DO NOT OPEN THE SEAL UNTIL YOU ARE ASKED TO DO SO

2022

Question Paper Series
Q

PHYSICS AND CHEMISTRY

PC

Time : 1·5 Hours

Maximum Marks : 240

Total Marks : 240 (4 × 60)

Answer **all** questions

This Question Paper consists of 28 pages. Each Multiple Choice Question (MCQ) is provided with four options (A), (B), (C) and (D). Identify the correct option and darken/fill the corresponding circle (A)/(B)/(C)/(D) with Blue/Black Ballpoint Pen on the OMR Answer Sheet.

For each question, 4 marks will be awarded for correct answer and for each wrong answer 1 mark will be deducted.

সব প্রশ্নের উত্তর দাও

এই প্রশ্নপত্রটিতে 28টি মুদ্রিত পৃষ্ঠা আছে। প্রতিটি MCQ-এর সাথে চারটি সম্ভাব্য উত্তর (A), (B), (C) এবং (D) দেওয়া আছে। সঠিক উত্তরটি নির্বাচন কর এবং OMR Answer Sheet-এর নির্ধারিত জায়গায় উত্তরটি (A)/(B)/(C)/(D) নীল বা কালো Ballpoint Pen দিয়ে ভর্তি কর।

প্রত্যেক প্রশ্নের সঠিক উত্তরের জন্য 4 নম্বর দেওয়া হবে
এবং প্রত্যেক ভুল উত্তরের জন্য 1 নম্বর কাটা যাবে।

যতক্ষণ পর্যন্ত না বলা হবে, ততক্ষণ পর্যন্ত মোহর খুলবে না

SEAL

PHYSICS

1. The power of two electric bulbs are P_1 and P_2 respectively. If they are connected in series, then power of the combination will be

(A) $P_1 + P_2$

(B) $\sqrt{P_1 P_2}$

(C) $\frac{P_1^2 + P_2^2}{\sqrt{P_1 P_2}}$

(D) $\frac{P_1 P_2}{P_1 + P_2}$

১। দুটি বৈদ্যুতিক বাতির ক্ষমতা যথাক্রমে P_1 এবং P_2। ওদের শ্রেণী সমবায়ে যুক্ত করলে সমবায়টির ক্ষমতা হবে

(A) $P_1 + P_2$

(B) $\sqrt{P_1 P_2}$

(C) $\frac{P_1^2 + P_2^2}{\sqrt{P_1 P_2}}$

(D) $\frac{P_1 P_2}{P_1 + P_2}$

2. A heater of 9Ω resistance is connected to 30 V DC supply for 1 minute. Energy produced by the heater is

(A) 100 J

(B) 270 J

(C) 600 J

(D) 6000 J

২। একটি 9Ω রোধের তাপক যন্ত্র একটি 30 V DC উৎসের সাথে 1 মিনিট সংযুক্ত রাখা হল। উৎপন্ন শক্তির পরিমাণ হবে

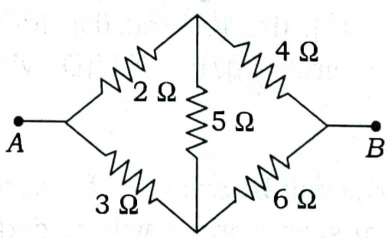
(A) 100 J

(B) 270 J

(C) 600 J

(D) 6000 J

3. With reference to the given combination of resistances, the equivalent resistance R_{AB} between points A and B is



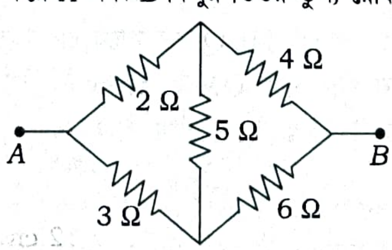
(A) $\frac{18}{5}\Omega$

(B) $\frac{16}{3}\Omega$

(C) 3Ω

(D) 5Ω

৩। সংশ্লিষ্ট রোধের সমবায়টি বিবেচনা করে A এবং B বিন্দুর ভিতর তুল্য রোধ R_{AB}-এর মান হল



(A) $\frac{18}{5}\Omega$

(B) $\frac{16}{3}\Omega$

(C) 3Ω

(D) 5Ω

4. The distance travelled by a light ray in 1 ns in a glass of refractive index $\mu = 1{\cdot}5$ is

(A) 45 cm (B) 40 cm

(C) 30 cm (D) 20 cm

৪। $\mu = 1{\cdot}5$ প্রতিসরাঙ্ক বিশিষ্ট কাঁচের ভেতর দিয়ে আলোক রশ্মি 1 ns সময়ে যত দূরত্ব অতিক্রম করে তার মান হল

(A) 45 cm (B) 40 cm

(C) 30 cm (D) 20 cm

5. If the refractive indices of water and glass are $\frac{4}{3}$ and $\frac{5}{3}$ respectively, then critical angle for light rays during its passage from glass to water will be

(A) $\sin^{-1}\frac{4}{5}$ (B) $\sin^{-1}\frac{3}{5}$

(C) $\sin^{-1}\frac{9}{20}$ (D) $\sin^{-1}\frac{7}{16}$

৫। যদি জল ও কাঁচের প্রতিসরাঙ্কের মান যথাক্রমে $\frac{4}{3}$ ও $\frac{5}{3}$ হয়, তবে আলোক রশ্মির কাঁচ থেকে জলে নির্গমনকালে সংকটকোণের মান হবে

(A) $\sin^{-1}\frac{4}{5}$ (B) $\sin^{-1}\frac{3}{5}$

(C) $\sin^{-1}\frac{9}{20}$ (D) $\sin^{-1}\frac{7}{16}$

6. Two thin lenses of powers +12D and –2D respectively are kept side by side. The focal length of the combination is

(A) 10 cm (B) 12 cm

(C) 14 cm (D) 20 cm

৬। যথাক্রমে +12D এবং –2D ক্ষমতা সম্পন্ন দুটি পাতলা লেন্স পাশাপাশি রাখা হলে সমবায়টির ফোকাস দৈর্ঘ্য হবে

(A) 10 cm (B) 12 cm

(C) 14 cm (D) 20 cm

7. The minimum wavelength of X-ray emitted from an X-ray tube is $4{\cdot}125 \times 10^{-2}$ nm, then voltage applied to the X-ray tube is

