

BUTEX Admission Test 2010-2011

গণিত

01. (a) কত ভাবে 5 জন লোক একটি লাইনে দাঁড়াতে পারে?

সমাধান: $5! = 120$ ভাবে।

(b) কোন কণার উপর ক্রিয়ারত দুইটি সমান বলের লক্ষির বর্গ তাদের গুণফলের তিনগুণ হলে, বলদ্বয়ের অন্তর্গত কোণ কত?

সমাধান: ধরি, সমান বলদ্বয় P, P এবং অন্তর্গত কোণ α

$$\therefore 3P^2 = P^2 + P^2 + 2P^2 \cos\alpha \Rightarrow P^2 = 2P^2 \cos\alpha \therefore \alpha = \cos^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) = 60^\circ$$

(c)* 4 গ্রাম ভরের একটি বুলেট 400 মিটার/সে. বেগে ছুটছে। যে সমবল তাকে 1 সেকেন্ডে থামিয়ে দেয়, তা নির্ণয় কর।

সমাধান: $0 = 400 + a \times 1 \quad \therefore a = -400 \text{ ms}^{-2}$

$$F = -(4 \times 10^{-3} \times 400) = -1.6 \text{ N}; \text{ বাধাদানকারী বল } 1.6 \text{ N}$$

02. (a)* গুণোভর ধারা (Geometric Series) $a + ar + ar^2 + \dots + ar^{n-1}$ এর সমষ্টি কত?

$$\text{সমাধান: } S = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1}; \text{ যখন } r > 1; \quad S = \frac{a(1 - r^n)}{1 - r}; \text{ যখন } r < 1$$

(b) $\sin 210^\circ + \cot 225^\circ = ?$

$$\text{সমাধান: } \sin(180^\circ + 30^\circ) + \cot(180^\circ + 45^\circ) = -\sin 30^\circ + \cot 45^\circ = \frac{1}{2} \quad (\text{Ans.})$$

(c) $\sin 3A = ?$

$$\text{সমাধান: } 3 \sin A - 4 \sin^3 A$$

03. (a)* $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx = ?$

$$\text{সমাধান: } [\sin^{-1} x]_0^1 = \sin^{-1} 1 - \sin^{-1} 0 = \frac{\pi}{2} \quad (\text{Ans.})$$

(b)* $1 + \frac{x}{L} + \frac{x^2}{L^2} + \frac{x^3}{L^3} + \dots + \infty = ?$

$$\text{সমাধান: } 1 + \frac{x}{L} + \frac{x^2}{L^2} + \frac{x^3}{L^3} + \dots + \infty = \frac{1}{1 - \frac{x}{L}} = \frac{L}{L - x} \quad (\text{Ans.})$$

(c) u আদিবেগে এবং g অভিকর্ষজ ত্বরণে খাঁড়াভাবে উর্ধ্বদিকে নিশ্চিপ্ত বস্তু কত সময় পর নিশ্চেপন স্থানে ফিরে আসবে?

$$\text{সমাধান: } T = \frac{2u}{g}$$

04. (a) অধিবৃত্তের (Hyperbola) সমীকরণটি লিখ।

$$\text{সমাধান: } \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 \text{ অথবা, } \frac{y^2}{b^2} - \frac{x^2}{a^2} = 1$$

(b) অধিবৃত্তের (Hyperbola) উৎকেন্দ্রিকতা (Eccentricity) কত?

$$\text{সমাধান: উৎকেন্দ্রিকতা, } e = \sqrt{\frac{a^2 + b^2}{a^2}} \text{ অথবা } e = \sqrt{\frac{a^2 + b^2}{b^2}}$$

$$(c) \frac{d}{dx}(a^x) = ?$$

$$\text{সমাধান: } \frac{d}{dx}(a^x) = a^x \ln a$$



05. (a) কখন সমবিন্দু দুইটি বলের লক্ষি ক্ষুদ্রতম হবে?

