

Rankers Academy JEE

English

(1001CJA101021240025)



ALLEN
CAREER INSTITUTE
KOTA (RAJASTHAN)

CLASSROOM CONTACT PROGRAMME

(Academic Session : 2024 - 2025)

Test Pattern

JEE(Advanced)

PART TEST

01-12-2024

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

Time : 3 Hours

PAPER-2 (OPTIONAL)

Maximum Marks : 180

IMPORTANT NOTE : Students having 8 digits **Form No.** must fill two zero before their Form No. in OMR. For example, if your **Form No.** is 12345678, then you have to fill **0012345678**.

READ THE INSTRUCTIONS CAREFULLY

GENERAL :

1. This sealed booklet is your Question Paper. Do not break the seal till you are told to do so.
2. Use the Optical Response Sheet (ORS) provided separately for answering the questions.
3. Blank spaces are provided within this booklet for rough work.
4. Write your name, form number and sign in the space provided on the back cover of this booklet.
5. After breaking the seal of the booklet, verify that the booklet contains **20** pages and that all the **18** questions in each subject and along with the options are legible. If not, contact the invigilator for replacement of the booklet.
6. You are allowed to take away the Question Paper at the end of the examination.

OPTICAL RESPONSE SHEET :

7. The ORS will be collected by the invigilator at the end of the examination.
8. Do not tamper with or mutilate the ORS. **Do not use the ORS for rough work.**
9. Write your name, form number and sign with pen in the space provided for this purpose on the ORS. **Do not write any of these details anywhere else on the ORS.** Darken the appropriate bubble under each digit of your form number.

DARKENING THE BUBBLES ON THE ORS :

10. Use a **BLACK BALL POINT PEN** to darken the bubbles on the ORS.
11. Darken the bubble **COMPLETELY**.
12. The correct way of darkening a bubble is as :
13. The ORS is machine-readable. Ensure that the bubbles are darkened in the correct way.
14. Darken the bubbles **ONLY IF** you are sure of the answer. There is **NO WAY** to erase or "un-darken" a darkened bubble.
15. Take $g = 10 \text{ m/s}^2$ unless otherwise stated.

QUESTION PAPER FORMAT :

16. The question paper has three parts : Physics, Chemistry and Mathematics.

Please see the last page of this booklet for rest of the instructions

DO NOT BREAK THE SEALS WITHOUT BEING INSTRUCTED TO DO SO BY THE INVIGILATOR

For More Material Join: @JEEAdvanced_2025

Rankers Academy JEE

ALLEN®

Target : JEE (Main + Advanced) 2025/01-12-2024/Paper-2

SOME USEFUL CONSTANTS

Atomic No. : H = 1, B = 5, C = 6, N = 7, O = 8, F = 9, Al = 13, P = 15, S = 16, Cl = 17, Br = 35, Xe = 54, Ce = 58

Atomic masses : H = 1, Li = 7, B = 11, C = 12, N = 14, O = 16, F = 19, Na = 23, Mg = 24, Al = 27, P = 31, S = 32, Cl = 35.5, Ca = 40, Fe = 56, Br = 80, I = 127, Xe = 131, Ba = 137, Ce = 140

• Boltzmann constant	$k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$
• Coulomb's law constant	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9$
• Universal gravitational constant	$G = 6.67259 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\text{ kg}^{-2}$
• Speed of light in vacuum	$c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$
• Stefan-Boltzmann constant	$\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2}\text{ K}^{-4}$
• Wien's displacement law constant	$b = 2.89 \times 10^{-3} \text{ m}\cdot\text{K}$
• Permeability of vacuum	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ NA}^{-2}$
• Permittivity of vacuum	$\epsilon_0 = \frac{1}{\mu_0 c^2}$
• Planck constant	$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

Space for Rough Work

BEWARE OF NEGATIVE MARKING

PART-1 : PHYSICS

SECTION-I (i) : (Maximum Marks: 12)

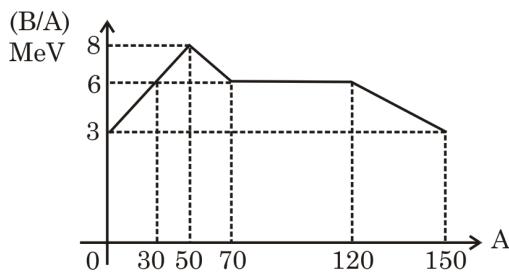
- This section contains **FOUR (04)** questions.
 - Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is the correct answer.
 - For each question, choose the option corresponding to the correct answer.
 - Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme :

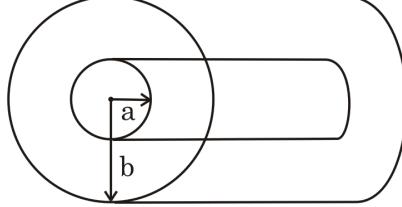
Full Marks : +3 If ONLY the correct option is chosen.

Zero Marks : 0 If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered)

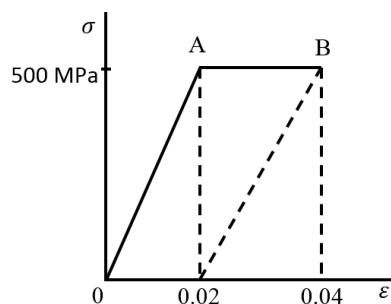
Negative Marks : -1 In all other cases

1. Assume that the nuclear binding energy per nucleon (B/A) versus mass number (A) is as shown in the figure. Consider a nucleus of $A = 110$. Fission of this nucleus results into 2 fragments. Which of the following could possibly be the mass number of the resulting nuclei?





3. Stress-strain curve of a material is given in graph. A wire of this material is pulled beyond proportional limit till point B and then released. A permanent elongation of 0.02 times its original length is set in it. Determine energy lost per unit volume



- (A) 1 J/cc
 (B) 2 J/cc
 (C) 10 J/cc
 (D) 20 J/cc
4. A ball is dropped on a horizontal ground. It collides with the ground, rebounds to a height less than the original, and after some time comes to rest after a large number of collisions. If we film the event and play it in reverse, it depicts a process which cannot happen in nature. Which of the following laws of physics most directly explains why the reverse process cannot happen in nature?
- (A) Kelvin-Planck's statement of second law of thermodynamics.
 (B) Clausius' statement of second law of thermodynamics.
 (C) Carnot's principle.
 (D) First law of thermodynamics.

SECTION-I (ii) : (Maximum Marks: 24)

- This section contains **SIX (06)** questions.
- Each question has **FOUR** options. **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct answer(s).
- For each question, choose the option(s) corresponding to (all) the correct answer(s)
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

Full Marks : +4 If only (all) the correct option(s) is (are) chosen.

Partial Marks : +3 If all the four options are correct but ONLY three options are chosen.

Partial Marks : +2 If three or more options are correct but ONLY two options are chosen and both of which are correct.

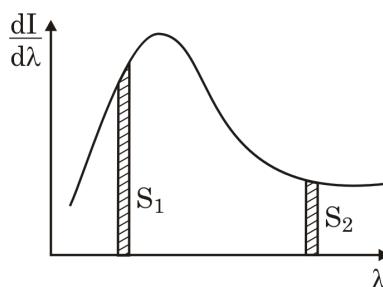
Partial Marks : +1 If two or more options are correct but ONLY one option is chosen and it is a correct option.

Zero Marks : 0 If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered).

Negative Marks : -2 In all other cases.

- **For Example :** If first, third and fourth are the **ONLY** three correct options for a question with second option being an incorrect option; selecting only all the three correct options will result in +4 marks. Selecting only two of the three correct options (e.g. the first and fourth options), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +2 marks. Selecting only one of the three correct options (either first or third or fourth option), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +1 marks. Selecting any incorrect option(s) (second option in this case), with or without selection of any correct option(s) will result in -2 marks.

5. Two separate segments of equal area are isolated in the energy distribution of black body radiation as shown in figure. Let us assume that the number of photons emitted by the body per unit time in the segments are n_1 and n_2 and the energy of the photons are E_1 and E_2 respectively. Then



(A) $n_1 > n_2$

(B) $E_1 > E_2$

(C) $n_2 > n_1$

(D) $E_2 > E_1$

6. 4 kg ice exchange heat only with 1 kg steam. Half of the steam condenses in 108 sec. Assume condensed water cools instantaneously due to mixing.
- (A) Final temperature is 64°C
(B) Final temperature is 80°C
(C) Half of the ice melts in 54 second
(D) Half of the ice melts in 42 second
7. Energy liberated in the de-excitation of hydrogen atom from 3rd level to 1st level falls on a photo-cathode. Later when the same photo-cathode is exposed to a spectrum of some unknown hydrogen like gas, in 2nd quantum state and it is found that the de-Broglie wavelength of the fastest photoelectrons, now ejected has decreased by a factor of 3. For this unknown gas, difference of energies of 2nd Lyman line and 1st Balmer line is found to be 3 times the ionization potential of the hydrogen atom. Select the correct statement(s) :
- (A) The gas is lithium.
(B) The gas is helium.
(C) The work function of photo-cathode is 8.5 eV.
(D) The work function of photo-cathode is 5.5 eV.
8. A typical engine works on the principle of alternate expansion and compression of gas inside it, when the combustion occurs. Immediately just after combustion, pressure is 20 atm and volume is 25 cm³. If the expansion stroke is adiabatic and volume at the end is 200 cm³, then.
(Given no. of moles = 5, $\frac{C_p}{C_v} = \frac{4}{3}$, $R = \frac{25}{3} \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{k}}$.)
- (A) Pressure at the end of expansion stroke is 1.25 atm.
(B) Change in temperature in expansion stroke is 0.6 K.
(C) Work – done on gas is 75J during expansion stroke
(D) All of the above

9. $^{11}_6\text{C}$ decays into $^{11}_5\text{B}$ spontaneously. Atomic mass of

$$^{11}\text{C} = 11.011434 \text{ u}$$

$$^{11}\text{B} = 11.009305 \text{ u}$$

mass of electron = 0.000549 u, Given 1u = 930 MeV/c²

Choose correct alternatives

- (A) β^- particle is released
 - (B) β^+ particle is released
 - (C) Maximum kinetic energy of emitted particle is 0.959 MeV
 - (D) Anti-neutrino is also released in the nuclear reaction
10. A neutron having kinetic energy E collides head on with a stationary hydrogen atom in ground state, which is initially at rest but free to move. Assume the mass of the neutron to be equal to that of H atom. Use the energy of the nth state for H atom as E₁ = - 13.6 eV; E₂ = - 3.4 eV; E₃ = - 1.51 eV. (whether collision is elastic or inelastic, depends on the energy of the neutron, and in case of elastic collision they can be treated as ordinary particles) now choose the correct options:
- (A) The collision will be perfectly elastic if E is less than 20.4 eV.
 - (B) If E = 24.2 eV, the H atom may get excited to n = 4.
 - (C) If E < 20.4 eV the kinetic energy of the neutron will become zero after the collision.
 - (D) If E > 20.4 eV the kinetic energy of the neutron will become zero after the collision.

Note : No questions have been asked in the section II of this paper. Please leave section II blank on the OMR answer sheet.