(A) 80 kV (B) 30 kV

(C) 50 kV (D) 60 kV

৭। X-রশ্মি নল থেকে নিঃসৃত X-রশ্মির সর্বনিম্ন তরঙ্গদৈর্ঘ্য $4{\cdot}125 \times 10^{-2}$ nm হলে, নলে প্রযুক্ত বিভব প্রভেদের মান হবে

(A) 80 kV (B) 30 kV

(C) 50 kV (D) 60 kV

8. The wavelength of photon emitted by a hydrogen atom when an electron makes a transition from $n = 2$ to $n = 1$ orbital is

(A) 121·8 nm (B) 194·8 nm

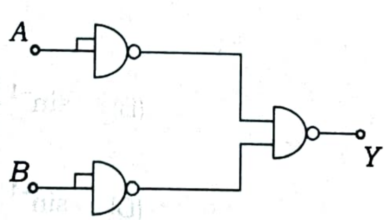
(C) 490·7 nm (D) 913·3 nm

৮। একটি হাইড্রোজেন পরমাণুর কক্ষীয় ইলেকট্রন $n = 2$ কক্ষ থেকে $n = 1$ কক্ষে পতন হলে, নিঃসৃত ফোটনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য হবে

(A) 121·8 nm (B) 194·8 nm

(C) 490·7 nm (D) 913·3 nm

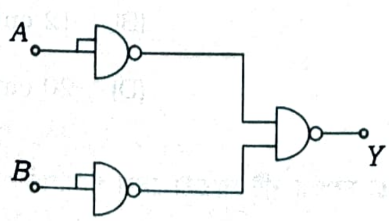
9. The equivalent logic gate of the given logic circuit is



(A) NOR (B) OR

(C) AND (D) NAND

৯। প্রদত্ত লজিক বর্তনীর তুল্য লজিক গেটটি হল



(A) NOR (B) OR

(C) AND (D) NAND

10. If velocity (V), acceleration (A) and force (F) are considered as fundamental units, then the dimension of Young's modulus will be

(A) FA^2V^{-5} (B) FA^2V^{-4}

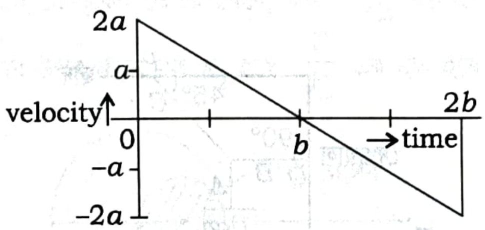
(C) FA^2V^{-3} (D) FA^2V^{-2}

১০। গতিবেগ (V), ত্বরণ (A) এবং বল (F) কে মূল একক ধরলে ইয়ং গুণাঙ্কের মাত্রা হবে

(A) FA^2V^{-5} (B) FA^2V^{-4}

(C) FA^2V^{-3} (D) FA^2V^{-2}

11. When a small object of mass m is thrown vertically upward, the graphical representation of its velocity versus time is shown below :

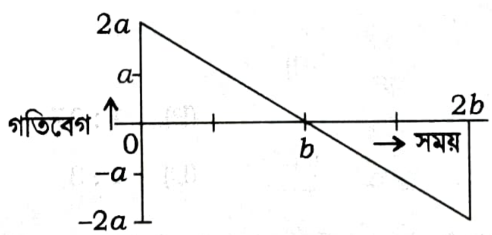


With reference to this graph, maximum height attained by the object will be

(A) $2a$ (B) $2b$

(C) ab (D) $2ab$

১১। m ভরের একটি ক্ষুদ্র বস্তুকে খাড়া উর্দ্ধমুখে ছোড়া হলে তার গতিবেগের সাথে সময়ের লেখচিত্র হয় নিম্নরূপ :

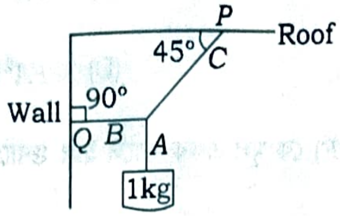


এই লেখচিত্রের সাপেক্ষে বস্তুটি সর্বোচ্চ যে উচ্চতায় উঠবে তার মান হবে

(A) $2a$ (B) $2b$

(C) ab (D) $2ab$

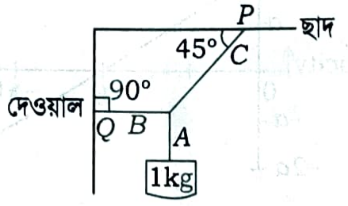
12. As shown in the figure below, a block of mass 1 kg is hung by three light weight wires A, B and C from point P on the roof and point Q on the wall. Tension produced in the wire B is



(A) 0N (B) $\frac{1}{\sqrt{2}}$N

(C) 1N (D) $\sqrt{2}$N

১২। চিত্রানুসারে, একটি 1 kg ভরের বস্তুকে তিনটি হাল্কা তার A, B এবং C এর সাহায্যে ছাদের P বিন্দু এবং দেওয়ালের Q বিন্দু থেকে ঝুলিয়ে দেওয়া হল। B তারে উৎপন্ন টানের মান হল



(A) 0N (B) $\frac{1}{\sqrt{2}}$N

(C) 1N (D) $\sqrt{2}$N

13. Two uniform circular discs A and B have radii of 10 cm and 30 cm respectively and have same material and same thickness. The ratio of their moment of inertia about their axes $\frac{I_A}{I_B}$ will be

(A) 1 : 81 (B) 1 : 27

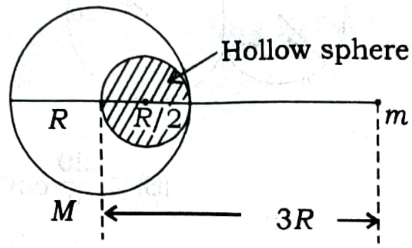
(C) 1 : 9 (D) 1 : 3

১৩। একই উপাদান ও বেধ বিশিষ্ট দুটি সুষম বৃত্তাকার চাকতি A এবং B-এর ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 10 cm এবং 30 cm। তাদের নিজ নিজ অক্ষের সাপেক্ষে জড়তা ভ্রামকের অনুপাত $\frac{I_A}{I_B}$-এর মান হবে

(A) 1 : 81 (B) 1 : 27

(C) 1 : 9 (D) 1 : 3

14. A solid sphere of radius R gravitationally attracts a particle of mass m at a distance $3R$ from its centre such that the force is F_1. Now a spherical cavity of radius $\frac{R}{2}$ is extracted (as shown in the figure below) from the sphere and the force becomes F_2. The value of $\frac{F_1}{F_2}$ is



