\rightarrow$  mili mol/L : 18 দিয়ে ভাগ

গ্লুকোজের আণবিক ভর = 180

### Related Questions:

01. রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ  $8\text{mmol L}^{-1}$  হলে  $\text{mg dL}^{-1}$  এককে গ্লুকোজের পরিমাণ কত? [JU'19-20]

- (a) 148 (b) 150 (c) 144 (d) 152

সমাধান: (c);  $8\text{mmol L}^{-1} = 8\text{mili}\frac{\text{mol}}{\text{L}} = 8 \times 10^{-3}\text{M} = 8 \times 10^{-3} \times 180\text{g/L}$

$= 1.44\text{g/L} = 1.44 \times 10^3\text{mg/L} = 1.44 \times \frac{10^3}{10}\text{mg/dL} = 144\text{mg/dL}$

02. রক্তে গ্লুকোজের ঘনমাত্রা 0.005M হলে, ppm-এ কত হবে? [KU'18-19]

- (a) 106 (b) 600 (c) 900 (d) 1060

সমাধান: (c);  $\text{ppm} = 0.005 \times 1000 \times 180\text{ppm} = 900\text{ppm}$







03. 1ppm =? [Ans: a][RU'15-16]  
 (a) 1mg/L (b) 0.1mg/L (c) 10mg/L (d) 10<sup>6</sup>mg/L
04. এক লিটারে 7.5mg NaCl দ্রবীভূত থাকলে ppm এ দ্রবণটির ঘনমাত্রা কত? [RU'15-16]  
 (a) 7.5 (b) 750 (c) 75 (d) 0.75  
 সমাধান: (a); দ্রবণের আপেক্ষিক গুরুত্ব উল্লেখ করা না থাকলে ধরতে হবে, দ্রবণের আপেক্ষিক গুরুত্ব 1 এবং সে ক্ষেত্রে,  
 1mg/L = 1ppm ∴ 7.5mg/L = 7.5ppm
05. একটি নলকুপের পানি বিশ্লেষণ করে 1L পানিতে 0.030g আর্সেনিক পাওয়া গেল। ঐ পানিতে আর্সেনিকের ঘনমাত্রা-  
 (a) 30 ppb (b) 300 ppb (c) 30 ppm (d) 300ppm  
 সমাধান: (c); ঘনমাত্রা =  $\frac{0.03 \times 10^{-3}}{10^{-3}} \times 10^3 = 30 \text{ ppm}$  [DU'02-03, JU'14-15]
06. একটি রোগীর রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ 10 mMl<sup>-1</sup>। মিলিগ্রাম/ডেসিলিটার এককে এর মান কত? [Ans: a] [JnU'12-13, RU'12-13, 13-14, DU'10-11, 13-14]  
 (a) 180 (b) 18.0 (c) 1.80 (d) None

### Question Type-06: অম্লমিতি, ক্ষারমিতি, টাইট্রেশন বিষয়ক অংক

শিক্ষার্থীগণ, ভর্তি পরীক্ষায় এ বিষয় সম্পর্কিত সমস্যা বেশি আসে। তাই আমরা একটি মজার সূত্র দ্বারা প্রায় সব সমস্যা সমাধান করবো। যেখানে সমীকরণ সমতার কোণ প্রয়োজন নেই। তাহলে চল শুরু করি।

সূত্র: (i)  $bV_a S_a = aV_b S_b$  কিন্তু আমি বলবো, (ii)  $\sum (V_a S_a \times \text{তুল্যসংখ্যা})_{\text{এসিড}} = \sum (V_b S_b \times \text{তুল্যসংখ্যা})_{\text{ক্ষার}}$

তুল্যসংখ্যা (e): “যার আছে সে-ই সংখ্যাই তার তুল্যসংখ্যা”। যেমন-

(i) ধাতুর তুল্যসংখ্যা = ধাতুর যোজনী ; যোজনী ছাড়া ধাতুর কি-ই বা আছে!

যেমন- Na এর তুল্যসংখ্যা,  $e_{Na} = 1$ ; Ca এর তুল্যসংখ্যা,  $e_{Ca} = 2$ ; Zn এর তুল্যসংখ্যা,  $e_{Zn} = 2$  ইত্যাদি।

(ii) এসিডের তুল্যসংখ্যা = এসিডের উপস্থিত হাইড্রোজেন সংখ্যা [এসিডের সম্পদ-ই তো হচ্ছে তার হাইড্রোজেন]

HCl এর তুল্যসংখ্যা,  $e_{HCl} = 1$ ; H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এর তুল্যসংখ্যা,  $e_{H_2SO_4} = 2$ ; H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> এর তুল্যসংখ্যা,  $e_{H_3PO_4} = 3$

এক-ক্ষারীয় এসিডের তুল্যসংখ্যা = 1; দ্বি-ক্ষারকীয় এসিডের তুল্যসংখ্যা = 2; ত্রি-ক্ষারকীয় এসিডের তুল্যসংখ্যা = 3

(iii) ক্ষারকের তুল্যসংখ্যা = ক্ষারকের যতটি OH আয়ন ত্যাগ করে বা যতগুলি [H<sup>+</sup>] গ্রহণ করে।

NaOH এর তুল্যসংখ্যা,  $e_{NaOH} = 1$ ; NH<sub>3</sub> এর তুল্যসংখ্যা,  $e_{NH_3} = 1$ ; CaO এর তুল্যসংখ্যা,  $e_{Ca} = 2$

এক-এসিডীয় ক্ষারকে তুল্যসংখ্যা = 1; দ্বি-এসিডীয় ক্ষারকের তুল্যসংখ্যা = 2; ত্রি-এসিডীয় ক্ষারকে তুল্যসংখ্যা = 3

(iv) লবণের তুল্যসংখ্যা = লবণে উপস্থিত ধাতুর মোট যোজনী বা ক্যাটায়নের চার্জ।

যেমন- NaCl এর তুল্যসংখ্যা,  $e_{NaCl} = 1$  [কারণ NaCl-এ 1 টি Na পরমাণু মোট যোজনী = 1]

CaCO<sub>3</sub> এর তুল্যসংখ্যা,  $e_{CaCO_3} = 2$  [কারণ CaCO<sub>3</sub> -এ 1 টি Ca পরমাণু মোট যোজনী = 2]

Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> এর তুল্যসংখ্যা,  $e_{Na_2CO_3} = 2$  [কারণ Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> -এ 2 টি Na পরমাণু মোট যোজনী = 2]

ZnSO<sub>4</sub> এর তুল্যসংখ্যা,  $e_{ZnSO_4} = 2$  [কারণ ZnSO<sub>4</sub> -এ 1 টি Zn পরমাণু মোট যোজনী = 2]

Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> এর তুল্যসংখ্যা,  $e_{Fe_2(SO_4)_3} = 1$







(v) জারক-বিজারকের তুল্যসংখ্যা-

জারকের তুল্যসংখ্যা = জারক যতগুলি  $e^-$  গ্রহণ করে।

যেমন-  $KMnO_4$  এর তুল্যসংখ্যা,  $e_{KMnO_4} = 5$  (এসিডের মাধ্যমে)

$K_2Cr_2O_7$  এর তুল্যসংখ্যা,  $e_{K_2Cr_2O_7} = 6$  (এসিডের মাধ্যমে)

সমস্ত হ্যালোজেন ( $X_2$ ) = 2 ইত্যাদি

বিজারকের তুল্যসংখ্যা = বিজারক যতগুলি  $e^-$  দান করে।

যেমন-  $H_2S$  এর তুল্যসংখ্যা  $e_{H_2S} = 2$  (এসিডের মাধ্যমে)

$FeSO_4$  এর তুল্যসংখ্যা,  $e_{FeSO_4} = 1$  (এসিডের মাধ্যমে)

