AME CET 12th with PCM

SECTION A | General Awareness / सामान्य जागरूकता

15 questions • 60 marks • +4 correct / 0 otherwise

Q1. The archaeological site of Dholavira is located in which Indian state?
धोलावीरा पुरातात्त्विक स्थल भारत के किस राज्य में स्थित है?

A. Punjab
पंजाब

B. Rajasthan
राजस्थान

C. Haryana
हरियाणा

D. Gujarat
गुजरात

Q2. In which year was the Battle of Plassey fought?
प्लासी का युद्ध किस वर्ष लड़ा गया था?

A. 1773

B. 1857

C. 1757

D. 1764

Q3. The Swadeshi movement of 1905 developed primarily in opposition to which British decision?
1905 का स्वदेशी आंदोलन मुख्यतः अंग्रेजों के किस निर्णय के विरोध में विकसित हुआ था?

A. Introduction of the Rowlatt Act
रॉलेट अधिनियम लागू करना

B. Announcement of the Simon Commission
साइमन कमीशन की घोषणा

C. Abolition of the East India Company
ईस्ट इंडिया कंपनी को समाप्त करना

D. Partition of Bengal
बंगाल का विभाजन

Q4. Who wrote the song "Vande Mataram"?
"वन्दे मातरम्" गीत किसने लिखा था?

A. Sarojini Naidu
सरोजिनी नायडू

B. Rabindranath Tagore
रवीन्द्रनाथ टैगोर

C. Bankim Chandra Chatterjee
बंकिम चंद्र चट्टोपाध्याय

D. Subramania Bharati
सुब्रमण्यम भारती

Q5. Which constitutional office carries the role of ex-officio Chairman of the Rajya Sabha?
किस संवैधानिक पद का धारक राज्यसभा का पदेन सभापति होता है?

A. President of India
भारत का राष्ट्रपति

B. Speaker of the Lok Sabha
लोकसभा अध्यक्ष

C. Prime Minister of India
भारत का प्रधानमंत्री

D. Vice-President of India
भारत का उपराष्ट्रपति

SECTION A | General Awareness / सामान्य जागरूकता (continued)

15 questions • 60 marks • +4 correct / 0 otherwise

Q6. The Fundamental Duties are listed in which part of the Constitution of India?
भारतीय संविधान के किस भाग में मूल कर्तव्य दिए गए हैं?

A. Part IVA / भाग IVA
B. Part IV / भाग IV
C. Part V / भाग V
D. Part III / भाग III

Q7. Which planet is the largest in the Solar System?
सौरमंडल का सबसे बड़ा ग्रह कौन-सा है?

A. Jupiter
बृहस्पति
B. Earth
पृथ्वी
C. Saturn
शनि
D. Neptune
वरुण

Q8. In which city is the headquarters of the Indian Space Research Organisation (ISRO)?
भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) का मुख्यालय किस शहर में है?

A. Hyderabad
हैदराबाद
B. Thiruvananthapuram
तिरुवनंतपुरम
C. Bengaluru
बेंगलुरु
D. Ahmedabad
अहमदाबाद

Q9. Marble is formed mainly by the metamorphism of which rock?
संगमरमर मुख्यतः किस चट्टान के कायांतरण से बनता है?

A. Basalt
बेसाल्ट
B. Sandstone
बलुआ पत्थर
C. Limestone
चूना पत्थर
D. Granite
ग्रेनाइट

Q10. What was the name of India's first satellite, launched in 1975?
1975 में प्रक्षेपित भारत के पहले उपग्रह का नाम क्या था?

A. Bhaskara-I
भास्कर-I
B. Aryabhata
आर्यभट्ट
C. Rohini RS-1
रोहिणी RS-1
D. INSAT-1B
इनसैट-1B

SECTION A | General Awareness / सामान्य जागरूकता (continued)

15 questions • 60 marks • +4 correct / 0 otherwise

Q11. The Indian aircraft "Tejas" is best classified as a:

भारतीय विमान "तेजस" को किस श्रेणी में रखा जाता है?

