# PC-2021
## Subject : PHYSICS & CHEMISTRY

সময়: ২ ঘণ্টা | 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 সঠিক। সঠিক উত্তর দিলে 1 নম্বর পাবে। ভুল উত্তর দিলে অথবা যে কোন একাধিক উত্তর দিলে ¼ নম্বর কাটা যাবে।

৩. Category-II : একটি উত্তর সঠিক। 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 ব্যবহার 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 আছে। অন্য কোন কাগজ এই কাজে ব্যবহার করবে না।

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

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

ZOLLEGE.in

**PC-2021**

# 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 :**

$\varepsilon_0$ : electric permittivity of free space

$\mu_0$ : 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 :**

$\varepsilon_0$ : শূন্যস্থানের তড়িৎ-ভেদ্যতা

$\mu_0$ : শূন্যস্থানের চৌম্বক ভেদ্যতা

R : সর্বজনীন গ্যাস-ধ্রুবক

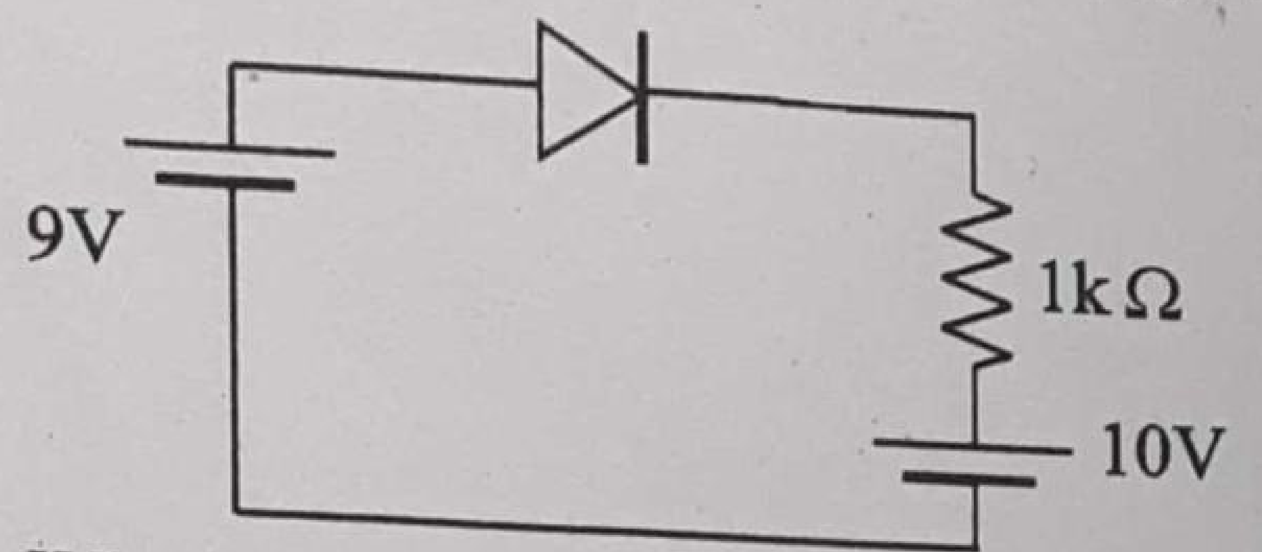


ZOLLEGE.in

## Category-I (Q. 1 to 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।**

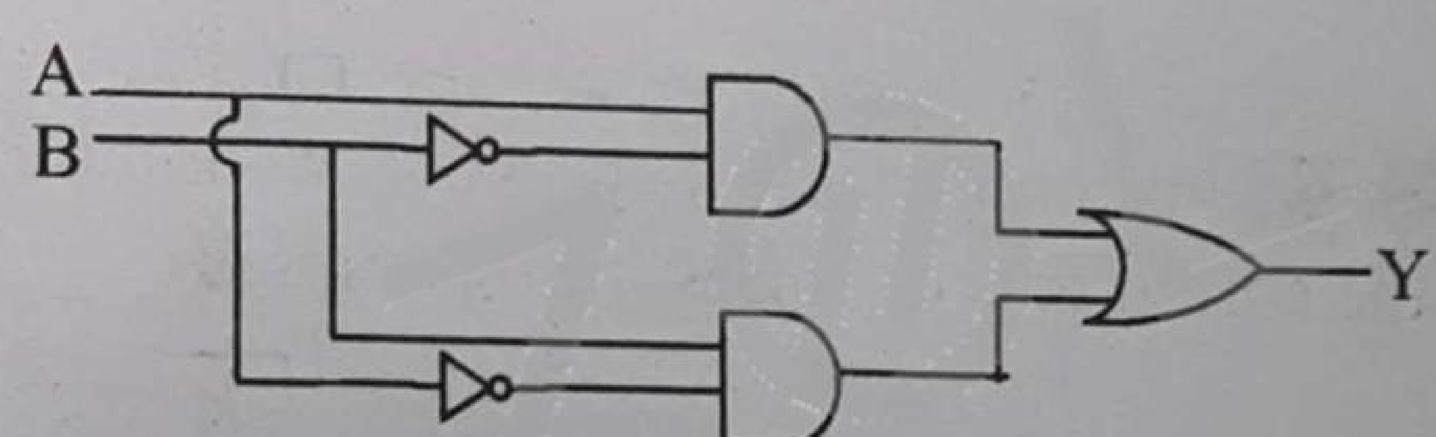
1. 


What is the value of current through the diode in the circuit given ?

(A) 0 mA (B) 1 mA (C) 19 mA (D) 9 mA

চিত্রে প্রদর্শিত বর্তনীতে, ডায়োডের মধ্য দিয়ে প্রবাহমাত্রার মান হবে

(A) 0 mA (B) 1 mA (C) 19 mA (D) 9 mA

2. 


For the given logic circuit, the output Y for inputs (A = 0, B = 1) and (A = 0, B = 0) respectively are

(A) 0, 0 (B) 0, 1 (C) 1, 0 (D) 1, 1

চিত্রে প্রদর্শিত লজিক বর্তনীতে ইনপুট (A = 0, B = 1) ও (A = 0, B = 0) এর ক্ষেত্রে আউটপুট Y হল যথাক্রমে

(A) 0, 0 (B) 0, 1 (C) 1, 0 (D) 1, 1

3. Let r, v, E be the radius of orbit, speed of electron and total energy of electron respectively in a H-atom. Which of the following quantities according to Bohr theory, is proportional to the quantum number n ?

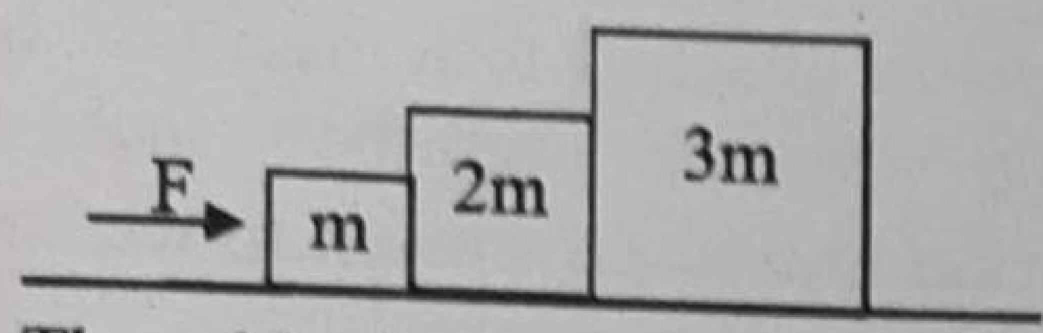
(A) vr (B) rE (C) $\frac{r}{E}$ (D) $\frac{r}{v}$

হাইড্রোজেন পরমাণুর ক্ষেত্রে r, v, E যথাক্রমে কক্ষপথের ব্যাসার্ধ, ইলেকট্রনের বেগ এবং ইলেকট্রনের মোট শক্তি সূচিত করে। নীচের কোন্ রাশিটি বোরের তত্ত্বানুযায়ী, কোয়ান্টাম সংখ্যা n এর সঙ্গে সমানুপাতিক ?

(A) vr (B) rE (C) $\frac{r}{E}$ (D) $\frac{r}{v}$



ZOLLEGE.in

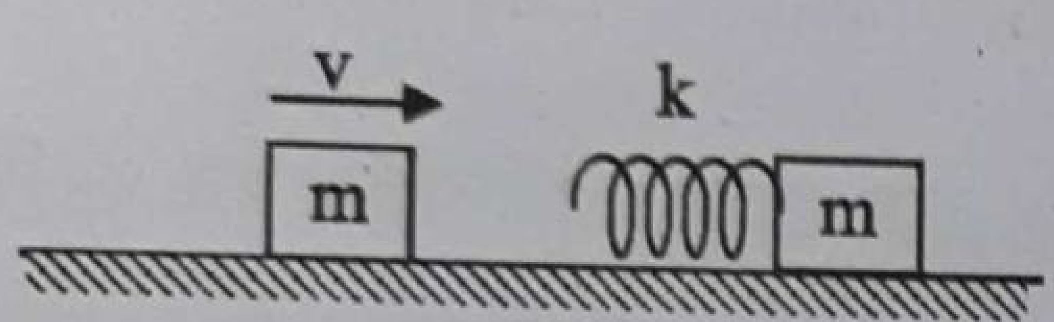
4. 


Three blocks are pushed with a force F across a frictionless table as shown in figure. Let $N_1$ be the contact force between the left two blocks and $N_2$ be the contact force between the right two blocks. Then

(A) $F > N_1 > N_2$ (B) $F > N_2 > N_1$ (C) $F > N_1 = N_2$ (D) $F = N_1 = N_2$

ঘর্ষণহীন একটি টেবিলের উপর রাখা চিত্রে দেখানো তিনটি ব্লকের উপর F বল প্রয়োগ করা হল। যদি বামদিকের ব্লকদুটির মধ্যে স্পর্শজনিত বল $N_1$ ও ডানদিকের দুটি ব্লকের মধ্যে স্পর্শজনিত বল $N_2$ হয় তবে

(A) $F > N_1 > N_2$ (B) $F > N_2 > N_1$ (C) $F > N_1 = N_2$ (D) $F = N_1 = N_2$

5. 


A block of mass m slides with speed v on a frictionless table towards another stationary block of mass m. A massless spring with spring constant k is attached to the second block as shown in figure. The maximum distance the spring gets compressed through is

(A) $\sqrt{\frac{m}{k}}v$ (B) $\sqrt{\frac{m}{2k}}v$ (C) $\sqrt{\frac{k}{m}}v$ (D) $\sqrt{\frac{k}{2m}}v$

একটি মসৃণ টেবিলের উপর m ভরের একটি ব্লক v বেগে অপর একটি m ভরের স্থির ব্লকের দিকে ধাবমান। স্থির ব্লকটির সাথে k স্প্রিং ধ্রুবক বিশিষ্ট একটি স্প্রিং আটকানো আছে (চিত্রে প্রদর্শিত)। স্প্রিংটির সঙ্কোচনের সর্বোচ্চ পরিমাণ হবে

(A) $\sqrt{\frac{m}{k}}v$ (B) $\sqrt{\frac{m}{2k}}v$ (C) $\sqrt{\frac{k}{m}}v$ (D) $\sqrt{\frac{k}{2m}}v$

6. From dimensional analysis, the Rydberg constant can be expressed in terms of electric charge (e), mass (m) and Planck constant (h) as [consider $\frac{1}{4\pi \epsilon_0} \equiv 1$ unit]

(A) $\frac{h^2}{me^2}$ (B) $\frac{me^4}{h^2}$ (C) $\frac{m^2e^4}{h^2}$ (D) $\frac{me^2}{h}$

মাত্রার নীতি অনুযায়ী, রিডবার্গ ধ্রুবককে ইলেকট্রনের আধান (e), ভর (m) ও প্লাঙ্কের ধ্রুবকের (h) সমন্বয়ে প্রকাশ করলে তার রাশিমালা হবে ( $\frac{1}{4\pi \epsilon_0} \equiv 1$একক ধরে নাও)

(A) $\frac{h^2}{me^2}$ (B) $\frac{me^4}{h^2}$ (C) $\frac{m^2e^4}{h^2}$ (D) $\frac{me^2}{h}$



ZOLLEGE.in

7. A simple pendulum, consisting of a small ball of mass m attached to a massless string hanging vertically from the ceiling, is oscillating with an amplitude such that $T_{max} = 2T_{min}$ where $T_{max}$ and $T_{min}$ are the maximum and minimum tension in the string respectively. The value of maximum tension $T_{max}$ in the string is

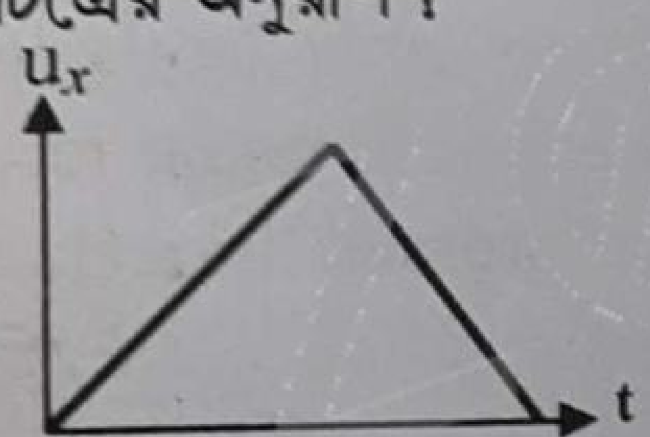
(A) $\frac{3mg}{2}$ (B) mg (C) $\frac{3mg}{4}$ (D) 3 mg

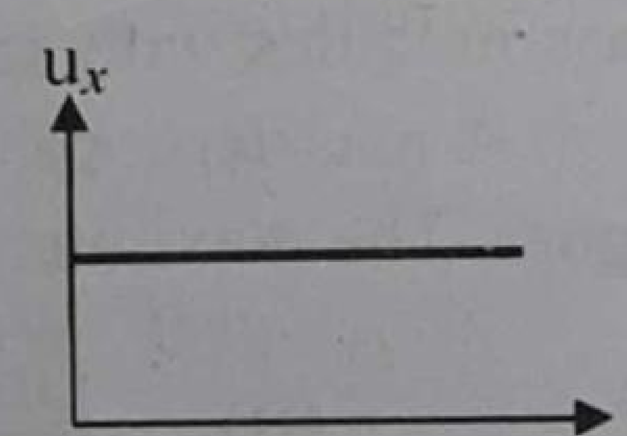
m ভরের একটি ক্ষুদ্র গোলকের সরল দোলক একটি ভরহীন সুতোর সাহায্যে সিলিং থেকে ঝোলানো আছে। দোলকটির দোলনকালে $T_{max} = 2T_{min}$ হয়, যেখানে $T_{max}$ ও $T_{min}$ হল যথাক্রমে সুতোটির সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন টান। সেক্ষেত্রে সর্বোচ্চ টান $T_{max}$ -এর মান হবে

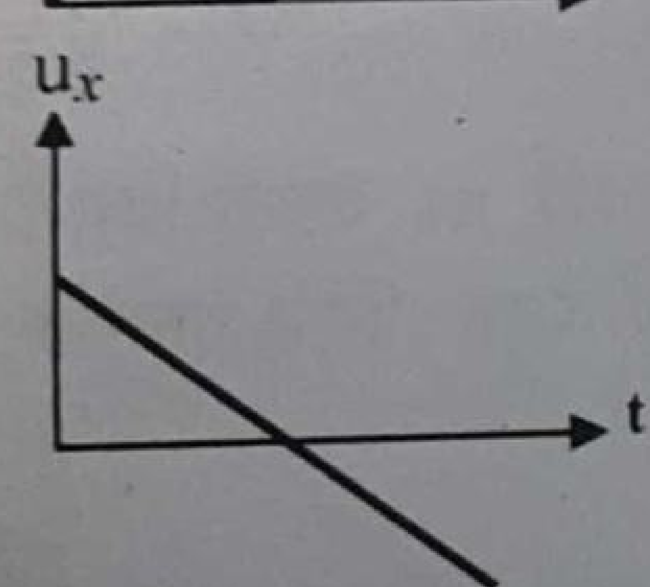
(A) $\frac{3mg}{2}$ (B) mg (C) $\frac{3mg}{4}$ (D) 3 mg

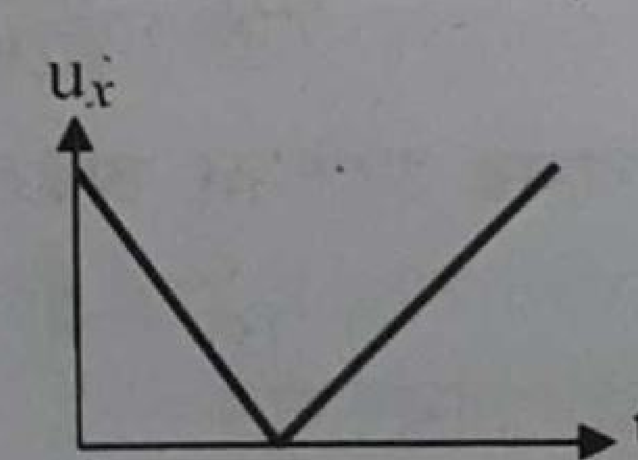
8. In case of projectile motion, which one of the following figures represent variation of horizontal component of velocity ($u_x$) with time t ? (assume that air resistance is negligible)

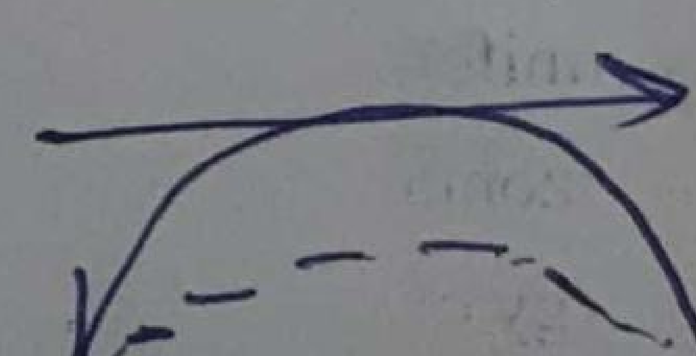
প্রাসের ক্ষেত্রে, গতিবেগের অনুভূমিক উপাংশ ($u_x$) সময়ের (t) সাথে যেভাবে পরিবর্তিত হয় তা নিচের কোন্ চিত্রের অনুরূপ ?

