



CLASSROOM CONTACT PROGRAMME

(Academic Session : 2019 - 2020)

JEE(Main)

UNIT TEST

05-11-2019

JEE(Main + Advanced) : ENTHUSIAST COURSE (SCORE-I)

Do not open this Test Booklet until you are asked to do so.

Read carefully the Instructions on this Test Booklet.

PAPER-2

Paper : Physics, Chemistry & Mathematics

Important Instructions :

1. Immediately fill in the form number on this page of the Test Booklet with Blue/Black Ball Point Pen. Use of pencil is strictly prohibited.
2. The candidates should not write their Form Number anywhere else (except in the specified space) on the Test Booklet/Answer Sheet.
3. The test is of **3 hours** duration.
4. The Test Booklet consists of **75** questions. The maximum marks are **300**.
5. There are **three** parts in the question paper 1,2,3 consisting of **Physics, Chemistry and Mathematics** having **25 questions** in each subject and each subject having **Two sections**.
 - (i) Section-I contains 20 multiple choice questions with **only one correct** option.
Marking scheme : +4 for correct answer, 0 if not attempted and -1 in all other cases.
 - (ii) Section-II contains 5 **Numerical Value Type** questions
Marking scheme : +4 for correct answer and 0 in all other cases.
6. Use **Blue/Black Ball Point Pen only** for writing particulars/markings responses on **Side-1** and **Side-2** of the Answer Sheet. **Use of pencil is strictly prohibited**.
7. No candidate is allowed to carry any textual material, printed or written, bits of papers, mobile phone any electronic device etc, except the Identity Card inside the examination hall/room.
8. Rough work is to be done on the space provided for this purpose in the Test Booklet only.
9. On completion of the test, the candidate must hand over the Answer Sheet to the invigilator on duty in the Room/Hall. **However, the candidate are allowed to take away this Test Booklet with them.**
10. **Do not fold or make any stray marks on the Answer Sheet.**

Name of the Candidate (in Capitals) _____

Form Number : in figures _____

: in words _____

Centre of Examination (in Capitals) : _____

Candidate's Signature : _____ Invigilator's Signature : _____

Your Target is to secure Good Rank in JEE(Main) 2020

Corporate Office : **ALLEN** CAREER INSTITUTE, "SANKALP", CP-6, Indra Vihar, Kota (Rajasthan) INDIA-324005

☎ +91-744-2757575 ✉ info@allen.ac.in 🌐 www.allen.ac.in

PART 1 - PHYSICS

SECTION-I : (Maximum Marks : 80)

- This section contains **TWENTY** questions.
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is correct.
- For each question, darken the bubble corresponding to the correct option in the ORS.
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :

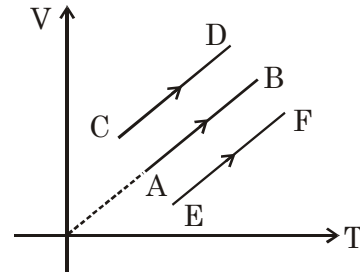
Full Marks : +4 If only the bubble corresponding to the correct option is darkened.

Zero Marks : 0 If none of the bubbles is darkened.

Negative Marks : -1 In all other cases

1. The orbital radius of a hydrogen atom is 0.847 nm. The electron makes a transition from this state to ground state. The maximum possible number of wavelengths that can be emitted are :
 (A) 1 (B) 2 (C) 4 (D) 6
2. The minimum kinetic energy of a hydrogen atom required to produce a photon after collision with another hydrogen atom in ground state at rest is :
 (A) 6.8 eV (B) 3.4 eV
 (C) 20.4 eV (D) 21 eV

3. Two cylinders A and B of equal volume are filled with equal masses of N_2 and O_2 respectively. Cylinder A is kept at 300 K while B is kept at 600 K, then
 (A) Average kinetic energy of N_2 (per mole) in A is equal to that of O_2 (per mole) in B.
 (B) Molecules in cylinder B move twice as fast as those of A.
 (C) Pressure in flask A is less than that of B.
 (D) Average velocity of N_2 is equal to rms velocity of O_2 , in the given conditions.
4. The V-T graph shows some process for an ideal gas. The **INCORRECT** statement is:



- (A) In process CD, pressure continuously increases.
- (B) In process EF, pressure continuously decreases.
- (C) Pressure remains constant in all process AB, CD and EF.
- (D) Internal energy of gas increases in all three processes.

5. At $t = 0$, light of having photon flux 10^{12} photons/s- m^2 of energy $6eV$ per photon start falling on a plate with work function $2.5 eV$. If area of plate is $2 \times 10^{-4} m^2$ and for every 10^5 photons one photoelectron is emitted, charge on the plate at $t = 25$ sec is:

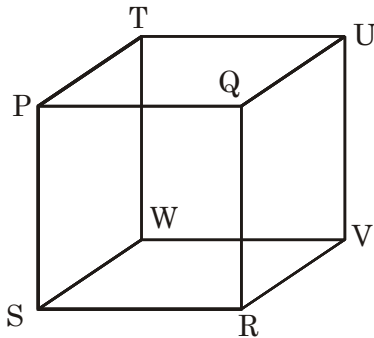
- (A) $8 \times 10^{-15} C$ (B) $4 \times 10^{-15} C$
 (C) $12 \times 10^{-15} C$ (D) $16 \times 10^{-15} C$

6. When N_0 molecules of a radioactive nuclide are taken at $t = 0$, the activity reduces to A in time t_0 . When $3N_0$ molecules of the same nuclide are taken, activity will become $3Ae$ in time t equal to :

Where, λ is the decay constant of the nuclide.

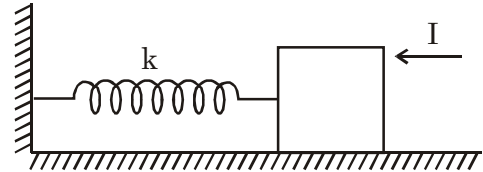
- (A) t_0 (B) $t_0 + \frac{1}{\lambda}$
 (C) $t_0 - \frac{1}{\lambda}$ (D) None of these

7. 12 identical rods made of same material are arranged in the form of a cube. The temperature of 'P' and 'R' are maintained at $90^\circ C$ and $30^\circ C$ respectively. The temperature of 'V' in steady state is :



- (A) $65^\circ C$ (B) $60^\circ C$ (C) $20^\circ C$ (D) $50^\circ C$

8. A spring block system with mass of block m and spring constant k is placed on a smooth horizontal plane as shown in the diagram. The surface area of the block is A . A light beam of intensity I is switched on from rightwards. Assuming completely reflective surface, the amplitude of oscillations of the block is :
 (c speed of light in vaccum)



- (A) $\frac{IA}{KC}$ (B) $\frac{2IA}{KC}$ (C) $\frac{4IA}{KC}$ (D) Zero

9. Choose the **CORRECT** statement :

- (A) The message in an amplitude modulated wave is contained in upper side band only.
 (B) The message in an amplitude modulated wave is contained in upper side band as well as lower side band.
 (C) The message in an amplitude modulated wave is contained in carrier wave only.
 (D) The message in an amplitude modulated wave is contained in lower side band only.

10. The half life of a radioactive substance A is 2 hour and that of B is 4 hour. The ratio of activity after 12 hours to initial activity of an equimolar mixture of A and B is :
- (A) $\frac{9}{64}$ (B) $\frac{5}{96}$
- (C) $\frac{1}{16}$ (D) $\frac{1}{16\sqrt{2}}$
11. A stone of mass m is tied to one end of a thread of length ℓ . The diameter of thread is 'd' and it is suspended vertically. The stone is now rotated in horizontal plane and makes an angle θ with the vertical. The increase in length of thread is (Young's modulus of thread is Y)
- (A) $\frac{4mg\ell}{Y\pi d^2 \cos \theta}$ (B) $\frac{4mg\ell}{Y\pi d^2 \sin \theta}$
- (C) $\frac{4mg\ell}{\pi d^2 Y}$ (D) $\frac{4mg\ell}{\pi d^2 Y \sec \theta}$
12. An atom of atomic number $z = 11$ emits k_α wavelength which is λ . The atomic number for an atom that emits k_α radiation with wavelength 4λ , is :
- (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8
13. One mole of an ideal gas is enclosed in a cylinder fitted with a frictionless piston and occupies a volume of 1.5ℓ at pressure of 1.2 atm. It is subjected to a process given by equation $T = \alpha V^2$, the adiabatic constant for the gas is $\gamma = 1.5$. The **INCORRECT** statement is :
- (A) The P-V graph is a straight line.
- (B) The work done by gas in increasing the volume of gas to 9 litre is 3150 J.
- (C) The change in internal energy of the gas in increasing the volume of gas to 9 litre is 12600 J
- (D) The heat supplied to the gas in increasing the volume of gas to 9 litre is 15730 J.
- (Given that $R\alpha = 80 \text{ J/mol-lit}^2$, where R is the gas constant and α is constant)
14. The reading of a barometer containing some air above mercury column is 73 cm while that of a correct one is 76 cm. If the tube of the faulty barometer is pushed down into mercury initial volume of air in it is reduced to half, the reading shown by it will be :
- (A) 70 cm (B) 72 cm
- (C) 74 cm (D) 76 cm

15. The electric field of a light wave at a point is $E = (100 \text{ N/C}) \sin(3 \times 10^{15} t) \sin(6 \times 10^{15} t)$ where t is in seconds. The light falls on a metal surface having work function (2eV), then maximum possible kinetic energy of photoelectrons is about :

- (A) 16 eV (B) 7 eV
(C) 6 eV (D) 4 eV

16. Soon after Earth was formed, heat released by the decay of radioactive elements raised the average internal temperature from 300 to 3000 K, at about which value it remains today. Assuming an average coefficient of volume expansion of $3.0 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$, by how much has the radius of Earth increased since the planet was formed?

- (A) $1.7 \times 10^2 \text{ km}$ (B) $2.4 \times 10^2 \text{ km}$
(C) $1.7 \times 10^3 \text{ km}$ (D) $2.4 \times 10^1 \text{ km}$

17. The speeds of 22 particles are as follows (N_i represents the number of particles that have speed v_i) :

N_i	2	4	6	8	2
v_i (cm/s)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0

Which of the following statement is **CORRECT**?

- (a) The average speed of all particles is 3.2 cm/sec.
(b) The rms speed of all particles is 3.4 cm/sec.
(c) The most probable speed of all particles is 4 cm/sec.
(d) The most probable speed of all particles is 5 m/s.

- (A) (a) (B) (a) and (b)
(C) (a), (b) and (c) (D) All are correct

18. Mark the **CORRECT** statement :

- (A) The nuclear force between two nucleons depends upon the charge on each nucleon.
(B) The nuclear force is not a central force.
(C) The nuclear forces between nucleons increases as the separation between the nucleons increases.
(D) The nuclear force is independent of the spin of the nucleons.

19. The rubidium isotope $^{87}_{37}\text{Rb}$, a β emitter with a half life of 4.75×10^{10} yr, is used to determine the age of rocks and fossils. Rocks containing fossils of ancient animals contain a ratio of $^{87}_{38}\text{Sr}$ to $^{87}_{37}\text{Rb}$ of 0.0160. Assuming that there was no $^{87}_{38}\text{Sr}$ present when the rocks were formed, estimate the age of these fossils.

- (A) 2×10^8 year (B) 1×10^{12} year
 (C) 1.1×10^9 year (D) 5×10^{11} year

20. A "Carnot" refrigerator (the reverse of a Carnot engine) absorbs heat from the freezer compartment at a temperature of -17°C and exhausts it into the room at 25°C . How much work must be done by the refrigerator to change 0.50 kg of water at 27°C into ice at -23°C ?

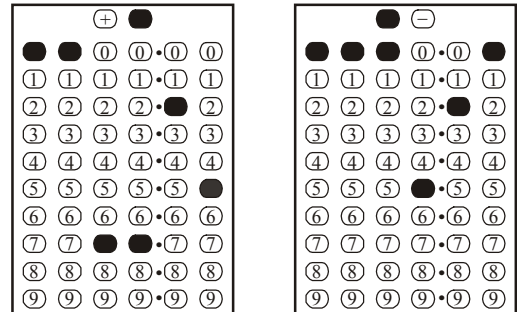
(Take $s_w = 4200 \text{ J/kg-}^\circ\text{C}$, $L_f = 3.33 \times 10^5 \text{ J/kg}$, $S_{ice} = 2100 \text{ J/kg-}^\circ\text{C}$).

- (A) $3.9 \times 10^4 \text{ J}$
 (B) $4.9 \times 10^4 \text{ J}$
 (C) $1.2 \times 10^5 \text{ J}$
 (D) $8.4 \times 10^5 \text{ J}$

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

- This section contains **FIVE** questions.
- The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value (If the numerical value has more than two decimal places, **truncate/round-off** the value to **TWO** decimal places; e.g. 6.25, 7.00, -0.33, -0.30, 30.27, -127.30, if answer is 11.36777..... then both 11.36 and 11.37 will be correct) by darkening the corresponding bubbles in the ORS.

For Example : If answer is -77.25 , 5.2 then fill the bubbles as follows.

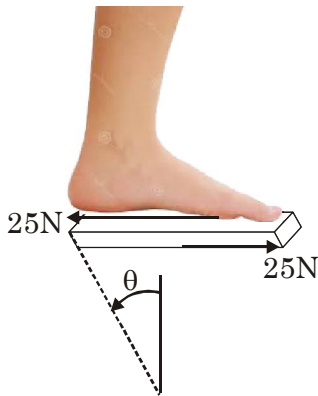


- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

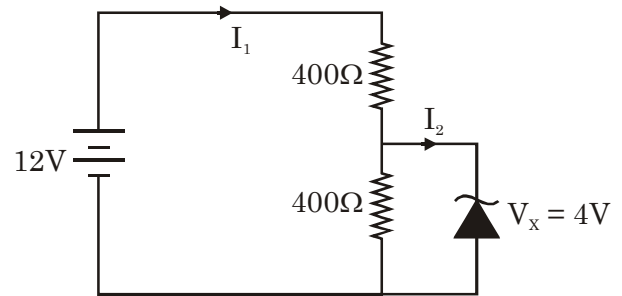
Full Marks : +4 If **ONLY** the correct numerical value is entered as answer.

