বুয়েট ভর্তি পরীক্ষা ২০২২-২৩ শিক্ষাবর্ষে ৩৬টি প্রশ্ন কমন

বুয়েট ১ সেট বইটি থেকে হুবহু/অনুরূপ ৩৬টি প্রশ্ন কমনের বিরল রেকর্ড। নিচে প্রমাণ দেওয়া হলো-

01. যদি $\begin{vmatrix} x-4 & 2x & 2x \\ 2x & x-4 & 2x \\ 2x & 2x & x-4 \end{vmatrix} = (A+Bx)(x-A)^2$ হয়, তাহলে A এবং B এর মান নির্ণয় কর।

Solve $\begin{vmatrix} x-4 & 2x & 2x \\ 2x & x-4 & 2x \\ 2x & 2x & x-4 \end{vmatrix} = (A+Bx)(x-A)^2$

$\Rightarrow \begin{vmatrix} 5x-4 & 2x & 2x \\ 5x-4 & x-4 & 2x \\ 5x-4 & 2x & x-4 \end{vmatrix} = (A+Bx)(x-A)^2; c_1' = c_1 + c_2 + c_3$

$\Rightarrow (5x-4)\begin{vmatrix} 0 & x+4 & 0 \\ 0 & -(x+4) & x+4 \\ 1 & 2x & x-4 \end{vmatrix}; r_1' = r_1 - r_2, r_2' = r_2 - r_3 = (A+Bx)(x-A)^2$

$\Rightarrow (5x-4)(x+4)^2 = (A+Bx)(x-A)^2$

$\therefore A = -4, B = 5$

02. (k, – 3k), (5, k) এবং (– k, 2) বিন্দুত্রয় দ্বারা উৎপন্ন ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল 28 (twenty eight) বর্গএকক, যেখানে k একটি পূর্ণসংখ্যা। ত্রিভুজটির লম্ববিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট গণিতের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
গণিত ১ম পত্র থেকে	সরলরেখা	পৃষ্ঠা নং-৭৮ ,৮২, Ex– 4, 3	অনুরূপ

Solve $\frac{1}{2}\begin{vmatrix} k & 5 & -k & k \\ -3k & k & 2 & -3k \end{vmatrix} = 28$

$\Rightarrow k^2 + 10 + 3k^2 + 15k + k^2 - 2k = 56$

$\Rightarrow 5k^2 + 13k - 46 = 0$

$\Rightarrow k = 2 \mid k = -4.6$ যা গ্রহণযোগ্য নয়, কারণ k পূর্ণ সংখ্যা

$\therefore$ ত্রিভুজের শীর্ষত্রয় A (2, –6), B (5, 2), C (–2, 2)

BC বাহুর উপর লম্ব এবং A বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ $x = 2$ ——(i)

AB বাহুর উপর লম্ব এবং c বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ

$y - 2 = -\frac{1}{\frac{2+6}{5-2}}(x+2)$

$\Rightarrow 8(y-2) = -3(x+2)$

$\Rightarrow 3x + 8y - 10 = 0$ —— (ii)

(i) ও (ii) সমাধান করে পাই– লম্ববিন্দু $O\left(2, \frac{1}{2}\right)$

03. 12 ফুট ব্যাসার্ধের একটি অর্ধবৃত্তাকার সুরঙ্গের ভিতর দিয়ে দুই লেনের একটি রাস্তা গিয়েছে, যার প্রতিটি 10 ফুট প্রশস্ত। রাস্তার কিনারায় সুরঙ্গের উচ্চতা কত?

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট গণিতের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
গণিত ২য় পত্র থেকে	কনিক	পৃষ্ঠা নং-৪৮৯, Ex– 1	অনুরূপ

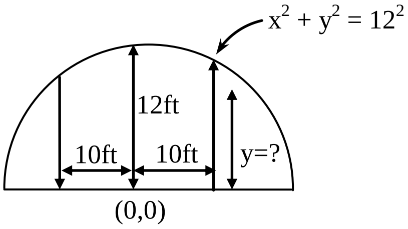
Solve চিত্র থেকে $x^2 + y^2 = 12^2$

$x = \pm 10$

$y^2 = 12^2 - (\pm 10)^2$

$y^2 = 44$

$\therefore y = 2\sqrt{11}$m



04. যদি $x^2 - 9x + 8 = 0$, সমীকরণটি $\exp\{(\sin^2 x + \sin^4 x + \sin^6 x + \ldots \infty) \ln 2\}$ দ্বারা সিদ্ধ হয়, তাহলে $\frac{\cos x}{\sin x + \cos x}$ এর মান নির্ণয় কর, যেখানে $0 < x < \frac{\pi}{2}$

Solve $x^2 - 9x + 8 = 0 \Rightarrow x = 1, x = 8$

এখন, $e^{\{(\sin 2x + \sin 4x + \sin 6x + \ldots\ldots \infty)\ln 2\}} = (e^{\ln 2})^{(\sin^2 x + \sin^4 x + \sin^6 x + \ldots\ldots \infty)} = 2^{\sin^2 x + \sin^4 x + \sin^6 x + \ldots\ldots \infty}$

মনে করি,

$$y = \sin^2 x + \sin^4 x + \sin^6 x + \ldots\ldots \infty \Rightarrow y = \sin^2 x\,(1 + \sin^2 x + \sin^4 x + \sin^6 x + \ldots\ldots \infty) \Rightarrow y = \sin^2 x\,(1 + y) \Rightarrow \sin^2 x = \frac{y}{1+y}$$

এখন, $2^y = 1 \Rightarrow y = 0 \Rightarrow \sin^2 x = 0 \Rightarrow x = 0$

যা গ্রহণযোগ্য নয়। কারণ $0 < x < \frac{\pi}{2}$

অথবা, $2^y = 8 \Rightarrow y = 3$

$\Rightarrow \frac{3}{4} = \sin^2 x \Rightarrow \sin x = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow x = \frac{\pi}{3}$

$$\therefore \frac{\cos x}{\sin x + \cos x} = \frac{\cos\frac{\pi}{3}}{\sin\frac{\pi}{3} + \cos\frac{\pi}{3}} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}} = \frac{1}{1+\sqrt{3}}$$

05. a এর মান নির্ণয় কর যখন $\lim\limits_{x\to 0} \frac{2e^x - 2e^{-5x} + ax}{x^2}$ এর মান বিদ্যমান। ‘a’ এর সীমার মানও নির্ণয় কর।

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট গণিতের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
গণিত ১ম পত্র থেকে	অন্তরীকরণ	পৃষ্ঠা নং-১৯৬, প্রশ্ন নং-৪	অনুরূপ

Solve $\lim\limits_{x\to 0} \frac{2e^x - 2e^{-5x} + ax}{x^2} = y$ (ধরি)

$\Rightarrow y = \lim\limits_{x\to 0} \frac{2e^x + 10e^{-5x} + a}{2x}$ [L-Hospital]

