

BUET Admission Test 2006-2007

গণিত (Written)

01. n ধনাত্মক পূর্ণ সংখ্যা হলে এবং $(3 + \frac{x}{2})^n$ এর বিস্তৃতিতে x^7 ও x^8 এর সহগ দুটি সমান হলে, n এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান: $(3 + \frac{x}{2})^n$ এর বিস্তৃতির $(r + 1)$ তম পদ, $t_{r+1} = {}^nC_r \cdot 3^{n-r} (\frac{x}{2})^r = {}^nC_r 3^{n-r} 2^{-r} \cdot x^r$

$\therefore x^7$ এর সহগ = ${}^nC_7 \cdot 3^{n-7} 2^{-7}$ এবং x^8 এর সহগ = ${}^nC_8 \cdot 3^{n-8} 2^{-8}$;

শর্তমতে, ${}^nC_7 \cdot 3^{n-7} \cdot 2^{-7} = {}^nC_8 \cdot 3^{n-8} \cdot 2^{-8}$

$\Rightarrow \frac{n!}{7!(n-7)!} \times 3 \times 2 = \frac{n!}{8!(n-8)!} \Rightarrow \frac{6}{n-7} = \frac{1}{8} \Rightarrow n-7 = 48 \Rightarrow n = 55$

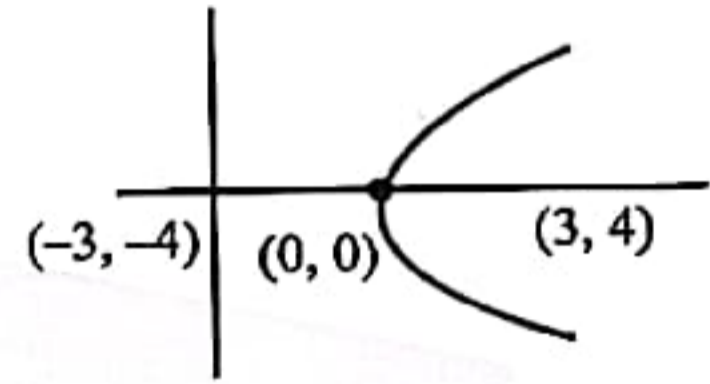
02. $(3, 4)$ উপকেন্দ্র ও $(0, 0)$ শীর্ষবিশিষ্ট পরাবৃত্তের দিকাক্ষের সমীকরণ নির্ণয় কর।

সমাধান: পরাবৃত্তটির অক্ষের সমীকরণ: $y = \frac{4}{3}x \Rightarrow 4x - 3y = 0$

মনে করি, দিকাক্ষ অক্ষরেখাকে (α, β) বিন্দুতে ছেদ করে। তাহলে $\frac{\alpha+3}{2} = 0$

$\Rightarrow \alpha = -3$ এবং $\frac{\beta+4}{2} = 0 \Rightarrow \beta = -4$

অক্ষরেখার উপর লম্ব এরূপ সরলরেখার সমীকরণ: $3x + 4y + k = 0$, যেখানে, k ইচ্ছামূলক ধ্রুবক। ইহা $(-3, -4)$ বিন্দুগামী হলে, $-9 - 16 + k = 0 \Rightarrow k = 25$; দিকাক্ষের সমীকরণ: $3x + 4y + 25 = 0$ (Ans.)



03. সমাধান কর: $\tan^{-1} \frac{1-x}{1+x} = \frac{1}{2} \tan^{-1} x$

সমাধান: $\tan^{-1} \frac{1-x}{1+x} = \frac{1}{2} \tan^{-1} x \Rightarrow 2 \tan^{-1} \left(\frac{1-x}{1+x} \right) = \tan^{-1} x \Rightarrow \tan^{-1} \frac{2 \cdot \frac{1-x}{1+x}}{1 - \left(\frac{1-x}{1+x} \right)^2} = \tan^{-1} x$

$\Rightarrow \frac{2(1-x^2)}{4x} = x \Rightarrow 2 - 2x^2 = 4x^2 \Rightarrow 6x^2 = 2 \Rightarrow x = \pm \frac{1}{\sqrt{3}}$

04. যদি $y = \cos(2 \sin^{-1} x)$ হয়, তবে দেখাও যে, $(1-x^2) \frac{d^2y}{dx^2} - x \frac{dy}{dx} + 4y = 0$

সমাধান: $y = \cos(2 \sin^{-1} x)$; x -এর সাপেক্ষে অন্তরীকরণ করে,

$\frac{dy}{dx} = -\sin(2 \sin^{-1} x) \cdot \frac{2}{\sqrt{1-x^2}} \Rightarrow (1-x^2) \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 = 4 \sin^2(2 \sin^{-1} x)$ [বর্গ করে]

$\Rightarrow (1-x^2) \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 = 4 \{1 - \cos^2(2 \sin^{-1} x)\} \Rightarrow (1-x^2) \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 = 4(1-y^2)$

$2(1-x^2) \frac{dy}{dx} \cdot \frac{d^2y}{dx^2} + \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 (-2x) = 4(-2y) \frac{dy}{dx}$

$\Rightarrow (1-x^2) \frac{d^2y}{dx^2} - x \frac{dy}{dx} - 4y$ [উভয় পক্ষকে $2 \cdot \frac{dy}{dx}$ দ্বারা ভাগ করে] $\Rightarrow (1-x^2) \frac{d^2y}{dx^2} - x \frac{dy}{dx} + 4y = 0$

05. যোগজ নির্ণয় কর: $\int \frac{xe^x}{(1+x)^2} dx$

সমাধান: $\int \frac{xe^x}{(1+x)^2} dx = \int \frac{(1+x-1)e^x}{(1+x)^2} dx = \int \left\{ \frac{e^x}{1+x} - \frac{e^x}{(1+x)^2} \right\} dx = \int \left[\frac{e^x}{1+x} + e^x \frac{d}{dx} \left(\frac{1}{1+x} \right) \right] dx = \frac{e^x}{1+x} = c$, সেখানে একটি c

সমাকলন ধ্রুবক $\therefore \int [e^x f(x) + e^x f'(x)] dx = e^x f(x) + c$

06. 1 লিটার (1000 ঘন সে.মি.) তরল ধারণ ক্ষমতা সম্পন্ন দুই প্রান্তে আবদ্ধ একটি খাড়া বৃত্তাকার সিলিন্ডার প্রয়োজন। সিলিন্ডারটির উচ্চতা ও ব্যাসার্ধ কিরূপ হলে সর্বাপেক্ষা কম ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট টিন দিয়ে তা তৈরি করা সম্ভব?

সমাধান: ধরি, সিলিন্ডারের উচ্চতা h ডেসিমি এবং ব্যাসার্ধ r ডেসিমি, তাহলে $\pi r^2 h = 1 \Rightarrow h = \frac{1}{\pi r^2}$

সিলিন্ডারের ক্ষেত্রফল, $A = 2\pi r^2 + 2\pi r h = 2\pi r \left(r + \frac{1}{r} \right) = 2\pi r^2 + \frac{2}{r}$

$\therefore \frac{dA}{dr} = 4\pi r - \frac{2}{r^2} \therefore \frac{d^2A}{dr^2} = 4\pi + \frac{4}{r^3}$; A সর্বনিম্ন হলে, $4\pi r - \frac{2}{r^2} = 0 \Rightarrow 4\pi r - 2\pi h = 0 \therefore h = 2r$

$\therefore \pi r^2 \times 2r = 1 \Rightarrow 2\pi r^3 = 1 \therefore r = \sqrt[3]{\frac{1}{2\pi}} = 0.542 \text{ dm}$ এবং $h = 2r = 10.84 \text{ cm} = 5.42 \text{ cm}$



07. ভূমির উপর খাড়াভাবে দন্ডায়মান একটি টেলিগ্রাফ থামের সাথে 40 মিটার দীর্ঘ একটি শক্ত দড়ির এক প্রান্ত বাঁধা আছে এবং অপর প্রান্ত ধরে একটি লোক নির্দিষ্ট বল প্রয়োগে টানছে। থামটির কোন স্থানে দড়ি বাঁধলে লোকটির পক্ষে তা উলটিয়ে ফেলা সহজতম হবে?