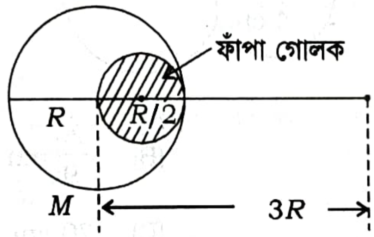
(A) 41/50

(B) 50/41

(C) 25/36

(D) 36/25

১৪। R ব্যাসার্ধের একটি নিরেট গোলকের কেন্দ্র থেকে $3R$ দূরত্বে একটি m ভরের কণার উপর প্রযুক্ত অভিকর্ষীয় বল F_1। এবার (নিম্নের চিত্রানুসারে) ওই গোলকের ভেতর থেকে একটি $R/2$ ব্যাসার্ধের গোলক খোদাই করে বার করা হল এবং এই ফাঁপা গোলকটির কণার উপর নতুন বল F_2 হলে, $\frac{F_1}{F_2}$-এর মান হবে



(A) 41/50

(B) 50/41

(C) 25/36

(D) 36/25

15. The spring constant of a toy pistol is k. If the spring is compressed by a distance x and a bullet of mass m is thrown vertically upward, what will be the maximum height attained by the bullet?

(A) $\frac{kx}{mg}$

(B) $\frac{kx^2}{mg}$

(C) $\frac{kx}{2mg}$

(D) $\frac{kx^2}{2mg}$

১৫। একটি খেলনা বন্দুকের স্প্রিং-এর বল ধ্রুবক k। যদি স্প্রিংটিকে x পরিমাণ সংকুচিত করা হয় এবং m ভরের একটি বুলেটকে খাঁড়া উপরের দিকে ছুড়লে বুলেটটি সর্বোচ্চ কত উচ্চতায় উঠবে?

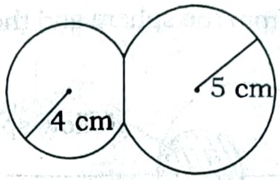
(A) $\frac{kx}{mg}$

(B) $\frac{kx^2}{mg}$

(C) $\frac{kx}{2mg}$

(D) $\frac{kx^2}{2mg}$

16. Two soap bubbles of radii 4 cm and 5 cm touch each other and produce a common surface as shown below. The radius of curvature of the common surface is



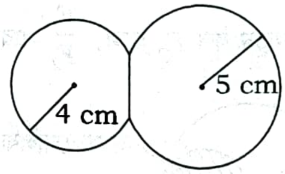
(A) 4·5 cm

(B) $\frac{20}{9}$ cm

(C) 9 cm

(D) 20 cm

১৬। 4 cm এবং 5 cm ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট দুটি সাবান বুদবুদ নিম্নের চিত্রের মতো সংস্পর্শে এসে একটি সাধারণ তল প্রস্তুত করে। ওই সাধারণ তলটির ব্যাসার্ধের মান হল



(A) 4·5 cm

(B) $\frac{20}{9}$ cm

(C) 9 cm

(D) 20 cm

17. When a bob is thrown from earth's surface vertically upward with half the escape velocity, what will be the maximum height attained by this bob?

(A) $\frac{R}{6}$

(B) $\frac{R}{3}$

(C) $\frac{2R}{3}$

(D) R

১৭। পৃথিবীপৃষ্ঠ থেকে মুক্তিবেগের অর্ধেক গতিবেগে একটি বস্তুকে খাড়া উর্দ্ধমুখে ছোড়া হলে বস্তুটি সর্বাধিক কত উচ্চতায় উঠবে?

(A) $\frac{R}{6}$

(B) $\frac{R}{3}$

(C) $\frac{2R}{3}$

(D) R

18. A bucket full of water is rotated in a vertical circular path of radius 1·6 m. For what expected maximum time period of revolution, water will not spill out from the bucket?

(A) 1·5 s (B) 2·5 s

(C) 3·5 s (D) 4·5 s

১৮। একটি জলপূর্ণ বালতিকে 1·6 m ব্যাসার্ধের উলম্ব বৃত্তপথে ঘোরানো হচ্ছে। পর্যায়কালের কোন্ সর্বোচ্চ কাঙ্ক্ষিত মানের জন্য বালতি থেকে কোনো জল পড়বে না?

(A) 1·5 s (B) 2·5 s

(C) 3·5 s (D) 4·5 s

19. The rate of radiation of energy from high temperature black body at T K is E W/m^2. What will be the rate of radiation, if temperature decreases to $\left(\frac{2T}{3}\right)$K?

(A) $\frac{8E}{27}$ (B) $\frac{16E}{27}$

(C) $\frac{16E}{81}$ (D) $\frac{32E}{81}$

১৯। উচ্চ তাপমাত্রার একটি কৃষ্ণ বস্তুর T K তে শক্তি বিকিরণের হার E W/m^2। তাপমাত্রা কমে $\left(\frac{2T}{3}\right)$K হলে শক্তি বিকিরণের হার হবে

(A) $\frac{8E}{27}$ (B) $\frac{16E}{27}$

(C) $\frac{16E}{81}$ (D) $\frac{32E}{81}$

20. Two gases having equal temperature T, equal pressure P and equal volume V are mixed together. If temperature of the mixture is T and volume is V, then its pressure will be

(A) P (B) $P/2$

(C) $2P$ (D) $4P$

২০। সমান তাপমাত্রা T, সমান চাপ P এবং সমান আয়তন V বিশিষ্ট দুটি গ্যাস মেশানো হল। মিশ্রণটির তাপমাত্রা T এবং আয়তন V হলে, চাপ হবে

(A) P (B) $P/2$

(C) $2P$ (D) $4P$

21. The ratio of densities of a solid at 0 °C and 500 °C is 1·027 : 1, the coefficient of linear expansion of the solid is

(A) $1{\cdot}2 \times 10^{-5}/^{\circ}C$ (B) $1{\cdot}8 \times 10^{-5}/^{\circ}C$

(C) $2{\cdot}4 \times 10^{-5}/^{\circ}C$ (D) $3{\cdot}0 \times 10^{-5}/^{\circ}C$

২১। 0 °C এবং 500 °C উষ্ণতায় একটি কঠিন পদার্থের ঘনত্বের অনুপাত 1·027 : 1, পদার্থটির দৈর্ঘ্য প্রসারণ গুণাঙ্কের মান হল