যেহেতু $\lim\limits_{x\to 0} 2x = 0$, সুতরাং y বিদ্যমান থাকবে যদি এবং কেবলমাত্র যদি $\lim\limits_{x\to 0} 2e^x + 10e^{-5x} + a = 0 \Rightarrow 2 + 10 + a = 0 \Rightarrow x = -12$

এখন, $y = \lim\limits_{x\to 0} \frac{2e^x + 10e^{-5x} - 12}{2x} = \lim\limits_{x\to 0} \frac{2e^x - 50e^{-5x}}{2} = \frac{2-50}{2} = -24$

06. যদি $y = \left(x + \sqrt{1+x^2}\right)^{20}$ হয়, তবে $\left.\frac{d^2y}{dx^2}\right|_{x=0}$ এর মান নির্ণয় কর।

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট গণিতের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
গণিত ১ম পত্র থেকে	অন্তরীকরণ	পৃষ্ঠা নং-২৩৩, প্রশ্ন নং-১০	অনুরূপ

Solve $y = \left(x + \sqrt{1+x^2}\right)^{20}$

$$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = 20\left(x + \sqrt{1+x^2}\right)^{19}.\left(\frac{x}{\sqrt{1+x^2}} + 1\right)$$

$$\Rightarrow \frac{d^2y}{dx^2} = 20\left\{19\left(x+\sqrt{1+x^2}\right)^{18}.\left(1+\frac{x}{\sqrt{1+x^2}}\right)^2 + \left(x+\sqrt{1+x^2}\right)^{19}\frac{\sqrt{1+x^2} - x.\frac{x}{\sqrt{1+x^2}}}{1+x^2}\right\}$$

$$\Rightarrow \left.\frac{d^2y}{dx^2}\right|_{x=0} = 20 \times (19+1) = 400$$

07. $y = \frac{1}{x} - 1$, x-অক্ষ, $x = \frac{1}{2}$ এবং $x = 2$ রেখাগুলো দ্বারা সীমাবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

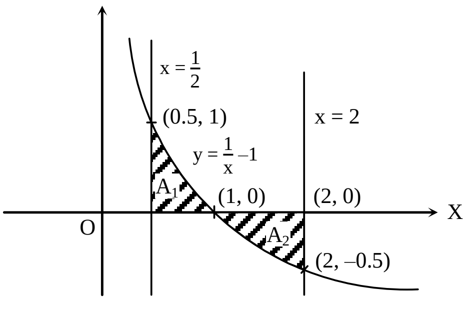
প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট গণিতে'র যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
গণিত ১ম পত্র থেকে	যোগজীকরণ	পৃষ্ঠা নং-৩৩৩, প্রশ্ন নং-১	অনুরূপ

Solve

চিত্র থেকে, $A_1 = \int_0^1 \left(\frac{1}{x} - 1\right) dx = 0.19315$

$A_2 = \int_1^2 \left(\frac{1}{x} - 1\right) dx = -0.30685$

$\therefore A = A_1 + A_2 = 0.5$ [A_2 এর ঋণাত্মক চিহ্ন উপেক্ষা করে]



08. z, iz এবং z + iz শীর্ষ বিশিষ্ট ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট গণিতে'র যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
গণিত ২য় পত্র থেকে	জটিল সংখ্যা	পৃষ্ঠা নং-৪৪৫, Ex–1	হুবহু

Solve $z = x + iy, iz = -y + ix, z + iz = (x - y) + i(x + y)$

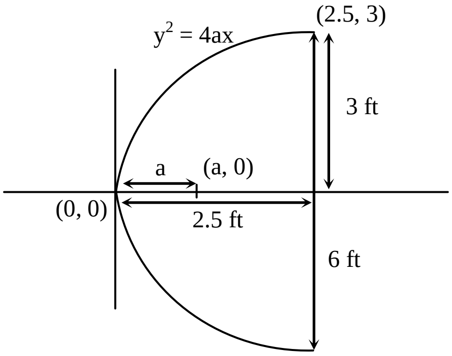
$\therefore \Delta = \frac{1}{2}\begin{vmatrix} x & -y & x-y & x \\ y & x & x+y & y \end{vmatrix} = \frac{1}{2}|(x^2 - xy - y^2 + xy - y^2) - (-y^2 + x^2 - xy + x^2 + xy)| = \frac{1}{2}(x^2 + y^2) = \frac{1}{2}zz^*$

09. একটি পরাবৃত্তাকার উপগ্রহ ডিশের ব্যাস 6 ফুট ও গভীরতা 2.5 ফুট। যদি রিসিভারটি পরাবৃত্তের ফোকাসে স্থাপন করা হয় তাহলে শীর্ষ বিন্দু হতে রিসিভারটির দূরত্ব কত?

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট গণিতের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
গণিত ২য় পত্র থেকে	কনিক	পৃষ্ঠা নং-৪৭৮, প্রশ্ন নং-৫	অনুরূপ

Solve

চিত্র থেকে, $y^2 = 4ax \Rightarrow 3^2 = 4a \times 2.5 \Rightarrow a = \frac{9}{10}$ ft



10. একটি গ্রহের উপবৃত্তাকার কক্ষপথের দুটি শীর্ষবিন্দুর দূরত্ব 1400 মিলিয়ন কিলোমিটার এবং দুইটি ফোকাস বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব 800 (eight hundred) মিলিয়ন কিলোমিটার। উপবৃত্তাকার কক্ষপথটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট গণিতের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
গণিত ২য় পত্র থেকে	কনিক	পৃষ্ঠা নং-৫০১, প্রশ্ন নং-৫	অনুরূপ

Solve $2a = 1400 \times 10^6 \Rightarrow a = 700 \times 10^6 \Rightarrow a^2 = 4.9 \times 10^{17}$

$2ae = 800 \times 10^6 \Rightarrow e = \frac{8}{14}$

$\therefore b^2 = a^2\sqrt{1 - e^2} = 4.9 \times 10^{17}\sqrt{1 - \left(\frac{8}{14}\right)^2} = 4.02 \times 10^{17}$

$\therefore$ উপবৃত্তের সমীকরণ, $\frac{x^2}{4.9 \times 10^{17}} + \frac{y^2}{4.02 \times 10^{17}} = 1$

11. সমাধান কর : $\cos^3x - \frac{1}{2}\sin 2x = \sin^3x + 1$

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট গণিতের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
গণিত ২য় পত্র থেকে	বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন ও ত্রিকোণমিতিক সমীকরণ	পৃষ্ঠা নং-৫৩৭, Ex–1	অনুরূপ

Solve $\cos^3x - \frac{1}{2}\sin 2x = \sin^3x + 1 \Rightarrow \cos^3x - \sin^3x - \sin x \cos x - 1 = 0$

$\Rightarrow (\cos x - \sin x)(\cos^2x + \cos x \sin x + \sin^2x) - (\cos x \sin x + 1) = 0$

$\Rightarrow (\cos x \sin x + 1)(\cos x - \sin x - 1) = 0$

$\cos x \sin x + 1 \neq 0.$

$\therefore \cos x - \sin x - 1 = 0$

$\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}}\cos x - \frac{1}{\sqrt{2}}\sin x = 1 \Rightarrow \cos\left(\frac{\pi}{4} + x\right) = \cos\frac{\pi}{4} \therefore x = 2n\pi$ বা $x = 2n\pi - \frac{\pi}{2}$ $n \in Z.$

12. একটি পাথর কোনো নির্দিষ্ট উচ্চতা থেকে ফেলে দেওয়া হলে তা পতন সময়ের শেষ *t* সেকেন্ডে *h* মিটার দূরত্ব অতিক্রম করে। দেখাও যে পতনের সময় = $\left(\frac{h}{gt} + \frac{t}{2}\right)$.

