

DO NOT OPEN THIS BOOKLET UNTIL YOU ARE ASKED TO DO SO.

**PUBDET-2025**

**Paper Code : 07**

**Subject : Chemistry/Physics/  
Geology (Paper-VII)**

**5020703504**

(Booklet Number)

**Duration : 90 Minutes**

**No. of Questions : 50**

**Full Marks : 100**

**INSTRUCTIONS**

1. All questions are of objective type having four answer options for each. Only one option is correct. Correct answer will carry full marks 2. In case of incorrect answer or any combination of more than one answer,  $\frac{1}{2}$  mark will be deducted.
2. Questions must be answered on OMR sheet by darkening the appropriate bubble marked A, B, C or D.
3. Use only **Black/Blue ink ball point pen** to mark the answer by complete filling up of the respective bubbles.
4. Mark the answers only in the space provided. Do not make any stray mark on the OMR sheet.
5. Write question booklet number and your roll number carefully in the specified locations of the **OMR Sheet**. Also fill appropriate bubbles.
6. Write your name (in block letter), name of the examination center and put your signature (as it appeared in Admit Card) in appropriate boxes in the **OMR Sheet**.
7. The **OMR Sheet** is liable to become invalid if there is any mistake in filling the correct bubbles for question booklet number/roll number or if there is any discrepancy in the name/signature of the candidate, name of the examination center. The OMR Sheet may also become invalid due to folding or putting stray marks on it or any damage made to it. The consequence of such invalidation due to incorrect marking or careless handling by the candidate will be the sole responsibility of the candidate.
8. Candidates are not allowed to carry any written or printed material, calculator, slide rule, pen, docu-pen, logtable, wristwatch, graph, any communication device like mobile phone, bluetooth etc. inside the examination hall. Any candidate found with such prohibited items will be **reported against** and his/her candidature will be summarily cancelled.
9. Rough work must be done in the Question Booklet itself. Additional blank pages are given in the question booklet for rough work.
10. Hand over the OMR Sheet to the invigilator before leaving the Examination Hall.
11. This booklet contains questions in both English and Bengali. Necessary care and precaution were taken while framing the Bengali version. However, if any discrepancy(ies) is/are found between the two versions, the information provided in the English version will stand and will be treated as final.
12. Candidates are allowed to take the Question Booklet after Examination is over.

Signature of the Candidate : \_\_\_\_\_  
(as in Admit Card)

Signature of the Invigilator : \_\_\_\_\_

37528



**Please Turn Over**



Paper – VII  
MATHEMATICS

1. A biased die has two opposite faces that show up with probabilities  $\frac{1}{6}-x$  and  $\frac{1}{6}+x$  where  $x \in \left(0, \frac{1}{6}\right)$ ; and each of the other four faces shows up with probability  $\frac{1}{6}$ . If two such die are rolled and the probability of getting the sum 7 is  $\frac{13}{96}$ , then  $x$  is

একটি পাক্ষপিক ছড়ার দুটি বিপরীত মুখ পড়ার সম্ভাব্যতা  $\frac{1}{6}-x$  এবং  $\frac{1}{6}+x$  যেখানে  $x \in \left(0, \frac{1}{6}\right)$ ; অপর চারটি মুখের প্রত্যেকটি পড়ার সম্ভাব্যতা  $\frac{1}{6}$ । এমন দুটি ছড়া গড়ানো হলে দুটি মুখের সংখ্যাগুলির যোগফল 7 হওয়ার সম্ভাব্যতা যদি  $\frac{13}{96}$  হয়, তাহলে  $x$ -এর মান হবে

- (A)  $\frac{1}{8}$   
(C)  $\frac{1}{24}$



- (B)  $\frac{1}{12}$   
(D)  $\frac{1}{27}$

2. The area enclosed by the curves  $x^2 + y^2 = 1$  and  $|x| + |y| = 1$  is

$x^2 + y^2 = 1$  এবং  $|x| + |y| = 1$  দ্বারা সীমাবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল হল

- (A)  $\pi + 1$   
(C)  $\pi + 2$



- (B)  $\pi - 1$   
(D)  $\pi - 2$



3. Let  $a, b, c, d$  be rational numbers with  $ad - bc \neq 0$ . Then the function  $f: \mathbb{R} \setminus Q \rightarrow \mathbb{R}$  defined

by  $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$  is

- (A) onto but not one-one. (B) one-one but not onto.  
(C) both one-one and onto. (D) neither one-one nor onto.