(A) $1{\cdot}2 \times 10^{-5}/^{\circ}C$ (B) $1{\cdot}8 \times 10^{-5}/^{\circ}C$

(C) $2{\cdot}4 \times 10^{-5}/^{\circ}C$ (D) $3{\cdot}0 \times 10^{-5}/^{\circ}C$

22. The time period of oscillation of a simple pendulum in a stationary lift is 2 s. When the lift ascends with a constant acceleration of $\frac{g}{4}$, the time period of oscillation will become

(A) $\frac{2}{\sqrt{5}}$ s (B) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ s

(C) $\frac{4}{\sqrt{5}}$ s (D) $\frac{\sqrt{5}}{4}$ s

২২। স্থির লিফ্‌টের ভিতরে ঝোলানো একটি সরল দোলকের পর্যায়কাল 2 s হল। যখন লিফ্‌টটি $\frac{g}{4}$ সুষম উর্ধ্বমুখী ত্বরণে গতিশীল হয়, তখন দোলকের পর্যায়কালের মান হবে

(A) $\frac{2}{\sqrt{5}}$ s (B) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ s

(C) $\frac{4}{\sqrt{5}}$ s (D) $\frac{\sqrt{5}}{4}$ s

23. The velocity of a travelling wave of frequency 500 Hz is 360 m/s. The minimum distance between two points having a phase difference of 60° is

(A) 10 cm (B) 12 cm

(C) 36 cm (D) 18 cm

২৩। একটি চলতরঙ্গের কম্পাঙ্ক 500 Hz এবং গতিবেগ 360 m/s। 60° দশা পার্থক্যে অবস্থিত দুটি বিন্দুর ন্যূনতম দূরত্ব হল

(A) 10 cm (B) 12 cm

(C) 36 cm (D) 18 cm

24. $y_1 = 0{\cdot}25\sin(kx - 316t)$ and $y_2 = 0{\cdot}25\sin(kx - 310t)$ are two travelling waves moving in the same direction. When they superpose, the number of beats produced will be

(A) $\frac{3}{\pi}$

(B) 3

(C) 3π

(D) 6

২৪। দুটি চলতরঙ্গ $y_1 = 0{\cdot}25\sin(kx - 316t)$ এবং $y_2 = 0{\cdot}25\sin(kx - 310t)$ একই অভিমুখে চলছে। ওদের উপরিপাতে প্রতি সেকেণ্ডে উৎপন্ন স্বরকম্পের সংখ্যা হবে

(A) $\frac{3}{\pi}$

(B) 3

(C) 3π

(D) 6

25. When a uniform electric field E is applied on an electron of charge $-e$ and mass m_e, magnitude of acceleration will be

(A) $\frac{mE}{e}$

(B) $\frac{eE}{m}$

(C) $\frac{e^2}{m}$

(D) $\frac{em}{E}$

২৫। $-e$ আধান ও m_e ভর বিশিষ্ট একটি ইলেকট্রনের উপর E ক্ষেত্র প্রাবল্য বিশিষ্ট একটি সুষম তড়িৎক্ষেত্র প্রয়োগ করলে ইলেকট্রনটিতে উৎপন্ন ত্বরণের মানের রাশিমালা হবে

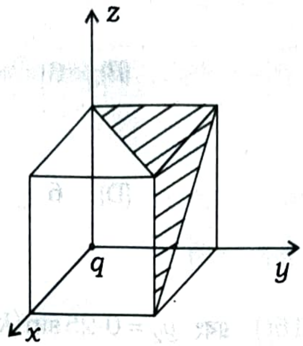
(A) $\frac{mE}{e}$

(B) $\frac{eE}{m}$

(C) $\frac{e^2}{m}$

(D) $\frac{em}{E}$

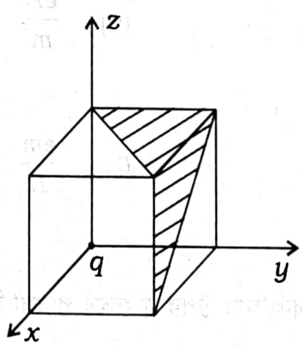
26. A charge q is placed at one corner (here at the origin) of a cube as shown below. The outgoing electric flux through the shaded area is



(A) $\frac{q}{48\varepsilon_0}$ (B) $\frac{q}{6\varepsilon_0}$

(C) $\frac{q}{12\varepsilon_0}$ (D) $\frac{q}{24\varepsilon_0}$

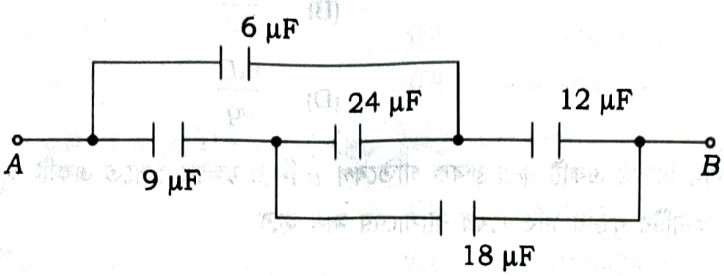
২৬। চিত্রানুসারে, একটি ঘনকের একটি কোণায় (এখানে মূলবিন্দুতে) q আধান রাখা আছে। চিহ্নিত তল (শেডেড) ভেদ করে যে পরিমাণ তড়িৎ ফ্লাক্স থেকে বেরিয়ে যায় তা হল



(A) $\frac{q}{48\varepsilon_0}$ (B) $\frac{q}{6\varepsilon_0}$

(C) $\frac{q}{12\varepsilon_0}$ (D) $\frac{q}{24\varepsilon_0}$

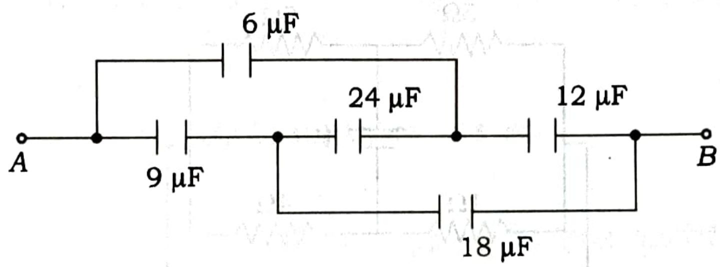
27. The equivalent capacitance C_{AB} for the points A and B of the given combination of capacitances is



(A) $10\mu F$ (B) $12{\cdot}5\mu F$

(C) $15\mu F$ (D) $32\mu F$

২৭। প্রদত্ত সমবায়ে A এবং B বিন্দুর মধ্যে তুল্য ধারকত্ব C_{AB} কত?