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট গণিতের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
গণিত ২য় পত্র থেকে	সমতলে বস্তুকণার গতি	পৃষ্ঠা নং-৬২০, Ex–1	হুবহু

Solve ধরি পতনের সর্বমোট সময় = T

$\therefore h = v_0t + \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow h = (0 + g(T - t))t + \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow h = gTt - gt^2 + \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow T = \frac{1}{gt}(h + \frac{1}{2}gt^2); T = \frac{h}{gt} + \frac{t}{2}$

13. একটি গুলতি হতে দুর্গের দেয়াল বরাবর একটি পাথর অনুভূমির সাথে 45° কোণে 22 m/s বেগে নিক্ষেপ করা হলো। দুর্গটি 45 m দূরে এবং দেয়ালের উচ্চতা 20 m হলে, পাথরটি কি দেয়াল অতিক্রম করবে? [উত্তরের যথার্থতা ব্যাখ্যা কর]।

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট গণিতের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
গণিত ২য় পত্র থেকে	সমতলে বস্তুকণার গতি	পৃষ্ঠা নং-৬৩৪, প্রশ্ন নং-৫	অনুরূপ

Solve $y = x\tan\theta_0 - \frac{gx^2}{2v_0^2\cos^2\theta_0}$

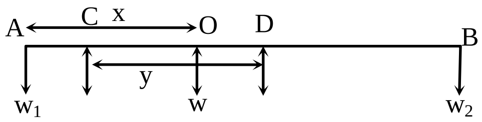
$= 45\tan45° - \frac{9.8 \times 45^2}{2 \times 22^2 \times (\cos45°)^2}$

$= 45 - \frac{19845}{484} = 45 - 41 = 4$ যেহেতু $y < 20$,

∴ পাথরটি দেওয়াল অতিক্রম করতে পারবে না।

14. 2x দীর্ঘ এবং w ওজনের একটি সুষম তক্তা দুইটি খুঁটির উপর আনুভূমিক ভাবে অবস্থিত যাদের মধ্যে দুরত্ব y। তক্তাটি না উল্টিয়ে এর দুই প্রান্তে পর্যায়ক্রমে সর্বাধিক w_1 এবং w_2 ওজন ঝুলানো যায়। তাহলে, (x/y) কে বিভিন্ন ওজনের মাধ্যমে প্রকাশ কর।

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট গণিতের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
গণিত ২য় পত্র থেকে	স্থিতিবিদ্যা	পৃষ্ঠা নং-৫৮২, Ex–7	হুবহু



Solve

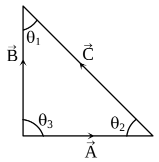
$w_1 \times AC = w \times OC$

$\Rightarrow \frac{AC}{w} = \frac{OC}{w_1} = \frac{AC + OC}{w + w_1} = \frac{OA}{w + w_1} = \frac{x}{w + w_1} \Rightarrow OC = \frac{w_1 x}{w + w_1}$ .... (i)

এখই ভাবে, $OD = \frac{w_2 x}{w + w_2}$

$OC + OD = y \Rightarrow x\left(\frac{w_1}{w + w_1} + \frac{w_2}{w + w_2}\right) = y \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{\frac{w_1}{w + w_1} + \frac{w_2}{w + w_2}}$

15. একটি ত্রিভুজের দুইটি বাহু দুইটি ভেক্টর $\vec{A} = 3\hat{i} + 3\hat{j} - 2\hat{k}$ ও $\vec{B} = 4\hat{i} - 2\hat{j} + 3\hat{k}$ দ্বারা চিত্রানুযায়ী গঠিত হলে, ত্রিভুজটির সকল কোণগুলো নির্ণয় কর।



প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট পদার্থের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
পদার্থবিজ্ঞান ১ম পত্র থেকে	ভেক্টর	পৃষ্ঠা নং-৫২, Ex–4	অনুরূপ

Solve $\theta_3 = \cos^{-1}\frac{|\vec{A}.\vec{B}|}{|\vec{A}|.|\vec{B}|} = \cos^{-1}\frac{12 - 6 - 6}{|A|.|B|} = 90°$

$\vec{C} = \vec{B} - \vec{A} = (4\hat{i} - 2\hat{j} + 3\hat{k}) - (3\hat{i} + 3\hat{j} - 2\hat{k}) = \hat{i} - 5\hat{j} + 5\hat{k}$; θ_1

$= \cos^{-1}\frac{\vec{A}.\vec{C}}{|\vec{A}|.|\vec{C}|} = \cos^{-1}\frac{4 + 10 + 15}{\sqrt{29}\sqrt{51}} = 41.055°$

$\therefore \theta_2 = 180° - (90° + 41.055°) = 48.9445°$

16. একদল কৌতুহলী দর্শক একজন ব্যক্তিকে একটি নির্দিষ্ট দূরত্ব হতে দেখছে যিনি 6 kg ভরের একটি গোলককে ভূমি থেকে 2 m উপরে বৃত্তাকার পথে অনুভূমিক তলে 3 m লম্বা রশির সাহায্যে ঘোরাচ্ছেন। গোলকটি প্রতি মিনিটে 30 বার আবর্তন করে। ঘূর্ণায়মান অবস্থায় হঠাৎ রশিটি ছিঁড়ে যায়। ঐ ব্যক্তি হতে দর্শক সারির সর্বনিম্ন দূরত্ব কত হলে গোলকটি কোন দর্শককে আঘাত করবে না?

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট পদার্থের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
পদার্থবিজ্ঞান ১ম পত্র থেকে	গতিবিদ্যা	পৃষ্ঠা নং-২৫৮,২৭৩, প্রশ্ন নং- ৪, ৯	অনুরূপ

Solve $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 2}{9.8}} = 0.6383$ sec

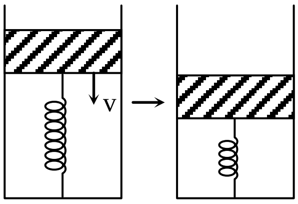
$v = \frac{2\pi n}{t}\pi = \frac{2\pi \times 30}{60} \times 3 = 9.4247\ ms^{-1}$

$s = vt = (9.4247 \times 0.6383)\ m = 6.02\ m$

17. 1 kg ভরের একটি কাঠ খন্ডের সাথে একটি খাড়া স্প্রিং এর সংঘর্ষ হলো যার স্প্রিং ধ্রুবকের মান 2 N/m এবং কাঠ খণ্ডটি স্প্রিংকে তার স্থির অবস্থান থেকে 4 m সংকোচন করলো। কাঠ খণ্ড ও খাড়া তলের ঘর্ষণ গুনাংক 0.25 হলে সংঘর্ষের সময় কাঠখণ্ডটির বেগ কত ছিল? g এর মান 9.8 m/s^2।