SECTION-III : (Maximum Marks: 24)

- This section contains **EIGHT (08)** questions.
- The answer to each question is a **SINGLE DIGIT INTEGER** ranging from 0 to 9, both inclusive.
- For each question, enter the correct integer value of the answer in the place designated to enter the answer.
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :

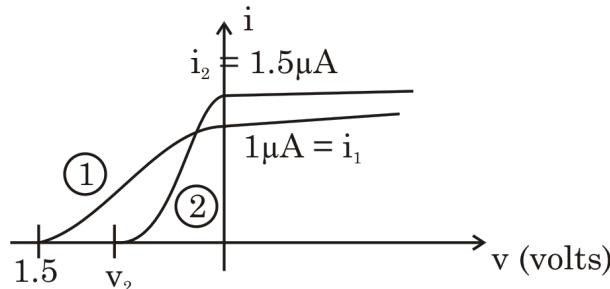
Full Marks : +3 If only the correct answer is given.

Zero Marks : 0 If no answer is given.

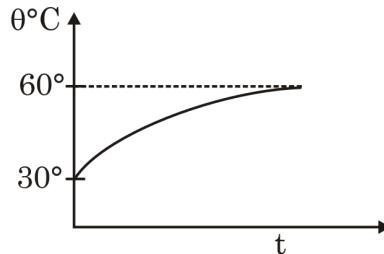
Negative Marks : -1 In all other cases

1. A photoelectric tube is used to plot current vs voltage graph. We use two beams of same intensity. The first one has a wavelength of 310 nm and second one has wavelength of λ_2 nm. The i-v graph of both beams are plotted as shown here. Assume same photoelectric efficiency and work function ϕ . $hC = 1240 \text{ eVnm}$.

Find $\frac{1}{\lambda_2}$ in $(\text{volts})^{-1}$.

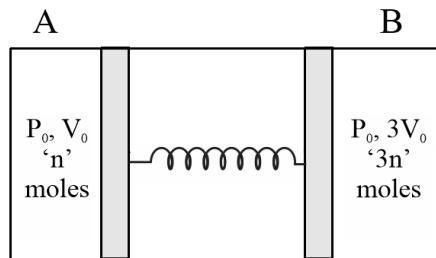


2. A metal ball of mass 1 kg is kept in a room at temperature 30°C. The heater supplies heat to the ball at a constant rate of 18 W. The temperature of the ball rises as shown in graph. Assume Newton's law of cooling applicable. Calculate the rate of heat loss (in W) at temperature of 35°C



3. A certain amount of a mono-atomic ideal gas undergoes a process $\rho u^\eta = C$, where ρ is the density of the gas and u is the internal energy of the gas. It was found that the ratio $r = \frac{\Delta W}{\Delta Q}$ for the process was $r = 2/3$. What is the value of η ?

4. In the arrangement shown in the fig the cylinder is insulating one. Both sides same diatomic gas is trapped by two insulated massless pistons with the help of an ideal spring. The natural length of the spring is equal to the length of the cylinder. Initial state of the gases are as shown in the figure. Gases are slowly heated such that their temperatures become thrice their initial temperatures. Ratio of total heat supplied and initial energy stored in the spring is '4K', then 'K' = ?



5. Calculate power required (in kW) to heat 40 kg water from 20°C to 70°C in 35 min. using heater. Assume that 80% of power input is used to heat the water. Specific heat capacity of water is $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ k}^{-1}$.
6. Current in a X-ray tube operation at 40 kV is 10 mA. 1% of the total kinetic energy of electrons hitting the target is converted into X-rays. Then the heat produced in the target per second is $99n$ Joule. Find value of n.
7. A free electron with kinetic energy 3.4 eV happens to fall into an orbit around a fixed alpha particle forming a He^+ atom in the first excited state. A photon of wavelength λ_1 is emitted. Then the atom comes to the ground state emitting another photon of wavelength λ_2 . If $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{12}{k}$, then find the value of k.
8. A nucleus at rest breaks into two daughter nuclei of mass ratio 1 : 3. If de-Broglie wavelength of lighter nucleus is λ with respect to rest frame and λ' with respect to heavier nucleus and if $\frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{4}{n}$ then find n.

PART-2 : CHEMISTRY

SECTION-I (i) : (Maximum Marks: 12)

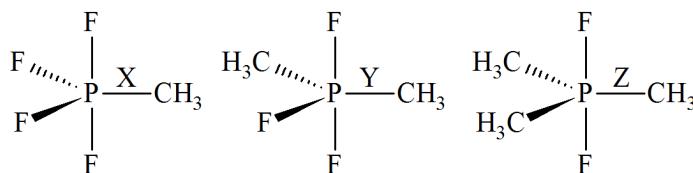
- This section contains **FOUR (04)** questions.
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is the correct answer.
- For each question, choose the option corresponding to the correct answer.
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme :

Full Marks : +3 If ONLY the correct option is chosen.

Zero Marks : 0 If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered)

Negative Marks : -1 In all other cases

1. What will be the correct order of (P – C) bond length in the following compounds ?

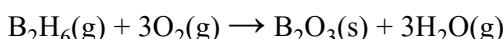


- (A) X > Y > Z (B) X < Y < Z (C) X > Y < Z (D) X < Y > Z

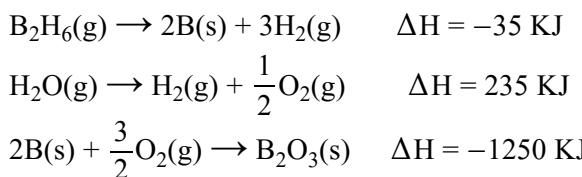
2. Select the correct statement for oxygen according to molecular orbital theory :

- (A) Oxygen molecule has higher ionisation energy than oxygen atom.
 (B) Oxygen molecule is diamagnetic in nature.
 (C) Lowest energy unoccupied molecular orbital is σ^*2p_z .
 (D) Bond Order of O₂ molecule is 2.5.

3. What is the enthalpy change during the combustion of 1 mole of diborane according to the reaction :



Given :



- (A) +580 KJ (B) -580 KJ (C) +1990 KJ (D) -1990 KJ

4. Select option with

Set-I :- All gives metal on heating
and

Set-II :- All gives paramagnetic gas on heating

- | | |
|---|--|
| (A) Set-I :- NaN ₃ , HgO, Ag ₂ O | (B) Set-I :- PbO, HgO, KClO ₃ |
| Set-II :- Pb ₃ O ₄ , NH ₄ NO ₂ , Ba(N ₃) ₂ | Set-II :- NaN ₃ , BaO ₂ , PbO |
| (C) Set-I :- Ba(N ₃) ₂ , HgO, Ag ₂ O | (D) Set-I :- Ba(N ₃) ₂ , HgO, KClO ₃ |
| Set-II :- PbO ₂ , AgNO ₃ , KClO ₃ | Set-II :- H ₂ O ₂ , CaO, NH ₄ NO ₂ |

SECTION-I (ii) : (Maximum Marks: 24)

- This section contains **SIX (06)** questions.
- Each question has **FOUR** options. **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct answer(s).
- For each question, choose the option(s) corresponding to (all) the correct answer(s)
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

Full Marks : +4 If only (all) the correct option(s) is (are) chosen.

Partial Marks : +3 If all the four options are correct but ONLY three options are chosen.

Partial Marks : +2 If three or more options are correct but ONLY two options are chosen and both of which are correct.

Partial Marks : +1 If two or more options are correct but ONLY one option is chosen and it is a correct option.

Zero Marks : 0 If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered).

Negative Marks : -2 In all other cases.

- **For Example :** If first, third and fourth are the **ONLY** three correct options for a question with second option being an incorrect option; selecting only all the three correct options will result in +4 marks. Selecting only two of the three correct options (e.g. the first and fourth options), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +2 marks. Selecting only one of the three correct options (either first or third or fourth option), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +1 marks. Selecting any incorrect option(s) (second option in this case), with or without selection of any correct option(s) will result in -2 marks.

5. The common oxidation state of group 15 elements are -3 , $+3$ and $+5$.

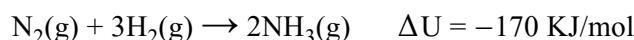
In which of the following set both of the compounds are possible?

(A) N_2O_4 , N_2O_5 (B) PCl_3 , PCl_5 , (C) NCl_3 , NCl_5 (D) HN_3 , NH_3

6. Which of the following pair/s of molecules can form intermolecular H-bonding between them ?

- (A) Trifluoro acetaldehyde and H_2O
(B) Tertiary amine and Ethanol
(C) Quinone and hydroquinol
(D) Ethylene glycol and Triphenylphosphine

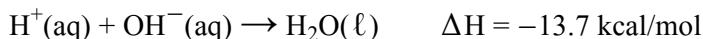
7. When 10 moles of $\text{H}_2(\text{g})$ reacts with 5 moles of $\text{N}_2(\text{g})$ to form $\text{NH}_3(\text{g})$ at 327°C .



The correct statement(s) for given conversion is/are : $[R = \frac{25}{3} \text{ Joule/mol} \cdot \text{K}]$

- (A) N_2 is completely consumed.
(B) H_2 is completely consumed.
(C) Change in enthalpy is -180 KJ .
(D) Change in enthalpy is -600 KJ .

8. From the following data select the correct statement(s) :



$$\Delta_{\text{solution}} H[\text{PhCOOH(g)}] = -16.8 \text{ kcal/mol}$$

$$\Delta_{\text{solution}} H[\text{NaOH(g)}] = -4.8 \text{ Kcal/mol}$$

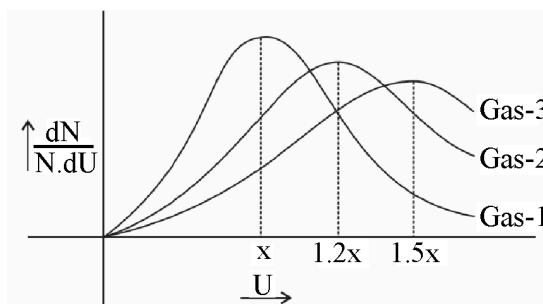
$$\Delta_{\text{ionisation}} H[\text{PhCOOH(aq)}] = 3.6 \text{ kcal/mol}$$

- (A) $\Delta_{\text{reaction}} H$ for $\text{PhCOOH(aq)} + \text{NaOH(aq)} \rightarrow \text{PhCOONa(aq)} + \text{H}_2\text{O}$ is -10.1 Kcal/mol .
- (B) $\Delta_{\text{reaction}} H$ for $\text{PhCOOH(g)} + \text{NaOH(g)} + (\text{aq}) \rightarrow \text{PhCOONa(aq)} + \text{H}_2\text{O}$ is -31.7 Kcal/mol .
- (C) $\Delta_{\text{reaction}} H$ for $\text{PhCOOH(g)} + (\text{aq}) \rightarrow \text{PhCOO}^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq})$ is -13.2 Kcal/mol .
- (D) $\Delta_{\text{reaction}} H$ for $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{NaOH(aq)}$ is -4.8 Kcal/mol .