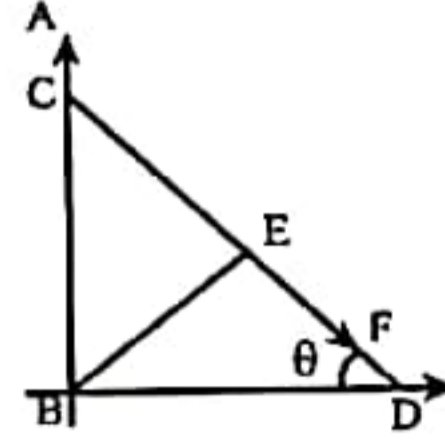
সমাধান: $CD = 40m$. B বিন্দুর সাপেক্ষে F বলের জামকের মান যত বেশি হবে লোকটির পক্ষে থাম উল্টানো তত সহজ হবে। B বিন্দুর সাপেক্ষে F বলের জামকের মান = F. BE.

$$= F \cdot BD \sin\theta = F \cdot CD \sin\theta \cos\theta = \frac{F \cdot CD}{2} \sin 2\theta$$

জামকের মান সর্বাধিক হবে যদি $\sin 2\theta = 1$ হয়। $\therefore \theta = 45^\circ$

$$\text{এখন, } BC = CD \sin\theta = 40 \sin 45^\circ = \frac{40}{\sqrt{2}} = 20\sqrt{2}m$$

সুতরাং, ভূমি থেকে $20\sqrt{2}m$ উঁচুতে দড়ি বাঁধতে হবে।



*08. 300 মেগটন ভর বিশিষ্ট একটি গাড়ী প্রতি ঘন্টায় 60 মাইল গতিবেগে অনুভূমিক পথে চলছে। ব্রেক প্রয়োগের মাধ্যমে 50 গজ দূরত্বে গাড়ীটিকে থামানো হল। প্রযুক্ত বলের মান নির্ণয় কর।

সমাধান: গাড়ীর ভর, $m = 300$ মেগটন = $300 \times 1000kg$

$$\text{আদিবেগ } u = \frac{60 \times 1760 \times 3 \times 0.3048}{3600} ms^{-1} = 26.8224ms^{-1}$$

$$\text{দূরত্ব, } s = 50 \times 3 \times 0.3048m = 45.72m; \text{ শেষবেগ, } v = 0$$

$$\text{ধরি, মন্দন} = a ms^{-2}; \therefore 0 = (26.8224)^2 - 2ax \times 45.72 \Rightarrow a = 7.87ms^{-2}$$

$$\therefore \text{প্রযুক্ত বল} = ma = 300 \times 1000 \times 7.87N = 2.36 \times 10^6N$$

09. একটি বাস্কে 6 টি লাল বল, 4 টি সাদা বল এবং 5 টি নীল বল আছে। দৈবচয়ন পদ্ধতিতে ক্রমাগতভাবে তিনটি বল বাস্কে থেকে বের করলে লাল, সাদা, নীল অথবা নীল, সাদা, লাল বল ক্রমানুসারে পাওয়ার সম্ভাবনা বের কর যখন প্রতিটি বল বাস্কে পুনরায় রাখা না হয়।

$$\text{সমাধান: মোট বল} = 15 \text{ টি।} \therefore \text{নির্ণেয় সম্ভাব্যতা} = \frac{{}^6C_1 \times {}^5C_1 \times {}^4C_1}{{}^{15}C_1 \times {}^{14}C_1 \times {}^{13}C_1} + \frac{{}^5C_1 \times {}^4C_1 \times {}^6C_1}{{}^{15}C_1 \times {}^{14}C_1 \times {}^{13}C_1} = \frac{2 \times 4 \times 5 \times 6}{15 \times 14 \times 13} = \frac{8}{91}$$

রসায়ন (Written)

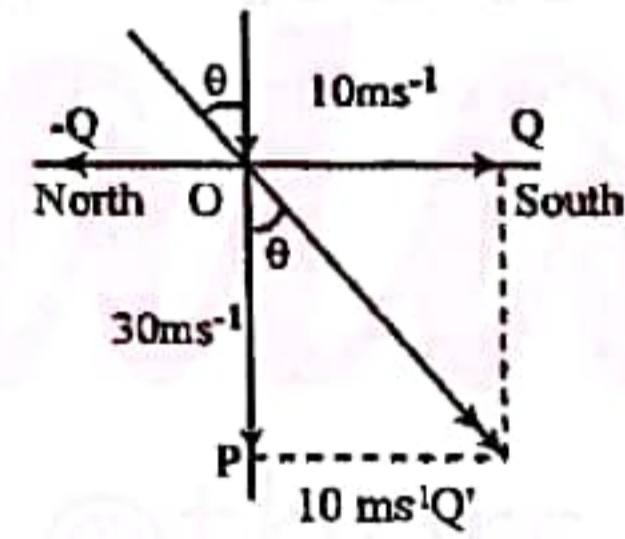
10. কোন এক দিন $30ms^{-1}$ গতিতে উল্লম্বভাবে বৃষ্টি পড়ছিল। যদি বায়ু $10ms^{-1}$ গতিতে উত্তর থেকে দক্ষিণে বইতে শুরু করে তাহলে বৃষ্টি থেকে রক্ষা পেতে তোমার ছাতা কোন দিকে মেলে ধরতে হবে বের কর।

সমাধান: ধরি, ছাতা বৃষ্টির সাথে θ কোণে ধরতে হবে।

$$\Delta OPQ' \text{ - এ } \tan\theta = \frac{10}{30} = \frac{1}{3}$$

$$\therefore \theta = \tan^{-1} \frac{1}{3} = 18.43^\circ$$

\therefore বৃষ্টির সাথে 18.43° কোণে।



11. $20\mu C$ বিশিষ্ট একটি চার্জ বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র তৈরি করে। চার্জটি থেকে 10cm এবং 5cm দূরত্বে দুটি বিন্দুর অবস্থান। একটি বিন্দু হতে অপর বিন্দুতে একটি ইলেকট্রন নিতে কাজের পরিমাণ বের কর।

সমাধান: আমরা জানি, $W = q(v_2 - v_1)$

$$= q \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} \right)$$

$$= 20 \times 10^{-6} \times 9 \times 10^9 \times 1.6 \times 10^{-19} \left(\frac{1}{0.05} - \frac{1}{0.1} \right) = 2.88 \times 10^{-13}J.$$

$$\text{এখানে, } q = 20 \times 10^{-6}C, Q = 1.6 \times 10^{-19}$$

$$r_1 = 10cm = 0.1m, r_2 = 5cm = 0.05m$$

12. 30kg ভরের একটি শেল $48ms^{-1}$ বেগে উড়ছে। শেলটি বিস্ফোরিত হয়ে দুই টুকরা হলে 18kg ভরের টুকরাটি স্থির হয়ে যায় এবং বাকী টুকরাটি উঠে যায়। বাকী অংশের বেগ কত?

সমাধান: আমরা জানি, $m_1v_1 + m_2v_2 = mv$

$$\Rightarrow (18 \times 0) + (12v_2) = 30 \times 48 \Rightarrow v_2 = 120ms^{-1}$$

$$\text{এখানে, } m_1 = 18kg, m_2 = (30 - 18)kg = 12kg$$

$$v_1 = 0ms^{-1}, v = 48ms^{-1}, m = 30kg.$$

13. একজন ছাত্রী প্যারাসুটসহ পড়ার পর ঘর্ষণহীনভাবে 50m পতিত হয়। প্যারাসুট খোলার পর থেকে সে $2.0m/s^2$ মন্দনে নীচের দিকে পতিত হয়। ভূমিতে পৌঁছার মুহূর্তে তার দ্রুতি $3.0m/s$ ছাত্রী কতক্ষণ বায়ুতে ছিল?



সমাধান: $v_2 = v_1 - at_2$

$\Rightarrow 3 = 31.32 - 2 \times t_2$

$\Rightarrow t_2 = 14.16$

$t = t_1 + t_2 = 14.16 + 3.192 = 17.35 \text{ sec}$

$v_1^2 = (0)^2 + 2 \times 9.81 \times 50$

$\Rightarrow v_1 = 31.32 \text{ ms}^{-1}$

$v_1 = 0 + 9.81 \times t_1 \Rightarrow t_1 = 3.192$

$v_0 = 0, s_1 = 50 \text{ m}$

$a = 2 \text{ m/s}^2, v_2 = 3 \text{ m/s}$

14. 0°C তাপমাত্রা এবং $1.0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ চাপে কার্বন ডাই-অক্সাইড গ্যাসের ঘনত্ব 1.98 kg/m^3 . সমচাপে 0°C ও 30°C তাপমাত্রায় উক্ত গ্যাস অণুর মূল গড় বর্গবেগ বের কর।

সমাধান: $C_1 = \sqrt{\frac{3P}{\rho}} = \sqrt{\frac{3 \times 10^5}{1.98}} = 389.25 \text{ ms}^{-1}$

আবার, $\frac{C_2}{C_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} = \sqrt{\frac{303}{273}} \therefore C_2 = \sqrt{\frac{303}{273}} \times 389.25 = 410.08 \text{ ms}^{-1}$

15. ইয়ং এর দ্বি-চির পরীক্ষার 5877\AA তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো ব্যবহারের জন্য 92 পট्टি দেখা যায়। 5461\AA তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো দ্বারা কত সংখ্যক পট्टি দেখা যাবে?

সমাধান: $n_1 \lambda_1 = n_2 \lambda_2 \Rightarrow n_2 = \frac{n_1 \lambda_1}{\lambda_2} = \frac{5877 \times 92}{5461} = 99$

16. 8 MeV শক্তি সম্পন্ন একটি প্রোটন 5.0 Tesla সমচৌম্বক ক্ষেত্রে সমকোণে প্রবেশ করে। প্রোটনের উপর কার্যকর চৌম্বক বল নির্ণয় কর।

$[m_p = 1.6 \times 10^{-27} \text{ kg}, \text{ charge} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}]$

সমাধান: $E_k = \frac{1}{2} mv^2 \Rightarrow 8 \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19} = \frac{1}{2} \times 1.6 \times 10^{-27} \times v^2 \Rightarrow v = 4 \times 10^7 \text{ ms}^{-1}$

$F = qvB \sin\theta = 1.6 \times 10^{-19} \times 4 \times 10^7 \times 5 \sin 90^\circ = 3.2 \times 10^{-11} \text{ N}$

17. একই পদার্থের দুইটি তার A এবং B এর দৈর্ঘ্যের অনুপাত $1:2$ এবং ব্যাসের অনুপাত $2:1$ । যদি একই বল দ্বারা তার দুটোকে টানা হয়, তখন A এবং B এর দৈর্ঘ্য বৃদ্ধির অনুপাত কি হবে?