সমাধান: সমবিন্দু দুটি বল যদি 180° কোণে ক্রিয়া করে তবে এদের লক্ষি ক্ষুদ্রতম হবে।

(b) ভূমির সাথে 90° কোণে নিষ্কিপ্ত কোন প্রক্ষেপকের (Projectile) সর্বাধিক উচ্চতা কত?

$$\text{সমাধান: } H = \frac{u^2}{2g}$$

(c) $\sqrt{-16} \times \sqrt{-1}$ এর মান কত?

$$\text{সমাধান: } 4i \times i = 4i^2 = -4 \quad (\text{Ans.})$$

06.* যোগফল নির্ণয় কর : $1 + \left(1 + \frac{1}{5}\right) + \left(1 + \frac{1}{5} + \frac{1}{5^2}\right) + \left(1 + \frac{1}{5} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{5^3}\right) + \dots + n$ তম পদ পর্যন্ত।

$$\text{সমাধান: } U_n = 1 + \frac{1}{5} + \frac{1}{5^2} + \dots + \frac{1}{5^{n-1}} = \frac{1\left(1 - \frac{1}{5^n}\right)}{1 - \frac{1}{5}} = \frac{5}{4}\left(1 - \frac{1}{5^n}\right)$$

$$\begin{aligned} S_n &= \frac{5}{4}\left(\sum 1 - \sum \frac{1}{5^n}\right) = \frac{5}{4}\left[n - \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{5^3} + \dots + \frac{1}{5^n}\right)\right] \\ &= \frac{5}{4}\left[n - \frac{1}{5}\left(1 + \frac{1}{5} + \dots + \frac{1}{5^{n-1}}\right)\right] = \frac{5}{4}\left[n - \frac{1}{5}\left\{\frac{5}{4}\left(1 - \frac{1}{5^n}\right)\right\}\right] \quad (\text{Ans.}) \end{aligned}$$

07. $(-2, 1)$ বিন্দু হতে $3x + 4y = 8$ রেখার লম্ব দূরত্ব নির্ণয় কর।

সমাধান: $(-2, 1)$ বিন্দু হতে $3x + 4y = 8$ রেখার লম্ব দূরত্ব

$$= \frac{|3 \times (-2) + 4 \times 1 - 8|}{\sqrt{9+16}} = \frac{|-6 + 4 - 8|}{5} = \frac{|-10|}{5} = 2 \text{ একক।}$$

08. $\int \frac{e^{a \sin^{-1} x}}{\sqrt{1-x^2}} dx$ নির্ণয় কর।

$$\text{সমাধান: } \int \frac{e^{a \sin^{-1} x}}{\sqrt{1-x^2}} dx = \frac{1}{a} \int e^z dz = \frac{1}{a} e^z = \frac{1}{a} e^{a \sin^{-1} x} + c \quad (\text{Ans.})$$

$$[\text{ধরি, } a \sin^{-1} x = z; \frac{a}{\sqrt{1-x^2}} dx = dz \text{ or, } \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \frac{dz}{a}]$$

09. কোন বিন্দুতে 60° কোণে ক্রিয়ারত দুইটি সমান বলকে একই বিন্দুতে ক্রিয়ারত $9N$ বলের সাহায্যে ভারসাম্য রাখা হয়েছে। সমান বলদ্বয় নির্ণয় কর।

সমাধান: ধরি, সমান বলদ্বয় P ও P

$$\text{প্রশ্নমতে, } 9^2 = P^2 + P^2 + 2P^2 \cos 60^\circ \Rightarrow 81 = 2P^2(1 + \cos 60^\circ)$$

$$\Rightarrow 81 = 2P^2(1 + \cos 60^\circ) \Rightarrow P^2 = 27 \therefore P = \sqrt{27} N = 3\sqrt{3} N \quad (\text{Ans.})$$

$$\text{অথবা, } 2P \cos 30^\circ = 9 \therefore P = 3\sqrt{3} N$$

10. $P(A) = \frac{1}{3}$, $P(B) = \frac{3}{4}$ এবং A , B দুইটি স্বাধীন ঘটনা হলে $P(A \cap B)$ এর মান কত হবে?

