PC-2019

Subject : **PHYSICS & CHEMISTRY** 92123177

(Booklet Number)

Duration: 2 Hours Full Marks: 100

INSTRUCTIONS

1. This question paper contains all objective questions divided into three categories. Each question has four answer options given.
2. Category-I: Carry 1 mark each and only one option is correct. In case of incorrect answer or any combination of more than one answer, ¼ mark will be deducted.
3. Category-II: Carry 2 marks each and only one option is correct. In case of incorrect answer or any combination of more than one answer, ½ mark will be deducted.
4. Category-III: Carry 2 marks each and one or more option(s) is/are correct. If all correct answers are not marked and also no incorrect answer is marked, then score = 2 x number of correct answers marked ÷ actual number of correct answers. If any wrong option is marked or if any combination including a wrong option is marked, the answer will be considered wrong, but there is **no negative marking** for the same and zero mark will be awarded.
5. Questions must be answered on OMR sheet by darkening the appropriate bubble marked A, B, C, or D.
6. Use only **Black/Blue ball point pen** to mark the answer by complete filling up of the respective bubbles.
7. Mark the answers only in the space provided. Do not make any stray mark on the OMR.
8. Write question booklet number and your roll number carefully in the specified locations of the **OMR**. Also fill appropriate bubbles.
9. Write your name (in block letter), name of the examination centre and put your full signature in appropriate boxes in the OMR.
10. The OMR 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 centre. The OMR may also become invalid due to folding or putting stray marks on it or any damage to it. The consequence of such invalidation due to incorrect marking or careless handling by the candidate will be sole responsibility of candidate.
11. Candidates are not allowed to carry any written or printed material, calculator, pen, docu-pen, log table, wristwatch, any communication device like mobile phones etc. inside the examination hall. Any candidate found with such items will be **reported against** & his/her candidature will be summarily cancelled.
12. Rough work must be done on the question paper itself. Additional blank pages are given in the question paper for rough work.
13. Hand over the OMR to the invigilator before leaving the Examination Hall.
14. This paper 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.

SPACE FOR ROUGH WORK

PHYSICS

Unless otherwise specified in the question, the following values should be used :

Mechanical equivalent of heat, $J = 4.2 \text{ J cal}^{-1}$

Acceleration due to gravity, $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$

Absolute zero temperature = $-273\ °C$

Speed of light in vacuum = $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$

The following symbols usually carry meaning as given below :

ε_0 : electric permittivity of free space

μ_0 : magnetic permeability of free space

R : universal gas constant

প্রশ্নে অন্যরকম বলা না থাকলে, নীচের মানগুলি ব্যবহার করতে হবে।

তাপের যান্ত্রিক তুল্যাঙ্ক, $J = 4.2 \text{ J cal}^{-1}$

অভিকর্ষজ ত্বরণ, $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$

পরমশূন্য উষ্ণতা = $-273\ °C$

শূন্য স্থানে আলোর বেগ = $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$

নীচের চিহ্নগুলি সাধারণভাবে নীচে প্রদত্ত অর্থে ব্যবহৃত :

ε_0 : শূন্যস্থানের তড়িৎ-ভেদ্যতা

μ_0 : শূন্যস্থানের চৌম্বক ভেদ্যতা

R : সর্বজনীন গ্যাস- ধ্রুবক

Category – I (Q. 1 to Q. 30)

Category–I : Carry 1 mark each and only one option is correct. In case of incorrect answer or any combination of more than one answer, ¼ mark will be deducted.

একটি উত্তর সঠিক। সঠিক উত্তর দিলে 1 নম্বর পাবে। ভুল উত্তর দিলে অথবা যে কোন একাধিক উত্তর দিলে ¼ নম্বর কাটা যাবে।

1. Assume that the earth moves around the sun in a circular orbit of radius R and there exists a planet which also moves around the sun in a circular orbit with an angular speed twice as large as that of the earth. The radius of the orbit of the planet is

ধরা যাক পৃথিবী সূর্যকে ঘিরে R ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তাকার পথে প্রদক্ষিণ করে এবং অন্য আর একটি গ্রহ আছে যা পৃথিবীর কৌণিক বেগের দ্বিগুণ কৌণিক বেগে সূর্যকে বৃত্তাকার পথে প্রদক্ষিণ করে। গ্রহটির কক্ষপথের ব্যাসার্ধ হল

(A) $2^{-2/3}R$ (B) $2^{2/3}R$ (C) $2^{-1/3}R$ (D) $\frac{R}{\sqrt{2}}$

2. A compressive force is applied to a uniform rod of rectangular cross-section so that its length decreases by 1%. If the Poisson's ratio for the material of the rod be 0.2, which of the following statements is correct ?

"The volume approximately ……."

(A) decreases by 1% (B) decreases by 0.8%

(C) decreases by 0.6% (D) increases by 0.2%

আয়তাকার প্রস্থচ্ছেদের একটি সুষম দণ্ডের ওপর, একটি সংনমন বল প্রয়োগ করায় এর দৈর্ঘ্য 1% হ্রাস পায়। দণ্ডটির পদার্থের পয়সন অনুপাত 0.2 হলে, নীচের কোন্ উক্তিটি সঠিক?

"আয়তন প্রায় ……. "

(A) 1% হ্রাস পাবে (B) 0.8% হ্রাস পাবে

(C) 0.6% হ্রাস পাবে (D) 0.2% বৃদ্ধি পাবে

3. A small spherical body of radius r and density ρ moves with the terminal velocity v in a fluid of coefficient of viscosity η and density σ . What will be the net force on the body ?

(A) $\frac{4\pi}{3} r^3 (\rho - \sigma)g$ (B) $6\pi\eta rv$ (C) Zero (D) Infinity

r ব্যাসার্ধ এবং ρ ঘনত্বের একটি ছোটো গোলকাকার বস্তু η সান্দ্রতাঙ্ক এবং σ ঘনত্বযুক্ত কোনো প্রবাহীর মধ্য দিয়ে v প্রান্তিক বেগে গতিশীল হয়। বস্তুটির উপর ক্রিয়াশীল লব্ধি বল কত হবে ?

(A) $\frac{4\pi}{3} r^3 (\rho - \sigma)g$ (B) $6\pi\eta rv$ (C) শূন্য (D) অসীম

4. Two black bodies A and B have equal surface areas and are maintained at temperatures 27° C and 177° C respectively. What will be the ratio of the thermal energy radiated per second by A to that by B ?

দুটি কৃষ্ণবস্তু A এবং B-এর পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল সমান এবং তাদেরকে যথাক্রমে 27° C এবং 177° C উষ্ণতায় রাখা হল। A এবং B থেকে প্রতি সেকেন্ডে যে তাপীয় শক্তি বিকিরিত হয় তাদের অনুপাত কত ?

(A) 4:9 (B) 2:3 (C) 16:81 (D) 27:177

5. What will be the molar specific heat at constant volume of an ideal gas consisting of rigid diatomic molecules ?

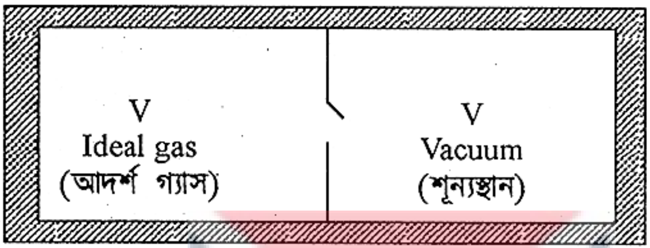
দ্বিপরমাণুক অণুবিশিষ্ট একটি আদর্শ গ্যাসের স্থির আয়তনে মোলার (molar) আপেক্ষিক তাপ কত হবে?

(A) $\frac{3}{2}R$ (B) $\frac{5}{2}R$

(C) R (D) 3R

6. Consider the given diagram. An ideal gas is contained in a chamber (left) of volume V and is at an absolute temperature T. It is allowed to rush freely into the right chamber of volume V which is initially vacuum. The whole system is thermally isolated. What will be the final temperature of the system after the equilibrium has been attained ?

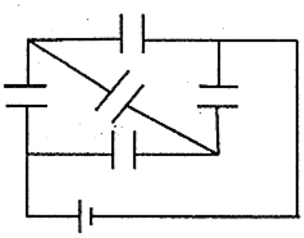
প্রদত্ত চিত্রটি দেখো। একটি আদর্শ গ্যাস V আয়তনের একটি প্রকোষ্ঠে (বামদিকের) আবদ্ধ এবং গ্যাসটির পরম উষ্ণতা T। এটিকে ডানদিকের V আয়তনের শূন্য প্রকোষ্ঠে অবাধে যেতে দেওয়া হল। সম্পূর্ণ তন্ত্রটি তাপনিরুদ্ধ। সাম্যাবস্থায় পৌঁছানোর পর তন্ত্রটির অন্তিম উষ্ণতা কত হবে ?



(A) T
(B) $\frac{T}{2}$
(C) 2T
(D) $\frac{T}{4}$

7. Five identical capacitors, of capacitance 20 μF each, are connected to a battery of 150 V, in a combination as shown in the diagram. What is the total amount of charge stored ?

প্রতিটির ধারকত্ব 20 μF –এরকম পাঁচটি অভিন্ন ধারককে 150 V ব্যাটারির সাথে চিত্র অনুযায়ী যুক্ত করা হল। সঞ্চিত মোট আধানের পরিমাণ কত হবে ?



(A) 15×10^{-3} C
(B) 12×10^{-3} C
(C) 10×10^{-3} C
(D) 3×10^{-3} C

8. Eleven equal point charges, all of them having a charge +Q, are placed at all the hour positions of a circular clock of radius r, except at the 10 hour position. What is the electric field strength at the centre of the clock ?