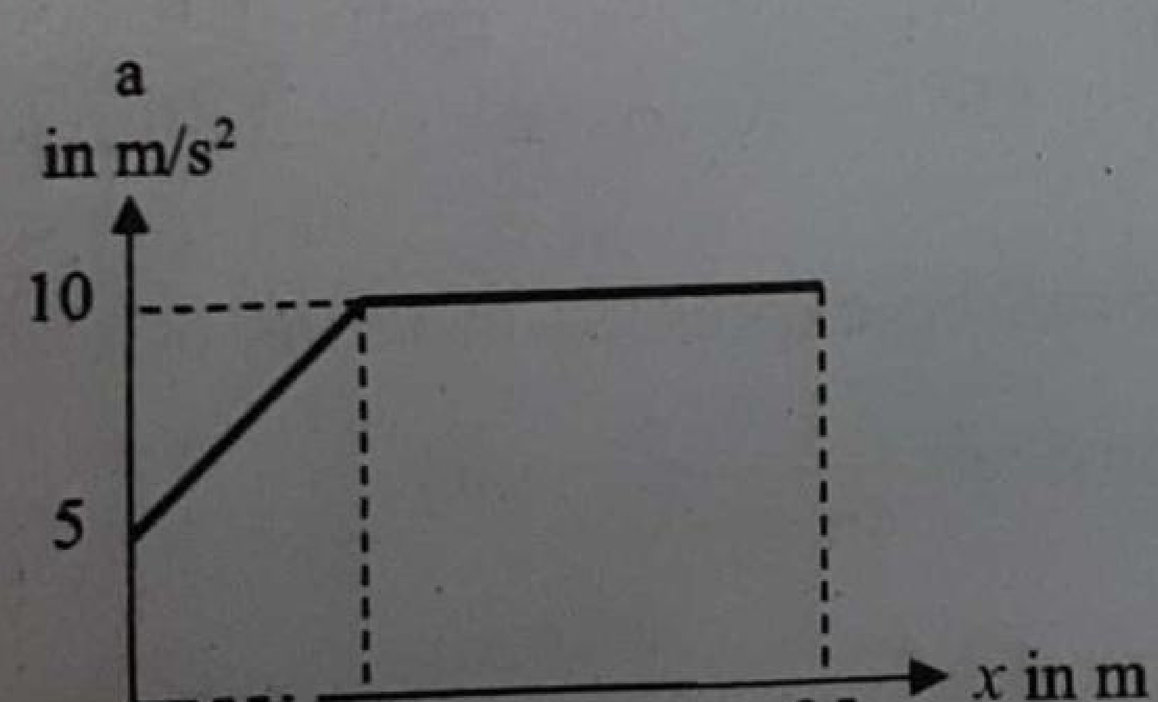
(A) 


(B) 


(C) 


(D) 

9. 


The acceleration vs distance graph for a particle moving with initial velocity 5 m/s is shown in the figure. The velocity of the particle at $x = 35$ m will be

(A) 20.62 m/s (B) 20 m/s (C) 25 m/s (D) 50 m/s

চিত্রে একটি গতিশীল কণার ত্বরণ-সরন লেখচিত্র দেখানো হয়েছে। কণাটির প্রাথমিক বেগ 5 m/s। যখন $x = 35$ m, তখন কণাটির গতিবেগ হবে

(A) 20.62 m/s (B) 20 m/s (C) 25 m/s (D) 50 m/s



ZOLLEGE.in

10. Centre of mass (C.M.) of three particles of masses 1 kg, 2 kg and 3 kg lies at the point (1, 2, 3) and C.M. of another system of particles of 3 kg and 2 kg lies at the point (–1, 3, –2). Where should we put a particle of mass 5 kg so that the C.M. of entire system lies at the C.M. of the first system ?

(A) (3, 1, 8) (B) (0, 0, 0) (C) (1, 3, 2) (D) (–1, 2, 3)

1 kg, 2 kg ও 3 kg ভরের একটি কণাসংস্থার ভরকেন্দ্র (1, 2, 3) বিন্দুতে আছে। 3 kg ও 2 kg ভরের অপর একটি কণাসংস্থার ভরকেন্দ্র (–1, 3, –2) বিন্দুতে অবস্থিত। 5 kg ভরের অন্য একটি বস্তুকে কোথায় স্থাপন করলে সমগ্র সংস্থার ভরকেন্দ্র ও প্রথম কণাসংস্থার ভরকেন্দ্র একই হবে ?

(A) (3, 1, 8) (B) (0, 0, 0) (C) (1, 3, 2) (D) (–1, 2, 3)

11. A body of density $1.2 \times 10^3$ kg/m$^3$ is dropped from rest from a height 1 m into a liquid of density $2.4 \times 10^3$ kg/m$^3$. Neglecting all dissipative effects, the maximum depth to which the body sinks before returning to float on the surface is

(A) 0.1 m (B) 1 m (C) 0.01 m (D) 2 m

$1.2 \times 10^3$ kg/m$^3$ ঘনত্বের একটি বস্তুকে স্থিরাবস্থায় 1 m উচ্চতা থেকে $2.4 \times 10^3$ kg/m$^3$ ঘনত্বের একটি তরলের মধ্যে ফেলা হল। সমস্ত ঘর্ষণজনিত বাধা উপেক্ষা করলে, তরলের পৃষ্ঠতলে পুনরায় ভেসে উঠবার আগে বস্তুটি যে সর্বোচ্চ গভীরতা পর্যন্ত গমন করে তার মান

(A) 0.1 m (B) 1 m (C) 0.01 m (D) 2 m

12. A uniform thin rod of length L, mass m is lying on a smooth horizontal table. A horizontal impulse P is suddenly applied perpendicular to the rod at one end. The total energy of the rod after the impulse is

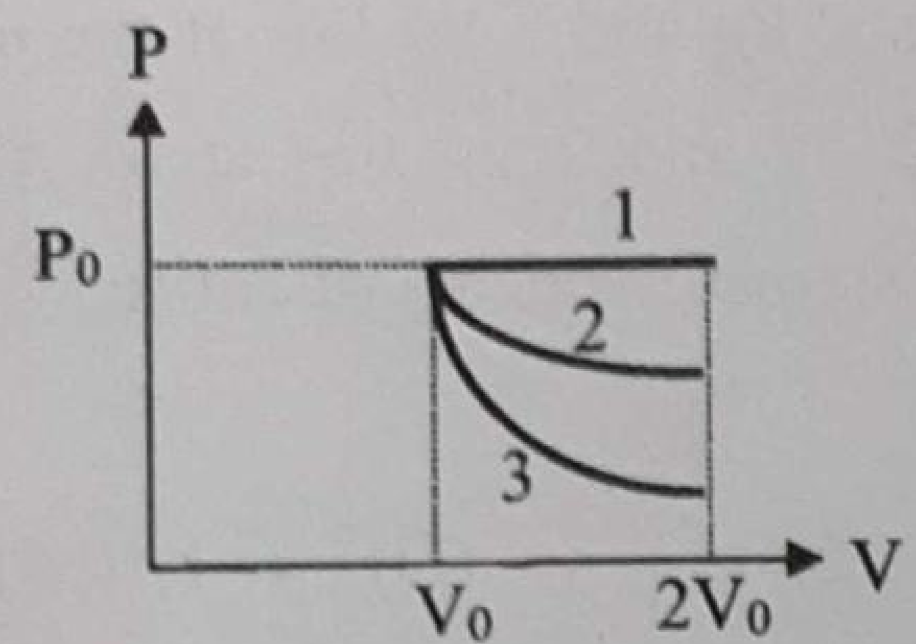
(A) $\frac{P^2}{M}$ (B) $\frac{7P^2}{8M}$ (C) $\frac{13P^2}{2M}$ (D) $\frac{2P^2}{M}$

একটি m ভর ও L দৈর্ঘ্যের সুষম দণ্ড একটি মসৃণ সমতল টেবিলের উপর রাখা আছে। দণ্ডটির একটি প্রান্তে উহার লম্ব বরাবর অনুভূমিক তলে অকস্মাৎ P ঘাতবল প্রয়োগ করা হল। ঘাতবল প্রয়োগের পর দণ্ডটির মোট শক্তি হবে

(A) $\frac{P^2}{M}$ (B) $\frac{7P^2}{8M}$ (C) $\frac{13P^2}{2M}$ (D) $\frac{2P^2}{M}$



ZOLLEGE.in

13. 


In the given figure, 1 represents isobaric, 2 represents isothermal and 3 represents adiabatic processes of an ideal gas. If $\Delta U_1$, $\Delta U_2$, $\Delta U_3$ be the changes in internal energy in these processes respectively, then

(A) $\Delta U_1 < \Delta U_2 < \Delta U_3$ (B) $\Delta U_1 > \Delta U_3 < \Delta U_2$

(C) $\Delta U_1 = \Delta U_2 > \Delta U_3$ (D) $\Delta U_1 > \Delta U_2 > \Delta U_3$

প্রদত্ত চিত্রে আদর্শ গ্যাসের সমচাপ (1), সমোষ্ণ (2) ও রুদ্ধতাপ (3) প্রক্রিয়াগুলি দেখানো হয়েছে। যদি এই প্রক্রিয়াগুলিতে আন্তরশক্তির পরিবর্তন যথাক্রমে $\Delta U_1$, $\Delta U_2$ ও $\Delta U_3$ হয়, তবে

(A) $\Delta U_1 < \Delta U_2 < \Delta U_3$ (B) $\Delta U_1 > \Delta U_3 < \Delta U_2$

(C) $\Delta U_1 = \Delta U_2 > \Delta U_3$ (D) $\Delta U_1 > \Delta U_2 > \Delta U_3$

14. If pressure of real gas $O_2$ in a container is given by $P = \frac{RT}{2V-b} - \frac{a}{4b^2}$, then the mass of the gas in the container is

(A) 32 gm (B) 16 gm (C) 4 gm (D) 64 gm

একটি পাত্রে রাখা কিছু পরিমান বাস্তব গ্যাস $O_2$-এর চাপ $P = \frac{RT}{2V-b} - \frac{a}{4b^2}$, সমীকরণটি মেনে চলে। সেক্ষেত্রে পাত্রে রাখা গ্যাসের ভর হল

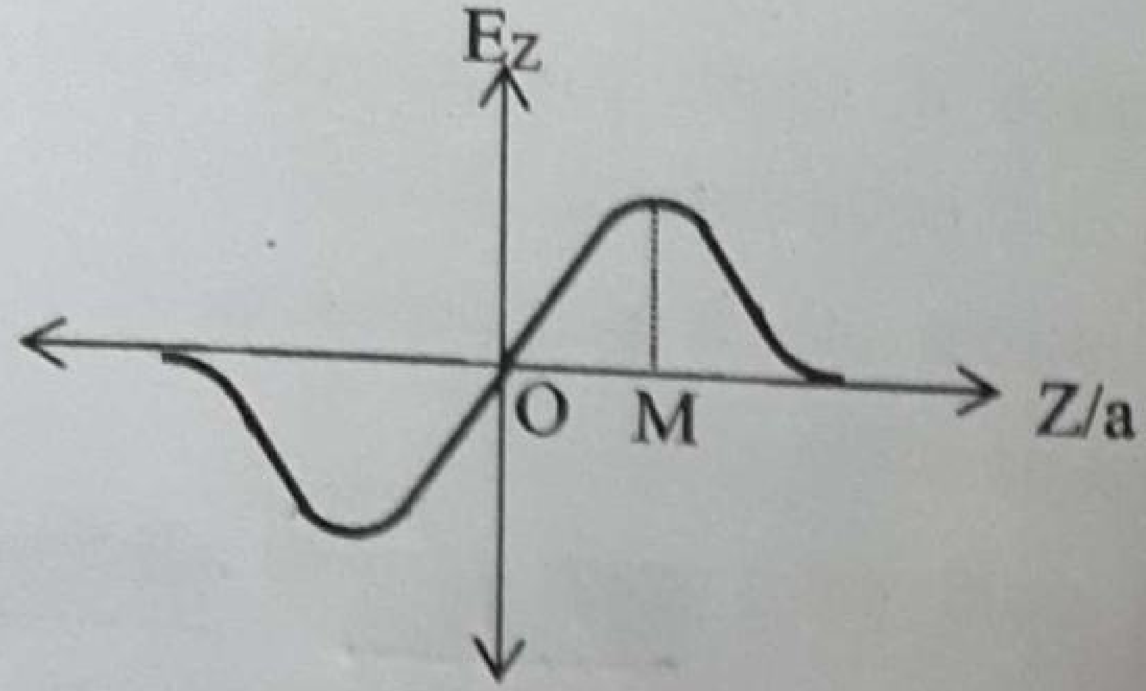
(A) 32 gm (B) 16 gm (C) 4 gm (D) 64 gm

15. Two solid spheres $S_1$ and $S_2$ of same uniform density fall from rest under gravity in a viscous medium and after some time, reach terminal velocities $v_1$ and $v_2$ respectively. If ratio of masses $\frac{m_1}{m_2} = 8$, then $\frac{v_1}{v_2}$ will be equal to

(A) 2 (B) 4 (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{1}{4}$

সমান ঘনত্বের দুটি ধাতব গোলক $S_1$ ও $S_2$ একটি সান্দ্র মাধ্যমের মধ্যে স্থিরাবস্থা থেকে অভিকর্ষজ বলের প্রভাবে পতনশীল। কিছুক্ষণ পর তাদের প্রান্তীয় বেগের মান হয় $v_1$ ও $v_2$। তাদের ভরের অনুপাত $\frac{m_1}{m_2} = 8$ হলে $\frac{v_1}{v_2}$ -এর মান হবে

(A) 2 (B) 4 (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{1}{4}$

16. 