(A) $10\mu F$ (B) $12{\cdot}5\mu F$

(C) $15\mu F$ (D) $32\mu F$

28. A thin metallic wire of length l carrying current I is bent to form a circle. The induced magnetic moment of this system is

(A) $\frac{4\pi I}{l^2}$ (B) $\frac{\pi I}{l}$

(C) $\frac{Il^2}{4\pi}$ (D) $\frac{Il}{2\pi}$

২৮। I তড়িৎপ্রবাহ বিশিষ্ট l দৈর্ঘ্যের একটি সরু ধাতব তারকে বাঁকিয়ে একটি সুষম বৃত্তে পরিণত করা হল। তন্ত্রটির চৌম্বক ভ্রামকের মান হল

(A) $\frac{4\pi I}{l^2}$ (B) $\frac{\pi I}{l}$

(C) $\frac{Il^2}{4\pi}$ (D) $\frac{Il}{2\pi}$

29. A charged particle having charge q and mass m moving at a constant velocity v enters a transverse uniform magnetic field of strength B. It will move in a circular path of radius

(A) $\frac{mqB}{v}$ (B) $\frac{mq}{Bv}$

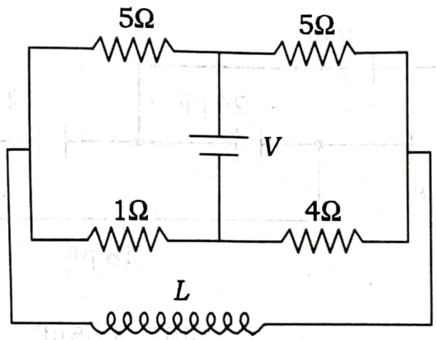
(C) $\frac{mv}{Bq}$ (D) $\frac{mB}{vq}$

২৯। m ভর এবং q আধান বিশিষ্ট একটি কণা ধ্রুবক গতিবেগ v নিয়ে চলতে চলতে একটি অনুপ্রস্থ (লম্ব) চৌম্বকক্ষেত্র B-তে প্রবেশ করে। কণাটির বৃত্তীয় গতিপথের ব্যাসার্ধের মান হবে

(A) $\frac{mqB}{v}$ (B) $\frac{mq}{Bv}$

(C) $\frac{mv}{Bq}$ (D) $\frac{mB}{vq}$

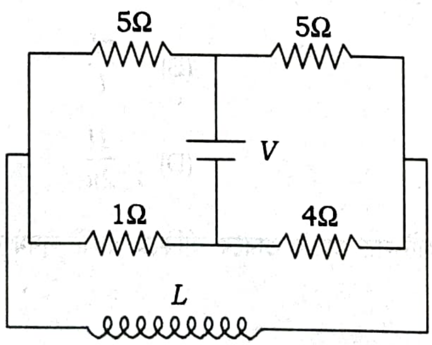
30. The expected value of current (I) at $t = 0$ and $t = \infty$ respectively for the given circuit (t is time) will be



(A) $\frac{18V}{55}, \frac{5V}{18}$ (B) $\frac{5V}{18}, \frac{18V}{55}$

(C) $\frac{5V}{18}, \frac{10V}{33}$ (D) $\frac{10V}{33}, \frac{5V}{18}$

৩০। প্রদত্ত চিত্রানুসারে $t = 0$ এবং $t = \infty$ সময়ে প্রবাহমাত্রা (I)-এর সম্ভাব্য মান হবে



(A) $\frac{18V}{55}, \frac{5V}{18}$ (B) $\frac{5V}{18}, \frac{18V}{55}$

(C) $\frac{5V}{18}, \frac{10V}{33}$ (D) $\frac{10V}{33}, \frac{5V}{18}$

CHEMISTRY

31. If one or more odd-electron(s) is/are present in a complex compound, then it is designated as

(A) diamagnetic (B) ferromagnetic

(C) ferrimagnetic (D) paramagnetic

৩১। জটিল যৌগে এক বা একাধিক অযুগ্ম-ইলেকট্রন উপস্থিত থাকলে সেটি আখ্যাত হয় যে নামে তা হল

(A) ডায়াম্যাগনেটিক (B) ফেরোম্যাগনেটিক

(C) ফেরিম্যাগনেটিক (D) প্যারাম্যাগনেটিক

32. Mention the IUPAC name of the compound $CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\overset{\overset{O}{||}}{C}-NH_2$.

(A) 1-Amino-2-methyl butan-1,3-dione (B) 2-Methyl-3-oxobutanamide

(C) 3-Methyl-2-oxobutanamide (D) 2-Oxo-3-amidobutane

৩২। $CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\overset{\overset{O}{||}}{C}-NH_2$ যৌগটির IUPAC নাম বিবৃত কর।

(A) 1-অ্যামিনো-2-মিথাইল বিউটেন-1,3-ডাইওন (B) 2-মিথাইল-3-অক্সোবিউটেনামাইড

(C) 3-মিথাইল-2-অক্সোবিউটেনামাইড (D) 2-অক্সো-3-অ্যামিডোবিউটেন

33. To achieve the synthesis of $C_2H_5-CH_2-C_2H_5$ applying Corey-House method; the reactants will be

(A) $(C_2H_5)_2CuLi$ and $C_2H_5-CH_2-Br$

(B) C_2H_5Li and $C_2H_5-CH_2-Br$

(C) $(C_2H_5)_2CuLi$ and $CH_3-\overset{\overset{Br}{|}}{CH}-CH_3$

(D) $(CH_3)_2CuLi$ and $CH_3CH_2CH_2Br$

৩৩। কোরে-হাউস পদ্ধতি অবলম্বন করে $C_2H_5-CH_2-C_2H_5$ যৌগটি সংশ্লেষণ করবার জন্য বিক্রিয়কগুলি হবে