Zero Marks : 0 In all other cases.

- Two blocks of mass m and M are connected by means of a metal wire passing over a frictionless fixed pulley. The area of cross-section of wire is $6.5 \times 10^{-9} \text{ m}^2$ and its breaking stress is $2 \times 10^9 \text{ N/m}^2$. If $m = 1 \text{ kg}$, the maximum value of M (in kg) for which the wire will not break, is ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- As a runner's foot pushes off the ground, the shear force acting on a 8 mm thick sole, is shown in the diagram. If the force of 25N is distributed over the area of 15 cm^2 , the angle of shear is : (Given that shear modulus of the sole is $1.9 \times 10^4 \text{ N/m}^2$)



- In the circuit shown in figure, Zener diode is properly biased. Power dissipated in diode (in mW) is :



- The radio nuclide decays according to ${}^{11}\text{C} \rightarrow {}^{11}\text{B} + e^+ + \nu$
The disintegration energy Q of this process (in MeV) is.
Given that atomic masses $m_c = 11.011433 \text{ u}$, $m_e = 0.0005486 \text{ u}$, $m_B = 11.009305 \text{ u}$, $1 \text{ amu} = 931 \text{ MeV}$
- The change in entropy when a 30 g ice cube at -12°C is transformed into water at 100°C (in J/K) is (Take $\ln\left(\frac{273}{261}\right) = 0.04$, $\ln\left(\frac{373}{273}\right) = 0.312$, $S_{\text{ice}} = 2100 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$, $S_{\text{water}} = 4200 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$, $L_f = 3.33 \times 10^5 \text{ J/kg}$)

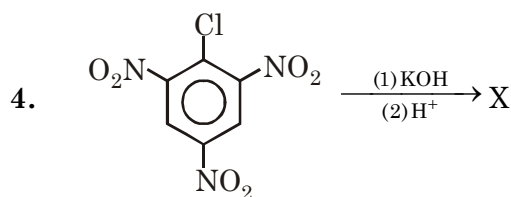
PART 2 - CHEMISTRY

SECTION-I : (Maximum Marks : 80)

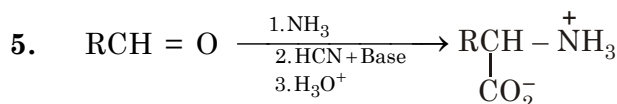
- This section contains TWENTY questions.
- Each question has FOUR options (A), (B), (C) and (D). ONLY ONE of these four options is correct.
- For each question, darken the bubble corresponding to the correct option in the ORS.
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :
Full Marks : +4 If only the bubble corresponding to the correct option is darkened.
Zero Marks : 0 If none of the bubbles is darkened.
Negative Marks : -1 In all other cases

1. Colloids can be purified by which of following method-
 (A) Condensation (B) Peptisation
 (C) Coagulation (D) Dialysis
2. Which of the following statement is correct -
 (A) On adding excess of AgNO₃ solution to KI solution, negative colloid is formed
 (B) Ultra centrifugation process is used for preparing hydrophobic colloids
 (C) Milk can be coagulated by adding acidic or basic solution to it.
 (D) Protein sols are not always positive sol

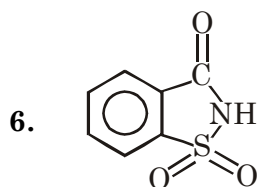
3. Identify incorrect statement -
 (A) A catalyst cannot effect the position of equilibrium of a reaction
 (B) A catalyst may change pre-exponential factor of a reaction
 (C) Heterogeneous catalytic reactions are always zero ordered reactions
 (D) It is possible that a species may increases activation energy of a reaction



- Correct option regarding X?
 (A) X is more acidic than H₂CO₃
 (B) X has alcoholic OH group
 (C) IUPAC name of X is 1-hydroxy-2, 4,6-trinitrobenzene
 (D) Formation of X is example of electrophilic aromatic substitution



- the amino acid which can not be prepared in this way is
 (A) Glycine (B) Alanine
 (C) Valine (D) Leucine



For this compound if Lassaigne test is carried out, what is the observation?

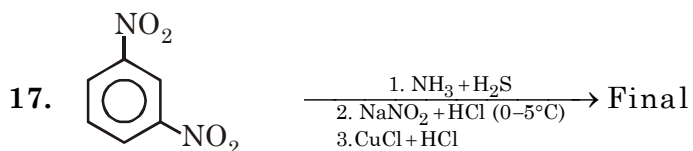
- (A) Blue colour is observed
 (B) Purple colour precipitate is observed
 (C) White precipitate is found which is soluble in NH_3 (excess)
 (D) Blood red colour is observed.
7. Which of the following have highest number of 90° bond angle?
- (A) SF_6 (B) IF_7
 (C) PF_5 (D) ICl_4^-
8. Which of the following have intra molecular H-bonding and found as dimer form in vapour phase.
- (A) H_2O
 (B) Acetic acid
 (C) Fumaric acid
 (D) none of these
9. Which of the following oxy acid contain maximum number of ionizable H-atom?
- (A) Pyrosulphuric acid
 (B) Pyrophosphoric acid
 (C) Orthophosphoric acid
 (D) Pyrophosphorous acid

10. At 300K, vapour pressure of pure toluene & pure benzene are 40 and 120 torr respectively. For a solution which boils at 300K and 50 torr, % w/w of benzene in solution is-
- (A) 10.8% (B) 21.6%
 (C) 32.6% (D) 89.2%
11. For an aqueous solution of $0.1\text{M Ba}(\text{NO}_3)_2$, osmotic pressure at 300K is found to be 6.576 atm. Percentage dissociation of $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ in solution is nearly-
- (A) 91.3% (B) 84%
 (C) 74% (D) 100%
12. Which of the following is not example of artificial sweetner?
- (A) Alitame (B) Aspartame
 (C) Sucrolose (D) Chloroxylenol
13. Which of the following heterocyclic base is not present in DNA?
- (A) Guanine (B) Adenine
 (C) Quinoline (D) Cytosine
14. Which of the following contain maximum ionic character according to Hanny and Smith formula?
- (A) HF (B) HCl
 (C) HBr (D) HI
15. Which of the following does not form during the hydrolysis of XeF_6 ?
- (A) XeOF_4 (B) XeO_3
 (C) XeO_2F_2 (D) XeO_4

16. A solution contains 31 gm of ethylene glycol in 200 gm of water. If this solution is cooled to -5.4°C . what mass of ice will separate out at this temperature ?

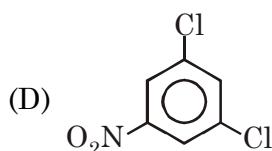
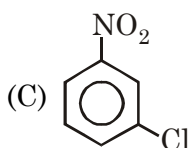
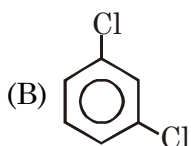
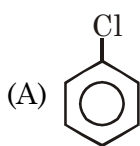
$[K_f \text{ for water} = 1.8 \text{ K}\cdot\text{kgmol}^{-1}]$

- (A) 33.3 g (B) 37.1 g
(C) 48.2 g (D) 62.1 g



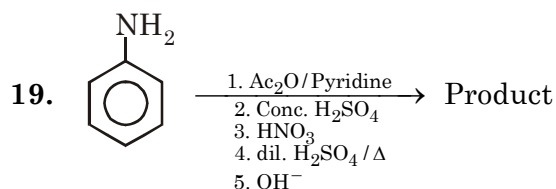
Product

Final Product is?



18. Which of the following species is paramagnetic and has bond order of 2.5

- (A) N_2^{\oplus}
(B) O_2
(C) O_2^{2-}
(D) C_2^{\oplus}



Molecular formula of the major product is?

- (A) $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{SO}_3$
(B) $\text{C}_6\text{H}_6\text{N}_2\text{O}_2$
(C) $\text{C}_8\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_3$
(D) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NSO}_5$

20. Which of the following allotrope of carbon does not contain dangling bond?

- (A) Graphite
(B) Diamond
(C) Fullerene
(D) None of these

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

- This section contains FIVE questions.
- The answer to each question is a NUMERICAL VALUE.
- For each question, enter the correct numerical value (If the numerical value has more than two decimal places, **truncate/round-off** the value to TWO decimal places; e.g. 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30, if answer is 11.36777..... then both 11.36 and 11.37 will be correct) by darkening the corresponding bubbles in the ORS.

For Example : If answer is -77.25, 5.2 then fill the bubbles as follows.

<p>⊕ ●</p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>●</td><td>●</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr> <tr><td>①</td><td>①</td><td>①</td><td>①</td><td>①</td><td>①</td></tr> <tr><td>②</td><td>②</td><td>②</td><td>②</td><td>●</td><td>②</td></tr> <tr><td>③</td><td>③</td><td>③</td><td>③</td><td>③</td><td>③</td></tr> <tr><td>④</td><td>④</td><td>④</td><td>④</td><td>④</td><td>④</td></tr> <tr><td>⑤</td><td>⑤</td><td>⑤</td><td>⑤</td><td>⑤</td><td>●</td></tr> <tr><td>⑥</td><td>⑥</td><td>⑥</td><td>⑥</td><td>⑥</td><td>⑥</td></tr> <tr><td>⑦</td><td>⑦</td><td>●</td><td>●</td><td>⑦</td><td>⑦</td></tr> <tr><td>⑧</td><td>⑧</td><td>⑧</td><td>⑧</td><td>⑧</td><td>⑧</td></tr> <tr><td>⑨</td><td>⑨</td><td>⑨</td><td>⑨</td><td>⑨</td><td>⑨</td></tr> </table>	●	●	○	○	○	○	①	①	①	①	①	①	②	②	②	②	●	②	③	③	③	③	③	③	④	④	④	④	④	④	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	●	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑦	⑦	●	●	⑦	⑦	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	<p>● ⊖</p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>○</td><td>○</td><td>●</td></tr> <tr><td>①</td><td>①</td><td>①</td><td>①</td><td>①</td><td>①</td></tr> <tr><td>②</td><td>②</td><td>②</td><td>②</td><td>●</td><td>②</td></tr> <tr><td>③</td><td>③</td><td>③</td><td>③</td><td>③</td><td>③</td></tr> <tr><td>④</td><td>④</td><td>④</td><td>④</td><td>④</td><td>④</td></tr> <tr><td>⑤</td><td>⑤</td><td>⑤</td><td>●</td><td>⑤</td><td>⑤</td></tr> <tr><td>⑥</td><td>⑥</td><td>⑥</td><td>⑥</td><td>⑥</td><td>⑥</td></tr> <tr><td>⑦</td><td>⑦</td><td>⑦</td><td>⑦</td><td>⑦</td><td>⑦</td></tr> <tr><td>⑧</td><td>⑧</td><td>⑧</td><td>⑧</td><td>⑧</td><td>⑧</td></tr> <tr><td>⑨</td><td>⑨</td><td>⑨</td><td>⑨</td><td>⑨</td><td>⑨</td></tr> </table>	●	●	●	○	○	●	①	①	①	①	①	①	②	②	②	②	●	②	③	③	③	③	③	③	④	④	④	④	④	④	⑤	⑤	⑤	●	⑤	⑤	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨
●	●	○	○	○	○																																																																																																																				
①	①	①	①	①	①																																																																																																																				
②	②	②	②	●	②																																																																																																																				
③	③	③	③	③	③																																																																																																																				
④	④	④	④	④	④																																																																																																																				
⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	●																																																																																																																				
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥																																																																																																																				
⑦	⑦	●	●	⑦	⑦																																																																																																																				
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧																																																																																																																				
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨																																																																																																																				
●	●	●	○	○	●																																																																																																																				
①	①	①	①	①	①																																																																																																																				
②	②	②	②	●	②																																																																																																																				
③	③	③	③	③	③																																																																																																																				
④	④	④	④	④	④																																																																																																																				
⑤	⑤	⑤	●	⑤	⑤																																																																																																																				
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥																																																																																																																				
⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦																																																																																																																				
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧																																																																																																																				
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨																																																																																																																				

- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:
Full Marks : +4 If ONLY the correct numerical value is entered as answer.
Zero Marks : 0 In all other cases.

1. 0.5 M aq. solution of a weak base BOH is prepared. Find elevation of boiling point (ΔT_b) of this solution (in K) given.
 For BOH ; $K_b = 2.5 \times 10^{-2}$ [ionisation constant]
 For Water ; $K_b = 5.2 \text{ K} - \text{Kg mol}^{-1}$ [Ebullioscopic constant]
 Assume [Molality \approx Molarity]

2. Oxygen gas is maintained at partial pressure of 0.54 atm above water sample. Henry's constant for dissolution of O_2 in water is 10^5 atm . If molality of O_2 in water at equilibrium is $(y \times 10^{-x})$ final value of 'x'

3. Find the total number of allotropic form is/ are molecular solid.

White phosphorous, Red phosphorous, Black phosphorous, Rhombic sulphur, Monoclinic sulphur, Diamond, Graphite, Fullerene.