(A) $\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ from the centre towards the mark 10

(B) $\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ from the mark 10 towards the centre

(C) $\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ from the centre towards the mark 6

(D) Zero

প্রতিটির আধান +Q–এরকম এগারোটি বিন্দু আধানকে r ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তাকার ঘড়ির ঘন্টার স্থানগুলিতে বসানো হল, শুধু 10-টার স্থানটি বাদ দিয়ে। ঘড়িটির কেন্দ্রে তড়িৎক্ষেত্রের প্রাবল্য কত হবে ?

(A) $\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ কেন্দ্র থেকে 10-টার ঘরের অভিমুখে

(B) $\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ 10-টার ঘরের থেকে কেন্দ্র অভিমুখে

(C) $\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ কেন্দ্র থেকে 6 -টার ঘরের অভিমুখে

(D) শূন্য

9. A negative charge is placed at the midpoint between two fixed equal positive charges, separated by a distance 2d. If the negative charge is given a small displacement x ($x << d$) perpendicular to the line joining the positive charges, how the force (F) developed on it will approximately depend on x ?

2d ব্যবধানে থাকা সমমানের দুটি স্থির ধনাত্মক আধানের সংযোজকের মধ্যবিন্দুতে একটি ঋণাত্মক আধান রাখা হল। ঋণাত্মক আধানটিকে যদি ধনাত্মক আধানদুটির সংযোগকারী সরলরেখার অভিলম্বদিকে একটি ক্ষুদ্র সরণ x ($x << d$) দেওয়া হয়, তাহলে এটির উপর কার্যকর বল (F) কীভাবে (প্রায়) x-এর উপর নির্ভর করবে ?

(A) $F \propto x$ (B) $F \propto \frac{1}{x}$ (C) $F \propto x^2$ (D) $F \propto \frac{1}{x^2}$

10. To which of the following quantities, the radius of the circular path of a charged particle moving at right angles to a uniform magnetic field is directly proportional ?

(A) energy of the particle.
(B) magnetic field.
(C) charge of the particle.
(D) momentum of the particle.

একটি সুষম চৌম্বক ক্ষেত্রের লম্ব অভিমুখে গমনশীল একটি আহিত কণার বৃত্তাকার পথের ব্যাসার্ধ নীচের কোন্ রাশিটির সঙ্গে সমানুপাতিক হবে?

(A) কণার শক্তি।
(B) চৌম্বক ক্ষেত্র।
(C) কণার আধান।
(D) কণার ভরবেগ।

11. An electric current 'I' enters and leaves a uniform circular wire of radius r through diametrically opposite points. A particle carrying a charge q moves along the axis of the circular wire with speed v. What is the magnetic force experienced by the particle when it passes through the centre of the circle ?

'I' প্রবাহমাত্রার তড়িৎ r ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার একটি সুষম তারের এক বিন্দু দিয়ে প্রবেশ করে, ব্যাস বরাবর বিপরীত বিন্দু দিয়ে নির্গত হয়। q আধানবাহী একটি কণা v বেগে বৃত্তাকার তারের অক্ষ বরাবর গতিশীল। বৃত্তের কেন্দ্র অতিক্রম করার মুহূর্তে কণাটি যে চৌম্বক বল অনুভব করবে তার মান কত?

(A) $qv\frac{\mu_0 i}{a}$
(B) $qv\frac{\mu_0 i}{2a}$
(C) $qv\frac{\mu_0 i}{2\pi a}$
(D) Zero

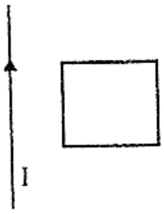
12. A current 'I' is flowing along an infinite, straight wire, in the positive Z-direction and the same current is flowing along a similar parallel wire 5 m apart, in the negative Z- direction. A point P is at a perpendicular distance 3 m from the first wire and 4 m from the second. What will be magnitude of the magnetic field $\vec{B}$ at P?

একটি অসীম দৈর্ঘ্যের ঋজু তারের মধ্য দিয়ে 'I' প্রবাহমাত্রার তড়িৎ ধনাত্মক Z-অক্ষ বরাবর প্রবাহিত হচ্ছে এবং 5 m দূরত্বে অবস্থিত একটি অনুরূপ সমান্তরাল তারের মধ্য দিয়ে সমান প্রবাহমাত্রার তড়িৎ ঋণাত্মক Z-অক্ষ বরাবর প্রবাহিত হচ্ছে। P একটি বিন্দু যার লম্ব দূরত্ব প্রথম ও দ্বিতীয় তার থেকে যথাক্রমে 3 m এবং 4 m। P বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের $\vec{B}$ মান কত হবে?

(A) $\frac{5}{12}(\mu_0 I)$
(B) $\frac{7}{24}(\mu_0 I)$
(C) $\frac{5}{24}(\mu_0 I)$
(D) $\frac{25}{288}(\mu_0 I)$

13. A square conducting loop is placed near an infinitely long current carrying wire with one edge parallel to the wire as shown in the figure. If the current in the straight wire is suddenly halved, which of the following statements will be true ?

একটি বর্গাকার পরিবাহী লুপকে একটি অসীম দৈর্ঘ্যের তড়িৎ পরিবাহী তারের কাছে এমনভাবে রাখা হল যাতে ওটির একটি বাহু তারের সঙ্গে সমান্তরালে থাকে-যেভাবে চিত্রে দেখানো হয়েছে। যদি ঋজু তারের প্রবাহমাত্রা হঠাৎ অর্ধেক হয়ে যায়, তাহলে নীচের কোন্ উক্তিটি সঠিক ?



"The loop will ...."

(A) stay stationary.

(B) move towards the wire.

(C) move away from the wire.

(D) move parallel to the wire.

"লুপটি ...."

(A) স্থির থাকবে।

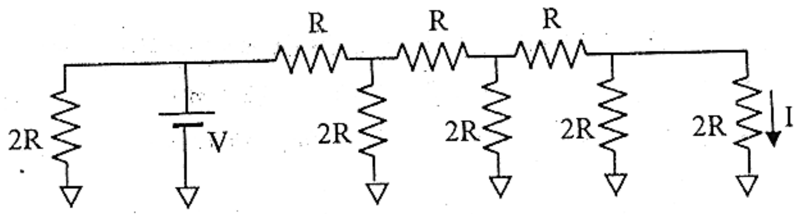
(B) তারের দিকে অগ্রসর হবে।

(C) তারের থেকে দূরে সরে যাবে।

(D) তারের সমান্তরালে গমনশীল হবে।

14. What is the current I shown in the given circuit ?

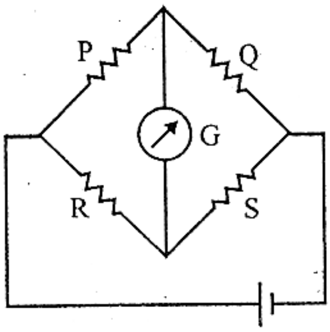
প্রদত্ত বর্তনীতে দেখানো প্রবাহমাত্রা I-এর মান কত ?



(A) $\frac{V}{2R}$ (B) $\frac{V}{R}$ (C) $\frac{V}{16R}$ (D) $\frac{V}{8R}$

15. When the value of R in the balanced Wheatstone bridge, shown in the figure: is increased from 5 Ω to 7 Ω, the value of S has to be increased by 3 Ω in order to maintain the balance. What is the initial value of S ?

যখন চিত্রে প্রদর্শিত প্রতিমিত হুইটস্টোন ব্রিজের R-এর মান 5 Ω থেকে বৃদ্ধি করে 7 Ω করা হয়, তখন প্রতিমিত অবস্থা বজায় রাখার জন্য S-এর মান 3 Ω বৃদ্ধি করতে হয়। S-এর প্রাথমিক মান কত ?



(A) 2.5 Ω (B) 3 Ω (C) 5 Ω (D) 7.5 Ω

16. When a 60 mH inductor and a resistor are connected in series with an AC voltage source, the voltage leads the current by 60°. If the inductor is replaced by a 0.5 μF capacitor, the voltage lags behind the current by 30°. What is the frequency of the AC supply ?

যখন একটি 60 mH আবেশক এবং একটি রোধকে একটি AC ভোল্টেজ উৎসের সঙ্গে শ্রেণিসমবায়ে যুক্ত করা হয়, প্রবাহমাত্রা সাপেক্ষে ভোল্টেজ 60° এগিয়ে থাকে। যদি আবেশকটির বদলে একটি 0.5 μF ধারক বসানো হয়, তবে প্রবাহমাত্রা সাপেক্ষে ভোল্টেজ 30° পিছিয়ে পড়ে। AC উৎসের কম্পাঙ্ক কত ?

(A) $\frac{1}{2\pi} \times 10^4$Hz (B) $\frac{1}{\pi} \times 10^4$Hz (C) $\frac{3}{2\pi} \times 10^4$Hz (D) $\frac{1}{2\pi} \times 10^8$Hz

17. A point object is placed on the axis of a thin convex lens of focal length 0.05 m at a distance of 0.2 m from the lens and its image is formed on the axis. If the object is now made to oscillate along the axis with a small amplitude of A cm, then what is the amplitude of oscillation of the image ?

$$\left[\text{you may assume, } \frac{1}{1+x} \approx 1 - x, \text{ where } x << 1\right]$$

একটি বস্তু-বিন্দু 0.05 m ফোকাস দৈর্ঘ্যের একটি পাতলা উত্তল লেন্সের অক্ষের ওপর লেন্স থেকে 0.2 m দূরত্বে রাখা হল এবং এর অক্ষের ওপর বস্তু-বিন্দুর প্রতিবিম্ব গঠিত হল। এখন যদি বস্তুটিকে অক্ষ বরাবর A cm ক্ষুদ্র বিস্তারে আন্দোলিত করা হয় তখন প্রতিবিম্বটির আন্দোলনের বিস্তার কত ?

$$\left[\text{ধরে নিতে পার, } \frac{1}{1+x} \approx 1 - x, \text{ যখন } x << 1\right]$$

(A) $\frac{4A}{9} \times 10^{-2}$ m (B) $\frac{5A}{9} \times 10^{-2}$ m (C) $\frac{A}{3} \times 10^{-2}$ m (D) $\frac{A}{9} \times 10^{-2}$ m

18. In Young's experiment for the interference of light, the separation between the slits is d and the distance of the screen from the slits is D. If D is increased by 0.5% and d is decreased by 0.3%, then for the light of a given wavelength, which one of the following is true ?