A. Light combat aircraft
हल्का लड़ाकू विमान

B. Heavy transport aircraft
भारी परिवहन विमान

C. Maritime patrol helicopter
समुद्री गश्ती हेलीकॉप्टर

D. Passenger airliner
यात्री विमान

Q12. BrahMos Aerospace was established as a joint venture between India and which country?

ब्रह्मोस एयरोस्पेस की स्थापना भारत और किस देश के संयुक्त उद्यम के रूप में हुई थी?

A. Russia
रूस

B. Israel
इज़राइल

C. France
फ्रांस

D. United Kingdom
यूनाइटेड किंगडम

Q13. Which shipyard built the indigenous aircraft carrier INS Vikrant commissioned in September 2022?

सितंबर 2022 में नौसेना में शामिल किए गए स्वदेशी विमानवाहक पोत आईएनएस विक्रांत का निर्माण किस शिपयार्ड ने किया?

A. Cochin Shipyard Limited
कोचीन शिपयार्ड लिमिटेड

B. Mazagon Dock Shipbuilders Limited
मझगांव डॉक शिपबिल्डर्स लिमिटेड

C. Goa Shipyard Limited
गोवा शिपयार्ड लिमिटेड

D. Garden Reach Shipbuilders & Engineers
गार्डन रीच शिपबिल्डर्स एंड इंजीनियर्स

Q14. Operation Meghdoot, launched in 1984, is associated with which region?

1984 में शुरू किया गया ऑपरेशन मेघदूत किस क्षेत्र से संबंधित है?

A. Rann of Kachchh
कच्छ का रण

B. Lakshadweep
लक्षद्वीप

C. Andaman Islands
अंडमान द्वीपसमूह

D. Siachen Glacier
सियाचिन हिमनद

Q15. In a typical animal cell, which organelle is the main site of ATP production through aerobic respiration?

एक सामान्य जंतु कोशिका में वायवीय श्वसन द्वारा एटीपी उत्पादन का मुख्य स्थान कौन-सा कोशिकांग है?

A. Nucleolus
केंद्रिका

B. Mitochondrion
माइटोकॉन्ड्रिया

C. Golgi apparatus
गॉल्जी तंत्र

D. Lysosome
लाइसोसोम

SECTION B | English / अंग्रेज़ी

15 questions • 60 marks • +4 correct / 0 otherwise

Q16. Select the meaning of the idiom **"hit the nail on the head"**.

A. Begin a difficult journey
B. Identify something exactly correctly
C. Avoid giving a direct answer
D. Cause an unnecessary argument

Q17. A trainee says, "I travel by ship **once in a blue moon**." How often does the trainee travel by ship?

A. As often as possible
B. Only at night
C. Very rarely
D. Every week

Q18. In "She **burned the midnight oil** before the examination," the highlighted phrase means that she:

A. Studied or worked until late at night
B. Avoided preparing for the examination
C. Finished all her work before sunset
D. Wasted fuel during an experiment

Q19. Choose the meaning of **"under the weather"** in "The technician is feeling under the weather today."

A. Certain of success
B. Slightly unwell
C. Extremely excited
D. Standing outdoors

Q20. In "Please do not **spill the beans** about the surprise," the highlighted idiom means:

A. Reveal a secret
B. Waste an opportunity
C. Make a careless calculation
D. Refuse an invitation

Q21. The application was submitted **at the eleventh hour**. This means it was submitted:

A. At the last possible moment
B. After the application had been rejected
C. Without the required documents
D. Exactly eleven days early

Q22. Choose the one-word substitute for **a person who studies the origin and history of words**.

A. Meteorologist
B. Entomologist
C. Etymologist
D. Archaeologist

Q23. Choose the one-word substitute for **an instrument used to measure atmospheric pressure**.

A. Anemometer
B. Hygrometer
C. Barometer
D. Altimeter

SECTION B | English / अंग्रेज़ी (continued)

15 questions • 60 marks • +4 correct / 0 otherwise

Q24. Choose the one-word substitute for **a person who can speak many languages**.

A. Novice
B. Polyglot
C. Recluse
D. Pessimist

Q25. Choose the one-word substitute for **an enclosure in which birds are kept**.