$$\text{সমাধান: } \text{দেওয়া আছে, } P(A) = \frac{1}{3}, P(B) = \frac{3}{4} \therefore P(A \cap B) = P(A) \times P(B) = \frac{1}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{4} \quad (\text{Ans.})$$

পদাৰ্থবিজ্ঞান

11. (a) মহাকর্ষ ধ্রুবক 'G' এর মাত্রা লিখ।
সমাধান: $[L^3 M^{-1} T^{-2}]$

(b) সরল ছন্দিত স্পন্দন গতির ডিফারেন্সিয়াল সমীকরণ লিখ।
সমাধান: $\frac{d^2 x}{dt^2} + \omega^2 x = 0$

(c) বোলজ্ম্যান ধ্রুবকের মান কত?
সমাধান: $1.38 \times 10^{-23} \text{ J k}^{-1} \text{ molecule}^{-1}$

12. (a) বিকৃতির (Strain) মাত্রা লিখ।

সমাধান: বিকৃতির মাত্রা নেই। কারণ ইহা একই প্রকার দুটি রাশির অনুপাত। $\left[\frac{\ell}{L} \right]$

(b) সম্পৃক্ত বাস্প বয়েল ও চার্লসের সূত্র মেনে চলে কি?
সমাধান: সম্পৃক্ত বাস্প বয়েল ও চার্লসের সূত্র মেনে চলে না।

(c) একই পদাৰ্থের অণুগুলোর মধ্যে আকৰ্ষণকে কি বলে?
সমাধান: সংসক্রি বল।

13. (a) একটি ফোটনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য 6000\AA । এর কম্পাক্ষ কত?

সমাধান: কম্পাক্ষ $5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ $C = v\lambda \quad \therefore v = \frac{C}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{6000 \times 10^{-10}} = 5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ (Ans.)

(b) এক আলোক বর্ষ কত কিলোমিটার?

সমাধান: $(300000 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60)\text{km} = 9.46 \times 10^{12} \text{ km}$

(c) কোবাল্টের ক্রান্তি তাপমাত্রা কত?

সমাধান: 1100°C

14. (a) N-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর কি?

সমাধান: যে সব অর্ধপরিবাহী বা সেমিকন্ডাক্টরের সাথে ভেজাল হিসেবে পঞ্চযোজী মৌল সামান্য পরিমাণে মেশানো হয় তাদেরকে N-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর বলে।

(b) ট্রান্সডিউসার কি?

সমাধান: Transducer হল এক ধরনের রূপান্তরক যা এক শক্তিকে অন্য শক্তিতে রূপান্তর করে। যেমন- মাইক্রোফোন, TV Antenna ইত্যাদি transducer এর উদাহরণ।

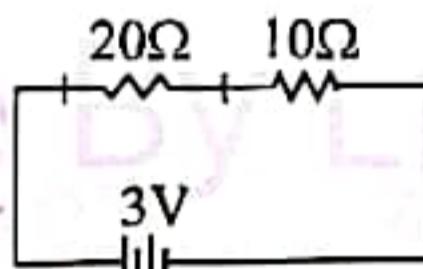
(c) আলট্রাসাউণ্ড কি?

সমাধান: মানুষের শ্রবণের সর্বোচ্চ সীমা অর্থাৎ 20000Hz এর চেয়ে বেশি কম্পাক্ষের শব্দকে আলট্রাসাউণ্ড বলে।

15. (a) 20Ω রোধ বিশিষ্ট 10m লম্বা তারের সাথে 3V emf একটি ব্যাটারী ও একটি 10Ω রোধ শ্রেণীতে সংযুক্ত। তারটির দুপ্রান্তে বিভব পার্থক্য কত?