The variation of electric field along the Z-axis due to a uniformly charged circular ring of radius 'a' in XY plane is shown in the figure. The value of coordinate M will be

(A) $\frac{1}{2}$ (B) $\sqrt{2}$ (C) 1 (D) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

সুষমভাবে আহিত একটি 'a' ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার রিং XY সমতলে আছে। রিং-এর অক্ষের উপর কেন্দ্র থেকে Z দূরত্বে তড়িৎপ্রাবল্যের পরিবর্তন চিত্রে দেখানো হয়েছে। M বিন্দুর স্থানাঙ্ক হল

(A) $\frac{1}{2}$ (B) $\sqrt{2}$ (C) 1 (D) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

17. A metal sphere of radius R carrying charge q is surrounded by a thick concentric metal shell of inner and outer radii a and b respectively. The net charge on the shell is zero. The potential at the centre of the sphere, when the outer surface of the shell is grounded will be

(A) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0}\left(\frac{1}{a}-\frac{1}{b}\right)$ (B) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0}\frac{1}{a}$ (C) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0}\left(\frac{1}{R}-\frac{1}{a}\right)$ (D) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0}\frac{1}{R}$

একটি q আধান সম্পন্ন R ব্যাসার্ধের ধাতব গোলক অপর একটি সমকেন্দ্রিক নিস্তড়িৎ ধাতব খোলক দ্বারা পরিবৃত আছে। খোলকের ভিতরের পৃষ্ঠের ব্যাসার্ধ a ও বাইরের পৃষ্ঠের ব্যাসার্ধ b. খোলকটির মোট আধান শূণ্য। খোলকের বাইরের পৃষ্ঠ ভূ-সংলগ্ন করা হলে গোলকের কেন্দ্রে তড়িৎ-বিভবের মান হবে

(A) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0}\left(\frac{1}{a}-\frac{1}{b}\right)$ (B) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0}\frac{1}{a}$ (C) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0}\left(\frac{1}{R}-\frac{1}{a}\right)$ (D) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0}\frac{1}{R}$

18. 300 gm of water at 25 °C is added to 100 gm of ice at 0 °C. The final temperature of the mixture is

(A) 12.5 °C (B) 0 °C (C) 25 °C (D) 50 °C

0 °C উষ্ণতায় 100 gm বরফকে 25 °C উষ্ণতায় 300 gm জলে ফেলা হ'ল। মিশ্রণের অন্তিম উষ্ণতা হবে

(A) 12.5 °C (B) 0 °C (C) 25 °C (D) 50 °C



ZOLLEGE.in

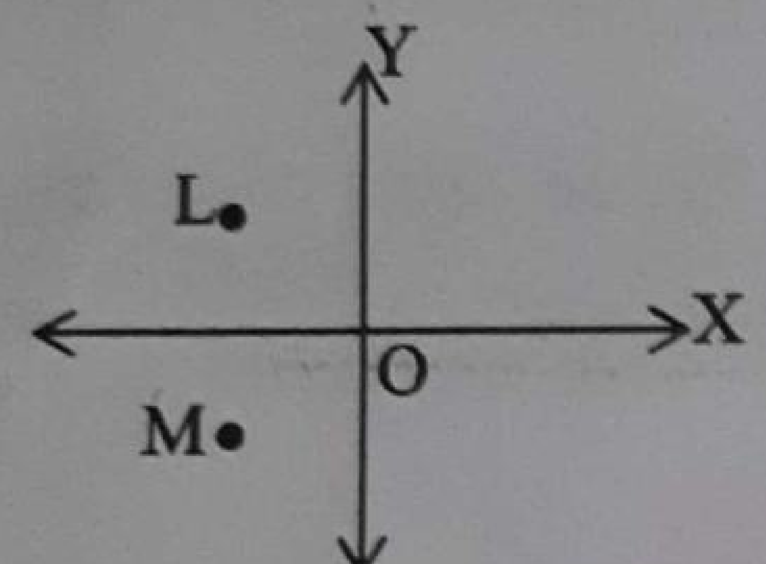
**19.** Two point charges $+q_1$ and $+q_2$ are placed a finite distance 'd' apart. It is desired to put a third charge $q_3$ in between these two charges so that $q_3$ is in equilibrium. This is

(A) possible only if $q_3$ is negative.
(B) possible only if $q_3$ is positive.
(C) possible irrespective of the sign of $q_3$.
(D) not possible at all.

দুটি বিন্দু আধান $+q_1$ ও $+q_2$ পরস্পর থেকে d দূরত্বে অবস্থিত। একটি তৃতীয় আধান $q_3$ অপর দুটি বিন্দু আধানের অন্তর্বর্তী স্থানে রাখলে $q_3$ সাম্যবস্থায় থাকে। এটি সম্ভব

(A) যদি $q_3$ ঋণাত্মক হয়।
(B) যদি $q_3$ ধনাত্মক হয়।
(C) $q_3$-এর চিহ্নের উপর নির্ভরশীল নয়।
(D) সাম্যবস্থা সম্ভবপর নয়।

**20.**




Consider two infinitely long wires parallel to Z-axis carrying same current I in the positive Z direction. One wire passes through the point L at coordinates (–1, +1) and the other wire passes through the point M at coordinates (–1, –1). The resultant magnetic field at the origin O will be

(A) $\frac{\mu_0 I}{2\sqrt{2}\pi}\hat{j}$
(B) $\frac{\mu_0 I}{2\pi}\hat{j}$
(C) $\frac{\mu_0 I}{2\sqrt{2}\pi}\hat{i}$
(D) $\frac{\mu_0 I}{4\pi}\hat{i}$

Z অক্ষের সমান্তরাল দুটি অসীম দৈর্ঘ্যের ঋজু তারের মধ্য দিয়ে ধনাত্মক Z অক্ষ বরাবর I প্রবাহমাত্রা যায়। একটি তার (– 1, +1) স্থানাঙ্কে L বিন্দুর মধ্য দিয়ে ও অপর তারটি (–1, –1) স্থানাঙ্কে M বিন্দুর মধ্য দিয়ে গমন করে। মূলবিন্দু O তে এই দুই তারের জন্য লব্ধ চৌম্বক প্রাবল্যের মান হবে

(A) $\frac{\mu_0 I}{2\sqrt{2}\pi}\hat{j}$
(B) $\frac{\mu_0 I}{2\pi}\hat{j}$
(C) $\frac{\mu_0 I}{2\sqrt{2}\pi}\hat{i}$
(D) $\frac{\mu_0 I}{4\pi}\hat{i}$

**21.** Three infinite plane sheets carrying uniform charge densities $-\sigma$, $2\sigma$, $4\sigma$ are placed parallel to XZ plane at Y = a, 3a, 4a respectively. The electric field at the point (0, 2a, 0) is

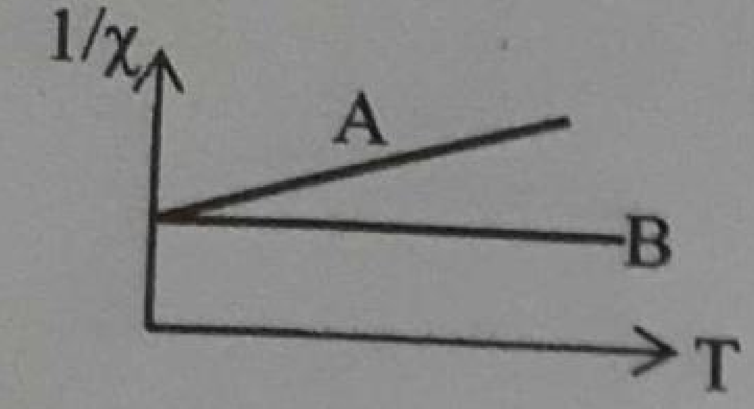
(A) $\frac{5\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{j}$
(B) $-\frac{7\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{j}$
(C) $\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{j}$
(D) $\frac{5\sigma}{-2\varepsilon_0}\hat{j}$

তিনটি অসীম বিস্তৃতির সমতল পাতের তলমাত্রিক ঘনত্ব $-\sigma$, $2\sigma$ ও $4\sigma$ এবং তিনটি পাত XZ সমতলে সমান্তরাল ভাবে যথাক্রমে Y = a, 3a ও 4a তে অবস্থিত। পাতগুলির জন্য (0, 2a, 0) বিন্দুতে তড়িৎপ্রাবল্য হবে

(A) $\frac{5\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{j}$
(B) $-\frac{7\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{j}$
(C) $\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{j}$
(D) $\frac{5\sigma}{-2\varepsilon_0}\hat{j}$



ZOLLEGE.in

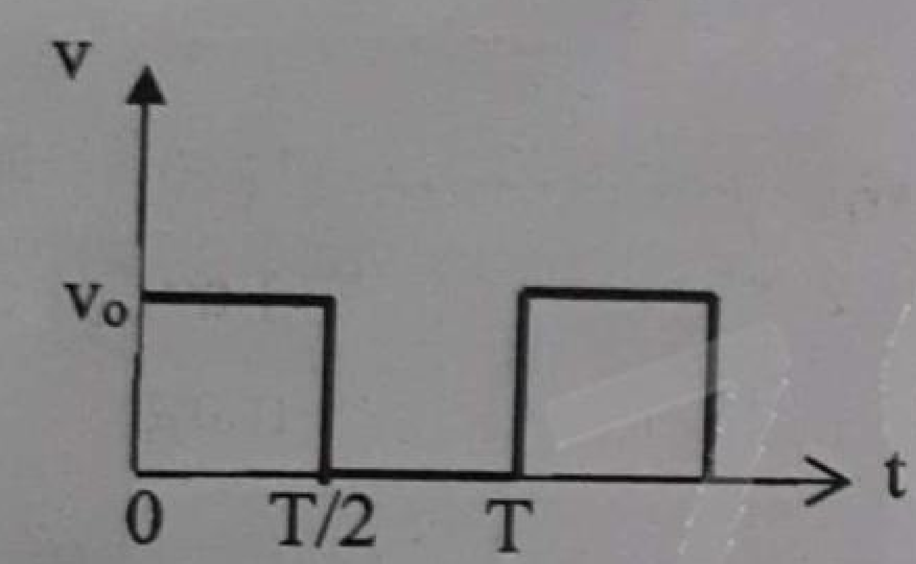
**22.** 


For two types of magnetic materials A and B, variation of $\frac{1}{\chi}$($\chi$ : susceptibility) vs. temperature T is shown in the figure. Then

(A) A is diamagnetic and B is paramagnetic.
(B) A is feromagnetic and B is diamagnetic.
(C) A is paramagnetic and B is feromagnetic.
(D) A is paramagnetic and B is diamagnetic.

দুটি চৌম্বকীয় পদার্থ A এবং B এর ক্ষেত্রে তাপমাত্রা T এর সাথে $\frac{1}{\chi}$ ($\chi$ : চৌম্বক প্রবণতা)-এর পরিবর্তন চিত্রে দেখানো হয়েছে। সেক্ষেত্রে

(A) A তিরশ্চৌম্বক এবং B পরাচৌম্বক
(B) A অয়শ্চৌম্বক এবং B তিরশ্চৌম্বক
(C) A পরাচৌম্বক এবং B অয়শ্চৌম্বক
(D) A পরাচৌম্বক এবং B তিরশ্চৌম্বক

**23.** 


The rms value of potential difference v shown in the figure is

(A) $\frac{v_0}{2}$ (B) $v_0$ (C) $\frac{v_0}{\sqrt{3}}$ (D) $\frac{v_0}{\sqrt{2}}$

চিত্রে প্রদর্শিত তড়িচ্চালকবল-সময় লেখচিত্রে তড়িচ্চালক বলের rms মান হবে

(A) $\frac{v_0}{2}$ (B) $v_0$ (C) $\frac{v_0}{\sqrt{3}}$ (D) $\frac{v_0}{\sqrt{2}}$

**24.** A thin charged rod is bent into the shape of a small circle of radius R the charge per unit length of the rod being $\lambda$. The circle is rotated about its axis with a time period T and it is found that the magnetic field at a distance 'd' away (d>>R) from the center and on the axis, varies as $\frac{R^m}{d^n}$ The values of m and n respectively are

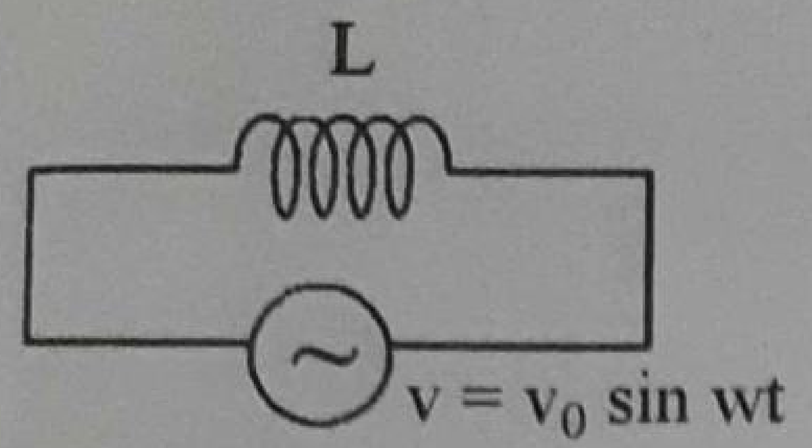
(A) m = 2, n = 2 (B) m = 2, n = 3 (C) m = 3, n = 2 (D) m = 3, n = 3

একটি আহিত সরু দন্ডকে R ব্যাসার্ধের একটি ক্ষুদ্র বৃত্তে পরিণত করা হল এবং প্রতি একক দৈর্ঘ্যে দন্ডের আধানের পরিমাণ $\lambda$। বৃত্তটিকে তার অক্ষ বরাবর T পর্যায়কাল নিয়ে ঘোরানো হলে দেখা যায়, কেন্দ্র থেকে অক্ষ বরাবর দূরত্ব d-তে (d>>R) চৌম্বকপ্রাবল্য হয় $\frac{R^m}{d^n}$। সেক্ষেত্রে m এবং n এর মান যথাক্রমে

(A) m = 2, n = 2 (B) m = 2, n = 3 (C) m = 3, n = 2 (D) m = 3, n = 3



ZOLLEGE.in

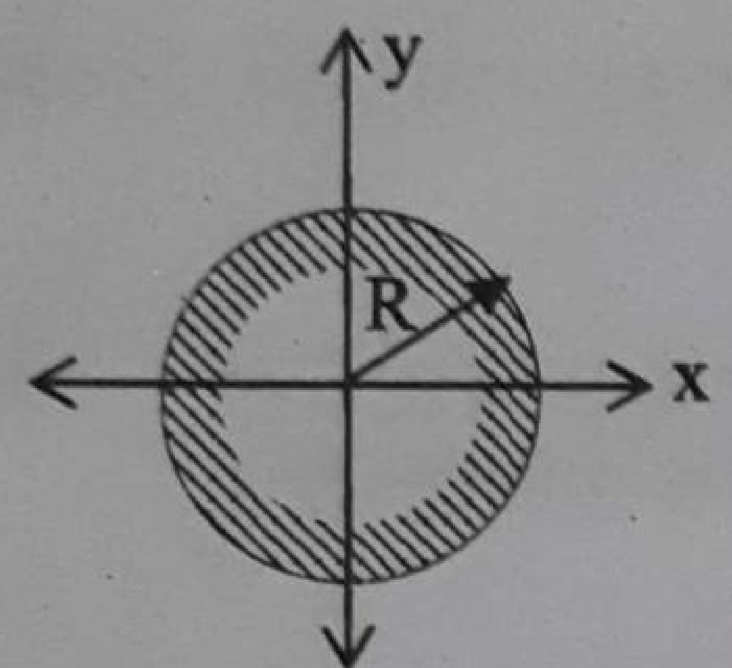
25. 