(A) $(C_2H_5)_2CuLi$ এবং $C_2H_5-CH_2-Br$

(B) C_2H_5Li এবং $C_2H_5-CH_2-Br$

(C) $(C_2H_5)_2CuLi$ এবং $CH_3-\overset{\overset{Br}{|}}{CH}-CH_3$

(D) $(CH_3)_2CuLi$ এবং $CH_3CH_2CH_2Br$

34. Write the final product of the following reaction :

$$CH_3-CH=CH_2+H_2O\xrightarrow[50\ ^\circ C]{PdCl_2/CuCl_2}$$

(A) CH_3CH_2CHO

(B) $CH_3CH_2CH_2-OH$

(C) $CH_3-\overset{\overset{\large O}{||}}{C}-CH_3$

(D) $CHO-CH=CH_2$

৩৪। নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটির অন্তিম পদার্থটি লেখ :

$$CH_3-CH=CH_2+H_2O\xrightarrow[50\ ^\circ C]{PdCl_2/CuCl_2}$$

(A) CH_3CH_2CHO

(B) $CH_3CH_2CH_2-OH$

(C) $CH_3-\overset{\overset{\large O}{||}}{C}-CH_3$

(D) $CHO-CH=CH_2$

35. Identify the products (I) and (III) observing the following sequence of reactions :

$$CH_3-C\equiv C-H\xrightarrow[1\%\ HgSO_4,\ 60\ ^\circ C]{20\%\ H_2SO_4}(I)\xrightarrow{NaOH/I_2(excess)}\underset{\text{(Colored Solid)}}{(II)}\xrightarrow[\Delta]{\text{Ag particle}}(III)$$

(A) $CH_3CH_2CHO, CH\equiv CH$

(B) $CH_3-\overset{\overset{\large O}{||}}{C}-CH_3$,

(C) $CH_3CH_2CHO, CH_3-C\equiv CH$

(D) $CH_3-\overset{\overset{\large O}{||}}{C}-CH_3, CH\equiv CH$

৩৫। নিম্নলিখিত বিক্রিয়াগুলির ক্রম অনুধাবন করে, যৌগ (I) এবং (III) কে শনাক্ত কর :

$$CH_3-C\equiv C-H\xrightarrow[1\%\ HgSO_4,\ 60\ ^\circ C]{20\%\ H_2SO_4}(I)\xrightarrow{NaOH/I_2(\text{অতিরিক্ত})}\underset{\text{(রঙিন কঠিন পদার্থ)}}{(II)}\xrightarrow[\Delta]{\text{Ag চূর্ণ}}(III)$$

(A) $CH_3CH_2CHO, CH\equiv CH$

(B) $CH_3-\overset{\overset{\large O}{||}}{C}-CH_3$,

(C) $CH_3CH_2CHO, CH_3-C\equiv CH$

(D) $CH_3-\overset{\overset{\large O}{||}}{C}-CH_3, CH\equiv CH$

36. Acetone is distilled with conc. H_2SO_4 at high temperature, the resulting distillate will be

(A) dry acetone (free from water)
(B) mesityl oxide
(C) mesitylene
(D) phoron

৩৬। ঘন সালফিউরিক অ্যাসিড সহযোগে অ্যাসিটোনকে উচ্চ তাপমাত্রায় পাতিত করলে, নিঃসৃত উপাদান হবে

(A) শুষ্ক অ্যাসিটোন (জল-মুক্ত)
(B) মেসিটিল অক্সাইড
(C) মেসিটিলিন
(D) ফোরন

37. Which of the following acids requires foreign acid catalyst during esterification with ethanol?

(A) Oxalic acid
(B) Benzoic acid
(C) Acetic acid
(D) Formic acid

৩৭। নিচের কোন্ অ্যাসিডটির ইথানলের সঙ্গে এস্টারিফিকেশন বিক্রিয়ায় বাহিরের অ্যাসিড অনুঘটকের প্রয়োজন হয়?

(A) অক্সালিক অ্যাসিড
(B) বেঞ্জয়িক অ্যাসিড
(C) অ্যাসেটিক অ্যাসিড
(D) ফরমিক অ্যাসিড

38. Mention the name of pentose sugar present in RNA.

(A) 2-Deoxyribose
(B) Glucose
(C) Ribose
(D) Fructose

৩৮। RNA-তে উপস্থিত পেন্টোজ শর্করার নাম উল্লেখ কর।

(A) 2-ডিঅক্সিরাইবোজ
(B) গ্লুকোজ
(C) রাইবোজ
(D) ফ্রুক্টোজ

39. Mention the structural formula of the ring compound generated during detection of nitrate radical.

(A) $[Fe(H_2O)_5NO]SO_4$
(B) $[Fe(H_2O)_4(NO)_2]SO_4$
(C) $[Fe(H_2O)(NO)_5]SO_4$
(D) $[Fe(NO)]SO_4$

৩৯। নাইট্রেট মূলক শনাক্তকরণের সময় সৃষ্ট বলয় যৌগের রাসায়নিক সংকেত উল্লেখ কর।

(A) $[Fe(H_2O)_5NO]SO_4$
(B) $[Fe(H_2O)_4(NO)_2]SO_4$
(C) $[Fe(H_2O)(NO)_5]SO_4$
(D) $[Fe(NO)]SO_4$

40. 0·79 gm of a metal oxide is obtained from 0·5 gm of the same metal upon oxidation. Equivalent weight of the metal will be which of the following?

(A) 10 (B) 13·8

(C) 20 (D) 40

৪০। 0·5 গ্রাম কোনো ধাতুর জারণের ফলে 0·79 গ্রাম ধাতব অক্সাইড পাওয়া যায়। ধাতুটির তুল্যাঙ্কভার নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে কোনটি হবে?

(A) 10 (B) 13·8

(C) 20 (D) 40

41. Which set of quantum numbers is ***not*** possible?

(A) $3,2,-2,\frac{1}{2}$ (B) $3,2,-3,\frac{1}{2}$

(C) $4,0,0,\frac{1}{2}$ (D) $5,3,0,\frac{1}{2}$

৪১। কোন্ কোয়ান্টাম সংখ্যার সেট্‌টি সম্ভব নয়?

(A) $3,2,-2,\frac{1}{2}$ (B) $3,2,-3,\frac{1}{2}$

(C) $4,0,0,\frac{1}{2}$ (D) $5,3,0,\frac{1}{2}$

42. Proper decreasing order of first ionisation potential of the elements Be, B, C and Li will be which one of the following?

(A) C > B > Be > Li (B) C > Be > B > Li

(C) B > C > Be > Li (D) Be > Li > B > C

৪২। Be, B, C এবং Li মৌলগুলির প্রথম আয়নীভবন বিভব হ্রাসের সঠিক ক্রমটি নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে কোনটি?

(A) C > B > Be > Li (B) C > Be > B > Li

(C) B > C > Be > Li (D) Be > Li > B > C

43. Increasing order of the bond angle of the compounds NH_3, BF_3, H_2O and CH_4 obeys which one of the following serieses?