"The fringe width.........."

(A) increases by 0.8% (B) decreases by 0.8%

(C) increases by 0.2% (D) decreases by 0.2%

আলোর ব্যতিচার সম্পর্কিত ইয়ং-এর পরীক্ষায় রেখাছিদ্রদ্বয়ের ব্যবধান হল d এবং রেখাছিদ্র থেকে পর্দার দূরত্ব D। যদি D-কে 0.5% বৃদ্ধি করা হয় এবং d-কে 0.3% হ্রাস করা হয় তবে প্রদত্ত তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলোর জন্য নীচের কোন্ উক্তিটি সঠিক?

"ব্যতিচার পটির বেধ ...... "

(A) 0.8% বৃদ্ধি পায়। (B) 0.8% হ্রাস পায়। (C) 0.2% বৃদ্ধি পায়। (D) 0.2% হ্রাস পায়।

19. When the frequency of the light used is changed from $4 \times 10^{14}\ s^{-1}$ to $5 \times 10^{14}\ s^{-1}$, the angular width of the principal (central) maximum in a single slit Fraunhoffer diffraction pattern changes by 0.6 radian. What is the width of the slit (assume that the experiment is performed in vacuum) ?

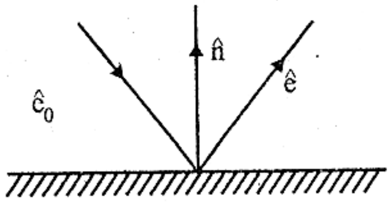
যখন ব্যবহৃত আলোর কম্পাঙ্ক $4 \times 10^{14}\ s^{-1}$ থেকে $5 \times 10^{14}\ s^{-1}$-এ পরিবর্তন করা হয়, এক-রেখাছিদ্র ফ্রনহফার অপবর্তন নকশার মুখ্য (কেন্দ্রীয়) পটির কৌণিক প্রস্থ 0.6 রেডিয়ান পরিমাণ পরিবর্তিত হয়। রেখাছিদ্রের প্রস্থ (ধরে নাও পরীক্ষাটি শূন্যমাধ্যমে সম্পন্ন হয়েছে) কত ?

(A) 1.5×10^{-7} m (B) 3×10^{-7} m (C) 5×10^{-7} m (D) 6×10^{-7} m

20. A ray of light is reflected by a plane mirror. $\hat{e}_0$, $\hat{e}$ and $\hat{n}$ be the unit vectors along the incident ray, reflected ray and the normal to the reflecting surface respectively.

Which of the following gives an expression for $\hat{e}$?

একটি আলোকরশ্মি একটি সমতল দর্পণে প্রতিফলিত হল। $\hat{e}_0$, $\hat{e}$ এবং $\hat{n}$ যথাক্রমে আপতিত রশ্মি, প্রতিফলিত রশ্মি এবং প্রতিফলক তলের উপর অভিলম্বের অভিমুখে একক ভেক্টর। তাহলে $\hat{e}$-কে নীচের কোনটির দ্বারা প্রকাশ করা যেতে পারে ?



(A) $\hat{e}_0 + 2(\hat{e}_0.\hat{n})\hat{n}$ (B) $\hat{e}_0 - 2(\hat{e}_0.\hat{n})\hat{n}$ (C) $\hat{e}_0 - (\hat{e}_0.\hat{n})\hat{n}$ (D) $\hat{e}_0 + (\hat{e}_0.\hat{n})\hat{n}$

21. A parent nucleus X undergoes α-decay with a half-life of 75000 years. The daughter nucleus Y undergoes β-decay with a half-life of 9 months. In a particular sample, it is found that the rate of emission of β -particles is nearly constant (over several months) at 10^7/ hour. What will be the number of α -particles emitted in an hour ?

75000 বছর অর্ধায়ুবিশিষ্ট জনক নিউক্লিয়াস X-এর α-বিঘটন ঘটছে। 9 মাস অর্ধায়ুসম্পন্ন অপত্য নিউক্লিয়াস Y-এর β-বিঘটন ঘটছে। একটি নির্দিষ্ট নমুনায় দেখা গেল যে, (কয়েক মাস সময় ধরে) β-কণিকা নিঃসরণের হার প্রায় ধ্রুবক যার মান 10^7/ঘন্টা। প্রতি ঘন্টায় নিঃসৃত α-কণিকার সংখ্যা কত?

(A) 10^2 (B) 10^7 (C) 10^{12} (D) 10^{14}

22. A proton and an electron initially at rest are accelerated by the same potential difference. Assuming that a proton is 2000 times heavier than an electron, what will be the relation between the de Broglie wavelength of the proton (λ_p) and that of electron (λ_e) ?

স্থির অবস্থায় থাকা একটি প্রোটন ও একটি ইলেকট্রন একই বিভব প্রভেদে ত্বরণ লাভ করল। ইলেকট্রনের চেয়ে প্রোটন 2000 গুণ ভারী ধরে নিলে প্রোটনের ডি ব্রগলি (de Broglie) তরঙ্গদৈর্ঘ্য (λ_p) ও ইলেকট্রনের ডি ব্রগলি তরঙ্গদৈর্ঘ্য (λ_e)-এর মধ্যে সম্পর্কটি কী হবে?

(A) $\lambda_p = 2000\lambda_e$ (B) $\lambda_p = \frac{\lambda_e}{2000}$ (C) $\lambda_p = 20\sqrt{5}\,\lambda_e$ (D) $\lambda_p = \frac{\lambda_e}{20\sqrt{5}}$

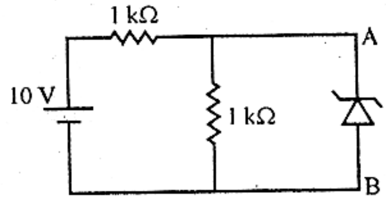
23. To which of the following the angular velocity of the electron in the n-th Bohr orbit is proportional ?

n-তম বোর কক্ষে ইলেকট্রনের কৌণিক বেগ নীচের কোনটির সঙ্গে সমানুপাতিক?

(A) n^2 (B) $\frac{1}{n^2}$ (C) $\frac{1}{n^{3/2}}$ (D) $\frac{1}{n^3}$

24. In the circuit shown, what will be the current through the 6V zener ?

প্রদত্ত বর্তনীতে 6V জেনার-এর মধ্যে কত তড়িৎ প্রবাহ হবে ?



(A) 6 mA, from A to B
(B) 2 mA, from A to B
(C) 2 mA, from B to A
(D) Zero

(A) A থেকে B-এর দিকে 6 mA
(B) A থেকে B-এর দিকে 2 mA
(C) B থেকে A-এর দিকে 2 mA
(D) শূন্য

25. Each of the two inputs A and B can assume values either 0 or 1. Then which of the following will be equal to $\bar{A}\cdot\bar{B}$?

দুটি ইনপুট A এবং B-এর প্রতিটির সম্ভাব্য মান 0 অথবা 1। তাহলে নীচের কোনটি $\bar{A}\cdot\bar{B}$-এর সঙ্গে সমান হবে?

(A) $A + B$
(B) $\overline{A + B}$
(C) $\overline{A.B}$
(D) $\bar{A} + \bar{B}$

26. The correct dimensional formula for impulse is given by

ঘাতের মাত্রীয় সংকেত হল

(A) ML^2T^{-2}
(B) MLT^{-1}
(C) ML^2T^{-1}
(D) MLT^{-2}

27. The density of the material of a cube can be estimated by measuring its mass and the length of one of its sides. If the maximum error in the measurement of mass and length are 0.3% and 0.2% respectively, the maximum error in the estimation of the density of the cube is approximately

একটি ঘনকের ভর এবং কোনো একটি বাহুর দৈর্ঘ্য পরিমাপ করে ঘনকটির উপাদানের ঘনত্ব হিসাব করা যায়। যদি ভর এবং দৈর্ঘ্য পরিমাপের সর্বাধিক ত্রুটি যথাক্রমে 0.3% এবং 0.2% হয়, তবে ঘনকটির ঘনত্ব নির্ণয়ে সর্বাধিক ত্রুটি হয় প্রায়

(A) 1.1%
(B) 0.5%
(C) 0.9%
(D) 0.7%

28. Two weights of the mass m_1 and m_2 ($> m_1$) are joined by an inextensible string of negligible mass passing over a fixed frictionless pulley. The magnitude of the acceleration of the loads is

m_1 এবং m_2 ($> m_1$) ভরের দুটি ভার একটি উপেক্ষণীয় ভরের, অপ্রসার্য তার দ্বারা যুক্ত এবং একটি স্থির, ঘর্ষণবিহীন কপিকলের ওপর দিয়ে গেছে। ভার দুটির ত্বরণের মান হল

(A) g (B) $\frac{m_2 - m_1}{m_2} g$ (C) $\frac{m_1}{m_2 + m_1} g$ (D) $\frac{m_2 - m_1}{m_2 + m_1} g$