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট পদার্থের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
পদার্থবিজ্ঞান ১ম পত্র থেকে	কাজ, শক্তি ও ক্ষমতা	পৃষ্ঠা নং-১২৪, প্রশ্ন নং-৫	অনুরূপ

Solve প্রশ্নে সংঘর্ষের দিক উল্লেখ করা নেই।
ধরি, কাঠের খণ্ডটি উপর থেকে নিচের দিকে স্প্রিংটির সাথে সংঘর্ষে লিপ্ত হয়।

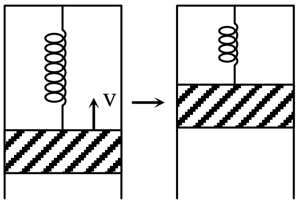


তাহলে, $\frac{1}{2}mv^2 + mgh = \frac{1}{2}kx^2 + F_s x$

$\Rightarrow \frac{1}{2}\times 1\times v^2 + 1\times 9.8\times 4 = \frac{1}{2}\times 2\times 4^2 + 0.25\times Rx \Rightarrow 0.5\,v^2 + 3.92 = 16 + 0$ [উল্লম্ব তলে R = 0]

$\Rightarrow v^2 = -46.4$; যা সম্ভব নয়।

সুতরাং কাঠের ব্লকটি নিচ থেকে উপরের দিকে স্প্রিং এর সাথে সংঘর্ষে লিপ্ত হয়।



$\therefore \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}kx^2 + mgh + F_s x \Rightarrow \frac{1}{2}\times 1\times v^2 = \frac{1}{2}\times 2\times 4^2 + 1\times 9.8\times 4 + 0.25\times Rx \Rightarrow 0.5\,v^2 = 16 + 39.2 + 0$ [উল্লম্ব তলে R = 0]

$\Rightarrow v = 10.507\ ms^{-1}$

18. মঙ্গল গ্রহের পৃষ্ঠ হতে খাড়া উপরের দিকে একটি রকেটকে 2 km/s বেগে উৎক্ষেপন করা হলো। মঙ্গল গ্রহের বায়ুমণ্ডলের বাধার কারণে যদি রকেটের প্রাথমিক শক্তির 20% হারায়, তবে রকেটটি ফিরবার ঠিক পূর্ব মুহূর্তে মঙ্গল গ্রহের পৃষ্ঠ থেকে কত উচ্চতায় পৌছাবে তা বের কর। দেওয়া আছে, মঙ্গল গ্রহের ভর = 6.4×10^{23} kg, মঙ্গল গ্রহের ব্যাসার্ধ = 3395 km এবং G = 6.67×10^{-11} Nm^{2}kg^{-2}।

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট পদার্থের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
পদার্থবিজ্ঞান ১ম পত্র থেকে	মহাকর্ষ ও অভিকর্ষ	পৃষ্ঠা নং-১৩৫, প্রশ্ন নং-২৮	অনুরূপ

Solve $(1-0.2)\times\frac{1}{2}mv^2 = \frac{GMm}{R} - \frac{GMm}{R+h} \Rightarrow h = \frac{GM}{\frac{GM}{R} - \frac{2}{5}v^2} - R = \frac{6.67\times10^{-11}\times6.4\times10^{23}}{\frac{6.67\times10^{-11}\times6.4\times10^{23}}{3.395\times10^{6}} - \frac{2}{5}(2\times10^3)^2} - 3.395\times10^6$

$\therefore$ h = 495 km

19. যদি সমুদ্রের পানির স্বাভাবিক ঘনত্ব 1.0 g/cm^3 হয়, তবে 3 km গভীরে এর ঘনত্ব কত হবে? দেওয়া আছে, পানির সংনম্যতা = 5×10^{-5} per atmosphere এবং 1 atmosphere pressure = 10^6 dyne/cm^2।

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট পদার্থের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
পদার্থবিজ্ঞান ১ম পত্র থেকে	পদার্থের গাঠনিক ধর্ম	পৃষ্ঠা নং-১৬১, প্রশ্ন নং-২০	অনুরূপ

Solve আমরা জানি, $P(h) = g\int_0^h \rho(h)\,dh$ .... (i)

$\rho(h) = \rho_0\left(\frac{1}{1-\frac{P(h)}{k}}\right)$ .... (ii)

(i) ও (ii) থেকে $P(h) = k - \sqrt{k^2 - 2k\rho_0 gh}$ .... (iii)

h = 3000 m এ

$P = 29.619\times10^6\ Nm^{-2}$

$\therefore \rho = 1\times10^3\left(\frac{1}{1-\frac{29.619\times10^6}{2\times10^9}}\right) kgm^{-3} = 1.015\times10^3\ kgm^{-3} = 1.015\times10^3\ kgm^{-3} = 1.015$ gm/cc

দেওয়া আছে,

$C = \frac{1}{k} = 5\times10^{-5}\ atm^{-1} \Rightarrow k = \frac{10^6\ dyne/cm^2}{5\times10^{-5}}$

$= \frac{10^5}{5\times10^{-5}}\ Nm^{-2} = 2\times10^9\ Nm^{-2}$

$\rho_0 = 1$ gm/cc $= 1\times10^3\ kgm^{-3}$

বি.দ্র : P = hρg সরাসরি ব্যবহার করা যাবে না। কারণ গভীরতার সাথে ঘনত্ব পরিবর্তন হয়।

20. 600 kg/m³ ঘনত্ববিশিষ্ট একটি আয়তাকার ব্লক 1000 kg/m³ ঘনত্ববিশিষ্ট একটি তরলের কিছুটা গভীর পর্যন্ত ডুবে ভাসছে। ব্লকটির উচ্চতা 8 (eight) cm। ব্লকটি কত গভীরতা পর্যন্ত ডুবেছিল? যদি ব্লকটিকে তরলের মধ্যে সম্পূর্ণভাবে ডুবানো হয় এবং তারপর ছেড়ে দেয়া হয়, তাহলে এটির ত্বরণ কত হবে?

Solve $h' = \frac{\rho_s}{\rho_f} h = \frac{600}{1000} \times 8 \therefore h' = 4.8$ cm;

$a = g\left(1 - \frac{\rho_f}{\rho_s}\right) = 9.8\left(1 - \frac{1000}{600}\right)$

$= -6.533 \text{ ms}^{-2}$ [ঋণাত্মক চিহ্ন নির্দেশ করে বস্তুর ত্বরণ উর্ধ্বমুখী]

21. একটি 55 g ভরের বাক্স একটি আনুভূমিক স্প্রিং (k = 24 N/m) এর সাথে আটকানো আছে। স্প্রিংটিকে তার সাম্যাবস্থা থেকে বামদিকে 8.6 cm সংকুচিত করে ছেড়ে দেওয়া হলো। যদি বাক্সটি সরল দোলনে স্পন্দিত হয়, (i) বাক্সটির দ্রুতি কত হবে যখন বাক্সটি সাম্যবস্থা থেকে 5.1 cm দূরে অবস্থান করবে? (ii) বাক্সটির সর্বোচ্চ দ্রুতি কত হবে?