সমাধান: আমরা জানি, $Y = \frac{FL_1}{\pi r_1^2 \ell_1} = \frac{FL_2}{\pi r_2^2 \ell_2} \Rightarrow \frac{L_1}{r_1^2 \ell_1} = \frac{L_2}{r_2^2 \ell_2} \therefore \frac{\ell_1}{\ell_2} = \frac{L_1}{L_2} \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{8} \therefore \ell_1 : \ell_2 = 1:8 \text{ Ans.}$

18. 27°C তাপমাত্রায় 1 kW একটি ইলেকট্রিক কেতলিতে 2 litre পানি আছে। কেতলিটিকে 10 মিনিটের জন্য সুইচ অন করা হলো। যদি চারপাশে তাপ হ্রাসের হার 160 J/s হয় তবে 10 মিনিটে কেতলির তাপমাত্রা কত হবে?

সমাধান: এখানে, শোষিত তাপ, $P = 1000 - 160 = 840 \text{ W}$

এখানে, $ms\Delta\theta = Pt$ বা, $\Delta\theta = \frac{Pt}{ms}$ বা, $\theta_2 - 300 = \frac{840 \times 10 \times 60}{2 \times 4200} = 60 \therefore \theta_2 = 360 \text{ K} = 87^\circ\text{C}$

রসায়ন (Written)

19. 298 K তাপমাত্রায় ইথানোয়িক এসিডের বিয়োজন ধ্রুবক $K_a = 1.7 \times 10^{-5} \text{ moldm}^{-3}$ হলে উক্ত এসিডের 0.1 moldm^{-3} দ্রবনের pH বাহির কর?

সমাধান: বিয়োজন ধ্রুবক $K_a = 1.7 \times 10^{-5} \text{ moldm}^{-3}$ ঘনমাত্রা $= 0.1 \text{ moldm}^{-3}$; $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons [\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]$

$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$ যেহেতু বিয়োজিত CH_3COO^- ও H^+ এর সংখ্যা সমান।

$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{C}$ or, $[\text{H}^+]^2 = K_a C$; or, $-\log[\text{H}^+]^2 = -\log K_a - \log C$; or, $2\text{pH} = \text{pKa} - \log C$; Or, $\text{pH} = 2.88$

20. একটি ইলেক্ট্রিক বাল্ব হলুদ রংয়ের আলো (বিকিরণ) ছড়ায় যার তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 589 nanometre , নিষ্ক্ষেপিত ফোটনের শক্তি কত জুল? [দেওয়া আছে, $h = 6.624 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$]

সমাধান: তরঙ্গ দৈর্ঘ্য $\lambda = 589 \times 10^{-9} \text{ m}$; শক্তি, $E = \frac{hc}{\lambda} = 3.373 \times 10^{-19} \text{ J}$

21. একটি 4.0 L পাত্রে 1.0 mol নাইট্রোজেন গ্যাস এবং 3.0 mol হাইড্রোজেন গ্যাসের মিশ্রণ উত্তপ্ত করা হয়। যদি নাইট্রোজেনের 25% অ্যামোনিয়াতে রূপান্তরিত হয় তবে $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ অনুসারে K_c এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 \therefore K_c = \frac{\left(\frac{0.5}{4}\right)^2}{\left(\frac{2.25}{4}\right)^3 \times \frac{0.75}{4}} = 0.468 \text{ mol}^{-2} \text{ dm}^6$

$\frac{1}{1-25} \quad \frac{3}{3(1-25)} \quad \frac{0}{2 \times 25}$



22. (a) 32g অক্সিজেন গ্যাসের জন্য ভ্যানডার ওয়াল-এর সমীকরণটি লিখ। উক্ত সমীকরণে a ও b এর অর্থ লিখ।

সমাধান: 32g অক্সিজেন = 1 mol অক্সিজেন $\therefore n = 1; (P + \frac{a}{v^2})(v - b) = RT$, যেখানে a ও b ধ্রুবক।

(b) গ্রাহামের ব্যাপন সূত্রটি লিখ।

সমাধান: গ্রাহামের ব্যাপন সূত্র: নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় ও চাপে গ্যাসের ব্যাপনের হার এর ঘনত্বের বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক $r \propto \frac{1}{\sqrt{d}}$

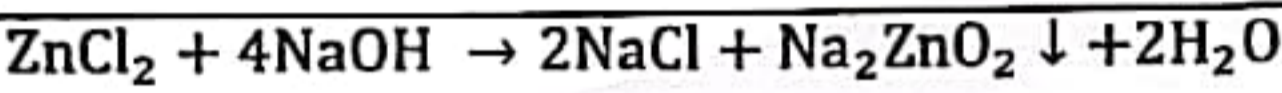
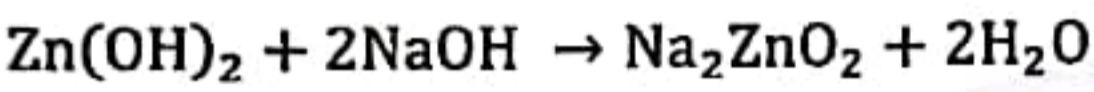
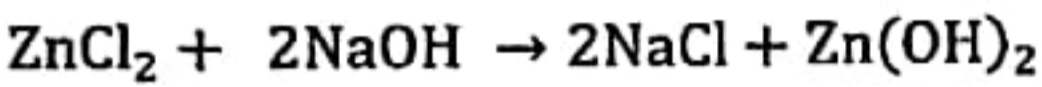
23. যখন সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা, $l = 3$, তখন অন্যান্য কোয়ান্টাম সংখ্যাগুলি কি কি?

সমাধান: সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা, $l = 3$, হলে প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা $n = 4, 5, 6 \dots$

ম্যাগনেটিক কোয়ান্টাম সংখ্যা, $m = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3$; স্পিন কোয়ান্টাম সংখ্যা, $s = \pm \frac{1}{2}$

24. $ZnCl_2$ দ্রবণে NaOH দ্রবণ যোগ করলে কি ঘটে, বিক্রিয়াসহ লিখ।

সমাধান: $ZnCl_2$ দ্রবণে NaOH দ্রবণ যোগ করলে, নিম্নরূপ বিক্রিয়ার সাদা সোডিয়াম জিংকেট উৎপন্ন হয়।



25. (a) বিউটিন (C_4H_8) যৌগটির তিনটি গাঠনিক সমাণু-এর সংকেত লিখ।

সমাধান: বিউটিন (C_4H_8) এর সমাণু নিম্নরূপঃ (i) $H_2C = CH - CH_2 - CH_3 \rightarrow 1 -$ বিউটিন

(ii) $H_2C = C \begin{matrix} /CH_3 \\ \backslash CH_3 \end{matrix} \rightarrow 2 -$ মিথাইল প্রোপিন-1 (iii) $CH_3CH = CH - CH_3$

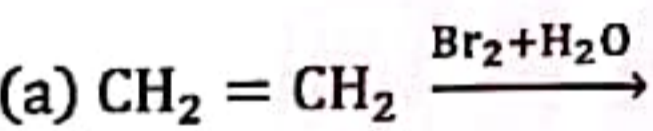
(b) বিউটিন যৌগটির একটি সমাণু ত্রিমাত্রিক সমাণুতা প্রকাশ করে। তাদের গাঠনিক সংকেত ও নাম লিখ।

সমাধান: $\begin{matrix} H_3C \\ \backslash \\ C = C \begin{matrix} /CH_3 \\ \backslash H \end{matrix} \\ / H \end{matrix} \rightarrow$ সিস -2 - বিউটিন $\begin{matrix} H_3C \\ \backslash \\ C = C \begin{matrix} / H \\ \backslash CH_3 \end{matrix} \\ / H \end{matrix} \rightarrow$ ট্রান্স -2 - বিউটিন

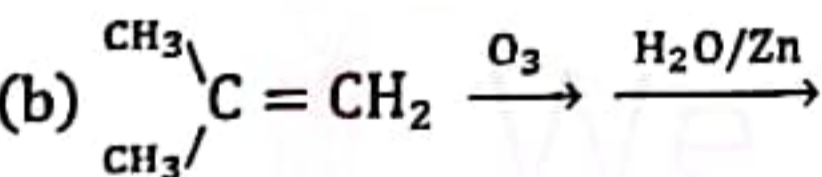
26. ফরমালিন কি? টিস্যু নমুনা সংরক্ষণে ফরমালডিহাইড কিভাবে কাজ করে?