Consider a pure inductive A.C. circuit as shown in the figure. If the average power consumed is P, then

(A) $P > 0$ (B) $P < 0$ (C) $P = 0$ (D) P is infinite

কেবল আবেশক সহ চিত্রে প্রদর্শিত A.C. বর্তনীটি বিবেচনা কর। গড় ক্ষমতা P হলে,

(A) $P > 0$ (B) $P < 0$ (C) $P = 0$ (D) P-এর মান অসীম

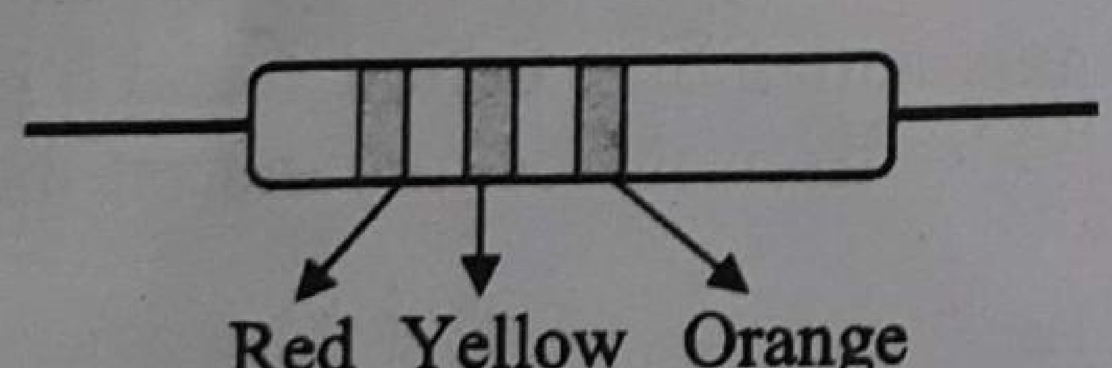
26. 


The cross-section of a reflecting surface is represented by the equation $x^2 + y^2 = R^2$ as shown in the figure. A ray travelling in the positive $x$ direction is directed toward positive y direction after reflection from the surface at point M. The coordinate of the point M on the reflecting surface is

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

একটি প্রতিফলক তলের প্রস্থচ্ছেদের সমীকরণ হল $x^2 + y^2 = R^2$। ধনাত্মক $x$-অক্ষ বরাবর একটি আলোকরশ্মি প্রতিফলক তলের M বিন্দুতে আপতিত হয়ে ধনাত্মক y অক্ষ বরাবর প্রতিফলিত হয়। তাহলে M বিন্দুর স্থানাঙ্ক হল

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

27. 


A carbon resistor with colour code is shown in the figure. There is no fourth band in the resistor. The value of the resistance is

(A) $24\ M\Omega \pm 20\%$ (B) $14\ k\Omega \pm 5\%$ (C) $24\ k\Omega \pm 20\%$ (D) $34\ k\Omega \pm 10\%$

একটি কার্বন রোধকের রঙিন বন্ধনীগুলি চিত্রে দেখানো হয়েছে। রোধকে কোন চতুর্থ রঙিন বন্ধনী নেই। রোধকটির রোধ হল

(A) $24\ M\Omega \pm 20\%$ (B) $14\ k\Omega \pm 5\%$ (C) $24\ k\Omega \pm 20\%$ (D) $34\ k\Omega \pm 10\%$

28. In Young's double slit experiment, light of wavelength $\lambda$ passes through the double-slit and forms interference fringes on a screen 1.2 m away. If the difference between 3rd order maximum and 3rd order minimum is 0.18 cm and the slits are 0.02 cm apart, then $\lambda$ is

(A) 1200 nm (B) 450 nm (C) 600 nm (D) 300 nm

ইয়ং-এর দ্বি-রেখাছিদ্র পরীক্ষায় $\lambda$ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো, ছিদ্র থেকে 1.2 m দূরের পর্দায় ব্যতিচার ঝালর তৈরি করে। যদি ছিদ্র দুটির মধ্যেকার দূরত্ব 0.02 cm হয় এবং তৃতীয় উজ্জ্বল পটি ও তৃতীয় অন্ধকার পটির মধ্যেকার দূরত্ব 0.18 cm হয়ে তবে $\lambda$ এর মান হল

(A) 1200 nm (B) 450 nm (C) 600 nm (D) 300 nm

29. A 12.5 ev electron beam is used to bombard gaseous hydrogen at ground state. The energy level upto which the hydrogen atoms would be excited is

(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 1

12.5 ev শক্তিবিশিষ্ট ইলেকট্রন স্রোত দ্বারা ভৌমস্তরে থাকা গ্যাসীয় হাইড্রোজেনের সংঘর্ষ ঘটানো হল। সংঘর্ষের ফলে হাইড্রোজেন পরমাণু যে শক্তিস্তরে উন্নীত হবে, তার মান

(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 1

13.6ev

30. A spherical convex surface of power 5 dioptre separates object and image space of refractive indices 1.0 and $\frac{4}{3}$ respectively. The radius of curvature of the surface is

(A) 20 cm (B) 1 cm (C) 4 cm (D) 5 cm

5 dioptre ক্ষমতাসম্পন্ন একটি গোলীয় উত্তল তল যথাক্রমে 1.0 ও $\frac{4}{3}$ প্রতিসরাঙ্কযুক্ত বস্তু মাধ্যম ও প্রতিবিম্ব মাধ্যমকে পৃথক করে। তাহলে গোলীয় তলের বক্রতা ব্যাসার্ধ হবে

(A) 20 cm (B) 1 cm (C) 4 cm (D) 5 cm



ZOLLEGE.in

**Category-II (Q 31 to 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 metal wires of identical dimensions are connected in series. If $\sigma_1$ and $\sigma_2$ are the electrical conductivities of the metal wires respectively, the effective conductivity of the combination is

(A) $\sigma_1 + \sigma_2$ (B) $\frac{\sigma_1\sigma_2}{\sigma_1 + \sigma_2}$ (C) $\frac{2\sigma_1\sigma_2}{\sigma_1 + \sigma_2}$ (D) $\frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2\sigma_1\sigma_2}$

একই আকারের দুটি ধাতব তারকে শ্রেনী সমবায়ে যুক্ত করা হল। যদি দুটি তারের তড়িৎ পরিবাহিতাঙ্ক $\sigma_1$ এবং $\sigma_2$ হয়, তবে এই সমবায়ের তুল্য পরিবাহিতাঙ্ক হবে

(A) $\sigma_1 + \sigma_2$ (B) $\frac{\sigma_1\sigma_2}{\sigma_1 + \sigma_2}$ (C) $\frac{2\sigma_1\sigma_2}{\sigma_1 + \sigma_2}$ (D) $\frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2\sigma_1\sigma_2}$

**32.** A uniform rod of length L pivoted at one end P is freely rotated in a horizontal plane with an angular velocity ω about a vertical axis passing through P. If the temperature of the system is increased by ΔT, angular velocity becomes $\frac{\omega}{2}$. If coefficient of linear expansion of the rod is α (α <<1), then ΔT will be

(A) $\frac{1}{\alpha}$ (B) $\frac{1}{2\alpha}$ (C) $\frac{1}{4\alpha}$ (D) α

একটি প্রান্ত P বিন্দুতে আটকানো অবস্থায় L দৈর্ঘ্যের একটি সুষম দন্ডকে ω কৌণিক বেগে অনুভূমিক তলে P বিন্দুর মধ্য দিয়ে উল্লম্ব অক্ষের সাপেক্ষে ঘোরানো হচ্ছে। দন্ডটির তাপমাত্রা ΔT পরিমান বাড়ানো হলে কৌণিক বেগের মান হয় $\frac{\omega}{2}$। যদি দন্ডের দৈর্ঘ্য প্রসারণ গুনাঙ্ক α (α <<1) হয় তবে ΔT এর মান হল

(A) $\frac{1}{\alpha}$ (B) $\frac{1}{2\alpha}$ (C) $\frac{1}{4\alpha}$ (D) α



ZOLLEGE.in

33. An ideal gas of molar mass M is contained in a very tall vertical cylindrical column in the uniform gravitational field. Assuming the gas temperature to be T, the height at which the centre of gravity of the gas is located is (R: universal gas constant)

(A) $\frac{RT}{g}$ (B) $\frac{RT}{Mg}$ (C) MgR (D) RTg

একটি সুষম অভিকর্ষ ক্ষেত্রে খুব লম্বা, খাড়া চোঙের মধ্যে M আণবিক ভরসম্পন্ন আদর্শ গ্যাস আবদ্ধ আছে। গ্যাসের তাপমাত্রা T ধরে নিলে, সমগ্র গ্যাসের ভারকেন্দ্র যে উচ্চতায় থাকবে তার মান (R: সার্বজনীন গ্যাস ধ্রুবক)

(A) $\frac{RT}{g}$ (B) $\frac{RT}{Mg}$ (C) MgR (D) RTg

34. Under isothermal conditions, two soap bubbles of radii a and b coalesce to form a single bubble of radius c. If the external pressure is P, then surface tension of the bubbles is

(A) $\frac{P(c^3-a^3+b^3)}{4(a^2+b^2-c^2)}$ (B) $\frac{P(c^3-a^3-b^3)}{4(a^2+b^2-c^2)}$

(C) $\frac{P(c^2+a^2-b^2)}{4(a^3+b^3-c^3)}$ (D) $\frac{P(a^3+b^3-c^3)}{4(a^2+b^2-c^2)}$

a এবং b ব্যাসার্ধের দুটি সাবানের বুদবুদ সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায় একাত্মিত হয়ে c ব্যাসার্ধের একটি বুদবুদ তৈরি করল। যদি বাহ্যিক চাপ P হয়, তবে বুদবুদের পৃষ্ঠটান হবে

(A) $\frac{P(c^3-a^3+b^3)}{4(a^2+b^2-c^2)}$ (B) $\frac{P(c^3-a^3-b^3)}{4(a^2+b^2-c^2)}$

(C) $\frac{P(c^2+a^2-b^2)}{4(a^3+b^3-c^3)}$ (D) $\frac{P(a^3+b^3-c^3)}{4(a^2+b^2-c^2)}$

35. For a plane electromagnetic wave, the electric field is given by
$\vec{E} = 90 \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t)\,\hat{k}$ v / m. The corresponding magnetic field $\vec{B}$ will be
একটি সমতল তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গের ক্ষেত্রে, তড়িৎক্ষেত্র E এর ব্যঞ্জক হল
$\vec{E} = 90 \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t)\,\hat{k}$ v / m. চৌম্বকক্ষেত্র $\vec{B}$ এর ব্যঞ্জকটি হবে

(A) $\vec{B} = 3 \times 10^{-7} \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t)\ \hat{i}$ T

(B) $\vec{B} = 3 \times 10^{-7} \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t)\ \hat{j}$ T

(C) $\vec{B} = 27 \times 10^{9} \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t)\ \hat{j}$ T

(D) $\vec{B} = 3 \times 10^{-7} \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t)\ \hat{k}$ T



ZOLLEGE.in

## Category – III (Q 36 to 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.** Electric field component of an EM radiation varies with time as $E = a(\cos\omega_0 t + \sin\omega t \cos\omega_0 t)$, where 'a' is a constant and $\omega = 10^{15}\ sec^{-1}$, $\omega_0 = 5 \times 10^{15}\ sec^{-1}$. This radiation falls on a metal whose stopping potential is -2 ev. Then which of the following Statement (s) is/are true ? ($h = 6.62 \times 10^{-34}$ J –S)

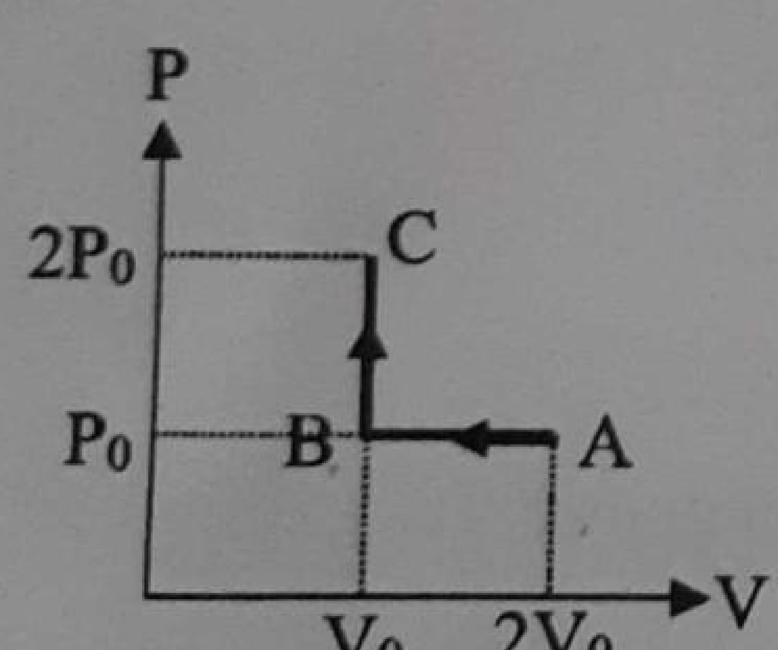
(A) For light of frequency ω, photoelectric effect is not possible
(B) Stopping potential vs. frequency graph will be a straight line
(C) The work function of the metal is -2 ev.
(D) The maximum kinetic energy of the photo electrons is 1.95 ev.

একটি তড়িৎচুম্বকীয় বিকিরণের তড়িৎক্ষেত্র $E = a(\cos\omega_0 t + \sin\omega t \cos\omega_0 t)$ রূপে পরিবর্তিত হয়। এখানে 'a' একটি ধ্রুবক, $\omega = 10^{15}\ sec^{-1}$ ও $\omega_0 = 5 \times 10^{15}\ sec^{-1}$। এই বিকিরণ একটি -2 ev নিরোধী বিভব সম্পন্ন ধাতব পাতের উপর আপতিত হয়। তবে নীচের কোন্ উক্তি/উক্তগুলি সত্য ?

($h = 6.62 \times 10^{-34}$ J –S)

(A) ω কম্পাঙ্কের বিকিরণের জন্য আলোক তড়িৎ ক্রিয়া সম্ভবপর নয়।
(B) নিরোধী বিভব ও কম্পাঙ্কের লেখচিত্র একটি সরলরেখা।
(C) ধাতুর কার্য অপেক্ষক –2 ev।
(D) উৎপন্ন ইলেকট্রনের সর্বোচ্চ গতিশক্তি 1.95 ev।

**37.**




Consider the P – V diagram for 1 mole of an ideal monatomic gas shown in the figure. Which of the following statements is/are true ?

(A) The change in internal energy for the whole process is zero.
(B) Heat is rejected during the process
(C) Change in internal energy for process A → B is $-\frac{3}{2}P_0V_0$
(D) Work done by the gas during the entire process is $2P_0V_0$



ZOLLEGE.in

এক মোল একটি আদর্শ এক পরমানুক গ্যাসের P – V লেখচিত্র দেখানো হয়েছে। কোন্ উক্তি/উক্তিগুলি সত্য ?

(A) সমগ্র প্রক্রিয়ায় আন্তরশক্তির পরিবর্তন শূন্য।

(B) প্রক্রিয়াটিতে তাপশক্তি বর্জিত হয়।

(C) $A \rightarrow B$ প্রক্রিয়ায় আন্তরশক্তির পরিবর্তন $-\frac{3}{2}P_0V_0$

(D) সমগ্র প্রক্রিয়ায় গ্যাস কর্তৃক কৃতাকার্য $2P_0V_0$

**38.** The potential energy of a particle of mass 0.02 kg moving along x-axis is given by $V = Ax(x-4)$J where $x$ is in metres and A is a constant. Which of the following is/are correct statement(s) ?

(A) The particle is acted upon by a constant force.

(B) The particle executes simple harmonic motion.

(C) The speed of the particle is maximum at $x = 2$ m.

(D) The period of oscillation of the particle is $\frac{\pi}{5}$ sec.

x-অক্ষ বরাবর গতিশীল 0.02 kg ভরের একটি কণার স্থিতিশক্তি $V = Ax(x-4)$J, যেখানে A একটি ধ্রুবক এবং $x$ মিটার এককে প্রকাশিত। নিচের কোন্ উক্তি/উক্তিগুলি সত্য ?