29. A body starts from rest, under the action of an engine working at a constant power and moves along a straight line. The displacement S is given as a function of time (t) as

(A) $S = at + bt^2$, a, b are constants

(B) $S = bt^2$, b is a constant

(C) $S = a\,t^{3/2}$, a is a constant

(D) $S = at$, a is a constant

স্থির ক্ষমতার একটি ইঞ্জিনের ক্রিয়ায় কোনো একটি বস্তু স্থির অবস্থা থেকে চলা শুরু করে এবং সরলরেখায় গতিশীল হয়। সময় (t)-এর অপেক্ষক হিসাবে সরণ S হল

(A) $S = at + bt^2$, a, b ধ্রুবক

(B) $S = bt^2$, b ধ্রুবক

(C) $S = a\,t^{3/2}$, a ধ্রুবক

(D) $S = at$, a ধ্রুবক

30. Two particles are simultaneously projected in the horizontal direction from a point P at a certain height. The initial velocities of the particles are oppositely directed to each other and have magnitude v each. The separation between the particles at a time when their position vectors (drawn from the point P) are mutually perpendicular, is

নির্দিষ্ট উচ্চতার কোনো একটি বিন্দু P থেকে দুটি কণাকে একইসঙ্গে অনুভূমিক অভিমুখে উৎক্ষেপ করা হল। কণাদুটির প্রাথমিক বেগের অভিমুখ একে অন্যের বিপরীতে এবং প্রত্যেকের প্রাথমিক বেগের মান v। যে মুহূর্তে কণাদুটির স্থান ভেক্টর (P বিন্দু থেকে অঙ্কিত) পরস্পরের উপর লম্ব হয়, তখন তাদের মধ্যেকার দূরত্ব হয়

(A) $\frac{v^2}{2g}$ (B) $\frac{v^2}{g}$ (C) $\frac{4v^2}{g}$ (D) $\frac{2v^2}{g}$

Category – II (Q. 31 to Q. 35)

Carry 2 marks each and only one option is correct. In case of incorrect answer or any combination of more than one answer, ½ mark will be deducted.

একটি উত্তর সঠিক। সঠিক উত্তর দিলে 2 নম্বর পাবে। ভুল উত্তর দিলে অথবা যে কোন একাধিক উত্তর দিলে ½ নম্বর কাটা যাবে।

31. Two identical blocks of ice move in opposite directions with equal speed and collide with each other. What will be the minimum speed required to make both the blocks melt completely, if the initial temperatures of the blocks were $-8°$ C each ?

(Specific heat of ice is 2100 $Jkg^{-1}K^{-1}$ and Latent heat of fusion of ice is $3.36 \times 10^5 Jkg^{-1}$)

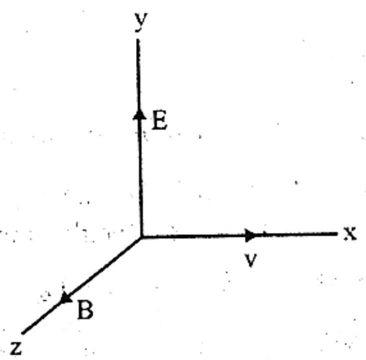
বরফের দুটি অনুরূপ ব্লক পরস্পরের বিপরীত অভিমুখে সমান দ্রুতিতে চলমান হয় এবং একে অন্যকে ধাক্কা দেয়। যদি ব্লকদুটির প্রত্যেকটির প্রাথমিক উষ্ণতা $-8°$ C হয় তবে ব্লকদুটির সম্পূর্ণ গলনের জন্য প্রয়োজনীয় সর্বনিম্ন দ্রুতি কত হবে?

(বরফের আপেক্ষিক তাপ হল 2100 $Jkg^{-1}K^{-1}$ এবং বরফ গলনের লীন তাপ হল $3.36 \times 10^5 Jkg^{-1}$)

(A) 840 ms^{-1} (B) 420 ms^{-1} (C) 8.4 ms^{-1} (D) 84 ms^{-1}

32. A particle with charge q moves with a velocity v in a direction perpendicular to the directions of uniform electric and magnetic fields, E and B respectively, which are mutually perpendicular to each other. Which one of the following gives the condition for which the particle moves undeflected in its original trajectory ?

পরস্পর লম্ব-অভিমুখী সুষম তড়িৎ ও চৌম্বকক্ষেত্র, যথাক্রমে E ও B-এর সঙ্গে লম্ব অভিমুখে v বেগ নিয়ে q আধানের একটি কণা গতিশীল হল। নীচের কোন্ শর্তে কণাটি তার প্রারম্ভিক গতিপথ থেকে বিচ্যুত না হয়ে চলতে থাকবে ?



(A) $v = \frac{E}{B}$ (B) $v = \frac{B}{E}$ (C) $v = \sqrt{\frac{E}{B}}$ (D) $v = q\frac{B}{E}$

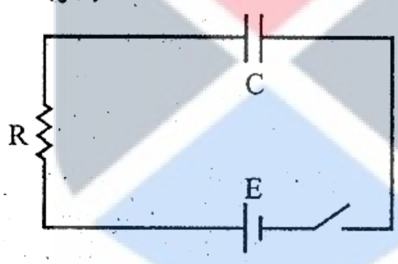
33. A parallel plate capacitor in series with a resistance of 100 Ω, an inductor of 20 mH and an AC voltage source of variable frequency shows resonance at a frequency of $\frac{1250}{\pi}$ Hz. If this capacitor is charged by a DC voltage source to a voltage 25 V, what amount of charge will be stored in each plate of the capacitor ?

একটি সমান্তরাল পাত ধারক, একটি 100 Ω রোধ ও একটি 20 mH আবেশক পরিবর্তনশীল কম্পাঙ্কের একটি পরিবর্তী (AC) ভোল্টেজ উৎসের সঙ্গে শ্রেণি সমবায়ে যুক্ত এবং ওই সমবায়ের অনুনাদী কম্পাঙ্ক $\frac{1250}{\pi}$ Hz। ওই ধারকটিকে একটি সমপ্রবাহী (DC) ভোল্টেজ উৎস দিয়ে 25 V বিভবপ্রভেদে আহিত করা হলে ধারকের প্রতি পাতে কত আধান সঞ্চিত হবে ?

(A) 0.2 μC (B) 2 mC
(C) 0.2 mC (D) 0.2 C

34. A capacitor of capacitance C is connected in series with a resistance R and a DC source of emf E through a key. The capacitor starts charging when the key is closed. By the time the capacitor has been fully charged, what amount of energy is dissipated in the resistance R ?

C ধারকত্বের একটি ধারক, একটি রোধ R এবং E তড়িৎচালক বলের একটি সমপ্রবাহী (DC) উৎস একটি চাবির সাহায্যে শ্রেণিসমবায়ে যুক্ত করা হল। চাবিটি বন্ধ করা হলে ধারকটি আহিত হতে শুরু করে। যতক্ষণে ধরে ধারকটি সম্পূর্ণ আহিত হবে, ততক্ষণে R রোধের মধ্য দিয়ে শক্তির অবক্ষয়ের পরিমাণ কত হবে ?



(A) $\frac{1}{2}CE^2$ (B) 0
(C) CE^2 (D) $\frac{E^2}{R}$

35. A horizontal fire hose with a nozzle of cross-sectional area $\frac{5}{\sqrt{21}} \times 10^{-3}$ m^2 delivers a cubic metre of water in 10s. What will be the maximum possible increase in the temperature of water while it hits a rigid wall (neglecting the effect of gravity) ?

একটি অনুভূমিক অগ্নিনির্বাপক হোসপাইপ-এর $\frac{5}{\sqrt{21}} \times 10^{-3}$ m^2 ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট সরুমুখ (nozzle) থেকে 10 সেকেন্ডে 1 ঘনমিটার জল নির্গত হয়। যখন ওই জল একটি দৃঢ় দেয়ালে আঘাত করে তখন তার সর্বাধিক সম্ভাব্য উষ্ণতা-বৃদ্ধি (অভিকর্ষের প্রভাব উপেক্ষণীয়) কত হবে ?

(A) 1°C (B) 0.1°C (C) 10°C (D) 0.01°C

Category – III (Q. 36 to Q. 40)

Carry 2 marks each and one or more option(s) is/are correct. If all correct answers are not marked and also no incorrect answer is marked then score = 2 × number of correct answers marked ÷ actual number of correct answers. If any wrong option is marked or if any combination including a wrong option is marked, the answer will be considered wrong, but there is no negative marking for the same and zero mark will be awarded.

এক বা একাধিক উত্তর সঠিক। সব কটি সঠিক উত্তর দিলে 2 নম্বর পাবে। যদি কোন ভুল উত্তর না থাকে এবং সঠিক উত্তরও সব কটি না থাকে তাহলে পাবে 2 × যে কটি সঠিক উত্তর দেওয়া হয়েছে তার সংখ্যা ÷ আসলে যে কটি উত্তর সঠিক তার সংখ্যা। যদি কোনো ভুল উত্তর দেওয়া হয় বা একাধিক উত্তরের মধ্যে একটিও ভুল থাকে তাহলে উত্তরটি ভুল ধরে নেওয়া হবে। কিন্তু সেক্ষেত্রে কোনো নম্বর কাটা যাবে না, অর্থাৎ শুন্য নম্বর পাবে।

36. A projectile thrown with an initial velocity of $10\ ms^{-1}$ at an angle α with the horizontal, has a range of 5 m . Taking $g = 10\ ms^{-2}$ and neglecting air resistance, what will be the estimated value of α ?