9. Which of the following statements are correct about oxyhalides of nitrogen?

- (A) FNO and NOCl can be prepared by reaction of NO with F₂ and Cl₂ respectively
- (B) In NOCl (solid), Bond length of N – O is shorter than N – Cl
- (C) FNO₂ is isoelectronic with NO₃⁻.
- (D) FNO₂ combines with BF₃ and gives [NO₂]⁺

10. For a given speed distribution curve of 3 different gases under similar conditions, the correct statement(s) is/are ?



- (A) RMS speed and average speed of gas-1 is $x\sqrt{\frac{3}{2}}$ and $\frac{x}{\sqrt{\pi}}$ respectively.
- (B) Molar mass of gas-1 is 1.44 times of molar mass of gas-2.
- (C) Rate of diffusion of gas-2 is $\frac{4}{5}$ times of gas-3.
- (D) Rate of diffusion of gas-3 is 0.8 times of gas-2.

Note : No questions have been asked in the section II of this paper. Please leave section II blank on the OMR answer sheet.

SECTION-III : (Maximum Marks: 24)

- This section contains **EIGHT (08)** questions.
- The answer to each question is a **SINGLE DIGIT INTEGER** ranging from 0 to 9, both inclusive.
- For each question, enter the correct integer value of the answer in the place designated to enter the answer.
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :

Full Marks : +3 If only the correct answer is given.

Zero Marks : 0 If no answer is given.

Negative Marks : -1 In all other cases

-
1. How many of following statements is/are correct regarding compressibility factor ?
 - (i) Compressibility factor of an ideal gas is equal to 1.
 - (ii) Compressibility factor of a Vander Waal gas at critical point is $\frac{3}{8}$
 - (iii) Compressibility factor of a gas at Boyle's temperature is always equal to 1.
 - (iv) Hydrogen gas at temperature less than critical temperature has compressibility factor always less than 1.
 - (v) Helium gas at STP has compressibility factor less than 1.
 - (vi) Ammonia gas at very high pressure at room temperature has compressibility factor greater than 1.
 - (vii) Methane gas at low pressure at room temperature has compressibility factor less than 1.
 - (viii) Carbon dioxide above its Boyle's temperature has compressibility factor greater than 1.
 2. At 27°C , degree of ionization of a weak monobasic acid having 1 M concentration is 0.01. If ΔG° for its ionization has value $(x \times 10^y)$ J/mol expressed in scientific notation, then find the value of $\frac{1}{9}(10x + 10y)$.
(Given : $\ln 10 = 2.3$ & $R = \frac{25}{3} \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$; Take $\alpha \ll 1$)
 3. In the following reaction, find the number of p-orbitals involved in hybridization of central atom of the product R :
$$\text{P}_4 \text{ (white)} + \text{SO}_2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{PCl}_5 + \text{R}$$
 4. Consider a molecule of element A exist in tetra-atomic cyclic tetrahedral structure containing only single bonds. If enthalpy of atomisation for $\text{A}_4(s)$ is 40 Kcal/mol and enthalpy of sublimation for $\text{A}_4(s)$ is 10 Kcal/mol, find bond dissociation energy of A – A bond in Kcal/mol.
 5. If the Boyle's temperature for a Vander waal's gas (X) is 1260 K, then calculate the Vander waal's constant 'a', if 1 mole of the gas occupies 0.2 L at critical pressure and critical temperature.
[Given : $R = \frac{1}{12} \text{ L} \cdot \text{atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$; Unit of 'a' should be $\text{atm} \cdot \text{L}^2 \text{ mol}^{-2}$.]
 6. 8 moles of linear triatomic ideal gas at 300 K is expanded reversibly and adiabatically from 1 L to 32 L. Calculate work-done (in kcal) by the gas in this process ? use: ($R = 2 \text{ cal mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$)

7. How many of the following sets are having correct order?
- (i) $\text{OCl}_2 > \text{SCl}_2$ (Bond angle)
 - (ii) $\text{NCl}_3 > \text{NF}_3$ (Bond angle)
 - (iii) $\text{OCl}_2 > \text{O}(\text{SiH}_3)_2$ (Bond angle at oxygen)
 - (iv) $\text{O}(\text{CH}_3)_2 > \text{O}(\text{SiH}_3)_2$ (Bond angle)
 - (v) $\text{CHCl}_3 > \text{CHF}_3$ (Acidic Strength)
 - (vi) $\text{BCl}_3 > \text{BBr}_3$ (Lewis Acid Strength)
8. A convenient laboratory method for the preparation of binary gaseous compound [X] obtained in the oxidation of sodium borohydride with iodine.
How many moles of [X] can be prepared from 2.286 Kg of solid iodine and stoichiometric amount of sodium borohydride.
[Given atomic mass of $\text{I}_2 = 127$, $\text{Na} = 23$, $\text{H} = 1$, $\text{O} = 16$, $\text{B} = 10.8$, $\text{S} = 32$, $\text{Cl} = 35.5$]

PART-3 : MATHEMATICS

SECTION-I (i) : (Maximum Marks: 12)

- This section contains **FOUR (04)** questions.
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is the correct answer.
- For each question, choose the option corresponding to the correct answer.
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme :

Full Marks : +3 If ONLY the correct option is chosen.

Zero Marks : 0 If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered)

Negative Marks : -1 In all other cases

1. If $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ are n points in a plane whose co-ordinates are (x_i, y_i) , $i = 1, 2, \dots, n$ respectively. A_1A_2 is divided by the point G_1 in the ratio $1 : 1$ internally, G_1A_3 is divided by the point G_2 in the ratio $1 : 2$ internally, G_2A_4 is divided by the point G_3 in the ratio $1 : 3$ internally, G_3A_5 is divided by the point G_4 in the ratio $1 : 4$ internally and so on until all n points $(A_1, A_2, A_3, \dots, A_n)$ are exhausted. Then the co-ordinates of point G_{n-1} so obtained will be :

$$(A) \left(\sum_{i=1}^n \frac{ix_i}{n}, \sum_{i=1}^n \frac{iy_i}{n} \right)$$

$$(B) \left(\sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}, \sum_{i=1}^n \frac{y_i}{n} \right)$$

$$(C) \left(\sum_{i=1}^n \frac{(i-1)x_i}{n-1}, \sum_{i=1}^n \frac{(i-1)y_i}{n-1} \right)$$

$$(D) \left(n \sum_{i=1}^n x_i, n \sum_{i=1}^n y_i \right)$$

2. Let $W_1, W_2, W_3, \dots, W_n$ be the complex numbers. A line L in the complex plane is called a mean line for points $W_1, W_2, W_3, \dots, W_n$, if L contains the points $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ such that $\sum_{k=1}^n (z_k - w_k) = 0$. Now for complex number $W_1 = 32 + 170i$, $W_2 = -7 + 64i$, $W_3 = -9 + 200i$, $W_4 = 1 + 27i$, $W_5 = -14 + 43i$ there is a unique mean line with y-intercept 3, then slope of the line is :

(A) 160

(B) 163

(C) 100

(D) 50

3. Let z_1, z_2 and z_3 be complex numbers such that $z_1 + z_2 + z_3 = 2$, $z_1^2 + z_2^2 + z_3^2 = 3$ and $z_1 z_2 z_3 = 4$.

If $\frac{1}{z_1 z_2 + z_3 - 1} + \frac{1}{z_2 z_3 + z_1 - 1} + \frac{1}{z_3 z_1 + z_2 - 1} = K$, then the magnitude of $27K$ is equal to

(A) 6

(B) 7

(C) 8

(D) 9

4. A square of side length $\frac{3}{\sqrt{10}}$ is inscribed in a quarter circle of radius R in such a manner that two of its adjacent vertices lie on the two radii at an equal distance from the centre while the other two vertices lie on the circular arc, then value of $2R^2$ is:

(A) 3.5

(B) 4.5

(C) 6.25

(D) 5

SECTION-I (ii) : (Maximum Marks: 24)

- This section contains **SIX (06)** questions.
- Each question has **FOUR** options. **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct answer(s).
- For each question, choose the option(s) corresponding to (all) the correct answer(s)
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

Full Marks : +4 If only (all) the correct option(s) is (are) chosen.

Partial Marks : +3 If all the four options are correct but ONLY three options are chosen.

Partial Marks : +2 If three or more options are correct but ONLY two options are chosen and both of which are correct.

Partial Marks : +1 If two or more options are correct but ONLY one option is chosen and it is a correct option.

Zero Marks : 0 If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered).

Negative Marks : -2 In all other cases.

- **For Example :** If first, third and fourth are the **ONLY** three correct options for a question with second option being an incorrect option; selecting only all the three correct options will result in +4 marks. Selecting only two of the three correct options (e.g. the first and fourth options), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +2 marks. Selecting only one of the three correct options (either first or third or fourth option), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +1 marks. Selecting any incorrect option(s) (second option in this case), with or without selection of any correct option(s) will result in -2 marks.

5. Let $L_1 : 4x - 3y + 13 = 0$, $L_2 : 4x - 3y = 37$, $L_3 : 3x + 4y = 34$ are three lines in xy plane and $L_4 : (1 + \lambda)x + (1 - \lambda)y = 24$ is a variable line. Let P (a, b) be centre of circle which touches lines L_1 , L_2 and L_3 (where $\lambda \in \mathbb{R}$)
- (A) Maximum value of $a + b$ is 17
 (B) Maximum value of $a + b$ is 13
 (C) The value of λ for which L_1 , L_2 , L_3 and L_4 form a quadrilateral and slope of line L_4 takes least positive integral value is 1.4
 (D) The value of λ for which L_1 , L_2 , L_3 and L_4 form a quadrilateral and slope of line L_4 takes least positive integral value is 1.9

6. If $T_n = \begin{vmatrix} n-1 & n-2 & n-6 \\ 2n-4 & 2n-6 & 2n-11 \\ 3n-9 & 3n-12 & 3n-18 \end{vmatrix}$ where $n \in \mathbb{N}$, then which of the following is/are true?

$$(A) \prod_{n=1}^n T_n = 6^n \quad (B) \prod_{n=1}^{10} T_n = 60 \quad (C) \frac{T_{n+1}}{T_n} = 2 \quad (D) T_{100} \cdot T_{101} = 48$$

7. Let A and B are square matrices of order 3 such that $A^2 = 4I$ ($|A| < 0$) and $AB^T = \text{adj}(A)$ (where $|A|$ denotes determinant of matrix A). Then which of the following option(s) is/are **Correct**?

- (A) $|A| = -8$ (B) $\text{tr}(B) = -6$
(C) $|\text{adj}(B)| = 64$ (D) $|A + \text{adj}(A)| = -8$

8. Let $A = [a_{ij}]$ be a matrix of order 3 such that $AP = 2I$ where I is an identity matrix of order 3 and

$P = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 4 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$, then which of the following hold(s) ?