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট পদার্থের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
পদার্থবিজ্ঞান ১ম পত্র থেকে	পর্যাবৃত্তিক গতি	পৃষ্ঠা নং-১৯১, ১৯৯, প্রশ্ন নং-২, ১০	অনুরূপ

Solve $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{24}{55 \times 10^{-3}}} \text{ rads}^{-1} = 20.88 \text{ rads}^{-1}$

$v = \omega\sqrt{A^2 - x^2} = 20.88\sqrt{(0.086)^2 - (0.051)^2} = 1.4465 \text{ ms}^{-1}$

$v_{max} = \omega A = 20.88 \times 0.086 = 1.796 \text{ ms}^{-1}$

দেওয়া আছে,
$A = 0.086$ m
$x = 0.051$ m
$k = 24 \text{ Nm}^{-1}$
$m = 55 \text{ gm} = 55 \times 10^{-3}$ kg

22. যখন একজন ব্যক্তি শ্বাস নেয়, তখন তার ফুসফুস 37°C দৈহিক তাপমাত্রায় ও 1 বায়ুমন্ডলীয় চাপে 5.5 liter বাতাস ধরে রাখতে পারে। এই বাতাসে অক্সিজেনের পরিমান 21% হলে, তার ফুসফুস কতটি অক্সিজেন অণু ধরে রাখতে পারবে তা নির্ণয় কর।

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট পদার্থের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
পদার্থবিজ্ঞান ১ম পত্র থেকে	আদর্শ গ্যাস ও গ্যাসের গতিতত্ত্ব	পৃষ্ঠা নং-২২৩, প্রশ্ন নং-১৯	অনুরূপ

Solve $n = \frac{PV}{RT} = \frac{1.013 \times 10^5 \times 0.21 \times 5.5 \times 10^{-3}}{8.31 \times 310}$ mole = 0.0454 mole

$\therefore$ অণুর সংখ্যা $= nN_A$

$= 0.0454 \times 6.023 \times 10^{23} = 2.735 \times 10^{22}$ টি

দেওয়া আছে,
$V = 5.5L = 5.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$
$P = 1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$
$R = 8.31 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$
$\%O_2 = 21\% = 0.21$
$T = 37°c = 310K$

23. 4 μF এর একটি ধারককে 200 V সরবরাহ লাইন দ্বারা চার্জিত করা হলো। পরবর্তীতে ধারকটিকে সরবরাহ লাইন থেকে বিচ্ছিন্ন করে অন্য একটি অচার্জিত 2 μF এর ধারকের সাথে সমান্তরালে যুক্ত করা হলো। প্রথম ধারকের ইলেক্ট্রোস্ট্যাটিক শক্তির কত পরিমান তাপ এবং ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক বিকিরণ আকারে হারিয়ে যাবে?

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট পদার্থের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
পদার্থবিজ্ঞান ২য় পত্র থেকে	স্থির তড়িৎ	পৃষ্ঠা নং-৩৭৫, ৩৭৯, প্রশ্ন নং-৩, ১১	অনুরূপ

Solve প্রাথমিক অবস্থায়, $Q = C_1V = 4 \times 10^{-6} \times 200 = 8 \times 10^{-4}$ C

পরবর্তিতে, $Q_1 + Q_2 = 8 \times 10^{-4}$ ——— (i)

এবং $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{4}{2}$ ——————— (ii)

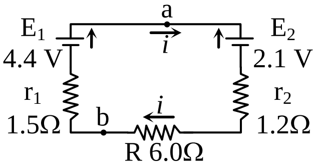
(i) ও (ii) থেকে $Q_2 = \frac{8}{3} \times 10^{-4}$ C

$\therefore V' = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{4}{3} \times 100$ Volt

Now,

$\Delta E = \frac{1}{2}QV - \frac{1}{2}QV' = \left(\frac{6}{75} - \frac{4}{75}\right) \text{ Joule} = \frac{2}{75}$ Joule

24. চিত্রের বর্তনীতে বিদ্যুৎপ্রবাহ i এর মান কত? a এবং b বিন্দুদ্বয়ের মধ্যে বিভব পার্থক্য কত?



প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট পদার্থের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
পদার্থবিজ্ঞান ২য় পত্র থেকে	চল তড়িৎ	পৃষ্ঠা নং-৪২৯, প্রশ্ন নং-২	অনুরূপ

Solve $i = \frac{E_1 - E_2}{r_1 + r_2 + R} = \frac{4.4 - 2.1}{1.5 + 1.2 + 6} = 0.264$ A; $V_{ab} = E_2 + (r_2 + R)\, i = 2.1 + (1.2 + 6) \times 0.264$; $V_{ab} = 4$ Volt

25. 590 nm ও 596 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিশিষ্ট দুটি সোডিয়াম আলোকে 2×10^{-4} m আকৃতির একটি একক চিড়ের মধ্যে পর্যায়ক্রমে প্রবেশ করিয়ে অপবর্তন পর্যবেক্ষন করা হলো। চিড় ও পর্দার মধ্যবর্তী দূরত্ব 1.5 m। তরঙ্গদৈর্ঘ্যদ্বয়ের ক্ষেত্রে প্রাপ্ত অপবর্তন সজ্জার প্রথম চরম বিন্দু দুটির অবস্থানের পার্থক্য বের কর।

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট পদার্থের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
পদার্থবিজ্ঞান ২য় পত্র থেকে	ভৌত আলোকবিজ্ঞান	পৃষ্ঠা নং-৪৪৯, প্রশ্ন নং-২	অনুরূপ

Solve $d \sin\theta = (2n + 1)\frac{\lambda_1}{2}$

$\Rightarrow \theta = \sin^{-1}\left(\frac{3\lambda_1}{2d}\right)$ [n = 1, প্রথম চরম এর জন্য]

$= \sin^{-1}\left(\frac{3 \times 590 \times 10^{-9}}{2 \times 2 \times 10^{-4}}\right) = 4.425 \times 10^{-3}$ rad

আবার, $d \sin\theta' = (2n + 1)\frac{\lambda_2}{2}$

$\Rightarrow \theta' = \sin^{-1}\left(\frac{3\lambda_2}{2d}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{3 \times 590 \times 10^{-9}}{2 \times 2 \times 10^{-4}}\right) = 4.47 \times 10^{-3}$ rad

$\Delta x = D(\tan\theta' - \tan\theta)$

$= 1.5(\tan 4.47 \times 10^{-3} - \tan 4.425 \times 10^{-3})$; $\Delta x = 67\ \mu m$

26. একখন্ড প্রাচীন গাছের ^{14}C ও ^{12}C এর অনুপাত বর্তমানকালের জীবিত গাছের ওই অনুপাতের $\frac{1}{12}$ অংশ। ^{14}C এর অর্ধায়ু 5570 বছর। প্রাচীন গাছটির বয়স নির্ণয় কর।