একটি প্রাসকে $10\ ms^{-1}$ প্রাথমিক বেগে অনুভূমিকের সঙ্গে α কোণে উৎক্ষেপণ করা হল যার পাল্লা 5 m। $g = 10\ ms^{-2}$ ধরলে এবং বাতাসের বাধা উপেক্ষা করলে α-র নির্ণীত মান কত হবে?

(A) 15°

(B) 30°

(C) 45°

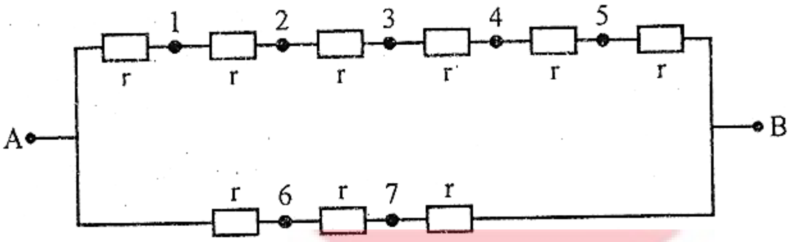
(D) 75°

37. In the circuit shown in the figure all the resistances are identical and each has the value r Ω. The equivalent resistance of the combination between the points A and B will remain unchanged even when the following pairs of points marked in the figure are connected through a resistance R.

(A) 2 and 6 (B) 3 and 6

(C) 4 and 7 (D) 4 and 6

চিত্রে দেখানো বর্তনীতে সমস্ত রোধগুলির মান সমান এবং প্রতিটির মান r Ω। চিত্রে প্রদর্শিত যে বিন্দুদ্বয়কে R রোধ দিয়ে যুক্ত করলেও A এবং B বিন্দুর মধ্যবর্তী তুল্য রোধ অপরিবর্তিত থাকে তা হল :



(A) 2 এবং 6 (B) 3 এবং 6

(C) 4 এবং 7 (D) 4 এবং 6

38. A metallic loop is placed in a uniform magnetic field $\vec{B}$ with the plane of the loop perpendicular to $\vec{B}$. Under which condition(s) given below an emf will be induced in the loop ?

"If the loop is ...."

(A) moved along the direction of $\vec{B}$. (B) squeezed to a smaller area.

(C) rotated about its axis. (D) rotated about one of its diameters.

একটি ধাতব লুপকে একটি সুষম চৌম্বকক্ষেত্র $\vec{B}$-তে রাখা হল যাতে লুপের তলটি $\vec{B}$-এর সঙ্গে লম্বভাবে থাকে। নীচের কোন্ বা কোন্ কোন্ শর্তে লুপটিতে তড়িৎচালক বল আবিষ্ট হবে ?

"যদি লুপটিকে ...."

(A) $\vec{B}$-এর অভিমুখে সরানো হয়। (B) চাপ দিয়ে তার তলের ক্ষেত্রফল কমানো হয়।

(C) তার অক্ষের সাপেক্ষে ঘোরানো হয়। (D) তার কোনো ব্যাসের সাপেক্ষে ঘোরানো হয়।

39. Electrons are emitted with kinetic energy T from a metal plate by an irradiation of light of intensity J and frequency ν. Then which of the following will be true ?

(A) $T \alpha J$

(B) T linearly increasing with ν

(C) $T \alpha$ time of irradiation

(D) Number of electrons emitted αJ

J তীব্রতা এবং ν কম্পাঙ্কের আলোক দ্বারা একটি ধাতব প্লেটকে আলোকিত করার ফলে T গতিশক্তি বিশিষ্ট ইলেকট্রন নিঃসৃত হয়। তাহলে নীচের বক্তব্যগুলির মধ্যে কোনটি / কোন্ কোন্গুলি সত্য ?

(A) $T \alpha J$

(B) ν-এর সঙ্গে T রৈখিকভাবে বৃদ্ধি পায়

(C) $T \alpha$ আলোকিত করণের সময়কাল

(D) নিঃসৃত ইলেকট্রনের সংখ্যা αJ

40. The initial pressure and volume of a given mass of an ideal gas (with $\frac{C_p}{C_v} = \gamma$), taken in a cylinder fitted with a piston, are P_0 and V_0 respectively. At this stage the gas has the same temperature as that of the surrounding medium which is T_0. It is adiabatically compressed to a volume equal to $\frac{V_0}{2}$. Subsequently the gas is allowed to come to thermal equilibrium with the surroundings. What is the heat released to the surroundings ?

পিস্টন যুক্ত একটি চোঙে প্রদত্ত ভরের একটি আদর্শ গ্যাসের (যেখানে $\frac{C_p}{C_v} = \gamma$) প্রাথমিক চাপ ও আয়তন যথাক্রমে P_0 এবং V_0। এই অবস্থায় গ্যাসের উষ্ণতা পারিপার্শ্বিক উষ্ণতা T_0-এর সমান। একে তাপনিরুদ্ধ ভাবে $\frac{V_0}{2}$ আয়তনে সংনমিত করা হল। তারপর গ্যাসটিকে পরিপার্শ্বের সঙ্গে সাম্যাবস্থায় আসতে দেওয়া হল। কত পরিমাণ তাপ পরিপার্শ্বে নির্গত হবে ?

(A) 0

(B) $(2^{\gamma-1} - 1)\frac{P_0V_0}{\gamma - 1}$

(C) $\gamma P_0V_0 \ln 2$

(D) $\frac{P_0V_0}{2(\gamma - 1)}$

CHEMISTRY

Category – I (Q. 41 to Q. 70)

Category-I : Carry 1 mark each and only one option is correct. In case of incorrect answer or any combination of more than one answer, ¼ mark will be deducted.

একটি উত্তর সঠিক। সঠিক উত্তর দিলে 1 নম্বর পাবে। ভুল উত্তর দিলে অথবা যে কোন একাধিক উত্তর দিলে ¼ নম্বর কাটা যাবে।

41. In the equilibrium $H_2+I_2 \rightleftharpoons 2HI$, if at a given temperature the concentrations of the reactants are increased, the value of the equilibrium constant, K_C, will

(A) Increase
(B) Decrease
(C) Remain the same
(D) Cannot be predicted with certainty

$H_2+I_2 \rightleftharpoons 2HI$ বিক্রিয়াটিতে নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় সাম্যবস্থায় বিক্রিয়কগুলির গাঢ়ত্ব বৃদ্ধি করা হলে সাম্যধ্রুবক, K_C, এর মান

(A) বৃদ্ধি পাবে।
(B) হ্রাস পাবে।
(C) অপরিবর্তিত থাকবে।
(D) নির্দিষ্ট করে বলা সম্ভব নয়।

42. If electrolysis of aqueous $CuSO_4$ solution is carried out using Cu-electrodes, the reaction taking place at the anode is

দুটি Cu-তড়িৎদ্বার ব্যবহার করে $CuSO_4$ এর জলীয় দ্রবণের তড়িৎ-বিশ্লেষণে, অ্যানোড বিক্রিয়াটি হল

(A) $H^+ + e \rightarrow H$
(B) $Cu^{2+}(aq) + 2e \rightarrow Cu(s)$
(C) $SO_4^{2-}(aq) - 2e \rightarrow SO_4$
(D) $Cu(s) - 2e \rightarrow Cu^{2+}(aq)$

43. Which one of the following electronic arrangements is absurd ?

নীচের কোন্ ইলেকট্রন বিন্যাসটি সম্ভব নয়?

(A) $n = 3, l = 1, m = -1$
(B) $n = 3, l = 0, m = 0$
(C) $n = 2, l = 0, m = -1$
(D) $n = 2, l = 1, m = 0$

44. The quantity $h\nu/k_B$ corresponds to

(A) Wavelength
(B) Velocity
(C) Temperature
(D) Angular momentum

$h\nu/k_B$ নির্দেশিত রাশিটি হল এক প্রকার

(A) তরঙ্গদৈর্ঘ্য
(B) বেগ
(C) উষ্ণতা
(D) কৌণিক ভরবেগ

45. In the crystalline solid $MSO_4 . n\ H_2O$ of molar mass 250 $gmol^{-1}$, the percentage of anhydrous salt is 64 by weight. The value of n is

250 $gmol^{-1}$ আণবিক ভর সম্পন্ন একটি কেলাসিত কঠিন বস্তু $MSO_4 . n\ H_2O$-এর অনার্দ্র লবণটির ওজন সাপেক্ষে শতকরা পরিমাণ 64 হলে, n এর মান হবে

(A) 2 (B) 3 (C) 5 (D) 7

46. At S.T.P. the volume of 7.5 g of a gas is 5.6 L. The gas is

S.T.P. তে 7.5 g ভরের একটি গ্যাসের আয়তন 5.6 L । গ্যাসটি হল

(A) NO (B) N_2O (C) CO (D) CO_2

47. The half – life period of $_{53}I^{125}$ is 60 days. The radioactivity after 180 days will be

$_{53}I^{125}$ এর অর্দ্ধায়ু হল ৬০ (60) দিন। ১৮০ (180) দিন পরে ইহার তেজস্ক্রিয়তা হবে

(A) 25% (B) 12.5% (C) 33.3% (D) 3.0%

48. Consider the radioactive disintegration

নিম্নলিখিত তেজস্ক্রিয় ভাঙ্গনটি লক্ষ্য কর

$$_{82}A^{210} \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow {_{82}D^{206}}$$

The sequence of emission can be

বিকিরণের পর্যায়ক্রম হতে পারে

(A) β, β, β (B) α, α, β (C) β, β, γ (D) β, β, α

49. The second Ionisation Energy of the following elements follows the order

নিম্নলিখিত মৌলগুলির দ্বিতীয় আয়নন শক্তির পর্যায়ক্রম হবে

(A) $Zn > Cd < Hg$ (B) $Zn > Cd > Hg$ (C) $Cd > Hg < Zn$ (D) $Zn < Cd < Hg$

50. The melting points of (i) $BeCl_2$ (ii) $CaCl_2$ and (iii) $HgCl_2$ follows the order

(i) $BeCl_2$ (ii) $CaCl_2$ এবং (iii) $HgCl_2$ এর গলনাঙ্কর পর্যায়ক্রম হবে

(A) i < ii < iii (B) iii < i < ii (C) i < iii < ii (D) ii < i < iii

51. Which of these species will have non-zero magnetic moment ?

এগুলোর মধ্যে কোনটির চৌম্বক ভ্রামক শূন্য হবে না ?