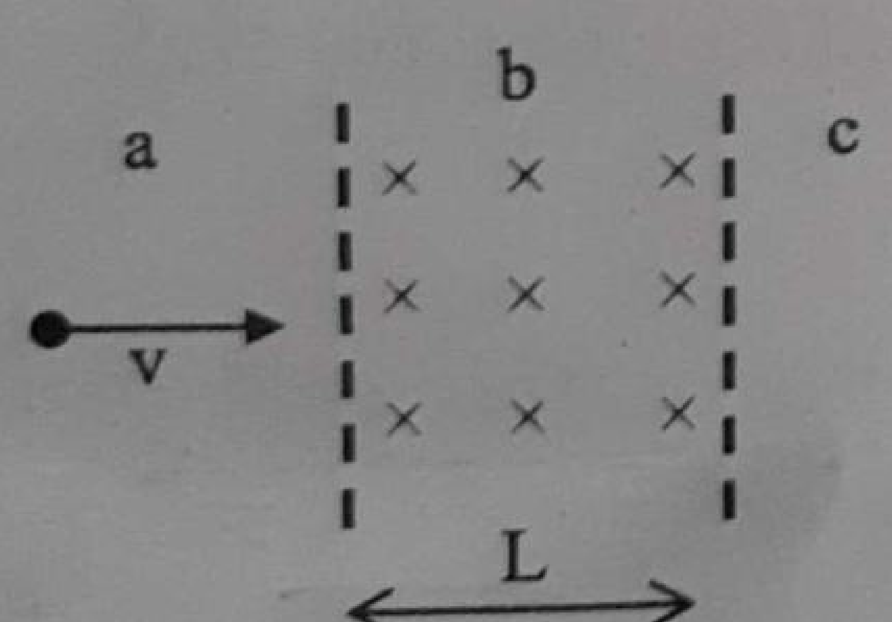
(A) কণাটির উপর প্রযুক্ত বলের মান ধ্রুবক।

(B) কণাটি সরল দোলগতি সম্পন্ন করে।

(C) $x = 2$ m বিন্দুতে কণাটির বেগ সর্বাধিক।

(D) কণাটির দোলগতির দোলনকাল $\frac{\pi}{5}$ sec

**39.**




A particle of mass m and charge q moving with velocity v enters region-b from region-a along the normal to the boundary as shown is the figure. Region-b has a uniform magnetic field B perpendicular to the plane of the paper. Also, region-b has length L. Choose the correct statements :

(A) The particle enters region-c only if $v > \frac{qLB}{m}$

(B) The particle enters region-c only if $v < \frac{qLB}{m}$

(C) Path of the particle is a circle in region-b

(D) Time spent in region-b is independent of velocity v



ZOLLEGE.in

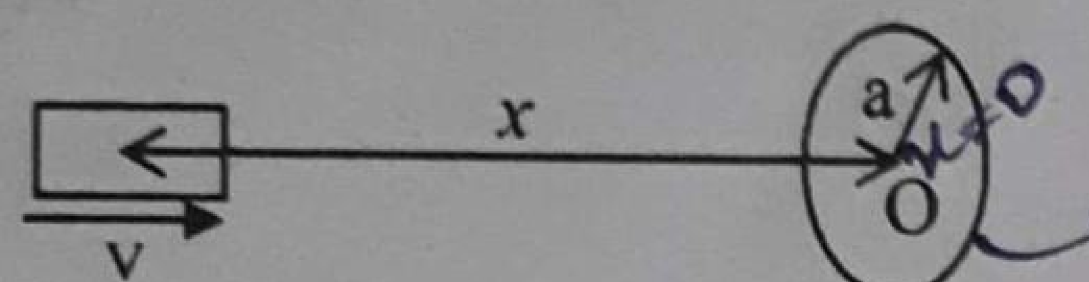
প্রদর্শিত চিত্রের মতো, m ভর ও q আধানের একটি কণা v বেগে a-অঞ্চল থেকে বিভেদ তলের লম্ব বরাবর b-অঞ্চলে প্রবেশ করে। b-অঞ্চলটির মধ্যে পৃষ্ঠার তলের সাথে লম্বভাবে একটি সুষম চৌম্বকক্ষেত্র B আছে। যদি b-অঞ্চলের দৈর্ঘ্য L হয় তবে নীচের কোন্ উক্তি/উক্তগুলি সত্য ?

(A) কণাটি c-অঞ্চলে প্রবেশ করবে যদি $v > \frac{qLB}{m}$ হয়

(B) কণাটি c-অঞ্চলে প্রবেশ করবে যদি $v < \frac{qLB}{m}$ হয়

(C) b-অঞ্চলে কণাটির সঞ্চারপথ বৃত্তাকার।

(D) b-অঞ্চলে কণাটির দ্বারা ব্যয়িত সময় গতিবেগ v-এর উপর নির্ভর করে না।

**40.** 


A small bar magnet of dipole moment M is moving with speed v along $x$ direction towards a small closed circular conducting loop of radius ‘a’ with its centre O at $x = 0$ (see figure). Assume $x \gg$ a and the coil has a resistance R. Then which of the following statement(s) is/are true ?

(A) Magnetic field at the centre O of the circular coil due to the bar magnet is $\frac{M}{x^3}$

(B) Induced EMF is proportional to $\frac{1}{x^4}$

(C) The magnetic moment μ due to induced current in the coil is proportional to $a^4$

(D) The heat produced is proportional to $\frac{1}{x^6}$

M চৌম্বকভ্রামক সম্পন্ন একটি ক্ষুদ্র দন্ডচুম্বক $x$ অক্ষ বরাবর v বেগে ‘a’ ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তাকার পরিবাহী লুপের দিকে গতিশীল। লুপের কেন্দ্র O, $x = 0$ বিন্দুতে আছে। ধরে নাও $x \gg$ a এবং লুপের রোধ R। তবে নীচের কোন্ উক্তি/উক্তিগুলি সত্য ?

(A) দন্ড চুম্বকের জন্য বৃত্তাকার লুপের কেন্দ্রে উৎপন্ন চুম্বকক্ষেত্র হল $\frac{M}{x^3}$

(B) আবিষ্ট তড়িচ্চালক বল $\frac{1}{x^4}$ -এর সমানুপাতিক।

(C) লুপের মধ্যে আবিষ্ট তড়িৎপ্রবাহের জন্য উদ্ভূত চৌম্বক ভ্রামক $a^4$-এর সমানুপাতিক।

(D) উৎপন্ন তাপশক্তি $\frac{1}{x^6}$ -এর সমানুপাতিক।



ZOLLEGE.in

# CHEMISTRY

## Category-I (Q 41 to 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।**

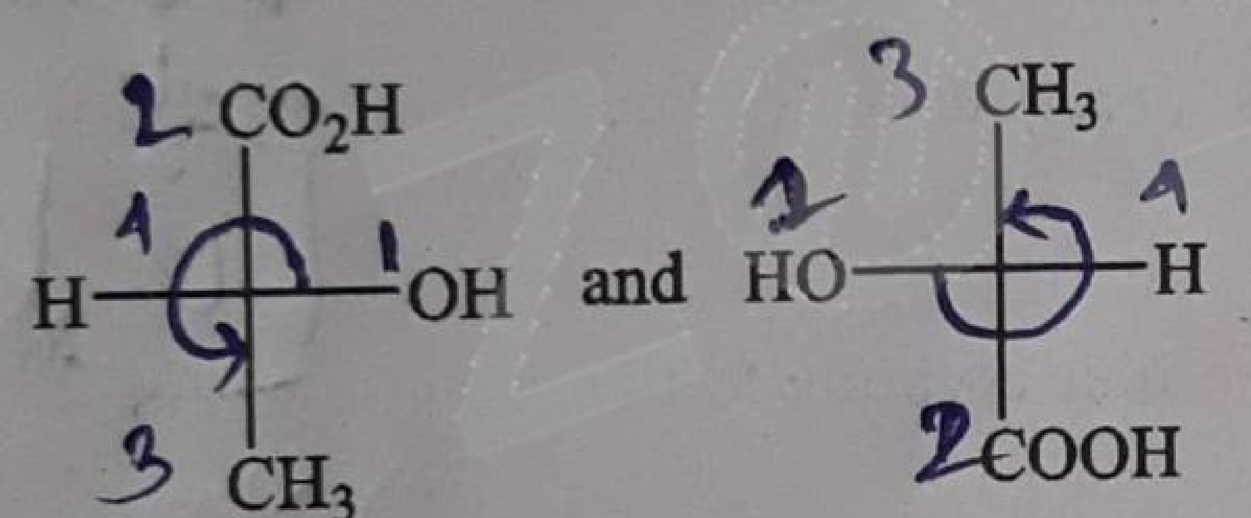
**41.** The exact order of acidity of the compounds p-nitrophenol, acetic acid, acetylene and ethanol is

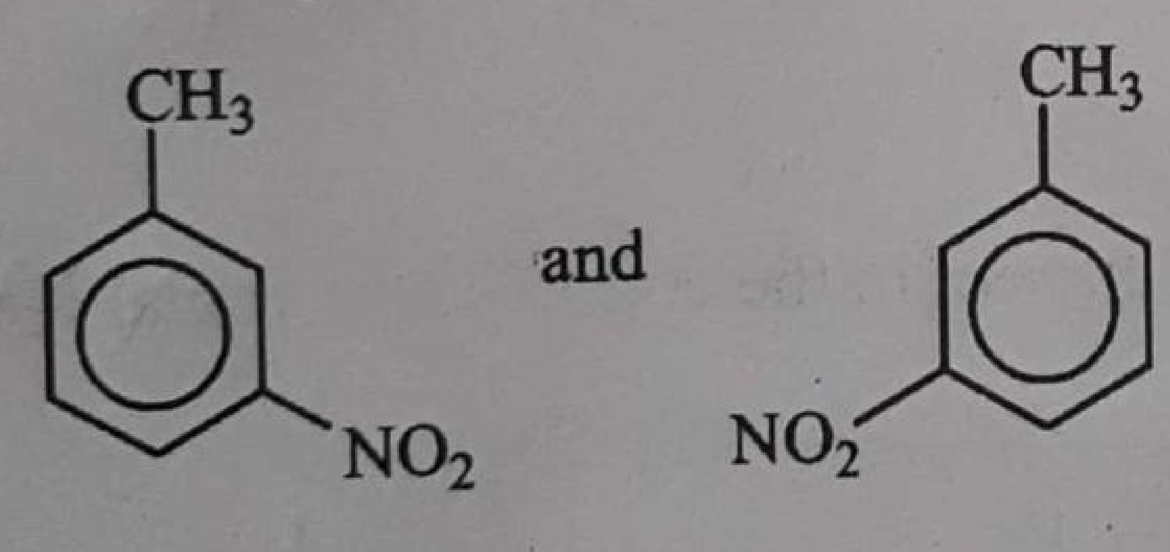
(A) p-nitrophenol < acetic acid < acetylene < ethanol
(B) acetic acid < p-nitrophenol < acetylene < ethanol
(C) acetylene < p-nitrophenol < ethanol < acetic acid
(D) acetylene < ethanol < p-nitrophenol < acetic acid

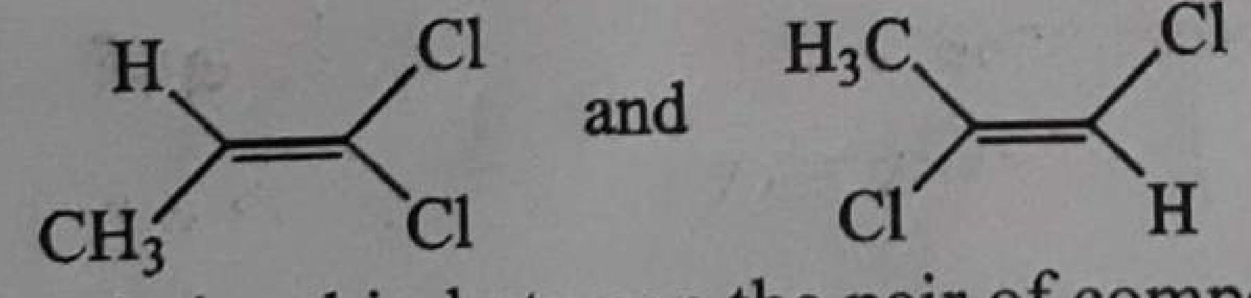
p-নাইট্রোফেনল, অ্যাসেটিক অ্যাসিড, অ্যাসেটিলিন ও ইথানল যৌগগুলির মধ্যে অম্লতার যথার্থ ক্রম হল

(A) p-নাইট্রোফেনল < অ্যাসেটিক অ্যাসিড < অ্যাসেটিলিন < ইথানল
(B) অ্যাসেটিক অ্যাসিড < p-নাইট্রোফেনল < অ্যাসেটিলিন < ইথানল
(C) অ্যাসেটিলিন < p-নাইট্রোফেনল < ইথানল < অ্যাসেটিক অ্যাসিড
(D) অ্যাসেটিলিন < ইথানল < p-নাইট্রোফেনল < অ্যাসেটিক অ্যাসিড

**42.**

1. 

2. 

3. 

The relationship between the pair of compounds shown above are respectively

(A) Homomer (identical), enantiomer and constitutional isomer
(B) Enantiomer, enantiomer and diastereomer
(C) Homomer (identical), homomer (identical) and constitutional isomer
(D) Enantiomer, homomer (identical) and geometrical isomer

উপরে প্রদর্শিত যৌগ জোড়া গুলির মধ্যে পারস্পরিক সম্পর্ক হল যথাক্রমে

(A) হোমোমার (সমরূপ), প্রতিবিম্ব সমাবয়ব এবং গঠন সমাবয়ব
(B) প্রতিবিম্ব সমাবয়ব, প্রতিবিম্ব সমাবয়ব, ডাইস্টেরিয়োমার
(C) হোমোমার (সমরূপ), হোমোমার (সমরূপ), গঠন সমাবয়ব
(D) প্রতিবিম্ব সমাবয়ব, হোমোমার (সমরূপ) এবং জ্যামিতিক সমাবয়ব



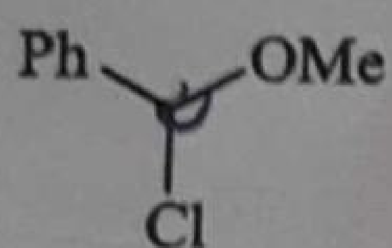
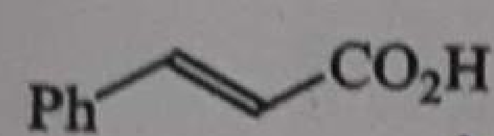
ZOLLEGE.in

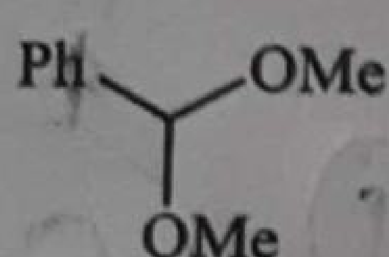
43. Benzaldehyde + methanol $\xrightarrow[\text{HC}l]{\text{dry}}$ A $\xrightarrow[\text{2. }(CH_3CO)_2O,\ CH_3COONa]{\text{1. dil HC}l}$ B

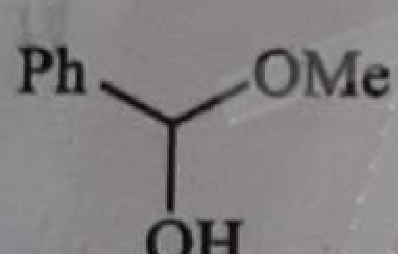
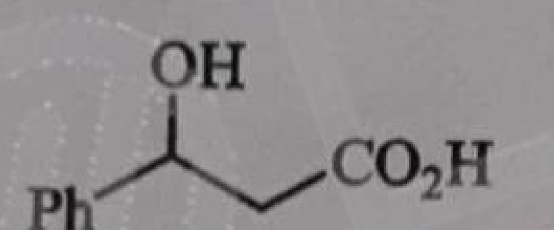
বেঞ্জালডিহাইড + মিথানল $\xrightarrow[\text{HC}l]{\text{শুষ্ক}}$ A $\xrightarrow[\text{2. }(CH_3CO)_2O,\ CH_3COONa]{\text{1. লঘু HC}l}$ B

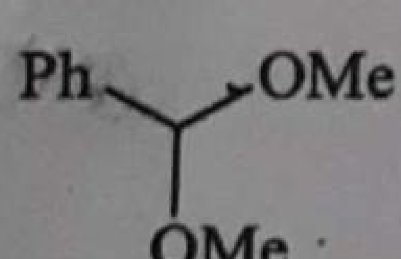
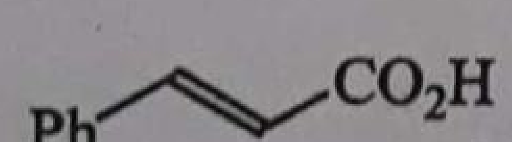
The compounds A and B above are respectively