$H_2O_2$  এর তুল্যসংখ্যা,  $e_{H_2O_2} = 2$  (এসিডের মাধ্যমে) ইত্যাদি।

### Related Questions:

01. একটি সেমিমোলার দ্রবণকে ডেসিমোলার দ্রবণ তৈরিতে দ্রবণের আয়তন কী পরিমাণ বৃদ্ধি করতে হবে? [RU'20-21]  
 (a) 5 গুণ (b) 4 গুণ (c) 9 গুণ (d) 10 গুণ  
 সমাধান: (a);  $V_1S_1 = V_2S_2 \Rightarrow V_2 = V_1 \times \frac{S_1}{S_2} = V_1 \times \frac{0.5}{0.1} = 5V_1$
02. 0.125M HCl এসিডের 500mL দ্রবণকে 0.100M লঘু দ্রবণে পরিণত করতে কতটুকু পানি যোগ করতে হবে? [DU'18-19]  
 (a) 100 mL (b) 150 mL (c) 125 mL (d) 75 mL  
 সমাধান: (c);  $S_2V_2 = S_1V_1 \Rightarrow V_2 = \frac{0.125 \times 500}{0.1} = 625 \text{ mL}$   
 $\therefore$  যোগ করব =  $(625 - 500) = 125 \text{ mL}$
03. নিচের কোন নির্দেশক পদার্থটি ক্ষারীয় মাধ্যমে হলুদ বর্ণের হয়? [Ans: d][RU'17-18]  
 (a) ক্রিসল রেড (b) ফেনল রেড (c) লিটমাস (d) মিথাইল রেড
04. ইথানয়িক এসিড ও NaOH এর টাইট্রেশনে উপযুক্ত নির্দেশক কোনটি? [Ans: b][RU'17-18]  
 (a) মিথাইল রেড (b) ফেনলফথ্যালিন (c) ন্যাপথ্যালিন (d) থায়োফিন
05. 10ml 1M  $H_2SO_4$  দ্রবণে 50ml 0.25 N NaOH দ্রবণ যোগ করলে মিশ্রণটি কোন প্রকৃতির হবে? [RU'15-16]  
 (a) ক্ষারীয় (b) অম্লীয় (c) উভয়ধর্মী (d) নিরপেক্ষ  
 সমাধান: (b); 10ml 1M  $H_2SO_4 \equiv 0.01 \text{ mole } H_2SO_4$   
 অপরদিকে, NaOH এর তুল্য সংখ্যা 1 হওয়ায়, 50mL 0.25N NaOH  $\equiv 50\text{mL } 0.25\text{M NaOH} = 0.0125 \text{ mole NaOH}$   
 এখন,  $H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$  অর্থাৎ, 1 mole  $H_2SO_4$  কে পূর্ণ প্রশমিত করতে 2mole NaOH প্রয়োজন।  
 $\therefore$  0.01 mole  $H_2SO_4$  কে পূর্ণ প্রশমিত করতে 0.02 mole NaOH প্রয়োজন। অথচ দ্রবণে মাত্র 0.0125 mole NaOH উপস্থিত আছে যা 0.02 mole অপেক্ষা কম। ফলে, সমস্ত  $H_2SO_4$  প্রশমিত হবে না এবং দ্রবণে  
 $(0.01 - \frac{0.0125}{2}) \text{ mole} = 0.00375 \text{ mole } H_2SO_4$  বাকী থেকে যাবে যার ফলে মিশ্রণটি অম্লীয় হবে।
06. 0.1 লিটার পরিমাণ 0.1 মোলার HCl দ্রবণকে প্রশমিত করতে কত গ্রাম NaOH প্রয়োজন হবে? [gm একক] [RU'14-15]  
 (a) 80 (b) 40 (c) 4 (d) 0.4  
 সমাধান: (d);  $n_{HCl} = n_{NaOH} \Rightarrow 0.1 \times 0.1 = \frac{W}{M} \Rightarrow 40 \times .01 = W = 0.4\text{gm}$
07. 25 mL NaOH দ্রবণকে সম্পূর্ণ প্রশমনের জন্য 20 mL 0.05 M HCl প্রয়োজন হয়। NaOH-এর ঘনমাত্রা কত?  
 (a) 0.1 M (b) 0.01 M (c) 0.04 M (d) 0.02 M [DU'12-13, CU'14-15]  
 সমাধান: (c);  $n_{NaOH} = n_{HCl} \Rightarrow 25 \times S = 20 \times 0.05 \therefore S = 0.04\text{M}$







08. 5.6 গ্রাম KOH কে প্রশমিত করতে কত গ্রাম ওজনের HCl দরকার?

[KU'14-15]

- (a) 36.5 (b) 3.65 (c) 56 (d) 1

সমাধান: (b);  $\text{KOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$  ;  $n_{\text{KOH}} = N_{\text{HCl}} \rightarrow \frac{5.6}{39+16+1} = \frac{W}{36.5} \therefore W = 3.65\text{g}$

09. 5mL 2N NaOH এবং 2mL 5N NaOH কে একত্রে মিশালে দ্রবণের ঘনমাত্রা হবে-।

[CU'13-14]

- (a) 3.5 N (b) 3.7 N (c) 2.5 N (d) 2.86 N

সমাধান: (d);  $s(V_1 + V_2) = s_1V_1 + s_2V_2$ ;  $s = \frac{5 \times 2 + 2 \times 5}{7} \text{N} = 2.86 \text{N}$

### Question Type-07: টাইট্রেশন ও pH curve

#### অম্ল ও ক্ষার নির্দেশক:

অম্ল ক্ষারক টাইট্রেশনের সময় তুল্যতা বিন্দু নির্ধারণের জন্য কতিপয় যৌগ ব্যবহার করা হয়। এসব যৌগ অম্লীয় মাধ্যমে এক ধরনের বর্ণ দেয় এবং ক্ষারীয় মাধ্যমে অন্য ধরনের বর্ণ দেয়। এসব যৌগকে অম্ল-ক্ষারক নির্দেশক বলে। এই নির্দেশক হিসেবে সাধারণত দুর্বল জৈব এসিড বা জৈব ক্ষার ব্যবহার করা হয়।

উদাহরণ: মিথাইল অরেঞ্জ, মিথাইল রেড, লিটমাস, ফেনফথ্যালিন ইত্যাদি।

এখানে, ফেনফথ্যালিন একটি দুর্বল অম্ল।

নির্দেশকের নাম	অম্লীয় মাধ্যমে বর্ণ	ক্ষারীয় মাধ্যমে বর্ণ	বর্ণ পরিবর্তনের pH পরিসর
ফেনলফথ্যালিন	বর্ণহীন	লালচে বেগুনী	8.3-10.0
থাইমলফথ্যালিন	বর্ণহীন	নীল	8.3-10.5
ক্রিসল রেড	হলুদ	লাল	7.2-8.8
ফেনল রেড	হলুদ	লাল	6.8-8.4
ব্রোমোথাইমল ব্লু	হলুদ	নীল	6.0-7.6
লিটমাস	লাল	নীল	6.0-8.0
মিথাইল রেড	লাল	হলুদ	4.2-6.3
মিথাইল অরেঞ্জ	লাল	হলুদ	3.1-4.4
ব্রোমোক্রিসল গ্রীন	হলুদ	নীল	3.8-5.4

টাইট্রেশনে ব্যবহৃত এসিড ও ক্ষারক	টাইট্রেশন উপযোগী নির্দেশক	তুল্যতা বিন্দুতে pH পরিবর্তনের বিস্তার
তীব্র এসিড তীব্র ক্ষার। যেমন: HCl ও NaOH দ্রবণ	যে কোন নির্দেশক	3.1-9.7
মৃদু এসিড ও তীব্র ক্ষার। যেমন: CH <sub>3</sub> COOH ও NaOH	ফেনফথ্যালিন, থাইমলফথ্যালিন	6-11
তীব্র এসিড, মৃদু ক্ষারক। যেমন: HCl ও NH <sub>4</sub> OH দ্রবণ।	মিথাইল অরেঞ্জ, মিথাইল রেড	3.5-7
মৃদু এসিড, মৃদু ক্ষারক।	কোন নির্দেশকই উপযোগী নয়।	pH অতি ধীরে ধীরে পরিবর্তন।