4. How many aldose when reacts with excess Ac_2O / pyridine increases molecular weight by 168 unit?

- (A) Xylose
- (B) Galactose
- (C) Glucose
- (D) Erythrose
- (E) Lyxose
- (F) Ribose
- (G) Arabinose

5. Find the total number of species have permanant dipole moment.

CH_3Cl , CH_2Cl_2 , $CHCl_3$, CCl_4 , PF_2Cl_3 , PF_3Cl_2 , PF_4Cl , SO_2 , SO_3

SECTION-I : (Maximum Marks : 80)

- This section contains **TWENTY** questions.
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is correct.
- For each question, darken the bubble corresponding to the correct option in the ORS.
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :
Full Marks : +4 If only the bubble corresponding to the correct option is darkened.
Zero Marks : 0 If none of the bubbles is darkened.
Negative Marks : -1 In all other cases

1. Let $\langle a_n \rangle$, $\langle b_n \rangle$, $\langle c_n \rangle$ where $n \in \mathbb{N}$ are arithmetic progressions, such that $a_1 + b_1 + c_1 = 10$ and $a_2 + b_2 + c_2 = 20$ then the value of $a_{2019} + b_{2019} + c_{2019}$ equals to
 (A) 20180 (B) 20190
 (C) 2018 (D) 2019
2. Equation $x^2 - 2(k - a)x + k^2 + a^2 - 16k - b + 12 = 0$ has repeated roots $\forall k \in \mathbb{R}$, then value of $(a + b)$ is :-
 (A) 8 (B) 12
 (C) 16 (D) 20

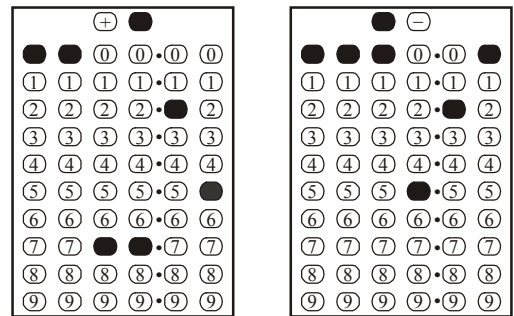
3. The product of roots of $x^2 - 4x + 4^{\log_2 \lambda} = 0$ is 8 then λ is :-
 (A) $\sqrt{2}$ (B) $2\sqrt{2}$
 (C) 3 (D) $\sqrt{3}$
4. If $S_n = \sum_{r=1}^n t_r = \frac{1}{6}n(2n^2 + 9n + 13)$ then value of $\sum_{r=1}^n \sqrt{t_r}$ is
 (A) $\frac{n(n+1)}{2}$ (B) $\frac{n(n+2)}{2}$
 (C) $\frac{n(n+3)}{2}$ (D) $\frac{n(n+5)}{2}$
5. A geometric progression has four consecutive positive terms a_1, a_2, a_3, a_4 . If $\frac{a_3}{a_1} = 9$ and $a_1 + a_2 = \frac{4}{3}$, then a_4 equals to
 (A) 3 (B) 9 (C) 27 (D) $3\sqrt{3}$
6. If $3p^2 = 5p + 2$ and $3q^2 = 5q + 2$, then the equation whose roots are $3p - 2q$ and $3q - 2p$ is
 (A) $x^2 - 5x + 100 = 0$
 (B) $3x^2 - 5x - 100 = 0$
 (C) $3x^2 + 5x + 100 = 0$
 (D) $5x^2 - x + 7 = 0$

7. If α, β are roots of equation $x^2 - 2x - 1 = 0$, then value of $5\alpha^4 + 12\beta^3$ is
 (A) 153 (B) 169 (C) 183 (D) 168
8. If a, b, c are in H.P. then $a - \frac{b}{2}, \frac{b}{2}, c - \frac{b}{2}$ are in :-
 (A) A.P. (B) G.P. (C) A.G.P. (D) H.P.
9. If M and N are two invertible skew symmetric matrices such that $MN = NM$ then $(N^T M^{-1} N^{-1})^T$ is
 (A) M (B) M^{-1} (C) N (D) N^{-1}
10. α and β are roots of equation $x^2 - 2x + 4 = 0$ where $\text{Im}(\alpha) < 0$ then value of $\alpha^{15} + \beta^{10} \cdot z_0$ is
 (where $z_0 = e^{i\frac{2\pi}{3}}, i = \sqrt{-1}$)
 (A) $2^{10} - 2^{15}$ (B) $2^{15} - 2^{10}$
 (C) 0 (D) 1
11. If $\langle \ell_i, m_i, n_i \rangle$ are direction cosines of three mutually perpendicular straight lines for $i = 1, 2, 3$ and $L = \begin{bmatrix} \ell_1 & m_1 & n_1 \\ \ell_2 & m_2 & n_2 \\ \ell_3 & m_3 & n_3 \end{bmatrix}$, then absolute value of $\det(2L^{-1})$ is
 (A) 8 (B) $\frac{1}{8}$ (C) 4 (D) $\frac{1}{4}$
12. Let A and B are square matrices of order 3×3 such that $AB = I$, $\text{adj}A = B - A$, then
 (A) $|B| > 1$ (B) $0 < |B| < 1$
 (C) $|A| > 1$ (D) $|A| < 0$
 (where $|X|$ denotes determinant value of matrix X)
13. Let A be a square matrix of order 2×2 such that $\text{tr}(A) = -2, A^2 = I$, then $|A^{-1} + A^2|$ is
 (where $|X|$ and $\text{tr}(X)$ denote determinant value and trace of matrix X respectively)
 (A) 1
 (B) -1
 (C) 0
 (D) can't be determined
14. $\frac{1}{1-\omega} + \frac{1}{\omega-\omega^2} + \frac{1}{\omega^2-1}$ is equal to (ω is non real cube root of unity)
 (A) 0 (B) 1 (C) -1 (D) ω
15. If $\sum_{r=1}^n \frac{1}{(\omega-r)(\omega-r+1)} = \frac{10\omega}{1-10\omega^2}$
 then n is $\left(\text{where } \omega = e^{i\frac{2\pi}{3}}, i = \sqrt{-1} \right)$
 (A) 9 (B) 10 (C) 8 (D) 11
16. The system of equations
 $\alpha x + y + z = \alpha$
 $x + \alpha y + z = \alpha$
 $x + y + \alpha z = \alpha$
 has no solution, if
 (A) $\alpha = -2$, only (B) $\alpha = -2, -1$ only
 (C) $\alpha = -2, 1$ only (D) $\alpha \in \mathbb{R} - \{-2\}$
17. Let $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$ and $C = [c_{ij}]_{3 \times 3} \forall i, j \in \{1, 2, 3\}$ be two square matrices, where c_{ij} is cofactor of a_{ij} in $|A|$ such that $3c_{ij} - 2a_{ij} = 0$ and $A^T A = \lambda I, \lambda \neq 0$, then value of λ is
 (A) $\frac{2}{3}$ (B) $\frac{4}{9}$ (C) $\frac{9}{4}$ (D) $\frac{3}{2}$

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

- This section contains **FIVE** questions.
- The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value (If the numerical value has more than two decimal places, **truncate/round-off** the value to **TWO** decimal places; e.g. 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30, if answer is 11.36777..... then both 11.36 and 11.37 will be correct) by darkening the corresponding bubbles in the ORS.

For Example : If answer is -77.25, 5.2 then fill the bubbles as follows.



- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:
Full Marks : +4 If **ONLY** the correct numerical value is entered as answer.
Zero Marks : 0 In all other cases.

18. If
$$\begin{vmatrix} (\alpha+1)^2 & (\alpha^2+1)^2 & (\alpha^3+1)^2 \\ (\alpha^2+1)^2 & (\alpha^3+1)^2 & (\alpha^4+1)^2 \\ (\alpha^3+1)^2 & (\alpha^4+1)^2 & (\alpha^5+1)^2 \end{vmatrix} = \lambda \alpha^5 (1-\alpha)^6 (1+\alpha)^2,$$

then λ is equal to

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

19. The following system of linear equations

$$x + y + z = 1$$

$$x + ay + z = 1$$

$$x + by + az = 0$$

has infinite solutions, then

- (A) b has only one value
 (B) $b \in \phi$
 (C) $b \in \mathbb{R}$
 (D) $b \in \mathbb{R} - \{1\}$

20. If α, β, γ are the roots of the equation

$$x^3 + ax^2 + b = 0, b \neq 0 \text{ and } \Delta = \begin{vmatrix} \frac{1}{\alpha} & \frac{1}{\beta} & \frac{1}{\gamma} \\ \frac{1}{\beta} & \frac{1}{\gamma} & \frac{1}{\alpha} \\ \frac{1}{\gamma} & \frac{1}{\alpha} & \frac{1}{\beta} \end{vmatrix}^2, \text{ then}$$

Δ is equal to

- (A) $a^2 - b$ (B) $b^2 - a$
 (C) $a^2 b^2$ (D) 0

1. Let $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$, then $\det(A^{10} + A^{-10})$ is

equal to

2. Radius of $\operatorname{Re}\left(\frac{1}{i+z}\right) = 1$ is r , then $\frac{3r}{2}$ is equal to

(where $z = x + iy$, $i = \sqrt{-1}$, $x, y \in \mathbb{R}$)

3. Let z_1 and z_2 are two complex numbers such

that $|z_1 \bar{z}_2| = 1$ and $\arg(z_1) - \arg(z_2) = \frac{2\pi}{3}$, then

value of $\left| z_1 \bar{z}_2 + e^{i\frac{4\pi}{3}} \right|$ is equal to

(where $i = \sqrt{-1}$, $-\pi < \arg(z) \leq \pi$)

4. All the points in the set

$$S = \left\{ \frac{t+2i}{t-2i}, t \in \mathbb{R}, i = \sqrt{-1} \right\}$$

lie on the curve

$f(z) = 0$, $z = x + iy$ where $x, y \in \mathbb{R}$ then maximum value of $|z + i - 2|$ is

5. If z_1 and z_2 are non zero solutions of equation

$$z^2 + z = i\bar{z} \quad \text{where} \quad i = \sqrt{-1}, \quad \text{then}$$

$|z_1 + z_2|$ is equal to

ALLEN
SPACE FOR ROUGH WORK


JEE(Main + Advanced) : ENTHUSIAST COURSE (SCORE-I)

Do not open this Test Booklet until you are asked to do so.

इस परीक्षा पुस्तिका को जब तक ना खोलें जब तक कहा न जाए।

Read carefully the Instructions this Test Booklet.

इस परीक्षा पुस्तिका पर दिए निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।

PAPER-2

Paper : Physics, Chemistry & Mathematics

प्रश्न पुस्तिका : भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान तथा गणित

Important Instructions :

- Immediately fill in the form number on this page of the Test Booklet with Blue/Black Ball Point Pen. Use of pencil is strictly prohibited.
- The candidates should not write their Form Number anywhere else (except in the specified space) on the Test Booklet/Answer Sheet.
- The test is of **3 hours** duration.
- The Test Booklet consists of **75** questions. The maximum marks are **300**.
- There are **three** parts in the question paper 1,2,3 consisting of **Physics, Chemistry and Mathematics** having **25 questions** in each subject and each subject having **Two sections**.
 - Section-I contains 20 **multiple choice** questions with **only one correct** option.
Marking scheme : +4 for correct answer, 0 if not attempted and -1 in all other cases.
 - Section-II contains 5 **Numerical Value Type** questions
Marking scheme : +4 for correct answer and 0 in all other cases.
- Use **Blue/Black Ball Point Pen only** for writing particulars/markings responses on **Side-1** and **Side-2** of the Answer Sheet. **Use of pencil is strictly prohibited**.
- No candidate is allowed to carry any textual material, printed or written, bits of papers, mobile phone any electronic device etc, except the Identity Card inside the examination hall/room.
- Rough work is to be done on the space provided for this purpose in the Test Booklet only.
- On completion of the test, the candidate must hand over the Answer Sheet to the invigilator on duty in the Room/Hall. **However, the candidate are allowed to take away this Test Booklet with them.**
- Do not fold or make any stray marks on the Answer Sheet.**

महत्वपूर्ण निर्देश :

- परीक्षा पुस्तिका के इस पृष्ठ पर आवश्यक विवरण **नीले/काले बॉल पाइंट पेन** से तत्काल भरें। **पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।**
- परीक्षार्थी अपना फार्म नं. (निर्धारित जगह के अतिरिक्त) परीक्षा पुस्तिका/उत्तर पत्र पर कहीं और न लिखें।
- परीक्षा की अवधि **3 घंटे** है।
- इस परीक्षा पुस्तिका में **75** प्रश्न हैं। अधिकतम अंक **300** हैं।
- इस परीक्षा पुस्तिका में तीन भाग 1, 2, 3 हैं, जिसके प्रत्येक भाग में **भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं गणित के 25 प्रश्न** हैं और प्रत्येक विषय में **2 खण्ड** है।
 - खण्ड-I में **20 बहुविकल्पीय** प्रश्न हैं। जिनके **केवल एक** विकल्प सही है।
अंक योजना : +4 सही उत्तर के लिए, 0 प्रयास नहीं करने पर तथा -1 अन्य सभी अवस्थाओं में।
 - खण्ड-II में **5 संख्यात्मक मान** प्रकार के प्रश्न हैं।
अंक योजना : +4 सही उत्तर के लिए तथा 0 अन्य सभी अवस्थाओं में।
- उत्तर पत्र के **पृष्ठ-1** एवं **पृष्ठ-2** पर वांछित विवरण एवं उत्तर अंकित करने हेतु केवल **नीले/काले बॉल पाइंट पेन** का ही प्रयोग करें। **पेन्सिल का प्रयोग सर्वथा वर्जित है।**
- परीक्षार्थी द्वारा परीक्षा कक्ष/हॉल में परिचय पत्र के अलावा किसी भी प्रकार की पाठ्य सामग्री मुद्रित या हस्तलिखित कागज की पर्चियों, मोबाइल फोन या किसी भी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों या किसी अन्य प्रकार की सामग्री को ले जाने या उपयोग करने की अनुमति नहीं है।
- रफ कार्य परीक्षा पुस्तिका में केवल निर्धारित जगह पर ही कीजिये।
- परीक्षा समाप्त होने पर, परीक्षार्थी कक्ष/हॉल छोड़ने से पूर्व उत्तर पत्र कक्ष निरीक्षक को अवश्य सौंप दें। **परीक्षार्थी अपने साथ इस परीक्षा पुस्तिका को ले जा सकते हैं।**
- उत्तर पत्र को न मोड़ें एवं न ही उस पर अन्य निशान लगाएं।

Name of the Candidate (in Capitals) _____

परीक्षार्थी का नाम (बड़े अक्षरों में) : _____

Form Number : in figures _____

फॉर्म नम्बर : अंकों में _____

: in words _____

: शब्दों में _____

Centre of Examination (in Capitals) : _____

परीक्षा केन्द्र (बड़े अक्षरों में) : _____

Candidate's Signature : _____

परीक्षार्थी के हस्ताक्षर : _____

Invigilator's Signature : _____

निरीक्षक के हस्ताक्षर : _____

Your Target is to secure Good Rank in JEE(Main) 2020

Corporate Office : **ALLEN** CAREER INSTITUTE, "SANKALP", CP-6, Indra Vihar, Kota (Rajasthan) INDIA-324005

☎ +91-744-2757575

✉ info@allen.ac.in

🌐 www.allen.ac.in

PART 1 - PHYSICS

SECTION-I : (Maximum Marks : 80)

- This section contains **TWENTY** questions.
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is correct.