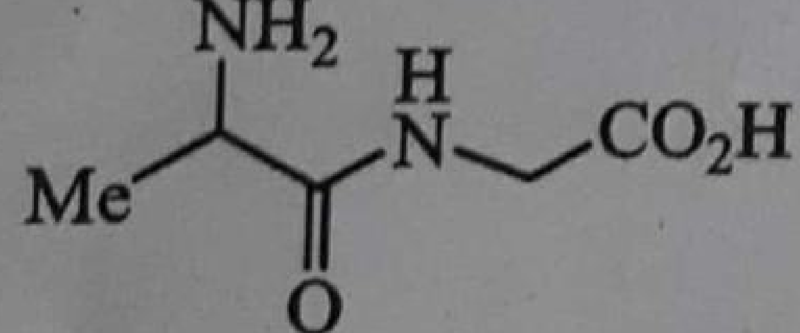
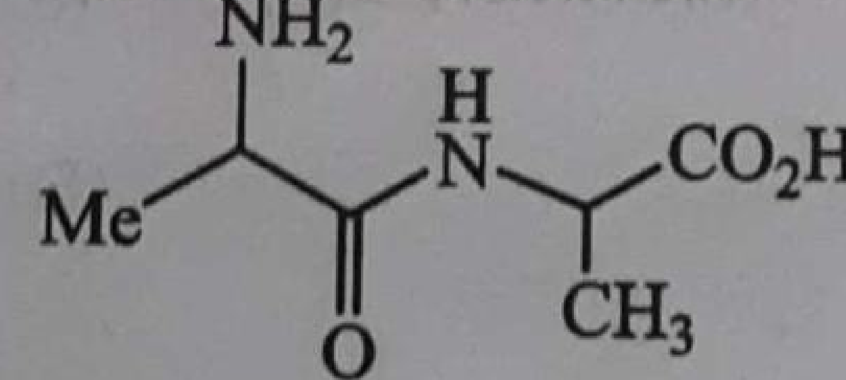
উপরের A এবং B যৌগদ্বয় যথাক্রমে

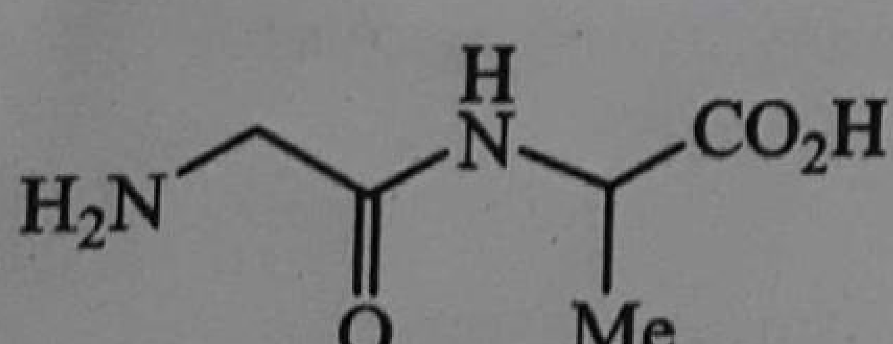
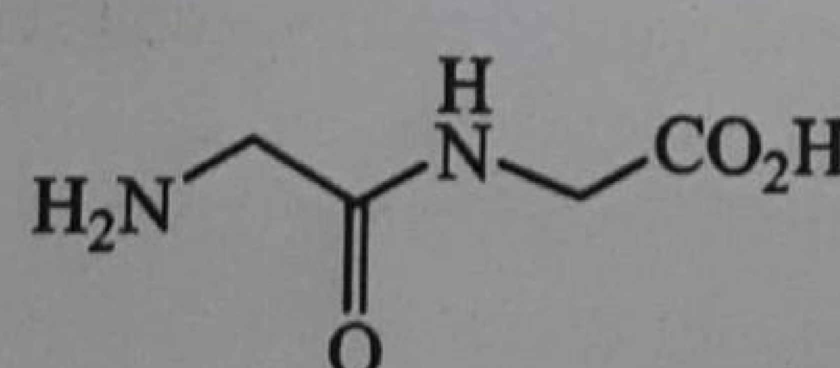
(A)  and 

(B)  and $PhCOCH_3$

(C)  and 

(D)  and 

44. 1.  2. 

3.  4. 

The dipeptides which may be obtained from the amino acids glycine and alanine are

(A) only 1 (B) only 2 (C) both 1 and 2 (D) all of them

অ্যামিনো অ্যাসিড গ্লাইসিন ও অ্যালানিন থেকে যে ডাইপেপ্টাইডগুলি উৎপন্ন হতে পারে সেগুলি হলো

(A) কেবলমাত্র 1 (B) কেবলমাত্র 2 (C) উভয় 1 এবং 2 (D) সবগুলি

45. A given amount of $Fe^{2+}$ is oxidized by $x$ mol of $MnO_4^-$ in acidic medium. The number of moles of $Cr_2O_7^{2-}$ required to oxidize the same amount of $Fe^{2+}$ in acidic medium is

(A) $x$ (B) $0.83\,x$ (C) $2.0\,x$ (D) $1.2\,x$

অ্যাসিড মাধ্যমে, নির্দিষ্ট পরিমাণ $Fe^{2+}$ $x$ মোল $MnO_4^-$ দ্বারা জারিত হয়। অ্যাসিড মাধ্যমে ঐ পরিমাণ $Fe^{2+}$ এর জারণের জন্য যে মোল সংখ্যক $Cr_2O_7^{2-}$ প্রয়োজন সেটি হল

(A) $x$ (B) $0.83\,x$ (C) $2.0\,x$ (D) $1.2\,x$

46. An element crystallizes in a body centred cubic lattice. The edge length of the unit cell is 200 pm and the density of the element is 5.0 g $cm^{-3}$. Calculate the number of atoms in 100 g of this element.

(A) $2.5 \times 10^{23}$ (B) $2.5 \times 10^{24}$ (C) $5.0 \times 10^{23}$ (D) $5.0 \times 10^{24}$

একটি মৌল দেহকেন্দ্রিক ঘনকাকার কেলাস গঠন করে। উক্ত কেলাসের একক কোষের কিনারা দৈর্ঘ্য 200 pm এবং মৌলের ঘনত্ব হল 5.0 g $cm^{-3}$। 100 g ঐ মৌলে পরমাণু সংখ্যা নির্ণয় কর।

(A) $2.5 \times 10^{23}$ (B) $2.5 \times 10^{24}$ (C) $5.0 \times 10^{23}$ (D) $5.0 \times 10^{24}$

47. Molecular velocities of two gases at the same temperature (T) are $u_1$ and $u_2$. Their masses are $m_1$ and $m_2$ respectively. Which of the following expressions is correct at temperature T ?

(A) $\frac{m_1}{u_1^2}=\frac{m_2}{u_2^2}$ (B) $m_1u_1 = m_2u_2$

(C) $\frac{m_1}{u_1}=\frac{m_2}{u_2}$ (D) $m_1u_1^2 = m_2u_2^2$

একই তাপমাত্রায় (T), দুটি গ্যাসের অণুর গতিবেগ $u_1$ এবং $u_2$ এবং উহাদের অণুর ভর যথাক্রমে $m_1$ এবং $m_2$ হলে T তাপমাত্রায় নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে কোনটি সঠিক ?

(A) $\frac{m_1}{u_1^2}=\frac{m_2}{u_2^2}$ (B) $m_1u_1 = m_2u_2$

(C) $\frac{m_1}{u_1}=\frac{m_2}{u_2}$ (D) $m_1u_1^2 = m_2u_2^2$

48. For a spontaneous reaction at all temperatures which of the following is correct ?

(A) Both $\Delta H$ and $\Delta S$ are positive (B) $\Delta H$ is positive and $\Delta S$ is negative

(C) $\Delta H$ is negative and $\Delta S$ is positive (D) Both $\Delta H$ and $\Delta S$ are negative

সব তাপমাত্রায় একটি স্বতঃস্ফূর্ত বিক্রিয়ার জন্য নিম্নে প্রদত্তের মধ্যে কোনটি সঠিক ?

(A) $\Delta H$ ও $\Delta S$ উভয়ই ধনাত্মক (B) $\Delta H$ ধনাত্মক ও $\Delta S$ ঋণাত্মক

(C) $\Delta H$ ঋণাত্মক ও $\Delta S$ ধনাত্মক (D) $\Delta H$ ও $\Delta S$ উভয়ই ঋণাত্মক



ZOLLEGE.in

**49.** The equilibrium constant for the reaction $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ is $4 \times 10^{-4}$ at 2000 K. In presence of a catalyst the equilibrium is attained 10 times faster. Therefore, the equilibrium constant, in presence of the catalyst at 2000 K is

(A) $4 \times 10^{-4}$ (B) $4 \times 10^{-3}$ (C) $4 \times 10^{-5}$ (D) $2.5 \times 10^{-4}$

$N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$, 2000 K তাপমাত্রায় বিক্রিয়াটির সাম্য ধ্রুবকের মান $4 \times 10^{-4}$ । অনুঘটকের উপস্থিতিতে বিক্রিয়াটি 10 গুণ দ্রুত গতিতে সাম্যে উপনীত হইলে, 2000 K তাপমাত্রায় অনুঘটকের উপস্থিতিতে সাম্য ধ্রুবকের মান হবে

(A) $4 \times 10^{-4}$ (B) $4 \times 10^{-3}$ (C) $4 \times 10^{-5}$ (D) $2.5 \times 10^{-4}$

**50.** Under the same reaction conditions, initial concentration of 1.386 mol $dm^{-3}$ of a substance becomes half in 40 s and 20 s through first-order and zero-order kinetics respectively. Ratio $\left(\frac{k_1}{k_0}\right)$ of the rate constants for first-order ($k_1$) and zero-order ($k_0$) of the reactions is

(A) 0.5 $mol^{-1}$ $dm^3$ (B) 0.5 mol $dm^{-3}$
(C) 1.0 mol $dm^{-3}$ (D) 2.0 $mol^{-1}$ $dm^3$

একই শর্ত সাপেক্ষে, একটি পদার্থের প্রারম্ভিক গাঢ়ত্ব 1.386 mol $dm^{-3}$ অর্দ্ধেকে পরিণত হতে প্রথমক্রম বিক্রিয়ায় 40 s এবং শূণ্য-ক্রম বিক্রিয়ায় 20 s সময় লাগে। প্রথম-ক্রম ($k_1$) এবং শূণ্য-ক্রম ($k_0$) বিক্রিয়া দুটির হার ধ্রুবকের অনুপাত $\left(\frac{k_1}{k_0}\right)$ হল

(A) 0.5 $mol^{-1}$ $dm^3$ (B) 0.5 mol $dm^{-3}$
(C) 1.0 mol $dm^{-3}$ (D) 2.0 $mol^{-1}$ $dm^3$

**51.** Which one of the following solutions will have highest conductivity ?

(A) 0.1 M $CH_3COOH$ (B) 0.1 M NaC*l*
(C) 0.1 M $KNO_3$ (D) 0.1 M HC*l*

নিম্নলিখিত দ্রবণগুলির মধ্যে কোনটির আপেক্ষিক পরিবাহিতা সর্বাধিক ?

(A) 0.1 M $CH_3COOH$ (B) 0.1 M NaC*l*
(C) 0.1 M $KNO_3$ (D) 0.1 M HC*l*

**52.** When 20 g of naphthoic acid ($C_{11}H_8O_2$) is dissolved in 50 g of benzene, a freezing point depression of 2K is observed. The vant Hoff factor (i) is [$K_f$ = 1.72 K kg $mol^{-1}$]

(A) 0.5 (B) 1.0 (C) 2.0 (D) 3.0

20 g ন্যাপথোয়িক অ্যাসিড ($C_{11}H_8O_2$), 50 g বেঞ্জিনে দ্রবীভূত হলে হিমাঙ্কের অবনমনের মান হয় 2K। ভ্যান্ট হফ ফ্যাক্টর (i) এর মান হল [$K_f$ = 1.72 K kg $mol^{-1}$]

(A) 0.5 (B) 1.0 (C) 2.0 (D) 3.0

53. 2.5 ml 0.4 (M) weak monoacidic base ($k_b = 1 \times 10^{-12}$ at 25 °C) is titrated with $\frac{2}{15}$ (M) HC$l$ in water at 25 °C. The concentration of $H^+$ at equivalence point is ($K_w = 1 \times 10^{-14}$, at 25 °C)

(A) $3.7 \times 10^{-13}$ (M)
(B) $3.2 \times 10^{-7}$ (M)
(C) $3.2 \times 10^{-2}$ (M)
(D) $2.7 \times 10^{-2}$ (M)

25 °C উষ্ণতায়, জলীয় দ্রবণে 2.5 ml. 0.4 (M) একটি মৃদু এক-আম্লিক ক্ষারক ($k_b = 1 \times 10^{-12}$, 25 °C উষ্ণতায়) $\frac{2}{15}$ (M) HC$l$ দ্রবণ দ্বারা টাইট্রেশন করা হল। প্রশমণ বিন্দুতে $H^+$ এর গাঢ়ত্ব হল ($K_w = 1 \times 10^{-14}$, 25 °C উষ্ণতায়)

(A) $3.7 \times 10^{-13}$ (M)
(B) $3.2 \times 10^{-7}$ (M)
(C) $3.2 \times 10^{-2}$ (M)
(D) $2.7 \times 10^{-2}$ (M)

54. Solubility products ($K_{sp}$) of the salts of types MX, $MX_2$ and $M_3X$ at temperature T are $4.0 \times 10^{-8}$, $3.2 \times 10^{-14}$ and $2.7 \times 10^{-15}$ respectively. Solubilities (in mol $dm^{-3}$) of the salts at temperature T are in the order

(A) $MX > MX_2 > M_3X$
(B) $M_3X > MX_2 > MX$
(C) $MX_2 > M_3X > MX$
(D) $MX > M_3X > MX_2$

T তাপমাত্রায় , তিনটি লবণ MX, $MX_2$ এবং $M_3X$ এর দ্রাব্যতা গুণফলের মানগুলি যথাক্রমে $4.0 \times 10^{-8}$, $3.2 \times 10^{-14}$ এবং $2.7 \times 10^{-15}$ । T তাপমাত্রায় ঐ তিনটি লবণের দ্রাব্যতার (mol $dm^{-3}$) মানের ক্রম নিম্নরূপ

(A) $MX > MX_2 > M_3X$
(B) $M_3X > MX_2 > MX$
(C) $MX_2 > M_3X > MX$
(D) $MX > M_3X > MX_2$

55. The reduction potential of hydroen half-cell will be negative if

(A) $p(H_2) = 1$ atm and $[H^+] = 1.0$ M
(B) $p(H_2) = 1$ atm and $[H^+] = 2.0$ M
(C) $p(H_2) = 2$ atm and $[H^+] = 1.0$ M
(D) $p(H_2) = 2$ atm and $[H^+] = 2.0$ M

হাইড্রোজেন অর্দ্ধ-কোষের বিজারণ বিভব ঋণাত্মক হবে যদি

(A) $p(H_2) = 1$ atm and $[H^+] = 1.0$ M
(B) $p(H_2) = 1$ atm and $[H^+] = 2.0$ M
(C) $p(H_2) = 2$ atm and $[H^+] = 1.0$ M
(D) $p(H_2) = 2$ atm and $[H^+] = 2.0$ M

56. Indicate the products (X) and (Y) in the following reactions :
নীচের বিক্রিয়াগুলিতে (X) এবং (Y) সূচিত কর :

$Na_2S + nS\ (n = 1 - 8) \rightarrow (X)$
$Na_2SO_3 + S \rightarrow (Y)$

| | (X) | (Y) |
|---|---|---|
| (A) | $Na_2S_2O_3$ | $Na_2S_2$ |
| (B) | $Na_2S_{(n+1)}$ | $Na_2S_2O_3$ |
| (C) | $Na_2S_n$ | $Na_2S_2O_3$ |
| (D) | $Na_2S_5$ | $Na_2S_2O_4$ |



ZOLLEGE.in

**57.** A solution is made by a concentrated solution of $Co(NO_3)_2$ with a concentrated solution of $NaNO_2$ in 50% acetic acid. A solution of a salt containing metal M is added to the mixture, when a yellow precipitate is formed. Metal 'M' is:

(A) Magnesium (B) Sodium (C) Potassium (D) Zinc

$Co(NO_3)_2$ -এর গাঢ় দ্রবণের সাথে 50% অ্যাসিটিক অ্যাসিডে $NaNO_2$ এর একটি গাঢ় দ্রবণ মিশ্রিত করা হল। ধাতু M এর একটি লবণের দ্রবণ এই মিশ্রিত দ্রবণে যোগ করা হলে একটি হলুদ অধঃক্ষেপ পড়ে। ধাতু 'M' টি হল :

(A) ম্যাগনেসিয়াম (B) সোডিয়াম (C) পটাশিয়াম (D) জিঙ্ক

**58.** Extraction of a metal (M) from its sulfide ore ($M_2S$) involves the following chemical reactions :

$$2M_2S + 3O_2 \xrightarrow{\text{heat}} 2M_2O + 2SO_2 \uparrow$$

$$M_2S + 2M_2O \xrightarrow{\text{heat}} 6M + SO_2 \uparrow$$

The metal (M) may be

(A) Zn (B) Cu (C) Fe (D) Ca

কোন (M) ধাতুর সালফাইড আকরিক ($M_2S$) থেকে ধাতুটিকে নিষ্কাশন করতে নীচের রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলি ঘটে থাকে।

$$2M_2S + 3O_2 \xrightarrow{\text{heat}} 2M_2O + 2SO_2 \uparrow$$

$$M_2S + 2M_2O \xrightarrow{\text{heat}} 6M + SO_2 \uparrow$$

(M) ধাতুটি হতে পারে

(A) Zn (B) Cu (C) Fe (D) Ca

**59.** The white precipitate (Y), obtained on passing colourless and odourless gas (X) through an ammoniacal solution of NaC*l*, loses about 37% of its weight on heating and a white residue (Z) of basic nature is left. Identify (X), (Y) and (Z) from following sets.

