



CLASSROOM CONTACT PROGRAMME
(Academic Session : 2019 - 2020)

JEE(Advanced)
UNIT TEST
05-11-2019

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

PAPER-1

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 186

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 **24** 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-gradable. 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.

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

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

SYLLABUS :

PHYSICS : Modern Physics, KTG & Thermodynamics, Calorimetry, Heat Transfer, Thermal Expansion, Elasticity

CHEMISTRY : **Inorganic**-Chemical bonding ; **Organic**-Aromatic Compounds, Biomolecules/Amino Acids , Polymer, Practical Organic Chemistry ; **Physical**- Liquid Solution, Surface Chemistry

MATHEMATICS : Complex number, Matrices, Determinants, Quadratic Equations, Sequence & Series

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 $G = 6.67259 \times 10^{-11} \text{ N-m}^2 \text{ kg}^{-2}$
- Speed of light in vacuum $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$
- Stefan-Boltzmann constant $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{-K}^{-4}$
- Wien's displacement law constant $b = 2.89 \times 10^{-3} \text{ m-K}$
- 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 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J-s}$

Space for Rough Work

HAVE CONTROL → HAVE PATIENCE → HAVE CONFIDENCE ⇒ 100% SUCCESS

BEWARE OF NEGATIVE MARKING

PART-1 : PHYSICS

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

- This section contains **FOUR** 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 : +3 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 radius of H-atom in ground state is given by :- [Symbols have their usual meaning]

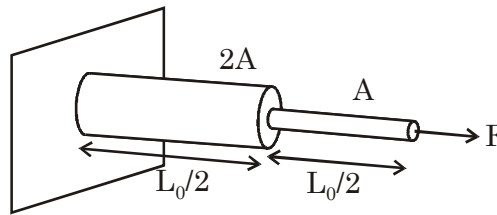
(A) $\frac{\epsilon_0 h^2}{\pi m e^2}$ (B) $\frac{h^2 m e^2}{4\pi \epsilon_0}$ (C) $\frac{m e^2}{h^2 e^4}$ (D) $\frac{e^4 m}{8 \epsilon_0^2 h^2}$

2. One mole of oxygen is contained in a rigid container with walls of inner surface area A, negligible thickness d and thermal conductivity k. The gas is at initial temperature T_0 and the surrounding temperature of air is $2T_0$. The temperature of gas at time t is (R is the gas constant) :-

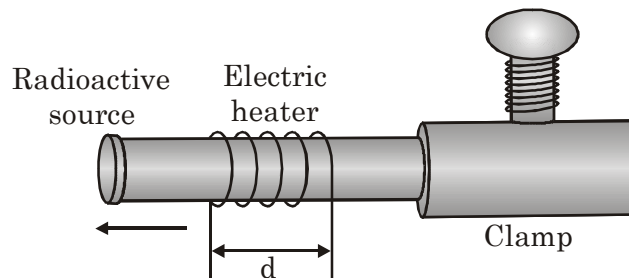
(A) $T = T_0 \left(2 - e^{-\frac{2kA}{5dR}t} \right)$ (B) $T = T_0 \left(1 - e^{-\frac{2kA}{5dR}t} \right)$ (C) $T = T_0 e^{-\frac{2kA}{5dR}t}$ (D) $T = T_0 \left(2 - e^{-\frac{kA}{dR}t} \right)$

Space for Rough Work

3. A bar in figure below is made from a single piece of material having Young's modulus Y . It consists of two segments of equal length $\frac{L_0}{2}$ and cross-sectional area A and $2A$. The elastic potential energy stored under the action of an axial force F is



- (A) $\frac{3}{4AY} F^2 L_0$ (B) $\frac{3}{AY} F^2 L_0$ (C) $\frac{12}{AY} F^2 L_0$ (D) $\frac{3}{8AY} F^2 L_0$
4. In a certain experiment, a small radioactive source must move at extremely slow speeds. This motion is accomplished by fastening the source to one end of an aluminium rod and heating the central section of the rod in a controlled way. If the effective heated section of the rod in figure has length $d = 2.00$ cm, at what constant rate must the temperature of the rod be changed if the source is to move at a constant speed of 100 nm/s ?
(Given : Coefficient of linear expansion is $23 \times 10^{-6}/C^\circ$ of aluminium)



- (A) 0.027 K/s (B) 0.217 K/s (C) 2.17 K/s (D) 0.05 K/s

Space for Rough Work

SECTION-I(ii) : (Maximum Marks: 32)

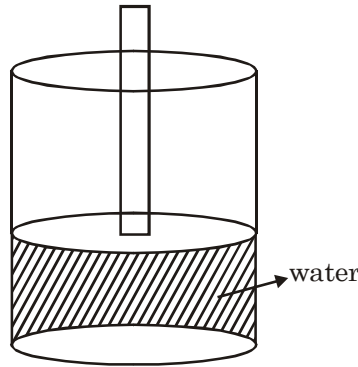
- This section contains **EIGHT** questions.
- Each question has **FOUR** options for correct answer(s). **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct option(s).
- For each question, choose the correct option(s) to answer the question.
- Answer to each question will be evaluated according 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, both of which are correct options.
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 : -1 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 -1 marks.

5. If the shortest wavelength of transition of H-atom in Lyman series is x , then :

- (A) The longest wavelength in Balmer series of He^+ is $\frac{x}{4}$.
- (B) The shortest wavelength in Balmer series of He^+ is x .
- (C) The longest wavelength in Lyman series of H-atom is $\frac{4x}{3}$.
- (D) The longest wavelength in Paschen series of Li^{2+} is $\frac{16x}{7}$.

Space for Rough Work

6. The bottom of the cylinder contains 2 kg of water at 100°C. The cylinder has a radius $\left(\frac{10}{\sqrt{\pi}}\right)$ cm. The massless piston sits on the surface of water. An electric heater at the base of cylinder transfers energy into the water at the rate of 100 W. Assume the cylinder is of sufficient length so that piston never reaches the top of the cylinder. (Take $R = \frac{25}{3}$, $L_V = 2.25 \times 10^6$ J/kg and $S_{\text{Steam}} = 2000$ J/kg-°C, $P_0 = 10^5$ N/m²) Assume steam as an ideal gas.



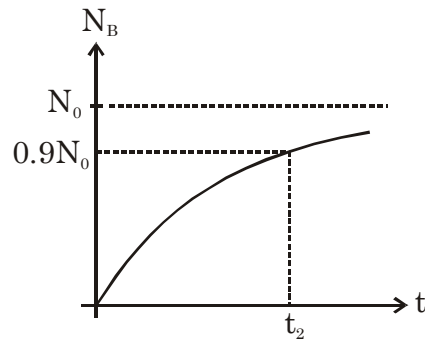
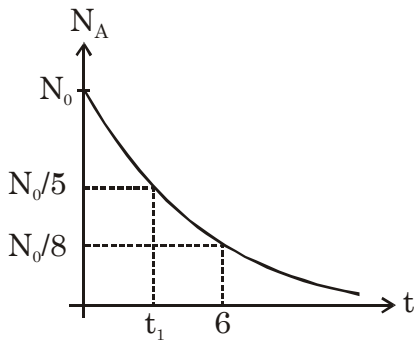
- (A) The rate of rise of piston when water starts boiling into steam is 7.67 mm/sec.
 (B) The rate of rise of piston when water starts boiling into steam is 1.2 mm/sec.
 (C) The rate of rise of piston when water has completely converted into steam is 12.6 mm/sec.
 (D) The rate of rise of piston when water has completely converted into steam is 23.1 mm/sec.
7. Photons emitted by a gas consisting of excited hydrogen like atoms during a transition from higher quantum state (quantum number n) to a lower quantum state (quantum number m) are incident on a metallic surface (B) causing emission of photoelectrons. The fastest photoelectrons pass undeviated through a region consisting of electric field $E_0 = 3.7$ V/cm and magnetic field $B_0 = 10^{-3}$ T, oriented in direction perpendicular to the direction of motion of photoelectrons. The threshold wavelength of metal B equal 830 nm. The spectrum of light emitted by the excited hydrogen-like atoms (A) consists of 15 different wavelengths.
- (Take $\frac{1.9}{13.6} \approx \frac{5}{36}$)
- (A) The quantum number of state (n) is 6.
 (B) The quantum number of state (m) is 4.
 (C) The atomic number of element (A) is 3.
 (D) The maximum kinetic energy of photoelectrons is 0.4 eV approximately.

Space for Rough Work

8. A diatomic gas goes through a process $\Delta U + \lambda W = 0$. Now for different value of λ , which of the following is **CORRECT** ?
- (A) $\lambda = 1$, then process is adiabatic. (B) $\lambda = 0$, then process is isochoric
- (C) $\lambda = -\frac{5}{2}$, then process is isobaric (D) $\lambda = \frac{5}{2}$, then the process is $PV^2 = \text{constant}$.
9. A cube and a sphere (both solid) of same mass, same material are heated upto same temperature and then kept in same surrounding :-
- (A) Sphere will cool down at faster rate.
- (B) Cube will cool down at faster rate.
- (C) Ratio of initial rate of cooling of cube to sphere = $2 \left[\frac{3}{4\pi} \right]^{1/3}$
- (D) Ratio of initial rate of cooling of cube to sphere = $\frac{1}{2} \left[\frac{3}{4\pi} \right]^{1/3}$
10. In a photoelectric effect experiment, a point source of light of power 40 W emits mono-energetic photons of wavelength λ_1 that can just emit photoelectrons from an isolated metallic sphere of radius 1cm, placed at a distance of 1m from the light source. Now, three other sources of wavelength λ_2 , λ_3 and λ_4 which are emitting same number of photons as that of λ_1 are brought near the source of λ_1 . Assume photo efficiency of 10^{-6} (Take $\lambda_1 = 4960 \text{ \AA}$, $\lambda_2 = 4133.33 \text{ \AA}$, $\lambda_3 = 5000 \text{ \AA}$, $\lambda_4 = 7200 \text{ \AA}$ and $hc = 12400 \text{ eV-\AA}$)
- (A) Number of photoelectrons emitted from the sphere per second is 2.5×10^9
- (B) The potential of the sphere when emission of photoelectron stops is 0.8 V.
- (C) The potential of the sphere when emission of photoelectrons stops is 0.5 V.
- (D) The time after which the emission of photoelectrons will stop is $1.39 \times 10^{-3} \text{ sec}$.