- For each question, darken the bubble corresponding to the correct option in the ORS.

- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :

Full Marks : +4 If only the bubble corresponding to the correct option is darkened.

Zero Marks : 0 If none of the bubbles is darkened.

Negative Marks : -1 In all other cases

1. The orbital radius of a hydrogen atom is 0.847nm. The electron makes a transition from this state to ground state. The maximum possible number of wavelengths that can be emitted are :
(A) 1 (B) 2 (C) 4 (D) 6
2. The minimum kinetic energy of a hydrogen atom required to produce a photon after collision with another hydrogen atom in ground state at rest is :
(A) 6.8 eV (B) 3.4 eV
(C) 20.4 eV (D) 21 eV

खण्ड-I : (अधिकतम अंक : 80)

- इस खण्ड में **बीस** प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में **चार** उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें **केवल एक** ही सही है।

- प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ.आर.एस पर सही उत्तर विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करें।

- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से **किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे** :

पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है।

शून्य अंक : 0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है।

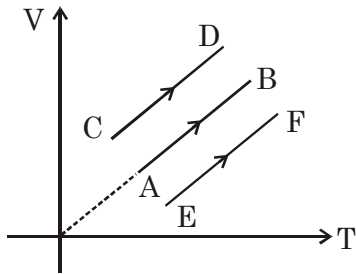
ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. एक हाइड्रोजन परमाणु की कक्षीय त्रिज्या 0.847 nm है। इलेक्ट्रॉन इस अवस्था से मूल अवस्था में संक्रमण करता है। उत्सर्जित हो सकने वाली तरंगदैर्घ्यों की अधिकतम संभावित संख्या होगी :
(A) 1 (B) 2 (C) 4 (D) 6
2. एक हाइड्रोजन परमाणु की मूल अवस्था में विरामावस्था में स्थित अन्य हाइड्रोजन परमाणु से टक्कर के पश्चात् फोटोन उत्पन्न करने के लिए आवश्यक न्यूनतम गतिज ऊर्जा होगी :
(A) 6.8 eV (B) 3.4 eV
(C) 20.4 eV (D) 21 eV

3. Two cylinders A and B of equal volume are filled with equal masses of N_2 and O_2 respectively. Cylinder A is kept at 300 K while B is kept at 600 K, then

- (A) Average kinetic energy of N_2 (per mole) in A is equal to that of O_2 (per mole) in B.
- (B) Molecules in cylinder B move twice as fast as those of A.
- (C) Pressure in flask A is less than that of B.
- (D) Average velocity of N_2 is equal to rms velocity of O_2 , in the given conditions.

4. The V-T graph shows some process for an ideal gas. The **INCORRECT** statement is:

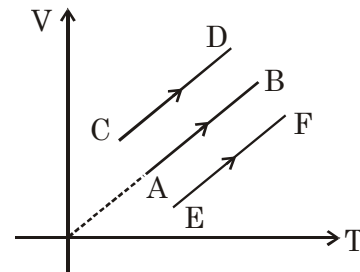


- (A) In process CD, pressure continuously increases.
- (B) In process EF, pressure continuously decreases.
- (C) Pressure remains constant in all process AB, CD and EF.
- (D) Internal energy of gas increases in all three processes.

3. समान आयतन वाले दो बेलनों A तथा B को क्रमशः N_2 तथा O_2 के समान द्रव्यमान से भरा जाता है। बेलन A को 300 K पर रखा जाता है, जबकि बेलन B को 600 K पर रखा जाता है, तो

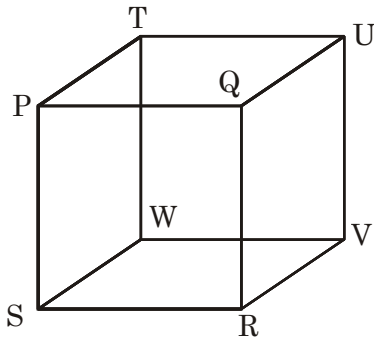
- (A) A में N_2 (प्रति मोल) की औसत गतिज ऊर्जा B में O_2 (प्रति मोल) की औसत गतिज ऊर्जा के समान होगी।
- (B) बेलन B में अणु बेलन A के अणुओं की तुलना में दुगुनी तेजी से गति करते हैं।
- (C) फ्लास्क A में दाब फ्लास्क B की तुलना में कम है।
- (D) दी गई स्थितियों में N_2 का औसत वेग O_2 के वर्ग माध्य मूल वेग के समान है।

4. प्रदर्शित V-T आरेख में एक आदर्श गैस के लिए कुछ प्रक्रम दर्शाये गये हैं। गलत कथन चुनिये।



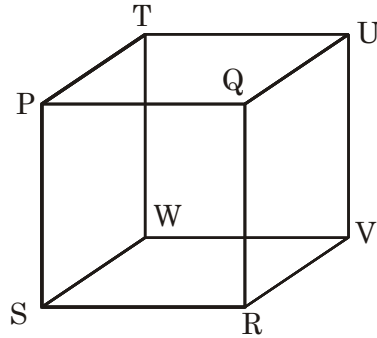
- (A) प्रक्रम CD में दाब लगातार बढ़ता है।
- (B) प्रक्रम EF में दाब लगातार घटता है।
- (C) सभी प्रक्रमों AB, CD तथा EF में दाब नियत बना रहता है।
- (D) सभी तीनों प्रक्रमों में गैस की आन्तरिक ऊर्जा बढ़ती है।

5. At $t = 0$, light of having photon flux 10^{12} photons/s- m^2 of energy 6eV per photon start falling on a plate with work function 2.5 eV. If area of plate is $2 \times 10^{-4} m^2$ and for every 10^5 photons one photoelectron is emitted, charge on the plate at $t = 25$ sec is:
 (A) $8 \times 10^{-15} C$ (B) $4 \times 10^{-15} C$
 (C) $12 \times 10^{-15} C$ (D) $16 \times 10^{-15} C$
6. When N_0 molecules of a radioactive nuclide are taken at $t = 0$, the activity reduces to A in time t_0 . When $3N_0$ molecules of the same nuclide are taken, activity will become $3Ae$ in time t equal to :
 Where, λ is the decay constant of the nuclide.
 (A) t_0 (B) $t_0 + \frac{1}{\lambda}$
 (C) $t_0 - \frac{1}{\lambda}$ (D) None of these
7. 12 identical rods made of same material are arranged in the form of a cube. The temperature of 'P' and 'R' are maintained at $90^\circ C$ and $30^\circ C$ respectively. The temperature of 'V' in steady state is :



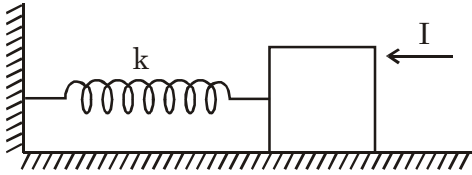
- (A) $65^\circ C$ (B) $60^\circ C$ (C) $20^\circ C$ (D) $50^\circ C$

5. समय $t = 0$ पर कार्यफलन 2.5 eV वाली एक प्लेट पर प्रति फोटोन 6eV ऊर्जा का फोटॉन फ्लक्स 10^{12} फोटॉन/s- m^2 वाला प्रकाश आपतित होना प्रारम्भ होता है। यदि प्लेट का क्षेत्रफल $2 \times 10^{-4} m^2$ हो तथा प्रत्येक 10^5 फोटोन के लिए एक प्रकाशइलेक्ट्रॉन उत्सर्जित होता है तो $t = 25$ sec पर प्लेट पर आवेश होगा :
 (A) $8 \times 10^{-15} C$ (B) $4 \times 10^{-15} C$
 (C) $12 \times 10^{-15} C$ (D) $16 \times 10^{-15} C$
6. जब $t = 0$ पर रेडियोसक्रिय न्यूक्लाइड के N_0 अणु लिये जाते हैं तो t_0 समय में सक्रियता A तक घट जाती है। यदि इसी न्यूक्लाइड के $3N_0$ अणु लिये जाते हैं तो सक्रियता कितने समय t में $3Ae$ हो जायेगी ?
 जहाँ λ न्यूक्लाइड का क्षय नियतांक है।
 (A) t_0 (B) $t_0 + \frac{1}{\lambda}$
 (C) $t_0 - \frac{1}{\lambda}$ (D) इनमें से कोई नहीं।
7. समान पदार्थ से बनी 12 एकजैसी छड़ों को घन के रूप में व्यवस्थित किया जाता है। 'P' तथा 'R' का तापमान क्रमशः $90^\circ C$ तथा $30^\circ C$ रखा जाता है। स्थायी अवस्था में 'V' का तापमान है :



- (A) $65^\circ C$ (B) $60^\circ C$ (C) $20^\circ C$ (D) $50^\circ C$

8. A spring block system with mass of block m and spring constant k is placed on a smooth horizontal plane as shown in the diagram. The surface area of the block is A . A light beam of intensity I is switched on from rightwards. Assuming completely reflective surface, the amplitude of oscillations of the block is : (c speed of light in vacuum)

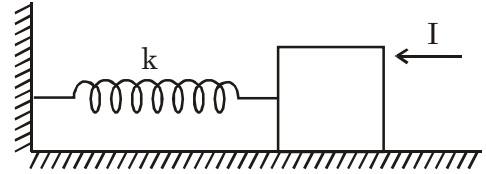


- (A) $\frac{IA}{KC}$ (B) $\frac{2IA}{KC}$ (C) $\frac{4IA}{KC}$ (D) Zero

9. Choose the **CORRECT** statement :

- (A) The message in an amplitude modulated wave is contained in upper side band only.
 (B) The message in an amplitude modulated wave is contained in upper side band as well as lower side band.
 (C) The message in an amplitude modulated wave is contained in carrier wave only.
 (D) The message in an amplitude modulated wave is contained in lower side band only.

8. द्रव्यमान m वाले ब्लॉक तथा स्प्रिंग नियतांक k वाली स्प्रिंग के (स्प्रिंग ब्लॉक) निकाय को एक चिकने क्षैतिज तल पर चित्रानुसार रखा जाता है। ब्लॉक का पृष्ठीय क्षेत्रफल A है। तीव्रता I वाले एक प्रकाश पुँज को दाँयी ओर से ऑन किया जाता है। पूर्णरूप से परावर्तक सतह मानते हुये ब्लॉक के दोलनों का आयाम है : (c निर्वात में प्रकाश की चाल है।)



- (A) $\frac{IA}{KC}$ (B) $\frac{2IA}{KC}$ (C) $\frac{4IA}{KC}$ (D) शून्य

9. सही कथन चुनिये :-

- (A) किसी आयाम मॉडूलित तरंग में सूचना केवल ऊपरी पार्श्व बैंड में ही विद्यमान होती है।
 (B) किसी आयाम मॉडूलित तरंग में सूचना ऊपरी तथा निचले दोनों पार्श्व बैंड में विद्यमान होती है।
 (C) किसी आयाम मॉडूलित तरंग में सूचना केवल वाहक तरंग में ही विद्यमान होती है।
 (D) किसी आयाम मॉडूलित तरंग में सूचना केवल निचले पार्श्व बैंड में ही विद्यमान होती है।

10. The half life of a radioactive substance A is 2 hour and that of B is 4 hour. The ratio of activity after 12 hours to initial activity of an equimolar mixture of A and B is :

- (A) $\frac{9}{64}$ (B) $\frac{5}{96}$
 (C) $\frac{1}{16}$ (D) $\frac{1}{16\sqrt{2}}$

11. A stone of mass m is tied to one end of a thread of length ℓ . The diameter of thread is 'd' and it is suspended vertically. The stone is now rotated in horizontal plane and makes an angle θ with the vertical. The increase in length of thread is (Young's modulus of thread is Y)

- (A) $\frac{4mg\ell}{Y\pi d^2 \cos \theta}$ (B) $\frac{4mg\ell}{Y\pi d^2 \sin \theta}$
 (C) $\frac{4mg\ell}{\pi d^2 Y}$ (D) $\frac{4mg\ell}{\pi d^2 Y \sec \theta}$

12. An atom of atomic number $z = 11$ emits k_α wavelength which is λ . The atomic number for an atom that emits k_α radiation with wavelength 4λ , is :

- (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8

10. एक रेडियोसक्रिय पदार्थ A की अर्द्धआयु 2 घंटे तथा B की अर्द्धआयु 4 घंटे है। A तथा B के समतुल्य मिश्रण की 12 घंटे पश्चात् सक्रियता तथा प्रारम्भिक सक्रियता का अनुपात होगा:-

- (A) $\frac{9}{64}$ (B) $\frac{5}{96}$
 (C) $\frac{1}{16}$ (D) $\frac{1}{16\sqrt{2}}$

11. द्रव्यमान m वाले एक पत्थर को लम्बाई ℓ वाले धागे के एक सिरे से बाँधा गया है। धागे का व्यास 'd' है तथा यह ऊर्ध्वाधर रूप से लटकाया गया है। अब पत्थर को क्षैतिज तल में घूर्णन कराया जाता है तथा यह ऊर्ध्वाधर से θ कोण बनाता है। धागे की लम्बाई में वृद्धि है : (धागे का यंग प्रत्यास्थता गुणांक Y है।)

- (A) $\frac{4mg\ell}{Y\pi d^2 \cos \theta}$ (B) $\frac{4mg\ell}{Y\pi d^2 \sin \theta}$
 (C) $\frac{4mg\ell}{\pi d^2 Y}$ (D) $\frac{4mg\ell}{\pi d^2 Y \sec \theta}$