$a, b, c, d$  চারটি মূল্য সংখ্যা এমন যে  $ad - bc \neq 0$ । যদি  $f: \mathbb{R} \setminus Q \rightarrow \mathbb{R}$  অপেক্ষকটি  $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$

— এইভাবে সংজ্ঞায়িত হয়, তাহলে অপেক্ষক 'f' হবে

- (A) onto কিন্তু one-one নয়। (B) one-one কিন্তু onto নয়।  
(C) one-one এবং onto দুটিই। (D) one-one এবং onto কোনোটিই নয়।

\*\*\*\*\*



4. Let  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  be three vectors such that  $|\vec{a}| = 2, |\vec{b}| = 3$  and  $\vec{a} = \vec{b} \times \vec{c}$ . If  $\alpha \in \left[0, \frac{\pi}{3}\right]$  is the angle between the vectors  $\vec{b}$  and  $\vec{c}$ , then the minimum value of  $27|\vec{c} - \vec{a}|^2$  is

$\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  তিনটি ভেক্টর এমন যে  $|\vec{a}| = 2, |\vec{b}| = 3, \vec{a} = \vec{b} \times \vec{c}$ । যদি  $\alpha \in \left[0, \frac{\pi}{3}\right]$ ,  $\vec{b}$  এবং  $\vec{c}$ -এর অন্তর্গত কোণ হয়, তাহলে  $27|\vec{c} - \vec{a}|^2$ -এর সর্বনিম্ন মান হবে

- (A) 124  
(C) 121



- (B) 110  
(D) 105

5. Let ' $f$ ' be a differentiable function such that  $f(2025) = 4051$  and  $f'(2025) = 1$ . Then the value of

$$\lim_{x \rightarrow 2025} \frac{xf(2025) - 2025f(x)}{x - 2025} \text{ is}$$

যদি একটি অবকলনযোগ্য অপেক্ষক ' $f$ '-এর জন্য  $f(2025) = 4051$  এবং  $f'(2025) = 1$  হয়, তবে

$$\lim_{x \rightarrow 2025} \frac{xf(2025) - 2025f(x)}{x - 2025} \text{-এর মান হবে}$$

- (A) 2026  
(C) 2024

- (B) 2025  
(D) 2023



6. The value of  $\int_0^{\pi/2} \frac{\cos x - \sin x}{1 + \sin x \cos x} dx$ , is



$$\int_0^{\pi/2} \frac{\cos x - \sin x}{1 + \sin x \cos x} dx \text{-এর মান হল}$$

- (A) -1  
(C) 2

- (B) 1  
(D) 0

7. If the line  $\frac{x-3}{2} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z+4}{3}$  lies on the plane  $lx + my - z = 9$ , then  $l^2 + m^2 =$



যদি  $\frac{x-3}{2} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z+4}{3}$  সরলরেখাটি  $lx + my - z = 9$  সমতলের উপর বিরাজ করে, তাহলে  $l^2 + m^2 =$

- (A) 18  
(C) 2

- (B) 5  
(D) 26

\*\*\*\*\*

8. If  $F(n+1) = \frac{2F(n)+1}{2}$ ,  $n=1,2,\dots$  and  $F(1) = 2$ , then  $F(101)$  has the value

যদি  $F(n+1) = \frac{2F(n)+1}{2}$ ,  $n=1,2,\dots$  এবং  $F(1) = 2$  হয়, তাহলে  $F(101)$ -এর মান হল

(A) 48

(B) 56

(C) 52

(D) 49



9. If  $A = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x^2 + y^2 = 25\}$  and  $B = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x^2 + 9y^2 = 144\}$ , then the cardinality of  $A \cap B$  is

যদি  $A = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x^2 + y^2 = 25\}$  এবং  $B = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x^2 + 9y^2 = 144\}$  হয়, তাহলে  $A \cap B$  সেট-এর পদ সংখ্যা হবে

(A) 0

(B) 2

(C) 4

(D) countably infinite

গণনাযোগ্য অসীম



10. The value of  $\lim_{n \rightarrow \infty} \int_b^n \frac{a dx}{x(x^a + 2 + x^{-a})}$ ,  $a, b > 0$  is

$\lim_{n \rightarrow \infty} \int_b^n \frac{a dx}{x(x^a + 2 + x^{-a})}$ ,  $a, b > 0$ -এর মান হবে

(A)  $\frac{b^a}{1+b^a}$

(B)  $\frac{1}{1+b^a}$

(C)  $\frac{b^{-a}}{1+b^a}$

(D)  $\frac{b^a}{1+b^{-a}}$



\*\*\*\*\*



11. A relation ' $\rho$ ' is defined on a set  $z$  by ' $apb$  iff  $ab > 0$ '  $\forall a, b \in z$ . The  $\rho$  is

- (A) reflexive and transitive (B) symmetric and transitive  
(C) reflexive and symmetric (D) equivalence

একটি সম্পর্ক ' $\rho$ ',  $z$  সেট-এর উপর এমনভাবে সংজ্ঞায়িত যে ' $apb$  কেবলমাত্র যদি  $ab > 0$  হয়' যেখানে  $\forall a, b \in z$ ।  
তাহলে  $\rho$  হবে

- (A) রিফ্লেক্সিভ ও ট্রানজিটিভ (B) সিমেন্টিক ও ট্রানজিটিভ  
(C) রিফ্লেক্সিভ ও সিমেন্টিক (D) সমতুল্য