সমাধান: $R_p = 20 + 10 = 30\Omega$

$$E = 3 = IR_p \Rightarrow I = \frac{3}{30} = 0.1\text{A}$$



20Ω রোধবিশিষ্ট তারের 2 প্রান্তে বিভব পার্থক্য, $V = IR_1 = 0.1 \times 20 = 2\text{V}$ [Ans.]

(b) 12V এর সাথে সংযুক্ত রোধ 4Ω বাড়ালে বর্তনীতে 0.5A তড়িৎ প্রবাহহাস পায়। মূল রোধ কত?

$$\text{সমাধান: } I = \frac{12}{R}; I - 0.5 = \frac{12}{R+4} \Rightarrow \frac{12}{R} - \frac{1}{2} = \frac{12}{R+4} \Rightarrow 12 \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R+4} \right) = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{48}{R(R+4)} = \frac{1}{2} \Rightarrow R^2 + 4R - 96 = 0 \quad \therefore R = 8\Omega \quad (\text{Ans.})$$

(c) $5 \times 10^{-4} \text{ wb}$ মেরুশকি সম্পন্ন একটি চুম্বকের দৈর্ঘ্য 0.25m । চুম্বকটির চৌম্বক ভাবক কত?

সমাধান: চৌম্বক দৈর্ঘ্য $= 0.85 \times 0.25 = 0.2125\text{m}$

$$\therefore \text{চৌম্বক ভাবক} = 0.2125 \times 5 \times 10^{-4} = 1.0625 \times 10^{-4} \text{ Wb-m} \quad (\text{Ans.})$$

16. 1.6 MeV গতি শক্তিতে গতিশীল একটি ইলেক্ট্রনের ভর নির্ণয় কর।

$$\text{সমাধান: আমরা জানি, } K_r = (m - m_0)c^2$$

$$\therefore 1.6 \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19} = (m - 9.1 \times 10^{-31}) \times (3 \times 10^8)^2$$

$$\therefore m = 3.75 \times 10^{-30} \text{ kg}$$

m = গতিশীল অবস্থায় ভর
 m_0 = স্থির অবস্থায় ভর

17.* কোন গ্যাসের $\gamma = 1.41$ হলে দেখাও যে, এই গ্যাসে শব্দের বেগ $0.69C$, যেখানে C হল গ্যাস অণুর মূল গড় বর্গ বেগ।

$$\text{সমাধান: আমরা জানি, } V_{\text{sound}} = \sqrt{\frac{\gamma P}{\rho}} = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}} \therefore \frac{V_{\text{sound}}}{C_{\text{rms}}} = \sqrt{\frac{\gamma}{3}} = 0.69$$

$$\left[PV = nRT = \frac{V\rho}{M} RT \Rightarrow \frac{P}{\rho} = \frac{RT}{M} \right] ; C_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

∴ গ্যাস শব্দের বেগ $0.69C$, যেখানে C হল rms বেগ। (Showed)

18. 72° কোণ বিশিষ্ট এবং 1.66 প্রতিসরাংকের একটি কাচ প্রিজম 1.33 প্রতিসরাংকের একটি তরলের ভিতরে নিমজ্জিত আছে। প্রিজমের ভিতর দিয়ে অতিক্রান্ত সমান্তরাল রশ্মির ক্ষেত্রে নৃন্যতম বিচ্ছুতি কোণ কত হবে?

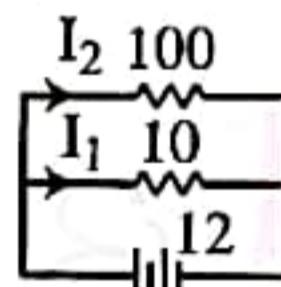
$$\text{Sol^n: দেয়া আছে, } \mu_g = 1.66 ; \mu_l = 1.33 \therefore \mu_g = \frac{1.66}{1.33} = 1.25$$

$$\text{আমরা জানি, } \mu_g = \frac{\sin \frac{A + \delta m}{2}}{\sin \frac{A}{2}} \Rightarrow 1.25 = \frac{\sin \frac{72 + \delta m}{2}}{\sin 36^\circ} \Rightarrow \delta m = 22.57^\circ$$