12. परमाणु क्रमांक $z = 11$ वाला एक परमाणु k_α तरंगदैर्घ्य उत्सर्जित करता है जिसका मान λ है। तरंगदैर्घ्य 4λ वाले k_α विकिरण उत्सर्जित करने वाले परमाणु का परमाणु क्रमांक होगा :

- (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8

13. One mole of an ideal gas is enclosed in a cylinder fitted with a frictionless piston and occupies a volume of 1.5ℓ at pressure of 1.2 atm . It is subjected to a process given by equation $T = \alpha V^2$, the adiabatic constant for the gas is $\gamma = 1.5$. The **INCORRECT** statement is :

- (A) The P-V graph is a straight line.
 (B) The work done by gas in increasing the volume of gas to 9 litre is 3150 J.
 (C) The change in internal energy of the gas in increasing the volume of gas to 9 litre is 12600 J
 (D) The heat supplied to the gas in increasing the volume of gas to 9 litre is 15730 J.
 (Given that $R\alpha = 80 \text{ J/mol-lit}^2$, where R is the gas constant and α is constant)

14. The reading of a barometer containing some air above mercury column is 73 cm while that of a correct one is 76 cm. If the tube of the faulty barometer is pushed down into mercury initial volume of air in it is reduced to half, the reading shown by it will be :

- (A) 70 cm (B) 72 cm
 (C) 74 cm (D) 76 cm

13. एक मोल आदर्श गैस घर्षणरहित पिस्टन युक्त बेलन में परिबद्ध है तथा 1.2 वायुमण्डलीय दाब पर 1.5ℓ आयतन घेरती है। यह गैस समीकरण $T = \alpha V^2$ द्वारा प्रदर्शित प्रक्रम का अनुसरण करती है तथा गैस का रूद्धोष्म घातांक $\gamma = 1.5$ है। गलत कथन चुनिये।

- (A) P-V आरेख सरल रेखीय है।
 (B) गैस के आयतन को 9 लीटर तक बढ़ाने में गैस द्वारा किया गया कार्य 3150 J है।
 (C) गैस के आयतन को 9 लीटर तक बढ़ाने में गैस की आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन 12600 J है।
 (D) गैस के आयतन को 9 लीटर तक बढ़ाने में गैस को दी गई ऊष्मा 15730 J है।

(दिया है $R\alpha = 80 \text{ J/mol-lit}^2$, जहाँ R गैस नियतांक तथा α नियतांक है।)

14. एक बैरोमीटर में पारे के स्तम्भ के ऊपर कुछ वायु भरी हुई है तथा पाठ्यांक 73 cm है जबकि सही पाठ्यांक 76 cm है। यदि त्रुटिपूर्ण बैरोमीटर की नली को पारे के अन्दर नीचे की ओर धकेला जाता है, तो इसमें वायु का प्रारम्भिक आयतन आधा कम हो जाता है। इसके द्वारा प्रदर्शित पाठ्यांक होगा :

- (A) 70 cm (B) 72 cm
 (C) 74 cm (D) 76 cm

15. The electric field of a light wave at a point is $E = (100 \text{ N/C}) \sin(3 \times 10^{15} t) \sin(6 \times 10^{15} t)$ where t is in seconds. The light falls on a metal surface having work function (2eV), then maximum possible kinetic energy of photoelectrons is about :

- (A) 16 eV
- (B) 7 eV
- (C) 6 eV
- (D) 4 eV

16. Soon after Earth was formed, heat released by the decay of radioactive elements raised the average internal temperature from 300 to 3000 K, at about which value it remains today. Assuming an average coefficient of volume expansion of $3.0 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$, by how much has the radius of Earth increased since the planet was formed?

- (A) $1.7 \times 10^2 \text{ km}$
- (B) $2.4 \times 10^2 \text{ km}$
- (C) $1.7 \times 10^3 \text{ km}$
- (D) $2.4 \times 10^1 \text{ km}$

15. किसी बिन्दु पर प्रकाश तरंग का विद्युत क्षेत्र $E = (100 \text{ N/C}) \sin(3 \times 10^{15} t) \sin(6 \times 10^{15} t)$ है, जहाँ t सेकण्ड में है। प्रकाश, कार्यफलन (2eV) वाली धात्विक सतह पर आपतित होता है तो प्रकाशइलेक्ट्रॉनों की अधिकतम सम्भावित गतिज ऊर्जा लगभग होगी :

- (A) 16 eV
- (B) 7 eV
- (C) 6 eV
- (D) 4 eV

16. पृथ्वी बनने के तुरन्त पश्चात् रेडियोसक्रिय तत्वों के विघटन द्वारा उत्सर्जित ऊष्मा के कारण औसत आन्तरिक तापमान 300 से 3000 K तक बढ़ा था जो लगभग आज भी बना हुआ है। औसत आयतन प्रसार गुणांक $3.0 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ मानते हुये ग्रह के निर्मित होने से अब तक पृथ्वी की त्रिज्या में कितनी वृद्धि हुयी है?

- (A) $1.7 \times 10^2 \text{ km}$
- (B) $2.4 \times 10^2 \text{ km}$
- (C) $1.7 \times 10^3 \text{ km}$
- (D) $2.4 \times 10^1 \text{ km}$

19. The rubidium isotope $^{87}_{37}\text{Rb}$, a β emitter with a half life of 4.75×10^{10} yr, is used to determine the age of rocks and fossils. Rocks containing fossils of ancient animals contain a ratio of $^{87}_{38}\text{Sr}$ to $^{87}_{37}\text{Rb}$ of 0.0160. Assuming that there was no $^{87}_{38}\text{Sr}$ present when the rocks were formed, estimate the age of these fossils.

- (A) 2×10^8 year
- (B) 1×10^{12} year
- (C) 1.1×10^9 year
- (D) 5×10^{11} year

20. A "Carnot" refrigerator (the reverse of a Carnot engine) absorbs heat from the freezer compartment at a temperature of -17°C and exhausts it into the room at 25°C . How much work must be done by the refrigerator to change 0.50 kg of water at 27°C into ice at -23°C ?

(Take $s_w = 4200 \text{ J/kg-}^\circ\text{C}$, $L_f = 3.33 \times 10^5 \text{ J/kg}$, $S_{\text{ice}} = 2100 \text{ J/kg-}^\circ\text{C}$).

- (A) $3.9 \times 10^4 \text{ J}$
- (B) $4.9 \times 10^4 \text{ J}$
- (C) $1.2 \times 10^5 \text{ J}$
- (D) $8.4 \times 10^5 \text{ J}$

19. रूबिडियम समस्थानिक $^{87}_{37}\text{Rb}$ तथा अर्द्धआयु 4.75×10^{10} वर्ष वाले β उत्सर्जक को चट्टानों तथा जीवाश्मों की आयु ज्ञात करने के लिए प्रयुक्त किया जाता है। प्राचीन जानवरों के जीवाश्म युक्त चट्टानों में $^{87}_{38}\text{Sr}$ तथा $^{87}_{37}\text{Rb}$ का अनुपात 0.0160 है। माना कि जब चट्टानें बनी थी तब कोई $^{87}_{38}\text{Sr}$ उपस्थित नहीं था, तो इन जीवाश्मों की आयु ज्ञात कीजिये।

- (A) 2×10^8 वर्ष
- (B) 1×10^{12} वर्ष
- (C) 1.1×10^9 वर्ष
- (D) 5×10^{11} वर्ष

20. एक कार्नो रेफ्रिजरेटर (कार्नो इंजन का व्युत्क्रम) -17°C तापमान पर फ्रिजर बॉक्स से ऊष्मा अवशोषित करता है तथा इसे 25°C वाले कमरे में उत्सर्जित करता है। रेफ्रिजरेटर द्वारा 27°C वाले 0.50 kg जल को -23°C वाले बर्फ में परिवर्तित करने के लिये कितना कार्य किया जाना चाहिये ?

($s_w = 4200 \text{ J/kg-}^\circ\text{C}$, $L_f = 3.33 \times 10^5 \text{ J/kg}$, $S_{\text{ice}} = 2100 \text{ J/kg-}^\circ\text{C}$ लें)

- (A) $3.9 \times 10^4 \text{ J}$
- (B) $4.9 \times 10^4 \text{ J}$
- (C) $1.2 \times 10^5 \text{ J}$
- (D) $8.4 \times 10^5 \text{ J}$

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

- This section contains FIVE questions.
- The answer to each question is a NUMERICAL VALUE.
- For each question, enter the correct numerical value (If the numerical value has more than two decimal places, **truncate/round-off** the value to TWO decimal places; e.g. 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30, if answer is 11.36777..... then both 11.36 and 11.37 will be correct) by darkening the corresponding bubbles in the ORS.

For Example : If answer is -77.25, 5.2 then fill the bubbles as follows.

	+	●			
●	●	○	○	○	○
①	①	①	①	①	①
②	②	②	②	●	②
③	③	③	③	③	③
④	④	④	④	④	④
⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	●
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	●	●	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

	●	-			
●	●	●	○	○	●
①	①	①	①	①	①
②	②	②	②	●	②
③	③	③	③	③	③
④	④	④	④	④	④
⑤	⑤	⑤	●	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

Full Marks : +4 If ONLY the correct numerical value is entered as answer.

Zero Marks : 0 In all other cases.

खंड-II : (अधिकतम अंक : 20)

- इस खंड में पाँच प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (यदि संख्यात्मक मान में दो से अधिक दशमलव स्थान हैं, तो संख्यात्मक मान को दशमलव के दो स्थानों तक ट्रंकट/राउंड ऑफ (truncate/round-off) करें; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों सही होंगे) को प्रविष्ट करने के लिए ओ.आर.एस. में अनुरूप बुलबुले को काला करें।

उदाहरण के लिए : यदि उत्तर -77.25, 5.2 है, तो बुलबुलों को निम्न प्रकार से काला करें।

	+	●			
●	●	○	○	○	○
①	①	①	①	①	①
②	②	②	②	●	②
③	③	③	③	③	③
④	④	④	④	④	④
⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	●
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	●	●	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

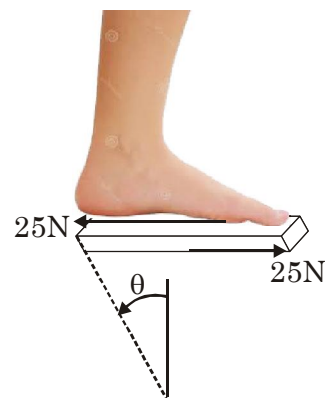
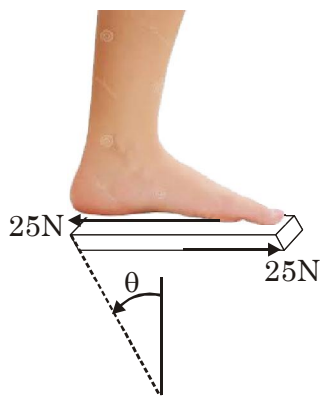
	●	-			
●	●	●	○	○	●
①	①	①	①	①	①
②	②	②	②	●	②
③	③	③	③	③	③
④	④	④	④	④	④
⑤	⑤	⑤	●	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :-

पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।

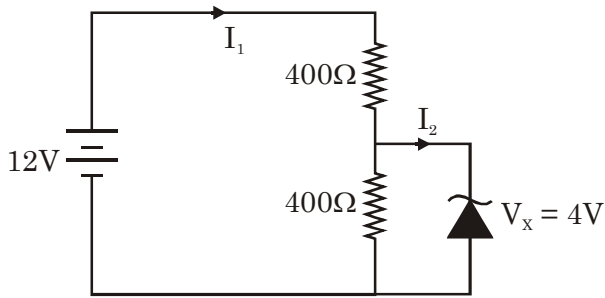
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

- Two blocks of mass m and M are connected by means of a metal wire passing over a frictionless fixed pulley. The area of cross-section of wire is $6.5 \times 10^{-9} \text{ m}^2$ and its breaking stress is $2 \times 10^9 \text{ N/m}^2$. If $m = 1 \text{ kg}$, the maximum value of M (in kg) for which the wire will not break, is ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- As a runner's foot pushes off the ground, the shear force acting on a 8 mm thick sole, is shown in the diagram. If the force of 25N is distributed over the area of 15 cm^2 , the angle of shear is : (Given that shear modulus of the sole is $1.9 \times 10^4 \text{ N/m}^2$)



- द्रव्यमान m तथा M वाले दो ब्लॉक घर्षणरहित स्थिर घिरनी पर से गुजरने वाले एक धात्विक तार से जुड़े हुये है। तार के अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल $6.5 \times 10^{-9} \text{ m}^2$ है तथा इसका भंजन प्रतिबल $2 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ है। यदि $m = 1 \text{ kg}$ है तो M (kg में) का वह अधिकतम मान ज्ञात कीजिये जिसके लिए तार टूटेगा नहीं। ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- जब एक धावक अपने पैर से धरातल को दबाता है तो 8mm मोटे जूते के तले पर कार्यरत अपरूपण बल चित्रानुसार दिया जाता है। यदि 25N बल 15 cm^2 क्षेत्रफल पर वितरित होता है तो अपरूपण कोण का मान ज्ञात कीजिये। (तले का अपरूपण गुणांक $1.9 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ दिया गया है।)

3. In the circuit shown in figure, Zener diode is properly biased. Power dissipated in diode (in mW) is :



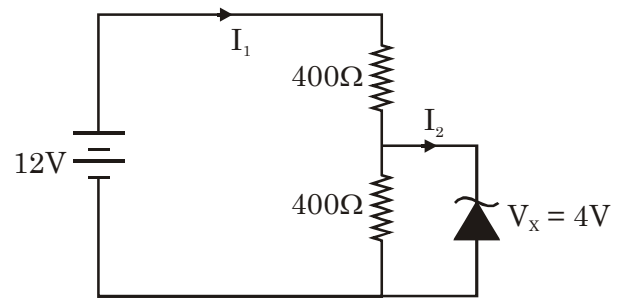
4. The radio nuclide decays according to
 $^{11}\text{C} \rightarrow ^{11}\text{B} + e^+ + \nu$
 The disintegration energy Q of this process (in MeV) is.
 Given that atomic masses $m_c = 11.011433 \text{ u}$,
 $m_e = 0.0005486 \text{ u}$, $m_B = 11.009305 \text{ u}$,
 $1 \text{ amu} = 931 \text{ MeV}$
5. The change in entropy when a 30 g ice cube at -12°C is transformed into water at