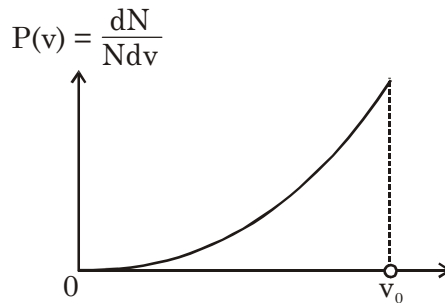
Space for Rough Work

11. In a decay process A decays into B. Two graphs of number of nuclei of A and B versus time are shown. Mark the **CORRECT** statement(s) :



- (A) $t_2 - t_1 = 4$
- (B) $t_2 - t_1 = 2$
- (C) $t_1 = 2 \log_2 5$
- (D) Half life of A is 2 sec.

12. Figure shows a hypothetical speed distribution for particles of a certain gas : $P(v) = Cv^2$ for $0 < v \leq v_0$ and $P(v) = 0$ for $v > v_0$, where $P(v)$ represent the probability of the particle at a speed of v ($P(v) = \frac{dN}{Ndv}$) and C is some constant.



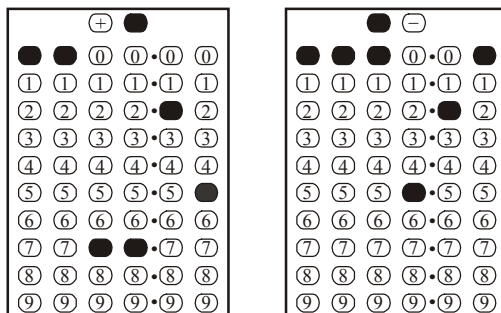
- (A) The value of C is equal to $\frac{1}{v_0^2}$
- (B) The value of C is equal to $\frac{3}{v_0^3}$
- (C) The average speed of particles is $\frac{3}{4}v_0$
- (D) The rms speed of particles is $\sqrt{\frac{3}{4}}v_0$

Space for Rough Work

SECTION-II : (Maximum Marks: 18)

- This section contains **SIX** questions.
- The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value (in decimal notation, truncated/rounded-off to the **second decimal place**; 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.

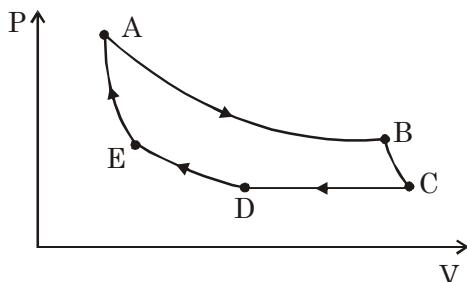


- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:
Full Marks : +3 If **ONLY** the correct numerical value is entered as answer.
Zero Marks : 0 In all other cases.

1. A copper plate of length 1m is riveted to two steel plates of same length and same cross-section area at 0°C. The tension (in kN) generated in copper plate when heated to 20°C is
 Given : $Y_{\text{copper}} = \frac{1}{2} Y_{\text{steel}} = 2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$; $\alpha_{\text{Copper}} = 18 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$; $\alpha_{\text{steel}} = 11 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ and
 Area of each plate = 50 cm²
2. When the voltage applied to an x-ray tube is increased from $V_1 = 10\text{kV}$ to $V_2 = 20 \text{ kV}$, the wavelength interval of K_{α} line and cut-off wavelength of continuous x-ray spectrum increases by a factor η . If atomic number of the element of which the tube's anode is made, is 29 then find the value of η .
3. A neutron with energy of 4.6 MeV collides with protons at rest and is retarded. Assume that upon each collision the neutron is deflected by 45°. Find the number of collisions after which the energy will reduce below 0.23 eV.

Space for Rough Work

4. Figure shows a cycle consisting of five paths: AB is isothermal at 300 K, BC is adiabatic with work = 5.0 J, CD is at a constant pressure of 5 atm, DE is isothermal, and EA is adiabatic with a change in internal energy of 8.0 J. What is the change in internal energy (in J) of the gas along path CD ?



5. The normal air flow over the Mountain is from west to east. The air loses much of its moisture content and is chilled as it climbs the western side of the mountain. When it descends on the eastern side, the increase in pressure toward lower altitudes causes the temperature to increase. The flow, then called a Chinook wind, can rapidly raise the air temperature at the base of the mountain. Assume that the air pressure p depends on altitude y according to $p = p_0 e^{-ay}$, where $p_0 = 1.00 \text{ atm}$ and $a = 1.4 \times 10^{-4} \text{ m}^{-1}$. Also assume that the ratio of the molar specific heats is $\gamma = \frac{4}{3}$. A parcel of air with an initial temperature of -10°C descends adiabatically from $y_1 = 4267 \text{ m}$ to $y = 1567 \text{ m}$. What is its temperature at the end of the descent (in $^\circ\text{C}$)? Take $\ln(1.21) = 0.189$
6. The intensity of the Sun's light in the vicinity of the Earth is about 1000 W/m^2 . Imagine a spacecraft with a mirrored square sail of dimension 1.0 km . Estimate how much thrust (in newtons) this craft will experience due to collisions with the Sun's photons [Assume the photons bounce off the sail with no change in the magnitude of their momentum.]

Space for Rough Work

PART-2 : CHEMISTRY

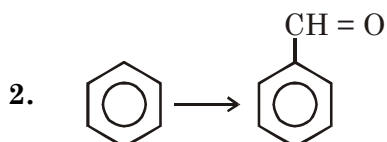
SECTION-I(i) : (Maximum Marks : 12)

- This section contains **FOUR** 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 : +3 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 **CORRECT** order of hybridisation of the central atom in following species.

NH_2^- , PCl_6^- , NO_3^- , OSF_4 is respectively

- (A) sp^3 , sp^3d^2 , sp^2 and sp^3d (B) sp^2 , sp^3 , sp^3d , sp^3d^2
 (C) sp^3d , sp^2 , sp^3 , dsp^2 (D) sp^3 , sp^3d , sp^2 , sp^3d^2



The reagent used can be :

- (A) $\text{HCHO} + \text{HCl} + \text{AlCl}_3$ (B) $\text{CO} + \text{HCl} + \text{AlCl}_3$
 (C) CrO_2Cl_2 (D) $\text{SnCl}_2 + \text{HCl}$

3. Which of the following species have highest boiling point and also have intermolecular H-bonding?

- (A) HF (B) H_2O (C) H_2O_2 (D) HCl

4. Which of the following have shortest N-N bond.

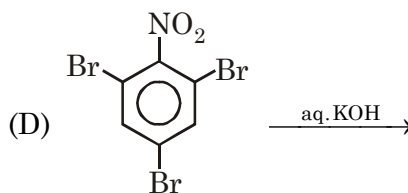
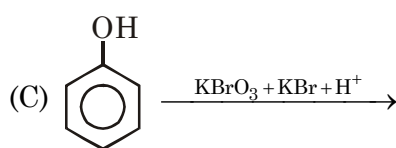
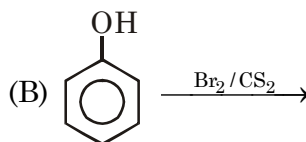
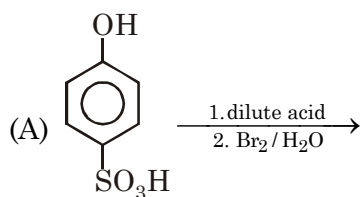
- (A) Hyponitrous acid (B) N_2O_3 (assymmetric)
 (C) N_2O_4 (D) N_2O

Space for Rough Work

SECTION-I(ii) : (Maximum Marks: 32)

- This section contains **EIGHT** questions.
- Each question has **FOUR** options for correct answer(s). **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct option(s).
- For each question, choose the correct option(s) to answer the question.
- 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, both of which are correct options.
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 : -1 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 -1 marks.