19. দুইটি রোধক যথাক্রমে 100Ω ও 10Ω সমান্তরালভাবে যুক্ত আছে। তাদের সঙ্গে সমান্তরালভাবে একটি $12V$ এর ব্যাটারী সংযোগ করা হলো। 10Ω এর মধ্যে বিদ্যুৎ প্রবাহ কত?

$$\text{সমাধান: } 12 = I_1 R_1 = I_1 \times 10$$

$$\therefore I_1 = 1.2 \text{ A}$$



20. কার্নো ইঞ্জিন বরফবিন্দু ও বাষ্পবিন্দুর মধ্যে কাজ করলে তার দক্ষতা নির্ণয় কর।

$$\text{সমাধান: বরফ বিন্দুর তাপমাত্রা } T_2 = 273 \text{ K, বাষ্প বিন্দুর তাপমাত্রা } T_1 = 373 \text{ K}$$

$$\therefore \text{দক্ষতা } \eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1} \right) \times 100\% = \left(1 - \frac{273}{373} \right) \times 100\% = 26.8\%$$

রসায়ন

21. (a) এষ্টার এর কার্যকরী মূলক কি?

সমাধান: –COOR

(b) ইউরিয়ার সংকেত লিখ।

সমাধান: $H_2N - CO - NH_2$

(c) মেলামিন তৈরীর প্রধান কাঁচামাল কি?

সমাধান: ইউরিয়া

22. (a) ফুবার লবণের সংকেত কি?

সমাধান: $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$

(b) $FeSO_4$, $K_2Cr_2O_7$, $SnCl_2$ ও $KMnO_4$ এর মধ্যে কোনটি শক্তিশালী বিজারক?

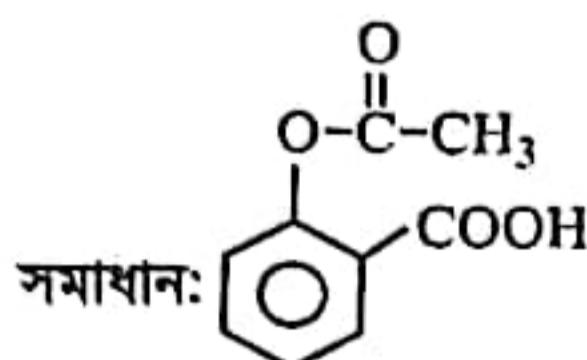
সমাধান: $SnCl_2$ শক্তিশালী বিজারক।

(c) 1 কেজি দ্রবণে 1 গ্রাম মোল দ্রবীভূত থাকলে কি ধরনের দ্রবণ হয়?