সমাধান: ফরমালডিহাইডের 40% জলীয় দ্রবণকে ফরমালিন বলে। টিস্যু নমুনা ও উদ্ভিদ কাণ্ড সংরক্ষণে ফরমালিন বহুল ব্যবহৃত।

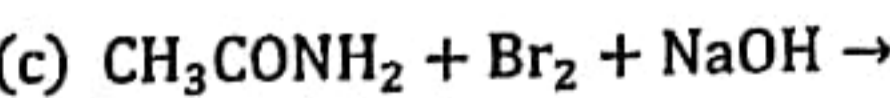
27. নিচের বিক্রিয়াগুলো সম্পূর্ণ কর।



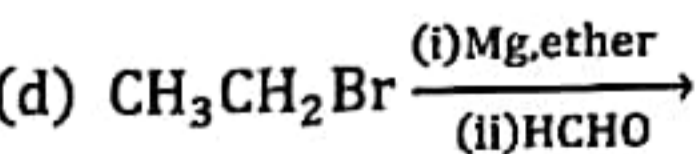
সমাধান: $H_2C = CH_2 \xrightarrow{Br_2 + H_2O} BrCH_2 - CH_2Br + Br - CH_2 - CH_2 - OH + HBr$



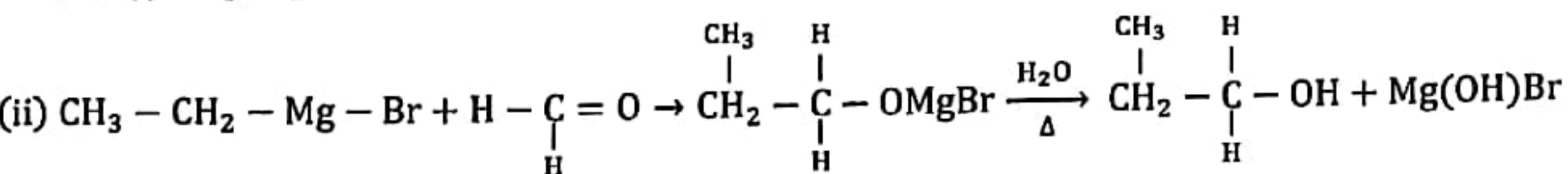
সমাধান: $\begin{matrix} H_3C \\ \backslash \\ C = CH_2 \\ / H_3C \end{matrix} \xrightarrow{O_3} \begin{matrix} O \\ / \quad \backslash \\ H_3C - C \quad C - H_2 \\ | \quad | \\ H_3C \quad O-O \end{matrix} \xrightarrow{H_2O/Zn} H_3C - CO - CH_3 + HCHO$



সমাধান: $CH_3CONH_2 + Br_2 + NaOH \rightarrow CH_3NH_2 + NaBr + Na_2CO_3 + H_2O$



সমাধান: (i) $CH_3CH_2Br + Mg \xrightarrow{Ether} CH_3CH_2 - Mg - Br$





ইংরেজি (Written)

Read the following passage and answer the question numbers 28-30 that follow:

Friendship is not a mere catch-word or watch-word but a feeling of good will and sympathy, love and affection existing between two persons. It is a divine feeling springing from similarity of tastes, feelings and sentiments and even of ideals and ideology, sometimes from gratitude and gratefulness and often from close association and observation. It soothes a man in his distress, alleviates his sufferings, and sustains him in his misfortunes, helps him braem the theories of life and alleviates his sufferings, sustains him in his misfortunes, makes his life a meaning, a meaning to himself, a meaning to his friends and others. Time may and does come to one when one cannot express one's feelings to one's brothers, sisters, parents, superiors and juniors. The feelings, emotions and sentiments become too heavy and until and unless one who undergoes these cannot confide them to and share them with others, one cannot reveal one's all secrets and feelings. But one should bear in mind that summer or fair weather friends do harm much and can lead one to a total ruin- moral, physical and social. So right choice is a must. A true friend is one who stands by his friends in danger, smiles his grief, encourages him in good and noble deeds, prevents him from wrong doing, admonishes him for his wrong choice and actions and gives counsels to brave the miseries of life. Such a friend is what we need most and we need to seek.

28. Indicate whether the following statements are true or false. If false, give the correct information.

- Friendship is something sentimental. (True)
- A true friend refrains his counterpart from evils. (True)
- Summer friends should not be appreciated (True)
- Everyone should be flexible in choice of friends. (False)

Ans: Everyone should be prudent in choice of friends.

- Friendship is tested through adversity. (True)

29. Fill in the gaps with correct form of verbs provided.

- Friendship is a feeling of good will and love that exists (exist) between two persons.
- When people closely get associated (associated).
- It helps largely in sustaining (sustain) one in adverse situation.
- When one's heart is afflicted (afflict) with an anxiety he feels an urge to express it to others.
- A man can be relieved of his anxiety by revealing (reveal) his secret to his friends.

30. Fill in the blanks with appropriate words to provide some information about friendship.

- Friendship starts when two friends have feeling of good will, sympathy and love between themselves.
- It is created by the similarity of tastes, feelings, ideals and ideology.
- Sometimes it springs from gratitude and gratefulness.
- Moreover, close association and observation gives completeness to it.
- It is virtue that makes life meaningful to us.

গণিত + পদার্থবিজ্ঞান + রসায়ন + ইংরেজি (MCQ)

01. একটি ফাংশন $F: R \rightarrow R, F(x) = 2x + 1$ দ্বারা সংজ্ঞায়িত হলে $F^{-1}(2)$ এর মান হবে:

- 0
- $\frac{1}{2}$
- 5
- 1

সমাধান: (b) ; $y = 2x + 1$; $x = \frac{y-1}{2}$; $F^{-1}(x) = \frac{x-1}{2} \Rightarrow F^{-1}(2) = \frac{2-1}{2} = \frac{1}{2}$

02. m এর কোন মানের জন্য $2\hat{i} + 3\hat{j} - 6\hat{k}$ এবং $m\hat{i} + 2\hat{j} + 4\hat{k}$ ভেক্টর দুটি লম্ব হবে?

- 18
- 18
- 9
- 9

সমাধান: (c) ; ভেক্টর দুইটি লম্ব হলে, $2m + 6 - 24 = 0 \therefore m = 9$



03. A ও B স্বাধীন ঘটনা এবং $P(A) = \frac{1}{3}$, $P(B) = \frac{3}{4}$ হলে $P(A \cup B)$ এর মান হবে-

- (a) $\frac{7}{12}$ (b) $\frac{5}{12}$ (c) $\frac{1}{6}$ (d) $\frac{5}{6}$

সমাধান: (d) ; $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = P(A) + P(B) - \{P(A) \cdot P(B)\} = \frac{1}{3} + \frac{3}{4} - \frac{1}{4} = \frac{5}{6}$

04. $\tan 2\theta \tan \theta = 1$ এর সাধারণ সমাধান কোনটি?

- (a) $2n\pi + \frac{\pi}{3}$ (b) $2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$ (c) $n\pi \pm \frac{\pi}{6}$ (d) $n\pi + \frac{\pi}{6}$

সমাধান: (c) ; $\tan 2\theta \tan \theta = 1 \Rightarrow \frac{2 \tan^2 \theta}{1 - \tan^2 \theta} = 1 \Rightarrow 2 \tan^2 \theta = 1 - \tan^2 \theta \Rightarrow \tan \theta = \pm \frac{1}{\sqrt{3}} = \tan \left(\pm \frac{\pi}{6} \right)$.

∴ সাধারণ সমাধান: $\theta = n\pi \pm \frac{\pi}{6}$.

05. একটি ট্রেন t সেকেন্ডে $3t + \frac{t^2}{8}$ ফুট দূরত্ব যায়। 5 মিনিট পর ট্রেনটির বেগ কত হবে?

- (a) 78ft/sec (b) $\frac{17}{4}$ ft/sec (c) 75 ft/sec (d) $\frac{145}{8}$ ft/sec

সমাধান: (a) ; $S = 3t + \frac{t^2}{8}$; $V = \frac{ds}{dt} = 3 + \frac{2t}{8} = 3 + \frac{t}{4}$; $(V)_{t=300} = 3 + \frac{300}{4} = 78$

06. a এর কোন মানের জন্য $(a^2, 2)$, $(a, 1)$ এবং $(0, 0)$ বিন্দুত্রয় সমরেখ হবে?

- (a) 0, -1 (b) 2, 2 (c) 0, -2 (d) 0, 2

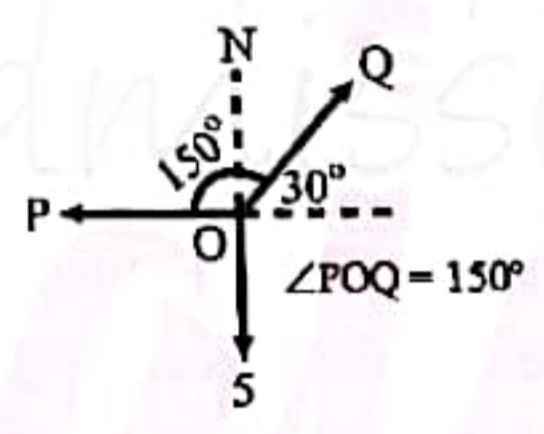
সমাধান: (d) ; $\begin{vmatrix} a^2 & 2 & 1 \\ a & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow 1 \begin{vmatrix} a^2 & 2 \\ a & 1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow a^2 - 2a = 0 \Rightarrow a(a - 2) = 0 \therefore a = 0, 2$

Shortcut: যদি একটি মূলবিন্দু হয় তবে, $\Delta = a^2 \times 1 - 2 \times a = 0 \therefore a = 0, 2$

07. অনুভূমিক দিকে এবং অনুভূমিকে সাথে 30° কোণে ক্রিয়াশীল দুটি বল 5 একক ওজনের বস্তুকে স্থিরভাবে ধরে রাখে। বল দুটির মান কত?

- (a) $\frac{5}{\sqrt{3}}, 10$ (b) $5\sqrt{3}, 10$ (c) 5, 10 (d) 5, $10\sqrt{3}$

সমাধান: (b) ; সাম্যাবস্থায়, $\frac{P}{\sin 120^\circ} = \frac{Q}{\sin 90^\circ} = \frac{5}{\sin 15^\circ} \therefore Q = 10; P = 5\sqrt{3}$



08. $5x - 5\sqrt{3}y + 2 = 0$ এবং $3\sqrt{3}x + 3y - 4 = 0$ রেখা দুটির অন্তর্ভুক্ত কোণ হবে-

- (a) 30° (b) 90° (c) 60° (d) 45°

সমাধান: (b) ; $m_1 = -\frac{5}{-5\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}}$; $m_2 = -\frac{3\sqrt{3}}{3} = -\sqrt{3} \therefore m_1 \cdot m_2 = \frac{1}{\sqrt{3}}(-\sqrt{3}) = -1$

∴ রেখা দুইটির অন্তর্ভুক্ত কোণ 90° .