[Note : $\text{adj}(M)$ denotes adjoint of matrix M and $\text{Tr}(M)$ denotes trace of matrix M]

- (A) $\text{Tr}(\text{adj}(\text{adj } A)) = 48$
 - (B) $\text{Tr}(\text{adj}(\text{adj } A)) = 12$
 - (C) $\det(\text{adj } A \cdot \text{adj}(\text{adj } A)) = 2^{18}$
 - (D) $\det(\text{adj } A \cdot \text{adj}(\text{adj } A)) = 2^{24}$

9. Consider the equation $Z^{200} - \lambda Z^{199} + 1 = 0$. Let $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_{200}$ be non-zero complex roots of given equation then

- (A) Imaginary part of $\sum_{j=1}^{200} \sum_{k=1}^{200} \frac{Z_j}{Z_k}$ is 0

- (B) Imaginary part of $\sum_{j=1}^{200} \sum_{k=1}^{200} \frac{Z_j}{Z_k}$ is 1

- (C) Real part of $\sum_{j=1}^{200} \sum_{k=1}^{200} \frac{Z_j}{Z_k}$ is 0

- (D) Real part of $\sum_{j=1}^{200} \sum_{k=1}^{200} \frac{Z_j}{Z_k}$ is 1

10. Let $A(5, -1)$, $B(-2, 3)$ and $C(-4, -7)$ be the vertices of a triangle ABC . Let O be the origin. Let $S_A, S_B, S_C, S_{AB}, S_{AC}, S_{BC}$ be 6 circles with diameters OA, OB, OC, AB, AC and BC respectively. Identify the orthogonal pair of circles amongst the following.

- (A) (S_A, S_{BC})
 - (B) (S_A, S_{AC})
 - (C) (S_B, S_{AC})
 - (D) No pair of circles

Note : No questions have been asked in the section II of this paper. Please leave section II blank on the OMR answer sheet.

SECTION-III : (Maximum Marks: 24)

- This section contains **EIGHT (08)** questions.
- The answer to each question is a **SINGLE DIGIT INTEGER** ranging from 0 to 9, both inclusive.
- For each question, enter the correct integer value of the answer in the place designated to enter the answer.
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :

Full Marks : +3 If only the correct answer is given.

Zero Marks : 0 If no answer is given.

Negative Marks : -1 In all other cases

1. Let line $4x + 5y = 20$ intersect x – axis at A and the y – axis at B. A line L intersect line segments AB and OA at points C and D respectively. The least value of $(CD)^2$ for which line L divides the area of ΔOAB into two regions of equal area is $a\sqrt{41} - b$, where $a, b \in \mathbb{N}$, then $\frac{b}{a}$ is equal to
2. Let x, y, z be real numbers such that $x + y + z = 2$, $xy + yz + zx = 1$. Then the maximum possible value of $\sqrt{3}(x - y)$ is
3. Let A and B be 3×3 matrices satisfying $A = (\text{adj } B) - B^T$ and $B = (\text{adj } A) - A^T$. Also given that A is non singular matrix. (where P^T denotes for transpose of matrix P). Then determinant A equals.
4. Consider the circles $x^2 + y^2 + 3\sqrt{2}(x + y) = 0$ and $x^2 + y^2 + 5\sqrt{2}(x + y) = 0$. A third circle is drawn internally tangent to larger circle and externally tangent to smaller circle and tangent to their common diameter. If radius of such circle is $\frac{p}{q}$ ($p & q$ are relatively prime), then value of $p - q$ is
5. Let A (2, 3) & C(8,15) be two points. Point B divides AC in 2 : 1 internally . Point D, E & (1, 2) lie on the same side of line AC & forming equilateral triangles ΔABD & ΔBCE . Let M be mid-point of AE & N be the mid-point of CD. The centroid of ΔBMN is (a , b), then $\frac{2}{17}(a + 2b)$ equals.
6. Let complex numbers a, b, c correspond to points A, B, C on $|z| = 1$. If the line AB and tangent at C meet at $z = \frac{pa^{-1} + qb^{-1} + rc^{-1}}{a^{-1}b^{-1} + t.c^{-2}}$ (p, q, r, t are integers) then the value of $p^2 + q^2 + r^2$ equals
7. A be a square matrix of order 2 with $|A| \neq 0$ such that $|A+A|\ adj A| = 0$. Let $B = A - |A| adj A$, then value of $\text{tr}(A) + |\text{adj} AB|$ is : (where $\text{adj} A$ is a adjoint of matrix A, $\text{tr}(A)$ denotes trace of matrix A and $|A|$ is determinant of matrix A and all the entries of matrix A are real numbers)
8. Let A be a square matrix which satisfies $A^2 - A + 2I = 0$ and $A^4 + A^8 + A^{10} = aA + bI$. Then $a + b =$ (where I is Identity Matrix, Order of matrix I and Order of matrix A are same)

Rankers Academy JEE

ALLEN®

Enthusiast Course/Score-I/01-12-2024/Paper-2

Space for Rough Work

Rankers Academy JEE

ALLEN®

Target : JEE (Main + Advanced) 2025/01-12-2024/Paper-2

NAME OF THE CANDIDATE

FORM NO.

I have read all the instructions
and shall abide by them.

Signature of the Candidate

I have verified the identity, name and Form
number of the candidate, and that question
paper and ORS codes are the same.

Signature of the Invigilator

Space for Rough Work



CALL teleMANAS

Toll Free No.

14416, 1800-8914416

ALLEN De-Stress No.

0744-2757677 +91-8306998982

ALLEN CAREER INSTITUTE Pvt. Ltd.

Registered & Corporate Office : 'SANKALP', CP-6, Indra Vihar, Kota (Rajasthan) INDIA-324005

Ph. : +91-744-3556677, +91-744-2757575 | E-mail : info@allen.in | Website : www.allen.ac.in

E-20/20

Your Target is to secure Good Rank in JEE 2025

1001CJA101021240025

For More Material Join: @JEEAdvanced_2025

Rankers Academy JEE

Hindi



ALLEN
CAREER INSTITUTE
KOTA (RAJASTHAN)

(1001CJA101021240025)



CLASSROOM CONTACT PROGRAMME

(Academic Session : 2024 - 2025)

Test Pattern

JEE(Advanced)

PART TEST

01-12-2024

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

Time : 3 Hours

PAPER-2 (OPTIONAL)

Maximum Marks : 180

महत्वपूर्ण निर्देश : जिन विद्यार्थियों के फॉर्म नम्बर 8 अंकों के हैं, उन्हे OMR में फॉर्म नम्बर के पहले दो शून्य भरना है। जैसे कि, यदि आपका फॉर्म नम्बर 12345678 है, तो आपको 0012345678 भरना है।

कृपया इन निर्देशों को ध्यान से पढ़ें

सामान्य :

1. यह मोहरबन्ध पुस्तिका आपका प्रश्नपत्र है। इसकी मुहर तब तक न तोड़ें जब तक इसका निर्देश न दिया जाये।
2. प्रश्नों का उत्तर देने के लिए अलग से दी गयी ऑप्टिकल रिस्पांस शीट (ओ.आर.एस.) (ORS) का उपयोग करें।
3. कच्चे कार्य के लिए इस पुस्तिका में खाली स्थान दिये गये हैं।
4. इस पुस्तिका के पिछले पृष्ठ पर दिए गए स्थान में अपना नाम व फॉर्म नम्बर लिखिए एवं हस्ताक्षर बनाइये।
5. इस पुस्तिका की मुहर तोड़ने के बाद कृपया जाँच लें कि इसमें 20 पृष्ठ हैं और प्रत्येक विषय के सभी 18 प्रश्न और उनके उत्तर विकल्प ठीक से पढ़े जा सकते हैं। यदि नहीं, तो प्रश्नपत्र को बदलने के लिए निरीक्षक से सम्पर्क करें।
6. परीक्षार्थी प्रश्नपत्र को परीक्षा की समाप्ति पर ले जा सकते हैं।

ऑप्टिकल रिस्पांस शीट (ओ.आर.एस.) :

7. ओ.आर.एस. को परीक्षा के समाप्ति पर निरीक्षक के द्वारा एकत्र कर लिया जाएगा।
8. ओ.आर.एस. में हेर-फेर/विकृति न करें। ओ.आर.एस. का कच्चे काम के लिए प्रयोग न करें।
9. अपना नाम और फॉर्म नम्बर ओ.आर.एस. में दिए गए खानों में कलम से लिखें और अपने हस्ताक्षर करें। इनमें से कोई भी विवरण ओ.आर.एस. में कहीं और न लिखें। फॉर्म नम्बर के हर अंक के नीचे अनुरूप बुलबुले को काला करें।

ओ.आर.एस. पर बुलबुलों को काला करने की विधि :

10. ओ.आर.एस. के बुलबुलों को काले बॉल पॉइन्ट कलम से काला करें।
11. बुलबुले ○ को पूर्ण रूप से काला करें।
12. बुलबुले को काला करने का उपयुक्त तरीका है : ●
13. ओ.आर.एस. मशीन जाँच्य है। सुनिश्चित करें कि बुलबुले सही विधि से काले किए गये हैं।
14. बुलबुले को तभी काला करें जब आप उत्तर के बारे में निश्चित हों। काले किए हुए बुलबुले को मिटाने अथवा साफ करने का कोई तरीका नहीं है।
15. $g = 10 \text{ m/s}^2$ प्रयुक्त करें, जब तक कि अन्य कोई मान नहीं दिया गया हो।

प्रश्नपत्र का प्रारूप :

16. इस प्रश्नपत्र में तीन भाग हैं : भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं गणित।

कृपया शेष निर्देशों के लिए इस पुस्तिका के अन्तिम पृष्ठ को पढ़ें।

बिना मुहरें तोड़ने के अनुदेशों के अनुसार करें।

For More Material Join: @JEEAdvanced_2025

SOME USEFUL CONSTANTS

Atomic No. : H = 1, B = 5, C = 6, N = 7, O = 8, F = 9, Al = 13, P = 15, S = 16, Cl = 17, Br = 35, Xe = 54, Ce = 58

Atomic masses : H = 1, Li = 7, B = 11, C = 12, N = 14, O = 16, F = 19, Na = 23, Mg = 24, Al = 27, P = 31, S = 32, Cl = 35.5, Ca = 40, Fe = 56, Br = 80, I = 127, Xe = 131, Ba = 137, Ce = 140

• Boltzmann constant	$k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$
• Coulomb's law constant	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9$
• Universal gravitational constant	$G = 6.67259 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2 \text{ kg}^{-2}$
• Speed of light in vacuum	$c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$
• Stefan–Boltzmann constant	$\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$
• Wien's displacement law constant	$b = 2.89 \times 10^{-3} \text{ m}\cdot\text{K}$
• Permeability of vacuum	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ NA}^{-2}$
• Permittivity of vacuum	$\epsilon_0 = \frac{1}{\mu_0 c^2}$
• Planck constant	$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

BEWARE OF NEGATIVE MARKING

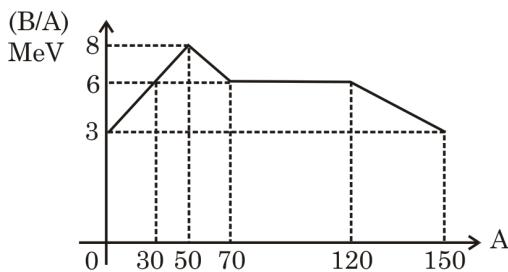
PART-1 : PHYSICS

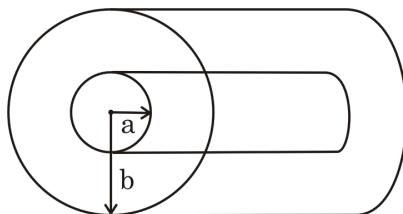
SECTION-I (i) : (अधिकतम अंक: 12)