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট পদার্থের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
পদার্থবিজ্ঞান ২য় পত্র থেকে	পরমাণ মডেল ও নিউক্লিয়ার পদার্থবিজ্ঞান	পৃষ্ঠা নং-৫০০, প্রশ্ন নং-১৮	অনুরূপ

Solve $\frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t} \Rightarrow t = \frac{1}{\lambda}\ln\frac{N_0}{N} = \frac{t_{\frac{1}{2}}}{\ln 2}\ln 12$

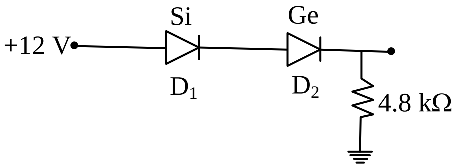
$= \frac{5570}{\ln 2} \times \ln 12 = 19968..24$ years

দেওয়া আছে, $t_{\frac{1}{2}} = 5570$ year

$\frac{N}{N_0} = \frac{1}{12}$

$t = ?$

27. Si ও Ge ডায়োড দুটির নী-ভোল্টেজ যথাক্রমে 0.7 V এবং 0.3 V। ডায়োড দুটি চিত্র অনুযায়ী সংযুক্ত। 4.8 kΩ রোধের মধ্য দিয়ে কত তড়িৎ প্রবাহিত হবে? Ge ডায়োডটি উল্টাভাবে সংযোগ দিলে রোধের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য কত হবে?



প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট মডেল টেস্টের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
পদার্থবিজ্ঞান ২য় পত্র থেকে	সেমিকন্ডাক্টর ও ইলেকট্রনিকস	পৃষ্ঠা নং-১১৬, প্রশ্ন নং-১৭ (মডেল টেস্ট)	অনুরূপ

Solve $i = \frac{E - V_{D1} - V_{D2}}{R} = \frac{12 - 0.7 - 0.3}{4.8 \times 10^3} = 2.29$ mA; Ge ডায়োডটি উল্টাভাবে সংযোগ দিলে বর্তনীতে কোন তড়িৎ প্রবাহ হবে না।

$\therefore$ রোধের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য = 0V

28. নিম্নলিখিত যৌগগুলোর কেন্দ্রীয় মৌলের সংকর অরবিটালের নাম লিখ:

PF_5 :
XeF_4 :
$\overset{+}{N}H_4$
IF_5 :
BCl_3 :

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট রসায়নের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
রসায়ন ১ম পত্র থেকে	মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন	পৃষ্ঠা নং-১৩৫, প্রশ্ন নং- ২৮	অনুরূপ

Solve $x = \frac{1}{2}(V + M - C + A)$

i. $PF_5 : x = \frac{1}{2}(5 + 5) = 5; sP^3d$

ii. $XeF_4 : x = \frac{1}{2}(8 + 4) = 6; sP^3d^2$

iii. $\overset{+}{N}H_4 : x = \frac{1}{2}(5 + 4 - 1 + 0) = 4; sP^3$

iv. $IF_5 : x = \frac{1}{2}(7 + 5) = 6; sP^3d^2$

v. $BCl_3 : x = \frac{1}{2}(3 + 3) = 3; sP^2$

29. একটি মৌল X (পারমানবিক সংখ্যা = ১৭) অন্য একটি মৌল Y (পারমানবিক সংখ্যা = ২০) এর সাথে বিক্রিয়া করে একটি ডাইভ্যালেন্ট যৌগ গঠন করে।
ক. পর্যায় সারণিতে X এবং Y মৌলগুলোর অবস্থান নির্ণয় কর। **খ. X এবং Y মৌল দুইটি ধাতু, অধাতু বা অপধাতু কি না তা শ্রেণীবদ্ধ কর।**
গ. ডাইভ্যালেন্ট যৌগটির ইলেকট্রন ডট গঠন আঁক।

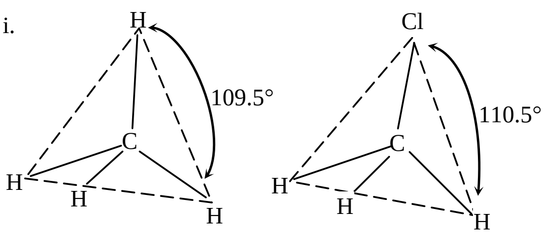
প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট রসায়নের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
রসায়ন ১ম পত্র থেকে	মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন	পৃষ্ঠা নং-১৩৮, প্রশ্ন নং- ৬	অনুরূপ

Solve ক. X = Cl (17)
Y = Ca (20)
$_{17}Cl = 1s^2\ 2s^2\ 2P^6\ \boxed{3s^2\ 3p^5}$
∴ পর্যায় = 3
গ্রুপ = 17
$_{20}Ca = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$
∴ পর্যায় = 4
গ্রুপ = II A (2)
খ. Cl হল অধাতু।
Ca হল ধাতু।
গ. :C̈l: Ca :C̈l:
$CaCl_2$ আয়নিক যৌগ।

30. i. CH_4 এবং CH_3C1 এর জ্যামিতিক আকৃতি আঁক।
ii. CH_4 এবং CH_3Cl এর H-C-H কোণের মধ্যে কোন পার্থক্য আছে কি? থাকলে কোন যৌগের ক্ষেত্রে H-C-H কোণ বেশি তা এক বাক্যে যুক্তি সহকারে উপস্থাপন কর।

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট রসায়নের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
রসায়ন ১ম পত্র থেকে	মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন	পৃষ্ঠা নং-১২৩, আলোচনা- টেবিল	অনুরূপ

Solve

i.


ii. Cl এর মুক্তজোড় ইলেক্ট্রন থাকার কারণে তা C-H এর বন্ধনজোড় ইলেক্ট্রনকে বিকর্ষণ করে, ফলে CH_3Cl এ বন্ধন কোন অপেক্ষাকৃত বড় হয়।

31. ধর, একটি পাত্রে 100 mL 0.02M KCl ও অপর পাত্রে 50 mL 0.05M $AgNO_3$ রয়েছে। দ্রবণ দুইটি মিশ্রিত করলে অধঃক্ষেপ পড়বে কি না নির্ণয় কর। AgCl এর দ্রাব্যতার গুণফল 2.2×10^{-7}.