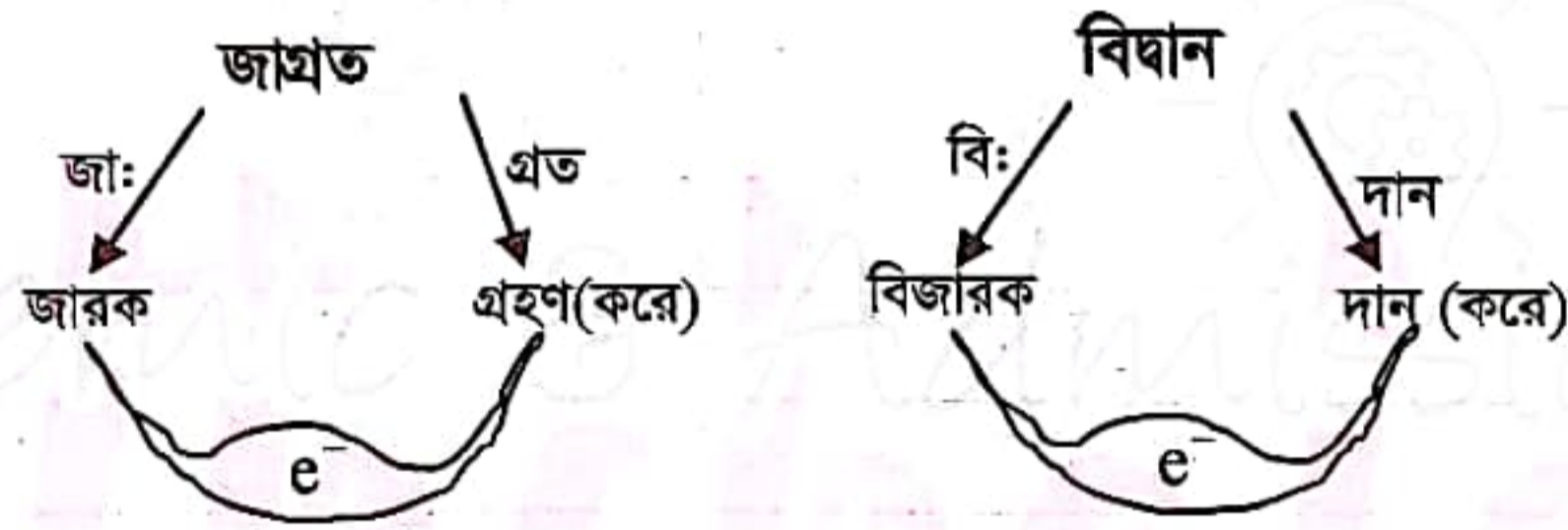
**Related Questions:**

01. পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট-সোডিয়াম অক্সালেট টাইট্রেশনে কোনটি তুমি ব্যবহার করবে? [Ans: d] [Agri. Guccho'20-21]  
 (a) Methyl orange (b) Starch (c) Diphenylamine (d) No indicator
02. কোনটি মিথাইল অরেঞ্জ নির্দেশকের বর্ণ পরিবর্তনের pH রেঞ্জ? [Ans: a][JU'19-20]  
 (a) 3.1-4.4 (b) 4.1-5.4 (c) 6.1-7.4 (d) কোনটিই নয়
03. pH = 3.0 এবং pH = 6.0 মাত্রার দুটি দ্রবণ আছে। দ্বিতীয় দ্রবণের তুলনায় প্রথম দ্রবণটি কতগুণ বেশী অম্লীয়?  
 (a) 10' (b) 1000 (c) 100 (d) 10000 [Ans: b][JU'19-20]
04. সবল এসিড ও সবল ক্ষারের টাইট্রেশনে প্রশমন বিন্দুর pH- [Ans: a][JU'19-20]  
 (a) 7.0 (b) 8.8 (c) 5.27 (d) 6.11
05. মৃদু এসিড ও তীব্র ক্ষারকের টাইট্রেশনে উপযুক্ত নির্দেশক কোনটি? [Ans: a][Agri. Guccho'19-20]  
 (a) ফেনলফথ্যালিন (b) মিথাইল রেড (c) মিথাইল অরেঞ্জ (d) ব্রোমোথাইমোল ব্লু

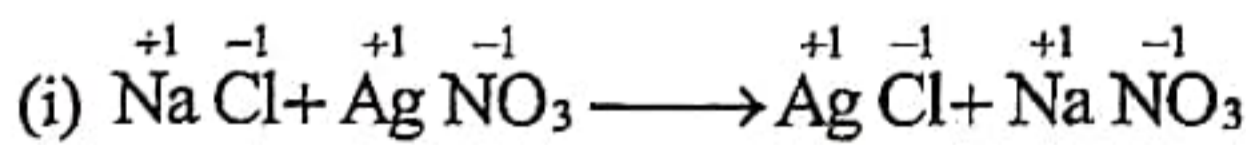
**Question Type-08: জারণ-বিজারণ ও জারক-বিজারক**

জারণ-বিজারণ: জারণ মানে  $e^-$  ছাড়ন না গ্রহণ, বিজারণ মানে  $e^-$  গ্রহণ না ছাড়ন? খুব বামেলার পড়লে? আরে দেখে নাও কত সহজ! জারণ = ( $e^-$ ) ছাড়ন, বিজারণ = ( $e^-$ ) গ্রহণ

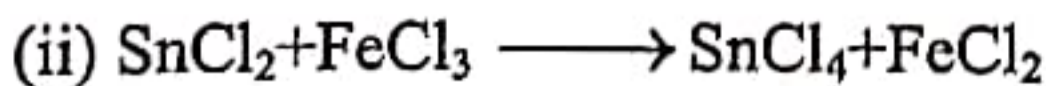
জারণের ফলে জারণ সংখ্যার হয় বাড়ন, বিজারণের ফলে জারণ সংখ্যার হয় কমন।

**জারক-বিজারক****জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া চেনা বা নির্ণয়ের উপায়**

জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ায় মৌলের জারণ সংখ্যার পরিবর্তন অবশ্যই ঘটবে। সে বিক্রিয়ায় জারণ সংখ্যার পরিবর্তন ঘটবে সেটি জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া আর পরিবর্তন না ঘটলে জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া নয়। যেমন-



ইহা জারণ বিজারণ বিক্রিয়া নয়। কারণ বিক্রিয়কে Na, Cl, Ag,  $NO_3^-$  এর জারণ মান যথাক্রমে +1, -1, +1, -1 এবং উৎপাদেও তাদের জারণ সংখ্যা একই। অর্থাৎ জারণ সংখ্যার কোন পরিবর্তন হয়নি।



ইহা জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া। কারণ বিক্রিয়কে Sn ও Fe এর জারণ সংখ্যা +2 ও +3 এবং উৎপাদে +4 ও +2।