- इस खण्ड में चार (04) प्रश्न हैं
 - प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें केवल एक ही सही हैं।
 - प्रत्येक प्रश्न के लिए सही उत्तर विकल्प के अनुरूप विकल्प को चुनें।
 - प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे:

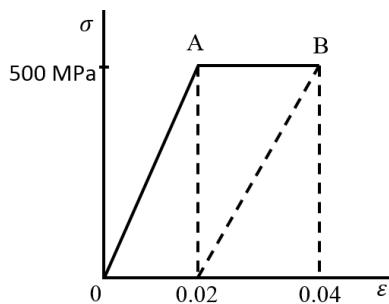
पूर्ण अंक	:	+3	यदि सिर्फ सही विकल्प को चुना गया है।
शून्य अंक	:	0	यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है।
ऋण अंक	:	-1	अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. माना कि प्रति न्यूक्लियोन नाभिकीय बंधन ऊर्जा (B/A) तथा द्रव्यमान संख्या (A) को चित्रानुसार दर्शाया गया है। $A = 110$ वाला एक नाभिक मानिये। इस नाभिक के विखण्डन के परिणामस्वरूप यह 2 टुकड़ों में विभाजित हो जाता है। परिणामी नाभिक की सभावित द्रव्यमान संख्या हो सकती है:-





3. एक पदार्थ का प्रतिबल-विकृति वक्र आरेख में दिया गया है। इस पदार्थ के एक तार को समानुपातिक सीमा के आगे बिन्दु B तक खींचकर छोड़ दिया जाता है। इसकी मूल लम्बाई का 0.02 गुना का एक स्थायी विस्तार इसमें उत्पन्न हो जाता है। प्रति इकाई आयतन ऊर्जा हास ज्ञात कीजिये।



- (A) 1 J/cc
 (B) 2 J/cc
 (C) 10 J/cc
 (D) 20 J/cc
4. एक गेंद को क्षैतिज धरातल पर गिराया जाता है। यह धरातल से टकराकर मूल ऊँचाई से कम ऊँचाई तक उछलती है तथा कुछ समय पश्चात् अत्यधिक टकरों के पश्चात् विराम में आ जाती है। यदि हम इस प्रक्रिया को फिल्माएं तथा फिर इसे विपरीत क्रम में देखें तो यह एक ऐसी प्रक्रिया प्राप्त होती है जो प्रकृति में घटित नहीं हो सकती है। निम्न में से भौतिकी का कौनसा नियम यह अधिक रूप से स्पष्ट करता है कि प्रकृति में यह विपरीत प्रक्रिया क्यों घटित नहीं हो सकती है?
- (A) ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम का केल्विन प्लांक का कथन।
 (B) ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम का क्लाउसिस का कथन।
 (C) कार्ने का सिद्धान्त।
 (D) ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम।

SECTION-I (ii) : (अधिकतम अंक: 24)

- इस खंड में छः (06) प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर (उत्तरों) के लिए चार विकल्प दिए गए हैं। इस चार विकल्पों में से एक या एक से अधिक विकल्प सही है(हैं)।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए, प्रश्न का (के) उत्तर देने हेतु सही विकल्प (विकल्पों) को चुने।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :

पूर्ण अंक : +4 यदि केवल (सारे) सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया है।

आशिक अंक : +3 यदि चारों विकल्प सही हैं परन्तु केवल तीन विकल्पों को चुना गया है।

आंशिक अंक : +2 यदि तीन या तीन से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल दो विकल्पों को चुना गया है और चुने हुए दोनों विकल्प सही विकल्प हैं।

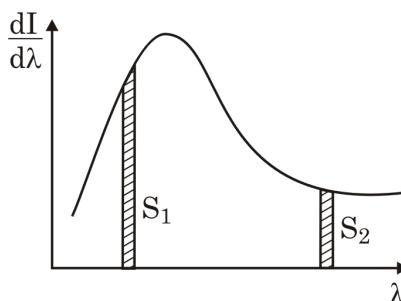
आंशिक अंक : +1 यदि दो या दो से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल एक विकल्प को चुना गया है और चुना हुआ विकल्प सही विकल्प है।

शून्य अंक : 0 यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।

ऋण अंक : -2 अन्य सभी परिस्थितियों में।

- **उदाहरण स्वरूप :** यदि किसी प्रश्न के लिए केवल पहला, तीसरा एवं चौथा सही विकल्प हैं और दूसरा विकल्प गलत है; तो केवल सभी तीन सही विकल्पों का चयन करने पर ही +4 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प) तीन सही विकल्पों में से सिर्फ दो को चुनने पर (उदाहरणतः पहला तथा चौथा विकल्प) +2 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), तीन सही विकल्पों में से सिर्फ एक को चुनने पर (पहला या तीसरा या चौथा विकल्प) +1 अंक मिलेंगे। कोई भी गलत विकल्प चुनने पर (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), -2 अंक मिलेंगे, चाहे सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया हो या न चुना गया हो।

5. समान क्षेत्रफल वाले दो पृथक खण्ड कृष्णिका पिण्ड विकिरण के ऊर्जा वितरण में चित्रानुसार विलिंगित है। माना कि खण्डों में पिण्ड द्वारा प्रति इकाई समय में उत्सर्जित फोटोनों की संख्या क्रमशः n_1 तथा n_2 है एवं फोटोनों की ऊर्जा क्रमशः E_1 तथा E_2 है तो :-



(A) $n_1 > n_2$

(B) $E_1 > E_2$

(C) $n_2 > n_1$

(D) $E_2 > E_1$

6. 4 kg बर्फ केवल 1 kg भाप के साथ ऊष्मा विनिमेय करती है। आधी ऊष्मा 108 sec. में संघनित होती है। माना कि संघनित जल मिश्रण के कारण तात्क्षणिक रूप से ठण्डा हो जाता है।
- (A) अन्तिम तापमान 64°C है।
(B) अन्तिम तापमान 80°C है।
(C) आधी बर्फ 54 sec. में पिघल जाती है।
(D) आधी बर्फ 42 sec. में पिघल जाती है।
7. हाइड्रोजन परमाणु के तृतीय स्तर से प्रथम स्तर तक वित्तेजित होने पर मुक्त ऊर्जा एक प्रकाश कैथोड पर आपतित होती है। बाद में जब समान प्रकाश कैथोड पर द्वितीय क्वांटम अवस्था में स्थित किसी अज्ञात हाइड्रोजन सदृश्य गैस के स्पैक्ट्रम को आपतित किया जाता है तो यह पाया जाता है कि अब उत्सर्जित सबसे तीव्र प्रकाश इलेक्ट्रोन की डी ब्रोगली तरंगांदैर्ध्य 3 गुना कम हो चुकी है। इस अज्ञात गैस के लिये द्वितीय लाइमन रेखा तथा प्रथम बामर रेखा की ऊर्जाओं का अन्तर, हाइड्रोजन परमाणु के आयनन विभव का तीन गुना प्राप्त होता है। सही कथन चुनिये।
- (A) गैस, लीथियम गैस है।
(B) गैस, हीलियम गैस है।
(C) प्रकाश कैथोड का कार्य फलन 8.5 eV है।
(D) प्रकाश कैथोड का कार्य फलन 5.5 eV है।
8. एक इंजन दहन होने पर इसके अन्दर गैस के क्रमागत रूप से प्रसार तथा संपीड़न के सिद्धान्त पर कार्य करता है। दहन के ठीक पश्चात् दाब 20 atm है तथा आयतन 25 cm^3 है। यदि प्रसार आघात रूद्धोष्म है तथा अन्त में आयतन 200 cm^3 है तो (दिया है : मोलों की संख्या = 5, $\frac{C_p}{C_v} = \frac{4}{3}$, $R = \frac{25}{3} \frac{\text{J}}{\text{mol} - \text{k}}$)
- (A) प्रसार आघात के अन्त में दाब 1.25 atm है।
(B) प्रसार आघात में तापमान में परिवर्तन 0.6 K है।
(C) प्रसार आघात के दौरान गैस पर किया गया कार्य 75 J है।
(D) उपरोक्त सभी

9. $^{11}_6\text{C}$ का स्वतः ही क्षय $^{11}_5\text{B}$ में होता है। ^{11}C का परमाणु द्रव्यमान 11.011434 u तथा ^{11}B का परमाणु द्रव्यमान 11.009305 u होता है। इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान = 0.000549 u होता है। दिया है : 1u = 930 MeV/c² तब सही विकल्प चुनिये।
- (A) β^- कण उत्सर्जित होता है।
(B) β^+ कण उत्सर्जित होता है।
(C) उत्सर्जित कण की अधिकतम गतिज ऊर्जा 0.959 MeV है।
(D) इस नाभिकीय अभिक्रिया में प्रति-न्यूट्रिनो भी मुक्त होता है।
10. गतिज ऊर्जा E वाला एक न्यूट्रॉन मूल अवस्था में एक ऐसे स्थिर हाइड्रोजन परमाणु के साथ समुख टक्कर करता है, जो कि प्रारम्भ में विराम में है, परन्तु गति के लिये स्वतंत्र है। माना कि नाइट्रोजन का द्रव्यमान, H परमाणु के द्रव्यमान के बराबर है। H-परमाणु के लिये n वीं अवस्था की ऊर्जा $E_1 = -13.6 \text{ eV}$; $E_2 = -3.4 \text{ eV}$ तथा $E_3 = -1.51 \text{ eV}$ है। (टक्कर प्रत्यास्थ है या अप्रत्यास्थ, यह न्यूट्रॉन की ऊर्जा पर निर्भर करता है तथा प्रत्यास्थ टक्कर की स्थिति में वे सामान्य कणों की तरह व्यवहार कर सकते हैं।) सही विकल्प चुनिये।
- (A) टक्कर पूर्णतया प्रत्यास्थ होगी यदि E का मान 20.4 eV से कम है।
(B) यदि E = 24.2 eV है तो H-परमाणु n = 4 तक उत्तेजित हो सकता है।
(C) यदि E < 20.4 eV है तो न्यूट्रॉन की गतिज ऊर्जा टक्कर के पश्चात् शून्य होगी।
(D) यदि E > 20.4 eV है तो न्यूट्रॉन की गतिज ऊर्जा टक्कर के पश्चात् शून्य होगी।

Note : No questions have been asked in the section II of this paper. Please leave section II blank on the OMR answer sheet.