12. For any  $3 \times 3$  matrix  $A$ ,

$$A \cdot (\text{adj } A) = \begin{bmatrix} 2025 & 0 & 0 \\ 0 & 2025 & 0 \\ 0 & 0 & 2025 \end{bmatrix},$$

then the value of  $\det(A) + \det(\text{adj } A)$  is

একটি  $3 \times 3$  ম্যাট্রিক্স  $A$ -এর জন্য

$$A \cdot (\text{adj } A) = \begin{bmatrix} 2025 & 0 & 0 \\ 0 & 2025 & 0 \\ 0 & 0 & 2025 \end{bmatrix} \text{ হয়,}$$

তবে  $\det(A) + \det(\text{adj } A)$ -এর মান হবে

- (A) 1 (B) 2025  
(C)  $(2025)^2$  (D)  $2025 \times 2026$



13. The number of signals can be given using any number of flags by 5 different colours is

পাঁচটি ভিন্ন বর্ণের পতাকা দ্বারা যতগুলি সংকেত পাওয়া যায় তার সংখ্যা হল

- (A) 225 (B) 325  
(C) 215 (D) 315

\*\*\*\*\*

14. The coefficients of the consecutive terms in the expansion of  $(1+x)^n$  are 45, 120, 210. The value of 'n' is

$(1+x)^n$  বিস্তৃতির পরপর তিনটি পদের সহগগুলি হল 45, 120, 210। তাহলে 'n'-এর মান হবে

- (A) 8 (B) 10  
(C) 12 (D) 15



15. The values of  $i^i$  are

- (A) all real and form an A.P.  
(B) all real and form a G.P.  
(C) all real and form a H.P.  
(D) all complex and lie on a circle.



$i^i$ -এর মানগুলি

- (A) সব বাস্তব এবং সমান্তর প্রগতি তৈরি করে।  
(B) সব বাস্তব এবং গুণোত্তর প্রগতি তৈরি করে।  
(C) সব বাস্তব এবং বিপরীত প্রগতি তৈরি করে।  
(D) সব অবাস্তব এবং একটি বৃত্তের উপর অবস্থিত।

16. The number of solution(s) of the equation  $\cos x = |x|$  is

$\cos x = |x|$  সমীকরণের সমাধান সংখ্যা হল

- (A) 0 (B) 1  
(C) 4 (D) 2



17. The straight line  $x = y$  is tangent at  $(0, 0)$  to a circle of radius unity. The centre of the circle is

$(0, 0)$  বিন্দুতে  $x = y$  সরলরেখাটি একটি বৃত্তের স্পর্শক এবং সেই বৃত্তের ব্যাসার্ধ 1। বৃত্তটির কেন্দ্র হবে

- (A)  $(1, 0)$  (B)  $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, 0\right)$   
(C)  $(\sqrt{2}, 0)$  (D)  $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, -\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$



\*\*\*\*\*



18. Let  $f(x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^n}{n!}$  for some  $\lambda \geq 1$  and  $n = 0, 1, 2, \dots$ . The value of  $\sum_{n=0}^{\infty} f(n)$  is

ধরা যাক  $f(x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^n}{n!}$ ,  $\lambda \geq 1$  এবং  $n = 0, 1, 2, \dots$ ।  $\sum_{n=0}^{\infty} f(n)$ -এর মান হবে

- (A) 0  
(C)  $e^{\lambda}$

- (B) 1  
(D)  $e^{-\lambda}$



19. The domain of definition of the function

$$f(x) = \sin^{-1}(2[x]-1)$$

where  $[x]$  denotes the greatest integer not exceeding  $x$ , is

$f(x) = \sin^{-1}(2[x]-1)$ , (যেখানে  $[x]$  হল  $x$  অপেক্ষা ছোটো সর্ববৃহৎ পূর্ণ সংখ্যা) অপেক্ষকটির সংজ্ঞা ক্ষেত্র হল

- (A)  $[-1, 1)$   
(C)  $[0, 1]$

- (B)  $[-1, 0)$   
(D)  $[0, 2]$



20. If the area of an equilateral triangle inscribed in the circle

$$x^2 + y^2 + 10x + 12y + c = 0 \text{ is } 27\sqrt{3} \text{ sq. units, then the value of } c \text{ is}$$

যদি  $x^2 + y^2 + 10x + 12y + c = 0$  বৃত্তের মধ্যে আবদ্ধ সমবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল  $27\sqrt{3}$  বর্গ একক হয়, তবে 'c'-এর মান হবে

- (A) -25  
(C) 36

- (B) 25  
(D) -36

\*\*\*\*\*



## PHYSICS

21. A body falling freely from a given height ' $H$ ' hits an inclined plane in its path at a height ' $h$ '. As a result of the impact, the direction of the velocity of the body becomes horizontal. The value of  $(h/H)$  for which the body will take maximum time to reach the ground is