100°C (in J/K) is (Take $\ln\left(\frac{273}{261}\right) = 0.04$,

$$\ln\left(\frac{373}{273}\right) = 0.312, S_{\text{ice}} = 2100 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C},$$

$$S_{\text{water}} = 4200 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}, L_f = 3.33 \times 10^5 \text{ J/kg})$$

3. प्रदर्शित परिपथ में जेनर डायोड उचित रूप से बायसित है। डायोड में व्ययित शक्ति का मान (mW में) ज्ञात कीजिये।



4. रेडियो न्यूक्लाइड
 $^{11}\text{C} \rightarrow ^{11}\text{B} + e^+ + \nu$
 के अनुसार विघटित होता है। इस प्रक्रम की विघटन ऊर्जा Q का मान MeV में ज्ञात कीजिये।
 दिया है : परमाणु क्रमांक $m_c = 11.011433 \text{ u}$,
 $m_e = 0.0005486 \text{ u}$, $m_B = 11.009305 \text{ u}$,
 $1 \text{ amu} = 931 \text{ MeV}$
5. जब -12°C वाला 30g बर्फ का घन 100°C वाले जल में परिवर्तित होता है तो एन्ट्रॉपी में परिवर्तन J/K में ज्ञात कीजिये।

$$\left(\ln\left(\frac{273}{261}\right) = 0.04, \ln\left(\frac{373}{273}\right) = 0.312, \right.$$

$$S_{\text{ice}} = 2100 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}, S_{\text{water}} = 4200 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C},$$

$$L_f = 3.33 \times 10^5 \text{ J/kg लें})$$

PART 2 - CHEMISTRY

SECTION-I : (Maximum Marks : 80)

- This section contains TWENTY questions.
- Each question has FOUR options (A), (B), (C) and (D). ONLY ONE of these four options is correct.
- For each question, darken the bubble corresponding to the correct option in the ORS.
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :
Full Marks : +4 If only the bubble corresponding to the correct option is darkened.
Zero Marks : 0 If none of the bubbles is darkened.
Negative Marks : -1 In all other cases

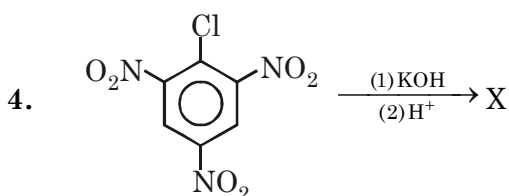
1. Colloids can be purified by which of following method-
 (A) Condensation (B) Peptisation
 (C) Coagulation (D) Dialysis
2. Which of the following statement is correct -
 (A) On adding excess of AgNO_3 solution to KI solution, negative colloid is formed
 (B) Ultra centrifugation process is used for preparing hydrophobic colloids
 (C) Milk can be coagulated by adding acidic or basic solution to it.
 (D) Protein sols are not always positive sol

खण्ड-I : (अधिकतम अंक : 80)

- इस खण्ड में बीस प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें केवल एक ही सही हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ.आर.एस पर सही उत्तर विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :
पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है।
शून्य अंक : 0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है।
ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

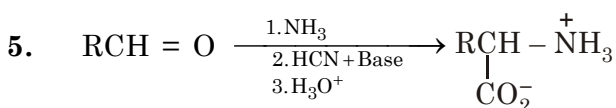
1. कौनसी विधि द्वारा कोलोइड का शुद्धिकरण किया जा सकता है -
 (A) संघनन (B) पेप्टीकरण
 (C) स्कंदन (D) अपोहन
2. कौनसे कथन सही है -
 (A) KI विलयन में AgNO_3 विलयन का आधिक्य विलयन मिलाने पर ऋणात्मक कोलोइड बनता है
 (B) जलविरोधी कोलोइड बनाने के लिए अल्ट्रा अपकेन्द्रण प्रक्रम का प्रयोग किया जाता है
 (C) दूध में अम्लीय या क्षारीय विलयन मिलाकर स्कंदित किया जा सकता है।
 (D) प्रोटीन सॉल हमेशा धनात्मक सॉल नहीं होते हैं

3. Identify incorrect statement -
- (A) A catalyst cannot effect the position of equilibrium of a reaction
- (B) A catalyst may change pre-exponential factor of a reaction
- (C) Heterogeneous catalytic reactions are always zero ordered reactions
- (D) It is possible that a species may increases activation energy of a reaction



Correct option regarding X?

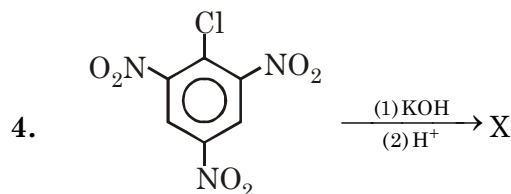
- (A) X is more acidic than H_2CO_3
- (B) X has alcoholic OH group
- (C) IUPAC name of X is 1-hydroxy-2, 4,6-trinitrobenzene
- (D) Formation of X is example of electrophilic aromatic substitution



the amino acid which can not be prepared in this way is

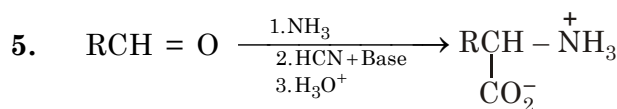
- (A) Glycine (B) Alanine
 (C) Valine (D) Leucine

3. गलत कथन बताईये -
- (A) उत्प्रेरक अभिक्रिया की साम्य स्थिति को प्रभावित नहीं कर सकता है
- (B) उत्प्रेरक अभिक्रिया के पूर्व चर-घातांकी गुणांक को परिवर्तित कर सकता है
- (C) विषमांगी उत्प्रेरण अभिक्रियाएँ हमेशा शून्य कोटि अभिक्रियाएँ होती है
- (D) यह सम्भव है कि एक स्पीशीज अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा बढ़ा सकती है



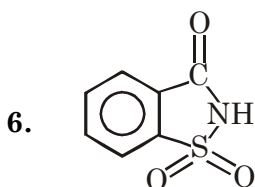
X के संदर्भ में सही विकल्प है?

- (A) H_2CO_3 की तुलना में X अधिक अम्लीय है।
- (B) X में ऐल्कोहॉलिक OH समूह है।
- (C) X का IUPAC नाम 1-हाइड्रॉक्सी-2,4,6-ट्राईनाइट्रोबेंजीन है।
- (D) X का निर्माण इलेक्ट्रॉनस्नेही ऐरोमेटिक प्रतिस्थापन का उदाहरण है।



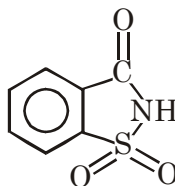
ऐसा अमीनो अम्ल जिसे इस विधि से बनाया नहीं जा सकता है

- (A) ग्लाइसिन (B) ऐलानिन
 (C) वेलिन (D) ल्यूसिन



For this compound if Lassaigne test is carried out, what is the observation?

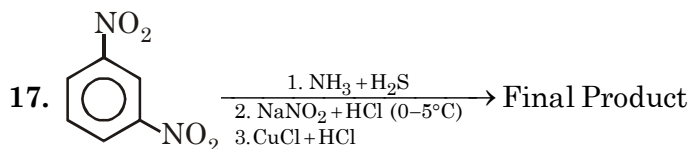
- (A) Blue colour is observed
 (B) Purple colour precipitate is observed
 (C) White precipitate is found which is soluble in NH_3 (excess)
 (D) Blood red colour is observed.
7. Which of the following have highest number of 90° bond angle?
 (A) SF_6 (B) IF_7 (C) PF_5 (D) ICl_4^-
8. Which of the following have intra molecular H-bonding and found as dimer form in vapour phase.
 (A) H_2O (B) Acetic acid
 (C) Fumaric acid (D) none of these
9. Which of the following oxy acid contain maximum number of ionizable H-atom?
 (A) Pyrosulphuric acid
 (B) Pyrophosphoric acid
 (C) Orthophosphoric acid
 (D) Pyrophosphorous acid
10. At 300K, vapour pressure of pure toluene & pure benzene are 40 and 120 torr respectively. For a solution which boils at 300K and 50 torr, % w/w of benzene in solution is-
 (A) 10.8% (B) 21.6% (C) 32.6% (D) 89.2%



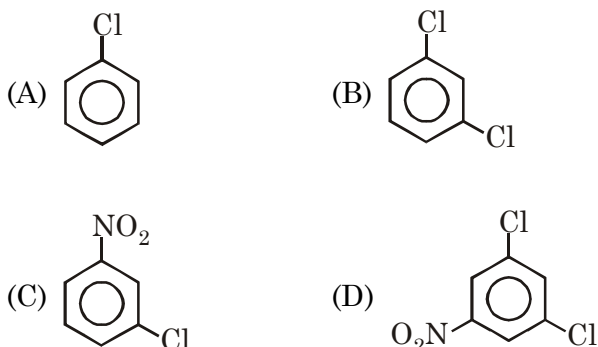
इस यौगिक के लिये यदि लैसाग्ने परीक्षण कराया जाता है तो प्रेक्षण क्या है ?

- (A) नीला रंग प्रेक्षित होता है।
 (B) बैगनी रंग का अवक्षेप प्रेक्षित होता है।
 (C) श्वेत अवक्षेप पाया जाता है जो NH_3 (आधिक्य) में विलेय है।
 (D) रक्त जैसा लाल रंग प्रेक्षित होता है।
7. निम्न में से किसमें 90° के बंध कोणों की संख्या सर्वाधिक है ?
 (A) SF_6 (B) IF_7 (C) PF_5 (D) ICl_4^-
8. निम्न में से किसमें अन्तःआण्विक H-बंधन उपस्थित हैं तथा वाष्प अवस्था में द्विलक के रूप में पाया जाता है
 (A) H_2O (B) ऐसिटिक अम्ल
 (C) फ्युमेरिक अम्ल (D) इनमें से कोई नहीं
9. निम्न में से कौन से ऑक्सी अम्ल में आयनन योग्य H-परमाणुओं की अधिकतम संख्या उपस्थित है?
 (A) पायरोसल्फ्युरिक अम्ल
 (B) पायरोफास्फोरिक अम्ल
 (C) आर्थोफास्फोरिक अम्ल
 (D) पायरोफास्फोरस अम्ल
10. 300K पर शुद्ध टॉलुईन तथा शुद्ध बेंजीन का वाष्प दाब क्रमशः 40 तथा 120 torr है। एक विलयन जो 300K तथा 50 torr पर उबलता है, के लिए विलयन में बेंजीन की मात्रा % w/w है-
 (A) 10.8% (B) 21.6% (C) 32.6% (D) 89.2%

11. For an aqueous solution of $0.1M Ba(NO_3)_2$, osmotic pressure at $300K$ is found to be $6.576 atm$. Percentage dissociation of $Ba(NO_3)_2$ in solution is nearly-
- (A) 91.3% (B) 84%
(C) 74% (D) 100%
12. Which of the following is not example of artificial sweetner?
- (A) Alitame
(B) Aspartame
(C) Sucrolose
(D) Chloroxylenol
13. Which of the following heterocyclic base is not present in DNA?
- (A) Guanine (B) Adenine
(C) Quinoline (D) Cytosine
14. Which of the following contain maximum ionic character according to Hanny and Smith formula?
- (A) HF (B) HCl (C) HBr (D) HI
15. Which of the following does not form during the hydrolysis of XeF_6 ?
- (A) $XeOF_4$ (B) XeO_3
(C) XeO_2F_2 (D) XeO_4
16. A solution contains $31 gm$ of ethylene glycol in $200 gm$ of water. If this solution is cooled to $-5.4^\circ C$. what mass of ice will separate out at this temperature ?
[K_f for water = $1.8 K\text{-kgmol}^{-1}$]
- (A) 33.3 g (B) 37.1 g
(C) 48.2 g (D) 62.1 g
11. $0.1M Ba(NO_3)_2$ के एक जलीय विलयन के लिए $300K$ पर परासरण दाब $6.576 atm$ पाया गया। विलयन में $Ba(NO_3)_2$ का प्रतिशत वियोजन लगभग है
- (A) 91.3% (B) 84%
(C) 74% (D) 100%
12. कृत्रिम मधूरक (sweetner) का कौनसा उदाहरण नहीं है?
- (A) ऐलिटैम
(B) ऐस्पार्टेम
(C) सुक्रोलोस
(D) क्लोरोक्सीलेनॉल
13. निम्न में से कौनसा विषमचक्रीय क्षार DNA में उपस्थित नहीं है?
- (A) गुआनिन (B) ऐडीनिन
(C) क्वीनोलीन (D) सायटोसिन
14. हेनी तथा स्मिथ सूत्र के अनुसार, निम्न में से किसमें, अधिकतम आयनिक लक्षण उपस्थित हैं?
- (A) HF (B) HCl (C) HBr (D) HI
15. XeF_6 के जल अपघटन द्वारा, निम्न में से कौन सी स्पीशीज प्राप्त नहीं होती है ?
- (A) $XeOF_4$ (B) XeO_3
(C) XeO_2F_2 (D) XeO_4
16. एक विलयन जिसमें $31 gm$ ऐथिलीन ग्लाइकॉल, $200 gm$ जल में उपस्थित है। यदि इस विलयन को $-5.4^\circ C$ तक ठंडा किया जाता है तो इस ताप पर बर्फ का कितना द्रव्यमान पृथक होगा ?
[जल के लिए $K_f = 1.8 K\text{-kgmol}^{-1}$]
- (A) 33.3 g (B) 37.1 g
(C) 48.2 g (D) 62.1 g

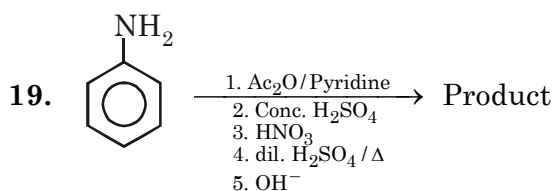


Final Product is?