SECTION-III : (अधिकतम अंक: 24)

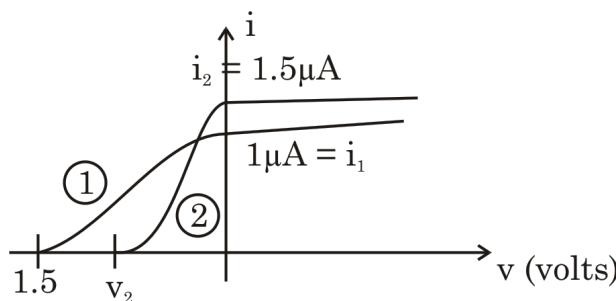
- इस खण्ड में आठ (08) प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 0 से 9 तक (दोनों शामिल) के बीच का एक एकल अंकीय पूर्णांक है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही पूर्णांक मान को उत्तर के लिए चिन्हित स्थान पर दर्ज करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :

पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प को ही चुना गया है।

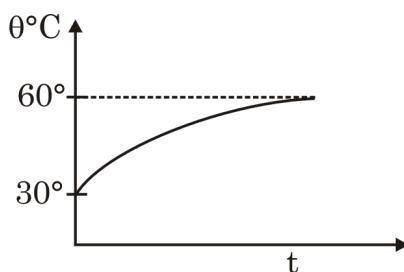
शून्य अंक : 0 यदि कोई उत्तर नहीं दिया गया है।

ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. एक प्रकाश विद्युत नली को धारा तथा वोल्टता आरेख बनाने के लिये प्रयुक्त किया जाता है। हम समान तीव्रता वाले दो पुंजों का उपयोग करते हैं। पहले की तरंगदैर्घ्य 310 nm तथा दूसरे की तरंगदैर्घ्य $\lambda_2 \text{ nm}$ है। दोनों पुंजों का $i-v$ आरेख चित्रानुसार आरेखित किया गया है। माना समान प्रकाशवैद्युत दक्षता तथा कार्यफलन ϕ है। $hC = 1240 \text{ eVnm}$ लें $\frac{1}{v_2}$ का मान $(\text{volts})^{-1}$ में ज्ञात कीजिये।

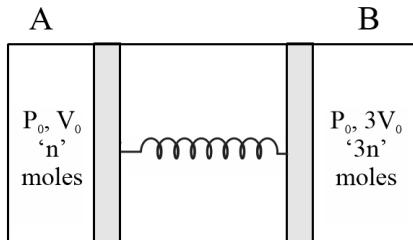


2. द्रव्यमान 1 kg की एक धात्विक गेंद को 30°C तापमान वाले कमरे में रखा जाता है। हीटर गेंद को 18 W की नियत दर से ऊष्मा की आपूर्ती करता है। गेंद का तापमान चित्रानुसार बढ़ता है। माना न्यूटन का शीतलन का नियम लागू होता है। तापमान 35°C पर ऊष्मा हास की दर (W में) ज्ञात कीजिये।



3. एक परमाणिक आदर्श गैस की एक निश्चित मात्रा प्रक्रम $\rho u^\eta = C$ से गुजरती है, जहाँ ρ गैस का घनत्व तथा u गैस की आन्तरिक ऊर्जा है। यह प्राप्त होता है कि प्रक्रम के लिये अनुपात $r = \frac{\Delta W}{\Delta Q}$ का मान $r = 2/3$ है तो η का मान ज्ञात कीजिये।

4. प्रदर्शित व्यवस्था में बेलन कुचालक है। दोनों ओर समान द्विपरमाणिक गैस को दो कुचालक द्रव्यमानहीन पिस्टनों द्वारा एक आदर्श स्प्रिंग की सहायता से भरा गया है। स्प्रिंग की मूल लम्बाई बेलन की लम्बाई के समान है। गैसों की प्रारम्भिक अवस्था को चित्रानुसार दर्शाया गया है। गैसों को धीरे-धीरे इस प्रकार गर्म किया जाता है कि उनके तापमान उनके प्रारम्भिक तापमानों के तीन गुना हो जाते हैं। आपूर्ति की गयी कुल ऊष्मा तथा स्प्रिंग में संचित प्रारम्भिक ऊर्जा का अनुपात '4K' है तो 'K' का मान ज्ञात कीजिये।



5. हीटर द्वारा 40 kg जल को 35 मिनट में 20°C से 70°C तक गर्म करने के लिये आवश्यक शक्ति (kW में) ज्ञात कीजिये। माना कि निवेशी शक्ति का 80% जल को गर्म करने में प्रयुक्त किया जाता है। जल की विशिष्ट ऊष्मा धारिता $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ होती है।
6. 40 kV पर संचालित एक X-किरण नली में धारा 10 mA है। लक्ष्य से टकराने वाले इलेक्ट्रॉनों की कुल गतिज ऊर्जा का 1% X-किरणों में परिवर्तित होता है। प्रति सेकण्ड लक्ष्य में उत्पन्न ऊष्मा $99n \text{ जूल}$ है। n का मान ज्ञात कीजिये।
7. गतिज ऊर्जा 3.4 eV वाला एक मुक्त इलेक्ट्रॉन एक स्थिर एल्फा कण के चारों ओर एक कक्षा में गिरता है जो प्रथम उत्तेजित अवस्था में एक He^+ परमाणु बनाता है। तरंगदैर्घ्य λ_1 का एक फोटोन उत्सर्जित होता है। तब परमाणु मूल अवस्था में आ जाता है तथा तरंगदैर्घ्य λ_2 का अन्य फोटोन उत्सर्जित करता है। यदि $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{12}{k}$, है तो k का मान ज्ञात कीजिये।
8. विराम में स्थित एक नाभिक द्रव्यमान अनुपात $1 : 3$ वाले दो पुत्री नाभिकों में टूट जाता है। यदि हल्के नाभिक की विराम तंत्र के सापेक्ष डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य λ है तथा भारी नाभिक के सापेक्ष λ' है एवं यदि $\frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{4}{n}$ है तो n का मान ज्ञात कीजिये।

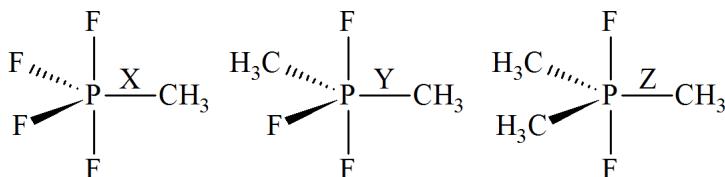
PART-2 : CHEMISTRY

SECTION-I (i) : (अधिकतम अंक: 12)

- इस खण्ड में चार (04) प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें केवल एक ही सही हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए सही उत्तर विकल्प के अनुरूप विकल्प को चुनें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे:

पूर्ण अंक	:	+3	यदि सिर्फ सही विकल्प को चुना गया है।
शून्य अंक	:	0	यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है।
ऋण अंक	:	-1	अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. निम्न यौगिकों में (P – C) बंध लम्बाई का सही क्रम क्या है ?

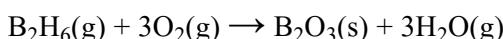


- (A) X > Y > Z (B) X < Y < Z (C) X > Y < Z (D) X < Y > Z

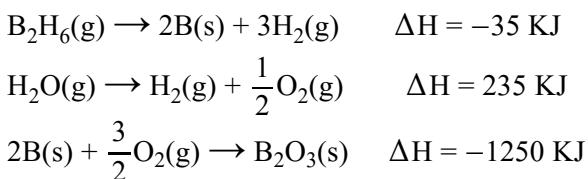
2. आणविक कक्षक सिद्धांत के अनुसार ऑक्सीजन के लिये सही कथन चुनिये :

- (A) ऑक्सीजन परमाणु की तुलना में ऑक्सीजन अणु की आयनन ऊर्जा अधिक है।
 (B) ऑक्सीजन अणु की प्रकृति प्रतिचुम्बकीय है।
 (C) ऑक्सीजन के लिये (LUMO), $\sigma^* 2p_z$ है।
 (D) O_2 अणु का बंध क्रम 2.5 है।

3. अभिक्रिया के अनुसार 1 मोल डाईबोरेन के दहन के दौरान ऐन्थेल्पी परिवर्तन कौनसा है :



दिया है :



- (A) +580 KJ (B) -580 KJ (C) +1990 KJ (D) -1990 KJ

4. निम्न के साथ सही विकल्प चुनिये

सेट-I :- सभी गर्म किये जाने पर धातु देते हैं।

तथा

सेट-II :- गर्म किये जाने पर सभी अनुचुम्बकीय गैस देते हैं।

- | | |
|--|---|
| (A) सेट-I :- NaN_3 , HgO , Ag_2O | (B) सेट-I :- PbO , HgO , $KClO_3$ |
| सेट-II :- Pb_3O_4 , NH_4NO_2 , $Ba(N_3)_2$ | सेट-II :- NaN_3 , BaO_2 , PbO |
| (C) सेट-I :- $Ba(N_3)_2$, HgO , Ag_2O | (D) सेट-I :- $Ba(N_3)_2$, HgO , $KClO_3$ |
| सेट-II :- PbO_2 , $AgNO_3$, $KClO_3$ | सेट-II :- H_2O_2 , CaO , NH_4NO_2 |

SECTION-I (ii) : (अधिकतम अंक: 24)

- इस खंड में छः (06) प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर (उत्तरों) के लिए चार विकल्प दिए गए हैं। इस चार विकल्पों में से एक या एक से अधिक विकल्प सही हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए, प्रश्न का (के) उत्तर देने हेतु सही विकल्प (विकल्पों) को चुने।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :

पूर्ण अंक : +4 यदि केवल (सारे) सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया है।

आंशिक अंक : +3 यदि चारों विकल्प सही हैं परन्तु केवल तीन विकल्पों को चुना गया है।

आंशिक अंक : +2 यदि तीन या तीन से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल दो विकल्पों को चुना गया है और चुने हुए दोनों विकल्प सही विकल्प हैं।

आंशिक अंक : +1 यदि दो या दो से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल एक विकल्प को चुना गया है और चुना हुआ विकल्प सही विकल्प है।

शून्य अंक : 0 यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तीर्ण है)।

ऋण अंक : -2 अन्य सभी परिस्थितियों में।

- **उदाहरण स्वरूप :** यदि किसी प्रश्न के लिए केवल पहला, तीसरा एवं चौथा सही विकल्प हैं और दूसरा विकल्प गलत है; तो केवल सभी तीन सही विकल्पों का चयन करने पर ही +4 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प) तीन सही विकल्पों में से सिर्फ दो को चुनने पर (उदाहरणतः पहला तथा चौथा विकल्प) +2 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), तीन सही विकल्पों में से सिर्फ एक को चुनने पर (पहला या तीसरा या चौथा विकल्प) +1 अंक मिलेंगे। कोई भी गलत विकल्प चुनने पर (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), -2 अंक मिलेंगे, चाहे सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया हो या न चुना गया हो।

5. वर्ग 15 के तत्वों की सामान्य ऑक्सीकरण अवस्था $-3, +3$ तथा $+5$ है।

निम्न में से कौनसे समुच्चय के दोनों यौगिक सम्भव हैं।

(A) $\text{N}_2\text{O}_4, \text{N}_2\text{O}_5$ (B) $\text{PCl}_3, \text{PCl}_5$, (C) $\text{NCl}_3, \text{NCl}_5$ (D) HN_3, NH_3

6. निम्न में से कौनसे अणुओं के युग्म, उनके मध्य में अंतरआण्विक H-बंधन बना सकते हैं ?