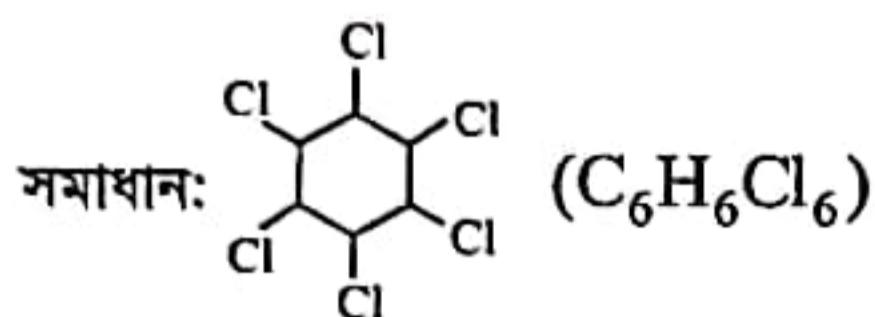
সমাধান: মোলাল দ্রবণ



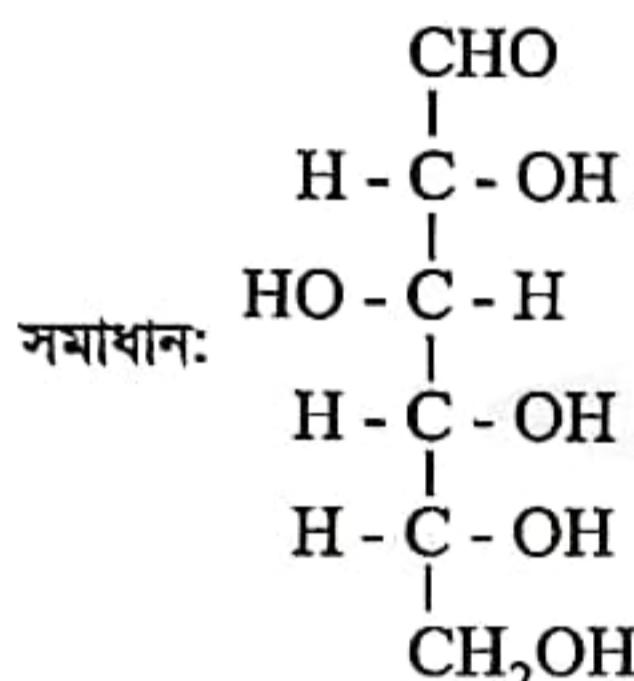
23. (a) আসপিরিন এর সংকেত লিখ।



(b) গ্যামাত্রিন এর সংকেত লিখ।



(c) D-গ্লুকোজ এর সংকেত লিখ।



24. (a) রক ফসফেট এবং ফসফরিক এসিডের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন সারটির নাম কি?

সমাধান: রক ফসফেট ও ফসফরিক এসিডের বিক্রিয়ায় টি.এস.পি উৎপন্ন হয়।

(b) সরুজ ভিট্রিয়ল ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$) কে উত্পন্ন করলে উৎপন্ন লালচে পাউডারের নাম কি?

সমাধান: Fe_2O_3

(c) টেফলনের রাসায়নিক পরিচিতি কি?

সমাধান: $(-CF_2 - CF_2 -)_n \rightarrow$ পলিট্রিফ্লুরো ইথিলিন (PTFE)

25. (a) মৌলের দীপশিখা পরীক্ষার সময় ধাতব লবনকে কোন রাসায়নিক বস্তুতে সিঞ্চ করা হয়?

সমাধান: গাঢ় HCl

(b) হ্যালোজেনসমূহের গলনাংকের ক্রম কি?

সমাধান: $I_2 > Br_2 > Cl_2 > F_2$

(c) টিংচার আয়োডিন কি?

সমাধান: $\frac{1}{2}$ আউস আয়োডিন, $\frac{1}{2}$ আউস পটাশিয়াম আয়োডাইড, $\frac{1}{2}$ আউস রেকটিফাইড স্পিরিট দ্রবণে পানি যোগ করে দ্রবণের

আয়তন ১ লিটার করা হলে তাকে টিংচার আয়োডিন বলে যা ক্ষত ও পচন নিবারক হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

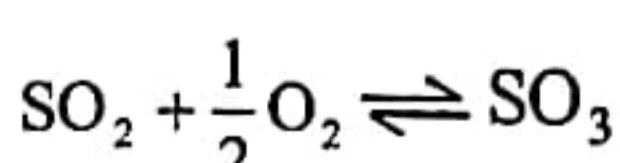
26. $25^{\circ}C$ তাপে একটি গ্যাসের ঘনত্ব 1.75 g/L হলে NTP তে ঐ গ্যাসের মোলার ভর কত?

সমাধান: দেয়া আছে, $T_1 = 298K$, $d_1 = 1.75\text{ g/L}$, $T_2 = 273K$, $d_2 = ?$

$$\therefore d_1 T_1 = d_2 T_2 \quad \therefore d_2 = 1.91\text{ g/L}$$

1 L গ্যাসের ভর 1.91 gm $\therefore 22.4\text{ L}$ গ্যাসের ভর $1.91 \times 22.4 = 42.784\text{ gm}$ (Ans.)

27. $600^{\circ}C$ উক্তার নিচের বিক্রিয়ার k_c এর মান 61.7 হলে k_p এর মান কত?