18. Which of the following species is paramagnetic and has bond order of 2.5

- (A) N_2^+ (B) O_2 (C) O_2^{2-} (D) C_2^+

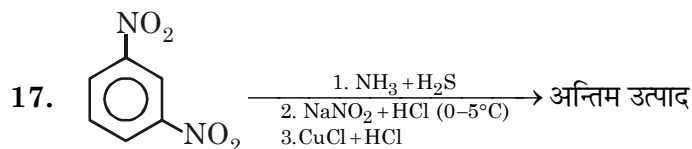


Molecular formula of the major product is?

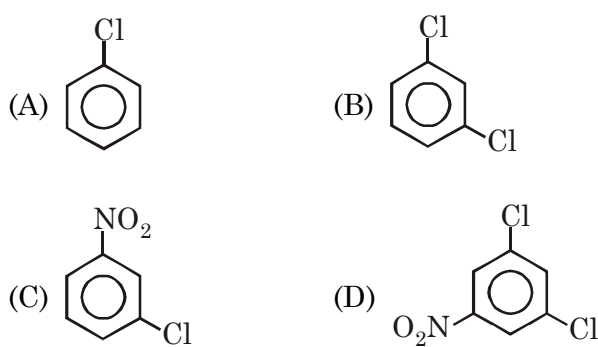
- (A) $C_6H_5N_2SO_3$ (B) $C_6H_6N_2O_2$
 (C) $C_8H_8N_2O_3$ (D) $C_6H_5NSO_5$

20. Which of the following allotrope of carbon does not contain dangling bond?

- (A) Graphite (B) Diamond
 (C) Fullerene (D) None of these

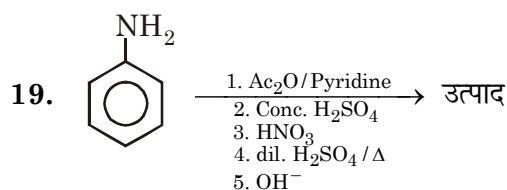


अन्तिम उत्पाद है ?



18. निम्न में से कौन सी स्पीशीज अनुचुम्बकीय है तथा जिसका बंध क्रम 2.5 है?

- (A) N_2^+ (B) O_2 (C) O_2^{2-} (D) C_2^+



मुख्य उत्पाद का आण्विक सूत्र है ?

- (A) $C_6H_5N_2SO_3$ (B) $C_6H_6N_2O_2$
 (C) $C_8H_8N_2O_3$ (D) $C_6H_5NSO_5$

20. कार्बन के, निम्न में से कौन से अपररूप में झूला बंध (dangling bond) उपस्थित नहीं है ?

- (A) ग्रेफाइट (B) हीरा
 (C) फुलरीन (D) इनमें से कोई नहीं

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

- This section contains FIVE questions.
- The answer to each question is a NUMERICAL VALUE.
- For each question, enter the correct numerical value (If the numerical value has more than two decimal places, **truncate/round-off** the value to TWO decimal places; e.g. 6.25, 7.00, -0.33, -0.30, 30.27, -127.30, if answer is 11.36777..... then both 11.36 and 11.37 will be correct) by darkening the corresponding bubbles in the ORS.
For Example : If answer is -77.25, 5.2 then fill the bubbles as follows.

+	●				
●	●	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	●	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	●
6	6	6	6	6	6
7	7	●	●	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

●	●	0	0	0	●
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	●	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	●	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:
Full Marks : +4 If ONLY the correct numerical value is entered as answer.
Zero Marks : 0 In all other cases.

- 0.5 M aq. solution of a weak base BOH is prepared. Find elevation of boiling point (ΔT_b) of this solution (in K) given.
For BOH ; $K_b = 2.5 \times 10^{-2}$ [ionisation constant]
For Water ; $K_b = 5.2 \text{ K} - \text{Kg mol}^{-1}$ [Ebullioscopic constant]
Assume [Molality \approx Molarity]

खंड-II : (अधिकतम अंक : 20)

- इस खंड में पाँच प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (यदि संख्यात्मक मान में दो से अधिक दशमलव स्थान हैं, तो संख्यात्मक मान को दशमलव के दो स्थानों तक **ट्रंकेट/राउंड ऑफ (truncate/round-off)** करें; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -0.30, 30.27, -127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों सही होंगे) को प्रविष्ट करने के लिए ओ.आर.एस. में अनुरूप बुलबुले को काला करें।
उदाहरण के लिए : यदि उत्तर -77.25, 5.2 है, तो बुलबुलों को निम्न प्रकार से काला करें।

+	●				
●	●	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	●	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	●
6	6	6	6	6	6
7	7	●	●	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

●	●	0	0	0	●
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	●	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	●
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा:-
पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।
- एक दुर्बल क्षार BOH का 0.5 M जलीय विलयन बनाया गया है। दिये गये इस विलयन का क्वथनांक में उन्नयन (ΔT_b) (K में) ज्ञात कीजिए
BOH के लिए ; $K_b = 2.5 \times 10^{-2}$ [आयनीकरण नियतांक]
जल के लिए ; $K_b = 5.2 \text{ K} - \text{Kg mol}^{-1}$ [इबुलिओस्कोपिक नियतांक]
मानें कि [मोललता \approx मोलरता]

- | | |
|--|--|
| <p>2. Oxygen gas is maintained at partial pressure of 0.54 atm above water sample. Henry's constant for dissolution of O_2 in water is 10^5 atm. If molality of O_2 in water at equilibrium is $(y \times 10^{-x})$ final value of 'x'</p> <p>3. Find the total number of allotropic form is/are molecular solid.</p> <p style="margin-left: 20px;">White phosphorous, Red phosphorous, Black phosphorous, Rhombic sulphur, Monoclinic sulphur, Diamond, Graphite, Fullerene.</p> <p>4. How many aldose when reacts with excess Ac_2O / pyridine increases molecular weight by 168 unit?</p> <p style="margin-left: 20px;">(A) Xylose
(B) Galactose
(C) Glucose
(D) Erythrose
(E) Lyxose
(F) Ribose
(G) Arabinose</p> <p>5. Find the total number of species have permanant dipole moment.</p> <p style="margin-left: 20px;">$CH_3Cl, CH_2Cl_2, CHCl_3, CCl_4, PF_2Cl_3, PF_3Cl_2, PF_4Cl, SO_2, SO_3$</p> | <p>2. ऑक्सीजन गैस को जल के नमूने के ऊपर 0.54 atm के आंशिक दाब पर नियंत्रित किया गया है। जल में O_2 के विलायकन के लिए हेनरी नियतांक 10^5 atm है। यदि साम्य पर जल में O_2 की मोललता $(y \times 10^{-x})$ है तो 'x' का मान ज्ञात कीजिए</p> <p>3. निम्न मे से ऐसे अपररूपो की कुल संख्या बताईये जो आण्विक ठोस है</p> <p style="margin-left: 20px;">श्वेत फॉस्फोरस, लाल फॉस्फोरस, काला फॉस्फोरस, विषमलम्बाक्ष सल्फर, एकनताक्ष (Monoclinic) सल्फर, हीरा, ग्रेफाइट, फुलरीन</p> <p>4. कितने ऐल्डोज Ac_2O / पिरिडीन के आधिक्य के साथ क्रिया करते है तो अणुभार 168 ईकाई द्वारा बढ़ जाता है?</p> <p style="margin-left: 20px;">(A) जाइलोस
(B) गैलेक्टोस
(C) ग्लुकोस
(D) ईरीथ्रोस
(E) लाइसोस
(F) राइबोस
(G) अरेबिनोस</p> <p>5. निम्न मे से ऐसी स्पीशिज की कुल संख्या बताईये जो स्थायी द्विध्रुव आघूर्ण रखती है?</p> <p style="margin-left: 20px;">$CH_3Cl, CH_2Cl_2, CHCl_3, CCl_4, PF_2Cl_3, PF_3Cl_2, PF_4Cl, SO_2, SO_3$</p> |
|--|--|

SECTION-I : (Maximum Marks : 80)

- This section contains **TWENTY** questions.
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is correct.
- For each question, darken the bubble corresponding to the correct option in the ORS.
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :
Full Marks : +4 If only the bubble corresponding to the correct option is darkened.
Zero Marks : 0 If none of the bubbles is darkened.
Negative Marks : -1 In all other cases

1. Let $\langle a_n \rangle, \langle b_n \rangle, \langle c_n \rangle$ where $n \in \mathbb{N}$ are arithmetic progressions, such that $a_1 + b_1 + c_1 = 10$ and $a_2 + b_2 + c_2 = 20$ then the value of $a_{2019} + b_{2019} + c_{2019}$ equals to
 (A) 20180 (B) 20190
 (C) 2018 (D) 2019
2. Equation $x^2 - 2(k - a)x + k^2 + a^2 - 16k - b + 12 = 0$ has repeated roots $\forall k \in \mathbb{R}$, then value of $(a + b)$ is :-
 (A) 8 (B) 12 (C) 16 (D) 20

खण्ड-I : (अधिकतम अंक : 80)

- इस खण्ड में **बीस** प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में **चार** उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें **केवल एक** ही सही हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए ओ.आर.एस पर सही उत्तर विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :
पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है।
शून्य अंक : 0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है।
ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. माना $\langle a_n \rangle, \langle b_n \rangle, \langle c_n \rangle$ जहाँ $n \in \mathbb{N}$ समान्तर श्रेढीयाँ इस प्रकार हैं कि $a_1 + b_1 + c_1 = 10$ तथा $a_2 + b_2 + c_2 = 20$ हो, तो $(a_{2019} + b_{2019} + c_{2019})$ का मान होगा
 (A) 20180 (B) 20190
 (C) 2018 (D) 2019
2. समीकरण $x^2 - 2(k - a)x + k^2 + a^2 - 16k - b + 12 = 0$ के पुनरावृत्त मूल हो, तो $(a + b)$ का मान होगा :-
 (A) 8 (B) 12
 (C) 16 (D) 20

3. The product of roots of $x^2 - 4x + 4^{\log_2 \lambda} = 0$ is 8 then λ is :-
 (A) $\sqrt{2}$ (B) $2\sqrt{2}$
 (C) 3 (D) $\sqrt{3}$
4. If $S_n = \sum_{r=1}^n t_r = \frac{1}{6}n(2n^2 + 9n + 13)$ then value of $\sum_{r=1}^n \sqrt{t_r}$ is
 (A) $\frac{n(n+1)}{2}$ (B) $\frac{n(n+2)}{2}$
 (C) $\frac{n(n+3)}{2}$ (D) $\frac{n(n+5)}{2}$
5. A geometric progression has four consecutive positive terms a_1, a_2, a_3, a_4 . If $\frac{a_3}{a_1} = 9$ and $a_1 + a_2 = \frac{4}{3}$, then a_4 equals to
 (A) 3 (B) 9 (C) 27 (D) $3\sqrt{3}$
6. If $3p^2 = 5p + 2$ and $3q^2 = 5q + 2$, then the equation whose roots are $3p - 2q$ and $3q - 2p$ is
 (A) $x^2 - 5x + 100 = 0$
 (B) $3x^2 - 5x - 100 = 0$
 (C) $3x^2 + 5x + 100 = 0$
 (D) $5x^2 - x + 7 = 0$
7. If α, β are roots of equation $x^2 - 2x - 1 = 0$, then value of $5\alpha^4 + 12\beta^3$ is
 (A) 153 (B) 169 (C) 183 (D) 168
3. $x^2 - 4x + 4^{\log_2 \lambda} = 0$ के मूलों का गुणनफल 8 हो, तो λ का मान होगा :-
 (A) $\sqrt{2}$ (B) $2\sqrt{2}$
 (C) 3 (D) $\sqrt{3}$
4. यदि $S_n = \sum_{r=1}^n t_r = \frac{1}{6}n(2n^2 + 9n + 13)$ हो, तो $\sum_{r=1}^n \sqrt{t_r}$ का मान होगा
 (A) $\frac{n(n+1)}{2}$ (B) $\frac{n(n+2)}{2}$
 (C) $\frac{n(n+3)}{2}$ (D) $\frac{n(n+5)}{2}$
5. एक गुणोत्तर श्रेणी के चार क्रमागत धनात्मक पद a_1, a_2, a_3, a_4 हैं। यदि $\frac{a_3}{a_1} = 9$ तथा $a_1 + a_2 = \frac{4}{3}$ हो, तो a_4 का मान होगा
 (A) 3 (B) 9 (C) 27 (D) $3\sqrt{3}$
6. यदि $3p^2 = 5p + 2$ तथा $3q^2 = 5q + 2$ हो, तो वह समीकरण, जिसके मूल $3p - 2q$ तथा $3q - 2p$ हो, होगी
 (A) $x^2 - 5x + 100 = 0$
 (B) $3x^2 - 5x - 100 = 0$
 (C) $3x^2 + 5x + 100 = 0$
 (D) $5x^2 - x + 7 = 0$
7. यदि समीकरण $x^2 - 2x - 1 = 0$ के मूल α, β हो, तो $5\alpha^4 + 12\beta^3$ का मान होगा
 (A) 153 (B) 169 (C) 183 (D) 168

8. If a, b, c are in H.P. then $a - \frac{b}{2}, \frac{b}{2}, c - \frac{b}{2}$ are

in :-

- (A) A.P. (B) G.P.
(C) A.G.P. (D) H.P.