সুতরাং জারণ সংখ্যার পরিবর্তন হয়েছে।





**Related Questions:**

01. কোনটি জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া নয়? [CU'20-21]  
 (a)  $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$  (b)  $Na + Cl_2 \rightarrow NaCl$   
 (c)  $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$  (d)  $Cu(NO_3)_2 \rightarrow CuO + NO + O_2$   
 সমাধান: (সঠিক উত্তর নেই); সবগুলোই জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া
02. কোনটি বিজারক? [Ans: b,c][Agri. Guccho'19-20]  
 (a)  $KMnO_4$  (b)  $MnSO_4$  (c)  $Na_2S_2O_3$  (d)  $CuSO_4$
03. নিম্নলিখিত জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ার উৎপাদসমূহ কী? [DU'18-19]  
 $K_2Cr_2O_7(aq) + H_2SO_4(aq) + FeSO_4(aq) \rightarrow$  Products (উৎপাদসমূহ)  
 (a)  $K_2SO_4, Fe_2(SO_4)_3, H_2O$  (b)  $K_2SO_4, Cr_2(SO_4)_3, H_2O$   
 (c)  $Cr_2(SO_4)_3, Fe_2(SO_4)_3, H_2O$  (d)  $K_2SO_4, Cr_2(SO_4)_3, Fe_2(SO_4)_3, H_2O$   
 সমাধান: (d);  $K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 + 6FeSO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 3Fe_2(SO_4)_3 + 7H_2O$
04. নিম্নের কোনটি জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া? [Ans: a][CU'18-19]  
 (a)  $4LiNO_3 \xrightarrow{heat} 2Li_2O + 4NO_2 + O_2$  (b)  $Li_2CO_3 \xrightarrow{heat} Li_2O + CO_2$   
 (c)  $Li_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2LiCl + CO_2 + H_2O$  (d)  $2NaHCO_3 \xrightarrow{heat} Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$
05.  $Na_2S_2O_3 + I_2 \rightarrow Na_2S_4O_6 + NaI$  বিক্রিয়ায়- [Ans: a][JU'17-18]  
 (i)  $I_2$  জারক (ii)  $I_2$  এর জারণ ঘটেছে (iii)  $Na_2S_2O_3$  জারক  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (a) i (b) ii, iii (c) iii (d) i, ii
06.  $KMnO_4 + H_2SO_3 \rightarrow MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2SO_4$ -এই বিক্রিয়ায় কোন অণুর কোন পরমাণু বিজারক? [RU'17-18]  
 (a)  $KMnO_4$  এর Mn (b)  $H_2O$  এর O (c)  $H_2SO_3$  এর S (d)  $MnSO_4$  এর S  
 সমাধান: (c); বিজারকের জারণ মান বৃদ্ধি পায়।
07. অবস্থাভেদে জারক ও বিজারক হতে পারে না কোনটি? [Ans: b][RU'17-18]  
 (a)  $O_3$  (b)  $O_2$  (c)  $SO_2$  (d)  $H_2O_2$
08. কোনটি জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া নয়? [Ans: c][CU'17-18]  
 (a)  $2Cu(NO_3)_2 \rightarrow 2CuO + 4NO_2 + O_2$  (b)  $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$   
 (c)  $Na_2SO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + SO_2 + H_2O$  (d)  $Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2$
09. কোন বিক্রিয়াটি জারণ-বিজারণ নয়? [Ans: c][RU'16-17]  
 (a)  $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$  (b)  $CO_2 + C \rightarrow 2CO$   
 (c)  $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$  (d)  $Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$
10.  $2CuSO_4 + KI = Cu_2I_2 + I_2 + 2KSO_4$  বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক? [Ans: d][CU'16-17]  
 (a)  $Cu^{2+}$  জারিত হয়েছে (b)  $Cu^{2+}$  একটি বিজারক  
 (c)  $I^-$  বিজারিত হয়েছে (d)  $I^-$  জারিত হয়েছে (e)  $I^-$  একটি জারক
11. নিম্নের বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে কোনটি সত্য?  $SnCl_2 + 2FeCl_3 \rightarrow SnCl_4 + 2FeCl_2$  [DU'15-16]  
 (a) Sn is oxidized (b) Cl is oxidize (c) Fe is oxidized (d) Cl is reduced  
 সমাধান: (a);  $\overset{+2}{Sn}Cl_2 + 2\overset{+3}{Fe}Cl_3 \rightarrow \overset{+4}{Sn}Cl_4 + 2\overset{+2}{Fe}Cl_2$ ; Sn এর জারণ সংখ্যা বেড়েছে। অর্থাৎ Sn এর জারণ ঘটেছে।
12. বিজারক-এর বৈশিষ্ট্য কোনটি? [Ans: c][JU'15-16]  
 (a) জারণ ঘটায় (b) নিজে বিজারিত হয় (c) নিজে জারিত হয় (d) ইলেক্ট্রন লাভ করে
13. কোন বিক্রিয়াটি জারণ-বিজারণ নয়? [Ans: c][DU'14-15]  
 (a)  $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$  (b)  $CO_2 + C \rightarrow 2CO$   
 (c)  $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$  (d)  $Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$
14.  $SnCl_2 + 2FeCl_3 = 2FeCl_2 + SnCl_4$  বিক্রিয়াটিতে জারক হলো- [Ans: c][KU'14-15]  
 (a)  $SnCl_2$  (b)  $Fe^{+2}$  (c)  $FeCl_3$  (d)  $Sn^{+2}$







### Question Type-09: জারণ সংখ্যা

#### জারণ সংখ্যা

কোন যৌগ বা আয়ন সৃষ্টির সময় বিভিন্ন পরমাণুর মধ্যে ইলেকট্রনের আদান-প্রদানের ফলে সংশ্লিষ্ট পরমাণুতে সৃষ্ট তড়িৎ চার্জের সংখ্যাকে ঐ মৌলের বা মূলকের জারণ সংখ্যা বলে।

#### জারণ সংখ্যা নির্ণয়ের তথ্য

- i. মুক্ত অবস্থায় মৌলের জারণ সংখ্যা শূন্য। যেমন, Na, Cl<sub>2</sub>
- ii. ধাতব হাইড্রাইডে H এর জারণ সংখ্যা-1।
- iii. যৌগে ধাতুর জারণ সংখ্যা সর্বদা ধনাত্মক।
- iv. পার অক্সাইডে অক্সিজেনের জারণ সংখ্যা-1।
- v. হ্যালাইডে হ্যালাজেনের জারণ সংখ্যা-1।
- vi. যৌগে সকল মৌলের জারণ সংখ্যার যোগফল শূন্য।
- vii. যে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় জারণ সংখ্যা বাড়ে তা জারণ।
- viii. যে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় জারণ সংখ্যা হ্রাস পায় তা বিজারণ।
- ix. জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ায় জারণ সংখ্যার হ্রাস বৃদ্ধি ঘটে।
- x. অমিশ্রিত আয়নের জারণ সংখ্যা আয়নের চার্জের সমান।
- xi. অণুতে উপস্থিত যে মৌলের তড়িৎ ঋণাত্মকতা বেশী সেটির জারণ সংখ্যা ঋণাত্মক ও অপর মৌলটির জারণ সংখ্যা ধনাত্মক।
- xii. ক্ষার ও মৃৎক্ষারীয় ধাতুর জারণ সংখ্যা যথাক্রমে +1 ও 2+
- xiii. কিছু মৌলের জারণ সংখ্যা একাধিক। যেমন- FeO তে Fe এর জারণ সংখ্যা +2 ও Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> তে Fe এর জারণ সংখ্যা +3।
- xiv. আয়নে অবস্থিত সকল পরমাণুর জারণ সংখ্যার যোগফল আয়নের চার্জের সমান।
- xv. (a) গ্রুপ IA ধাতুসমূহের জারণ সংখ্যা +1 (b) গ্রুপ IIA ধাতুসমূহের জারণ সংখ্যা +2 (c) Al এর জারণ সংখ্যা +3
- xvi. সুপার অক্সাইডে অক্সিজেনের জারণ সংখ্যা  $-\frac{1}{2}$
- xvii. মৌলের যোজনী সবসময় পূর্ণ সংখ্যা। জারণ সংখ্যা ভগ্নাংশ হতে পারে।
- xviii. মৌলের যোজনী সব সময় পূর্ণ সংখ্যা। কিন্তু মৌলের জারণ সংখ্যা ভগ্নাংশ হতে পারে। যেমন- Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> এ Fe এর জারণ সংখ্যা +2.667
- xix. X(F, Cl, Br, I) এর জারণ সংখ্যা +7, +5, +3, +1, -1
- xx. Fe এর জারণ সংখ্যা +3, +2, +2.667
- xxi. N, P এর জারণ সংখ্যা +5, +4, +3, +1, -3
- xxii. Au এর জারণ সংখ্যা +1, +3
- xxiii. Hg এর জারণ সংখ্যা +1, +2
- xxiv. Cr এর জারণ সংখ্যা +6, +4, +3
- xxv. Sn এর জারণ সংখ্যা +4, +2
- xxvi. C এর জারণ সংখ্যা +4, +2, -1
- xxvii. Mn এর জারণ সংখ্যা +7, +5, +4, +2
- xxviii. S এর জারণ সংখ্যা +6, +4, +2, -2
- xxix. Al এর জারণ সংখ্যা +3
- xxx. O এর জারণ সংখ্যা -2, -1







xxxii. নাইট্রোজেনের নয়টি জারণ অবস্থা-

যৌগ	NH <sub>3</sub>	N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	NH <sub>2</sub> OH	N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	NO	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
জারণ মান	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5

xxxiii. জারণ সংখ্যা নির্ণয়: Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> এ Fe এর জারণ সংখ্যা নির্ণয়: ধরি, Fe এর জারণ সংখ্যা x

$$\therefore x \times 2 + (-2) \times 3 = 0 \quad \text{বা, } 2x = 6 \therefore x = +3$$