(A) $H_2O < NH_3 < CH_4 < BF_3$ (B) $H_2O < CH_4 < NH_3 < BF_3$

(C) $CH_4 < NH_3 < H_2O < BF_3$ (D) $CH_4 < BF_3 < NH_3 < H_2O$

৪৩। NH_3, BF_3, H_2O এবং CH_4 যৌগগুলির বন্ধন কোণের বৃদ্ধি পাওয়ার ক্রম নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে কোন্ শ্রেণীকে মান্যতা দেয়?

(A) $H_2O < NH_3 < CH_4 < BF_3$ (B) $H_2O < CH_4 < NH_3 < BF_3$

(C) $CH_4 < NH_3 < H_2O < BF_3$ (D) $CH_4 < BF_3 < NH_3 < H_2O$

44. Work done by 1 mole of an ideal gas for its adiabatic reversible change when temperature attains T_2 from T_1 is·

(A) $(C_P - C_V)(T_2 - T_1)$ (B) $C_P(T_1 - T_2)$

(C) $C_V(T_2 - T_1)$ (D) $(C_P - C_V)(T_1 + T_2)$

৪৪। রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় 1 মোল আদর্শ গ্যাসের সম্প্রসারণে গ্যাসের তাপমাত্রা T_1 থেকে T_2-তে পৌঁছালে গ্যাস কর্তৃক কৃতকার্য হয়

(A) $(C_P - C_V)(T_2 - T_1)$ (B) $C_P(T_1 - T_2)$

(C) $C_V(T_2 - T_1)$ (D) $(C_P - C_V)(T_1 + T_2)$

45. A first-order reaction has $K = 5{\cdot}48 \times 10^{-14}\ \text{sec}^{-1}$. Determine its two-third life $(t_{2/3})$.

(A) $2{\cdot}005 \times 10^{13}$ sec (B) $5{\cdot}002 \times 10^{14}$ sec

(C) $2{\cdot}005 \times 10^{14}$ sec (D) $5{\cdot}002 \times 10^{13}$ sec

৪৫। একটি প্রথম-ক্রম বিক্রিয়ায় $K = 5{\cdot}48 \times 10^{-14}\ \text{sec}^{-1}$। ইহার দুই-তৃতীয়াংশ $\left(\frac{2}{3}\text{rd}\right)$ জীবনকাল $(t_{2/3})$ নির্ণয় কর।

(A) $2{\cdot}005 \times 10^{13}$ sec (B) $5{\cdot}002 \times 10^{14}$ sec

(C) $2{\cdot}005 \times 10^{14}$ sec (D) $5{\cdot}002 \times 10^{13}$ sec

46. Density of an unknown gas at 273 K temperature and 76 cm of Hg pressure is 1·964 gm dcm^{-3}. Identify the unknown gas.

(A) CH_4 (B) Xe

(C) C_2H_6 (D) CO_2

৪৬। 273 K তাপমাত্রা ও 76 cm পারদস্তম্ভের চাপে কোনো অজানা গ্যাসের ঘনত্ব হল 1·964 gm dcm^{-3}। অজানা গ্যাসটিকে শনাক্ত কর।

(A) CH_4 (B) Xe

(C) C_2H_6 (D) CO_2

47. At 0 °C, a balloon is expanded with an ideal gas up to 490 ml which is the $\frac{7}{8}$ th of its maximum expansion volume. Now, if the temperature is being gradually raised, predict at what temperature it will burst.

(A) 29 °C (B) 30 °C

(C) 39 °C (D) 312 °C

৪৭। 0 °C উষ্ণতায় একটি বেলুনকে আদর্শ গ্যাস দ্বারা 490 ml আয়তন পর্যন্ত ফোলানো হল যা বেলুনটির সর্বাধিক প্রসারণ আয়তনের $\frac{7}{8}$ ভাগ। যদি ধীরে ধীরে তাপমাত্রা বৃদ্ধি করা হয়, তবে কত তাপমাত্রায় বেলুনটি ফেটে যাবে তা মূল্যায়ন কর।

(A) 29 °C (B) 30 °C

(C) 39 °C (D) 312 °C

48. $A(g)+3B(g) \rightleftharpoons 4C(g)$ is a reversible reaction where all the reactants and product are in gaseous state.

Conditions :

(i) Concentrations of both *A* and *B* are equal at the initiation.

(ii) Concentrations of both *A* and *C* are equal at the equilibrium.

Considering the imposed condition, find the value of K_C of this reversible reaction.

(A) 0·08 (B) 0·8

(C) 8·0 (D) 80·0

৪৮। $A(g)+3B(g) \rightleftharpoons 4C(g)$, একটি উভমুখী বিক্রিয়া যাতে বিক্রিয়কসমূহ ও বিক্রিয়াজাত পদার্থ গ্যাসীয় অবস্থায় আছে।

শর্ত ঃ

(i) প্রারম্ভিক অবস্থায় *A* ও *B*-এর গাঢ়ত্ব সমান।

(ii) সাম্যাবস্থায় *A* ও *C*-এর গাঢ়ত্ব সমান।

আরোপিত শর্তকে মান্যতা দিয়ে, উভমুখী বিক্রিয়াটির K_C-এর মান বের কর।

(A) 0·08 (B) 0·8

(C) 8·0 (D) 80·0

49. Consider the following reversible reaction :

$$PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$$

Which of the following factors will increase the rate of the forward reaction? Opine.

(A) Inert gas is introduced at constant volume

(B) Chlorine gas is passed at constant volume

(C) By reducing the volume of reaction vessel

(D) Inert gas is introduced at constant pressure

৪৯। নিম্নলিখিত উভমুখী বিক্রিয়াটি বিবেচনা কর :

$$PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$$

নিচের কোন্ কারণের জন্য সম্মুখমুখী বিক্রিয়াটি অধিক মাত্রায় ঘটবে? মত দাও।

(A) স্থির আয়তনে নিষ্ক্রিয় গ্যাস প্রবেশ করলে

(B) স্থির আয়তনে ক্লোরিন গ্যাস চালনা করলে

(C) বিক্রিয়া পাত্রের আয়তন হ্রাস করা হলে

(D) স্থির চাপে নিষ্ক্রিয় গ্যাস প্রবেশ করালে

50. If small amount of In(metal) is added to Ge-crystal, then the composite will turn into which one of the following substances?