09. নিচের যোগজ এর মান হবে: $\int_0^1 \frac{x dx}{1+x^4}$

- (a) $\frac{\pi}{4}$ (b) $\frac{\pi}{3}$ (c) $\frac{\pi}{8}$ (d) $\frac{2\pi}{3}$

সমাধান: (c) ; $\frac{1}{2} \int_0^1 \frac{dx}{1+z^2} = \frac{1}{2} [\tan^{-1} z]_0^1$ ধরি $x^2 = z$. $2x dx = dz$

$= \frac{1}{2} [\tan^{-1} 1 - \tan^{-1} 0] = \frac{1}{2} \left[\frac{\pi}{4} \right] - 0 = \frac{\pi}{8}$ $x = 0$ হলে $z = 0$; $x = 1$ হলে $z = 1$

10. নিচের যোগজ এর মান হবে : $\int_{-1}^1 |x| dx$

- (a) 2 (b) -1 (c) 1 (d) 0

সমাধান: (c) ; $\int_{-1}^1 |x| dx = \int_{-1}^0 |x| dx + \int_0^1 |x| dx = -\int_{-1}^0 x dx + \int_0^1 x dx = -\left[\frac{x^2}{2} \right]_{-1}^0 + \left[\frac{x^2}{2} \right]_0^1 = 1$ $\begin{cases} |x| = x \text{ যখন } x \geq 0 \\ -x \text{ যখন } x < 0 \end{cases}$



11. একটি ত্রিভুজের বাহুগুলো 13, 14 এবং 15 একক হলে ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল হবে:
 (a) 84 sq. units (b) 88 sq. units (c) 80 sq. units (d) 64 sq. units

সমাধান: (a) ; $A = \sqrt{S(S-a)(S-b)(S-c)}$; $S = \frac{a+b+c}{2} = 21$

$\Delta = \sqrt{21(21-13)(21-14)(21-15)} = \sqrt{21 \times 8 \times 7 \times 6} = 84$

12. যদি $x = a(\theta - \sin\theta)$ এবং $y = a(1 + \cos\theta)$, হয়, তবে $\frac{dy}{dx}$ এর মান হবে-

(a) $-\cot\frac{\theta}{2}$ (b) $-\sin\theta$ (c) $1 - \cos\theta$ (d) $-\tan\frac{\theta}{2}$

সমাধান: (a) ; $\frac{dx}{d\theta} = a(1 - \cos\theta)$; $\frac{dy}{d\theta} = a \times (-\sin\theta)$ $\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{-\sin\theta}{1 - \cos\theta} = \frac{-2\sin\frac{\theta}{2}\cos\frac{\theta}{2}}{2\sin^2\frac{\theta}{2}} = -\cot\frac{\theta}{2}$

- *13. গাছ থেকে 2 কেজি ভরের একটি নারিকেল নিচের দিকে পড়ে। বাতাসের বাঁধা 7.6N হলে নারিকেলের মন্দন নির্ণয় কর।

(a) 12m/sec² (b) 6m/sec² (c) 13.6m/sec² (d) 4m/sec²

সমাধান: (b) ; $mg - R = mf \Rightarrow f = \frac{mg-R}{m} = \frac{(2 \times 9.8) - 7.6}{2} = 6 \text{ ms}^{-2}$

14. i^{-49} এর মান:

(a) -1 (b) i (c) 1 (d) -i

সমাধান: (d) ; $\frac{1}{i^{49}} = \frac{1}{(i^2)^{24} \cdot i} = \frac{1}{i} = -i$

15. একটি বুলেট লক্ষ্যবস্তুর 3cm ভিতরে প্রবেশ করতে তার অর্ধেক বেগ হারায়। লক্ষ্যবস্তুর প্রতিরোধ সুষম হলে আর কতদূর এটি প্রবেশ করবে?

(a) 1cm (b) 1m (c) 2cm (d) 2m

সমাধান: (a) ; $\therefore 0 = \frac{v^2}{4} - 2 \cdot \frac{v^2}{8} \cdot x$

Shortcut: $y = \frac{x}{3} = \frac{3}{3} = 1 \text{ cm}$

$\therefore x = 1 \text{ cm}$ $x =$ বেগ অর্ধেক হলে অতিক্রান্ত দূরত্ব। $y =$ বেগ অর্ধেক হবার পর অতিক্রান্ত দূরত্ব।

- *16. $1 - 1 + 1 - 1 + 1 - 1 + \dots n$ সংখ্যক পদ পর্যন্ত যোগফল হবে-

(a) $[1 - (-1)^n]$ (b) 0 (c) 1 (d) $\frac{1}{2}[1 - (-1)^n]$

সমাধান: (d) ; $S_n = 1 \frac{1-r^n}{1-r} = 1 \frac{1-(-1)^n}{1-(-1)} = \frac{1}{2}[1 - (-1)^n]$

17. একটি দশভুজের কৌণিক বিন্দুগুলোর সংযোগ রেখার সাহায্যে কতগুলো কর্ণ টানা যেতে পারে?

(a) 20 (b) 35 (c) 45 (d) 25

সমাধান: (b) ; $10C_2 - 10$

18. একটি বৃত্ত অক্ষদ্বয়কে স্পর্শ করে, যার কেন্দ্র তৃতীয় কোয়ার্ডেন্ট (চৌকন) এ অবস্থিত। বৃত্তটির ব্যাসার্ধ $\sqrt{2}$ হলে বৃত্তটির সমীকরণ হবে-

(a) $x^2 + y^2 + 2\sqrt{2}x + 2\sqrt{2}y + 2 = 0$ (b) $x^2 + y^2 + 2\sqrt{2}y = 0$

(c) $x^2 + y^2 - 2\sqrt{2}x - 2\sqrt{2}y + 2 = 0$ (d) $x^2 + y^2 + 2\sqrt{2}x = 0$

সমাধান: (a) ; কেন্দ্র $(\sqrt{2}, \sqrt{2})$ এবং ব্যাসার্ধ $= \sqrt{2}$; $(x + \sqrt{2})^2 + (y + \sqrt{2})^2 = (\sqrt{2})^2$

$\Rightarrow x^2 + 2\sqrt{2}x + 2 + y^2 + 2\sqrt{2}y + 2 = 2 \Rightarrow x^2 + y^2 + 2\sqrt{2}y + 2\sqrt{2}x + 2 = 0$

- *19. যদি একটি কৃষ্ণবস্তুর তাপমাত্রা 27°C থেকে 327°C তে বৃদ্ধি পায়, তবে তাপ বিকিরণের বৃদ্ধি হবে-

(a) 10 times (b) $\left(\frac{327}{27}\right)^4$ times (c) 16 times (d) 8 times

সমাধান: (c) ; $\frac{E_1}{E_2} = \frac{T_1^4}{T_2^4} = \left(\frac{600}{300}\right)^4 = 16$

20. একটি সাবানের বুদবুদের (পৃষ্ঠটান = 30 dyne/cm) ব্যাসার্ধ 2cm। বুদবুদের ব্যাসার্ধ দ্বিগুণ করার জন্য কাজের প্রয়োজন হবে:

(a) 4525 ergs (b) 2262 ergs (c) 1130 ergs (d) 9050 ergs

সমাধান: (d) ; $W = 2T\Delta A = 2T4\pi(r_1^2 - r_2^2) = 2 \times 30 \times 4\pi \{(4)^2 - (2)^2\} = 9050 \text{ ergs.}$



21. দুটি ফোটন পরস্পরের বিপরীত দিকে চলছে। একটির আরেকটির সাপেক্ষে আপেক্ষিক বেগ কত?
 (a) zero (b) c (c) $\sqrt{2}c$ (d) $2c$

সমাধান: (b) ; ধরি, ফোটনের বেগ = C; বিপরীত দিকে চলমান অপর ফোটনের বেগ = C

\therefore আপেক্ষিক বেগ = $C - (-C) = 2C$ কিন্তু আলোর বেগের চেয়ে বেশি বেগ সম্ভব নয়। আপেক্ষিক বেগ = C

22. দু'ঘন্টা পর কোন তেজস্ক্রীয় বস্তুর প্রাথমিক পরিমাণের আইসোটোপের $\frac{1}{16}$ অংশ অক্ষত থাকে। উক্ত আইসোটোপের অর্ধায়ু হল-
 (a) 15 min (b) 30 min (c) 45 min (d) 1 hour

সমাধান: (b) ; $\lambda = \frac{1}{t} \ln \frac{N_0}{N} = \frac{1}{2 \times 60 \times 60} \ln \frac{N_0}{\frac{N_0}{16}} = 3.85 \times 10^{-4} \therefore \frac{T_1}{2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = 1800s = 30 \text{ min}$

23. সুরেলী কাঁটাছয় A ও B প্রতি সেকেন্ডে 10 বীট উৎপন্ন করে। যদি কাঁটা B-এর কম্পাঙ্ক, V_B . 480 Hz হয় তাহলে কাঁটা A-এর কম্পাঙ্ক কত? ($V_A < V_B$)

- (a) 465 Hz (b) 490 Hz (c) 470 Hz (d) 495 Hz

সমাধান: (c) ; $N = V_B - V_A \Rightarrow V_A = V_B - N \Rightarrow V_A = 480 - 10 = 470$

24. 100k এবং 500k তাপমাত্রাছয়ের মধ্যে কার্যরত একটি কার্নো ইঞ্জিনের দক্ষতা কত?

- (a) 0.8 (b) 1.2 (c) -4 (d) 6

সমাধান: (a) ; $\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100 = 80\%$

25. সরল ছন্দিত স্পন্দিত কোন বস্তুর সাম্যাবস্থা থেকে x দূরত্বে স্থিতিশক্তি নিচের কোনটির সমানুপাতিক?