অর্থাৎ, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> এ Fe এর জারণ সংখ্যা +3

xxxiv. কতিপয় যৌগের মৌলের জারণ সংখ্যা-

- |  |  |   |
|--|--|---|
| (i) K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> এ Cr এর +6 | (ii) Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> এ Fe এর +3         | (iii) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> এ S এর +6  |
| (iv) HClO <sub>4</sub> এ Cl এর +7                            | (v) H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> এ P এর +5           | (vi) H <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub> এ Si এর +4 |
| (vii) Na <sub>3</sub> N এ N এর -3                            | (viii) [Fe(CN) <sub>6</sub> ] <sup>4-</sup> এ Fe এর +2 |   |
| (ix) KMnO <sub>4</sub> এ Mn এর +7                            | (x) FeSO <sub>4</sub> এ Fe এর +2                       |   |

xxxv. জারণ সংখ্যার ব্যবহার- (i) অজৈব যৌগের নামকরণ (ii) জারণ-বিজারণ (রেডক্স) বিক্রিয়কের মৌলার অনুপাত নির্ণয়।  
(iii) জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ার সমতা সাধনে।

### Related Questions:

01. Na<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] এ Fe এর যোজনী কত? [CU'20-21]  
(a) 3 (b) 4 (c) 2 (d) 5  
সমাধান: (c); Fe(CN)<sub>6</sub> এর চার্জ -4; কারণ 4 টি Na<sup>+</sup> এর সাথে [Fe(CN)<sub>6</sub>]<sup>4-</sup> যুক্ত।  
আবার, Fe এর চার্জ x হলে, x + 6 × -1 = -4 ∴ x = +2 সুতরাং, Fe এর যোজনী 2।
02. BaMnF<sub>4</sub> এবং Li<sub>2</sub>MgFeF<sub>6</sub> যৌগদ্বয়ে Mn ও Fe এর জারণ সংখ্যা যথাক্রমে \_\_\_\_, \_\_\_\_। [DU'19-20]  
(a) +2, +2 (b) +5, +2 (c) +4, +3 (d) +5, +3  
সমাধান: (a); BaMnF<sub>4</sub>: +2 + x + 4 × (-1) = 0 ⇒ x = +2  
Li<sub>2</sub>MgFeF<sub>6</sub>: 2 × (+1) + 2 + x + 6 × (-1) = 0 ⇒ x = +2
03. কোন শ্রেণীর আয়নে +3 জারণ সংখ্যার পরমাণু আছে? [Ans: a][JU'19-20]  
(a) ClO<sub>2</sub><sup>-</sup> (b) PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> (c) S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> (d) NO<sub>2</sub><sup>+</sup>
04.  $\left( \begin{array}{c} \text{O} \\ | \\ \text{O} \end{array} \right) \text{Cr} \left( \begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{O} \end{array} \right)$  এ Cr এর জারণ সংখ্যা কত? [RU'19-20]  
(a) 10 (b) 5 (c) 6 (d) 3  
সমাধান: (c); ধরি, Cr এর জারণ সংখ্যা = x ∴ x + (-2) × 1 + (-1) × 4 = 0 ∴ x = +6  
-O - O - বন্ধনে যুক্ত চারটি অক্সিজেন পরমাণুর জন্য।
05. Ca(OCl)Cl যৌগে Cl এর জারণ সংখ্যা- [Ans: b][RU'19-20]  
(a) -1, -1 (b) +1, -1 (c) +1, -2 (d) -1, +2
06. K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> যৌগের Cr এর জারণ সংখ্যা কত? [RU'08-09, CU'13-14, Agri. Gucho'19-20]  
(a) -6 (b) +6 (c) +12 (d) -12  
সমাধান: (b); K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> যৌগের Cr এর জারণ সংখ্যা নির্ণয়।  
K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> ⇒ 1 × 2 + 2 × x + (-2) × 7 = 0 ⇒ x = +6

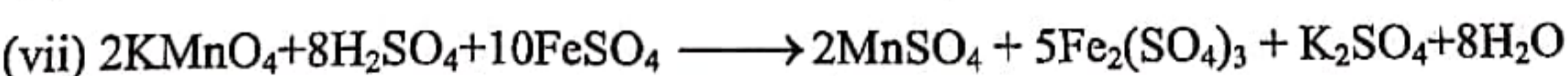
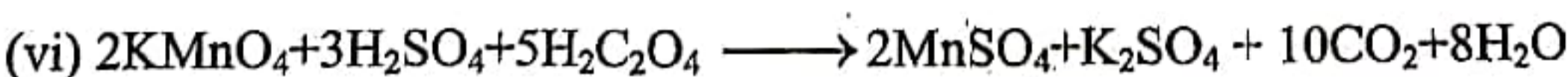
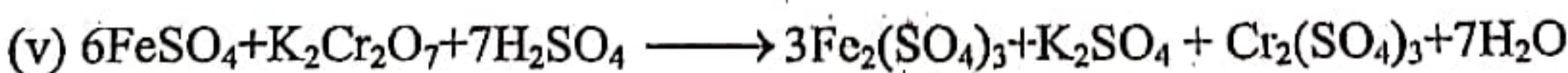
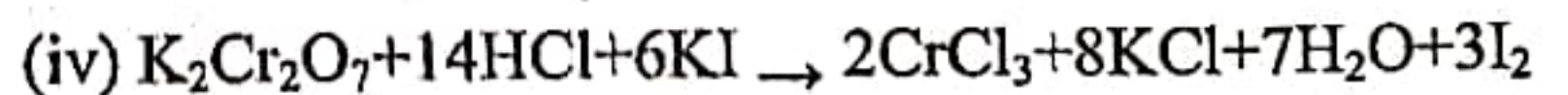
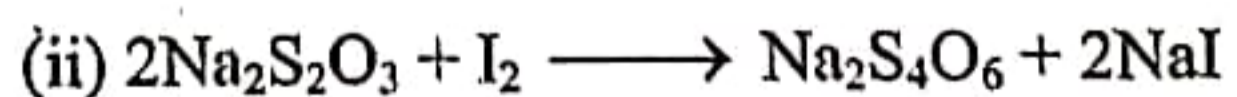




07.  $H_3PO_4$  এ P এর জারণ সংখ্যা কত? [Ans: b][JU'18-19]  
 (a) 4 (b) 5 (c) 6 (d) 7
08.  $VO^{2+}$  এবং  $VO_2^+$  এ ভ্যানাডিয়াম এর জারণ সংখ্যা যথাক্রমে- [JnU'17-18]  
 (a) +4, +5 (b) +2, +1 (c) +5, +5 (d) কোনটিই নয়  
 সমাধান: (a);  $VO^{2+}$  এ,  $x - 2 = 2 \therefore x = +4$ ;  $VO_2^+$  এ,  $x - 2 \times 2 = +1 \therefore x = +5$
09. কোন যৌগে P এর জারণ মান ঋণাত্মক হয়? [RU'17-18]  
 (a)  $P_2O_4$  (b)  $P_2O_5$  (c)  $H_3PO_2$  (d)  $Ca_3P_2$   
 সমাধান: (d);  $(+2) \times 3 + x \times 2 = 0 \Rightarrow x = -3$
10. যৌগের আধানবিহীন অণুতে উপস্থিত পরমাণুর জারণ সংখ্যার যোগফল কত? [Ans: a][KU'17-18]  
 (a) 0 (b) 1 (c) -1 (d) আয়নের চার্জের সমান
11. পারক্লোরিক এসিড অণুতে Cl পরমাণুর জারণ অবস্থা হল- [RU'15-16]  
 (a) +4 (b) +6 (c) +7 (d) -1  
 সমাধান: (c); পারক্লোরিক এসিড হচ্ছে  $HClO_4$ ।
12. কোন যৌগে P এর জারণ ঋণাত্মক সংখ্যা? [RU'14-15]  
 (a)  $P_2O_4$  (b)  $P_2O_5$  (c)  $Ca_3P_2$  (d)  $H_3PO_2$   
 সমাধান: (c); P এর জারণ সংখ্যা P(-3)
13. কোনটিতে ফসফরাসের জারণ সংখ্যা সর্বাধিক? [Ans: a,b][JU'14-15]  
 (a)  $HPO_3$  (b)  $H_3PO_4$  (c)  $H_3PO_3$  (d)  $H_3PO_2$
14. N এর সর্বোচ্চ জারণ অবস্থা নিম্নের কোনটিতে? [Ans: a][JU'14-15]  
 (a)  $N_2O_5$  (b)  $[NH_4]^+$  (c)  $NO_2$  (d)  $[NO_2]^-$
15. কোনটিতে ক্লোরিনের জারণ সংখ্যা সর্বাধিক? [Ans: d][JU'14-15]  
 (a)  $HClO$  (b)  $HClO_2$  (c)  $HClO_3$  (d)  $HClO_4$
16. কোনটিতে সালফারের জারণ সংখ্যা সর্বাধিক? [JU'14-15]  
 (a)  $H_2S$  (b)  $H_2SO_3$  (c)  $H_2SO_4$  (d)  $H_2S_2O_8$   
 সমাধান: (d); [+7]
17.  $S_2O_3^{2-}$  এবং  $S_4O_6^{2-}$  এ সালফারের জারণ সংখ্যা হল- [DU'13-14]  
 (a) 2- and 2.5- (b) 2+ and 2.5+ (c) 4+ and 6+ (d) 2+ and 2-  
 সমাধান: (b);  $S_2O_3^{2-}$  জারণ  $(-2 + 3 \times 2) / 2 = +2$ ;  $S_4O_6^{2-}$  জারণ  $(-2 + 6 \times 2) / 2 = +2.5$