(A) Insulator

(B) *p*-Type semiconductor

(C) *n*-Type semiconductor

(D) Rectifier

৫০। জারমেনিয়ামের কেলাসে স্বল্প পরিমাণ In(ধাতু) যোগ করলে যৌগিক বস্তুটি নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে কি পদার্থে রূপান্তরিত হবে?

(A) কুপরিবাহী

(B) *p*-টাইপ অর্ধপরিবাহী

(C) *n*-টাইপ অর্ধপরিবাহী

(D) বিবর্ধক

51. Balance the following redox-reaction :

$$aI_2 + bNO + 4H_2O = cHNO_3 + dHI$$

Hence, find the values of a, b, c and d.

(A) 3, 2, 2, 6

(B) 6, 2, 3, 2

(C) 2, 6, 3, 2

(D) 3, 6, 2, 2

৫১। নিম্নলিখিত জারণ-বিজারণ বিক্রিয়াটির সমতা বিধান কর :

$$aI_2 + bNO + 4H_2O = cHNO_3 + dHI$$

এমতাবস্থায় a, b, c ও d-এর মান বের কর।

(A) 3, 2, 2, 6

(B) 6, 2, 3, 2

(C) 2, 6, 3, 2

(D) 3, 6, 2, 2

52. The degree of dissociation (α) of an electrolyte A_xB_y is related to the van't Hoff factor (i) via which relation?

(A) $\alpha = \frac{x+y+1}{i-1}$
(B) $\alpha = \frac{x+y-1}{i-1}$
(C) $\alpha = \frac{i-1}{x+y+1}$
(D) $\alpha = \frac{i-1}{x+y-1}$

৫২। A_xB_y তড়িৎ বিশ্লেষ্যের বিয়োজন মাত্রা (α) ভ্যান্ট হফ ফ্যাক্টর (i)-এর সঙ্গে কি সম্পর্ক মেনে চলে?

(A) $\alpha = \frac{x+y+1}{i-1}$
(B) $\alpha = \frac{x+y-1}{i-1}$
(C) $\alpha = \frac{i-1}{x+y+1}$
(D) $\alpha = \frac{i-1}{x+y-1}$

53. If an electrolytic solution has specific resistance x and y is the molarity of that solution, then molar conductance (λ_m) of that solution will be

(A) $\frac{1000y}{x}$
(B) $\frac{1000x}{y}$
(C) $\frac{1000}{xy}$
(D) $\frac{xy}{1000}$

৫৩। যদি কোনো ইলেক্ট্রোলাইটিক দ্রবণের আপেক্ষিক রোধ x হয় এবং y উক্ত দ্রবণের মোলারিটি হয়, তবে ঐ দ্রবণের মোলার পরিবাহিতা (λ_m) হবে

(A) $\frac{1000y}{x}$
(B) $\frac{1000x}{y}$
(C) $\frac{1000}{xy}$
(D) $\frac{xy}{1000}$

54. Molal ebullioscopic constant (K_b) of H_2O becomes 1·86 when glucose is used as the solute. Predict the value of K_b of H_2O if potassium ferricyanide replaces glucose.

(A) 1·86
(B) 7·44
(C) 3·72
(D) 5·58

৫৪। গ্লুকোজ দ্রাবরূপে ব্যবহৃত হলে জলের স্ফুটনাঙ্কের আণ্বিক উন্নয়নের (K_b) মান হয় 1·86। যদি পটাশিয়াম ফেরিসায়ানাইড গ্লুকোজের পরিবর্তে দ্রাবরূপে ব্যবহৃত হয়, তবে জলের K_b-এর মান মূল্যায়ন কর।

(A) 1·86
(B) 7·44
(C) 3·72
(D) 5·58

55. To coagulate $Fe(OH)_3$ sol, which one of the following is least effective?

(A) $K_4[Fe(CN)_6]$ (B) $K_3[Fe(CN)_6]$

(C) K_2SO_4 (D) KBr

৫৫। নিচের কোনটি $Fe(OH)_3$ সলকে তঞ্চিত করতে সবচেয়ে কম কার্যকরী?

(A) $K_4[Fe(CN)_6]$ (B) $K_3[Fe(CN)_6]$

(C) K_2SO_4 (D) KBr

56. Which of the following compounds is the hardest material?

(A) Be_2C (B) SiC

(C) B_4C (D) Graphite

৫৬। নিচের যৌগগুলির মধ্যে কোনটি সব চাইতে কঠিন পদার্থ?

(A) Be_2C (B) SiC

(C) B_4C (D) গ্রাফাইট (Graphite)

57. Which of the following acids contains P—O—P bond?

(A) Hypophosphorous acid (B) Phosphorous acid

(C) Pyrophosphoric acid (D) Orthophosphoric acid

৫৭। নিম্নোক্ত অ্যাসিডগুলির মধ্যে কোনটিতে P—O—P বন্ধন বর্তমান?

(A) হাইপোফসফরাস অ্যাসিড (B) ফসফরাস অ্যাসিড

(C) পাইরোফসফোরিক অ্যাসিড (D) অর্থোফসফোরিক অ্যাসিড

58. Mention the compound resulting from the reaction of XeF_4 and H_2O.

(A) $XeOF_2$
(B) $XeOF_3$
(C) XeO_2
(D) XeO_3

৫৮। XeF_4-এর সঙ্গে H_2O-এর বিক্রিয়ায় উদ্ভূত যৌগটি উল্লেখ কর।

(A) $XeOF_2$
(B) $XeOF_3$
(C) XeO_2
(D) XeO_3

59. Chemical structure/composition of gangue being generated in the smelting process during Cu(metal) extraction is

(A) $Cu_2O + FeS$
(B) $FeSiO_3$
(C) $CuFeS_2$
(D) $Cu_2S + FeO$

৫৯। কপার (ধাতু) নিষ্কাশনে বিগলন প্রক্রিয়ায় যে ধাতুমল উৎপন্ন হয়, তার রাসায়নিক গঠন/রচনা হল

(A) $Cu_2O + FeS$
(B) $FeSiO_3$
(C) $CuFeS_2$
(D) $Cu_2S + FeO$

60. Mention the name of the mineral that does ***not*** contain Al(metal).

(A) Cryolite
(B) Mica
(C) Fluospar
(D) Felsper

৬০। যে খনিজ পদার্থে Al(ধাতু) থাকে না তার নাম উল্লেখ কর।

(A) ক্রায়োলাইট
(B) মাইকা
(C) ফ্লুওস্পার
(D) ফেলস্পার

SPACE FOR ROUGH WORK