অ্যামোনিয়াকাল NaC*l* দ্রবণে একটি বর্ণহীন ও গন্ধহীন গ্যাস (X) চালনা করলে যে সাদা অধঃক্ষেপ (Y) পাওয়া যায়, সেটিকে উত্তপ্ত করলে তার ওজন প্রায় 37% হ্রাস পায় এবং সাদা ক্ষারকধর্মী একটি অবশেষ (Z) থাকে। নীচের সেটগুলি থেকে (X), (Y) এবং (Z) সনাক্ত কর।

| | (X) | (Y) | (Z) |
|---|---|---|---|
| (A) | $N_2$ | $(NH_4)_2CO_3$ | $NH_4Cl$ |
| (B) | $O_2$ | $NaNH_4CO_3$ | $NaHCO_3$ |
| (C) | $CO_2$ | $NH_4HCO_3$ | $(NH_4)_2CO_3$ |
| (D) | $CO_2$ | $NaHCO_3$ | $Na_2CO_3$ |

**60.** A saturated solution of $BaSO_4$ at 25 °C is $4 \times 10^{-5}$ M. The solubility of $BaSO_4$ in 0.1 M $Na_2SO_4$ at this temperature will be

(A) $1.6 \times 10^{-9}$ M (B) $1.6 \times 10^{-8}$ M (C) $4 \times 10^{-6}$ M (D) $4 \times 10^{-4}$ M

25 °C এ $BaSO_4$-এর একটি সম্পৃক্ত দ্রবণের গাঢ়ত্ব $4 \times 10^{-5}$ M। এই তাপমাত্রায় 0.1 M গাঢ় $Na_2SO_4$ দ্রবণে $BaSO_4$-এর দ্রাব্যতা হবে :

(A) $1.6 \times 10^{-9}$ M (B) $1.6 \times 10^{-8}$ M (C) $4 \times 10^{-6}$ M (D) $4 \times 10^{-4}$ M



ZOLLEGE.in

61. The $H_3O^+$ ion has the following shape

(A) Tetrahedral (B) Pyramidal

(C) Triangular planar (D) "T" shaped

$H_3O^+$ আয়নের আকার নিম্নরূপ

(A) চতুস্তলকিয় (B) পিরামিডিয় ✗

(C) সামতলিক ত্রিকোনাকার (D) "T" আকৃতির

62. For the reaction $^{14}N(\alpha, p)^{17}O$, 1.16 MeV (Mass equivalent = 0.00124 amu) of energy is absorbed. Mass on the reactant side is 18.00567 amu and proton mass = 1.00782 amu. The atomic mass of $^{17}O$ will be

(A) 17.0044 amu (B) 16.9991 amu (C) 17.0114 amu (D) 16.9966 amu

$^{14}N(\alpha, p)^{17}O$ কেন্দ্রকীয় বিক্রিয়ায় 1.16 MeV (ভরশক্তিতুল্যতা = 0.00124 amu) শক্তি শোষিত হয়। বিক্রিয়াকারী পদার্থের দিকের ভর 18.00567 amu এবং প্রোটনের ভর = 1.00782 amu হলে $^{17}O$ এর পারমাণবিক ভর হবে

(A) 17.0044 amu (B) 16.9991 amu (C) 17.0114 amu (D) 16.9966 amu

63. A solution of $NaNO_3$, when treated with a mixture of Zn dust and 'A' yields ammonia. 'A' can be

(A) caustic soda (B) dilute sulphuric acid

(C) concentrated sulphuric acid (D) sodium carbonate

$NaNO_3$ এর দ্রবণে Zn পাউডার এবং 'A'-এর একটি মিশ্রন যোগ করা হলে অ্যামোনিয়া উৎপন্ন হয়। 'A' হতে পারে

(A) কষ্টিক সোডা (B) লঘু সালফিউরিক অ্যাসিড

(C) গাঢ় সালফিউরিক অ্যাসিড (D) সোডিয়াম কার্বোনেট

64. Indicate the number of unpaired electrons in $K_3[Fe(CN)_6]$ and $K_4[Fe(CN)_6]$

$K_3[Fe(CN)_6]$ এবং $K_4[Fe(CN)_6]$ এর বিজোড় ইলেকট্রন সংখ্যা নির্দেশ কর :

| | $K_3[Fe(CN)_6]$ | $K_4[Fe(CN)_6]$ |
|---|---|---|
| (A) | 1 | 0 |
| (B) | 5 | 6 |
| (C) | 6 | 5 |
| (D) | 0 | 1 |

65. Which of the following compounds have magnetic moment identical with $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ ?

(A) $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ (B) $[Mn(H_2O)_6]^{3+}$ (C) $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ (D) $[Mn(H_2O)_6]^{4+}$

নিম্নলিখিত কোন যৌগটির চৌম্বকভ্রামক $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ এর সমান হবে ?

(A) $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ (B) $[Mn(H_2O)_6]^{3+}$ (C) $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ (D) $[Mn(H_2O)_6]^{4+}$

66. Which structure has delocalised $\pi$-electrons ?

(A) $O_3$ (B) CO (C) HCN (D) $O_3$ and HCN

কোন গঠনটির মধ্যে বিকেন্দ্রিভূত (delocalised) $\pi$-ইলেকট্রন আছে ?

(A) $O_3$ (B) CO (C) HCN (D) $O_3$ এবং HCN



ZOLLEGE.in

67. The maximum number of atoms that can be in one plane in the molecule p-nitrobenzonitrile are

(A) 6 (B) 12 (C) 13 (D) 15

p-নাইট্রোবেঞ্জোনাইট্রাইল অনুটির একটি তলে থাকতে পারে এরূপ সর্বাধিক পরমানুর সংখ্যা হলো

(A) 6 (B) 12 (C) 13 (D) 15

68. Cyclo [18]carbon is an allotrope of carbon with molecular formula $C_{18}$. It is a ring of 18 carbon atoms, connected by single and triple bonds. The total number of triple bonds present in this cyclocarbon are

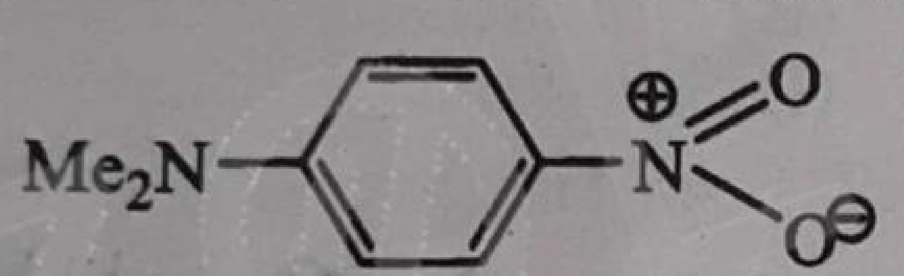
(A) 9 (B) 10 (C) 12 (D) 6

$C_{18}$ আনবিক সংকেত বিশিষ্ট সাইক্লো [18] কার্বন হলো কার্বনের একটি রূপভেদ। 18 টি কার্বন এই শৃঙ্খলটিতে একবন্ধন ও ত্রিবন্ধন দ্বারা যুক্ত। এই কার্বন শৃঙ্খলে মোট ত্রিবন্ধনের সংখ্যা হলো

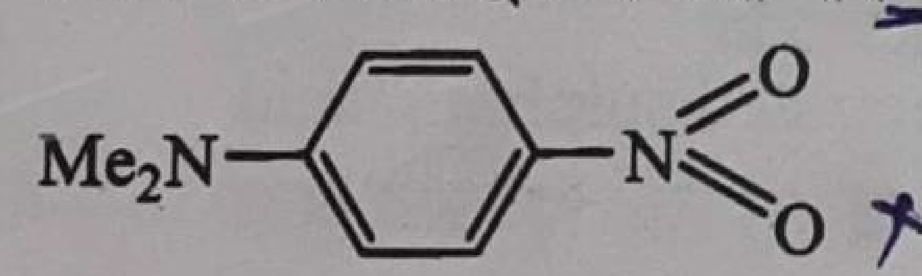
(A) 9 (B) 10 (C) 12 (D) 6

69. p-nitro – N, N – dimethylaniline cannot be represented by the resonating structures

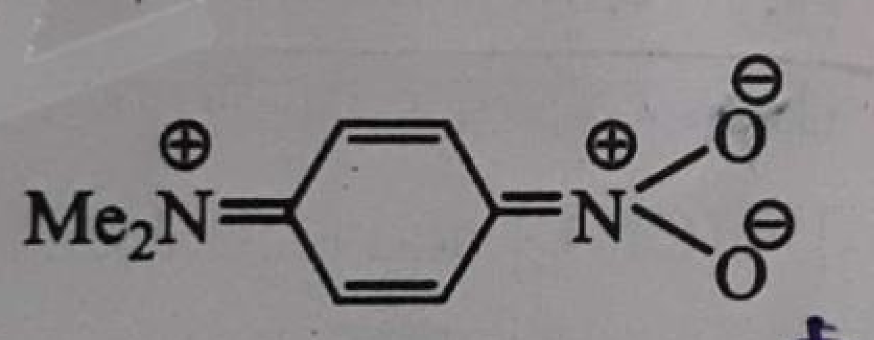
p-নাইট্রো – N, N -ডাইমিথাইলঅ্যানিলিন যেসব সংস্পন্দন গঠন দ্বারা প্রকাশ করা যায় না সেগুলি হল



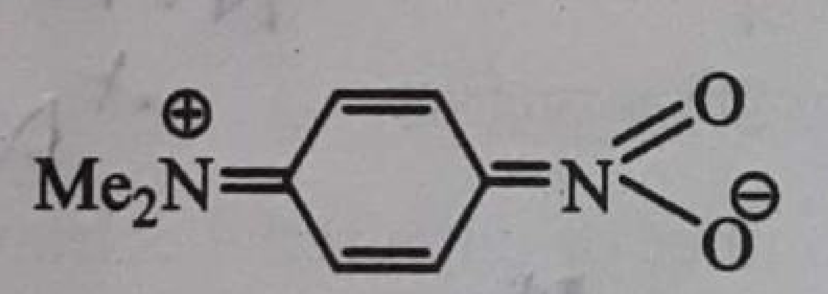

(I)




(II)




(III)




(IV)

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

70. The exact order of boiling points of the compounds n-pentane, isopentane, butanone and 1-butanol is

(A) n-pentane < isopentane < butanone < 1-butanol
(B) isopentane < n-pentane < butanone < 1-butanol
(C) butanone < n-pentane < isopentane < 1-butanol
(D) 1-butanol < butanone < n-pentane < isopentane

n-পেন্টেন, আইসোপেন্টেন, বিউটানোন ও 1-বিউটানল যৌগগুলির স্ফুটনাঙ্কের সঠিক ক্রমটি হলো

(A) n-পেন্টেন < আইসোপেন্টেন < বিউটানোন < 1-বিউটানল
(B) আইসোপেন্টেন < n-পেন্টেন < বিউটানোন < 1-বিউটানল
(C) বিউটানোন < n-পেন্টেন < আইসোপেন্টেন < 1-বিউটানল
(D) 1-বিউটানল < বিউটানোন < n-পেন্টেন < আইসোপেন্টেন

## Category-II (Q 71 to 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.**

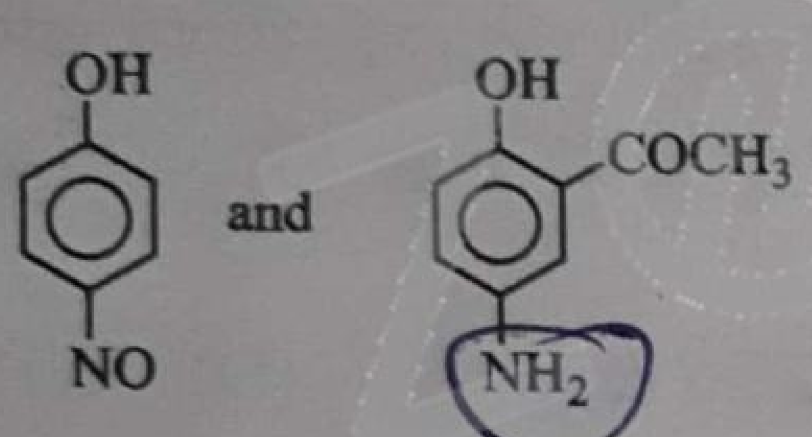
**একটি উত্তর সঠিক। সঠিক উত্তর দিলে 2 নম্বর পাবে। ভুল উত্তর দিলে অথবা যে কোন একাধিক উত্তর দিলে ½ নম্বর কাটা যাবে।**

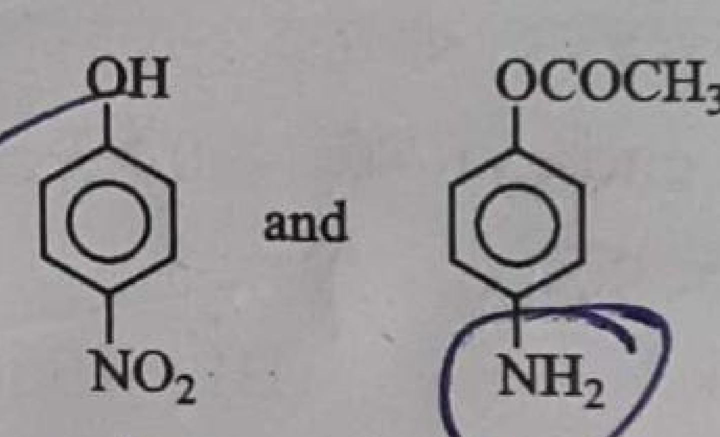
**71.** The products X and Y which are formed in the following sequence of reactions are respectively

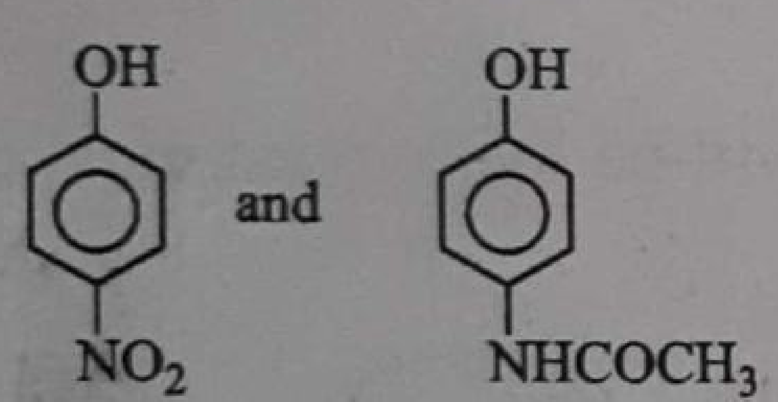
$$\text{Phenol} \xrightarrow{\text{dil } HNO_3} \underline{X} \xrightarrow[\text{2. } (CH_3CO)_2O \text{ (1 equiv.)}]{\text{1. Zn/HC}l,\Delta} \underline{Y}$$