### Question Type-10: সমতাকরণ, জারণ-বিজারণ অর্ধবিক্রিয়া ও জারণ-বিজারণ বিষয়ক অংক

কিছু গুরুত্বপূর্ণ সমতাকৃত সমীকরণঃ







কিছু জারক ও বিজারক পদার্থের জারণ সংখ্যার পরিবর্তন

জারক :

যৌগ	পরিবর্তনশীল মৌল	জারণ সংখ্যা	গৃহীত/বর্জিত $e^-$ সংখ্যা	বিক্রিয়ায় পরিবর্তিত রূপ	নতুন জারণ সংখ্যা	জারণ সংখ্যার পরিবর্তন
$KMnO_4$ (এসিডীয়)	Mn	+7	+5 $e^-$	$Mn^{2+}$	+2	5
$KMnO_4$ (ক্ষারীয়)	Mn	+7	+1 $e^-$	$K_2MnO_4$	+6	1
$KMnO_4$ (প্রশম)	Mn	+7	+3 $e^-$	$MnO_2$	+4	3
$K_2Cr_2O_7$	Cr	+6	+3 $e^-$	$Cr^{3+}$	+3	3
$KClO_3$	Cl	+5	+6 $e^-$	$Cl^-$	-1	6
$H_2O_2$	O	-1	+2 $e^-$	$O^{2-}$	-2	1
$FeCl_3$	Fe	+3	+1 $e^-$	$Fe^{2+}$	+2	1

বিজারক:

যৌগ	পরিবর্তনশীল মৌল	জারণ সংখ্যা	গৃহীত/বর্জিত $e^-$ সংখ্যা	বিক্রিয়ায় পরিবর্তিত রূপ	নতুন জারণ সংখ্যা	জারণ সংখ্যার পরিবর্তন
$H_2S$	S	-2	-2 $e^-$	S	0	2
$SnCl_2$	Sn	+2	-2 $e^-$	$Sn^{4+}$	4	2
$H_2C_2O_4$	C	+3	-1 $e^-$	$CO_2$	+4	1
KI	I	-1	-1 $e^-$	$I_2$	0	1
Cu	Cu	0	-2 $e^-$	$Cu^{2+}$	+2	2
Zn	Zn	0	-2 $e^-$	$Zn^{2+}$	+2	2
$H_2O_2$	O	-1	-2 $e^-$	$O_2$	0	1

X-clusive

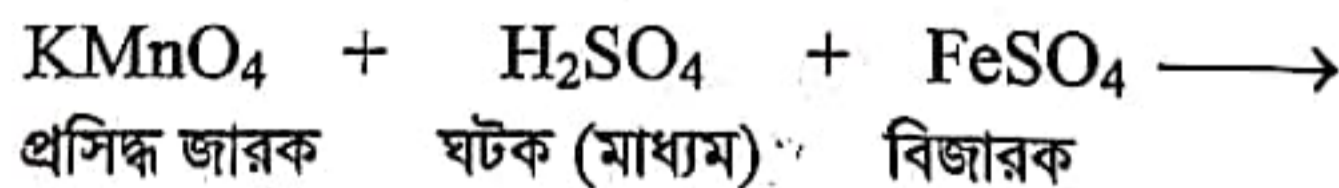
Dear ভর্তি প্রত্যাশী, জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ার সমতা সাধন তোমাদের কাছে কেমন লাগে?

এখন যেমন লাগবে তা কখনো লাগেনি আগে।

মনে কর, নিচের বিক্রিয়াটির উৎপাদ লিখতে হবে-  $KMnO_4 + H_2SO_4 + FeSO_4 \longrightarrow ????$

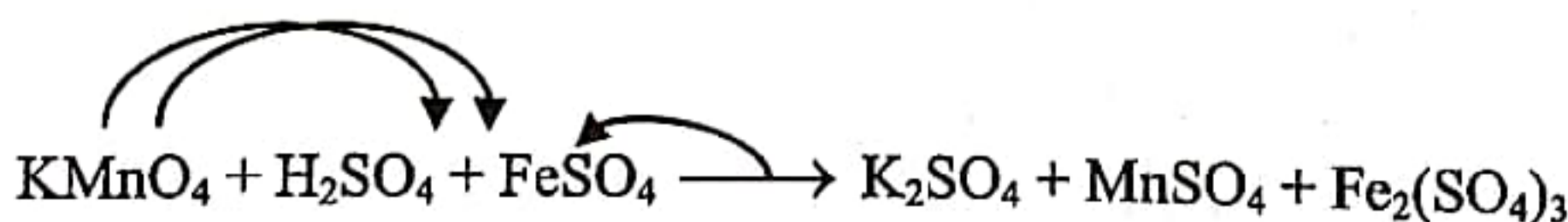
ওরে বাবা! বিক্রিয়ক তিনটি তাহলে উৎপাদ যে কতটি? ???????? ওই মিয়ারা ভয় পেয়োনা, দেখো একবার।

১ম ধাপ- শনাক্তকরণ: জারক ও বিজারক চিহ্নিত করতে হবে-



উৎপাদ গঠনের কৌশল-

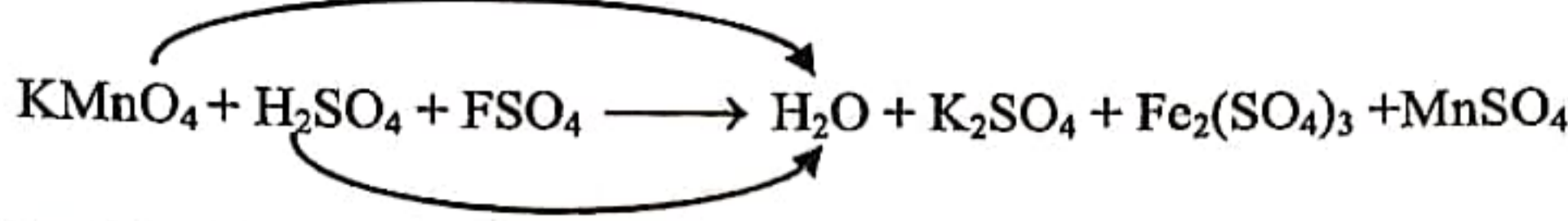
(i) জারক ও বিজারকের ধাতুগুলো এসিডের (ঘটকের) ঋণাত্মক অংশের সাথে যুক্ত হবে। এবং আস যৌগ ইক যৌগে পরিণত হবে।







(ii) জারক O ও ঘটকের H মিলে পানি গঠন করবে।



এবার সমতা সাধন-

জারকের জারণ মানের পরিবর্তন = বিজারকের সহগ এবং বিজারকের জারণ মানের পরিবর্তন = জারকের সহগ