একটি নির্দিষ্ট উচ্চতা ' $H$ ' থেকে অবশেষে পতনশীল একটি বস্তু তার পথে একটি আনত তলকে ' $h$ ' উচ্চতায় আঘাত করে। এই অভিঘাতের ফলে বস্তুর গতিবেগ অনুভূমিক হয়ে যায়।  $(h/H)$ -এর যে মানের জন্য বস্তুর ভূমিতে পৌঁছাতে সর্বোচ্চ সময় লাগবে সেটি হল

(A)  $\frac{1}{2}$

(B)  $\frac{1}{3}$

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

(D)  $\frac{3}{4}$

22. Two identical cylinders A and B with frictionless pistons contain the same ideal gas at the same temperature and the same volume  $V$ . The mass of the gas in 'A' is ' $m_A$ ' and that in 'B' is ' $m_B$ '. The gas in each cylinder is now allowed to expand isothermally to the same final volume  $2V$ . The change in the pressure in 'A' and 'B' are found to be  $\Delta P$  and  $1.5 \Delta P$  respectively, then

ঘর্ষণহীন পিস্টনসহ দুটি অভিন্ন সিলিন্ডার 'A' এবং 'B' একই তাপমাত্রায় এবং একই আয়তন ( $V$ ) বিশিষ্ট একই আদর্শ গ্যাস ধারণ করে। 'A' পাত্রের গ্যাসটির ভর ' $m_A$ ' এবং 'B' পাত্রের গ্যাসটির ভর ' $m_B$ '। প্রতিটি সিলিন্ডারের গ্যাসকে সমোষ্ণভাবে প্রসারিত হতে দেওয়া হল যাতে তাদের অন্তিম আয়তন হয়  $2V$ । 'A' এবং 'B'-তে চাপের পরিবর্তন যথাক্রমে  $\Delta P$  এবং  $1.5 \Delta P$  হলে,

(A)  $4m_A = 9m_B$

(B)  $2m_A = 3m_B$

(C)  $3m_A = 2m_B$

(D)  $9m_A = 4m_B$

23. A particle of mass ' $m$ ' is executing oscillations about the origin on the  $x$ -axis. Its potential energy is  $V(x) = K|x|^3$ , where ' $K$ ' is a positive constant. If the amplitude of oscillation is ' $a$ ', then its time period  $T$  is

(A) proportional to  $\frac{1}{\sqrt{a}}$ .

(B) independent of  $a$ .

(C) proportional to  $\sqrt{a}$ .

(D) proportional to  $\frac{1}{3\sqrt{a}}$ .

' $m$ ' ভরের একটি কণা  $x$ -অক্ষ বরাবর মূলবিন্দুর সাপেক্ষে দোলন সম্পাদন করছে। কণাটির স্থিতিশক্তির পরিমাণ  $V(x) = K|x|^3$  যেখানে ' $K$ ' একটি ধনাত্মক ধ্রুবক। যদি কণাটির দোলনের বিস্তার ' $a$ ' হয়, তবে তার দোলনকাল

(A)  $\frac{1}{\sqrt{a}}$ -এর সমানুপাতিক।

(B)  $a$ -এর উপর নির্ভরশীল নয়।

(C)  $\sqrt{a}$ -এর সমানুপাতিক।

(D)  $\frac{1}{3\sqrt{a}}$ -এর সমানুপাতিক।

\*\*\*\*\*





24. A circular loop carrying a current  $I$  is placed in the  $x$ - $y$  plane. An uniform magnetic field  $\vec{B}$  is oriented along the positive  $z$ -axis. The loop tends to

(A) expand. (B) contract.  
(C) rotate about  $x$ -axis. (D) rotate about  $y$ -axis.

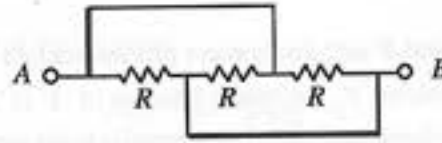
তড়িৎপ্রবাহ বহনকারী একটি বৃত্তাকার লুপ অনুভূমিক  $x$ - $y$  তলে স্থাপন করা হল। একটি সুষম চৌম্বকক্ষেত্র ধনাত্মক  $z$ -অক্ষ বরাবর বিদ্যমান। নিম্নলিখিতভাবে লুপটির অবস্থা পরিবর্তিত হবে:

(A) প্রসারিত হবে (B) সংকুচিত হবে  
(C)  $x$ -অক্ষ সাপেক্ষে ঘূর্ণায়মান হবে (D)  $y$ -অক্ষ সাপেক্ষে ঘূর্ণায়মান হবে



25. The effective resistance between the points  $A$  and  $B$  —

'A' এবং 'B' বিন্দুর মধ্যে তুল্যরোধের মান হবে



(A)  $3R$  (B)  $\frac{R}{3}$   
(C)  $R$  (D)  $\frac{R}{2}$

26. When a block of iron floats in mercury at  $0^\circ\text{C}$ , a fraction  $K_1$  of its volume is submerged, while at the temperature  $60^\circ\text{C}$ , a fraction  $K_2$  is seen to be submerged. If the coefficient of volume expansion of iron is  $\gamma_{Fe}$  and that of mercury is  $\gamma_{Hg}$ , then the ratio  $K_1/K_2$  can be expressed as