- (a) \sqrt{x} (b) x (c) x^2 (d) x^3

সমাধান: (c) ; বস্তুর স্থিতিশক্তি $U = \frac{1}{2} kx^2 \therefore U \propto x^2$.

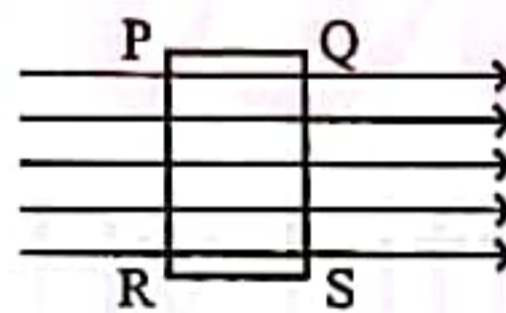
26. একটি স্লাইড ক্যালিপার্সের প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্র ঘরের মান 1mm এবং ভার্নিয়ার স্কেলের 40 ঘর প্রধান স্কেলের 39 ঘরের সমান। এই স্কেলের ভার্নিয়ার ধ্রুবক কত?

- (a) 0.0025cm (b) 0.0025mm (c) 0.0025m (d) None of them

সমাধান: (a) ; প্রধান স্কেলের 1 ঘরের মান $S = 1 \text{ mm} = 0.1 \text{ cm}$

ভার্নিয়ার স্কেলের ভাগ সংখ্যা = 40 \therefore ভার্নিয়ার ধ্রুবক = $\frac{s}{n} = \frac{0.1}{40} = 0.0025 \text{ cm}$

27. একটি ধারকের অভ্যন্তরীণ বৈদ্যুতিক প্রাবল্য \vec{E} . কোন চার্জ q কে নিচের চিত্রানুযায়ী বদ্ধপথ PQRS বরাবর পরিচালিত করতে কাজের পরিমাণ কত?



- (a) 2 units (b) -2 (c) 0 (d) None of the above

সমাধান: (c) ; এখানে PQ বরাবর ক্রিয়াশীল বল, $F_1 = ILB \sin 0^\circ = 0$

QS বরাবর ক্রিয়াশীল বল $F_2 = ILB \sin 90^\circ = ILB$

SR বরাবর ক্রিয়াশীল বল $F_3 = ILB \sin 180^\circ = 0$

RP বরাবর ক্রিয়াশীল বল $F_4 = ILB \sin 90^\circ = ILB$

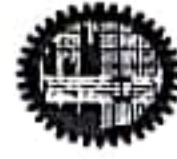
এখানে, F_2 এবং F_4 পরস্পর বিপরীত দিকে ক্রিয়াশীল। \therefore কাজের মান শূন্য।

28. একটি স্যাটেলাইট পৃথিবীর চারদিকে বৃত্তাকার কক্ষপথে মোট E_0 (গতি+স্থিতিশক্তি) শক্তিতে ঘুরছে। এর স্থিতিশক্তি কত?

- (a) $-E_0$ (b) $1.5 E_0$ (c) $2 E_0$ (d) E_0

সমাধান: (c) ; বিভবশক্তি = $\frac{-GMm}{R+h}$; গতিশক্তি = $\frac{1}{2} mv^2$; $\frac{v^2}{R+h} = \frac{GM}{R+h} \therefore E_0 = \frac{-GMm}{R+h} + \frac{1}{2} \frac{GMm}{R+h}$

$\therefore |E_0| = \frac{1}{2} \frac{GMm}{R+h} \therefore$ স্থিতিশক্তি $2E_0$



29. কোন দোলক ঘড়িকে পাহাড়ের চূড়ায় নিয়ে গেলে কি ঘটবে?

- (a) সময় লাভ করবে (b) সময় হারাবে (c) সময় একই থাকবে (d) ঘড়িটি বন্ধ হয়ে যাবে

সমাধান: (b) ; $T = 4\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$

∴ g কমলে T বাড়ে। অর্থাৎ, ঐ দোলকের 1টি পূর্ণ দোলন সম্পন্ন করতে পূর্বের চেয়ে বেশি সময় লাগবে।

30. পৃথিবীর চারপাশে যদি বায়ুমণ্ডল না থাকতো, তাহলে পৃথিবী থেকে আকাশের রং কি দেখা যেত?

- (a) White (b) Blue (c) Black (d) Orange

[Ans: c]

31. $\frac{PV}{T} = \text{ধ্রুবক}$, এই সূত্রটি সত্য, যখন-

- (a) সমোষ্ণ পরিবর্তন হয় (b) রুদ্ধতাপ পরিবর্তন হয় (c) উভয়টিই (d) উপরের কোনটি নয়

[Ans: c]

32. পূর্ব পশ্চিম দিক বরাবর একটি বৈদ্যুতিক তারে 10A কারেন্ট প্রবাহিত হয়। $10^{-4}T$ ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের জন্য প্রতি মিটার তারে বলের পরিমাণ হবে?

- (a) $10^{-5}N$ (b) $10^{-4}N$ (c) $10^{-3}N$ (d) $10^{-2}N$

সমাধান: (c) ; $F = IBL \sin\theta = 10 \times 10^{-4} \times 1 \times \sin 90^\circ = 10^{-3}N$

33. ওজন বুলানোর জন্য যদি কোন একটি স্প্রিং (বল ধ্রুবক = k) এর দৈর্ঘ্য x পরিমাণ বৃদ্ধি পায়, তবে স্প্রিং-এ সঞ্চিত শক্তির পরিমাণ হবে-

- (a) $\frac{T^2}{2x}$ (b) $\frac{T^2}{2k}$ (c) $\frac{2T^2}{k}$ (d) $\frac{2k}{2T^2}$

সমাধান: (b) ; আমরা জানি, প্রত্যায়নী বল $T = kx$. সঞ্চিত শক্তি = $U = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{T^2}{2k}$

34. ভেক্টর \vec{A} , \vec{B} এবং \vec{C} এর মান যথাক্রমে 12, 5 ও 13 একক এবং $\vec{A} + \vec{B} = \vec{C}$. ভেক্টর \vec{A} এবং \vec{B} এর মধ্যবর্তী কোণ হবে-

- (a) π (b) $\frac{\pi}{2}$ (c) zero (d) $\frac{\pi}{4}$

সমাধান: (b) ; $\vec{A} + \vec{B} = \vec{C}$ or, $|\vec{A}|^2 + |\vec{B}|^2 + 2\vec{A} \cdot \vec{B} = |\vec{C}|^2$

Or, $\cos\theta = \frac{C^2 - A^2 - B^2}{2AB} = \frac{(13)^2 - (12)^2 - (5)^2}{2 \cdot 12 \cdot 5} = 0 \therefore \theta = \cos^{-1} 0 = \frac{\pi}{2}$

35. একটি বস্তু স্থিরাবস্থা থেকে শুরু করে সমত্বরণে 4th সেকেন্ডে S_1 এবং 6th সেকেন্ডে S_2 দূরত্ব অতিক্রম করে। $\frac{S_1}{S_2}$ হল-

- (a) $\frac{2}{3}$ (b) $\frac{4}{9}$ (c) $\frac{6}{11}$ (d) $\frac{7}{11}$

সমাধান: (d) ; $S_1 = u + \frac{1}{2}a(2t - 1) = \frac{7a}{2}$; $S_2 = \frac{11a}{2} \therefore \frac{S_1}{S_2} = \frac{7}{11}$

36. 10 moles গ্যাসের রুদ্ধতাপীয় সংকোচনের সময় 350J কাজ সম্পাদিত হয়। উক্ত ব্যবস্থায় অন্তঃস্থ শক্তির পরিবর্তনের মান কত হবে?

- (a) 50J (b) -150J (c) 350J (d) -350J

সমাধান: (c) ; সংকোচন হচ্ছে তাই, $dW = -350J \therefore dU = dQ - dW = 350J$

37. কোন দুটি মৌলের মধ্যে কর্ণ-সম্পর্ক বিদ্যমান?

- (a) Li, Be (b) Mg, Al (c) Be, Si (d) B, Si

সমাধান: (d) ; পর্যায় সারণীর কোন কোন মৌলের ধর্ম পর্যালোচনা করলে দেখা যায় যে, ঠিক পরবর্তী পর্যায়ের পরবর্তী গ্রুপে অবস্থিত মৌলের ধর্মের সাথে এর অনেক মিল বিদ্যমান। প্রতি দুটি মৌলের এরূপ সাদৃশ্যপূর্ণ ধর্মের সম্পর্ককে কর্ণ সম্পর্ক বলা হয়। কর্ণ সম্পর্কযুক্ত মৌল জোড়ায় বিভিন্ন ধর্ম যথাঃ তড়িৎ ঋণাত্মক, গঠন ও বন্ধন প্রকৃতি, যৌগের ধর্ম, পারমাণবিক ব্যাসার্ধ, আয়নিক ব্যাসার্ধ প্রভৃতি প্রায় কাছাকাছি। নিচে এরকম কিছু মৌলের কর্ণ সম্পর্ক দেখানো হল-

গ্রুপ →	IA	IIA	IIIA	IVA
↓				
2	Li	Be	B	C
3	Na	Mg	Al	Si



38. প্রথম ক্রম বিক্রিয়া $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ এর অর্ধায়ুকাল $30^\circ C$ তাপমাত্রায় 2.40 ঘন্টা। বিক্রিয়াটির হার ধ্রুবক কোনটি?
 (a) $0.289h^{-1}$ (b) $0.980h^{-1}$ (c) $0.20h^{-1}$ (d) $0.240h^{-1}$

সমাধান: (a) ; $T_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\lambda} \therefore \lambda = \frac{\ln 2}{T_{\frac{1}{2}}} = 0.289h^{-1}$

39. পর্যায় সারণীতে কপারের স্থান কোথায়?