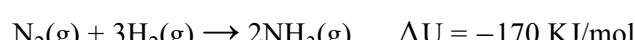
(A) ट्राईफ्लोरो ऐसिटेलिडहाइड तथा H_2O

(B) तृतीयक ऐमीन तथा ऐथेनॉल

(C) क्वीनोन तथा हाइड्रोक्वीनोल

(D) ऐथिलिन ग्लार्कोल तथा ट्राईफेनिल फॉस्फीन

7. 327°C पर जब 10 मोल $\text{H}_2(\text{g})$, 5 मोल $\text{N}_2(\text{g})$ के साथ क्रिया करके $\text{NH}_3(\text{g})$ बनाता है।



दिये गये रूपांतरण के लिये सही कथन है : $[R = \frac{25}{3} \text{ Joule/mol - K}]$

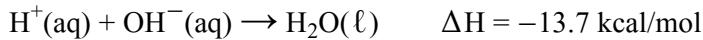
(A) N_2 पूर्णरूप से प्रयोग में लिया जाता है।

(B) H_2 पूर्णरूप से प्रयोग में लिया जाता है।

(C) ऐन्थेल्पी में परिवर्तन -180 KJ है।

(D) ऐन्थेल्पी में परिवर्तन -600 KJ है।

8. निम्न आंकड़ो का प्रयोग करते हुये सही कथन चुनिये :



$$\Delta_{\text{solution}} \text{H}[\text{PhCOOH(g)}] = -16.8 \text{ kcal/mol}$$

$$\Delta_{\text{solution}} \text{H}[\text{NaOH(g)}] = -4.8 \text{ Kcal/mol}$$

$$\Delta_{\text{ionisation}} \text{H}[\text{PhCOOH(aq)}] = 3.6 \text{ kcal/mol}$$

(A) $\text{PhCOOH(aq)} + \text{NaOH(aq)} \rightarrow \text{PhCOONa(aq)} + \text{H}_2\text{O}$ के लिये $\Delta_{\text{reaction}} \text{H}$, -10.1 Kcal/mol है।

(B) $\text{PhCOOH(g)} + \text{NaOH(g)} + (\text{aq}) \rightarrow \text{PhCOONa(aq)} + \text{H}_2\text{O}$ के लिये $\Delta_{\text{reaction}} \text{H}$, -31.7 Kcal/mol है।

(C) $\text{PhCOOH(g)} + (\text{aq}) \rightarrow \text{PhCOO}^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq})$ के लिये $\Delta_{\text{reaction}} \text{H}$, -13.2 Kcal/mol . है।

(D) $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{NaOH(aq)}$ के लिये $\Delta_{\text{reaction}} \text{H}$, -4.8 Kcal/mol . है।

9. नाइट्रोजन के ऑक्सीहेलाइडो के बारे में कोनसे कथन सही है?

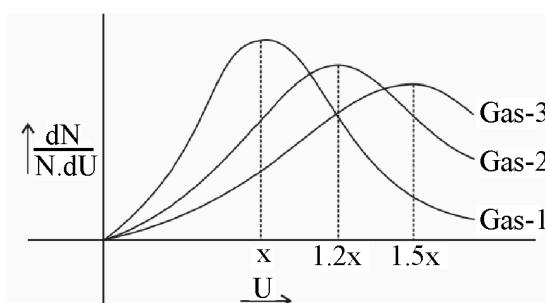
(A) NO की F_2 तथा Cl_2 के साथ अभिक्रिया द्वारा FNO तथा NOCl बनाया जा सकता है।

(B) NOCl (ठोस) में, N – O बंध लम्बाई N – Cl से कम होती है।

(C) FNO_2 , NO_3^- के साथ समझलेक्ट्रॉनीय है।

(D) FNO_2 , BF_3 के साथ संयुक्त होकर $[\text{NO}_2]^+$ देता है।

10. समान परिस्थितियों में 3 भिन्न-भिन्न गेसों के दिये गये वेग वितरण वक्र के लिये सही कथन है/हैं?



(A) गैस-1 की RMS वेग तथा औसत वेग क्रमशः $x\sqrt{\frac{3}{2}}$ तथा $\frac{x}{\sqrt{\pi}}$ है।

(B) गैस-1 का मोलर द्रव्यमान, गैस-2 के मोलर द्रव्यमान का 1.44 गुना है।

(C) गैस-2 के विसरण की दर, गैस-3 की $\frac{4}{5}$ गुना है।

(D) गैस-3 के विसरण की दर, गैस-2 की 0.8 गुना है।

Note : No questions have been asked in the section II of this paper. Please leave section II blank on the OMR answer sheet.

SECTION-III : (अधिकतम अंक: 24)

- इस खण्ड में आठ (08) प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 0 से 9 तक (दोनों शामिल) के बीच का एक एकल अंकीय पूर्णांक है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही पूर्णांक मान को उत्तर के लिए चिन्हित स्थान पर दर्ज करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :

पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प को ही चुना गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई उत्तर नहीं दिया गया है।

ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. सम्पीड़यता गुणांक के संदर्भ में कितने कथन सही हैं/हैं?

(i) एक आदर्श गैस का सम्पीड़यता गुणांक, 1 है।

(ii) क्रांतिक बिंदु पर वांडरवाल गैस का सम्पीड़यता गुणांक, $\frac{3}{8}$ है।

(iii) बॉयल ताप पर गैस का सम्पीड़यता गुणांक हमेशा 1 है।

(iv) क्रांतिक ताप से कम ताप पर हाइड्रोजन गैस का सम्पीड़यता गुणांक हमेशा 1 से कम है।

(v) STP पर हीलियम गैस का सम्पीड़यता गुणांक 1 से कम है।

(vi) कमरे के ताप पर बहुत उच्च दाब पर अमोनिया गैस का सम्पीड़यता गुणांक 1 से अधिक है।

(vii) कमरे के ताप पर एवं न्यून दाब पर मेथेन गैस का सम्पीड़यता गुणांक 1 से कम है।

(viii) इसके बॉयल ताप से ऊपर कार्बन डाईऑक्साइड का सम्पीड़यता गुणांक 1 से अधिक है।

2. 27°C पर 1 M सांकेतिक वाले द्रव्यमाण के आयनन की मात्रा 0.01 है। यदि इसके आयनन के लिये ΔG° के मान को वैज्ञानिक पद्धति में $(x \times 10^y) \text{ J/mol}$ के रूप में व्यक्त किया गया है तो $\frac{1}{9}(10x + 10y)$ का मान बताइये
(दिया है : $\ln 10 = 2.3$ & $R = \frac{25}{3} \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$; Take $\alpha \ll 1$)

3. निम्न अभिक्रिया उत्पाद R के केन्द्रीय परमाणु के संकरण में सम्मिलित p-कक्षकों की संख्या बताइये :



4. केवल एकल बंध रखने वाली चतुष्परमाण्विक चक्रीय चतुष्टलकीय संरचना में तत्व A के अणु पर विचार कीजिये। $\text{A}_4(s)$ के लिये परमाण्विकरण की ऐन्थेल्पी 40 Kcal/mol है तथा $\text{A}_4(s)$ के उर्ध्वपातन की ऐन्थेल्पी 10 Kcal/mol, है तो A – A बंध की बंध वियोजन की ऊर्जा Kcal/mol में है।

5. वांडरवाल गैस (X) के लिये बॉयल ताप 1260 K है तो वांडरवाल नियतांक 'a' की गणना कीजिये यदि गैस का 1 मोल क्रांतिक दाब तथा क्रांतिक ताप पर 0.2 L आयतन धेरता है।

[दिया है : $R = \frac{1}{12} \text{ L} \cdot \text{atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, Unit of 'a' should be $\text{atm} \cdot \text{L}^2 \text{ mol}^{-2}$.]

6. 300 K पर रेखिय त्रिपरमाण्विक आदर्श गैस के 8 मोल को 1 L से 32 L तक उत्क्रमणीय तथा रुदोष्मीय रूप से प्रसारित किया गया है। प्रक्रम में गैस द्वारा किया गया कार्य (kcal में) है। प्रयोग करें : ($R = 2 \text{ cal mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$)

7. निम्न में से कितने समुच्चय सही क्रम रखते हैं?
- (i) $\text{OCl}_2 > \text{SCl}_2$ (बंध कोण)
 - (ii) $\text{NCl}_3 > \text{NF}_3$ (बंध कोण)
 - (iii) $\text{OCl}_2 > \text{O}(\text{SiH}_3)_2$ (ऑक्सीजन पर बंध कोण)
 - (iv) $\text{O}(\text{CH}_3)_2 > \text{O}(\text{SiH}_3)_2$ (बंध कोण)
 - (v) $\text{CHCl}_3 > \text{CHF}_3$ (अम्लीय सामर्थ्य)
 - (vi) $\text{BCl}_3 > \text{BBr}_3$ (लुईस अम्ल सामर्थ्य)
8. द्विअंगी गैसीय यौगिक $[X]$ के निर्माण के लिये उपयुक्त प्रायोगिक विधि में आयोडिन के साथ सोडियम बोरोहाइड्राइड का ऑक्सीकरण प्राप्त होता है। 2.286 Kg ठोस आयोडिन तथा सोडियम बोरोहाइड्राइड की रससमीकरणमिती मात्रा से बनाये जा सकते वाले $[X]$ के मोलों की संख्या बताईये
- [दिया है - परमाणविक्रिय द्रव्यमान : $I_2 = 127$, $\text{Na} = 23$, $H = 1$, $O = 16$, $B = 10.8$, $S = 32$, $Cl = 35.5$]

PART-3 : MATHEMATICS

SECTION-I (i) : (अधिकतम अंक: 12)

- इस खण्ड में चार (04) प्रश्न हैं
 - प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें केवल एक ही सही हैं।
 - प्रत्येक प्रश्न के लिए सही उत्तर विकल्प के अनुरूप विकल्प को चुनें।
 - प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे:

पूर्ण अंक	:	+3	यदि सिर्फ सही विकल्प को चुना गया है।
शून्य अंक	:	0	यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है।
ऋण अंक	:	-1	अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. यदि $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ एक समतल में n बिन्दु हैं जिनके निर्देशांक क्रमशः (x_i, y_i) , $i = 1, 2, \dots, n$ हैं। A_1A_2 को बिन्दु G_1 द्वारा $1 : 1$ के अनुपात में आंतरिक रूप से विभाजित किया जाता है, G_1A_3 को बिन्दु G_2 द्वारा $1 : 2$ के अनुपात में आंतरिक रूप से विभाजित किया जाता है, G_2A_4 को बिन्दु G_3 द्वारा $1 : 3$ के अनुपात में आंतरिक रूप से विभाजित किया जाता है, G_3A_5 को बिन्दु G_4 द्वारा $1 : 4$ के अनुपात में आंतरिक रूप से विभाजित किया जाता है तथा इसी प्रकार तब तक किया जाता है जब तक कि सभी n बिन्दु $(A_1, A_2, A_3, \dots, A_n)$ समाप्त न हो जाएं। तब इस प्रकार प्राप्त बिन्दु G_{n-1} के निर्देशांक होंगे