(A) Na^+ (B) Mg (C) F^- (D) Ar^+

52. The first electron affinity of C, N and O will be of the order

C, N এবং O র মধ্যে প্রথম ইলেকট্রন আসক্তির পর্যায়ক্রম হবে

(A) $C < N < O$ (B) $N < C < O$ (C) $C < O < N$ (D) $O < N < C$

53. The H – N – H angle in ammonia is 107.6° , while the H – P – H angle in phosphine is 93.5°. Relative to phosphine, the p–character of the lone pair on ammonia is expected to be

(A) Less
(B) More
(C) Same
(D) Cannot be predicted

অ্যামোনিয়া তে H – N – H বন্ধন কোণ হল 107.6°, যেখানে ফস্‌ফিনে H – P – H বন্ধন কোন 93.5°। ফস্‌ফিনের তুলনায় অ্যামোনিয়ার নিঃসঙ্গ জোড়ের p-চরিত্র আশা করা যায়

(A) কম (B) বেশী (C) একই (D) বলা যায় না

54. The reactive species in chlorine bleach is

ক্লোরিন দ্বারা বিরঞ্জনের সক্রিয় বস্তুটি হল

(A) Cl_2O (B) OCl^- (C) ClO_2 (D) HCl

55. The conductivity measurement of a coordination compound of Cobalt (III) shows that it dissociates into 3 ions in solution. The compound is

(A) Hexaamminecobalt(III) chloride
(B) Pentaamminesulphatocobalt(III) chloride
(C) Pentaamminechloridocobalt(III) sulphate
(D) Pentaamminechloridocobalt(III) chloride

একটি কোবাল্ট (III) এর সর্বগ যৌগের (coordination compound) পরিবাহিতা মেপে দেখা গেল যে এটি দ্রবণে তিনটি আয়নে বিয়োজিত হয়। যৌগটি হল

(A) হেক্সামিনকোবাল্ট (III) ক্লোরাইড
(B) পেন্টামিনসালফাটোকোবাল্ট (III) ক্লোরাইড
(C) পেন্টামিনক্লোরাইডোকোবাল্ট (III) সালফেট
(D) পেন্টামিনক্লোরাইডোকোবাল্ট (III) ক্লোরাইড

56. In the Bayer's process, the leaching of alumina is done by using

বায়ার এর প্রক্রিয়ায় অ্যালুমিনার লিচিং (leaching) করা হয় ইহার দ্বারা

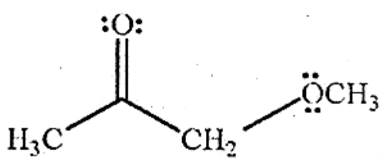
(A) Na_2CO_3 (B) NaOH (C) SiO_2 (D) CaO

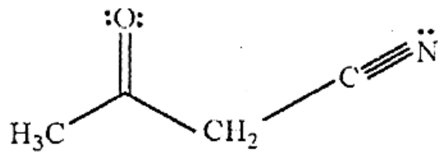
57. Which atomic species cannot be used as a nuclear fuel ?

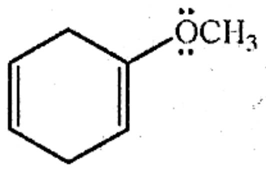
কোন্ বস্তুটি (species) পারমানবিক জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করা যায় না ?

(A) ${}^{233}_{92}U$ (B) ${}^{235}_{92}U$ (C) ${}^{239}_{94}Pu$ (D) ${}^{238}_{92}U$

58. The molecule/molecules that has/have delocalised lone pair(s) of electrons is/are
নীচে বর্ণিত যে অণু বা অণুগুলির মধ্যে বিস্তৃত নিঃসঙ্গ ইলেকট্রনের জোড়/যুগ্ম (delocalised lone pair of electrons) অবস্থিত সেটি বা সেগুলি হল

(I) 

(II) 

(III) 

(IV) $CH_3CH{=}CHCH_2\ddot{N}HCH_3$

(A) I, II and III (B) I, II and IV (C) I and III (D) only III

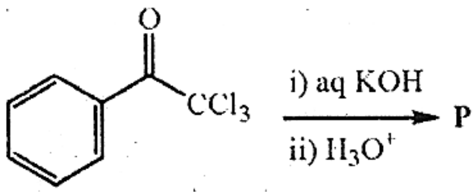
59. The conformations of n-butane, commonly known as eclipsed, gauche and anti-conformations can be interconverted by
(A) rotation around C-H bond of a methyl group
(B) rotation around C-H bond of a methylene group
(C) rotation around C1-C2 linkage
(D) rotation around C2-C3 linkage

n-বিউটেনের অণুবিন্যাসী সমাবয়বগুলি (conformational isomers) ইক্লিপ্‌স্‌ড্‌ (eclipsed), গোস (gauche) এবং অ্যান্টি (anti) অণুবিন্যাস (conformation) নামে পরিচিত। তাদের মধ্যে পারস্পরিক রূপান্তর সম্ভব
(A) মিথাইল মন্ডলীতে/গ্রুপে (group) অবস্থিত C-H বন্ধনীর ঘূর্ণণের মাধ্যমে
(B) মিথিলীন মন্ডলীতে/গ্রুপে (group) অবস্থিত C-H বন্ধনীর ঘূর্ণণের মাধ্যমে
(C) C1-C2 বন্ধনীর ঘূর্ণণের মাধ্যমে
(D) C2-C3 বন্ধনীর ঘূর্ণণের মাধ্যমে

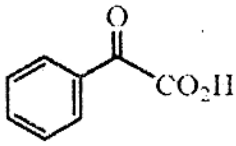
60. The correct order of the addition reaction rates of halogen acids with ethylene is
(A) hydrogen chloride > hydrogen bromide > hydrogen iodide
(B) hydrogen iodide > hydrogen bromide > hydrogen chloride
(C) hydrogen bromide > hydrogen chloride > hydrogen iodide
(D) hydrogen iodide > hydrogen chloride > hydrogen bromide

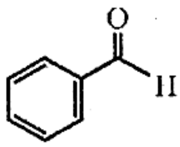
ইথিলীনের সঙ্গে হ্যালোজেন অ্যাসিডের যোগাত্মক বিক্রিয়ার (addition reaction) হারের সঠিক ক্রম হল
(A) হাইড্রোজেন ক্লোরাইড > হাইড্রোজেন ব্রোমাইড > হাইড্রোজেন আয়োডাইড
(B) হাইড্রোজেন আয়োডাইড > হাইড্রোজেন ব্রোমাইড > হাইড্রোজেন ক্লোরাইড
(C) হাইড্রোজেন ব্রোমাইড > হাইড্রোজেন ক্লোরাইড > হাইড্রোজেন আয়োডাইড
(D) হাইড্রোজেন আয়োডাইড > হাইড্রোজেন ক্লোরাইড > হাইড্রোজেন ব্রোমাইড

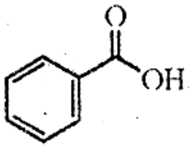
61. One of the products of the following reaction is **P.**
নিম্নলিখিত বিক্রিয়ার ফলে উৎপন্ন পদার্থগুলির মধ্যে একটি হল **P**।

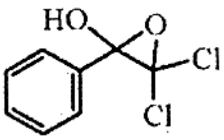


Structure of **P** is
P এর গঠন হল

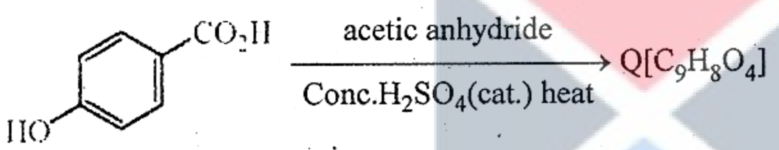
(A) 

(B) 

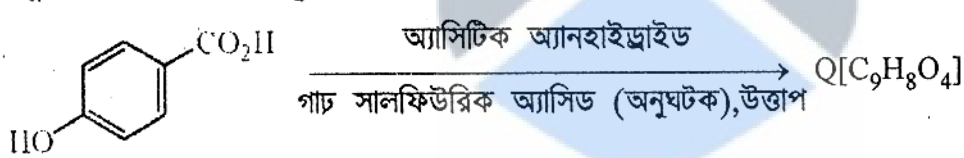
(C) 

(D) 

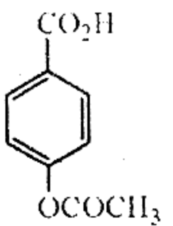
62. For the reaction below, the product is **Q.**

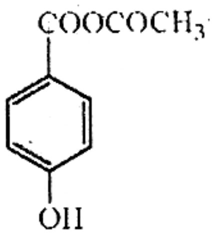


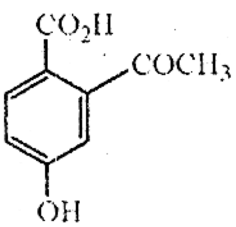
নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটিতে **Q** উৎপন্ন হল।