যখন লোহার একটি ব্লক পারদের মধ্যে  $0^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় ভাসে, তখন এর আয়তনের  $K_1$  ভগ্নাংশ ডুবে থাকে। আবার  $60^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় এর আয়তনের  $K_2$  ভগ্নাংশ ডুবে থাকতে দেখা যায়। যদি লোহার এবং পারদের আয়তন প্রসারণ গুণাঙ্ক যথাক্রমে  $\gamma_{Fe}$  এবং  $\gamma_{Hg}$  হয়, তাহলে  $K_1/K_2$ -র মান হবে

(A)  $\frac{1+60\gamma_{Fe}}{1+60\gamma_{Hg}}$  (B)  $\frac{1-60\gamma_{Fe}}{1+60\gamma_{Hg}}$   
(C)  $\frac{1+60\gamma_{Fe}}{1-60\gamma_{Hg}}$  (D)  $\frac{1+60\gamma_{Hg}}{1+60\gamma_{Fe}}$



\*\*\*\*\*

27. A particle executes S.H.M. with a frequency ' $f$ '. The frequency with which its kinetic energy oscillates is

একটি কণা ' $f$ ' কম্পাঙ্ক নিয়ে সরল সোলগতি সম্পন্ন করছে। কণাটির গতিশক্তি যে কম্পাঙ্কে পরিবর্তিত হয় সেটি হল

- (A)  $f/2$  (B)  $f$   
(C)  $2f$  (D)  $4f$



28. A monoatomic ideal gas, initially at temperature  $T_1$ , is enclosed in a cylinder fitted with a frictionless piston. The gas is allowed to expand adiabatically to a temperature  $T_2$  by releasing the piston suddenly. If  $L_1$  and  $L_2$  are the lengths of the gas column before and after expansion respectively, then  $T_1/T_2$  is

$T_1$  তাপমাত্রায় এক-পরমাণুবিশিষ্ট আদর্শ গ্যাস একটি ঘর্ষণহীন পিস্টনযুক্ত সিলিন্ডারে আবদ্ধ রাখা আছে। হঠাৎ করে পিস্টনটিকে ছেড়ে দিয়ে গ্যাসটিকে রুদ্ধতাপ প্রক্রিয়ায় প্রসারিত করে  $T_2$  তাপমাত্রায় নিয়ে আসা হল। যদি প্রসারণের আগে ও পরে সিলিন্ডারে অবস্থিত গ্যাস কলামের দৈর্ঘ্য যথাক্রমে  $L_1$  এবং  $L_2$  হয়, তাহলে  $T_1/T_2$ -এর মান হবে

- (A)  $\left(\frac{L_1}{L_2}\right)^{2/3}$  (B)  $\frac{L_1}{L_2}$   
(C)  $\frac{L_2}{L_1}$  (D)  $\left(\frac{L_2}{L_1}\right)^{2/3}$



29. A prism is set at minimum deviation position for blue light. If  $i_1$  and  $i_2$  are the corresponding angles of incidence and emergence respectively, then

একটি প্রিজমকে নীল আলোর ন্যূনতম বিচ্যুতি স্থানে স্থাপন করা হল। যদি  $i_1$  এবং  $i_2$  যথাক্রমে আপতন কোণ ও নির্গমন কোণ হয়, তাহলে

- (A)  $i_1 > i_2$  (B)  $i_1 = i_2$   
(C)  $i_1 < i_2$  (D)  $i_1 + i_2 = 90^\circ$

\*\*\*\*\*



30. Steam of  $100^{\circ}\text{C}$  is passed into 55 gm of water at  $20^{\circ}\text{C}$ . When the temperature of the water becomes  $90^{\circ}\text{C}$ , the mass of the water present is [Take latent heat for vapourization of water = 540 cal/gm]

$100^{\circ}\text{C}$ -এর বাষ্প  $20^{\circ}\text{C}$  তাপমাত্রায় 55 gm জলের উপর প্রবাহিত করানো হল। যখন জলের তাপমাত্রা  $90^{\circ}\text{C}$ -এ পৌঁছবে, তখন মোট জলের পরিমাণ হবে [জলের বাষ্পীভবনের লীনতাপ = 540 cal/gm]

(A) 27.33 gm

(B) 7 gm

(C) 62 gm

(D) 67 gm



31. The half-life period of a radioactive element 'X' is same as the mean lifetime of another radioactive element 'Y'. Initially, both of them have the same number of atoms. Then

(A) X and Y have the same decay rate initially.

(B) X and Y decay at the same rate always.

(C) Y will decay at a faster rate than X.

(D) X will decay at a faster rate than Y.