সমাধান: $\text{SO}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_3$ এখানে, $\Delta n = 1 - 1 - \frac{1}{2} = -\frac{1}{2}$; দেয়া আছে, $K_c = 61.7$

$$\therefore K_p = K_c (RT)^{\Delta n} = 61.7 \times (0.0821 \times 873)^{-\frac{1}{2}} \text{ atm}^{-1} = 7.288 \text{ atm}^{-1}$$

28. 0.01M NaOH দ্রবণের pH নির্ণয় কর।

সমাধান: 0.01M NaOH দ্রবণের pOH = $-\log[\text{OH}^-] = -\log[0.01] = 2 \quad \therefore \text{pH} = 14 - 2 = 12$ (Ans.)

29. তুতের দ্রবণে 1 ঘন্টা সময় 8.0 অ্যাম্পিয়ার বিদ্যুৎ প্রবাহিত করলে তড়িৎধারে কি পরিমাণ কপার (Cu) জমা পড়বে? (কপারের পারমাণবিক ভর = 63.5 এবং চার্জ $\rightarrow \text{Cu}^{+2}$)

সমাধান: দেয়া আছে, I = 8A, t = 1 hr = 3600 sec, M = 63.5, C = 2

$$\therefore W = \frac{M}{e \times 96500} \times I \times t = 9.48 \text{ gm} \quad (\text{Ans.})$$

30. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} + \text{KI} \rightarrow$ বিক্রিয়াটি সম্পন্ন করে আয়ন ইলেক্ট্রন পদ্ধতিতে সমতা বিধান কর।

সমাধান: জারণ অর্ধ সমীকরণ : $2\text{I}^-_{(\text{aq})} - 2\text{e}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{I}_2_{(\text{aq})} \dots \dots \dots \text{(i)}$

বিজারণ অর্ধ সমীকরণ : $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{e}^- + 14\text{H}^+_{(\text{aq})} \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O} \dots \dots \dots \text{(ii)}$

$$\text{(i)} \times 3 + \text{(ii)} \Rightarrow 6\text{I}^-_{(\text{aq})} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}_{(\text{aq})} + 14\text{H}^+_{(\text{aq})} \rightarrow 3\text{I}_2 + 2\text{Cr}^{3+}_{(\text{aq})} + 7\text{H}_2\text{O}$$

প্রয়োজনীয় বিপরীত আয়ন সরবরাহ করে, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14\text{HCl} + 6\text{KI} \rightarrow 3\text{I}_2 + 2\text{CrCl}_3 + 7\text{H}_2\text{O} + 8\text{KCl}$

ইংরেজি

31. Correct the following sentences:

(a) I wish I can get the chance of Admission in ‘Bangladesh University of Textile!’

সমাধান: I wish I could get the chance of Admission in “Bangladesh University of Textiles!”

(b) By and by he became rich.

সমাধান: By the by he became rich.

(c) Fertilizers are used primarily to enrich the soil and increasing yield.

সমাধান: Fertilizer is used primarily to enrich the soil and increase yield.

32. Fill in the blanks :

(a) The expression “Lingua franca” means —

সমাধান: A shared common language used between people whose languages are different.

(b) The meaning of the phrase ‘By all means’ is —

সমাধান: In every possible way to accomplish a task.

(c) The teacher is popular ____ the students.

সমাধান: With

33. Translate into English :

(a) আপনি কোথাকার টিকেট কিনেছেন?

সমাধান: Ticket of which place have you bought?

(b) মেরেটি কান্নায় ভেঙ্গে পড়ল।

সমাধান: The girl burst into tears.

(c) সব ভাল যার, শেষ ভাল তার।

সমাধান: All is well that ends well.

(d) Transform the following sentence as directed in the bracket :

Very few poets in Bangladesh are as great as Nazrul. (Comparative)

সমাধান: Nazrul is greater than most other poets in Bangladesh.