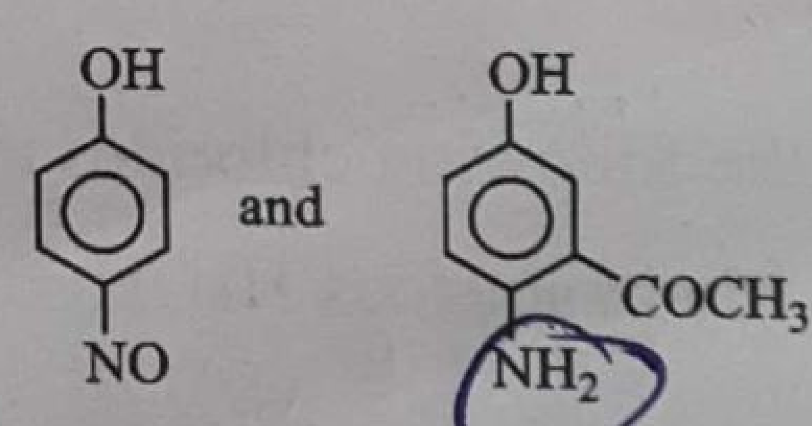
নীচের বিক্রিয়াক্রমে উৎপাদিত X এবং Y যৌগদুটি হল যথাক্রমে

$$\text{Phenol} \xrightarrow{\text{লঘু } HNO_3} \underline{X} \xrightarrow[\text{2. } (CH_3CO)_2O \text{ (1 তুল্যাঙ্ক)}]{\text{1. Zn/HC}l,\Delta} \underline{Y}$$

(A) 


(B) 


(C) 


(D) 


**72.** The atomic masses of helium and neon are 4.0 and 20.0 amu respectively. The value of the de Broglie wavelength of helium gas at – 73 °C is M times the de Broglie wavelength of neon at 727 °C. The value of M is

(A) 5 (B) 25 (C) $\frac{1}{5}$ (D) $\frac{1}{25}$

হিলিয়াম এবং নিয়নের পারমাণবিক ভর যথাক্রমে 4.0 এবং 20.0 amu। – 73 °C উষ্ণতায় হিলিয়াম গ্যাসের ডি ব্রগলি তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের মান 727 °C উষ্ণতায় নিয়নের ডি ব্রগলি তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের M গুণ। M এর মান হল

(A) 5 (B) 25 (C) $\frac{1}{5}$ (D) $\frac{1}{25}$



ZOLLEGE.in

**73.** The mole fraction of a solute in a binary solution is 0.1. At 298 K, molarity of this solution is same as its molality. Density of this solution at 298 K is 2.0 g $cm^{-3}$. The ratio of molecular weights of the solute and the solvent ($M_{solute}/M_{solvent}$) is

(A) 9 (B) $\frac{1}{9}$ (C) 4.5 (D) $\frac{1}{4.5}$

একটি দ্বি-দ্রবণে (binary solution) দ্রাবের মোল ভগ্নাংশ হল 0.1 । 298 K তাপমাত্রায়, ঐ দ্রবণের মোলার গাঢ়ত্ব এবং মোলাল গাঢ়ত্ব উভয়ের মান সমান এবং দ্রবণের ঘনত্বের মান 2.0 g $cm^{-3}$ । দ্রাব এবং দ্রাবকের আণবিক গুরুত্বের অনুপাত ($M_{solute}/M_{solvent}$)হল

(A) 9 (B) $\frac{1}{9}$ (C) 4.5 (D) $\frac{1}{4.5}$

**74.** 5.75 mg of sodium vapour is converted to sodium ion. If the ionisation energy of sodium is 490 kJ $mol^{-1}$ and atomic weight is 23 units, the amount of energy needed for this conversion will be

(A) 1.96 kJ (B) 1960 kJ (C) 122.5 kJ (D) 0.1225 kJ

5.75 mg সোডিয়াম বাষ্পকে সোডিয়াম আয়নে রূপান্তরিত করা হল। যদি সোডিয়ামের আয়নন শক্তির (ionisation energy) মান 490 kJ $mol^{-1}$ এবং পারমাণবিক গুরত্ব 23 unit হয়, তবে এই রূপান্তরে শক্তি প্রয়োজন হবে

(A) 1.96 kJ (B) 1960 kJ (C) 122.5 kJ (D) 0.1225 kJ

**75.** Among the following chlorides the compounds which will be hydrolysed most easily and most slowly in aqueous NaOH solution are respectively

1. Methoxymethyl chloride
2. Benzyl chloride
3. Neopentyl chloride
4. Propyl chloride

(A) 1 and 3 (B) 2 and 3 (C) 2 and 4 (D) 3 and 1

নীচের ক্লোরাইডগুলির মধ্যে যে যৌগগুলির জলীয় NaOH দ্রবণে সর্বাপেক্ষা সহজে এবং সর্বাপেক্ষা ধীরগতিতে আর্দ্রবিশ্লেষণ হবে সেগুলি যথাক্রমে

1. মিথক্সিমিথাইল ক্লোরাইড
2. বেঞ্জাইল ক্লোরাইড
3. নিওপেন্টাইল ক্লোরাইড
4. প্রোপাইল ক্লোরাইড

(A) 1 এবং 3 (B) 2 এবং 3 (C) 2 এবং 4 (D) 3 এবং 1

ZOLLEGE.in

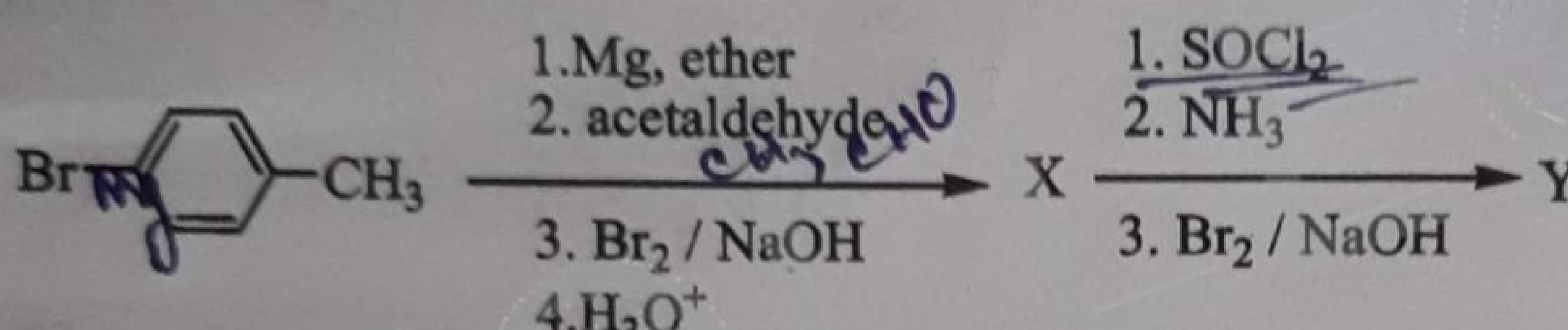
## Category-III (Q 76 to 80)

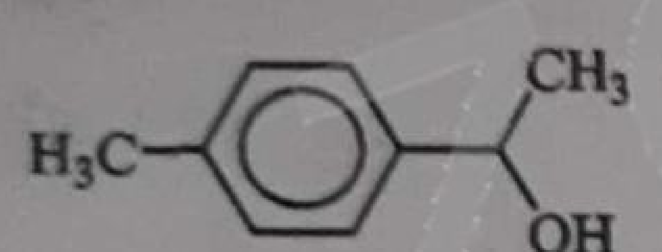
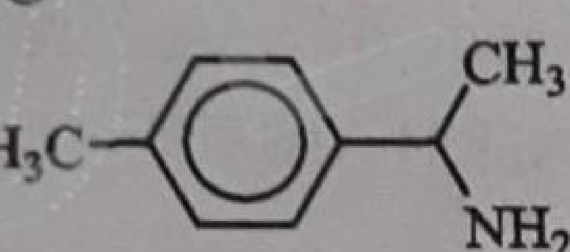
**Carry 2 marks each and one or more option(s) is/are correct. If all correct answers are not marked and no incorrect answer is marked, then score = 2 × number of correct answers marked ÷ actual number of correct answers. If any wrong option is marked or if any combination including a wrong option is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

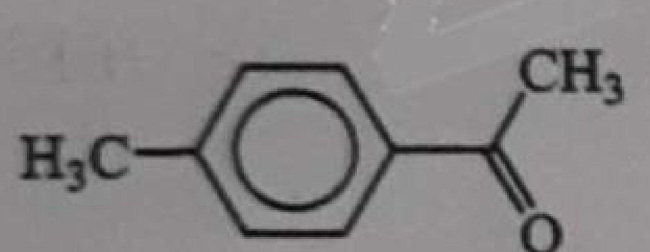
**এক বা একাধিক উত্তর সঠিক। সব কটি সঠিক উত্তর দিলে 2 নম্বর পাবে। যদি কোন ভুল উত্তর না থাকে এবং সঠিক উত্তরও সব কটি না থাকে তাহলে পাবে 2 × যে কটি সঠিক উত্তর দেওয়া হয়েছে তার সংখ্যা ÷ আসলে যে কটি উত্তর সঠিক তার সংখ্যা। যদি কোনো ভুল উত্তর দেওয়া হয় বা একাধিক উত্তরের মধ্যে একটিও ভুল থাকে তাহলে উত্তরটি ভুল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

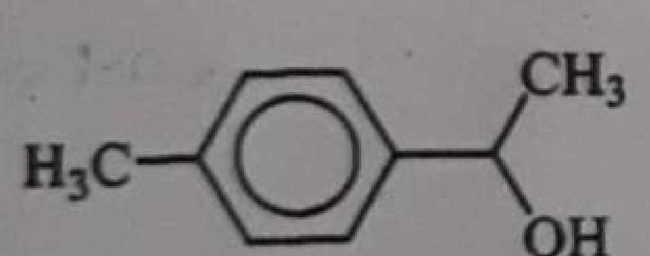
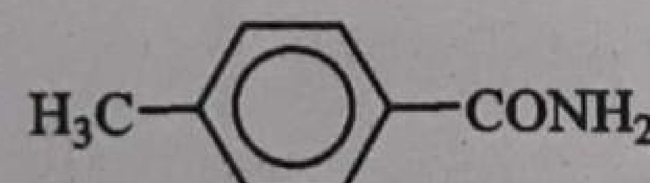
76. The compounds X and Y are respectively

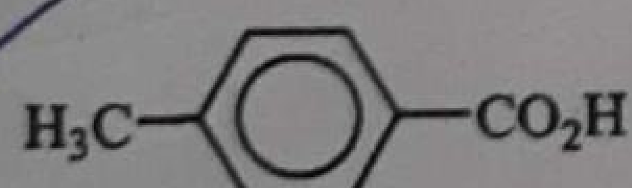
X এবং Y যৌগদ্বয় যথাক্রমে,




(A)  and 

(B)  and

(C)  and 

(D)  and

77. Aqueous solution of $HNO_3$, KOH, $CH_3COOH$ and $CH_3COONa$ of identical concentration are provided. The pair (s) of solutions which form a buffer upon mixing is (are)

(A) $HNO_3$ and $CH_3COOH$
(B) KOH and $CH_3COONa$
(C) $HNO_3$ and $CH_3COONa$
(D) $CH_3COOH$ and $CH_3COONa$

একই গাঢ়ত্বের $HNO_3$, KOH, $CH_3COOH$ এবং $CH_3COONa$ এর জলীয় দ্রবণ দেওয়া আছে। যে দুটি দ্রবণ বা যে যে দ্রবণ দুটির মিশ্রণ বাফার হবে তা হল

(A) $HNO_3$ এবং $CH_3COOH$
(B) KOH এবং $CH_3COONa$
(C) $HNO_3$ এবং $CH_3COONa$
(D) $CH_3COOH$ এবং $CH_3COONa$

**78.** Reaction of silver nitrate solution with phosphorous acid produces:

(A) Silver phosphite (B) Phosphoric acid

(C) Metallic silver (D) Silver phosphate

ফসফরাস অ্যাসিডের সহিত সিলভার নাইট্রেট দ্রবণের বিক্রিয়ায় তৈরী হবে :

(A) সিলভার ফসফাইট (B) ফসফরিক অ্যাসিড

(C) ধাতব সিলভার (D) সিলভার ফসফেট

**79.** $N_2H_4$ and $H_2O_2$ show similarity in

(A) Density (B) Reducing nature

(C) Oxidising nature (D) Hybridisation of central atoms

$N_2H_4$ এবং $H_2O_2$ এর মধ্যে সাদৃশ্য হল

(A) ঘনত্ব (B) বিজারণ প্রকৃতি

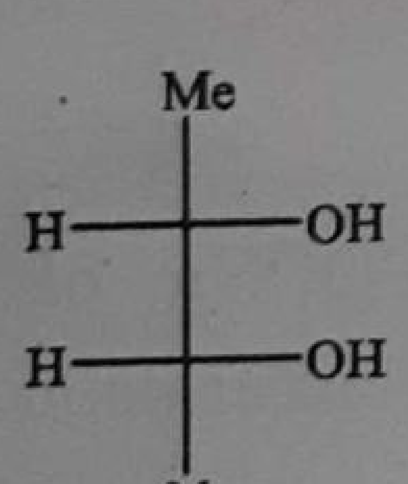
(C) জারণ প্রকৃতি (D) কেন্দ্রিক মৌলের সংকরায়ণ

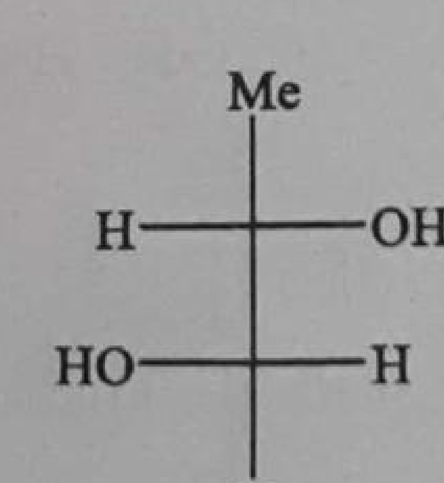
**80.** The product(s) in the following sequence of reactions will be

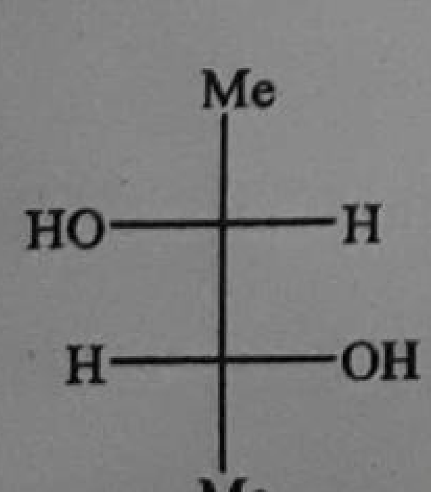
$$\mathrm{Me-C\equiv C-Me} \xrightarrow[\text{2. dil. alkaline KMnO}_4]{\text{1. Na / NH}_3\text{(liq.)},\ \text{ethanol, }-33\ ^\circ\text{C}} \text{Product (s)}$$

নীচের বিক্রিয়াক্রমে উৎপন্ন পদার্থ (গুলি) হল

$$\mathrm{Me-C\equiv C-Me} \xrightarrow[\text{2. লঘু ক্ষারীয় KMnO}_4]{\text{1. Na / NH}_3\text{(তরল)},\ \text{ইথানল, }-33\ ^\circ\text{C}} \text{উৎপন্ন পদার্থ (গুলি)}$$

(A) 


(B) 


(C) 


(D)