একটি তেজস্ক্রিয় মৌলের অর্ধজীবন 'X' অপেক্ষে অন্য একটি তেজস্ক্রিয় মৌলের গড় আয়ু 'Y'-এর সমান। প্রারম্ভিক অবস্থায় উভয় মৌলের প্রমাণ সংখ্যা সমান হলে

(A) প্রারম্ভিক অবস্থায় 'X' এবং 'Y' উভয়ের ক্ষয়ের হার সমান।

(B) 'X' এবং 'Y' উভয়ের সর্বদা একই হারে ক্ষয় হবে।

(C) 'Y'-এর ক্ষয়ের হার 'X'-এর ক্ষয়ের হারের তুলনায় দ্রুত হবে।

(D) 'X'-এর ক্ষয়ের হার 'Y'-এর ক্ষয়ের হারের তুলনায় দ্রুত হবে।



32. A force  $\vec{F} = -K(x\hat{i} + y\hat{j})$  (where  $K$  is a positive constant) acts on a particle moving in the  $x$ - $y$  plane. Starting from the origin, the particle is taken along the positive  $x$ -axis to the point  $(a, 0)$  and then to the point  $(a, a)$ . The total work done by the force on the particle is

একটি বল  $\vec{F} = -K(x\hat{i} + y\hat{j})$  (যেখানে ' $K$ ' একটি ধনাত্মক ধ্রুবক)  $x$ - $y$  সমতলে চলমান একটি কণার উপর কাজ করে। সমতলের কেন্দ্রবিন্দু থেকে শুরু করে কণাটিকে ধনাত্মক  $x$ -অক্ষ বরাবর  $(a, 0)$  বিন্দুতে এবং তারপরে  $(a, a)$  বিন্দুতে নিয়ে যাওয়া হয়। কণার উপর বল দ্বারা কৃতকার্যের পরিমাণ

(A)  $-2Ka^2$

(B)  $2Ka^2$

(C)  $-Ka^2$

(D)  $Ka^2$

\*\*\*\*\*

33. Three concentric metallic spherical shells of radii  $R, 2R, 3R$  are given charges  $Q_1, Q_2, Q_3$  respectively. It is found that the surface charge densities on the outer surfaces of the shells are equal. Then, ratio of the charges given to the shells  $Q_1 : Q_2 : Q_3$  is

$R, 2R$  এবং  $3R$  ব্যাসার্ধবিশিষ্ট তিনটি সমকেন্দ্রিক ধাতব গোলককে যথাক্রমে  $Q_1, Q_2, Q_3$  ভিডিং আধানে আধারিত করা হল। এর ফলে দেখা গেল গোলক তিনটির বহির্পৃষ্ঠের আধানের তলমাত্রিক ঘনত্বের মান সমান। এক্ষেত্রে গোলক তিনটিতে প্রদত্ত আধানের অনুপাত  $Q_1 : Q_2 : Q_3$  হবে

(A)  $1 : 2 : 3$

(B)  $1 : 4 : 9$

(C)  $1 : 8 : 18$

(D)  $1 : 3 : 5$



34. A particle of mass ' $m$ ' is moving in a circular path of constant radius ' $r$ ' such that its centripetal acceleration ' $a_c$ ' is varying with time ' $t$ ' as  $a_c = K^2 r t^2$  where  $K$  is a constant. The power delivered to the particle by the force acting on it is

' $m$ ' ভরের একটি কণা নির্দিষ্ট ' $r$ ' ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তাকার পথে এমনভাবে চলেছে যে এর কেন্দ্রমুখী ত্বরণ ' $a_c$ ' সময়ের সাথে  $a_c = K^2 r t^2$  হিসাবে পরিবর্তিত হয়, যেখানে ' $K$ ' একটি ধ্রুবক। কণাটির উপর প্রযুক্ত বল দ্বারা কণাটিকে যে শক্তি প্রদান করা হয় তার মান

(A)  $2\pi m K^2 r^2 t$



(B)  $m K^2 r^2 t$

(C)  $m K^4 r^2 t^5$

(D)  $m K r$

35. The potential energy of a particle of mass ' $m$ ' is given by  $V(x) = E_0$  for  $0 \leq x \leq 1$  and  $V(x) = 0$  for  $x > 1$ .  $\lambda_1$  and  $\lambda_2$  are de-Broglie wavelengths of the particle when  $0 \leq x \leq 1$  and  $x > 1$  respectively. If the total energy of the particle is  $2E_0$ , the value of  $\lambda_1 / \lambda_2$  is



' $m$ ' ভরের একটি কণার স্থিতিশক্তি নিম্নরূপে প্রদত্ত আছে :

$V(x) = E_0$  যখন  $0 \leq x \leq 1$  এবং  $V(x) = 0$  যখন  $x > 1$

যখন  $0 \leq x \leq 1$  এবং  $x > 1$ , তখন কণাটির ডি-ব্রগলী তরঙ্গদৈর্ঘ্যের মান যথাক্রমে  $\lambda_1$  এবং  $\lambda_2$ । যদি কণাটির মোট শক্তির পরিমাণ  $2E_0$  হয়, তবে  $\lambda_1 / \lambda_2$ -এর মান হবে

(A)  $\sqrt{2}$

(B)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$

(C) 2



(D)  $\frac{1}{2}$

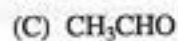
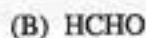
\*\*\*\*\*



## CHEMISTRY

36. Which of the following compounds is most reactive towards nucleophilic addition reaction?

নিম্নলিখিত যৌগগুলির মধ্যে কোনটি নিউক্লিওফিলিক যুত বিক্রিয়ায় সবচেয়ে বেশি সক্রিয়?