(a) পর্যায় 3 সারণী 1A (b) পর্যায় 4 সারণী 1B (c) পর্যায় 3 সারণী 1B (d) পর্যায় 4 সারণী 1A

সমাধান: (b) ; আমরা জানি, Cu এর পারমাণবিক সংখ্যা 29। \therefore Cu এর ইলেকট্রন বিন্যাস $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ এখানে, যেহেতু সর্বশেষ শক্তিস্তর 4s এ 1টি ইলেকট্রন আছে। এরা 3d অরবিটাল পূর্ণ। তাই এর অবস্থান পর্যায় সারণির 8র্থ পর্যায়ের 1B গ্রুপে।

40. মোলারিটিতে 5% Na_2CO_3 দ্রবণের মাত্রা কত?

(a) 0.4716(M) (b) 0.5821(M) (c) 0.5000(M) (d) 0.3215 (M)

সমাধান: (a) ; $M = \frac{x \times 1000}{v \times m} = \frac{5 \times 1000}{100 \times 106} = 0.4716$

41. কোনটি পানিতে অদ্রবণীয়?

(a) Na_2CO_3 (b) $FeSO_4$ (c) $CaCO_3$ (d) $CaCl_2$

সমাধান: (c) ; কার্বনেট লবণের দ্রাব্যতা সালফেট, হ্যালাইড লবণের দ্রাব্যতার তুলনায় কম।

তদুপরি, $MgCO_3 > CaCO_3 > SrCO_3 > BaCO_3$

42. নিচের কোনটি $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ জটিল আয়নের জ্যামিতিক কাঠামো?

(a) বর্গাকার (b) টেট্রাহেড্রাল (c) সরল রৈখিক (d) অষ্টাহেড্রাল

সমাধান: (d) ; আমরা জানি, জটিল যৌগসমূহের ক্ষেত্রে জ্যামিতিক চতুস্তলকীয় গঠনের জন্য sp^3 সংকরণ, সমতলীয় বর্গাকার গঠনের জন্য dsp^2 অথবা, sp^2d সংকরণ এবং অষ্টতলকীয় বা Octahedral. আবার অন্যভাবে বলা যায়, কেন্দ্রীয় ধাতব আয়নের সন্নিবেশ সংখ্যা 4 হলে লিগ্যান্ড প্রদত্ত চার জোড়া ইলেকট্রন একটি চতুস্তলকের শীর্ষে বিন্যস্ত হয়। এক্ষেত্রে জটিল আয়নটি বা যৌগটি প্যারাম্যাগনেটিক হলে তা হবে সমতলীয় বর্গাকার আর ডায়াম্যাগনেটিক হলে তা হবে চতুস্তলকীয় আকৃতির। আবার কেন্দ্রীয় আয়নের সন্নিবেশ সংখ্যা 6 হলে তার আকৃতি হবে অষ্টতলকীয়। যেমন- $[Co(NH_3)_6]^{3+}$

43. নিচের কোন উৎপাদনটি সাম্যধ্রুবক পরিবর্তন করতে পারে?

(a) চাপ (b) তাপমাত্রা (c) ঘনমাত্রা (d) প্রভাবক

সমাধান: (b) ; $\log k_o = -\frac{\Delta H}{2.303R} \times \frac{1}{T} + C$ তাই তাপমাত্রা পরিবর্তনের K এর মান পরিমিত।

44. নিচের কোনটি সুপার অক্সাইড?

(a) Na_2O (b) Na_2O_2 (c) KO_2 (d) K_2O

সমাধান: (c) ; যে সকল অক্সাইডে পার-অক্সাইড বা পলি-অক্সাইড অপেক্ষাও অধিক পরিমাণে অক্সিজেন থাকে, তাকে সুপার অক্সাইড বলে। সাধারণত K (পটাশিয়াম), Ra (রেডিয়াম), Cs (সিজিয়াম) অর্থাৎ KRC মৌল ৩টির সুপার অক্সাইড আছে। যেমন- KO_2 ।

45. নিচের কোন কোন উক্তিটি সত্য?

(a) পাই (π) বন্ধন সিগমা (σ) বন্ধনের চেয়ে শক্তিশালী
 (b) সংকর অরবিটালে পাই (π) বন্ধন ঘটে না
 (c) s- অরবিটাল এবং p- অরবিটাল দ্বারা পাই (π) বন্ধন সৃষ্টি হয়
 (d) P_x -অরবিটাল এবং P_z -অরবিটাল দ্বারা পাই (π) বন্ধন সৃষ্টি হয়

সমাধান: (b) ; কারণ (A) σ বন্ধন π বন্ধনের থেকে শক্তিশালী

(c) s-s, s-p এবং p-p অরবিটালে মুখোমুখি অধিক্রমণে σ এবং p.p অরবিটালের পাশাপাশি অধিক্রমণে π বন্ধন ঘটে। (d) π বন্ধন গঠনের জন্য p-অরবিটালদ্বয়কে একই অক্ষ বরাবর বিন্যস্ত হতে হবে।

46. নিচের চারটি পরমাণুর ইলেক্ট্রনিক কনফিগারেশন দেয়া আছে। কোন পরমাণুর প্রথম আয়োনাইজেশন শক্তি সবচেয়ে কম?

(a) $1s^2 2s^1$ (b) $1s^1 2s^2 2p^2$ (c) $1s^1 2s^2 2p^5$ (d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

সমাধান: (d) ; আমরা জানি, আয়নিকরণ শক্তি একই পর্যায়ের যত বাম হতে ডান দিকে যাওয়া যায় ততই বাড়তে থাকে এবং একই গ্রুপে উপর থেকে নিচে গেলেও আয়নিকরণ শক্তি কম। এখানে (A)(B) ও (C) মৌল তিনটি একই পর্যায়ে অবস্থিত এবং (A) ও (B) মৌলটি একই গ্রুপে অবস্থিত। অবস্থান অনুসারে (D) মৌলটি একই পর্যায়ে সর্ব বামে এবং একইগ্রুপে থাকার কারণে এর আয়নিকরণ শক্তি সবচেয়ে কম।



47. 27°C তাপমাত্রায় ও 1.0atm বায়ু চাপে 1.0L বেলুনে হিলিয়াম এর মোল সংখ্যা নির্ণয় কর।
 (a) 0.05 (b) 0.04 (c) 0.06 (d) 0.03

সমাধান: (b); আমরা জানি, $n = \frac{PV}{RT} \Rightarrow n = \left(\frac{1 \times 1}{0.0821 \times 300}\right) = 0.04$

48. নিচের কোন জৈব যৌগটি অ্যাকাইরাল?
 (a) H₂NCH(CH₃)COOH (b) HO - CH(CH₃)COOH (c) (CH₃)₂CCOOH (d) CH₃CH(OH)CH₂CH₃

সমাধান: (c); কার্বন পরমাণুর চারটি যোজনীতে যদি চারটি ভিন্ন ভিন্ন মূলক বা আয়ন যুক্ত থাকে, তবে ঐ পরমাণুকে কাইরাল কার্বন এবং ঐ যৌগকে কাইরাল যৌগ বলে। আর চারটি যোজনীর দুই বা ততোধিক যোজনীতে একই মূলক বা আয়ন থাকলে তাকে অ্যাকাইরাল বলে। এখানে (A) যৌগে C পরমাণুর সাথে ৪টি ভিন্ন মূলক -NH₂, -H, -CH₃ ও -COOH আছে। একইভাবে (B) ও (D) কাইরাল। শুধুমাত্র (C) যৌগে C এর সাথে দুটি -CH₃ মূলক আছে। তাই এটি অ্যাকাইরাল।

49. নিচের কোনটি একটি সম্পূর্ণ তাপ-রাসায়নিক সমীকরণ?
 (a) 2H₂ + O₂ → 2H₂O; ΔH = -571.70kJmol⁻¹
 (b) 2H₂(g) + O₂(g) → 2H₂O(g); ΔH = -483.67kJmol⁻¹
 (c) উপরের সবগুলো
 (d) উপরের কোনটিই না

সমাধান: (b); তাপ-রাসায়নিক সমীকরণে এনথালপি পরিবর্তনের সাথে সাথে বিক্রিয়ক ও উৎপাদগুলোর ভৌত অবস্থাও উল্লেখ থাকে। কেননা, পদার্থের অবস্থার সাথে একটি রাসায়নিক বিক্রিয়ার তাপমাত্রা জড়িত অর্থাৎ অবস্থার পরিবর্তনের সাথে সাথে তাপমাত্রা পরিবর্তিত হয়।

50. হাইড্রোজেন পরমাণুর জন্য নিচের কোন বর্ণালী সারিটি আলোর দৃশ্যমান অংশে পাওয়া যায়? [Ans: d]
 (a) Brackett series (b) Lyaman series (c) Paschen series (d) Balmer series

51. নিচের ধর্মগুলির কোনটি একটি পরমাণুর জন্য নির্দিষ্ট?
 (a) ইলেকট্রন সংখ্যা (b) প্রোটন সংখ্যা (c) নিউট্রন সংখ্যা (d) ভর সংখ্যা