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট রসায়নের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
রসায়ন ১ম পত্র থেকে	গুণগত রসায়ন	পৃষ্ঠা নং-৯৪, প্রশ্ন নং- ২০	অনুরূপ

Solve $KCl + AgNO_3 \rightleftharpoons KNO_3 + AgCl$ মিশ্রনে Cl এর ঘনমাত্রা
$[Cl^-] = \frac{100 \times 0.02}{150} = 0.013$ M এবং মিশ্রণে Ag^+ এর ঘনমাত্রা
$[Ag^+] = \frac{50 \times 0.05}{150} = 0.0167M$
$\therefore K_{ip} = [Ag^+] \times [Cl^-] = 0.0167 \times 0.013 = 2.16 \times 10^{-4}$
দেয়া আছে, $K_{sp} = 2.2 \times 10^{-7}$
$\therefore K_{ip} > K_{sp}$। সুতরাং AgCl এর অধঃক্ষেপ পড়বে।

32. নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটি বিবেচনা কর : $2H_2S\ (g) + heat \rightleftharpoons 2H_2\ (g) + S_2\ (g)$
নিম্নে উল্লেখিত পরিবর্তন সাপেক্ষে বিক্রিয়াটির সাম্যাবস্থার পরিবর্তন কোন দিকে (বাম, ডান, অথবা কোন দিকেই নয়) হবে তা উল্লেখ কর :
i. তাপমাত্রা বাড়ালে ii. কিছু H_2 যোগ করা হলে iii. কিছু S_2 সরানো হলে iv. চাপ বাড়ালে v. কিছু H_2S সরানো হলে

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট রসায়নের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
রসায়ন ১ম পত্র থেকে	রাসায়নিক পরিবর্তন	পৃষ্ঠা নং-২১৬, প্রশ্ন নং- ০৫	অনুরূপ

Solve i. তাপমাত্রা বাড়লে – ডান দিকে ii. কিছু H_2 যোগ করা হলে – বাম দিকে iii. কিছু S_2 সরানো হলে – ডান দিকে
iv. চাপ বাড়লে – বাম দিকে v. কিছু H_2S সরানো হলে – বাম দিকে

33. নিম্নের এনজাইমগুলো দিয়ে সংঘটিত এনজাইমেটিক বিক্রিয়াগুলো উল্লেখ কর।

i. Lactose ii. Pepsin iii. Trypsin iv. Lipase v. Invertase

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট রসায়নের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
রসায়ন ১ম পত্র থেকে	কর্মমুখী রসায়ন	পৃষ্ঠা নং-২৪৫, প্রশ্ন নং- ১৮	অনুরূপ

Solve

i. ল্যাক্টোজ $\xrightarrow{\text{Lactose}}$ গ্যালাক্টোজ + গ্লুকোজ

ii. প্রোটিন + H_2O $\xrightarrow{\text{Pepsin}}$ পলিপেপটাইড $\longrightarrow$ অ্যামিনো এসিড

iii. পেপটন $\xrightarrow{\text{Trypsin}}$ পলিপেপটাইড $\longrightarrow$ অ্যামিনো এসিড

iv. ট্রাই গ্লিসারল $\xrightarrow[+ H_2O]{\text{Lipase}}$ ফ্যাটি এসিড + ডাই অ্যাসাইল গ্লিসারল (T.A.G.) (D.A.G.)

v. সুক্রোজ $\xrightarrow{\text{Invertage}}$ গ্লুকোজ + ফ্রুক্টোজ

34. যথাযথ মানদন্ড নির্ণয় করে প্রদত্ত রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলোকে সবুজ রসায়নের ভিত্তিতে পছন্দের উচ্চক্রমানুসারে সাজাও।

i. $C_2H_4 + Cl_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow C_2H_4O + CaCl_2 + H_2O$

ii. $2C_2H_4 + O_2 \rightarrow 2C_2H_4O$ **iii.** $C_4H_{10} + \frac{7}{2}O_2 \rightarrow C_4H_2O + 4H_2O$

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট রসায়নের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
রসায়ন ১ম পত্র থেকে	রাসায়নিক পরিবর্তন	পৃষ্ঠা নং-১৭০, প্রশ্ন নং- ১	অনুরূপ

Solve শতকরা এটম ইকোনোমি, $e = \frac{\text{কাঙ্ক্ষিত উৎপাদের ভর}}{\text{মোট উৎপাদের ভর}} \times 100\%$

i. নং বিক্রিয়ায়, $e = \frac{m_{C_2H_4O}}{m_{C_2H_4O} + m_{CaCl_2} + m_{H_2O}} = \frac{44}{44 + 112 + 18} = 25.2\%$

ii. নং বিক্রিয়ায় $e = \frac{2 \times 44}{2 \times 28 + 32} = 100\%$

iii. নং বিক্রিয়ায় $e = \frac{44}{44 + 4 \times 18} = 37\%$

$\therefore$ এটম ইকোনমি অনুসারে, ii > iii > i.

35. একটি নির্দিষ্ট আয়তনের CO_2 নিঃসরিত হতে 65 s সময় লাগে। কিন্তু CO_2 ও CO এর একই আয়তনের একটি মিশ্রণের নিঃসরিত হতে 58 s সময় লাগে। মিশ্রণে CO এর শতাংশ নির্ণয় কর।

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট রসায়নের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
রসায়ন ২য় পত্র থেকে	পরিবেশ রসায়ন	পৃষ্ঠা নং-২৬৫, প্রশ্ন নং- ৩০	অনুরূপ

Solve গ্রাহামের গ্যাস ব্যাপন সূত্র, $\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{d_2}{d_1}} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{t_2}{t_1}$

ধরি, $r_1, M_1 \Rightarrow CO_2$

$r_2, M_2 \Rightarrow CO + CO_2$ (mixture)

$\therefore \sqrt{\frac{M_2}{M_1}} = \frac{t_2}{t_1} \Rightarrow \sqrt{\frac{M_2}{44}} = \frac{58}{65} \Rightarrow M_2 = 35.03$

So, $28x + (100 - x) \times 44 = 35.03$ [x = CO এর শতকরা পরিমাণ]

$\Rightarrow x = 56.04\%$ (উত্তর)

36. i. Calculate the wavelegth (in nm) of a photon emitted by a H-atom when its electron drops from n = 5 state to create Paschen series. ($R_H = 1.097 \times 10^7\ m^{-1}$).

ii. Name the electromagnetic radiation associated with this emission.

উক্ত বিকিরণ কোন তড়িৎ চুম্বকীয় বিকিরণ অঞ্চলের অন্তর্ভুক্ত তা উল্লেখ কর।

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট রসায়নের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
রসায়ন ১ম পত্র থেকে	গুণগত রসায়ন	পৃষ্ঠা নং- (i) ৯২, (ii) ৭৩; (i) প্রশ্ন নং-৭, (ii) আলোচনা	অনুরূপ

Solve এখানে, $R_H = 1.097 \times 10^7\ m^{-1}$

$n_1 = 3, n_2 = 5$

$\therefore \frac{1}{\lambda} = R_H Z^2 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) = 1.097 \times 10^7 \times 1^2 \times \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{5^2}\right) = 780088.89\ m^{-1}$

$\therefore \lambda = 1.2819 \times 10^{-6} m = 1281.90\ nm$

বিকিরণটি হল অবলোহিত রশ্মি (IR)।

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

37. শুন্যস্থান পূরণ কর। (বিক্রিয়াতে একের অধিক উৎপাদ তৈরি হলে শুধু প্রধান উৎপাদটি লিখ)।

i. $H_2C = CH - CH_2CH_3 \xrightarrow{\boxed{}} H_2C(Br) - CH_2 - CH_2 - CH_3$

Solve

$$H_2C = CH - CH_2CH_3 \xrightarrow[R_2O_2]{HBr} H_2C(Br) - CH_2 - CH_2 - CH_3$$

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট রসায়নের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
রসায়ন ২য় পত্র থেকে	জৈব রসায়ন	পৃষ্ঠা নং-৩১৬, প্রশ্ন নং- ৪	অনুরূপ