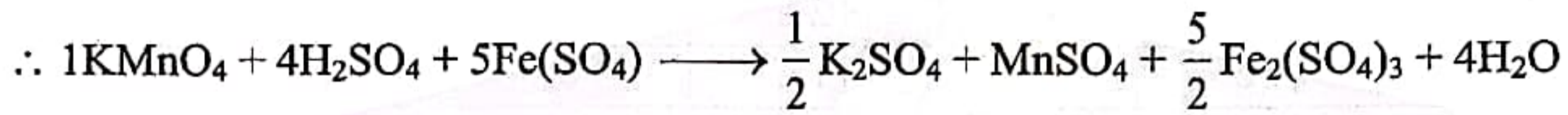
জারক-  $\text{KMnO}_4 \longrightarrow \text{MnSO}_4$ ; (Mn) +7  $\longrightarrow$  +2 অর্থাৎ জারণ মানের পরিবর্তন = 5

বিজারক-  $\text{FeSO}_4 \longrightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ; (Fe) +2  $\longrightarrow$  +3 অর্থাৎ জারণ মানের পরিবর্তন = 1

সুতরাং,  $\text{FeSO}_4$  এর সহগ = 5  $\text{KMnO}_4$  এর সহগ = 1

আর, জারক পদার্থের অনুতে যতটি অক্সিজেন থাকবে তত অণু পানি হবে এবং যতটি পানি হবে তার সমসংখ্যক এসিড উৎপাদন হবে।

জারক  $\text{KMnO}_4$  এ  $\text{O}_2 = 4$  তাই  $\text{H}_2\text{O}$  -এ সহগ = 4 এবং ঘটক  $\text{H}_2\text{SO}_4$  এর সহগ = 4



এভাবে সহজেই যেকোন সমতা সাধন করতে পারবে ইনশাল্লাহ।

### গাণিতিক সমস্যা ও সমাধান

“শিক্ষার্থীগণ, শুধুমাত্র একটি Magic Law দ্বারা এই অধ্যায়ের সব সমস্যা সমাধান করা যাবে। এক্ষেত্রে সমীকরণ লেখা ও সমতা সাধনের কোন প্রয়োজন নেই। শুধুমাত্র তুল্যসংখ্যা (গৃহীত বা বর্জিত সংখ্যা) জানলেই হবে। তাই তোমরা নিচের তালিকাটি মুখস্থ কর”।

নাম	তুল্যসংখ্যা	নাম	তুল্যসংখ্যা
$\text{KMnO}_4$	5	$\text{FeSO}_4$	1
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	6	$\text{H}_2\text{S}$	2
$\text{KClO}_3$	6	$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	2
$\text{FeCl}_3$	1	$\text{FeC}_2\text{O}_4$	3
$\text{H}_2\text{O}_2$	2	$\text{SO}_2$	2
$\text{CuSO}_4$	1	$\text{KI}$	1

◆  $\text{KMnO}_4$  ও  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  এর আণবিক ভর যথাক্রমে 158 ও 294। এটা মুখস্থ রাখলে দ্রুত অংক করতে পারবে।

**Magic Law:**  $\sum (\text{মোলসংখ্যা} \times \text{তুল্যসংখ্যা})_{\text{জারক}} = \sum (\text{মোলসংখ্যা} \times \text{তুল্যসংখ্যা})_{\text{বিজারক}}$

[তুল্য সংখ্যা পূর্বে আলোচনা করা হয়েছে।]

### Related Questions:

01. 10g ফেরাস সালফেটকে সম্পূর্ণরূপে জারিত করতে  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  এর পরিমাণ কত? [Agri. Gucho'19-20]

(a) 2.04 g (b) 3.23 g (c) 4.01 g (d) 4.08 g

সমাধান: (b);  $\text{FeSO}_4 \leftrightarrow \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \Rightarrow \frac{W}{M} \times e = \frac{W}{M} \times e \Rightarrow \frac{10}{152} \times 1 = \frac{W}{294} \times 6 \therefore W = 3.23 \text{ g}$

02. 10 গ্রাম  $\text{FeSO}_4$  কে সম্পূর্ণরূপে জারিত করতে কত গ্রাম বিশুদ্ধ  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  লাগবে? [SUST'19-20]

(a) 3.23 (b) 2.00 (c) 4.23 (d) 6.44 (e) 19.34

সমাধান: (a); 1mol  $\text{FeSO}_4$  জারিত করতে  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  লাগে =  $\frac{1}{6}$  mol

$\therefore 151.85 \text{ g FeSO}_4$  জারিত করতে  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  লাগে = 49.03 gm

$\therefore 10 \text{ g FeSO}_4$  জারিত করতে  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  লাগে = 3.23gm







03.  $MnO_4^-$  আয়নকে ethandioate ion দিয়ে বিজারিত করলে Mn এর জারণ মান হলো- [DU'17-18]  
 (a) 7+ (b) 4+ (c) 2+ (d) 3+  
 সমাধান: (c);  $MnO_4^- + C_2O_4^{2-} + H^+ \rightarrow Mn^{2+} + H_2O + CO_2$
04.  $MnO_4^- + nH^+ + me^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$  অর্ধ বিক্রিয়ায়- [Ans: b][JU'16-17]  
 (i)  $n = 8$  (ii)  $m = 6$  (iii) এটি বিজারণ অর্ধ বিক্রিয়া  
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii
05.  $2KMnO_4 + 8H_2SO_4 + 10FeSO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O + 5Fe_2(SO_4)_3$  বিক্রিয়াটি মোট কতটি ইলেকট্রন আদান প্রাদান ঘটে? [JU'16-17]  
 (a) 5 টি (b) 8 টি (c) 10 টি (d) 15 টি  
 সমাধান: (c); এক মোল  $KMnO_4$  পাঁচটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে।  $\therefore 2 \text{ mol}$  10 টি গ্রহণ করে।
06. 0.2 M মাত্রার  $K_2Cr_2O_7$  এর 100 ml দ্রবণ তৈরি করতে  $K_2Cr_2O_7$  এর প্রয়োজন হবে- [RU'16-17]  
 (a) 5.88gm (b) 2.942 gm (c) 29.4gm (d) 6.88gm  
 সমাধান: (a);  $s = \frac{W \times 1000}{M \times V} \Rightarrow 0.2 = \frac{W \times 1000}{294 \times 100} \therefore W = 5.88 \text{ g}$
07. 20mL 0.002M  $K_2Cr_2O_7$  দ্রবণে কত মোল  $K_2Cr_2O_7$  আছে? [Ans: a][CU'16-17]  
 (a)  $4.0 \times 10^{-5}$  (b)  $1.0 \times 10^{-4}$  (c)  $4.0 \times 10^{-4}$  (d)  $4.0 \times 10^{-2}$  (e)  $1.0 \times 10^{-2}$
08.  $Na_2S_2O_3$  জারিত হয়ে  $Na_2S_4O_6$  এ রূপান্তরিত হয়। প্রথমটির 1 টি সালফার কতটি ইলেকট্রন ত্যাগ করবে? [RU'15-16]  
 (a) 0.5 টি (b) 0.25 টি (c) 1 টি (d) 2 টি  
 সমাধান: (c); 2 টি s এর প্রথমটি 1টি  $e^-$  ত্যাগ করে। অপরটি কোন  $e^-$  ত্যাগ বা গ্রহণ করে না।
09. নিম্নের সমতাকৃত বিক্রিয়ার সহগগুলোর মান হলো- [Ans: c][DU'14-15]  
 $aNH_3 + bO_2 \rightarrow cNO + H_2O$   
 (a)  $a = 2, b = 3, c = 3$  and  $d = 3$  (b)  $a = 4, b = 7, c = 4$  and  $d = 4$   
 (c)  $a = 4, b = 5, c = 4$  and  $d = 6$  (d)  $a = 6, b = 7, c = 6$  and  $d = 9$
10. বেরিয়াম ক্লোরাইডের জলীয় দ্রবণে পাতলা জলীয় সালফিউরিক এসিড দ্রবণে যোগ করলে সাদা অধঃক্ষেপ তৈরি হয় এ বিক্রিয়ার আয়নিক সমীকরণটি (অবস্থার সংকেতসহ) হলো- [Ans: d][DU'14-15]  
 (a)  $BaCl_2(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4 + HCl(aq)$   
 (b)  $Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq) \rightarrow BaSO_4(s)$   
 (c)  $Ba^{2+}(aq) + 2SO_4^{2-}(aq) \rightarrow Ba(SO_4)_2(s)$   
 (d)  $Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq) \rightarrow BaSO_4(s)$
11. অম্লীয় মাধ্যমে বিজারক থেকে একটি  $K_2Cr_2O_7$  অণু কয়টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে? [Ans: b][RU'14-15]  
 (a) 5 টি (b) 6 টি (c) 3 টি (d) 1 টি
12.  $MnO_2$  থেকে  $MnO_4^-$  আয়নে রূপান্তরের ক্ষেত্রে Mn পরমাণুর জারণ অবস্থার পরিবর্তন কোনটি? [CU'14-15]  
 (a) 0 থেকে -1 (b) 0 থেকে +7 (c) +2 থেকে +7 (d) +4 থেকে +7  
 সমাধান: (d);  $MnO_2 \rightarrow Mn = +4$   $MnO_4^- \rightarrow Mn = +7$
13.  $H_2SO_4 + K_2Cr_2O_7 + KI$  এর বিক্রিয়ায় প্রধান উৎপাদটি হল- [Ans: b][CU'13-14]  
 (a)  $K_2SO_4$  (b)  $Cr_2(SO_4)_3$  (c)  $I_2$  (d)  $CrI_3$