5. Which of the following reaction give tribromo phenol as product?



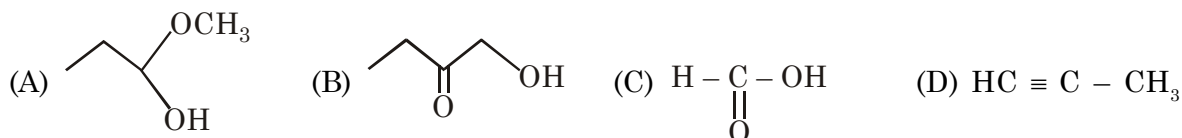
Space for Rough Work

6. Four solutions of various electrolytes are given alongwith their percent ionization

- (I) 0.1 M NaCl(aq.) (90 % ionized)
- (II) 0.05 M CaCl₂(aq.) (80 % ionized)
- (III) 0.04 M K₃[Fe(CN)₆](aq.) (60 % ionized)
- (IV) 0.03 M FeCl₃ (aq.) (70 % ionized)

Identify correct statement(s) assuming all solutions to be dilute -

- (A) Solution (IV) has maximum vapour pressure
 - (B) Solution (I) has minimum vapour pressure
 - (C) Solution (III) has lowest freezing point
 - (D) Solution (I) has highest boiling point
7. Which of the following oxyacid salt does **NOT** exist?
- (A) Na₂HPO₂ (B) NaH₂PO₃ (C) Na₂HPO₄ (D) Na₃PO₄
8. Which of the following compounds give positive Tollens as well as positive Fehling test?



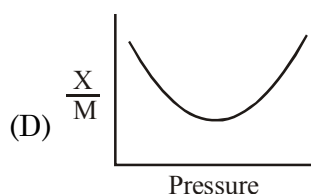
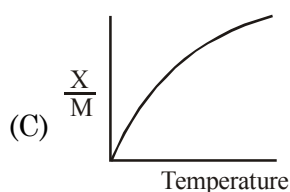
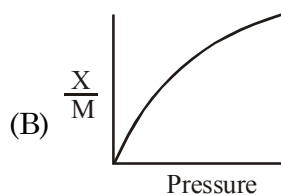
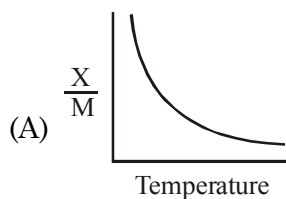
9. Which of the following are example of disaccharide and reducing sugar?

- (A) Lactose (B) Surcose (C) Cellulose (D) Maltose

Space for Rough Work

10. Choose the **CORRECT** order.
- (A) Thermal stability : $\text{BeO} > \text{MgO} > \text{CaO} > \text{SrO} > \text{BaO}$
 (B) Solubility : $\text{BeF}_2 > \text{MgF}_2 < \text{CaF}_2 < \text{SrF}_2 < \text{BaF}_2$
 (C) Covalent character : $\text{LiF} > \text{NaF} > \text{KF} > \text{RbF} > \text{CsF}$
 (D) Acidic strength : $\text{Li}_2\text{O} < \text{BeO} < \text{B}_2\text{O}_3 < \text{CO}_2 < \text{NO}_2$
11. Choose the **CORRECT** statement.
- (A) In the formation of N_2^+ from N_2 , electron removal takes place from gerade molecular orbital
 (B) In the formation of O_2^+ from O_2 , electron removal takes place from gerade bonding molecular orbital
 (C) Both N_2^+ and O_2^+ have same bond order and magnetic nature.
 (D) In both N_2^- and O_2^- , same number of antibonding electrons are present in π^* - molecular orbital
12. Which of the following plot(s) is/are not correct for chemisorption of a gas on solid surface

$$\left(\frac{x}{m} = \text{Extent of adsorption} \right)$$



Space for Rough Work

SECTION-II : (Maximum Marks: 18)

- This section contains **SIX** questions.
- The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value (in decimal notation, truncated/rounded-off to the **second decimal place**; 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.

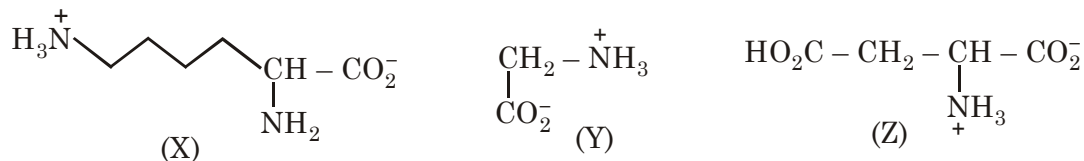
For Example : If answer is -77.25, 5.2 then fill the bubbles as follows.

+	●				
●	●	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 : +3 If **ONLY** the correct numerical value is entered as answer.
Zero Marks : 0 In all other cases.

1. Three amino acids are given



How many statements are correct?

- (a) X, Z are essential amino acid whereas Y is non-essential amino acid.
- (b) X, Y, Z are example of basic, neutral and acidic amino acid respectively.
- (c) For given amount of $\text{NaNO}_2 + \text{HCl}$, all amino acid give same amount of N_2 gas.
- (d) Number of maximum dipeptide possible with X, Y, Z are 12.
- (e) Y is optically inactive where X and Z are optically active amino acid.
- (f) At $\text{pH} = 6-7$, Z is in cationic form
- (g) At $\text{pH} = 6-7$, X is in anionic form.

Space for Rough Work

2. For the polymer
Nylon-6,6; Nylon-2-Nylon-6; Glyptal; Terylene; Melamine formaldehyde, Nylon-6
Find out number of step growth polymer which are homopolymer.
3. From the given list of sols how many can be used to coagulate the haemoglobin sol by addition to it ?
- (i) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ sol (ii) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ sol (iii) Gold sol (iv) Clay
(v) As_2S_3 sol (vi) $\text{Al}(\text{OH})_3$ sol (vii) CdS sol (viii) $\text{Cd}(\text{OH})_2$ sol.
4. Total number of mixtures among the following that can form minimum boiling azeotropes is-
- (i) Carbon tetrachloride + Methanol (ii) Carbon disulphide + Acetone
(iii) Benzene + Toluene (iv) Benzoic acid + Aniline
(v) Chloroform + Ethanol (vi) Water + n-Propanol
(vii) Bromobenzene + Chlorobenzene (viii) Bromoethane + Chloroethane
(ix) Nitric acid + Water

Space for Rough Work

ALLEN

5. When 0.2 g of acetic acid is added to 20 g of benzene, its freezing point decreases by 0.45°C .

If % dimerisation of acetic acid in benzene is 'X%'. Find value of $\left(\frac{X}{10}\right)$

K_f (Benzene) = $5 \text{ K}\text{-kg mol}^{-1}$.

6. Air is in contact with water causing dissolution of gases in water. Air contains 80% by volume nitrogen and 3×10^{-3} moles of nitrogen gas dissolve in 100 moles of water. If Henry's constant for solubility of nitrogen in water is $(y \times 10^x \text{ atm})$ find value of 'x'. Given that air pressure is 5 atm.

Space for Rough Work

PART-3 : MATHEMATICS

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

- This section contains **FOUR** 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 : +3 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. If α & β are roots of equation $x^2 + 3x + 3 = 0$, then value of $(\alpha + 1)^{100} + (\beta + 2)^{104}$
 (A) 0 (B) -1 (C) 1 (D) -2
 2. If a_1, a_2, \dots, a_{200} are in A.P. and $\sum_{r=1}^{100} a_{2r-1} = 50$, $\sum_{r=1}^{100} a_{2r} = 100$, then a_1 is
 (A) -49 (B) -50 (C) $-\frac{99}{2}$ (D) $\frac{101}{2}$
 3. If α, β & γ are roots of equation $x^3 - 2x + 3 = 0$ then value of $(\alpha + \beta + 2)(\beta + \gamma + 2)(\gamma + \alpha + 2)$, is
 (A) 1 (B) -3 (C) -7 (D) 7
 4. If A is symmetric and B is skew symmetric square matrix of same order, then which of the following options is NOT CORRECT ?
 (A) $(A + B)(A - B)$ is symmetric (B) $AB^T A$ is symmetric
 (C) $(AB + BA)$ is skew symmetric (D) $(AB - BA)$ is symmetric
-

Space for Rough Work

SECTION-I(ii) : (Maximum Marks: 32)

- This section contains **EIGHT** questions.
- Each question has **FOUR** options for correct answer(s). **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct option(s).
- For each question, choose the correct option(s) to answer the question.
- 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, both of which are correct options.
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 : -1 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 -1 marks.

-
5. If α, β are roots of quadratic equation $px^2 + qx + r = 0$ where α & β are relatively prime integers with $\alpha > \beta > 0$ and satisfy relation $3(\alpha^3 - \beta^3) = 73(\alpha - \beta)^3$, then
- (A) p, q, r can be rational numbers (B) p, q, r can be irrational numbers
 (C) α & β are prime numbers (D) $(\alpha + \beta)$ is a prime number
6. If α, β, γ are roots of equation $x^3 + ax + a = 0$ ($a \in \mathbb{R}$ & $a \neq 0$) and $\frac{\alpha^2}{\beta} + \frac{\beta^2}{\gamma} + \frac{\gamma^2}{\alpha} = -8$, then roots of equation are
- (A) -2 (B) 2 (C) $1 + \sqrt{5}$ (D) $1 - \sqrt{5}$
7. Let a_1, a_2, a_3, \dots are terms of infinite G.P. & $S = \sum_{i=1}^{\infty} a_i$ exist finitely. If A, G, H are Arithmetic mean, Geometric mean & Harmonic mean of a_1 & a_2 such that $A - G = 3$ & $G - H = \frac{12}{5}$, then
- (A) $a_3 = 96$ (B) $AH = 144$ (C) $S = 32$ (D) $2a_3 = 3$

Space for Rough Work

8. Let $S_n = -1^2 - 2^2 - 3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 - 7^2 - 8^2 - 9^2 + \dots + T_n$ (n^{th} term)
 (A) $S_{100} > S_{99}$ (B) $S_{98} > S_{99}$ (C) $T_{100} + T_{64} = T_{36}$ (D) $2T_{100} - S_{100} = 4850$
9. Let $P(z)$ is a variable point in complex plane such that $\left| \arg \left(\frac{z-2i}{z-4i} \right) \right| = \frac{\pi}{6}$, then
 (A) $|z|_{\max} - |z|_{\min} = 4$ (B) $|z|_{\max} + |z|_{\min} = 4$
 (C) $|z - \sqrt{3} - 3i|_{\min} = 2$ (D) Area enclosed by locus of $P(z)$ is $\left(\frac{20\pi}{3} + 2\sqrt{3} \right)$
10. $A(z_1)$, $B(z_2)$, $C(z_3)$ & $D(z_4)$ are four points in complex plane where z_1, z_2, z_3 & z_4 are roots of equation $z^4 + z^3 + 2z^2 + z + 1 = 0$, then
 (A) quadrilateral ABCD is a rectangle (B) quadrilateral ABCD is cyclic
 (C) $|z_1| = |z_2| = |z_3| = |z_4| = 1$ (D) $(z_1^4 + z_2^4 + z_3^4 + z_4^4)$ is purely imaginary
11. If A is a square matrix of order 3 of real entries such that $|A| = 2$ & $A^2 \text{adj}(A) = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 2 \\ k & 0 & 2 \end{bmatrix}$,
 then ($k \in \mathbb{R}$)
 (A) $A^3 = 2I$ (B) $|kA| = 16$ (C) $A^2 = 2A$ (D) trace of $A^3 = 6$
12. System of equations
 $px + y + z = 0$
 $y + 2z = 1$
 $3x - qz = 3$ has
 (A) unique solution, if $pq \neq 3$ (B) infinite solutions, if $pq = 3$
 (C) no solution if $pq = 3$ & $(p+3)(q+1) \neq 0$ (D) no solution if $pq = 3$ & $(p+1)(q+3) \neq 0$

Space for Rough Work

SECTION-II : (Maximum Marks: 18)

- This section contains **SIX** questions.
- The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value (in decimal notation, truncated/rounded-off to the **second decimal place**; 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 style="text-align: center;">+</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <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 style="text-align: center;">-</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <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 : +3 If **ONLY** the correct numerical value is entered as answer.
Zero Marks : 0 In all other cases.

1. If area of polygon formed by roots of simultaneous equations $|z^4 - i| = |z|^4 + 1$ & $|z| = 4$ is A, then $\frac{A}{3}$ is
2. If $|2z_1 + \bar{z}_2| = 2\sqrt{2}$ & $|1 + 2z_1z_2| = 3$ then minimum value of $(|z_1|^2 + 4|z_2|^2)$, is

3. If x, y, z are distinct non zero numbers such that
$$\begin{vmatrix} x^3 & (x+2)^3 & (x-2)^3 \\ y^3 & (y+2)^3 & (y-2)^3 \\ z^3 & (z+2)^3 & (z-2)^3 \end{vmatrix} = 0$$
 then

$\left(\frac{10x + 10y + 10z}{xyz}\right)$ is equal to

Space for Rough Work

4. If $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ and $B = \sum_{r=1}^{2020} A^r$ then $|B|$ is
5. If sum of five rational numbers in A.P. is 10 and sum of their reciprocals is $\frac{29}{10}$ then sum of their squares, is
6. If $F(x) = \begin{bmatrix} p \cos x & -\sin x & 0 \\ \sin x & q \cos x & 0 \\ 0 & 0 & r \end{bmatrix}$ and $F^{-1}(x) = F(-x) \forall x \in \mathbb{R}$, then number of ordered triplet (p, q, r) , is

Space for Rough Work

Space for Rough Work

QUESTION PAPER FORMAT AND MARKING SCHEME :

- 16. The question paper has three parts : Physics, Chemistry and Mathematics.
- 17. Each part has two section as detailed in the following table.

Section	Que. Type	No. of Que.	Category-wise Marks for Each Question				Maximum Marks of the section
			Full Marks	Partial Marks	Zero Marks	Negative Marks	
I(i)	Single correct option	4	+3 If only the bubble corresponding to the correct option is darkened	—	0 If none of the bubbles is darkened	-1 In all other cases	12
I(ii)	One or more correct option(s)	8	+4 If only the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) is(are) darkened	+1 For darkening a bubble corresponding to each correct option, provided NO incorrect option darkened	0 If none of the bubbles is darkened	-1 In all other cases	32
II	Numerical Value Type (Up to second decimal place)	6	+3 If only the bubble corresponding to correct answer is darkened	—	0 In all other cases	—	18

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



CLASSROOM CONTACT PROGRAMME
(Academic Session : 2019 - 2020)

JEE(Advanced)
UNIT TEST
05-11-2019

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

PAPER-1

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 186

कृपया इन निर्देशों को ध्यान से पढ़ें

सामान्य :

1. यह मोहरबन्ध पुस्तिका आपका प्रश्नपत्र है। इसकी मुहर तब तक न तोड़े 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 24 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 समापन 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 की बुलबुले सही विधि से काले किए गये हैं।
14. बुलबुले को तभी काला करें जब आप उत्तर के बारे में निश्चित हो। 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।

निरीक्षक के अनुदेशों के बिना मुह्रों न तोड़े.

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

SYLLABUS :

PHYSICS	: Modern Physics, KTG & Thermodynamics, Calorimetry, Heat Transfer, Thermal Expansion, Elasticity
CHEMISTRY	: Inorganic - Chemical bonding ; Organic - Aromatic Compounds, Biomolecules/Amino Acids , Polymer, Practical Organic Chemistry ; Physical - Liquid Solution, Surface Chemistry
MATHEMATICS	: Complex number, Matrices, Determinants, Quadratic Equations, Sequence & Series

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 | $G = 6.67259 \times 10^{-11} \text{ N-m}^2 \text{ kg}^{-2}$ |
| • Speed of light in vacuum | $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ |
| • Stefan-Boltzmann constant | $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{-K}^{-4}$ |
| • Wien's displacement law constant | $b = 2.89 \times 10^{-3} \text{ m-K}$ |
| • 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 | $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J-s}$ |

कच्चे कार्य के लिए स्थान

HAVE CONTROL → HAVE PATIENCE → HAVE CONFIDENCE ⇒ 100% SUCCESS

BEWARE OF NEGATIVE MARKING

भाग-1 : भौतिक विज्ञान

खण्ड-I(i) : (अधिकतम अंक : 12)

- इस खण्ड में चार 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 : +3 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. मूल अवस्था में H-परमाणु की त्रिज्या होती है (संकेतों के सामान्य अर्थ हैं) :-

(A) $\frac{\epsilon_0 h^2}{\pi m e^2}$

(B) $\frac{h^2 m e^2}{4\pi \epsilon_0}$

(C) $\frac{m e^2}{h^2 e^4}$

(D) $\frac{e^4 m}{8 \epsilon_0^2 h^2}$

2. आंतरिक पृष्ठीय क्षेत्रफल A, नगण्य मोटाई d व ऊष्मीय चालकता k वाली दीवारों के किसी दृढ़ पात्र में एक मोल ऑक्सीजन भरी हुई है। यह गैस प्रारम्भिक तापमान T_0 पर है तथा वायु का परिवेशी तापमान $2T_0$ है। समय t पर गैस का तापमान है : (R गैस नियतांक है।)

(A) $T = T_0 \left(2 - e^{-\frac{2kA}{5dR}t} \right)$

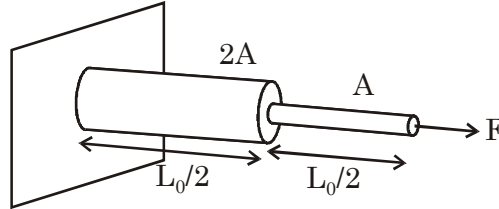
(B) $T = T_0 \left(1 - e^{-\frac{2kA}{5dR}t} \right)$

(C) $T = T_0 e^{-\frac{2kA}{5dR}t}$

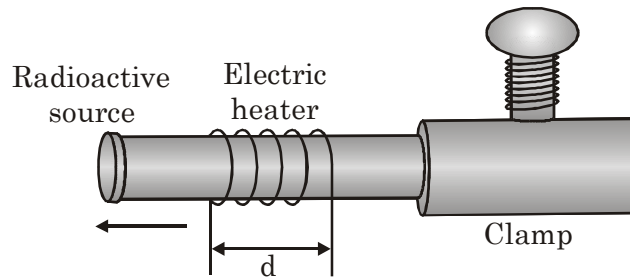
(D) $T = T_0 \left(2 - e^{-\frac{kA}{dR}t} \right)$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. चित्र में प्रदर्शित छड़, यंग गुणांक Y वाले पदार्थ के एक ही टुकड़े से बनी हुयी है। यह समान लम्बाई $\frac{L_0}{2}$ तथा अनुप्रस्थकाट क्षेत्रफल A व $2A$ वाले दो खण्डों से मिलकर बनी है। अक्षीय बल F के प्रभाव में इसमें संचित प्रत्यास्थ स्थितिज ऊर्जा का मान होगा:-



- (A) $\frac{3}{4AY} F^2 L_0$ (B) $\frac{3}{AY} F^2 L_0$ (C) $\frac{12}{AY} F^2 L_0$ (D) $\frac{3}{8AY} F^2 L_0$
4. किसी प्रयोग में एक लघु रेडियोसक्रिय स्रोत निश्चित रूप से अत्यन्त धीमी चाल से गति करता है। स्रोत को एल्युमिनियम छड़ के एक सिरे से बाँधकर तथा छड़ के केन्द्रीय भाग को एक नियंत्रित तरीके से गर्म कर इस गति को सम्पन्न किया जाता है। यदि चित्र में छड़ के प्रभावी रूप से गर्म भाग की लम्बाई $d = 2.00 \text{ cm}$ हो तो छड़ के तापमान को किस नियत दर से परिवर्तित करना चाहिये यदि स्रोत को 100 nm/s की नियत चाल से गति करायी जाये ?
(दिया है : एल्युमिनियम का रेखीय प्रसार गुणांक $23 \times 10^{-6}/\text{C}^\circ$ होता है।)



- (A) 0.027 K/s (B) 0.217 K/s (C) 2.17 K/s (D) 0.05 K/s

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खंड -I(ii) : (अधिकतम अंक : 32)

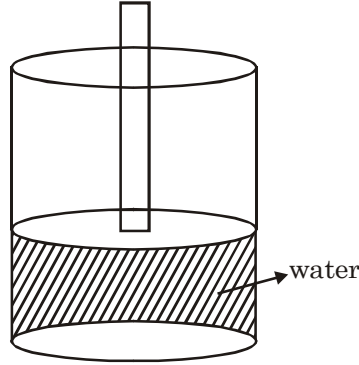
- इस खंड में आठ प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर (उत्तरों) के लिए चार विकल्प दिए गए हैं। इस चार विकल्पों में से एक या एक से अधिक विकल्प सही है(हैं)।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए, प्रश्न का (के) उत्तर देने हेतु सही विकल्प (विकल्पों) को चुने।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना 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 : -1 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 चुने 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 चुने पर (पहला या तीसरा या चौथा विकल्प) +1 अंक मिलेंगे। कोई भी गलत विकल्प चुने पर (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), -1 अंक मिलेंगे, चाहे सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया हो या न चुना गया हो।

5. यदि लाइमन श्रेणी में H-परमाणु के संक्रमण की लघुतम तरंगदैर्घ्य x हो तो :-

- (A) He⁺ की बामर श्रेणी में महत्तम तरंगदैर्घ्य $\frac{x}{4}$ होगी।
- (B) He⁺ की बामर श्रेणी में न्यूनतम तरंगदैर्घ्य x होगी।
- (C) H-परमाणु की लाइमन श्रेणी में महत्तम तरंगदैर्घ्य $\frac{4x}{3}$ होगी।
- (D) Li²⁺ की पाश्चन श्रेणी में महत्तम तरंगदैर्घ्य $\frac{16x}{7}$ होगी।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

6. प्रदर्शित चित्र में बेलन के पैंदे पर 100°C वाला 2kg जल भरा है। बेलन की त्रिज्या $\left(\frac{10}{\sqrt{\pi}}\right)\text{cm}$ है। एक द्रव्यमानहीन पिस्टन जल सतह पर स्थित है। बेलन के पैंदे पर स्थित एक विद्युत हीटर 100 W की दर से जल में ऊर्जा स्थानान्तरित करता है। माना बेलन इतनी पर्याप्त लम्बाई का है कि पिस्टन कभी बेलन के शीर्ष तक नहीं पहुँच पाता है। ($R = \frac{25}{3}$, $L_V = 2.25 \times 10^6\text{ J/kg}$ तथा $S_{\text{Steam}} = 2000\text{ J/kg-}^{\circ}\text{C}$, $P_0 = 10^5\text{ N/m}^2$ लें) भाप को एक आदर्श गैस मानें।



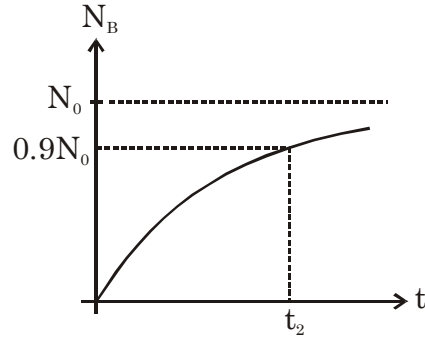
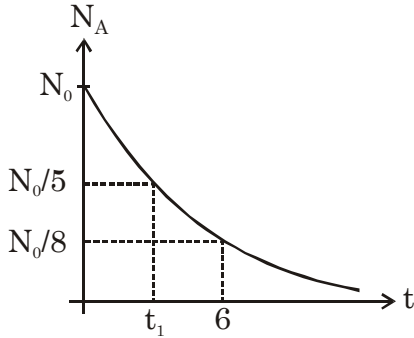
- (A) जब जल भाप में उबलना प्रारम्भ करता है तो पिस्टन के ऊपर उठने की दर 7.67 mm/sec होती है।
 (B) जब जल भाप में उबलना प्रारम्भ करता है तो पिस्टन के ऊपर उठने की दर 1.2 mm/sec होती है।
 (C) जब जल पूर्णतया भाप में परिवर्तित हो जाता है तो पिस्टन के ऊपर उठने की दर 12.6 mm/sec होती है।
 (D) जब जल पूर्णतया भाप में परिवर्तित हो जाता है तो पिस्टन के ऊपर उठने की दर 23.1 mm/sec होती है।
7. किसी उत्तेजित हाइड्रोजन सदृश्य परमाणुओं से बनी गैस द्वारा उच्च क्वाण्टम अवस्था (क्वान्टम संख्या n) से एक निम्न क्वाण्टम अवस्था (क्वान्टम संख्या m) में संक्रमण के दौरान उत्सर्जित फोटोन, एक धात्विक सतह (B) पर आपतित होते हैं जिसके फलस्वरूप प्रकाशइलेक्ट्रॉन उत्सर्जित होते हैं। तीव्रतम प्रकाशइलेक्ट्रॉन एक ऐसे प्रभाग से बिना विचलित हुए गुजरते हैं जहाँ प्रकाशइलेक्ट्रॉनों की गति की दिशा के लम्बवत दिशा में विन्यासित विद्युत क्षेत्र $E_0 = 3.7\text{ V/cm}$ व चुम्बकीय क्षेत्र $B_0 = 10^{-3}\text{ T}$ विद्यमान है। धातु B की दैहली तरंगदैर्घ्य का मान 830 nm है। उत्तेजित हाइड्रोजन सदृश्य परमाणुओं (A) द्वारा उत्सर्जित प्रकाश का स्पैक्ट्रम 15 विभिन्न तरंगदैर्घ्यों से मिलकर बना है। ($\frac{1.9}{13.6} \approx \frac{5}{36}$ लें।)
- (A) अवस्था (n) की क्वाण्टम संख्या 6 है।
 (B) अवस्था (m) की क्वाण्टम संख्या 4 है।
 (C) तत्व (A) का परमाणु क्रमांक 3 है।
 (D) प्रकाशइलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा लगभग 0.4 eV है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

8. एक द्वि-परमाण्विक गैस प्रक्रम $\Delta U + \lambda W = 0$ से होकर गुजरती है। अब λ के विभिन्न मानों के लिये सही कथन चुनिये:-
- (A) $\lambda = 1$ के लिये प्रक्रम रूद्धोष्म है। (B) $\lambda = 0$ के लिये प्रक्रम समआयतनिक है।
 (C) $\lambda = -\frac{5}{2}$ के लिये प्रक्रम समदाबीय है। (D) $\lambda = \frac{5}{2}$ के लिये प्रक्रम $PV^2 = \text{नियत}$ है।
9. समान पदार्थ से बने समान द्रव्यमान वाले एक घन व एक गोले (दोनों ठोस) को समान तापमान तक गर्म किया जाता है तथा फिर इन्हें समान परिवेश में रखा जाता है।
- (A) गोला तीव्र दर से ठण्डा होगा।
 (B) घन तीव्र दर से ठण्डा होगा।
 (C) घन व गोले के ठण्डे होने की प्रारम्भिक दर का अनुपात $2\left[\frac{3}{4\pi}\right]^{1/3}$ है।
 (D) घन व गोले के ठण्डे होने की प्रारम्भिक दर का अनुपात $\frac{1}{2}\left[\frac{3}{4\pi}\right]^{1/3}$ है।
10. एक प्रकाशविद्युत प्रभाव प्रयोग में 40 W शक्ति वाला एक बिन्दु प्रकाश स्रोत λ_1 तरंगदैर्घ्य के एकल-ऊर्जीय फोटोन उत्सर्जित करता है जो प्रकाश स्रोत से 1m दूरी पर स्थित 1cm त्रिज्या वाले किसी विलगित धात्विक गोले से ठीक प्रकाशइलेक्ट्रॉन उत्सर्जित कर सकता है। अब λ_1 के समान संख्या में फोटोन उत्सर्जित करने वाले λ_2 , λ_3 व λ_4 तरंगदैर्घ्य वाले तीन अन्य स्रोत λ_1 के स्रोत के समीप लाये जाते हैं। प्रकाश दक्षता 10^{-6} मानें। ($\lambda_1 = 4960 \text{ \AA}$, $\lambda_2 = 4133.33 \text{ \AA}$, $\lambda_3 = 5000 \text{ \AA}$, $\lambda_4 = 7200 \text{ \AA}$ तथा $hc = 12400 \text{ eV-\AA}$ लें।)
- (A) गोले से प्रति सैकण्ड उत्सर्जित प्रकाशइलेक्ट्रॉनों की संख्या 2.5×10^9 है।
 (B) प्रकाशइलेक्ट्रॉनों के उत्सर्जन के बंद होने पर गोले का विभव 0.8 V होता है।
 (C) प्रकाशइलेक्ट्रॉनों के उत्सर्जन के बंद होने पर गोले का विभव 0.5 V होता है।
 (D) प्रकाशइलेक्ट्रॉनों का उत्सर्जन $1.39 \times 10^{-3} \text{ sec}$ समय पश्चात् बंद हो जाता है।

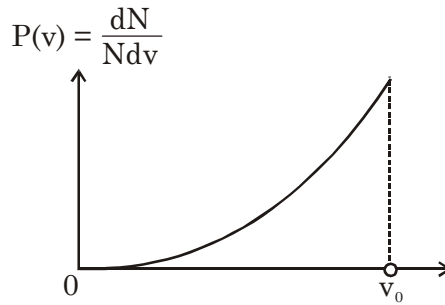
कच्चे कार्य के लिए स्थान

11. एक विघटन प्रक्रिया में A, B में विघटित होता है। A व B के नाभिकों की संख्या तथा समय के मध्य दो आरेख चित्र में प्रदर्शित है। सही कथन/कथनों को चुनिये:-



- (A) $t_2 - t_1 = 4$
- (B) $t_2 - t_1 = 2$
- (C) $t_1 = 2 \log_2 5$
- (D) A की अर्धआयु 2 sec है।

12. प्रदर्शित चित्र में किसी गैस के कणों के लिये काल्पनिक चाल वितरण : $P(v) = Cv^2$, $0 < v \leq v_0$ के लिये तथा $P(v) = 0$, $v > v_0$ के लिये, दिये गये हैं, जहाँ $P(v)$ चाल v पर कण की प्रायिकता को प्रदर्शित करता है तथा $P(v) = \frac{dN}{Ndv}$ एवं C एक नियतांक है।



- (A) C का मान $\frac{1}{v_0^2}$ है।
- (B) C का मान $\frac{3}{v_0^3}$ है।
- (C) कणों की औसत चाल $\frac{3}{4}v_0$ है।
- (D) कणों की वर्ग माध्य मूल चाल $\sqrt{\frac{3}{4}}v_0$ है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खंड-II : (अधिकतम अंक : 18)

- इस खंड में छः प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (दशमलव अंकन में, दशमलव के द्वितीय स्थान तक रूण्डित/निकटित; 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।

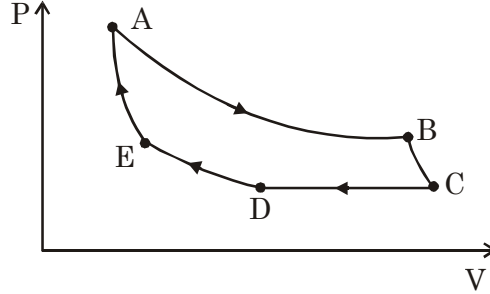
+	●				
●	●	○	○	○	○
①	①	①	①	①	①
②	②	②	②	●	②
③	③	③	③	③	③
④	④	④	④	④	④
⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	●
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	●	●	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

●	-				
●	●	●	○	○	●
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 : +3 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।
-
1. लम्बाई 1m वाली एक ताँबे की प्लेट को 0°C पर समान लम्बाई तथा समान अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल वाली दो स्टील प्लेटों से कीलकीत किया गया है। 20°C तक गर्म करने पर ताँबे की प्लेट में उत्पन्न तनाव (kN में) ज्ञात कीजिये।
दिया है : $Y_{\text{copper}} = \frac{1}{2} Y_{\text{steel}} = 2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$; $\alpha_{\text{Copper}} = 18 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$; $\alpha_{\text{steel}} = 11 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ तथा प्रत्येक प्लेट का क्षेत्रफल = 50 cm²
 2. जब किसी x-किरण नली पर आरोपित वोल्टता का मान $V_1 = 10\text{kV}$ से $V_2 = 20 \text{ kV}$ तक बढ़ाया जाता है तो K_α रेखा तथा सतत् x-किरण स्पेक्ट्रम की अंतक तरंगदैर्घ्य का तरंगदैर्घ्य अंतराल η गुणा बढ़ जाता है। यदि नली के एनोड के तत्व की परमाणु संख्या 29 हो तो η का मान ज्ञात कीजिए।
 3. ऊर्जा 4.6 MeV वाला एक न्यूट्रॉन विराम में स्थित प्रोटोनों से टकराता है तथा मंदित होता है। माना प्रत्येक टक्कर के बाद न्यूट्रॉन 45° पर विक्षेपित हो जाता है। कितनी टक्करों के पश्चात् इसकी ऊर्जा 0.23 eV से कम हो जायेगी ?

कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. चित्र में प्रदर्शित चक्र, पाँच पथों से मिलकर बना है, जिनमें AB, 300 K पर समतापी पथ है; BC, 5.0 J कार्य के साथ रूद्धोष्म पथ है; CD, 5 वायुमण्डलीय दाब के नियत दाब पर है, DE समतापी है तथा EA एक रूद्धोष्म पथ है जिसमें आंतरिक ऊर्जा में 8.0 J परिवर्तन होता है। पथ CD के अनुदिश गैस की आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन (J में) ज्ञात कीजिये।



5. पहाड़ियों के ऊपर वायु का सामान्य प्रवाह पश्चिम से पूर्व की ओर होता है। जैसे-जैसे हवा पहाड़ों के पश्चिमी ओर से ऊपर चढ़ती जाती है इसकी आर्द्रता कम होती जाती है तथा यह ठण्डी होती जाती है। जब यह पूर्व की ओर से नीचे उतरती है तो निम्न ऊँचाइयों की ओर दाब में वृद्धि होती है जिससे तापमान बढ़ता जाता है। यह प्रवाह जो अब चिनूक हवा (Chinook wind) कहलाती है, पहाड़ी के आधार पर वायु के तापमान को शीघ्रता से बढ़ा सकती है। माना वायु दाब p , ऊँचाई y पर $p = p_0 e^{-ay}$ के अनुसार निर्भर करता है, जहाँ $p_0 = 1.00 \text{ atm}$ व $a = 1.4 \times 10^{-4} \text{ m}^{-1}$ है। माना मोलर विशिष्ट ऊष्माओं का अनुपात $\gamma = \frac{4}{3}$ है। प्रारम्भिक तापमान -10°C वाला वायु का एक पार्सल रूद्धोष्म रूप से $y_1 = 4267 \text{ m}$ से $y = 1567 \text{ m}$ तक नीचे उतरता है। नीचे उतरने के दौरान अंत में इसका तापमान ($^\circ\text{C}$ में) ज्ञात कीजिये। ($\ln(1.21) = 0.189$ लें)
6. पृथ्वी के नजदीक सूर्य के प्रकाश की तीव्रता लगभग 1000 W/m^2 होती है। एक अंतरिक्षयान की कल्पना कीजिये जिसमें 1.0 km भुजा वाला एक दर्पणयुक्त वर्गाकार पर्दा लगा हुआ है। सूर्य के फोटोनों से टक्कर के कारण इस यान पर कितना प्रणोद बल (न्यूटन में) लगेगा? [माना पर्दे से टकराने के बाद फोटोन, उनके संवेग के परिमाण में बिना परिवर्तन के लौट जाते हैं।]

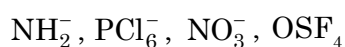
कच्चे कार्य के लिए स्थान

भाग-2 : रसायन विज्ञान

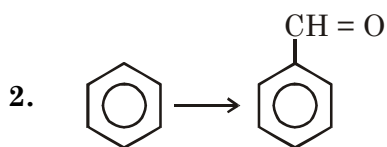
खण्ड-I(i) : (अधिकतम अंक : 12)

- इस खण्ड में चार 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 : +3 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. निम्न स्पीशीज में केन्द्रीय परमाणुओं के संकरण (क्रमशः) का सही क्रम है-



- (A) sp^3, sp^3d^2, sp^2 तथा sp^3d (B) $sp^2, sp^3, sp^3d, sp^3d^2$
(C) sp^3d, sp^2, sp^3, dsp^2 (D) $sp^3, sp^3d, sp^2, sp^3d^2$



प्रयोग में लिया गया अभिकर्मक हो सकता है?

- (A) $\text{HCH} = \text{O} + \text{HCl} + \text{AlCl}_3$ (B) $\text{CO} + \text{HCl} + \text{AlCl}_3$
(C) CrO_2Cl_2 (D) $\text{SnCl}_2 + \text{HCl}$

3. निम्न में से कौन सी स्पीशीज का क्वथनांक सर्वाधिक है तथा जिसमें अन्तर आण्विक H-बंधन भी उपस्थित है?

- (A) HF (B) H_2O (C) H_2O_2 (D) HCl

4. निम्न में से किसमें, सबसे छोटा N-N बंध उपस्थित है?

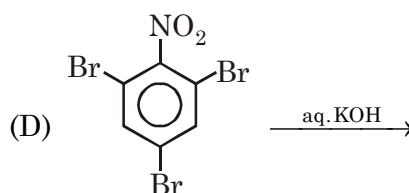
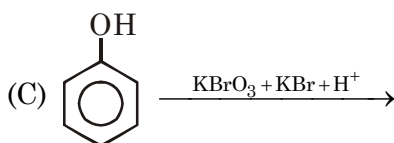
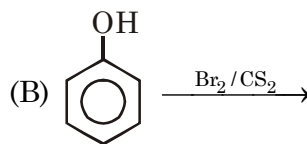
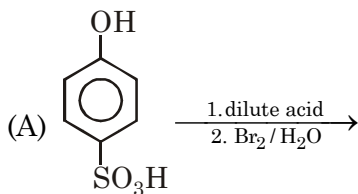
- (A) ह्यड्रपोनाइट्रस अम्ल (B) N_2O_3 (असममितीय)
(C) N_2O_4 (D) N_2O

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खंड -I(ii) : (अधिकतम अंक : 32)

- इस खंड में आठ 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(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 : -1 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), -1 अंक मिलेंगे, चाहे सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया हो या न चुना गया हो।

5. निम्न में से कौनसी अभिक्रिया उत्पाद के रूप में ट्राईब्रोमो फीनॉल देती है?



कच्चे कार्य के लिए स्थान

6. विभिन्न वैद्युत अपघट्य के चार विलयन उनकी आयनन प्रतिशतता के साथ दिये गये हैं

- (I) 0.1 M NaCl(aq.) (90 % आयनित)
 (II) 0.05 M CaCl₂(aq.) (80 % आयनित)
 (III) 0.04 M K₃[Fe(CN)₆](aq.) (60 % आयनित)
 (IV) 0.03 M FeCl₃ (aq.) (70 % आयनित)

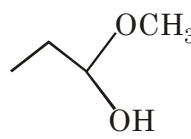
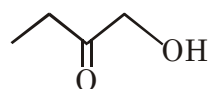
सभी विलयनों को तनु मानते हुए सही कथनों का चयन कीजिये -

- (A) विलयन (IV) का वाष्प दाब अधिकतम है (B) विलयन (I) का वाष्प दाब न्यूनतम है
 (C) विलयन (III) का हिमांक न्यूनतम है (D) विलयन (I) का क्वथनांक अधिकतम है

7. निम्न में से कौन से ऑक्सीअम्ल लवण का अस्तित्व नहीं है?

- (A) Na₂HPO₂ (B) NaH₂PO₃ (C) Na₂HPO₄ (D) Na₃PO₄

8. निम्न में से कौनसे यौगिक धनात्मक टॉलेन्स के साथ-साथ धनात्मक फेह्लिंग परीक्षण भी देते हैं?

- (A)  (B)  (C) $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ (D) $\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$

9. निम्न में से कौनसे उदाहरण डाईसेकेराइड तथा अपचायक शर्करा के हैं?

- (A) लेक्टोस (B) सुक्रोस (C) सेलुलोस (D) माल्टोस

10. सही क्रम चुनिए -

- (A) तापीय स्थायित्व : BeO > MgO > CaO > SrO > BaO
 (B) विलेयता : BeF₂ > MgF₂ < CaF₂ < SrF₂ < BaF₂
 (C) सहसंयोजक लक्षण : LiF > NaF > KF > RbF > CsF
 (D) अम्लीय सामर्थ्य : Li₂O < BeO < B₂O₃ < CO₂ < NO₂

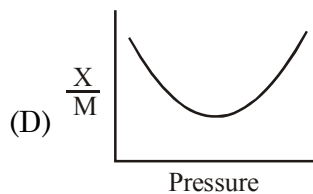
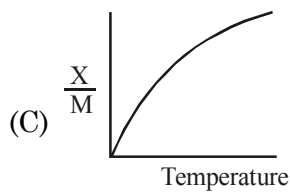
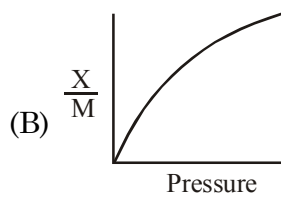
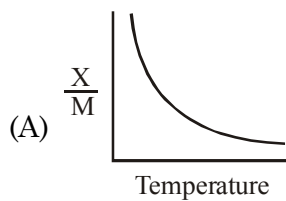
कच्चे कार्य के लिए स्थान

11. सही कथन चुनिए -

- (A) N_2 से N_2^{\oplus} के निर्माण में इलेक्ट्रॉन, जिरेड आण्विक कक्षक से हटाया जाता है
- (B) O_2 से O_2^{\oplus} के निर्माण में इलेक्ट्रॉन, जिरेड बंधी आण्विक कक्षक से हटाया जाता है
- (C) N_2^{\oplus} तथा O_2^+ , दोनों का बंध क्रम तथा चुम्बकीय प्रकृति समान है
- (D) N_2^- तथा O_2^- दोनों में प्रतिबंधी इलेक्ट्रॉनों की समान संख्या, π^* -आण्विक कक्षक में उपस्थित है

12. ठोस की सतह पर गैस के रासायनिक अवशोषण के लिये कौनसे आरेख सही नहीं है :

$$\left(\frac{x}{m} = \text{अधिशोषण की मात्रा} \right)$$



कच्चे कार्य के लिए स्थान

खंड-II : (अधिकतम अंक : 18)

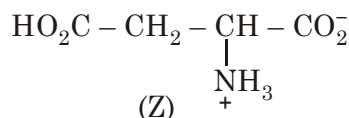
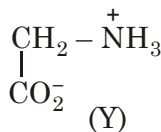
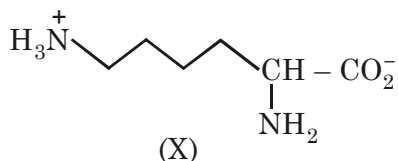
- इस खंड में छः प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (दशमलव अंकन में, दशमलव के द्वितीय स्थान तक रूण्डित/निकटित; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों 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	①	①	①	①
②	②	②	②	●	②	②	②	②	②
③	③	③	③	③	③	③	③	③	③
④	④	④	④	④	④	④	④	④	④
⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	●	⑤	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	●	●	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

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

- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :-
पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. तीन अमीनो अम्ल दिये गये है



कितने कथन सही है?

- X, Z आवश्यक अमीनो अम्ल है जबकि Y अन-आवश्यक अमीनो अम्ल है।
- X, Y, Z क्रमशः क्षारीय, उदासीन तथा अम्लीय अमीनो अम्ल के उदाहरण है।
- $\text{NaNO}_2 + \text{HCl}$ की दी गयी मात्रा के लिये सभी अमीनो अम्ल N_2 गैस की समान मात्रा देते है।
- X, Y, Z के साथ सम्भावित डाइपेप्टाइड की अधिकतम संख्या 12 है।
- Y प्रकाशिक अक्रिय है जहाँ X तथा Z प्रकाशिक सक्रिय अमीनो अम्ल है।
- pH = 6-7 पर Z धनायनिक रूप मे है।
- pH = 6-7 पर X ऋणायनिक रूप मे है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. बहुलक

नायलॉन-6,6; नायलॉन-2-नायलॉन-6; ग्लिप्टल; टेरिलीन; मेलामिन फार्मैलिडहाइड, नायलॉन-6

मे से ऐसे पद वर्धक बहुलक की संख्या बताईये जो समबहुलक है ?

3. निम्न में से कितने सॉलो को मिलाकर हीमोग्लोबिन सॉल को स्कंदित किया जा सकता है

- (i) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ सॉल (ii) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ सॉल (iii) गोल्ड सॉल (iv) मृदा (Clay)
 (v) As_2S_3 सॉल (vi) $\text{Al}(\text{OH})_3$ सॉल (vii) CdS सॉल (viii) $\text{Cd}(\text{OH})_2$ सॉल

4. निम्न में ऐसे मिश्रणों की कुल संख्या बताइये जो न्यूनतम क्वथनांकी स्थिरक्वाथी मिश्रण बना सकते हैं

- (i) कार्बनटेट्राक्लोराइड + मेथेनॉल (ii) कार्बनडाईसल्फाइड + एसिटोन
 (iii) बेंजीन + टॉलुईन (iv) बेन्जोइक अम्ल + एनीलिन
 (v) क्लोरोफार्म + ऐथेनॉल (vi) जल + n-प्रोपेनॉल
 (vii) ब्रोमोबेन्जीन + क्लोरोबेन्जीन (viii) ब्रोमोऐथेन + क्लोरोऐथेन
 (ix) नाइट्रिक अम्ल + जल

कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. 0.2 g ऐसिटिक अम्ल को 20 g बेंजीन में मिलाया जाता है तो इसका हिमांक 0.45°C घट जाता है। यदि बेंजीन में ऐसिटिक अम्ल की % द्विलकीकरण $X\%$ है तो $\left(\frac{X}{10}\right)$ का मान ज्ञात कीजिये।
 K_f (बेंजीन) = $5 \text{ K}\cdot\text{kg mol}^{-1}$.
6. वायु जल के साथ सम्पर्क में है जिसके कारण जल में गैसें घुल जाती हैं। वायु में आयतन द्वारा 80% नाइट्रोजन उपस्थित होती है तथा 3×10^{-3} मोल नाइट्रोजन गैस, 100 मोल जल में घुल जाती है। यदि जल में नाइट्रोजन की विलेयता के लिये हेनरी नियतांक ($y \times 10^x \text{ atm}$) है, तो 'x' का मान बताइये। दिया है कि वायु का दाब 5 atm है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

भाग-3 : गणित

खण्ड-I(i) : (अधिकतम अंक : 12)

- इस खण्ड में चार 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 : +3 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. यदि समीकरण $x^2 + 3x + 3 = 0$ के मूल α तथा β हो, तो $(\alpha + 1)^{100} + (\beta + 2)^{104}$ का मान होगा
 (A) 0 (B) -1 (C) 1 (D) -2
2. यदि a_1, a_2, \dots, a_{200} समान्तर श्रेणी में है तथा $\sum_{r=1}^{100} a_{2r-1} = 50$, $\sum_{r=1}^{100} a_{2r} = 100$ हो, तो a_1 का मान होगा
 (A) -49 (B) -50 (C) $-\frac{99}{2}$ (D) $\frac{101}{2}$
3. यदि $x^3 - 2x + 3 = 0$ के मूल α, β तथा γ हो, तो $(\alpha + \beta + 2)(\beta + \gamma + 2)(\gamma + \alpha + 2)$ का मान होगा
 (A) 1 (B) -3 (C) -7 (D) 7
4. यदि A तथा B समान कोटी के वर्ग आव्यूह है जहाँ A सममित तथा B विषम सममित हो, तो निम्न में से कौनसा विकल्प सही नहीं होगा ?
 (A) $(A + B)(A - B)$ सममित होगा (B) $AB^T A$ सममित होगा
 (C) $(AB + BA)$ विषम सममित होगा (D) $(AB - BA)$ सममित होगा

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खंड -I(ii) : (अधिकतम अंक : 32)

- इस खंड में आठ 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 : -1 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), -1 अंक मिलेंगे, चाहे सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया हो या न चुना गया हो।

5. यदि α, β द्विघात समीकरण $px^2 + qx + r = 0$ के मूल हैं, जहाँ α तथा β परस्पर अभाज्य पूर्णांक हैं जिसमें $\alpha > \beta > 0$ तथा संबंध $3(\alpha^3 - \beta^3) = 73(\alpha - \beta)^3$ को संतुष्ट करते हैं, तो
- (A) p, q, r परिमेय संख्यायें हो सकती हैं। (B) p, q, r अपरिमेय संख्यायें हो सकती हैं।
 (C) α तथा β अभाज्य संख्यायें होगी (D) $(\alpha + \beta)$ अभाज्य संख्या होगी
6. यदि α, β, γ समीकरण $x^3 + ax + a = 0$ ($a \in \mathbb{R}$ तथा $a \neq 0$) के मूल हैं तथा $\frac{\alpha^2}{\beta} + \frac{\beta^2}{\gamma} + \frac{\gamma^2}{\alpha} = -8$ हो, तो समीकरण के मूल होंगे
- (A) -2 (B) 2 (C) $1 + \sqrt{5}$ (D) $1 - \sqrt{5}$
7. माना a_1, a_2, a_3, \dots अनंत गुणोत्तर श्रेणी के पद हैं तथा $S = \sum_{i=1}^{\infty} a_i$ परिमित है। यदि a_1 तथा a_2 के समान्तर माध्य, गुणोत्तर माध्य तथा हरात्मक माध्य क्रमशः A, G, H इस प्रकार है कि $A - G = 3$ तथा $G - H = \frac{12}{5}$ हो, तो
- (A) $a_3 = 96$ (B) $AH = 144$ (C) $S = 32$ (D) $2a_3 = 3$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

8. माना $S_n = -1^2 - 2^2 - 3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 - 7^2 - 8^2 - 9^2 + \dots + T_n$ (n वाँ पद) हो, तो
 (A) $S_{100} > S_{99}$ (B) $S_{98} > S_{99}$ (C) $T_{100} + T_{64} = T_{36}$ (D) $2T_{100} - S_{100} = 4850$
9. माना समिश्र समतल में एक चर बिन्दु $P(z)$ इस प्रकार है कि $\left| \arg\left(\frac{z-2i}{z-4i}\right) \right| = \frac{\pi}{6}$ हो, तो
 (A) $|z|_{\max} - |z|_{\min} = 4$ (B) $|z|_{\max} + |z|_{\min} = 4$
 (C) $|z - \sqrt{3} - 3i|_{\min} = 2$ (D) $P(z)$ के बिन्दुपथ द्वारा परिबद्ध क्षेत्रफल $\left(\frac{20\pi}{3} + 2\sqrt{3}\right)$ होगा
10. समिश्र समतल में चार बिन्दु $A(z_1)$, $B(z_2)$, $C(z_3)$ तथा $D(z_4)$ हैं जहाँ z_1, z_2, z_3 तथा z_4 समीकरण $z^4 + z^3 + 2z^2 + z + 1 = 0$ के मूल हैं, तो
 (A) चतुर्भुज ABCD एक आयत होगा (B) चतुर्भुज ABCD चक्रीय होगा
 (C) $|z_1| = |z_2| = |z_3| = |z_4| = 1$ (D) $(z_1^4 + z_2^4 + z_3^4 + z_4^4)$ शुद्ध काल्पनिक होगा
11. यदि A, 3 कोटी का एक वर्ग आव्यूह है जिसकी वास्तविक प्रविष्टियाँ इस प्रकार हैं कि $|A| = 2$ तथा $A^2 \text{adj}(A) = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 2 \\ k & 0 & 2 \end{bmatrix}$ है, तो ($k \in \mathbb{R}$)
 (A) $A^3 = 2I$ (B) $|kA| = 16$ (C) $A^2 = 2A$ (D) A^3 का अनुरेख 6 होगा
12. समीकरण निकाय
 $px + y + z = 0$
 $y + 2z = 1$
 $3x - qz = 3$ का/के
 (A) अद्वितीय हल होगा, यदि $pq \neq 3$ हो
 (B) अनंत हल होंगे, यदि $pq = 3$ हो
 (C) कोई हल नहीं होगा, यदि $pq = 3$ तथा $(p+3)(q+1) \neq 0$ हो
 (D) कोई हल नहीं होगा, यदि $pq = 3$ तथा $(p+1)(q+3) \neq 0$ हो

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खंड-II : (अधिकतम अंक : 18)

- इस खंड में छः प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (दशमलव अंकन में, दशमलव के द्वितीय स्थान तक रूण्डित/निकटित; 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 : +3 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।
-
1. यदि समीकरण निकाय $|z^4 - i| = |z|^4 + 1$ तथा $|z| = 4$ के उभयनिष्ठ मूलों द्वारा निर्मित बहुभुज का क्षेत्रफल A हो, तो $\frac{A}{3}$ का मान होगा
 2. यदि $|2z_1 + \bar{z}_2| = 2\sqrt{2}$ तथा $|1 + 2z_1z_2| = 3$ हो, तो $(|z_1|^2 + 4|z_2|^2)$ का न्यूनतम मान होगा
 3. यदि x, y, z विभिन्न अशून्य संख्यायें इस प्रकार हैं कि
$$\begin{vmatrix} x^3 & (x+2)^3 & (x-2)^3 \\ y^3 & (y+2)^3 & (y-2)^3 \\ z^3 & (z+2)^3 & (z-2)^3 \end{vmatrix} = 0$$
 हो, तो $\left(\frac{10x + 10y + 10z}{xyz}\right)$ का मान होगा

कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. यदि $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ तथा $B = \sum_{r=1}^{2020} A^r$ हो, तो $|B|$ का मान होगा
5. यदि पाँच परिमेय संख्याओं जो समान्तर श्रेणी में हैं, का योगफल 10 तथा इनके व्युत्क्रमों का योगफल $\frac{29}{10}$ हो, तो इनके वर्गों का योगफल होगा
6. यदि $F(x) = \begin{bmatrix} p \cos x & -\sin x & 0 \\ \sin x & q \cos x & 0 \\ 0 & 0 & r \end{bmatrix}$ तथा $F^{-1}(x) = F(-x) \forall x \in \mathbb{R}$ हो, तो क्रमित त्रिकों (p, q, r) की संख्या होगी

कच्चे कार्य के लिए स्थान

कच्चे कार्य के लिए स्थान

प्रश्नपत्र का प्रारूप और अंकन योजना :

16. इस प्रश्नपत्र में तीन भाग हैं : भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं गणित।
 17. प्रत्येक भाग में दो खण्ड हैं जिनका विवरण निम्नलिखित तालिका में दिया गया है।

खण्ड	प्रश्न का प्रकार	प्रश्नों की संख्या	वर्गानुसार प्रत्येक प्रश्न के अंक				खण्ड में अधिकतम अंक
			पूर्ण अंक	आंशिक अंक	शून्य अंक	ऋण अंक	
I(i)	एकल सही विकल्प	4	+3 यदि सिर्फ सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है	—	0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है	-1 अन्य सभी परिस्थितियों में	12
I(ii)	एक या एक से अधिक सही विकल्प	8	+4 यदि सिर्फ सारे सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को काला किया गया है	+1 प्रत्येक सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करने पर, यदि कोई गलत विकल्प काला नहीं किया है	0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है	-1 अन्य सभी परिस्थितियों में	32
II	संख्यात्मक मान प्रकार (दशमलव के दो स्थान तक)	6	+3 यदि सिर्फ सही उत्तर के अनुरूप बुलबुले को काला किया है	—	0 अन्य सभी परिस्थितियों में	—	18

परीक्षार्थी का नाम

फॉर्म नम्बर

<p>मैंने सभी निर्देशों को पढ़ लिया है और मैं उनका अवश्य पालन करूँगा/करूँगी।</p> <p>_____</p> <p>परीक्षार्थी के हस्ताक्षर</p>	<p>मैंने परीक्षार्थी का परिचय, नाम और फॉर्म नम्बर को पूरी तरह जाँच लिया है एवं प्रश्न पत्र और ओ. आर. एस. कोड दोनों समान हैं।</p> <p>_____</p> <p>निरीक्षक के हस्ताक्षर</p>
--	--