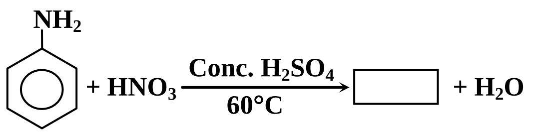
ii. $CH_3 - C(CH_3) = O + CH_3MgBr \longrightarrow \boxed{} \xrightarrow{H_2} \boxed{}$ **Mg(OH)Br**

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট রসায়নের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
রসায়ন ২য় পত্র থেকে	জৈব রসায়ন	পৃষ্ঠা নং-৩৬৪, প্রশ্ন নং- ৬০	অনুরূপ

Solve

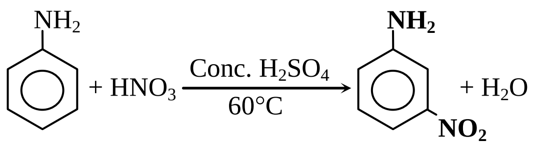
$$CH_3 - C(CH_3) = O + CH_3MgBr \longrightarrow H_3C - C(CH_3)(CH_3) - OMgBr$$

$$\xrightarrow{H_2O} CH_3 - C(CH_3)(CH_3) - OH + Mg(OH)Br$$

iii. 

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট রসায়নের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
রসায়ন ২য় পত্র থেকে	জৈব রসায়ন	পৃষ্ঠা নং-৩৫৬, প্রশ্ন নং-১২	অনুরূপ

Solve



iv. $CH_3 - CH_2 - CH(OH) - CH_3 \xrightarrow[\Delta]{Conc.\ H_2SO_4} \boxed{}$

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট রসায়নের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
রসায়ন ২য় পত্র থেকে	জৈব রসায়ন	পৃষ্ঠা নং-৩১৪, আলোচনা	অনুরূপ

Solve $CH_3 - CH_2 - CH(OH) - CH_3 \xrightarrow[\Delta]{Conc.\ H_2SO_4} CH_3-CH=CH-CH_3 + H_2O$

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

38. A এবং B দুইটি যৌগ টলেন বিকারকের সাথে বিক্রিয়া করে Ag দর্পণ তৈরি করে। A যৌথটি আয়োডোফর্ম বিক্রিয়া দেয়, কিন্তু B যৌগটি আয়োডোফর্ম তৈরি করে না। (i) A এবং B যৌগগুলোর সম্ভাব্য সংকেত লিখ। (ii) Ag দর্পণ এবং আয়োডোফর্ম তৈরির জন্য A যৌগের বিক্রিয়াগুলো সমীকরণের সাহায্যে দেখাও।

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট রসায়নের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
রসায়ন ২য় পত্র থেকে	জৈব রসায়ন	পৃষ্ঠা নং-৩৩৫, আলোচনা	অনুরূপ

Solve যেহেতু A ও B উভয়ই Ag দর্পণ তৈরী করে, তাই A, B উভয়ই অ্যালডিহাইড। A আয়োডোফরম বিক্রিয়া দেয়, তাই A অবশ্যই (CH_3CO-) মূলক বিশিষ্ট হবে।

i. সুতরাং A এর সম্ভাব্য সংকেত CH_3CHO।

আবার, B আয়োডোফরম বিক্রিয়া দেয় না। তাই B হতে পারে CH_3CH_2CHO।

ii. Ag দর্পণ পরীক্ষা :

$$CH_3\,CHO + 2Ag^+ + 2OH \longrightarrow CH_3COOH + 2Ag\downarrow + H_2O$$

আয়োডোফরম পরীক্ষা :

$$CH_3\,CHO + 2I_2 + NH_4OH \xrightarrow{\Delta} CHI_3 + HCOONH_4 + NH_4I + H_2O$$

39. তামা ও এলুমিনিয়ামের একটি 0.2 g মিশ্রণে এলুমিনিয়ামের পরিমান বের করার জন্য পাতলা H_2SO_4 অতিরিক্ত পরিমানে যোগ করা হলো এবং উৎপন্ন H_2 গ্যাস পানি অপসারনের মাধ্যমে সংগ্রহ করা হলো। 730 torr ব্যারোমেট্রিক চাপে এবং 30°C তাপমাত্রায় সংগৃহীত H_2 এর আয়তন 230 mL হলে মূল নমুনায় এলুমিনিয়ামের শতাংশ নির্ণয় কর। পানির বাষ্পচাপ 30 torr.

Solve

$$2Al + 3H_2SO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$$
$$Cu + H_2SO_4 \longrightarrow \text{No Reaction}$$

এখানে,

$P = 730 - 30\text{ torr} = 700\text{ torr}$

$V = 230\text{ ml} = 0.23L$

$T = 303K$

$R = 0.0821\text{ Latmk}^{-1}\text{mo1}^{-1}$

H_2 এর মোল সংখ্যা n হলে,

$$\therefore PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{\frac{700}{760}\times 0.23}{0.0821\times 303} = 0.0085\text{ mole}$$

বিক্রিয়া হতে, $3\text{mole } H_2 \equiv 2\text{mole Al} \Rightarrow 0.0085\text{ mole } H_2 \equiv \frac{2}{3}\times 0.0085 = 0.0056\text{ mole Al} = 0.153\text{ g Al}$

$\therefore$ Al এর শতকরা পরিমাণ $= \frac{0.153}{0.2}\times 100\% = 76.5\%$

40. নিচে দেওয়া কোষ ডায়াগ্রাম মতে কোষটির ই.এম.এফ. নির্ণয় কর।

$$\mathbf{Fe/Fe^{2+}\,(1.0M)||Cu^{2+}\,(2.0M)/Cu;\ E^0_{Fe^{2+}Fe} = -0.44V;\ E^0_{Cu^{2+}Cu} = +0.34\,v;}$$

প্রশ্নটি এসেছে	অধ্যায়	বুয়েট রসায়নের যে পৃষ্ঠা থেকে প্রশ্নটি কমন পড়েছে	কমনের ধরন
রসায়ন ২য় পত্র থেকে	তড়িৎ রসায়ন	পৃষ্ঠা নং-৪৮৭, প্রশ্ন নং- ৯	অনুরূপ

Solve এখানে, $Fe + Cu^{2+} \rightleftharpoons Fe^{2+} + Cu$

$$\therefore E^\circ_{Cell} = E_{Fe/Fe^{2+}} + E_{Cu^{2+}/Cu} = 0.44 + 0.34 = 0.78V$$

$$\therefore E_{Cell} = E^\circ_{Cell} - \frac{RT}{nF}\ln\frac{[Fe^{2+}]}{[Cu^{2+}]}$$

$$= 0.78 - \frac{8.314\times 298}{2\times 96500}\ln\frac{[1.0]}{[2]} = 0.7889V\ (\text{Ans.})$$