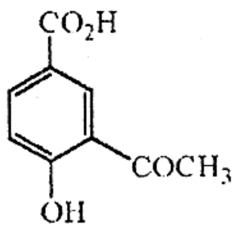


The compound **Q** is
Q এর গঠন হল

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

63. Cyclopentanol on reaction with NaH followed by CS_2 and CH_3I produces a/an

(A) ketone (B) alkene

(C) ether (D) xanthate

সাইক্লোপেন্টানলের সঙ্গে NaH, CS_2 এবং CH_3I -এর ক্রমান্বয় বিক্রিয়ার ফলে উৎপন্ন যৌগটি একটি

(A) কিটোন (B) অ্যালকিন

(C) ইথার (D) জ্যানথেট

64. The compound, which evolves carbon dioxide on treatment with aqueous solution of sodium bicarbonate at 25°C, is

নিম্নলিখিত যে যৌগটি 25°C তাপমাত্রায় সোডিয়াম বাইকার্বনেটের জলীয় দ্রবণের সঙ্গে বিক্রিয়া করে কার্বন-ডাই-অক্সাইড উৎপন্ন করে সেটি হল

(A) C_6H_5OH (B) CH_3COCl

(C) CH_3CONH_2 (D) $CH_3COOC_2H_5$

65. The indicated atom is **not** a nucleophilic site in

নিম্নলিখিত আয়ন বা যৌগগুলির মধ্যে যেটিতে চিহ্নিত পরমাণুটি পরাকর্ষী (nucleophilic) নয় সেটি হ'ল

(A) $\underset{\uparrow}{B}H_4^-$ (B) $\underset{\uparrow}{C}H_3MgI$

(C) $CH_3\underset{\uparrow}{O}H$ (D) $CH_3\underset{\uparrow}{N}H_2$

66. The charge carried by 1 millimole of M^{n+} ions is 193 coulombs. The value of n is

1 মিলিমোল M^{n+} আয়ন 193 কুলম্ব চার্জ বহন করলে n এর মান হবে

(A) 1 (B) 2

(C) 3 (D) 4

67. Which of the following mixtures will have the lowest pH at 298 K ?

298 K উষ্ণতায়, নীচে প্রদত্ত মিশ্রিত দ্রবণগুলির মধ্যে কোন্ ক্ষেত্রে pH এর মান সর্বনিম্ন হবে?

(A) 10 ml 0.05N CH_3COOH + 5 ml 0.1 N NH_4OH

(B) 5 ml 0.2N NH_4Cl + 5 ml 0.2N NH_4OH

(C) 5 ml 0.1N CH_3COOH + 10 ml 0.05N CH_3COONa

(D) 5 ml 0.1N CH_3COOH + 5 ml 0.1N NaOH

68. Consider the following two first order reactions occurring at 298 K with same initial concentration of A:

(1) $A \longrightarrow B$; rate constant, $k = 0.693\ min^{-1}$

(2) $A \longrightarrow C$; half – life, $t_{1/2} = 0.693$ min

Choose the correct option :

(A) Reaction (1) is faster than Reaction (2).

(B) Reaction (1) is slower than Reaction (2).

(C) Both reactions proceed at the same rate.

(D) Since two different products are formed, rates can not be compared.

298 K উষ্ণতায়, নীচে প্রদত্ত দুটি প্রথম-ক্রম বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক A-এর প্রারম্ভিক গাঢ়ত্ব সমান।

(1) $A \longrightarrow B$; বেগ- ধ্রুবক, $k = 0.693\ min^{-1}$

(2) $A \longrightarrow C$; অর্দ্ধায়ু, $t_{1/2} = 0.693$ min

সঠিক উত্তরটি বাছাই কর:

(A) প্রথম বিক্রিয়াটি (1) দ্বিতীয়টির (2) সাপেক্ষে দ্রুতগতি সম্পন্ন।

(B) প্রথম বিক্রিয়াটি (1) দ্বিতীয়টির (2) সাপেক্ষে ধীরগতি সম্পন্ন।

(C) দুটি বিক্রিয়া সমগতি সম্পন্ন।

(D) দুটি বিক্রিয়ায় উৎপন্ন বস্তু ভিন্ন হওয়ায় বিক্রিয়ার গতি তুলনা করা যাবে না।

69. For the equilibrium $H_2O\ (l) \rightleftharpoons H_2O\ (v)$, which of the following is correct ?

$H_2O\ (l) \rightleftharpoons H_2O\ (v)$ সাম্যটির ক্ষেত্রে নীচে প্রদত্ত তথ্যগুলির মধ্যে সঠিক কোনটি ?

(A) $\Delta G = 0,\ \Delta H < 0,\ \Delta S < 0$

(B) $\Delta G < 0,\ \Delta H > 0,\ \Delta S > 0$

(C) $\Delta G > 0,\ \Delta H = 0,\ \Delta S > 0$

(D) $\Delta G = 0,\ \Delta H > 0,\ \Delta S > 0$

70. For a van der Waal's gas, the term $\left(\frac{ab}{v^2}\right)$ represents some

(A) Pressure

(B) Energy

(C) Critical density

(D) Molar mass

একটি ভ্যান ডার ওয়াল গ্যাসে $\left(\frac{ab}{v^2}\right)$ নির্দেশিত রাশিটি হল কোন একপ্রকার

(A) চাপ

(B) শক্তি

(C) ক্রান্তিক ঘনত্ব

(D) আণবিক ভর

Category – II (Q.71 to Q.75)

Carry 2 marks each and only one option is correct. In case of incorrect answer or any combination of more than one answer, ½ mark will be deducted.

একটি উত্তর সঠিক। সঠিক উত্তর দিলে 2 নম্বর পাবে। ভুল উত্তর দিলে অথবা যে কোন একাধিক উত্তর দিলে ½ নম্বর কাটা যাবে।

71. At constant pressure, the heat of formation of a compound is not dependent on temperature, when

নির্দিষ্ট চাপে, কোন যৌগের গঠন-তাপ তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল হবে না, যখন

(A) $\Delta C_P = 0$ (B) $\Delta C_V = 0$

(C) $\Delta C_P > 0$ (D) $\Delta C_P < 0$

72. A copper coin was electroplated with Zn and then heated at high temperature until there is a change in colour. What will be the resulting colour ?

(A) White (B) Black

(C) Silver (D) Golden

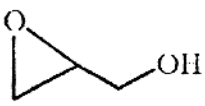
একটি তামার মুদ্রাকে Zn দ্বারা তড়িৎ লেপন করা হল এবং তারপর উচ্চ তাপমাত্রায় গরম করা হল যতক্ষণ না রঙের পরিবর্তন হয়। পরিবর্তনের পরে মুদ্রাটি কী রং ধারণ করবে ?

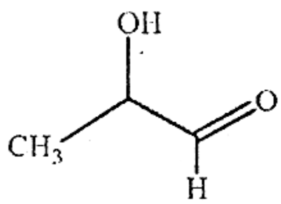
(A) সাদা (B) কালো

(C) রুপালি (Silver) (D) স্বর্ণালী (Golden)

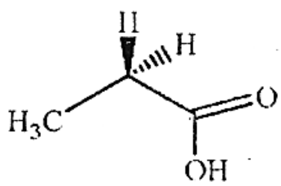
73. Oxidation of allyl alcohol with a peracid gives a compound of molecular formula $C_3H_6O_2$, which contains an asymmetric carbon atom. The structure of the compound is

পারঅ্যাসিডের সাহায্যে জারিত হয়ে অ্যালাইল অ্যালকোহল একটি যৌগ উৎপন্ন করে যার আণবিক সংকেত $C_3H_6O_2$ এবং যাতে একটি অসমমিত (asymmetric) কার্বন পরমাণু অবস্থিত। যৌগটির গঠন হল

(A) 

(B) 

(C)

(D) 

74. The total number of isomeric linear dipeptides which can be synthesized from racemic alanine is

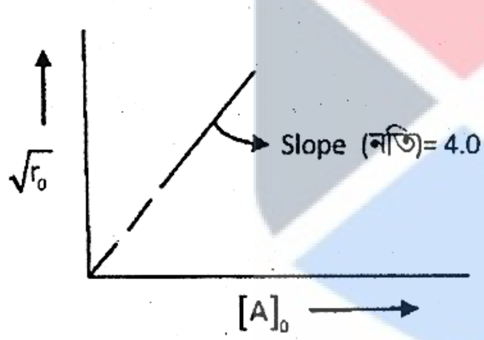
রেসিমিক অ্যালানিন থেকে মোট যতগুলি সমাবয়বী রৈখিক (linear)ডাইপেপটাইড সংশ্লেষণ সম্ভব সেই সংখ্যাটি হল

(A) 1 (B) 2

(C) 3 (D) 4

75. The kinetic study of a reaction like $\nu A \rightarrow P$ at 300 K provides the following curve, where concentration is taken in mol dm^{-3} and time in min.

300 K উষ্ণতায়, $\nu A \rightarrow P$ বিক্রিয়াটির রাসায়নিক গতিতত্ত্ব সম্পর্কিত লেখচিত্রটি দেওয়া আছে, যেখানে গাঢ়ত্ব mol dm^{-3} এবং সময় min এ।



Identify the correct order (n) and rate constant (k) :

সঠিক বিক্রিয়া-ক্রম (n) এবং বেগ ধ্রুবক (k) সনাক্ত কর।

(A) $n = 0, k = 4.0$ mol dm^{-3} min^{-1}.

(B) $n = 1/2, k = 2.0$ $mol^{1/2}$ $dm^{-3/2}$ min^{-1}.

(C) $n = 1, k = 8.0$ min^{-1}.

(D) $n = 2, k = 16.0$ $dm^3 mol^{-1}$ min^{-1}.