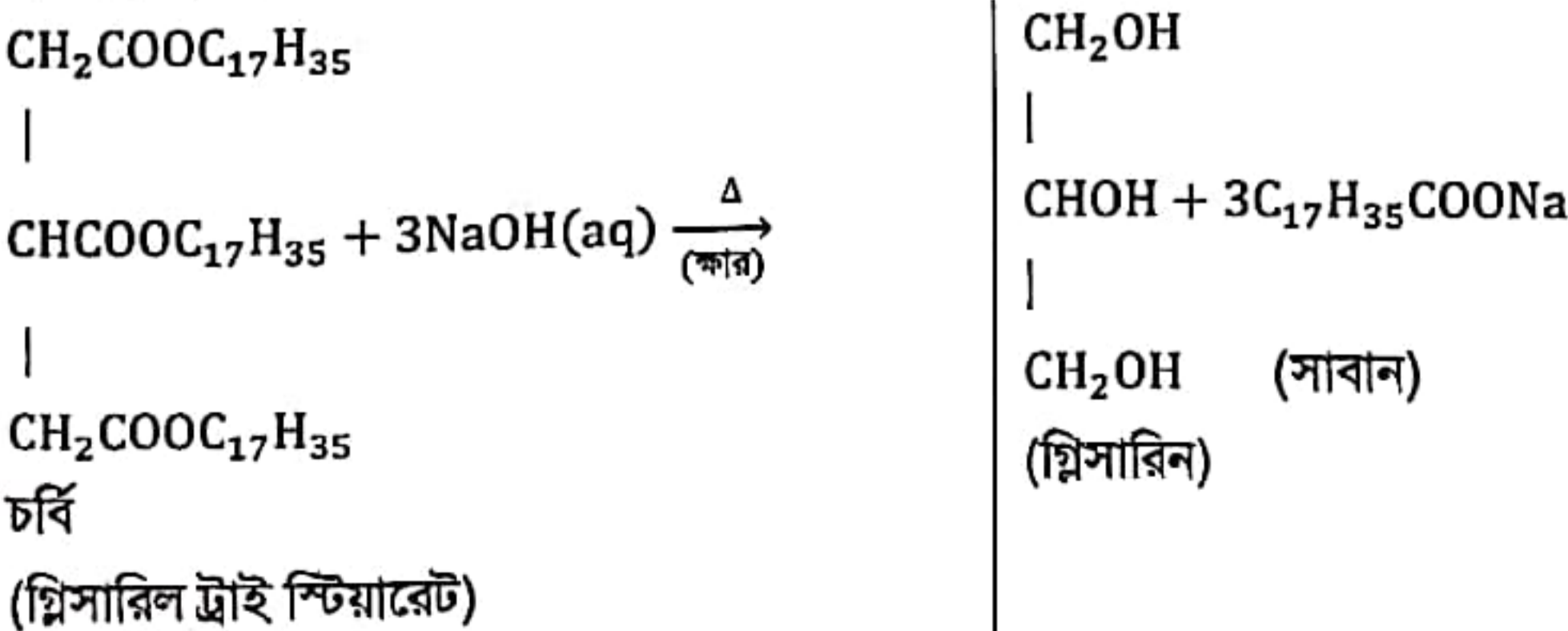
সমাধান: (b); একটি পরমাণুর ইলেকট্রন সংখ্যা পরিবর্তিত হয়ে তা আয়নিত হতে পারে। আবার আইসোটোপে একই পরমাণুর নিউট্রন সংখ্যা পরিবর্তিত হয়। ফলে ভর সংখ্যা পরিবর্তিত হয়। কিন্তু একই পরমাণুর প্রোটন সংখ্যা সবসময় নির্দিষ্ট; এটি পরমাণুর মৌলিক বৈশিষ্ট্য।

52. একটি প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ হওয়া উচিত-
 (a) ওজন নেয়ার সময় বাতাসে অপরিবর্তনশীল (b) পানিতে সহজে দ্রবণীয়
 (c) উচ্চ তুল্যওজন বিশিষ্ট (d) উপরের সব গুণাবলী বিশিষ্ট

সমাধান: (d); প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থঃ যেসব পদার্থ প্রকৃতিতে বিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায় এবং মুক্ত অবস্থায় কোন পরিবর্তন হয় না, তুল্য ওজন তুলনামূলকভাবে বেশি, বায়ুর সংস্পর্শে অপরিবর্তনশীল এবং পানিতে সহজে দ্রবণীয়, তাকে প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ বলে।

53. সাবানায়ন বিক্রিয়া হলোঃ
 (a) গ্লিসারাইডের একটি অম্লীয় হাইড্রোলাইসিস বিক্রিয়া (b) একটি প্রশমন বিক্রিয়া
 (c) গ্লিসারাইডের একটি ক্ষারীয় হাইড্রোলাইসিস বিক্রিয়া (d) উপরের কোনটিই না

সমাধান: (c); সাবানায়ন বিক্রিয়া হল গ্লিসারাইডের একটি ক্ষারীয় হাইড্রোলাইসিস বিক্রিয়া। যেমন-

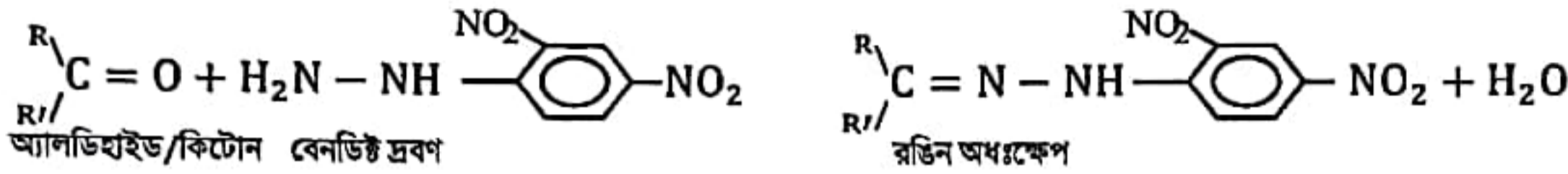
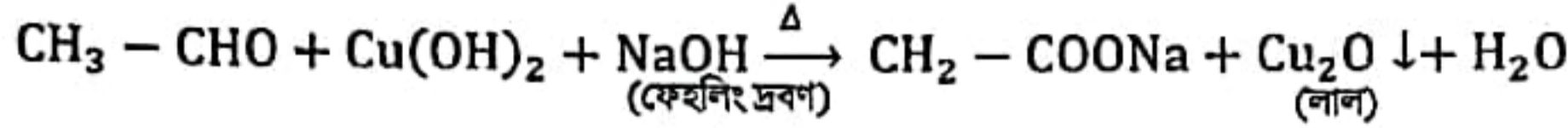
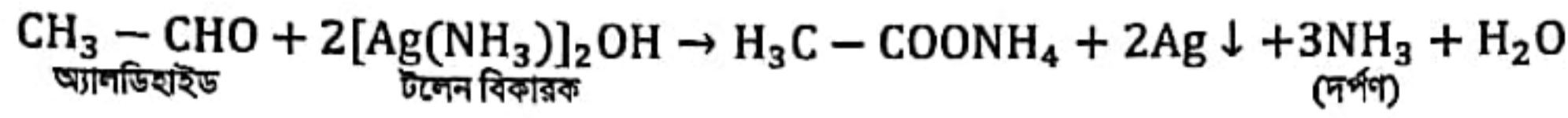




54. নিচের কোনটি কিটোনকে জারিত করে না?

- (a) Tollen's solution (b) Benedict's solution (c) Fehling's solution (d) উপরের কোনটিই নয়

সমাধান: (a,c) ; টলেন বিকারক ও ফেহলিং দ্রবণ অ্যালডিহাইডকে জারিত করে কিন্তু কিটোনকে করে না। অপরদিকে বেনেডিষ্ট দ্রবণ অ্যালডিহাইড ও কিটোন উভয়কেই জারিত করে।



∴ এক্ষেত্রে (a) ও (c) উভয়ই Answer

Read the following passage and answer the question numbers 55 – 58 that follow:

It is true that electronics developed from the study of electricity. Early ideas about the way electric current could flow through conductors and through a vacuum led to the development of useful radio systems and telephones. It was possible to send messages with what was, by today's standards, incredibly simple and crude equipment. The Second World War provided an urgent requirement for more sophisticated communication and other electronic systems. The invention of radar required a big step forward in theory and even bigger step forward in engineering. The study of electronics gradually became an important study in its own right, and the radio engineer became a specialized technician.

The post-war development of television led to one of the most massive social changes that have been taken place; many households became the owners of televisions, as well as radios and record players. In some branches of industry, electronic systems were regarded as useful, but electronic systems not directly concerned with wireless or television were still unusual.

Only in the early 1960s did electronics technology really come of age. Thanks to the work of three scientists working in the Bell Laboratories in the USA: Bardeen, Brattain and Shockley. In 1957 they assembled the first working transistor.

55. The passage mainly discusses about- [Ans : b]
 (a) the invention of radar (b) the early stage of electronics
 (c) the invention of electricity (d) the invention of transistor
56. What is the synonym of the word "sophisticated" used in the first paragraph of the passage? [Ans: a]
 (a) Highly developed (b) Shining (c) Electrically operated (d) Working
57. In post-World war II era, which of the following brought most massive social change? [Ans : d]
 (a) Radio (b) Record player (c) Telephone (d) Television
58. The first working transistor was developed [Ans : a]
 (a) in 1957 (b) during World war II (c) before World War II (d) in 1960
59. He has supported the team for over ten years..... [Ans : d]
 (a) Through thick and thin (b) Skin and bone (c) Carried the day poured (d) in vogue
60. Though he had tough fight with his rival, he somehow..... [Ans : b]
 (a) Oil in troubled waters (b) Carried the dye poured (c) Trembled in the balance (d) Had a finger in the pie