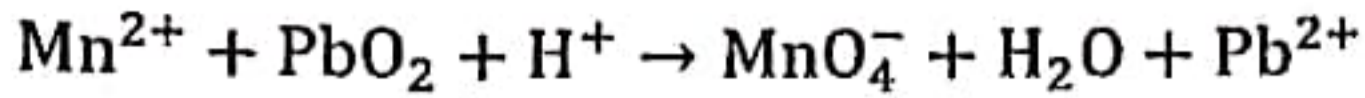




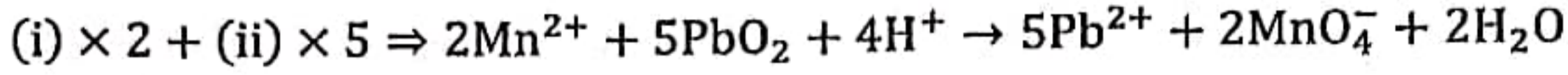
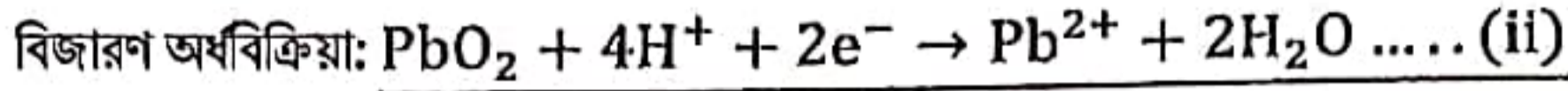
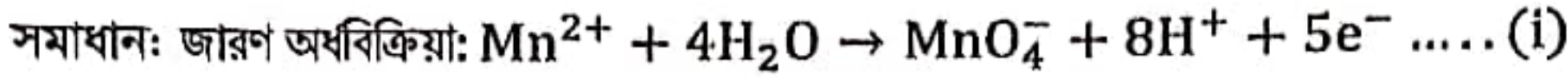


## Written

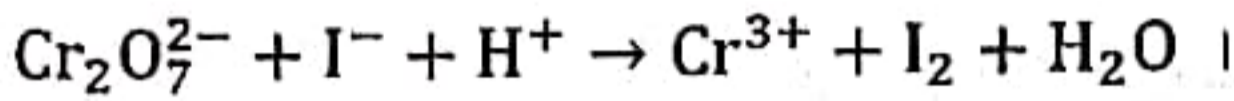
01. আয়ন ইলেকট্রন পদ্ধতিতে নিম্নের সমীকরণটি সমতা বিধান কর:



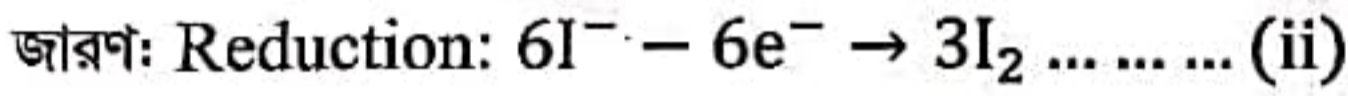
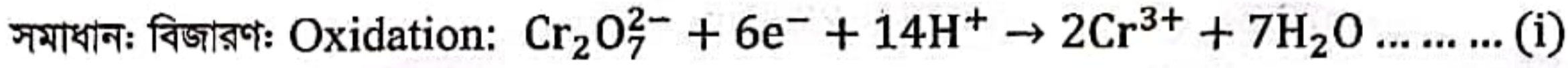
[RU'19-20]



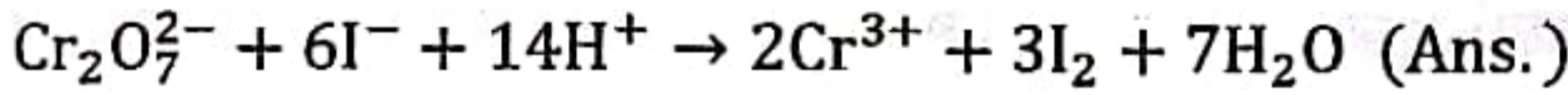
02. আয়ন ইলেকট্রন পদ্ধতিতে নিচের বিক্রিয়াটির সমতা বিধান কর:



[RU'19-20]



(i) + (ii)



## Question Type-11: বিয়ার ল্যাম্বার্ট সূত্র

01. হাইড্রোজেন ক্লোরাইড কোন ধরনের যৌগ?

[Ans: a][JnU'17-18]

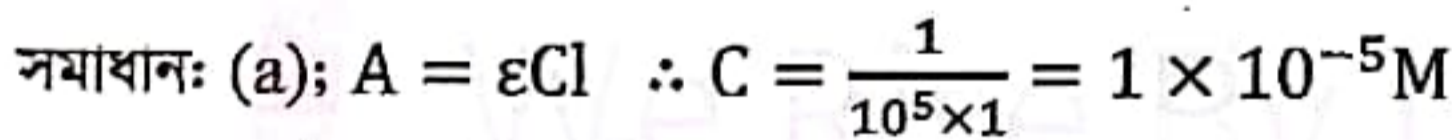
- (a) গ্যাস (b) তরল (c) কঠিন (d) মিশ্রণ

02. স্পেকট্রোফটোমিটারের 1 cm দৈর্ঘ্যের একটি সেলে রাখা দ্রবণের শোষণ সহগ ( $\epsilon$ )  $1.0 \times 10^5 \text{ L. mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$  এবং

বিশোষণ বা absorbance মাত্রা হল 1.0। এই দ্রবণটির ঘনমাত্রা কত?

[RU'17-18]

- (a)  $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol. L}^{-1}$  (b)  $1.0 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}$   
(c)  $1.3 \times 10^{-5} \text{ mol. L}^{-1}$  (d)  $1.3 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}$



03. কোন ক্রোমাটোগ্রাফিতে হিলিয়াম গ্যাস সচল মাধ্যমে হিসেবে ব্যবহৃত হয়?

[Ans: d][KU'17-18]

- (a) TLC (b) HPLC (c) GLPC (d) GC

04. বিয়ার ল্যাম্বার্ট সূত্রের সাহায্যে-

[Ans: e][CU'15-16]

- (a) কঠিন পদার্থের আয়তন নির্ণয় করা হয় (b) গ্যাসের উদ্বায়িতা নির্ণয় করা হয়  
(c) তরলের আয়তন নির্ণয় করা হয় (d) তরল পদার্থের স্ফুটনাংক নির্ণয় করা হয়  
(e) কোনটিই নয়

05. গ্যাস ক্রোমাটোগ্রাফিতে সচল মাধ্যম হিসাবে কি ব্যবহৃত হয়?

[Ans: a][KU'16-17]

- (a) নিষ্ক্রিয় হিলিয়াম (b) কার্বন ডাই অক্সাইড  
(c) নিষ্ক্রিয় লিথিয়াম (d) মিথানল