(A) $\left(\sum_{i=1}^n \frac{ix_i}{n}, \sum_{i=1}^n \frac{iy_i}{n} \right)$ (B) $\left(\sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}, \sum_{i=1}^n \frac{y_i}{n} \right)$
 (C) $\left(\sum_{i=1}^n \frac{(i-1)x_i}{n-1}, \sum_{i=1}^n \frac{(i-1)y_i}{n-1} \right)$ (D) $\left(n \sum_{i=1}^n x_i, n \sum_{i=1}^n y_i \right)$

2. माना $W_1, W_2, W_3 \dots W_n$ सम्मिश्र संख्या है। सम्मिश्र समतल में एक रेखा L को बिन्दु $W_1, W_2, W_3 \dots W_n$ के लिए माध्य रेखा कहा जाता है यदि L में बिन्दु $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ इस प्रकार है कि $\sum_{k=1}^n (z_k - w_k) = 0$ है। अब सम्मिश्र संख्या $W_1 = 32 + 170i$, $W_2 = -7 + 64i$, $W_3 = -9 + 200i$, $W_4 = 1 + 27i$, $W_5 = -14 + 43i$ है। यहाँ y-अन्तर्खण्ड के साथ एक अद्वितीय माध्य रेखा है, तो इस रेखा की प्रवणता है।

(A) 160 (B) 163 (C) 100 (D) 50

3. माना z_1, z_2 तथा z_3 सम्मिश्र संख्याएं इस प्रकार हैं कि $z_1 + z_2 + z_3 = 2$, $z_1^2 + z_2^2 + z_3^2 = 3$ तथा $z_1 z_2 z_3 = 4$ है। यदि $\frac{1}{z_1 z_2 + z_3 - 1} + \frac{1}{z_2 z_3 + z_1 - 1} + \frac{1}{z_3 z_1 + z_2 - 1} = K$ हो, तो $27K$ का मापांक होगा

(A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 9

4. $\frac{3}{\sqrt{10}}$ भुजा की लम्बाई का एक वर्ग, R त्रिज्या के एक चौथाई (quarter) वृत्त के अन्तर्गत इस प्रकार अंकित किया गया है कि इसके दो आसन्न शीर्ष केन्द्र से समान दूरी पर दो त्रिज्याओं पर स्थित हैं जबकि अन्य दो शीर्ष केन्द्र से समान दूरी पर स्थित हैं, तो $2R^2$ का मान है।

(A) 3.5 (B) 4.5 (C) 6.25 (D) 5

SECTION-I (ii) : (अधिकतम अंक: 24)

- इस खंड में छः (06) प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर (उत्तरों) के लिए चार विकल्प दिए गए हैं। इस चार विकल्पों में से एक या एक से अधिक विकल्प सही है(हैं)।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए, प्रश्न का (के) उत्तर देने हेतु सही विकल्प (विकल्पों) को चुने।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :

पूर्ण अंक : +4 यदि केवल (सारे) सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया है।

आंशिक अंक : +3 यदि चारों विकल्प सही हैं परन्तु केवल तीन विकल्पों को चुना गया है।

आंशिक अंक : +2 यदि तीन या तीन से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल दो विकल्पों को चुना गया है और चुने हुए दोनों विकल्प सही विकल्प हैं।

आंशिक अंक : +1 यदि दो या दो से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल एक विकल्प को चुना गया है और चुना हुआ विकल्प सही विकल्प है।

शून्य अंक : 0 यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।

ऋण अंक : -2 अन्य सभी परिस्थितियों में।

- **उदाहरण स्वरूप :** यदि किसी प्रश्न के लिए केवल पहला, तीसरा एवं चौथा सही विकल्प हैं और दूसरा विकल्प गलत है; तो केवल सभी तीन सही विकल्पों का चयन करने पर ही +4 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प) तीन सही विकल्पों में से सिर्फ दो को चुनने पर (उदाहरणतः पहला तथा चौथा विकल्प) +2 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), तीन सही विकल्पों में से सिर्फ एक को चुनने पर (पहला या तीसरा या चौथा विकल्प) +1 अंक मिलेंगे। कोई भी गलत विकल्प चुनने पर (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), -2 अंक मिलेंगे, चाहे सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया हो या न चुना गया हो।

5. माना $L_1 : 4x - 3y + 13 = 0$, $L_2 : 4x - 3y = 37$, $L_3 : 3x + 4y = 34$ xy समतल में तीन रेखायें हैं तथा $L_4 : (1 + \lambda)x + (1 - \lambda)y = 24$ एक चर रेखा है। माना वृत्त का केन्द्र $P(a, b)$ जो रेखाओं L_1, L_2 तथा L_3 को स्पर्श करता है (जहाँ $\lambda \in \mathbb{R}$) है।

(A) $a + b$ का अधिकतम मान 17 है।

(B) $a + b$ का अधिकतम मान 13 है।

(C) λ का मान, जिसके लिए L_1, L_2, L_3 तथा L_4 एक चतुर्भुज बनाती है तथा रेखा L_4 की प्रवणता का न्यूनतम धनात्मक पूर्णांकीय मान है, जो कि 1.4 है।

(D) λ का मान, जिसके लिए L_1, L_2, L_3 तथा L_4 एक चतुर्भुज बनाती है तथा रेखा L_4 की प्रवणता का न्यूनतम धनात्मक पूर्णांकीय मान है, जो कि 1.9 है।

6. यदि $T_n = \begin{vmatrix} n-1 & n-2 & n-6 \\ 2n-4 & 2n-6 & 2n-11 \\ 3n-9 & 3n-12 & 3n-18 \end{vmatrix}$ जहाँ $n \in \mathbb{N}$ हो, तो निम्न में से कौनसा सत्य होगा/होंगे?

(A) $\prod_{n=1}^n T_n = 6^n$

(B) $\prod_{n=1}^{10} T_n = 60$

(C) $\frac{T_{n+1}}{T_n} = 2$

(D) $T_{100} \cdot T_{101} = 48$

Note : No questions have been asked in the section II of this paper. Please leave section II blank on the OMR answer sheet.

SECTION-III : (अधिकतम अंक: 24)

- इस खण्ड में आठ (08) प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 0 से 9 तक (दोनों शामिल) के बीच का एक एकल अंकीय पूर्णांक है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सभी पूर्णांक मान को उत्तर के लिए चिन्हित स्थान पर दर्ज करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :

पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प को ही चुना गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई उत्तर नहीं दिया गया है।

ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. माना रेखा $4x + 5y = 20$, x-अक्ष को A पर तथा y-अक्ष को B पर काटती है। माना रेखा L, रेखाखण्ड AB तथा OA को क्रमशः C तथा D पर काटती है। $(CD)^2$ का बहु न्यूनतम मान, जिसके लिए रेखा L, त्रिभुज OAB के क्षेत्रफल को बराबर क्षेत्रफल वाले दो क्षेत्रों में विभाजित करती है, $a\sqrt{41} - b$ (जहाँ $a, b \in \mathbb{N}$ हैं) तो $\frac{b}{a}$ बराबर है।
2. माना x, y, z वास्तविक संख्याएं इस प्रकार हैं कि $x + y + z = 2$, $xy + yz + zx = 1$ है। तब $\sqrt{3}(x - y)$ का अधिकतम सम्भव मान है।
3. माना A तथा B, 3×3 कोटी के आव्यूह हैं जो $A = (\text{adj } B) - B^T$ तथा $B = (\text{adj } A) - A^T$ को संतुष्ट करते हैं। दिया गया है कि A व्युत्क्रमणीय आव्यूह (जहाँ P^T , आव्यूह P के परिवर्त को दर्शाता है।) तब सारणिक A बराबर है।
4. माना वृत्त $x^2 + y^2 + 3\sqrt{2}(x + y) = 0$ तथा $x^2 + y^2 + 5\sqrt{2}(x + y) = 0$ है। एक तीसरा वृत्त खोंचा गया है, जो बड़े वृत्त को अन्तःस्पर्श करता है तथा छोटे वृत्त को बाह्य स्पर्श करता है तथा इनके उभयनिष्ठ व्यास को स्पर्श करता है। यदि ऐसे वृत्त की त्रिज्या $\frac{p}{q}$ (p तथा q परस्पर अभाज्य) है, तो $p - q$ का मान होगा
5. माना A(2, 3) तथा C(8,15) दो बिन्दु हैं। बिन्दु B, AC को 2 : 1 में अंत विभाजित करता है। बिन्दु D, E तथा (1, 2) रेखा AC पर एक ही तरफ स्थित है तथा समबाहु त्रिभुज ABD तथा BCE बनता है। माना AE का मध्य बिन्दु M तथा CD का मध्य बिन्दु N है। त्रिभुज BMN का केन्द्रक (a, b) है, तो $\frac{2}{17}(a + 2b)$ बराबर है।
6. माना बिन्दु A, B, C के संगत सम्मिश्र संख्यायें a, b, c हैं जो $|z| = 1$ पर स्थित हैं। यदि रेखा AB तथा C पर स्पर्श रेखा, $z = \frac{pa^{-1} + qb^{-1} + rc^{-1}}{a^{-1}b^{-1} + t.c^{-2}}$ (p, q, r, t पूर्णांक हैं) पर मिलती हैं, तो $p^2 + q^2 + r^2$ का मान है।
7. A, कोटि 2 का वर्ग आव्यूह है जिसमें $|A| \neq 0$ इस प्रकार है कि $|A + |A| \text{ adj } A| = 0$ है। माना B = A - $|A| \text{ adj } A$ हो, तो $\text{tr}(A) + |\text{adj } AB|$ का मान है: (जहाँ $\text{adj } A$, आव्यूह A का सहखण्डज, $\text{tr}(A)$ आव्यूह A के अनुरेख को दर्शाता है तथा $|A|$, आव्यूह A का सारणिक तथा आव्यूह A की सभी प्रविष्टिया वास्तविक संख्यायें हैं)
8. माना A एक वर्ग आव्यूह है जो $A^2 - A + 2I = 0$ तथा $A^4 + A^8 + A^{10} = aA + bI$ को संतुष्ट करता है। तब $a + b$ बराबर है। (जहाँ I तत्समक आव्यूह, आव्यूह I तथा A समान कोटि के हैं।)

कच्चे कार्य के लिए स्थान

परीक्षार्थी का नाम

फॉर्म नम्बर

मैंने सभी निर्देशों को पढ़ लिया है और मैं उनका
अवश्य पालन करूँगा/करूँगी।

परीक्षार्थी के हस्ताक्षर

मैंने परीक्षार्थी का परिचय, नाम और फॉर्म नम्बर को पूरी
तरह जाँच लिया है एवं प्रश्न पत्र और ओ. आर. इस.
कोड दोनों समान हैं।

निरीक्षक के हस्ताक्षर

कच्चे कार्य के लिए रथान



CALL teleMANAS

Toll Free No.

14416, 1800-8914416

ALLEN De-Stress No.

0744-2757677 +91-8306998982

ALLEN CAREER INSTITUTE Pvt. Ltd.

Registered & Corporate Office : 'SANKALP', CP-6, Indra Vihar, Kota (Rajasthan) INDIA-324005

Ph. : +91-744-3556677, +91-744-2757575 | E-mail : info@allen.in | Website : www.allen.ac.in

H-20/20

Your Target is to secure Good Rank in JEE 2025

1001CJA101021240025

For More Material Join: @JEEAdvanced_2025