37. In a spontaneous process taking place at constant temperature (T) and pressure (P) and involving pressure—volume (P—V) work only, which of the following set of conditions is correct?

নির্দিষ্ট তাপমাত্রা (T) ও চাপে (P), একটি স্বতঃস্ফূর্ত প্রক্রিয়ায় যেখানে শুধুমাত্র চাপ—আয়তন (P—V) কার্য জড়িত, সেক্ষেত্রে নিম্নলিখিত বিবৃতিগুলির কোনটি সঠিক?

(A)  $(dG)_{T,P} < 0, (dS)_{\text{universe}} > 0$

(B)  $(dG)_{T,P} > 0, (dS)_{\text{universe}} > 0$

(C)  $(dG)_{T,P} < 0, (dS)_{\text{system}} = 0$

(D)  $(dG)_{T,P} < 0, (dS)_{\text{universe}} < 0$



38. Molar conductivities of  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  and  $\text{HCl}$  at infinite dilution are  $x_1$ ,  $x_2$  and  $x_3$  respectively. Equivalent conductance of  $\text{BaSO}_4$  at infinite dilution will be

অসীম লঘুকরণে  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  এবং  $\text{HCl}$  দ্রবণের মোলার পরিবাহিতা যথাক্রমে  $x_1$ ,  $x_2$  ও  $x_3$  হলে, অসীম লঘুকরণে  $\text{BaSO}_4$ -এর তুল্যাক পরিবাহিতা হবে

(A)  $\frac{x_1 + x_2 - x_3}{2}$

(B)  $x_1 + x_2 - 2x_3$

(C)  $2(x_1 + x_2 - 2x_3)$

(D)  $\frac{x_1 + x_2 - 2x_3}{2}$



39. The ratio of equivalent weight of  $\text{KMnO}_4$  in acidic and neutral media is

অম্লিক ও প্রশম মাধ্যমে  $\text{KMnO}_4$ -এর তুল্যাকভারের অনুপাত হল

(A) 5 : 3

(B) 3 : 5

(C) 5 : 1

(D) 1 : 5

\*\*\*\*\*

40. Crystal Field Stabilization Energy (CFSE) of the complex compound  $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$  is

- $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$  জটিল যৌগের ক্রিস্টালফিল্ড বিভাজন শক্তির (CFSE) মান হল  
 (A) 0 (শূন্য) (B)  $-1.2\Delta_0$   
 (C)  $-1.6\Delta_0$  (D)  $-0.4\Delta_0$



41. Which of the following complexes is diamagnetic in nature?

নিম্নলিখিত জটিল যৌগগুলির মধ্যে কোনটি তিরস্তৌষ্কীয় (diamagnetic) ধর্ম প্রদর্শন করে?

- (A)  $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$  (B)  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$   
 (C)  $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$  (D)  $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$



42. In a Face Centred Cubic (FCC) arrangement of A and B atoms, A atoms are at the corners of the unit cell and B atoms are at the face centres. One of the A atoms is missing from one corner of the unit cell. The simplest formula of the compound is

A এবং B পরমাণুর একটি মুখকেন্দ্রিক ঘনবিন্যাস (FCC)-এ A পরমাণুগুলি একক কোষের কোণে এবং B পরমাণুগুলি মুখকেন্দ্রে থাকে। একক কোষের একটি কোণ থেকে একটি A পরমাণু লুপ্ত হলে, যৌগটির সরলতম সংকেত হল

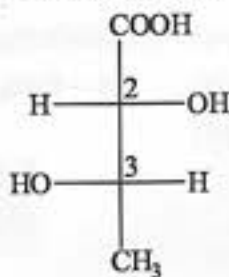
- (A)  $A_7B_3$  (B)  $AB_3$   
 (C)  $A_7B_{24}$  (D)  $A_{7/8}B_3$

\*\*\*\*\*



43. R/S configuration of  $C_2$  and  $C_3$  of the following compound will be:

নিম্নলিখিত যৌগটিতে  $C_2$  এবং  $C_3$ -র R/S কনফিগারেশন হবে :



(A) S, R

(B) R, S

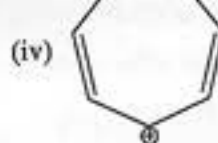
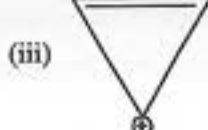
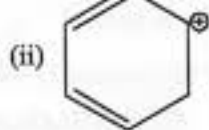
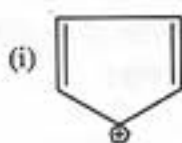
(C) R, R

(D) S, S



44. Which of the following cations are aromatic?

নিম্নলিখিত ক্যাটায়নগুলির মধ্যে কোনগুলি অ্যারোমেটিক?