Category – III (Q. 76 to Q. 80)

Carry 2 marks each and one or more option(s) is/are correct. If all correct answers are not marked and also no incorrect answer is marked then score = 2 × number of correct answers marked ÷ actual number of correct answers. If any wrong option is marked or if any combination including a wrong option is marked, the answer will considered wrong, but there is no negative marking for the same and zero mark will be awarded.

এক বা একাধিক উত্তর সঠিক। সব কটি সঠিক উত্তর দিলে 2 নম্বর পাবে। যদি কোন ভুল উত্তর না থাকে এবং সঠিক উত্তরও সব কটি না থাকে তাহলে পাবে 2 × যে কটি সঠিক উত্তর দেওয়া হয়েছে তার সংখ্যা ÷ আসলে যে কটি উত্তর সঠিক তার সংখ্যা। যদি কোনো ভুল উত্তর দেওয়া হয় বা একাধিক উত্তরের মধ্যে একটিও ভুল থাকে তাহলে উত্তরটি ভুল ধরে নেওয়া হবে। কিন্তু সেক্ষেত্রে কোনো নম্বর কাটা যাবে না, অর্থাৎ শুন্য নম্বর পাবে।

76. Compounds with spin-only magnetic moment equivalent to five unpaired electrons are
পাঁচটি বিজোড় ইলেকট্রনের সমান ঘূর্ণন (spin) চৌম্বক ভ্রামক যুক্ত যৌগগুলি হল

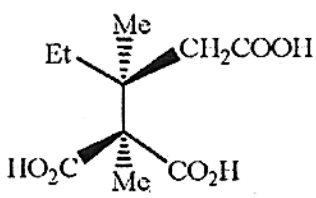
(A) $K_4[Mn(CN)_6]$ (B) $[Fe(H_2O)_6]Cl_3$
(C) $K_3[FeF_6]$ (D) $K_4[MnF_6]$

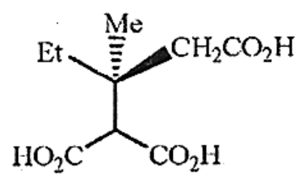
77. Which of the following chemicals may be used to identify three unlabelled beakers containing conc. NaOH, conc. H_2SO_4 and water ?

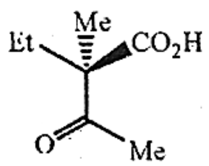
তিনটি অচিহ্নিত বিকারে রাখা ঘন NaOH, ঘন H_2SO_4 এবং জল পৃথকভাবে নির্দিষ্ট করার জন্য নিম্নলিখিত কোন রাসায়নিকটি ব্যবহার করা যেতে পারে?

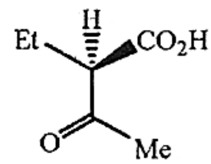
(A) NH_4NO_3 (B) NaCl
(C) $(NH_4)_2CO_3$ (D) HCOONa

78. The compound(s), capable of producing achiral compound on heating at 100° C is/are
100° C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে নিম্নলিখিত যে যৌগটি/যৌগগুলি অ-হস্তধর্মী (achiral) যৌগ উৎপন্ন করতে পারে সেটি/সেগুলি হল

(A)


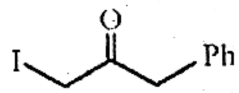
(B)


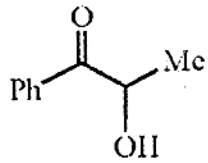
(C)


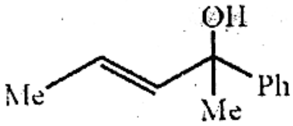
(D)


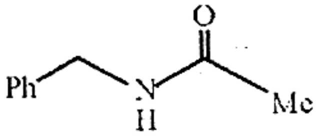
79. Haloform reaction with I_2 and KOH will be responded by

নিম্নলিখিত যে যৌগ বা যৌগগুলি I_2 এবং KOH-এর সাথে হ্যালোফর্ম বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে সেটি/সেগুলি হল

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

80. Identify the correct statement(s) :

(A) The oxidation number of Cr in CrO_5 is +6.

(B) $\Delta H > \Delta U$ for the reaction $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$, provided both gases behave ideally.

(C) pH of 0.1N H_2SO_4 is less than that of 0.1N HCl at 25° C.

(D) $\left(\frac{RT}{F}\right) = 0.0591$ volt at 25° C .

সঠিক বিবৃতি বা বিবৃতিগুলি সনাক্ত কর:

(A) CrO_5 যৌগে Cr -এর জারণ-সংখ্যা হল +6

(B) $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$, বিক্রিয়াটির $\Delta H > \Delta U$ হবে যদি গ্যাস দুটি আদর্শ গ্যাসের ন্যায় আচরণ করে।

(C) 25° C উষ্ণতায়, 0.1N H_2SO_4 এর pH এর মান 0.1N HCl এর pH এর মান অপেক্ষা কম।

(D) 25° C উষ্ণতায়, $\left(\frac{RT}{F}\right)$ এর মান 0.0591 volt।

SPACE FOR ROUGH WORK

PC-2019

Subject : PHYSICS & CHEMISTRY

সময় : ২ ঘন্টা

সর্বাধিক নম্বর :১০০

নির্দেশাবলী

১. এই প্রশ্নপত্রে তিনটি ক্যাটেগরির অবজেক্টিভ প্রশ্ন আছে এবং প্রতিটি প্রশ্নের চারটি সম্ভাব্য উত্তর দেওয়া আছে।

২. Category-I: একটি উত্তর সঠিক৷ সঠিক উত্তর দিলে 1 নম্বর পাবে। ভুল উত্তর দিলে অথবা যে কোন একাধিক উত্তর দিলে ¼ নম্বর কাটা যাবে।

৩. Category-II: একটি উত্তর সঠিক৷ সঠিক উত্তর দিলে 2 নম্বর পাবে। ভুল উত্তর দিলে অথবা যে কোন একাধিক উত্তর দিলে ½ নম্বর কাটা যাবে।

৪. Category-III: এক বা একাধিক উত্তর সঠিক। সব কটি সঠিক উত্তর দিলে 2 নম্বর পাবে। যদি কোন ভুল উত্তর না থাকে এবং সঠিক উত্তরও সব কটি না থাকে তাহলে পাবে 2 × যে কটি সঠিক উত্তর দেওয়া হয়েছে তার সংখ্যা ÷ আসলে যে কটি উত্তর সঠিক তার সংখ্যা। যদি কোনো ভুল উত্তর দেওয়া হয় বা একাধিক উত্তরের মধ্যে একটিও ভুল থাকে তাহলে উত্তরটি ভুল ধরে নেওয়া হবে। কিন্তু সেক্ষেত্রে কোনো নম্বর কাটা যাবে না, অর্থাৎ শুন্য নম্বর পাবে।

৫. OMR পত্রে A,B,C,D চিহ্নিত সঠিক ঘরটি ভরাট করে উত্তর দিতে হবে।

৬. OMR পত্রে উত্তর দিতে শুধুমাত্র কালো বা নীল বল পয়েন্ট পেন ব্যাবহার করবে।

৭. OMR পত্রে নির্দিষ্ট স্থান ছাড়া অন্য কোথাও কোন দাগ দেবে না।

৮. OMR পত্রে নির্দিষ্ট স্থানে প্রশ্নপত্রের নম্বর এবং নিজের রোল নম্বর অতি সাবধানতার সাথে লিখতে হবে এবং প্রয়োজনীয় ঘরগুলি পূরণ করতে হবে।

৯. OMR পত্রে নির্দিষ্ট স্থানে নিজের নাম ও পরীক্ষা কেন্দ্রের নাম লিখতে হবে এবং নিজের সম্পূর্ণ স্বাক্ষর দিতে হবে।

১০. প্রশ্নপত্রের নম্বর বা রোল নম্বর ভুল লিখলে অথবা ভুল ঘর ভরাট করলে, পরীক্ষার্থীর নাম, পরীক্ষা কেন্দ্রের নাম বা স্বাক্ষরে কোন ভুল থাকলে উত্তর পত্র বাতিল হয়ে যেতে পারে। OMR পত্রটি ভাঁজ হলে বা তাতে অনাবশ্যক দাগ পড়লেও বাতিল হয়ে যেতে পারে। পরীক্ষার্থীর এই ধরনের ভুল বা অসর্তকতার জন্য উত্তরপত্র বাতিল হলে একমাত্র পরীক্ষার্থী নিজেই তার জন্য দায়ী থাকবে।

১১. মোবাইলফোন, ক্যালকুলেটর, স্লাইডরুল, লগটেবল, হাতঘড়ি, রেখাচিত্র, গ্রাফ বা কোন ধরণের তালিকা পরীক্ষা কক্ষে আনা যাবে না। আনলে সেটি বাজেয়াপ্ত হবে এবং পরীক্ষার্থীর ওই পরীক্ষা বাতিল করা হবে।

১২. প্রশ্নপত্রের শেষে রাফ কাজ করার জন্য ফাঁকা জায়গা দেওয়া আছে৷ অন্য কোন কাগজ এই কাজে ব্যবহার করবে না।

১৩. পরীক্ষা কক্ষ ছাড়ার আগে OMR পত্র অবশ্য ই পরিদর্শককে দিয়ে যাবে৷

১৪. এই প্রশ্নপত্রে ইংরাজী ও বাংলা উভয় ভাষাতেই প্রশ্ন দেওয়া আছে৷ বাংলা মাধ্যমে প্রশ্ন তৈরীর সময় প্রয়োজনীয় সাবধানতা ও সতর্কতা অবলম্বন করা হয়েছে। তা সত্ত্বেও যদি কোন অসঙ্গতি লক্ষ করা যায়, সেক্ষেত্রে ইংরাজী মাধ্যমে দেওয়া প্রশ্ন ঠিক ও চূড়ান্ত বলে বিবেচিত হবে।