9. If M and N are two invertible skew symmetric matrices such that $MN = NM$ then $(N^T M^{-1} N^{-1})^T$ is

- (A) M (B) M^{-1} (C) N (D) N^{-1}

10. α and β are roots of equation $x^2 - 2x + 4 = 0$ where $\text{Im}(\alpha) < 0$ then value of $\alpha^{15} + \beta^{10} \cdot z_0$ is

(where $z_0 = e^{i\frac{2\pi}{3}}, i = \sqrt{-1}$)

- (A) $2^{10} - 2^{15}$ (B) $2^{15} - 2^{10}$
(C) 0 (D) 1

11. If $\langle \ell_i, m_i, n_i \rangle$ are direction cosines of three mutually perpendicular straight lines for

$i = 1, 2, 3$ and $L = \begin{bmatrix} \ell_1 & m_1 & n_1 \\ \ell_2 & m_2 & n_2 \\ \ell_3 & m_3 & n_3 \end{bmatrix}$, then absolute

value of $\det(2L^{-1})$ is

- (A) 8 (B) $\frac{1}{8}$ (C) 4 (D) $\frac{1}{4}$

12. Let A and B are square matrices of order 3×3 such that $AB = I$, $\text{adj}A = B - A$, then

- (A) $|B| > 1$
(B) $0 < |B| < 1$
(C) $|A| > 1$
(D) $|A| < 0$

(where $|X|$ denotes determinant value of matrix X)

8. यदि a, b, c हरात्मक श्रेढ़ी में हो, तो $a - \frac{b}{2}, \frac{b}{2}, c - \frac{b}{2}$

निम्न श्रेढ़ी में होंगे :-

- (A) समान्तर श्रेढ़ी (B) गुणोत्तर श्रेढ़ी
(C) समान्तर गुणोत्तर श्रेढ़ी (D) हरात्मक श्रेढ़ी

9. यदि M तथा N दो व्युत्क्रमणीय विषम सममित आव्यूह इस प्रकार हैं कि $MN = NM$ हो, तो $(N^T M^{-1} N^{-1})^T$ होगा

- (A) M (B) M^{-1}
(C) N (D) N^{-1}

10. यदि α तथा β समीकरण $x^2 - 2x + 4 = 0$ के मूल हैं जहाँ $\text{Im}(\alpha) < 0$ हो, तो $\alpha^{15} + \beta^{10} \cdot z_0$ का मान होगा

(जहाँ $z_0 = e^{i\frac{2\pi}{3}}, i = \sqrt{-1}$)

- (A) $2^{10} - 2^{15}$ (B) $2^{15} - 2^{10}$
(C) 0 (D) 1

11. यदि $i = 1, 2, 3$ के लिये तीन परस्पर लम्बवत् सरल रेखाओं की दिक्कोज्याएँ $\langle \ell_i, m_i, n_i \rangle$ हैं तथा

$L = \begin{bmatrix} \ell_1 & m_1 & n_1 \\ \ell_2 & m_2 & n_2 \\ \ell_3 & m_3 & n_3 \end{bmatrix}$ हो, तो $\det(2L^{-1})$ का निरपेक्ष मान

होगा

- (A) 8 (B) $\frac{1}{8}$ (C) 4 (D) $\frac{1}{4}$

12. माना A तथा B ; 3×3 कोटी के वर्ग आव्यूह इस प्रकार हैं कि $AB = I$, $\text{adj}A = B - A$ हो, तो

- (A) $|B| > 1$
(B) $0 < |B| < 1$
(C) $|A| > 1$
(D) $|A| < 0$

(जहाँ $|X|$, आव्यूह X के सारणिक मान को दर्शाता है)

13. Let A be a square matrix of order 2×2 such that $\text{tr}(A) = -2$, $A^2 = I$, then $|A^{-1} + A^2|$ is (where $|X|$ and $\text{tr}(X)$ denote determinant value and trace of matrix X respectively)
 (A) 1
 (B) -1
 (C) 0
 (D) can't be determined

14. $\frac{1}{1-\omega} + \frac{1}{\omega-\omega^2} + \frac{1}{\omega^2-1}$ is equal to (ω is non real cube root of unity)
 (A) 0 (B) 1 (C) -1 (D) ω

15. If $\sum_{r=1}^n \frac{1}{(\omega-r)(\omega-r+1)} = \frac{10\omega}{1-10\omega^2}$

then n is (where $\omega = e^{i\frac{2\pi}{3}}$, $i = \sqrt{-1}$)

- (A) 9 (B) 10 (C) 8 (D) 11

16. The system of equations

$$\alpha x + y + z = \alpha$$

$$x + \alpha y + z = \alpha$$

$$x + y + \alpha z = \alpha$$

has no solution, if

- (A) $\alpha = -2$, only (B) $\alpha = -2, -1$ only
 (C) $\alpha = -2, 1$ only (D) $\alpha \in \mathbb{R} - \{-2\}$

17. Let $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$ and $C = [c_{ij}]_{3 \times 3} \forall i, j \in \{1, 2, 3\}$ be two square matrices, where c_{ij} is cofactor of a_{ij} in $|A|$ such that $3c_{ij} - 2a_{ij} = 0$ and $A^T A = \lambda I$, $\lambda \neq 0$, then value of λ is

- (A) $\frac{2}{3}$ (B) $\frac{4}{9}$ (C) $\frac{9}{4}$ (D) $\frac{3}{2}$

13. माना A, 2×2 कोटी का वर्ग आव्यूह इस प्रकार है कि $\text{tr}(A) = -2$, $A^2 = I$ हो, तो $|A^{-1} + A^2|$ होगा (जहाँ $|X|$ तथा $\text{tr}(X)$ क्रमशः आव्यूह X के सारणिक मान तथा अनुरेख को दर्शाता है)
 (A) 1
 (B) -1
 (C) 0
 (D) ज्ञात नहीं किया जा सकता है।

14. $\frac{1}{1-\omega} + \frac{1}{\omega-\omega^2} + \frac{1}{\omega^2-1}$ होगा (ω , इकाई का अवास्तविक घन मूल है)
 (A) 0 (B) 1 (C) -1 (D) ω

15. यदि $\sum_{r=1}^n \frac{1}{(\omega-r)(\omega-r+1)} = \frac{10\omega}{1-10\omega^2}$

हो, तो n होगा (जहाँ $\omega = e^{i\frac{2\pi}{3}}$, $i = \sqrt{-1}$)

- (A) 9 (B) 10 (C) 8 (D) 11

16. समीकरण निकाय

$$\alpha x + y + z = \alpha$$

$$x + \alpha y + z = \alpha$$

$$x + y + \alpha z = \alpha$$

का कोई हल नहीं होगा, यदि

- (A) केवल $\alpha = -2$ हो (B) केवल $\alpha = -2, -1$ हो
 (C) केवल $\alpha = -2, 1$ हो (D) $\alpha \in \mathbb{R} - \{-2\}$ हो

17. माना $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$ तथा $C = [c_{ij}]_{3 \times 3} \forall i, j \in \{1, 2, 3\}$ दो वर्ग आव्यूह हैं, जहाँ $|A|$ में c_{ij} , a_{ij} का सहखण्ड इस प्रकार है कि $3c_{ij} - 2a_{ij} = 0$ तथा $A^T A = \lambda I$, $\lambda \neq 0$ हो, तो λ का मान होगा

- (A) $\frac{2}{3}$ (B) $\frac{4}{9}$ (C) $\frac{9}{4}$ (D) $\frac{3}{2}$

18. If
$$\begin{vmatrix} (\alpha+1)^2 & (\alpha^2+1)^2 & (\alpha^3+1)^2 \\ (\alpha^2+1)^2 & (\alpha^3+1)^2 & (\alpha^4+1)^2 \\ (\alpha^3+1)^2 & (\alpha^4+1)^2 & (\alpha^5+1)^2 \end{vmatrix} = \lambda \alpha^5 (1-\alpha)^6 (1+\alpha)^2,$$

then λ is equal to

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

19. The following system of linear equations

$$x + y + z = 1$$

$$x + ay + z = 1$$

$$x + by + az = 0$$

has infinite solutions, then

- (A) b has only one value
(B) $b \in \phi$
(C) $b \in \mathbb{R}$
(D) $b \in \mathbb{R} - \{1\}$

20. If α, β, γ are the roots of the equation

$$x^3 + ax^2 + b = 0, b \neq 0 \text{ and } \Delta = \begin{vmatrix} \frac{1}{\alpha} & \frac{1}{\beta} & \frac{1}{\gamma} \\ \frac{1}{\beta} & \frac{1}{\gamma} & \frac{1}{\alpha} \\ \frac{1}{\gamma} & \frac{1}{\alpha} & \frac{1}{\beta} \end{vmatrix}, \text{ then}$$

Δ is equal to

- (A) $a^2 - b$ (B) $b^2 - a$
(C) $a^2 b^2$ (D) 0

18. यदि
$$\begin{vmatrix} (\alpha+1)^2 & (\alpha^2+1)^2 & (\alpha^3+1)^2 \\ (\alpha^2+1)^2 & (\alpha^3+1)^2 & (\alpha^4+1)^2 \\ (\alpha^3+1)^2 & (\alpha^4+1)^2 & (\alpha^5+1)^2 \end{vmatrix} = \lambda \alpha^5 (1-\alpha)^6 (1+\alpha)^2$$

हो, तो λ होगा

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

19. निम्न रेखीय समीकरण निकाय

$$x + y + z = 1$$

$$x + ay + z = 1$$

$$x + by + az = 0$$

के अनंत हल हो, तो

- (A) b का केवल एक मान होगा
(B) $b \in \phi$
(C) $b \in \mathbb{R}$
(D) $b \in \mathbb{R} - \{1\}$

20. यदि α, β, γ समीकरण $x^3 + ax^2 + b = 0, b \neq 0$ के मूल हैं

$$\text{तथा } \Delta = \begin{vmatrix} \frac{1}{\alpha} & \frac{1}{\beta} & \frac{1}{\gamma} \\ \frac{1}{\beta} & \frac{1}{\gamma} & \frac{1}{\alpha} \\ \frac{1}{\gamma} & \frac{1}{\alpha} & \frac{1}{\beta} \end{vmatrix}^2 \text{ हो, तो } \Delta \text{ का मान होगा}$$

- (A) $a^2 - b$ (B) $b^2 - a$
(C) $a^2 b^2$ (D) 0

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

- This section contains FIVE questions.
- The answer to each question is a NUMERICAL VALUE.
- For each question, enter the correct numerical value (If the numerical value has more than two decimal places, **truncate/round-off** the value to TWO decimal places; e.g. 6.25, 7.00, -0.33, -0.30, 30.27, -127.30, if answer is 11.36777..... then both 11.36 and 11.37 will be correct) by darkening the corresponding bubbles in the ORS.

For Example : If answer is -77.25, 5.2 then fill the bubbles as follows.

		+	●		
●	●	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	●	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	●
6	6	6	6	6	6
7	7	●	●	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

		●	-		
●	●	0	0	●	●
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	●	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	●	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:
Full Marks : +4 If ONLY the correct numerical value is entered as answer.
Zero Marks : 0 In all other cases.

1. Let $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$, then $\det(A^{10} + A^{-10})$ is equal to

खंड-II : (अधिकतम अंक : 20)

- इस खंड में पाँच प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (यदि संख्यात्मक मान में दो से अधिक दशमलव स्थान हैं, तो संख्यात्मक मान को दशमलव के दो स्थानों तक **ट्रंकेट/राउंड ऑफ (truncate/round-off)** करें; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -0.30, 30.27, -127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों सही होंगे) को प्रविष्ट करने के लिए ओ.आर.एस. में अनुरूप बुलबुले को काला करें।

उदाहरण के लिए : यदि उत्तर -77.25, 5.2 है, तो बुलबुलों को निम्न प्रकार से काला करें।

		+	●		
●	●	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	●	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	●
6	6	6	6	6	6
7	7	●	●	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

		●	-		
●	●	0	0	●	●
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	●	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	●	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा:-
पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. माना $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ हो, तो $\det(A^{10} + A^{-10})$ का मान होगा

2. Radius of $\operatorname{Re}\left(\frac{1}{i+z}\right)=1$ is r , then $\frac{3r}{2}$ is equal to

(where $z = x + iy$, $i = \sqrt{-1}$, $x, y \in \mathbb{R}$)

3. Let z_1 and z_2 are two complex numbers such that $|z_1 \bar{z}_2| = 1$ and $\arg(z_1) - \arg(z_2) = \frac{2\pi}{3}$, then

value of $\left|z_1 \bar{z}_2 + e^{i\frac{4\pi}{3}}\right|$ is equal to

(where $i = \sqrt{-1}$, $-\pi < \arg(z) \leq \pi$)

4. All the points in the set

$S = \left\{ \frac{t+2i}{t-2i}, t \in \mathbb{R}, i = \sqrt{-1} \right\}$ lie on the curve

$f(z) = 0$, $z = x + iy$ where $x, y \in \mathbb{R}$ then maximum value of $|z + i - 2|$ is

5. If z_1 and z_2 are non zero solutions of equation $z^2 + z = i\bar{z}$ where $i = \sqrt{-1}$, then $|z_1 + z_2|$ is equal to

2. $\operatorname{Re}\left(\frac{1}{i+z}\right)=1$ की त्रिज्या r हो, तो $\frac{3r}{2}$ होगा

(जहाँ $z = x + iy$, $i = \sqrt{-1}$, $x, y \in \mathbb{R}$)

3. माना z_1 तथा z_2 दो समिश्र संख्यायें इस प्रकार हैं कि $|z_1 \bar{z}_2| = 1$ तथा $\arg(z_1) - \arg(z_2) = \frac{2\pi}{3}$ हो, तो

$\left|z_1 \bar{z}_2 + e^{i\frac{4\pi}{3}}\right|$ का मान होगा

(जहाँ $i = \sqrt{-1}$, $-\pi < \arg(z) \leq \pi$)

4. समुच्चय

$S = \left\{ \frac{t+2i}{t-2i}, t \in \mathbb{R}, i = \sqrt{-1} \right\}$ में सभी बिन्दु वक्र

$f(z) = 0$, $z = x + iy$ पर स्थित हैं जहाँ $x, y \in \mathbb{R}$ हो, तो $|z + i - 2|$ का अधिकतम मान होगा

5. यदि समीकरण $z^2 + z = i\bar{z}$ (जहाँ $i = \sqrt{-1}$) के अशून्य हल z_1 तथा z_2 हो, तो $|z_1 + z_2|$ का मान होगा

ALLEN

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह