



CLASSROOM CONTACT PROGRAMME

(Academic Session : 2024 - 2025)

JEE(Main)
PART TEST
01-12-2024

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

Time : 3 Hours

PAPER-1 (OPTIONAL)

Maximum Marks : 300

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**.

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

READ THE INSTRUCTIONS CAREFULLY / कृपया इन निर्देशों को ध्यान से पढ़ें

Important Instructions :

- Immediately fill in the form number on this page of the Test Booklet with Blue/Black Ball Point Pen. Use of pencil is strictly prohibited.
- The candidates should not write their Form Number anywhere else (except in the specified space) on the Test Booklet/Answer Sheet.
- The Test Booklet consists of **75** questions.
- There are **three** parts in the question paper 1,2,3 consisting of **Physics, Chemistry and Mathematics** having **25** questions in each subject and each subject having **Two** sections.
 - Section-I contains 20 multiple choice questions with **only one** correct option.
Marking scheme : +4 for correct answer, 0 if not attempted and -1 in all other cases.
 - Section-II contains 05 Numerical Value Type questions.
Marking scheme : +4 for correct answer, 0 if not attempted and -1 in all other cases.
- No candidate is allowed to carry any textual material, printed or written, bits of papers, mobile phone any electronic device etc, except the Identity Card inside the examination hall/room.
- Rough work is to be done on the space provided for this purpose in the Test Booklet only.
- On completion of the test, the candidate must hand over the Answer Sheet to the invigilator on duty in the Room/Hall. **However, the candidates are allowed to take away this Test Booklet with them.**
- Do not fold or make any stray marks on the Answer Sheet.**
- Take $g = 10 \text{ m/s}^2$ unless otherwise stated.

महत्वपूर्ण निर्देश :

- परीक्षा पुस्तिका के इस पृष्ठ पर आवश्यक विवरण नीले/काले बॉल पाइंट पेन से तत्काल भरें। पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।
- परीक्षार्थी अपना फार्म नं. (निर्धारित जगह के अतिरिक्त) परीक्षा पुस्तिका/उत्तर पत्र पर कहीं और न लिखें।
- इस परीक्षा पुस्तिका में **75** प्रश्न हैं।
- इस परीक्षा पुस्तिका में तीन भाग 1, 2, 3 हैं, जिसके प्रत्येक भाग में **भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं गणित** के **25** प्रश्न हैं और प्रत्येक विषय में 2 खण्ड हैं।
 - खण्ड-I में 20 बहुविकल्पीय प्रश्न हैं। जिनके केवल एक विकल्प सही है।
अंक योजना : +4 सही उत्तर के लिए, 0 प्रयास नहीं करने पर तथा -1 अन्य सभी अवस्थाओं में।
 - खण्ड-II में 05 संख्यात्मक मान प्रकार के प्रश्न हैं।
अंक योजना : +4 सही उत्तर के लिए, 0 प्रयास नहीं करने पर तथा -1 अन्य सभी अवस्थाओं में।
- परीक्षार्थी द्वारा परीक्षा कक्ष/हॉल में परिचय पत्र के अलावा किसी भी प्रकार की पाठ्य सामग्री मुद्रित या हस्तलिखित कागज की पर्चियों, मोबाइल फोन या किसी भी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों या किसी अन्य प्रकार की सामग्री को ले जाने या उपयोग करने की अनुमति नहीं है।
- रफ कार्य परीक्षा पुस्तिका में केवल निर्धारित जगह पर ही कीजिये।
- परीक्षा समाप्त होने पर, परीक्षार्थी कक्ष/हॉल छोड़ने से पूर्व उत्तर पत्र कक्ष निरीक्षक को अवश्य सौंप दें। **परीक्षार्थी अपने साथ इस परीक्षा पुस्तिका को ले जा सकते हैं।**
- उत्तर पत्र को न मोड़ें एवं न ही उस पर अन्य निशान लगाएं।
- $g = 10 \text{ m/s}^2$ प्रयुक्त करें, जब तक कि अन्य कोई मान नहीं दिया गया हो।

Name of the Candidate (in Capitals) _____

परीक्षार्थी का नाम (बड़े अक्षरों में) :

Form Number : in figures _____

फॉर्म नम्बर : अंकों में _____

: in words _____

: शब्दों में _____

Centre of Examination (in Capitals) : _____

परीक्षा केन्द्र (बड़े अक्षरों में) :

Candidate's Signature : _____

परीक्षार्थी के हस्ताक्षर :

Invigilator's Signature : _____

निरीक्षक के हस्ताक्षर :

Your Target is to secure Good Rank in JEE(Main) 2025

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

DO NOT BREAK THE SEALS WITHOUT BEING INSTRUCTED TO DO SO BY THE INVIGILATOR / निरीक्षक के अनुरोधों के बिना मुहरें न तोड़ें

For More Material Join: @JEEAdvanced_2025

SECTION-I : (Maximum Marks: 80)

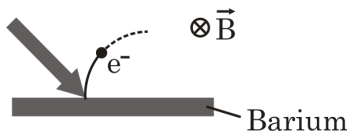
This section contains **20 questions**. Each question has 4 options for correct answer. Multiple-Choice Questions (MCQs) **Only one option is correct**. For each question, marks will be awarded as follows:

Full Marks : +4 If correct answer is selected.

Zero Marks : 0 If none of the option is selected.

Negative Marks : -1 If wrong option is selected.

1. Light of wavelength 2475 \AA is incident on barium. Photoelectrons emitted describe a circle of maximum radius 100 cm by a magnetic field of flux density $\frac{1}{\sqrt{17}} \times 10^{-5} \text{ Tesla}$. Work function of the barium is nearly (Given $\frac{e}{m} = 1.7 \times 10^{11}$), $hc = 12375 \text{ (eV - \AA)}$



- (A) 1.8 eV (B) 2.1 eV
(C) 4.5 eV (D) 3.3 eV

2. The difference between energy associated to photon corresponding to first line of Balmer series of two hydrogen like atoms 'x' and 'y' is $\frac{17}{3} \text{ eV}$. If each atom of 'y' is twice as heavy as that of 'x' and " $\frac{A}{Z}$ " ratio of both 'x' and 'y' is equal to 2, then value of " $Z_x^2 + Z_y^2$ " is :- (Energy of e^- in ground state of hydrogen atom is 13.6 eV .)

- (A) 20 (B) 5
(C) 45 (D) None of these

खण्ड -I : (अधिकतम अंक: 80)

इस खंड में **20 प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न में सही उत्तर के लिए 4 विकल्प हैं। बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) **केवल एक विकल्प सही** है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, अंक निम्नानुसार दिए जाएंगे:

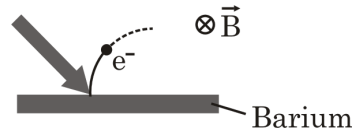
पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर चुना गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है।

ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत विकल्प चुना गया है।

1. बेरियम पर तरंगदैर्घ्य 2475 \AA का प्रकाश आपतित होता है। फ्लक्स घनत्व $\frac{1}{\sqrt{17}} \times 10^{-5} \text{ टेसला}$ के चुम्बकीय क्षेत्र द्वारा उत्सर्जित प्रकाशइलेक्ट्रॉन अधिकतम त्रिज्या 100 cm का एक वृत्त निर्मित करते हैं। बेरियम का लगभग कार्यफलन है :-

($\frac{e}{m} = 1.7 \times 10^{11}$), $hc = 12375 \text{ (eV - \AA)}$



- (A) 1.8 eV (B) 2.1 eV
(C) 4.5 eV (D) 3.3 eV

2. दो हाइड्रोजन सदृश्य परमाणुओं 'x' व 'y' की बामर श्रेणी की प्रथम रेखा के संगत फोटोन से संबंधित ऊर्जा के मध्य अंतर $\frac{17}{3} \text{ eV}$ है। यदि 'y' का प्रत्येक परमाणु 'x' से दुगुना भारी हो तथा x व y दोनों का " $\frac{A}{Z}$ " अनुपात का मान 2 हो तो " $Z_x^2 + Z_y^2$ " का मान है :- (हाइड्रोजन परमाणु की मूल अवस्था में e^- की ऊर्जा 13.6 eV होती है।)

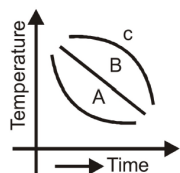
- (A) 20 (B) 5
(C) 45 (D) इनमें से कोई नहीं

3. **Assertion (A) :-** To keep a cup of tea hot for longer duration, it should be placed on a stone that has higher heat capacity.

Reason (R) :- The stone with lower heat capacity cools fast.

- (A) Both A and R are true and R is the correct explanation of A.
 (B) Both A and R are true but R is NOT the correct explanation of A.
 (C) A is true but R is false.
 (D) A is false but R is true.

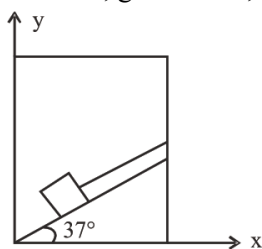
4. A block of steel heated to 100°C is left in a room to cool. Which of the curves shown in fig. represents the correct behavior ?



- (A) A (B) B
 (C) C (D) None of these

5. A smooth inclined plane is fixed in an accelerating box having acceleration $\vec{a} = 5\hat{i} + 10\hat{j} \text{ m/s}^2$ in vertical plane. A block of 1kg is kept on inclined plane and tied with a wire of cross section 0.1 cm^2 and length 1.5 m, which is at rest with respect to incline. Find extension in wire.

$[Y_{\text{wire}} = 3 \times 10^{10} \text{ N/m}^2, g = 10 \text{ m/s}^2, \sin 37^\circ = 3/5]$



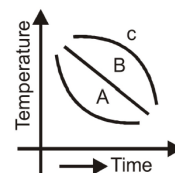
- (A) $8 \times 10^{-5} \text{ m}$ (B) $6 \times 10^{-5} \text{ m}$
 (C) $8 \times 10^{-6} \text{ m}$ (D) None of these

3. **कथन (A) :-** चाय से भरे कप को लम्बे समय तक गर्म रखने के लिये इसे उच्च ऊष्मा धारिता वाले पत्थर पर रखना चाहिये।

कारण (R) :- अल्प ऊष्मा धारिता वाला पत्थर शीघ्रता से ठण्डा होता है।

- (A) A तथा R दोनों सत्य है तथा R, A का सही स्पष्टीकरण है।
 (B) A तथा R दोनों सत्य है तथा R, A का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
 (C) A सत्य है परन्तु R असत्य है।
 (D) A असत्य है परन्तु R सत्य है।

4. 100°C तक गर्म किये हुए एक स्टील के ब्लॉक को ठण्डा होने के लिये एक कमरे में छोड़ दिया जाता है। निम्न में से कौनसा वक्र सही व्यवहार को दर्शाता है?



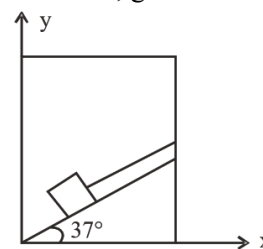
- (A) A (B) B
 (C) C (D) इनमें से कोई नहीं

5. एक चिकना नततल ऊर्ध्वाधर तल में त्वरण

$\vec{a} = 5\hat{i} + 10\hat{j} \text{ m/s}^2$ से त्वरित बॉक्स में स्थिर है।

1kg द्रव्यमान का एक ब्लॉक नततल पर रखा जाता है तथा इसे 1.5 m लंबाई एवं 0.1 cm^2 अनुप्रस्थ काट वाले तार से बांधा गया है जो नततल के सापेक्ष विरामावस्था में है। तार में विस्तार ज्ञात कीजिये।

$[Y_{\text{wire}} = 3 \times 10^{10} \text{ N/m}^2, g = 10 \text{ m/s}^2, \sin 37^\circ = 3/5]$



- (A) $8 \times 10^{-5} \text{ m}$ (B) $6 \times 10^{-5} \text{ m}$
 (C) $8 \times 10^{-6} \text{ m}$ (D) इनमें से कोई नहीं

6. One mole of an ideal diatomic gas is expanded. During expansion, volume and temperature of gas vary such that $\frac{V}{T^2} = \text{constant}$. Find heat transfer during expansion if temperature of the gas increases by 50K.

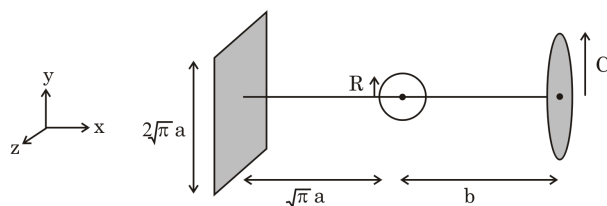
(A) 225R (B) 125R
(C) 100R (D) None of the above

7. Two rods A and B of lengths $\ell_A = 3\ell$ and $\ell_B = 2\ell$ are connected in series and a third rod C of length $\ell_C = 5\ell$ is connected in parallel with the combination of A and B. Their thermal conductivities are $K_A = 4K$, $K_B = 3K$. Cross sectional area of all the rods are same. Heat flows along the length of the rods. What is thermal conductivity of rod C if rates of heat conducted through rods A and C are in the ratio 3 : 2 ?

(A) $\frac{40K}{17}$ (B) $\frac{40K}{9}$
(C) $\frac{90K}{17}$ (D) 10K

8. Figure shows a square and a circular cross-section in $y - z$ plane and a spherical black body in between them. At steady state, ratio of radiation emitted by sphere passing through the cross-section combined to that of total radiation emitted by it, is :-

(Given $a \gg R$, $\frac{C}{b} = \frac{3}{4}$)



(A) $\frac{4}{15}$ (B) $\frac{15}{4}$ (C) $\frac{2}{15}$ (D) $\frac{15}{2}$

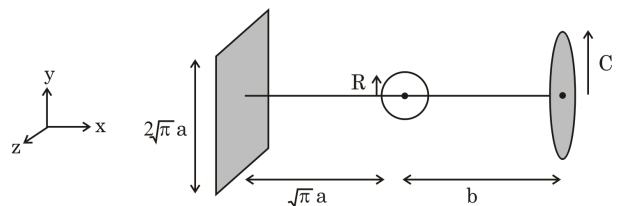
6. किसी एक मोल आदर्श द्विपरमाण्विक गैस को प्रसारित किया जाता है। प्रसार के दौरान गैस का आयतन व तापमान, $\frac{V}{T^2} = \text{नियत}$ के अनुसार परिवर्तित होता है। यदि गैस का तापमान 50 K बढ़ जाये तो प्रसार के दौरान स्थानान्तरित होने वाली ऊष्मा होगी:-

(A) 225R (B) 125R
(C) 100R (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

7. लम्बाई $\ell_A = 3\ell$ व $\ell_B = 2\ell$ वाली दो छड़ें क्रमशः A व B को श्रेणीक्रम में जोड़कर A तथा B के संयोजन से $\ell_C = 5\ell$ लम्बाई वाली एक तीसरी छड़ C को समान्तर क्रम में जोड़ा जाता है। इनकी ऊष्मीय चालकताये $K_A = 4K$, $K_B = 3K$ है। सभी छड़ों का अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल समान है। यहाँ ऊष्मा, छड़ों की लम्बाई के अनुदिश प्रवाहित होती है। यदि छड़ A व C से चालित ऊष्मा की दरों का अनुपात 3 : 2 हो तो छड़ C की ऊष्मीय चालकता ज्ञात कीजिये।

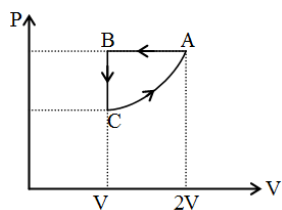
(A) $\frac{40K}{17}$ (B) $\frac{40K}{9}$
(C) $\frac{90K}{17}$ (D) 10K

8. चित्र में $y - z$ तल में स्थित एक वर्ग व एक वृत्ताकार अनुप्रस्थ काट के मध्य स्थित एक गोलीय कृष्णिका को दर्शाया गया है। स्थायी अवस्था पर अनुप्रस्थ काट से गुजरने वाले गोले द्वारा उत्सर्जित विकिरण व इसके द्वारा उत्सर्जित कुल विकिरण का अनुपात है:- ($a \gg R$, $\frac{C}{b} = \frac{3}{4}$)



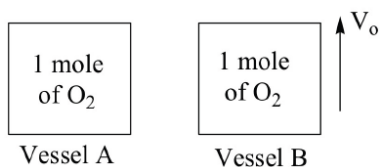
(A) $\frac{4}{15}$ (B) $\frac{15}{4}$ (C) $\frac{2}{15}$ (D) $\frac{15}{2}$

9. One mole of diatomic gas is taken through below cyclic process. The process CA is defined as $P = (\text{constant}) V^2$. Temperature at C is 300 K. Match the magnitudes of the quantities in Column I to those in Column II.



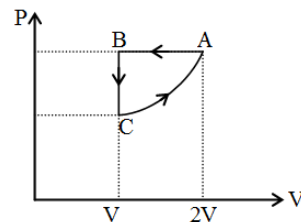
Column-I		Column-II	
(I)	Work done in path CA is	(P)	1200 R
(II)	Work done in path AB is	(Q)	2250 R
(III)	Change in internal energy in path BC is	(R)	700 R
(IV)	Heat transferred in path AB is	(S)	4200 R

- (A) (I) \rightarrow P, (II) \rightarrow R, (III) \rightarrow Q, (IV) \rightarrow S
 (B) (I) \rightarrow P, (II) \rightarrow R, (III) \rightarrow S, (IV) \rightarrow Q
 (C) (I) \rightarrow R, (II) \rightarrow P, (III) \rightarrow S, (IV) \rightarrow Q
 (D) (I) \rightarrow R, (II) \rightarrow P, (III) \rightarrow Q, (IV) \rightarrow S
10. Two identical vessels A and B contain one mole of O_2 each. The pressure in vessel A is ' P_0 ' and that in B is ' P '. The r.m.s. velocity of molecules in both the vessels are equal. The vessel A is at rest and B is moving with constant speed V_0 , then which of the following is correct ?



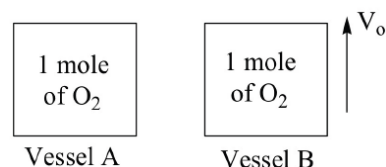
- (A) $P > P_0$ (B) $P < P_0$
 (C) $P = P_0$ (D) $P = P_0 \left[\frac{V_{rms}^2 + V_0^2}{V_{rms}^2} \right]$

9. एक मोल द्विपरमाण्विक गैस को निम्न चक्रीय प्रक्रम से होकर ले जाया जाता है। प्रक्रम CA को $P = (\text{नियतांक}) V^2$ से परिभाषित किया जाता है। C पर तापमान 300 K है। कॉलम-I की राशियों के परिमाण का कॉलम-II से मिलान कीजिये।



कॉलम-I		कॉलम-II	
(I)	पथ CA में किया गया कार्य	(P)	1200 R
(II)	पथ AB में किया गया कार्य	(Q)	2250 R
(III)	पथ BC में आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन	(R)	700 R
(IV)	पथ AB में स्थानान्तरित ऊष्मा	(S)	4200 R

- (A) (I) \rightarrow P, (II) \rightarrow R, (III) \rightarrow Q, (IV) \rightarrow S
 (B) (I) \rightarrow P, (II) \rightarrow R, (III) \rightarrow S, (IV) \rightarrow Q
 (C) (I) \rightarrow R, (II) \rightarrow P, (III) \rightarrow S, (IV) \rightarrow Q
 (D) (I) \rightarrow R, (II) \rightarrow P, (III) \rightarrow Q, (IV) \rightarrow S
10. दो एकजैसे पात्रों A तथा B में प्रत्येक में एक मोल O_2 भरी हुई है। पात्र A व B में दाब का मान क्रमशः ' P_0 ' व ' P ' है। दोनों पात्रों में अणुओं का वर्ग माध्य मूल वेग समान है। पात्र A स्थिर है तथा B नियत चाल V_0 से गतिशील है। तब सही विकल्प चुनिये।



- (A) $P > P_0$ (B) $P < P_0$
 (C) $P = P_0$ (D) $P = P_0 \left[\frac{V_{rms}^2 + V_0^2}{V_{rms}^2} \right]$

11. A radio-active element is produced at a rate proportional to t^3 and decays with decay constant of $\lambda = 3 \text{ S}^{-1}$. At $t = t_1$, no. of atoms of given element is minimum and $t = t_2$, activity of sample is minimum. If $N(t)$ represents no. of atoms of element at any time 't', then $\frac{N(t_1)}{N(t_2)} =$
- (A) $\frac{3t_1^3}{t_2^3 - t_2^2}$ (B) $\frac{t_1^2}{t_2^3 - t_2^2}$
 (C) $\frac{t_1^3}{t_2^3 - t_2^2}$ (D) $\frac{2t_1^3}{t_2^3 - t_2^2}$
12. A H-atom at ground state, collides head on - with another H-atom at ground state at rest. After collision they are found to be moving together. What is the maximum possible KE of striking H-atom?
- (A) 10.2 eV (B) 13.6 eV
 (C) 20.4 eV (D) 27.2 eV
13. The potential energy of a particle of mass m is given by $U(x) = \begin{cases} E_0 & ; 0 \leq x \leq 1 \\ 0 & ; x > 1 \end{cases}$. λ_1 and λ_2 , are the de-Broglie wavelengths of the particle, when $0 \leq x \leq 1$ and $x > 1$ respectively. If the total energy of particle is $2E_0$ the ratio $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ will be :
- (A) 2 (B) 1 (C) $\sqrt{2}$ (D) $\frac{1}{\sqrt{2}}$
14. Find fraction of increase in K.E when an object in motion undergoes sudden explosion and breaks into two parts such that their de-broglie wave-lengths are in ratio 5 : 1. The direction of motion of parts make an angle of 53° with each other and mass of the part with lower wave-length is thrice that of one with higher wavelength
- (A) $\frac{1}{6}$ (B) $\frac{5}{3}$ (C) $\frac{2}{3}$ (D) $\frac{7}{6}$
11. एक रेडियोसक्रिय तत्व को t^3 के समानुपातिक दर से उत्पन्न किया जाता है तथा $\lambda = 3 \text{ S}^{-1}$ क्षय नियतांक की दर से विघटित होता है। $t = t_1$, पर दिये गये तत्व के परमाणुओं की संख्या न्यूनतम तथा $t = t_2$, पर नमूने की सक्रियता न्यूनतम है। यदि $N(t)$ किसी भी समय 't' पर तत्व के परमाणुओं की संख्या को दर्शाता है तो $\frac{N(t_1)}{N(t_2)}$ का मान है :-
- (A) $\frac{3t_1^3}{t_2^3 - t_2^2}$ (B) $\frac{t_1^2}{t_2^3 - t_2^2}$
 (C) $\frac{t_1^3}{t_2^3 - t_2^2}$ (D) $\frac{2t_1^3}{t_2^3 - t_2^2}$
12. मूल अवस्था में स्थित एक H-परमाणु, मूल अवस्था में विराम में स्थित अन्य H-परमाणु से सम्मुख टक्कर करता है। टक्कर के पश्चात् वे एक साथ गति करते हुये प्रेक्षित होते हैं। टकराने वाले H-परमाणु की अधिकतम संभव गतिज ऊर्जा है:-
- (A) 10.2 eV (B) 13.6 eV
 (C) 20.4 eV (D) 27.2 eV
13. द्रव्यमान m वाले एक कण की स्थितिज ऊर्जा $U(x) = \begin{cases} E_0 & ; 0 \leq x \leq 1 \\ 0 & ; x > 1 \end{cases}$ द्वारा दी जाती है। λ_1 तथा λ_2 कण की डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य हैं, जब क्रमशः $0 \leq x \leq 1$ तथा $x > 1$ है। यदि कण की कुल ऊर्जा $2E_0$ है तो अनुपात $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ होगा:-
- (A) 2 (B) 1 (C) $\sqrt{2}$ (D) $\frac{1}{\sqrt{2}}$
14. जब एक गतिशील वस्तु में अचानक विस्फोट हो जाता है तथा यह दो भागों में इस प्रकार टूट जाती है कि उनकी डी ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य का अनुपात 5 : 1 है तब गतिज ऊर्जा में वृद्धि का अंश ज्ञात कीजिये। इन भागों की गति की दिशा एक-दूसरे से 53° कोण बनाती है। अल्प तरंगदैर्घ्य वाले भाग का द्रव्यमान उच्च तरंगदैर्घ्य वाले भाग के द्रव्यमान से तीन गुना है।
- (A) $\frac{1}{6}$ (B) $\frac{5}{3}$ (C) $\frac{2}{3}$ (D) $\frac{7}{6}$

15. **Statement – 1** : At thermal equilibrium between the He gas and H₂ gases both have equal average translational KE.

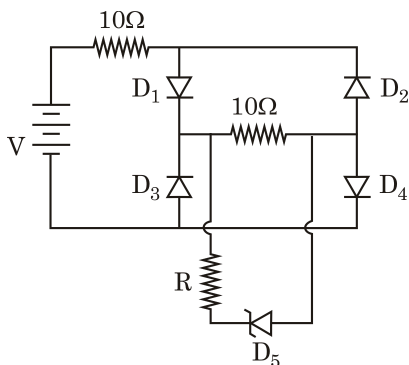
Statement – 2 : Molar heat capacity of CO₂ is higher at higher temperatures.

- (A) Both statements are true.
(B) statement - 1 is true and statement - 2 is false
(C) statement - 2 is true and statement - 1 is false
(D) Both statements are false

16. In a hydrogen atom, electron jumps from 4th excited state to 2nd excited state. Wavelength of photon emitted is [R : Rydberg constant]

- (A) $\frac{225}{16R}$ (B) $\frac{225}{4R}$
(C) $\frac{100}{21R}$ (D) $\frac{100}{4R}$

17. In the given circuit, diodes D₁, D₂, D₃, D₄ are silicon diodes and D₅ is a zener diode with breakdown voltage of 2V and power rating 1 W. Main supply unregulated D.C. voltage 'V' varies between 16.4V – 17.4V. Find value of 'R' for safe operation.



- (A) 4Ω (B) 6Ω
(C) 7Ω (D) 8Ω

15. **कथन-1** : He गैस तथा H₂ गैस के मध्य तापीय साम्यावस्था पर दोनों की औसत स्थानांतरण गतिज ऊर्जा समान होती है।

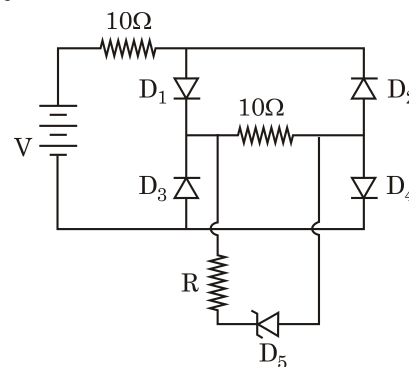
कथन-2 : CO₂ की मोलर ऊष्मा धारिता उच्च तापमानों पर अधिकतम होती है।

- (A) दोनों कथन सत्य है।
(B) कथन-1 सत्य है तथा कथन-2 असत्य है।
(C) कथन - 2 सत्य है तथा कथन -1 असत्य है।
(D) दोनों कथन असत्य है।

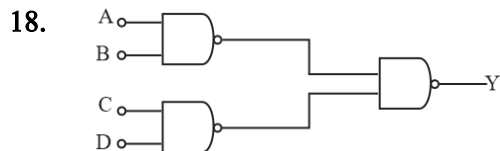
16. एक हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन चतुर्थ उत्तेजित अवस्था से द्वितीय उत्तेजित अवस्था में कूदता है। उत्सर्जित फोटोन की तरंगदैर्घ्य है :- [R : रिडबर्ग नियतांक है]

- (A) $\frac{225}{16R}$ (B) $\frac{225}{4R}$
(C) $\frac{100}{21R}$ (D) $\frac{100}{4R}$

17. दिये गये परिपथ में डायोड D₁, D₂, D₃, D₄ सिलीकॉन डायोड है तथा D₅ जेनर डायोड है, जिसकी भंजन वोल्टता 2V तथा अंकित शक्ति 1 W है। मुख्य आपूर्ति अनियमित दिष्ट धारा वोल्टता 'V' का मान 16.4V – 17.4V के मध्य परिवर्तित होता है। सुरक्षित संचालन के लिये 'R' का मान ज्ञात कीजिये।



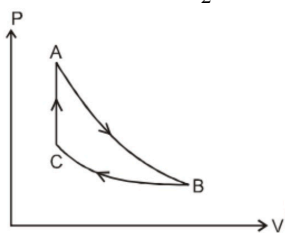
- (A) 4Ω (B) 6Ω
(C) 7Ω (D) 8Ω



In the logic circuit, Y is given by :-

- (A) $Y = ABCD$
 (B) $Y = (A + B)(C + D)$
 (C) $Y = A + B + C + D$
 (D) $Y = AB + CD$

19. An ideal gas undergoes a cyclic process, in which one process is isochoric, one process is isothermal and one process is adiabatic. During the isothermal process, 40 J heat is released by the gas, and during the isochoric process, 80 J heat is absorbed by the gas. If work done by the gas during adiabatic process is W_1 and during isothermal process is W_2 then $\frac{W_1}{W_2}$ will be equal to



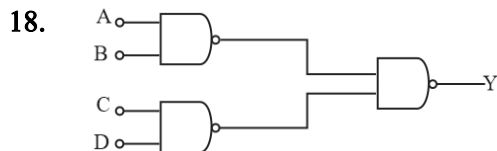
- (A) -2 (B) 2 (C) 1 (D) -1/2

20. A decay process involving three radio-active nuclei X, Y and Z is as shown.



Initially mass of 'X' was 'M' and 'Y' and 'Z' are not present initially. If no. of nuclei of 'Y' become maximum at $t = \frac{\ln(10)}{\lambda}$ sec, find mass of 'Y' at this instant. (Decay constant of 'X' is 2λ and that of 'Y' is λ)

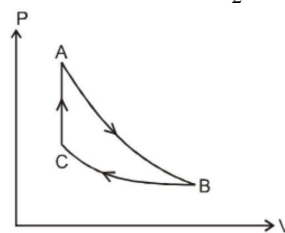
- (A) 0.04 m (B) 0.06 m (C) 0.08 m (D) 0.02 m



चित्रानुसार तार्किक परिपथ में Y का मान है:-

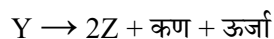
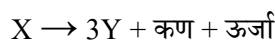
- (A) $Y = ABCD$
 (B) $Y = (A+B)(C+D)$
 (C) $Y = A + B + C + D$
 (D) $Y = AB + CD$

19. एक आदर्श गैस एक ऐसे चक्रीय प्रक्रम से गुजरती है, जिसमें एक प्रक्रम समआयतनिक प्रक्रम, एक समतापीय प्रक्रम तथा एक रुद्धोष्म प्रक्रम है। समतापीय प्रक्रम के दौरान गैस द्वारा 40 J ऊष्मा उत्सर्जित होती है तथा समआयतनिक प्रक्रम के दौरान गैस द्वारा 80 J ऊष्मा अवशोषित की जाती है। यदि रुद्धोष्म प्रक्रम के दौरान गैस द्वारा किया गया कार्य W_1 है तथा समतापीय प्रक्रम के दौरान W_2 है तो $\frac{W_1}{W_2}$ का मान है:-



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

20. तीन रेडियो सक्रिय नाभिक X, Y तथा Z की विघटन प्रक्रिया निम्न प्रकार दर्शायी गयी है।



'X' का प्रारम्भिक द्रव्यमान 'M' था तथा 'Y' व 'Z' प्रारम्भ में विद्यमान नहीं है। यदि 'Y' के नाभिकों की संख्या $t = \frac{\ln(10)}{\lambda}$ sec, पर अधिकतम हो जाती है तो इस क्षण पर 'Y' का द्रव्यमान ज्ञात कीजिये। ('X' का क्षय नियतांक 2λ तथा 'Y' का λ है।)

- (A) 0.04 m (B) 0.06 m (C) 0.08 m (D) 0.02 m

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 05 questions.

The answer to each question is a **Numerical Value**.

For each question, enter the correct integer value (In case of non-integer value, the answer should be rounded off to the nearest Integer).

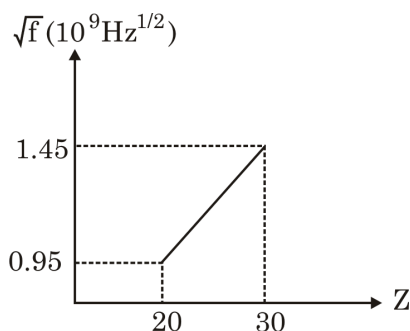
Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

Full Marks : +4 If correct answer is entered.

Zero Marks : 0 If the question is unanswered.

Negative Marks : -1 If wrong answer is entered.

- Photons with energy 6eV are incident on cathode plate in photoelectric experiment. The maximum energy of emitted photoelectrons is 2eV. When light of double frequency is incident and emitter plate is kept at +5V with respect to collector plate, determine maximum KE of photoelectrons in eV striking the collector plate.
- Moseley plot for k_{α} - X - ray is shown. If Moseley equation is given by $\sqrt{f} = a(Z - b)$ and if constant 'a' is given by $5 \times 10^9 \text{ Hz}^{1/2}$, find value of 'P'.



खण्ड-II : (अधिकतम अंक: 20)

इस खंड में 05 प्रश्न हैं।

प्रत्येक प्रश्न का उत्तर **संख्यात्मक मान (Numerical Value)** है।

प्रत्येक प्रश्न के लिए, सही पूर्णांक मान दर्ज करें (दशमलव संकेतन में, उत्तर को निकटतम पूर्णांक में लिखा जाना चाहिए।)

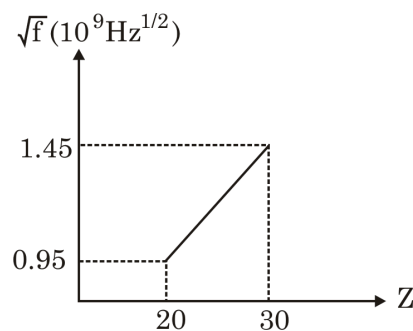
प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्नलिखित अंकन योजना के अनुसार किया जाएगा:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर दर्ज किया गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी उत्तर दर्ज नहीं किया गया है।

ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत उत्तर दर्ज किया गया है।

- प्रकाशवैद्युत प्रयोग में केथोड प्लेट पर 6eV ऊर्जा वाले फोटोन आपतित होते हैं। उत्सर्जित प्रकाश इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम ऊर्जा 2eV है। जब दुगुनी आवृत्ति का प्रकाश आपतित होता है तथा उत्सर्जक प्लेट संग्राहक प्लेट के सापेक्ष +5V पर रखी है, तब संग्राहक प्लेट से टकराने वाले प्रकाश इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा (eV में) ज्ञात कीजिये।
- k_{α} - X - किरण के लिये मोजले आरेख दर्शाया गया है यदि मोजले समीकरण $\sqrt{f} = a(Z - b)$ द्वारा दी जाती है तथा नियतांक 'a' का मान $5 \times 10^9 \text{ Hz}^{1/2}$ है तो 'P' का मान ज्ञात कीजिये।



- | | |
|--|---|
| <p>3. A hanging rod is pulled with force F which leads to its elongation. However it is found that there is no change in its volume. Its Poisson's ratio is $\frac{1}{m}$. Find m.</p> <p>4. Energy required to remove an electron revolving in orbit with quantum no. 'n' in a hydrogen like atom is 217.6eV. Frequency of its revolution is $26.4 \times 10^{15}\text{ Hz}$. If in a time interval of 15 nano-seconds, the electron jumps to orbit with quantum no. '$\frac{n}{4}$', then average torque acting on electron is $K \times 10^{-27}\text{ N-m}$. Find '$K$'.</p> <p>(Given $h = 2.1\pi \times 10^{-34}\text{ J-S}$, $f_0 = 6.6 \times 10^{15}\text{ Hz}$ is frequency of revolution at ground state in hydrogen atom and $E_0 = 13.6\text{ eV}$ is energy required to remove an e^- in ground state of H-atom respectively.)</p> <p>5. Binding energy per nucleons of a nucleus 4X is 8 MeV. It absorbs a neutron moving with KE 2 MeV and converts into Y, emitting a photon of energy 5 MeV. The binding energy per nucleus of Y (in MeV) is _____</p> | <p>3. एक लटकी हुयी छड़ को बल F से खींचा जाता है जिसके कारण इसका विस्तार होता है। फिर भी यह प्रेक्षित होता है कि इसके आयतन में कोई परिवर्तन नहीं होता है। इसका पाइसन अनुपात $\frac{1}{m}$ है तो m का मान ज्ञात कीजिये।</p> <p>4. हाइड्रोजन सदृश्य परमाणु में क्वांटम संख्या 'n' वाली कक्षा में चक्कर लगाने वाले इलेक्ट्रॉन को निकालने के लिये आवश्यक ऊर्जा 217.6eV है। इसके घूर्णन की आवृत्ति $26.4 \times 10^{15}\text{ Hz}$ है। यदि 15 नैनो-सेकण्ड के समयान्तराल में इलेक्ट्रॉन क्वांटम संख्या '$\frac{n}{4}$' वाली कक्षा में कूदता है तथा इलेक्ट्रॉन पर कार्यरत औसत बलाघूर्ण $K \times 10^{-27}\text{ N-m}$ है तब 'K' का मान ज्ञात कीजिये।</p> <p>($h = 2.1\pi \times 10^{-34}\text{ J-S}$ है तथा $f_0 = 6.6 \times 10^{15}\text{ Hz}$ मूल अवस्था में हाइड्रोजन परमाणु में घूर्णन की आवृत्ति है तथा $E_0 = 13.6\text{ eV}$, H-परमाणु की मूल अवस्था में e^- को निकालने के लिये आवश्यक ऊर्जा है।)</p> <p>5. नाभिक 4X की प्रति न्यूक्लियोन बंधन ऊर्जा 8 MeV है। यह 2 MeV गतिज ऊर्जा के साथ गतिशील न्यूट्रॉन को अवशोषित करता है तथा 5 MeV की ऊर्जा का फोटोन उत्सर्जित करता है व Y में रूपान्तरित हो जाता है। Y की प्रति न्यूक्लियोन बंधन ऊर्जा (MeV में) का मान ज्ञात कीजिये।</p> |
|--|---|

PART-2 : CHEMISTRY

SECTION-I : (Maximum Marks: 80)

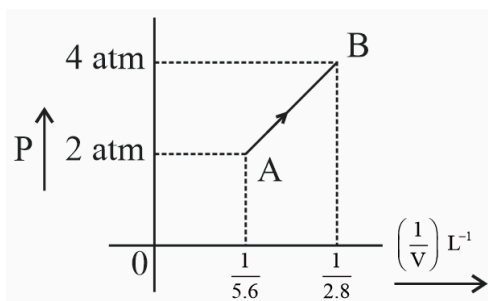
This section contains **20 questions**. Each question has 4 options for correct answer. Multiple-Choice Questions (MCQs) **Only one option is correct**. For each question, marks will be awarded as follows:

Full Marks : +4 If correct answer is selected.

Zero Marks : 0 If none of the option is selected.

Negative Marks : -1 If wrong option is selected.

1. What is the work done during the compression of 1 mole of ideal gas from A to B according to the given graph ? [Given 1 ltr -atm = 100 Joule, $\ln 2 = 0.7$, $\ln 2.8 = 1.03$]



- (A) $W = 186.67$ Joule
 (B) $W = -784$ Joule
 (C) $W = 784$ Joule
 (D) $W = 53.57$ Joule
2. In which case, the enthalpy change is maximum when 5 mole of each of the following is heated from 300 K to 301 K ? [Assume ideal gas behaviour.]
- (A) $O_2(g)$
 (B) $XeF_4(g)$
 (C) $CO_2(g)$
 (D) Atomic chlorine

खण्ड-I : (अधिकतम अंक: 80)

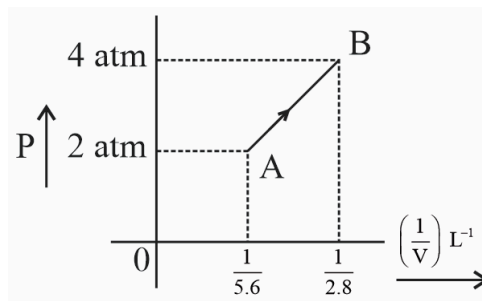
इस खंड में **20 प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न में सही उत्तर के लिए 4 विकल्प हैं। बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) **केवल एक विकल्प सही** है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, अंक निम्नानुसार दिए जाएंगे:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर चुना गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है।

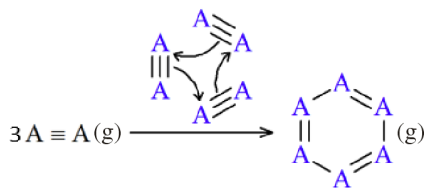
ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत विकल्प चुना गया है।

1. दिये गये आरेख के अनुसार A से B तक एक मोल आदर्श गैस के सम्पीडन के दौरान किया गया कार्य क्या है?
 [दिया है 1 ltr -atm = 100 Joule, $\ln 2 = 0.7$, $\ln 2.8 = 1.03$]



- (A) $W = 186.67$ Joule
 (B) $W = -784$ Joule
 (C) $W = 784$ Joule
 (D) $W = 53.57$ Joule
2. जब निम्न विकल्प (प्रत्येक) के 5 मोल को 300 K से 301 K तक गर्म किया जाता है तो किसमें ऐन्थेल्पी परिवर्तन अधिकतम होता है? [आदर्श गैस व्यवहार मानें]
- (A) $O_2(g)$
 (B) $XeF_4(g)$
 (C) $CO_2(g)$
 (D) परमाण्विय क्लोरीन

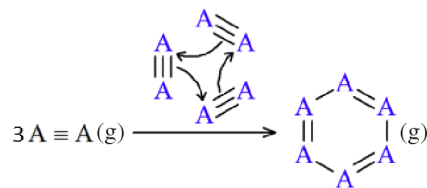
3. $A_2(g)$ exist in natural form and its hypothetical conversion reaction is given below :



Given BE of $A \equiv A$, $A - A$, $A = A$ are 380 KJ/mol, 150 KJ/mol and 250 KJ/mol. If resonance energy of the product molecule is -120 KJ/mol, what would be the standard enthalpy of formation of the product?

- (A) -60 KJ/mol (B) -180 KJ/mol
(C) $+60$ KJ/mol (D) $+180$ KJ/mol
4. Which of the following is **INCORRECT** order of solubility in water ?
- (A) $BeSO_4 > MgSO_4 > CaSO_4 > SrSO_4 > BaSO_4$
(B) $AgF > AgCl > AgBr > AgI$
(C) $PbF_2 > PbCl_2 > PbBr_2 > PbI_2$
(D) $BeF_2 > MgF_2 > CaF_2 > SrF_2 > BaF_2$
5. How many of given species have standard enthalpy of formation zero ?
 $H_2(g)$, $CO_2(g)$, $Na(s)$, $Br_2(l)$, $H^+(g)$, white phosphorous(s), graphite(s), $H^+(aq)$, $H_2O(l)$, $OH^-(aq)$
- (A) 5 (B) 7
(C) 6 (D) 4
6. Calculate heat required to convert 1 kg of ice into water at $0^\circ C$, if enthalpy of fusion of ice is 9 KJ/mol at $0^\circ C$?
- (A) 5×10^2 KJ (B) 9×10^3 KJ
(C) 4.5×10^3 KJ (D) 2.5×10^3 KJ

3. $A_2(g)$, प्राकृतिक रूप में अस्तित्व रखता है तथा इसकी काल्पनिक रूपांतरण अभिक्रिया नीचे दी गयी है :



दिया है :- $A \equiv A$, $A - A$, $A = A$ की BE 380 KJ/mol, 150 KJ/mol तथा 250 KJ/mol है। यदि उत्पाद अणु की अनुनाद ऊर्जा -120 KJ/mol है तो उत्पाद के निर्माण की मानक ऐन्थैल्पी क्या होगी?

- (A) -60 KJ/mol (B) -180 KJ/mol
(C) $+60$ KJ/mol (D) $+180$ KJ/mol
4. जल में विलेयता का कौनसा क्रम गलत है?
- (A) $BeSO_4 > MgSO_4 > CaSO_4 > SrSO_4 > BaSO_4$
(B) $AgF > AgCl > AgBr > AgI$
(C) $PbF_2 > PbCl_2 > PbBr_2 > PbI_2$
(D) $BeF_2 > MgF_2 > CaF_2 > SrF_2 > BaF_2$
5. कितनी दी गयी स्पीशीज की निर्माण की मानक ऐन्थैल्पी शून्य है?
 $H_2(g)$, $CO_2(g)$, $Na(s)$, $Br_2(l)$, $H^+(g)$, श्वेत फॉस्फोरस(s), ग्रेफाइट(s), $H^+(aq)$, $H_2O(l)$, $OH^-(aq)$
- (A) 5 (B) 7
(C) 6 (D) 4
6. $0^\circ C$ पर 1 kg बर्फ को जल में रूपांतरित करने के लिये आवश्यक उष्मा की गणना कीजिये यदि $0^\circ C$ पर बर्फ के गलन की ऐन्थैल्पी 9 KJ/mol है ?
- (A) 5×10^2 KJ (B) 9×10^3 KJ
(C) 4.5×10^3 KJ (D) 2.5×10^3 KJ

7. If the bond dissociation enthalpy of I_2 is 'a' kcal/mol and enthalpy of atomization of iodine is 'b' kcal/mol, then :

- (A) $\frac{a}{b} < 1$
 (B) $\frac{a}{b} > 1$
 (C) $\frac{a}{b} = 1$
 (D) Cannot be predicted

8. Matching the lists :

List-I (Formula)		List-II (Physical appearance and chemical nature)	
(A)	NO	(P)	Brown gas, acidic
(B)	NO ₂	(Q)	Colourless gas, neutral
(C)	N ₂ O ₃	(R)	Colourless solid, acidic
(D)	N ₂ O ₅	(S)	Blue solid, acidic

- (A) (A) → S, (B) → R, (C) → P, (D) → Q
 (B) (A) → Q, (B) → P, (C) → S, (D) → R
 (C) (A) → P, (B) → R, (C) → S, (D) → Q
 (D) (A) → S, (B) → P, (C) → Q, (D) → R

9. Select the correct statement regarding Gibb's free energy change for following process :

- (A) A reaction at equilibrium must have $\Delta G^\circ = 0$.
 (B) For melting of ice at 10°C, $\Delta G > 0$.
 (C) For melting of iron solid below its melting point, $\Delta G < 0$
 (D) Vapourisation of benzene above its boiling point, $\Delta G < 0$.

7. I_2 की बंध वियोजन एन्थैल्पी 'a' kcal/mol है तथा आयोडीन के परमाण्विककरण की एन्थैल्पी 'b' kcal/mol है, तो :

- (A) $\frac{a}{b} < 1$
 (B) $\frac{a}{b} > 1$
 (C) $\frac{a}{b} = 1$
 (D) अनुमान नहीं लगाया जा सकता

8. सूची सुमेलित कीजिये :

सूची-I (सूत्र)		सूची-II (भौतिक उपस्थिति तथा रासायनिक प्रकृति)	
(A)	NO	(P)	भूरी गैस, अम्लीय
(B)	NO ₂	(Q)	रंगहीन गैस, उदासिन
(C)	N ₂ O ₃	(R)	रंगहीन गैस, अम्लीय
(D)	N ₂ O ₅	(S)	नीला ठोस, अम्लीय

- (A) (A) → S, (B) → R, (C) → P, (D) → Q
 (B) (A) → Q, (B) → P, (C) → S, (D) → R
 (C) (A) → P, (B) → R, (C) → S, (D) → Q
 (D) (A) → S, (B) → P, (C) → Q, (D) → R

9. निम्न प्रक्रम के लिये गिब्स मुक्त ऊर्जा परिवर्तन के सन्दर्भ में सही कथन चुनिये:

- (A) साम्य पर अभिक्रिया का $\Delta G^\circ = 0$ होना चाहिये
 (B) 10°C पर बर्फ के गलनांक के लिये $\Delta G > 0$.
 (C) आयरन ठोस के गलनांक के लिये इसके गलनांक के नीचे $\Delta G < 0$ है
 (D) बेंजीन का वाष्पीकरण इसके क्वथनांक के ऊपर $\Delta G < 0$ है

10. Which of the following is lowest unoccupied molecular orbital (LUMO) for $N_2(g)$?

- (A) σ_{2p_z}
- (B) $\pi_{2p_y}^*$
- (C) π_{2p_y}
- (D) σ_{2s}^*

11. Which of the following have net non-zero dipole moment ?

- (A) AsF_5
- (B) Trans N_2F_2
- (C) Trans-2-chlorobut-2-ene
- (D) XeO_4

12. Which of the following statement is correct regarding adiabatic process for Ideal gas?

- (A) Entropy of a system decreases in all reversible process.
- (B) Entropy change of system in reversible adiabatic process is positive.
- (C) Entropy change of system in reversible adiabatic process is zero.
- (D) Final temperature of system in reversible adiabatic process is greater than that in irreversible adiabatic process.

10. निम्न में से कौन $N_2(g)$ के लिये, (LUMO) है?

- (A) σ_{2p_z}
- (B) $\pi_{2p_y}^*$
- (C) π_{2p_y}
- (D) σ_{2s}^*

11. निम्न में से किसका कुल द्विध्रुव आघूर्ण अशून्य है?

- (A) AsF_5
- (B) ट्रांस N_2F_2
- (C) ट्रांस-2-क्लोरोब्यूट-2-ईन
- (D) XeO_4

12. आदर्श गैस के रूद्धोष्मीय प्रक्रम के सन्दर्भ में कौन से कथन सही है?

- (A) सभी उत्क्रमणीय प्रक्रम में तंत्र की ऐन्ट्रॉपी घटती है
- (B) उत्क्रमणीय रूद्धोष्मीय प्रक्रम में तंत्र की ऐन्ट्रॉपी परिवर्तन धनात्मक है
- (C) उत्क्रमणीय रूद्धोष्मीय प्रक्रम में तंत्र की ऐन्ट्रॉपी परिवर्तन शून्य है
- (D) अनुत्क्रमणीय रूद्धोष्मीय प्रक्रम की तुलना में उत्क्रमणीय रूद्धोष्मीय प्रक्रम में तंत्र का अन्तिम ताप अधिक होता है

- | | |
|--|--|
| <p>13. What are the possible shape and most stable shape are respectively for XeOF_2 ?</p> <p>(1) Trigonal Planar
(2) T-shape
(3) V-shape
(4) Trigonal Pyramidal</p> <p>(A) Possible shape = 1, 2
Most stable shape = 2</p> <p>(B) Possible shape = 3, 4
Most stable shape = 3</p> <p>(C) Possible shape = 2, 3
Most stable shape = 2</p> <p>(D) Possible shape = 1, 2
Most stable shape = 1</p> <p>14. Statement I : σ molecular orbitals are symmetric about the inter-nuclear axis.
Statement II : Bonding molecular orbitals are symmetric about the inter-nuclear axis.</p> <p>(A) Both Statement I and Statement II are correct and Statement II is the correct explanation of Statement I.</p> <p>(B) Both Statement I and Statement II are correct but Statement II is not the correct explanation of Statement I.</p> <p>(C) Statement I is correct and Statement II is incorrect.</p> <p>(D) Statement I is incorrect and Statement II is correct.</p> <p>15. Which of the following expression is incorrect for a closed system in which irreversible process is occurring ?</p> <p>(A) $Q_{\text{syst}} + Q_{\text{surr}} = 0$ (B) $(\Delta U)_{\text{sys}} + Q_{\text{surr}} = W_{\text{sys}}$
(C) $(\Delta G)_{\text{sys}} \text{ at } P, T < 0$ (D) $(\Delta S)_{\text{sys}} + (\Delta S)_{\text{surr}} = 0$</p> | <p>13. XeOF_2 की सम्भावित आकृति तथा सर्वाधिक स्थायी आकृति क्रमशः है?</p> <p>(1) त्रिकोणीय समतलीय
(2) T-आकृति
(3) V-आकृति
(4) त्रिकोणीय पिरामिडीय</p> <p>(A) सम्भावित आकृति = 1, 2
सर्वाधिक स्थायी आकृति = 2</p> <p>(B) सम्भावित आकृति = 3, 4
सर्वाधिक स्थायी आकृति = 3</p> <p>(C) सम्भावित आकृति = 2, 3
सर्वाधिक स्थायी आकृति = 2</p> <p>(D) सम्भावित आकृति = 1, 2
सर्वाधिक स्थायी आकृति = 1</p> <p>14. कथन I : अंतर नाभिकीय अक्ष के सन्दर्भ में σ आण्विक कक्षक सममितिय होते हैं।
कथन II : अन्तर नाभिक अक्ष के सन्दर्भ में बंधी आण्विक कक्षक सममितिय होते है</p> <p>(A) कथन I तथा कथन II दोनों सही है तथा कथन-II, कथन-I का सही स्पष्टीकरण है</p> <p>(B) कथन I तथा कथन II दोनों सही है लेकिन कथन-II, कथन-I का सही स्पष्टीकरण नहीं है</p> <p>(C) कथन I सही है तथा कथन II गलत है</p> <p>(D) कथन I गलत है तथा कथन II सही है</p> <p>15. एक बंद तंत्र जिसमें उत्क्रमणीय प्रक्रम हो रहा है, के लिये कौनसा व्यंजक गलत है?</p> <p>(A) $Q_{\text{syst}} + Q_{\text{surr}} = 0$ (B) $(\Delta U)_{\text{sys}} + Q_{\text{surr}} = W_{\text{sys}}$
(C) $(\Delta G)_{\text{sys}} \text{ at } P, T < 0$ (D) $(\Delta S)_{\text{sys}} + (\Delta S)_{\text{surr}} = 0$</p> |
|--|--|

- | | |
|--|--|
| <p>16. Dissociation energy of weak acid HA is 6.7 Kcal/mol. Calculate energy released when 1 gm equivalent of HA is completely neutralised by NaOH, where enthalpy of neutralisation of HCl and NaOH is -13.7 Kcal/mol.</p> <p>(A) 7.0 Kcal (B) 20.4 Kcal
(C) 6.7 Kcal (D) 6.0 Kcal</p> <p>17. Which of the following properties is not affected by hydrogen bonding ?</p> <p>(A) Boiling point of H_3PO_4
(B) Viscosity of H_2O_2
(C) Basicity of maleic acid
(D) Acidic strength of o-hydroxybenzoic acid</p> <p>18. Select the correct properties indicated against given elements and their hydride :</p> <p>(A) $He > Ne > Ar > Kr > Xe$: Abundancy in air
(B) $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$: (X - X) Bond dissociation energy
(C) $HI > HBr > HCl > HF$: Acidic nature
(D) $HF > HCl > HBr > HI$: Boiling point</p> <p>19. Which among the following has largest bond angle ?</p> <p>(A) NH_3 (B) H_2O
(C) H_2S (D) SO_2</p> <p>20. In which of the following all halogen compounds are existing :-
(X = F, Cl, Br, I)</p> <p>(A) BiX_5 (B) NX_5
(C) AlX_3 (D) PbX_4</p> | <p>16. दुर्बल अम्ल HA की वियोजन ऊर्जा 6.7 Kcal/mol है। जब HA का 1 gm तुल्यांक, NaOH द्वारा पूर्ण रूप से उदासीनीकृत होता है, जहाँ HCl तथा NaOH के उदासीनीकरण की ऐन्थैल्पी -13.7 Kcal/mol है, तो उत्सर्जित ऊर्जा की गणना कीजिये</p> <p>(A) 7.0 Kcal (B) 20.4 Kcal
(C) 6.7 Kcal (D) 6.0 Kcal</p> <p>17. हाइड्रोजन बंध द्वारा कौनसा गुणधर्म प्रभावित नहीं होता है?</p> <p>(A) H_3PO_4 का क्वथनांक
(B) H_2O_2 की श्यानता
(C) मेलेईक अम्ल की क्षारकता
(D) o-हाइड्रोक्सी बेंजोईक अम्ल की अम्लीय सामर्थ्य</p> <p>18. दिये गये तत्वों तथा उनके हाइड्राइड के सन्दर्भ में प्रदर्शित सही गुणधर्म का चयन कीजिये:</p> <p>(A) $He > Ne > Ar > Kr > Xe$: वायु में प्रचुरता
(B) $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$: (X - X) बंध वियोजन ऊर्जा
(C) $HI > HBr > HCl > HF$: अम्लीय प्रकृति
(D) $HF > HCl > HBr > HI$: क्वथनांक</p> <p>19. किसका बंध कोण सर्वाधिक है?</p> <p>(A) NH_3 (B) H_2O
(C) H_2S (D) SO_2</p> <p>20. निम्न में से किसमें, सभी हैलोजन यौगिक का अस्तित्व होता है :-
(X = F, Cl, Br, I)</p> <p>(A) BiX_5 (B) NX_5
(C) AlX_3 (D) PbX_4</p> |
|--|--|

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 05 questions.

The answer to each question is a **Numerical Value**.

For each question, enter the correct integer value (In case of non-integer value, the answer should be rounded off to the nearest Integer).

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

Full Marks : +4 If correct answer is entered.

Zero Marks : 0 If the question is unanswered.

Negative Marks : -1 If wrong answer is entered.

खण्ड-II : (अधिकतम अंक: 20)

इस खंड में 05 प्रश्न हैं।

प्रत्येक प्रश्न का उत्तर **संख्यात्मक मान (Numerical Value)** है।

प्रत्येक प्रश्न के लिए, सही पूर्णांक मान दर्ज करें (दशमलव संकेतन में, उत्तर को निकटतम पूर्णांक में लिखा जाना चाहिए।)

प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्नलिखित अंकन योजना के अनुसार किया जाएगा:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर दर्ज किया गया है।

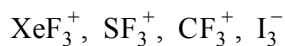
शून्य अंक : 0 यदि कोई भी उत्तर दर्ज नहीं किया गया है।

ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत उत्तर दर्ज किया गया है।

- A substance boils at 127°C and its $\Delta H_{\text{sub}} = 38 \text{ kJ/mol}$ and $\Delta H_{\text{fus}} = 6 \text{ kJ/mole}$. Calculate the entropy of vapourization of the substance at 127°C in $\text{JK}^{-1} \text{mol}^{-1}$. Assume ΔH , independent of temperature.
- How many statements are correct for group 15 elements ?
 (1) Common oxidation state of these elements are $-3, +3, +5$.
 (2) Oxidation state of Nitrogen is $+5$ in N_2O_5 .
 (3) Nitrogen form trihalide but does not form pentahalide.
 (4) Oxidation number of Nitrogen in HN_3 is -1 .
 (5) Phosphorous form its trihalide as well as pentahalide.
- If one mole of Ar is heated using $PV^{\frac{1}{2}} = K$ (K is constant), what will be the heat capacity of the process (in cal) ? [Given : $R = 2 \text{ cal} \cdot \text{mol}^{-1} \text{K}^{-1}$]

- एक पदार्थ 127°C पर उबलता है तथा इसकी $\Delta H_{\text{sub}} = 38 \text{ kJ/mol}$ तथा $\Delta H_{\text{fus}} = 6 \text{ kJ/mole}$. 127°C पर पदार्थ के वाष्पीकरण की एन्ट्रॉपी ($\text{JK}^{-1} \text{mol}^{-1}$ में) है? मानें कि ΔH , ताप पर निर्भर नहीं करता है
- वर्ग-15 के तत्वों के लिये कितने कथन सही है?
 (1) इन तत्वों की सामान्य ऑक्सीकरण अवस्था $-3, +3, +5$ है
 (2) N_2O_5 में नाइट्रोजन की ऑक्सीकरण अवस्था $+5$ है
 (3) नाइट्रोजन ट्राईहेलाइड बनाता है लेकिन पेन्टाहेलाइड नहीं बना सकता है
 (4) HN_3 में नाइट्रोजन की ऑक्सीकरण संख्या -1 है
 (5) फॉस्फोरस इसके ट्राईहेलाइड के साथ-साथ पेन्टाहेलाइड बनाता है
- यदि एक मोल Ar को $PV^{\frac{1}{2}} = K$ (K नियतांक है), का प्रयोग करके गर्म किया गया है प्रक्रम की उष्मा धारिता (cal में) क्या होगी ? [दिया है : $R = 2 \text{ cal} \cdot \text{mol}^{-1} \text{K}^{-1}$]

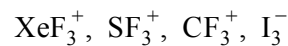
4. The sum of lone pairs present on central atom of given compounds are ?



5. A molecule has 3 resonating structure, and potential energies of 3 resonating structure and resonance hybrid are given in table. Find magnitude the resonance energy in KJ/mol for molecules.

	Structure	PE(KJ/mol)
RS ₁ :	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{O}$	-240
RS ₂ :	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \overset{+}{\text{C}}\text{H} - \text{O}^-$	-200
RS ₃ :	$\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{O}^-$	-160
RH :	$\overset{+}{\text{CH}}_2 \text{---} \text{CH} \text{---} \text{CH} \text{---} \text{O}^-$	-300

4. दिये गये यौगिकों के केन्द्रीय परमाणु पर उपस्थित एकांकी इलेक्ट्रॉन युग्मों का योग है?



5. एक अणु की 3 अनुनादी संरचना, तथा 3 अनुनादी संरचना की स्थितिज ऊर्जा तथा अनुनाद संकर सारणी में दिया गया है अणु के लिये अनुनाद ऊर्जा का परिमाण KJ/mol ज्ञात कीजिये

	संरचना	PE(KJ/mol)
RS ₁ :	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{O}$	-240
RS ₂ :	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \overset{+}{\text{C}}\text{H} - \text{O}^-$	-200
RS ₃ :	$\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{O}^-$	-160
RH :	$\overset{+}{\text{CH}}_2 \text{---} \text{CH} \text{---} \text{CH} \text{---} \text{O}^-$	-300

PART-3 : MATHEMATICS

SECTION-I : (Maximum Marks: 80)

This section contains **20 questions**. Each question has 4 options for correct answer. Multiple-Choice Questions (MCQs) **Only one option is correct**. For each question, marks will be awarded as follows:

Full Marks : +4 If correct answer is selected.

Zero Marks : 0 If none of the option is selected.

Negative Marks : -1 If wrong option is selected.

खण्ड-I : (अधिकतम अंक: 80)

इस खंड में **20 प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न में सही उत्तर के लिए 4 विकल्प हैं। बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) **केवल एक विकल्प सही** है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, अंक निम्नानुसार दिए जाएंगे:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर चुना गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है।

ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत विकल्प चुना गया है।

1. If $\alpha = e^{\frac{2\pi i}{7}}$ and $f(x) = A_0 + \sum_{k=1}^{20} A_k x^k$, such that $\sum_{r=0}^6 f(\alpha^r x) = n(A_0 + A_n x^n + A_{2n} x^{2n})$, then the value of n is

- (A) 2
(B) 4
(C) 6
(D) 7

2. If $f(r) = \begin{bmatrix} 3r & r+1 \\ 2r & r+2 \\ 3r & r+7 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & r & r^2 \\ 1 & r^2 & r^4 \end{bmatrix}$ then $\sum_{r=1}^{2024} |f(r)| = \dots\dots$ (where $|A|$ denotes determinant of A)
- (A) 2024
(B) 0
(C) 3
(D) $(2024)^2$

1. यदि $\alpha = e^{\frac{2\pi i}{7}}$ तथा $f(x) = A_0 + \sum_{k=1}^{20} A_k x^k$, इस प्रकार है कि $\sum_{r=0}^6 f(\alpha^r x) = n(A_0 + A_n x^n + A_{2n} x^{2n})$ हो, तो n का मान है

- (A) 2
(B) 4
(C) 6
(D) 7

2. यदि $f(r) = \begin{bmatrix} 3r & r+1 \\ 2r & r+2 \\ 3r & r+7 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & r & r^2 \\ 1 & r^2 & r^4 \end{bmatrix}$ हो, तो $\sum_{r=1}^{2024} |f(r)| = \dots\dots$ है (जहाँ $|A|$, A के सारणिक को दर्शाता है)
- (A) 2024
(B) 0
(C) 3
(D) $(2024)^2$

3. Let Points A, B, C are represented by $(a \cos \theta_i, a \sin \theta_i)$, $i = 1, 2, 3$ and $\cos(\theta_1 - \theta_2) + \cos(\theta_2 - \theta_3) + \cos(\theta_3 - \theta_1) = -\frac{3}{2}$ then

Assertion (A) : Orthocentre of $\triangle ABC$ is origin.

Reason (R) : $\triangle ABC$ is equilateral.

- (A) Both **A** and **R** are correct and **R** is the correct explanation of **A**.
 (B) Both **A** and **R** are correct but **R** is **NOT** the correct explanation of **A**.
 (C) **A** is correct but **R** is not correct.
 (D) **A** is not correct but **R** is correct.

4. If the circle C_1 touches x-axis and the line $y = x \tan \theta$, $\theta \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ in Ist quadrant and circle C_2 touches the line $y = x \tan \theta$, y axis and circle C_1 in such a way that ratio of radius of C_1 to radius of C_2 is 2 : 1, then value of $\tan \frac{\theta}{2} = \frac{\sqrt{a} - b}{c}$, where a, b, c are relatively prime natural numbers then $a + b + c$ is

- (A) 18
 (B) 20
 (C) 22
 (D) 24

5. If $S = \{a \in \mathbb{R} : |2a - 1| = 3[a] + 2\{a\}\}$, (where $[.]$ denotes the G.I.F. and $\{t\}$ represents the fractional part of t) then $4 \sum_{a \in S} a$ is equal to....

- (A) 2
 (B) 1
 (C) 3
 (D) 5

3. माना बिन्दुओं A, B, C को $(a \cos \theta_i, a \sin \theta_i)$, $i = 1, 2, 3$ द्वारा दर्शाते हैं तथा $\cos(\theta_1 - \theta_2) + \cos(\theta_2 - \theta_3) + \cos(\theta_3 - \theta_1) = -\frac{3}{2}$ है, तो

कथन (A) : $\triangle ABC$ का लम्बकेन्द्र, मूलबिन्दु है।

कारण (R) : $\triangle ABC$ समबाहु त्रिभुज है।

- (A) **A** तथा **R** दोनों सही है तथा **R**, **A** का सही स्पष्टीकरण है।
 (B) **A** तथा **R** दोनों सही है तथा **R**, **A** का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
 (C) **A** सही है परन्तु **R** सही नहीं है।
 (D) **A** सही नहीं है परन्तु **R** सही है।

4. यदि वृत्त C_1 , x-अक्ष तथा प्रथम चतुर्थांश में रेखा $y = x \tan \theta$, $\theta \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ को स्पर्श करता है तथा वृत्त C_2 , रेखा $y = x \tan \theta$, y-अक्ष पर स्पर्श करता है तथा वृत्त C_1 इस प्रकार कि C_1 तथा C_2 की त्रिज्या का अनुपात 2 : 1 हो, तो $\tan \frac{\theta}{2}$ का मान $\frac{\sqrt{a} - b}{c}$, (जहाँ a, b, c परस्पर अभाज्य प्राकृत संख्यायें हैं) है, तो $a + b + c$ का मान है।

- (A) 18
 (B) 20
 (C) 22
 (D) 24

5. यदि $S = \{a \in \mathbb{R} : |2a - 1| = 3[a] + 2\{a\}\}$, (जहाँ $[.]$ महत्तम पूर्णांक फलन तथा $\{t\}$, t के भिन्नात्मक भाग फलन को दर्शाता है) है, तो $4 \sum_{a \in S} a$ बराबर है।

- (A) 2
 (B) 1
 (C) 3
 (D) 5

6. A ray along the tangent drawn at point P(1, 1) on $x^2 + y^2 = 2$ gets reflected from line L where line L is at a distance of 2 units from point P. If reflected ray passes through the centre of given circle, then the slope of line L can be

- (A) $\tan\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right)$, where α is $\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}}\right)$
 (B) $\tan\left(\frac{2\pi}{3} - \alpha\right)$, where α is $\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}}\right)$
 (C) $\tan\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right)$, where α is $\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}}\right)$
 (D) $\tan\alpha$ where α is $\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}}\right)$

7. If P is a point which moves inside an equilateral triangle of side length 'a' such that it is nearer to any internal angle bisector of the triangle than to any of its sides, then the area of the region in which P lies is (in sq. units)

- (A) $a^2 \left(\frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1}\right)$
 (B) $\frac{\sqrt{3}a^2}{2} \left(\frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1}\right)$
 (C) $\sqrt{3}a^2 \left(\frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1}\right)$
 (D) a^2

6. $x^2 + y^2 = 2$ के बिन्दु P(1, 1) पर खींची गई स्पर्श रेखा के अनुरूप एक किरण रेखा L से परावर्तित होती है, जहाँ रेखा L बिन्दु P से 2 इकाई दूरी पर है। यदि परावर्तित किरण दिए गए वृत्त के केन्द्र से गुजरती है, तो रेखा L की प्रवणता हो सकती है।

- (A) $\tan\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right)$, जहाँ α बराबर $\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}}\right)$ है।
 (B) $\tan\left(\frac{2\pi}{3} - \alpha\right)$, जहाँ α बराबर $\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}}\right)$ है।
 (C) $\tan\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right)$, जहाँ α बराबर $\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}}\right)$ है।
 (D) $\tan\alpha$ जहाँ α बराबर $\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}}\right)$ है।

7. यदि P एक बिन्दु है जो भुजा की लम्बाई 'a' वाले एक समबाहु त्रिभुज के अंदर इस प्रकार घूमता है कि वह त्रिभुज की किसी भी भुजा की अपेक्षा त्रिभुज के किसी भी आंतरिक कोण समद्विभाजक के अधिक निकट है, तो उस क्षेत्र का क्षेत्रफल, जिसमें P स्थित है (वर्ग इकाई में) होगा।

- (A) $a^2 \left(\frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1}\right)$
 (B) $\frac{\sqrt{3}a^2}{2} \left(\frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1}\right)$
 (C) $\sqrt{3}a^2 \left(\frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1}\right)$
 (D) a^2

8. Consider, $f(x) = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ \frac{1}{(n+3)^2} & \frac{1}{n+1} & \frac{1}{(n+3)^2} - \frac{1}{(n+1)} \\ \frac{1}{(n+2)^2} & \frac{1}{n+2} & \frac{-(n+1)}{(n+2)^2} \end{vmatrix}$

where $n \in \mathbb{N}$ then which is **incorrect** ?

(A) $\sum_{n=1}^7 f(n) = \frac{49}{900}$

(B) $\sum_{n=1}^7 f(n) = \frac{49}{450}$

(C) $\sum_{n=1}^{\infty} f(n) = \frac{1}{18}$

(D) $\lim_{n \rightarrow \infty} f(n) = 0$

9. Observe the following list :

List-I		List-II	
(A)	$2\log_2 \left(\frac{2}{\sqrt{5}} \right) \cdot (\log_2 20) + (\log_2 5)^2 =$	(I)	1
(B)	If $x = a$ satisfies the equation $\log_6(2^{x+3}) - \log_6(3^x - 2) = x$ then value of 9^a is	(II)	4
(C)	$\log_6^3 4 + 24\log_6 2 \cdot \log_6 3 + \log_6^3 9$	(III)	8
(D)	If $a, b, c \in \mathbb{R}$ & $4a^2 + 9b^2 + c^2 + 4a - 6b - 4c + 6 = 0$ then $4a + 3b + c = ?$	(IV)	16

(A) (A) - II, (B) - IV, (C) - III, (D) - I

(B) (A) - II, (B) - III, (C) - I, (D) - IV

(C) (A) - III, (B) - II, (C) - I, (D) - IV

(D) (A) - IV, (B) - III, (C) - II, (D) - I

8. माना, $f(x) = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ \frac{1}{(n+3)^2} & \frac{1}{n+1} & \frac{1}{(n+3)^2} - \frac{1}{(n+1)} \\ \frac{1}{(n+2)^2} & \frac{1}{n+2} & \frac{-(n+1)}{(n+2)^2} \end{vmatrix}$ है,

जहाँ $n \in \mathbb{N}$ हो, तो कौनसा गलत है?

(A) $\sum_{n=1}^7 f(n) = \frac{49}{900}$

(B) $\sum_{n=1}^7 f(n) = \frac{49}{450}$

(C) $\sum_{n=1}^{\infty} f(n) = \frac{1}{18}$

(D) $\lim_{n \rightarrow \infty} f(n) = 0$

9. निम्न सूची देखें :

सूची-I		सूची-II	
(A)	$2\log_2 \left(\frac{2}{\sqrt{5}} \right) \cdot (\log_2 20) + (\log_2 5)^2$ बराबर है	(I)	1
(B)	यदि $x = a$ समीकरण $\log_6(2^{x+3}) - \log_6(3^x - 2) = x$ को संतुष्ट करता है, तो 9^a का मान है।	(II)	4
(C)	$\log_6^3 4 + 24\log_6 2 \cdot \log_6 3 + \log_6^3 9$ बराबर है	(III)	8
(D)	यदि $a, b, c \in \mathbb{R}$ तथा $4a^2 + 9b^2 + c^2 + 4a - 6b - 4c + 6 = 0$ हो, तो $4a + 3b + c$ बराबर है।	(IV)	16

(A) (A) - II, (B) - IV, (C) - III, (D) - I

(B) (A) - II, (B) - III, (C) - I, (D) - IV

(C) (A) - III, (B) - II, (C) - I, (D) - IV

(D) (A) - IV, (B) - III, (C) - II, (D) - I

10. Let z satisfies $z^3 = \alpha^3 z_1^3 + (1 - \alpha)^3 z_2^3 + 3(\alpha - \alpha^2)z z_1 z_2$ ($\alpha \in \mathbb{R}$), then the minimum value of $|z|^2$ is, If $z_1 = 3 + 4i$ and $z_2 = 1 - 2i$ is

- (A) $\frac{12}{5}$ (B) $\frac{5}{2}$
(C) $\frac{3}{2}$ (D) $\frac{6}{5}$

11. Locus of the point whose chord of contact to the circle $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 20 = 0$ subtends an angle of $\frac{2\pi}{3}$ at its centre is a circle, then radius of locus is

- (A) 7 (B) 7.5
(C) 10 (D) 15

12. If $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ and $C = A(ABA^T)^{25}(AB^T A^T)^{10} A^T$, then trace of matrix C is

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

13. If $\log_2 a \cdot \log_2 2a - \log_2 8c = \log_2 c \cdot \log_2 8c + \log_2 2a$, then

- (A) $a, \frac{1}{2}, c$ are in GP
(B) $a, \frac{1}{2}, c$ are in AP
(C) $a, 1, c$ are in GP
(D) $a, 1, c$ are in AP

14. If the sum of reciprocal of radii of all circles which touches all the lines represented by

$$x^2 y - 2xy^2 - 4xy = 0 \text{ is } \frac{a + \sqrt{5}}{b}, \text{ then } a + b + 2 \text{ is}$$

- (A) 2 (B) 3 (C) 7 (D) 10

10. माना $z, z^3 = \alpha^3 z_1^3 + (1 - \alpha)^3 z_2^3 + 3(\alpha - \alpha^2)z z_1 z_2$ ($\alpha \in \mathbb{R}$) को संतुष्ट करता है, तो $|z|^2$ का न्यूनतम मान, यदि $z_1 = 3 + 4i$ तथा $z_2 = 1 - 2i$ हो, होगा

- (A) $\frac{12}{5}$ (B) $\frac{5}{2}$
(C) $\frac{3}{2}$ (D) $\frac{6}{5}$

11. बिन्दु का बिन्दुपथ, जिससे वृत्त $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 20 = 0$ की स्पर्श जीवा इसके केन्द्र पर $\frac{2\pi}{3}$ का कोण बनाती है, एक वृत्त है, तो बिन्दुपथ की त्रिज्या है।

- (A) 7 (B) 7.5
(C) 10 (D) 15

12. यदि $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ तथा $C = A(ABA^T)^{25}(AB^T A^T)^{10} A^T$ है, तो आव्यूह C का अनुरेख (trace) है।

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

13. यदि $\log_2 a \cdot \log_2 2a - \log_2 8c = \log_2 c \cdot \log_2 8c + \log_2 2a$ हो, तो

- (A) $a, \frac{1}{2}, c$ गुणोत्तर श्रेणी में है।
(B) $a, \frac{1}{2}, c$ समान्तर श्रेणी में है।
(C) $a, 1, c$ गुणोत्तर श्रेणी में है।
(D) $a, 1, c$ समान्तर श्रेणी में है।

14. यदि सभी वृत्तों की त्रिज्याओं के व्युत्क्रमों का योगफल, जो $x^2 y - 2xy^2 - 4xy = 0$ द्वारा प्रदर्शित सभी रेखाओं को स्पर्श करते हैं, $\frac{a + \sqrt{5}}{b}$ हो, तो $a + b + 2$ का मान है।

- (A) 2 (B) 3 (C) 7 (D) 10

15. Given a $\triangle ABC$ whose vertices are $A(x_1, y_1)$; $B(x_2, y_2)$; $C(x_3, y_3)$. Let there exists a point $P(a, b)$ such that $6a = 2x_1 + x_2 + 3x_3$; $6b = 2y_1 + y_2 + 3y_3$.

Statement-I : Area of triangle PBC must be less than area of $\triangle ABC$.

because

Statement-II : P lies inside the triangle ABC.

- (A) Both Statement-I and Statement-II are true.
(B) Both Statement-I and Statement-II are false.
(C) Statement-I is true and Statement-II is false.
(D) Statement-I is false and Statement-II is true.

16. Let $A(\omega^2)$, $B(2i\omega)$ and $C(-4)$ be three points lying on the Argand plane. Now a point $P(p)$ is taken on the circumcircle of the triangle ABC such that $PA \cdot BC = PC \cdot AB$, (where P,A,B,C are in order). If 'z' is the complex number associated with the midpoint of PB. (ω is a non-real cube root of unity) then value of $|z|^2 + |p|^2$ is equal to :

- (A) 4
(B) 8
(C) 6
(D) 10

17. Let z and w be two complex numbers such that $w = z\bar{z} - 2z + 2$, $\left| \frac{z+i}{z-3i} \right| = 1$ and $\text{Re}(w)$ has minimum value. Then, the minimum value of $n \in \mathbb{N}$ for which w^n is real, is equal to-

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

15. दिया गया है कि एक त्रिभुज ABC जिसके शीर्ष $A(x_1, y_1)$; $B(x_2, y_2)$; $C(x_3, y_3)$ है। माना एक बिन्दु $P(a, b)$ इस प्रकार विद्यमान है कि $6a = 2x_1 + x_2 + 3x_3$; $6b = 2y_1 + y_2 + 3y_3$ है।

कथन-I : त्रिभुज PBC का क्षेत्रफल, त्रिभुज ABC के क्षेत्रफल से कम होना चाहिए।

क्योंकि

कथन-II : बिन्दु P त्रिभुज ABC के अन्दर स्थित है।

- (A) कथन-I तथा कथन-II दोनों सत्य है।
(B) कथन-I तथा कथन-II दोनों असत्य है।
(C) कथन-I सत्य तथा कथन-II असत्य है।
(D) कथन-I असत्य तथा कथन-II सत्य है।

16. माना $A(\omega^2)$, $B(2i\omega)$ तथा $C(-4)$ आर्गंड समतल पर स्थित तीन बिन्दु हैं। अब त्रिभुज ABC के परिवृत्त पर एक बिन्दु $P(p)$ इस प्रकार लिया जाता है कि $PA \cdot BC = PC \cdot AB$, (जहाँ P,A,B,C इसी क्रम में) यदि 'z', PB के मध्य बिन्दु से जुड़ी सम्मिश्र संख्या है। (ω एक अवास्तविक इकाई का घनमूल है) है, तो $|z|^2 + |p|^2$ का मान है :

- (A) 4
(B) 8
(C) 6
(D) 10

17. माना z तथा w दो सम्मिश्र संख्याएं इस प्रकार है कि $w = z\bar{z} - 2z + 2$, $\left| \frac{z+i}{z-3i} \right| = 1$ तथा $\text{Re}(w)$ का न्यूनतम मान है। तब $n \in \mathbb{N}$ का न्यूनतम मान, जिसके लिए w^n वास्तविक हो, होगा -

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

18. Let $\Delta_1 = \begin{vmatrix} a & b & c \\ b & c & a \\ c & a & b \end{vmatrix}$, $\Delta_2 = \begin{vmatrix} bc-a^2 & ac-b^2 & ab-c^2 \\ ac-b^2 & ab-c^2 & bc-a^2 \\ ab-c^2 & bc-a^2 & ac-b^2 \end{vmatrix}$

then which option is correct ?

(A) $\Delta_2 = \Delta_1^3$

(B) $\Delta_2 = \Delta_1^2$

(C) $\Delta_1 = \Delta_2^3$

(D) $\Delta_1 = \Delta_2^2$

19. Area of triangle formed by the normal & tangent to the circle $x^2 + y^2 = 100$ at $(6, -8)$ & Y-axis is :

(A) 50 sq units

(B) 75 sq units

(C) $\frac{75}{2}$ sq units

(D) 100 sq units

20. If set A defined as

$$A = \left\{ \frac{a+bi}{c+di} \in \mathbb{C} : \begin{bmatrix} a & b & 1 \\ c & d & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1686 \sin \theta & 1967 & 1 \\ -3 \cos \theta & 7 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}, \theta \in \mathbb{R} \right\}$$

contains only one positive integer n, then n equals to

(A) 563

(B) 281

(C) 572

(D) 385

18. माना $\Delta_1 = \begin{vmatrix} a & b & c \\ b & c & a \\ c & a & b \end{vmatrix}$, $\Delta_2 = \begin{vmatrix} bc-a^2 & ac-b^2 & ab-c^2 \\ ac-b^2 & ab-c^2 & bc-a^2 \\ ab-c^2 & bc-a^2 & ac-b^2 \end{vmatrix}$

हो, तो कौनसा विकल्प सही होगा ?

(A) $\Delta_2 = \Delta_1^3$

(B) $\Delta_2 = \Delta_1^2$

(C) $\Delta_1 = \Delta_2^3$

(D) $\Delta_1 = \Delta_2^2$

19. वृत्त $x^2 + y^2 = 100$ के बिन्दु $(6, -8)$ पर खींचे अभिलम्ब तथा स्पर्शरेखा तथा Y-अक्ष द्वारा निर्मित त्रिभुज का क्षेत्रफल है।

(A) 50 वर्ग इकाई

(B) 75 वर्ग इकाई

(C) $\frac{75}{2}$ वर्ग इकाई

(D) 100 वर्ग इकाई

20. यदि समुच्चय A,

$$A = \left\{ \frac{a+bi}{c+di} \in \mathbb{C} : \begin{bmatrix} a & b & 1 \\ c & d & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1686 \sin \theta & 1967 & 1 \\ -3 \cos \theta & 7 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}, \theta \in \mathbb{R} \right\}$$
 द्वारा परिभाषित है

जिसमें केवल एक धनात्मक पूर्णांक n विद्यमान है, तो n बराबर है।

(A) 563

(B) 281

(C) 572

(D) 385

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 05 questions.

The answer to each question is a **Numerical Value**.

For each question, enter the correct integer value (In case of non-integer value, the answer should be rounded off to the nearest Integer).

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

Full Marks : +4 If correct answer is entered.

Zero Marks : 0 If the question is unanswered.

Negative Marks : -1 If wrong answer is entered.

- If complex number z satisfies $(z - \bar{z})^2 = 12|z|^2 - 4$ then maximum value of $3\sqrt{3} \operatorname{Re}(z) + 8\operatorname{Im}(z)$ is
- If the two points $(0, 0)$ and $(1, 1)$ does not lie on the opposite side of the line $a^2x + 2b(a + b + c)y + 4 = 0$ $\forall a, b \in \mathbb{R}$ then the maximum value of c is
- Let $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & -3 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$ and $X = \begin{bmatrix} \cos x & -\sin x \\ \sin x & \cos x \end{bmatrix}$.
If $P = AXB$ & $Q = BX^T A$ and $\operatorname{Tr}((PQ)^{10}) = a^{10} + b^{10}$, where $a < b$ then the value of $b - 2a$.
- If the polynomial $x^4 + x^3 + ax^2 + bx + c$ is divisible by $x^2 + x + 1 = 0$, then find the value of $5a - b - 4c$ ($a, b, c \in \mathbb{R}$)
- If $2x^4 + 1 \leq 2x^3 + x^2$, then sum of all distinct solution of x is

खण्ड-II : (अधिकतम अंक: 20)

इस खंड में 05 प्रश्न हैं।

प्रत्येक प्रश्न का उत्तर **संख्यात्मक मान (Numerical Value)** है।

प्रत्येक प्रश्न के लिए, सही पूर्णांक मान दर्ज करें (दशमलव संकेतन में, उत्तर को निकटतम पूर्णांक में लिखा जाना चाहिए।)

प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्नलिखित अंकन योजना के अनुसार किया जाएगा:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर दर्ज किया गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी उत्तर दर्ज नहीं किया गया है।

ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत उत्तर दर्ज किया गया है।

- यदि सम्मिश्र संख्या z है, जो $(z - \bar{z})^2 = 12|z|^2 - 4$ को संतुष्ट करती है, तो $3\sqrt{3} \operatorname{Re}(z) + 8\operatorname{Im}(z)$ का अधिकतम मान है।
- यदि दो बिन्दु $(0, 0)$ तथा $(1, 1)$, रेखा $a^2x + 2b(a + b + c)y + 4 = 0 \forall a, b \in \mathbb{R}$ की विपरीत भुजा पर स्थित नहीं है, तो c का अधिकतम मान है।
- माना $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & -3 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$ तथा $X = \begin{bmatrix} \cos x & -\sin x \\ \sin x & \cos x \end{bmatrix}$ है।
यदि $P = AXB$ तथा $Q = BX^T A$ तथा $\operatorname{Tr}((PQ)^{10}) = a^{10} + b^{10}$ है, जहाँ $a < b$ हो, तो $b - 2a$ का मान है
- यदि बहुपद $x^4 + x^3 + ax^2 + bx + c$, $x^2 + x + 1 = 0$ से विभाज्य है, तो $5a - b - 4c$ ($a, b, c \in \mathbb{R}$) का मान ज्ञात कीजिए।
- यदि $2x^4 + 1 \leq 2x^3 + x^2$ हो, तो x के सभी विभिन्न हलों का योगफल है

Rankers Academy JEE

Space for Rough Work / रफ़ कार्क के लिए जगह

For More Material Join: @JEEAdvanced_2025