(A) (i) and (এবং) (iii)

(B) (iii) and (এবং) (iv)

(C) (i) and (এবং) (iv)

(D) (ii) and (এবং) (iv)

45. Which of the following statements is incorrect?

(A) In a zero order reaction, concentration of reactant decreases linearly with time but rate of reaction is independent of time.

(B) In a first order reaction, both the concentration of reactant and rate of reaction decrease exponentially with time.

(C) None of the zero order and first order reactions goes to completion.

(D) A zero order reaction goes to completion, while a first order reaction does not go to completion.



নিম্নলিখিত বিবৃতিগুলির মধ্যে কোনটি সঠিক নয়?

(A) শূন্য ক্রমের বিক্রিয়ায় বিক্রিয়কের গাঢ়ত্ব সময়ের সঙ্গে সরলরেখিকভাবে কমে কিন্তু বিক্রিয়ার হার সময়ের উপর নির্ভরশীল নয়।

(B) একটি প্রথম ক্রমের বিক্রিয়ায় বিক্রিয়কের গাঢ়ত্ব এবং বিক্রিয়ার হার উভয়ই সময়ের সঙ্গে এক্সপোনেন্সিয়ালি কমে।

(C) শূন্য ক্রম এবং প্রথম ক্রমের বিক্রিয়ার কোনোটিই সম্পূর্ণতা পায় না।

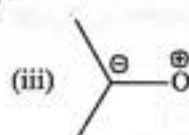
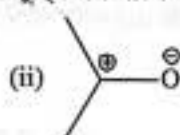
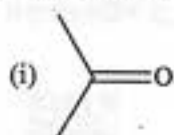
(D) একটি শূন্য ক্রমের বিক্রিয়া সম্পূর্ণতা পেলেও প্রথম ক্রমের বিক্রিয়া সম্পূর্ণতা পায় না।

\*\*\*\*\*



46. The decreasing order of stability of the following resonating structures of carbonyl group is:

কার্বনিল গ্রুপের রেজোনেটিং গঠনগুলির স্থিতির সঠিক অধঃক্রমটি হল :



(A) (i) > (ii) > (iii)

(B) (iii) > (i) > (ii)

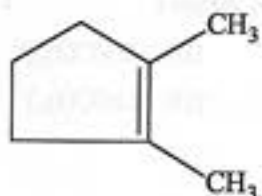
(C) (i) > (iii) > (ii)

(D) (iii) > (ii) > (i)

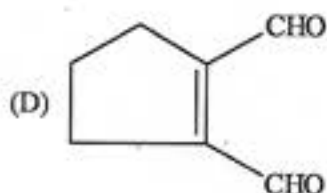
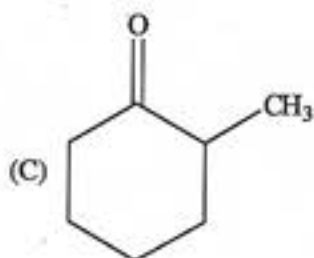
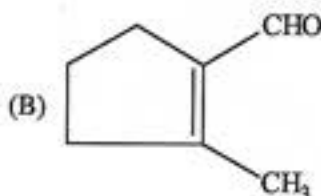
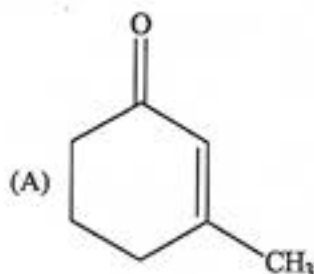


47. In the following reaction, the major product is:

নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটির মূখ্য বিক্রিয়াজাত দ্রব্যটি হল :



(i) Ozonolysis  
(ii) NaOH (dil.)  
(iii)  $\Delta$



48. The possible number of geometrical isomers of  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$  is

(A) Zero

(B) One

(C) Two

(D) Three

$[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$  জটিল যৌগের সম্ভাব্য জ্যামিতিক সমাবয়ব সংখ্যা—

(A) শূন্য

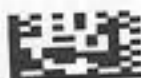
(B) এক

(C) দুই

(D) তিন



\*\*\*\*\*



49. The degree of dissociation ( $\alpha$ ) of a weak electrolyte,  $A_xB_y$ , is related to the van't Hoff factor ( $i$ ) by the expression

একটি মৃদু তড়িৎবিচ্ছিন্ন  $A_xB_y$ -এর বিয়োজনের মাত্রা ( $\alpha$ ) এবং ভ্যান্ট হফ গুণক ( $i$ ) যে সমীকরণ দ্বারা সম্পর্কিত সেটি হল

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

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

(C)  $\alpha = \frac{i-1}{x-y-1}$

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



50. The shortest 'C—O' bond length is present in

নিম্নলিখিত কোন যৌগে ক্ষুদ্রতম 'C—O' বন্ধন দৈর্ঘ্য বর্তমান?