A. Aquarium
B. Kennel
C. Apiary
D. Aviary

Q26. Select the **incorrectly spelt** word.

A. Altitude
B. Precision
C. Reliable
D. Seperate

Q27. Select the **incorrectly spelt** word.

A. Believe
B. Achieve
C. Retrieve
D. Recieve

Q28. Select the **incorrectly spelt** word.

A. Equipment
B. Maintenence
C. Procedure
D. Inspection

Q29. Select the **incorrectly spelt** word.

A. Occasional
B. Occassion
C. Opportunity
D. Occurrence

Q30. Select the **incorrectly spelt** word.

A. Experience
B. Privelege
C. Discipline
D. Knowledge

SECTION C | Mathematics / गणित

20 questions • 80 marks • +4 correct / 0 otherwise

Q31. Let Z be the set of integers. The function f: Z → Z defined by f(n) = 2n + 1 is:
मान लें Z पूर्णांकों का समुच्चय है। f(n) = 2n + 1 द्वारा परिभाषित फलन f: Z → Z है:

A. Neither one-one nor onto
न तो एकैकी, न ही आच्छादक

B. Both one-one and onto
एकैकी और आच्छादक दोनों

C. Onto but not one-one
आच्छादक, परंतु एकैकी नहीं

D. One-one but not onto
एकैकी, परंतु आच्छादक नहीं

Q32. If z_1 and z_2 are the roots of $z^2 - 4z + 13 = 0$, what is $|z_1 - z_2|$?
यदि z_1 और z_2, समीकरण $z^2 - 4z + 13 = 0$ के मूल हैं, तो $|z_1 - z_2|$ का मान क्या है?

A. 3

B. $2\sqrt{13}$

C. 6

D. 13

Q33. A complex number z satisfies $(2 - i)z = 5 + 5i$, where $i^2 = -1$. Find $|z|$.
एक सम्मिश्र संख्या z के लिए $(2 - i)z = 5 + 5i$ है, जहाँ $i^2 = -1$। $|z|$ ज्ञात कीजिए।

A. 5

B. $\sqrt{5}$

C. 10

D. $\sqrt{10}$

Q34. What is the least positive integer n for which $[(\sqrt{3} + i)/(\sqrt{3} - i)]^n = -1$?
वह सबसे छोटा धनात्मक पूर्णांक n क्या है जिसके लिए $[(\sqrt{3} + i)/(\sqrt{3} - i)]^n = -1$ है?

A. 3

B. 6

C. 4

D. 2

Q35. For what value of k are the vectors (1, 2, 0), (0, 1, 1) and (2, k, 3) coplanar?
k के किस मान पर सदिश (1, 2, 0), (0, 1, 1) और (2, k, 3) समतलीय होंगे?

A. 3

B. 5

C. −7

D. 7

SECTION C | Mathematics / गणित (continued)

20 questions • 80 marks • +4 correct / 0 otherwise

Q36. The equations $x + y + z = 0$, $x + 2y + 3z = 0$ and $2x + 3y + kz = 0$ have a non-zero solution (x, y, z). Find k.

समीकरण $x + y + z = 0$, $x + 2y + 3z = 0$ और $2x + 3y + kz = 0$ का एक अशून्य हल (x, y, z) है। k ज्ञात कीजिए।

A. 5
B. 4
C. 3
D. 2

Q37. If α and β are the roots of $2x^2 - 7x + 3 = 0$, find $\alpha^2 + \beta^2$.

यदि α और β, समीकरण $2x^2 - 7x + 3 = 0$ के मूल हैं, तो $\alpha^2 + \beta^2$ ज्ञात कीजिए।

A. 25/4
B. 49/4
C. 43/4
D. 37/4

Q38. Find the sum of the squares of all distinct real solutions of $x^2 - 5|x| + 4 = 0$.

समीकरण $x^2 - 5|x| + 4 = 0$ के सभी भिन्न वास्तविक हलों के वर्गों का योग ज्ञात कीजिए।

A. 20
B. 34
C. 17
D. 16

Q39. Both roots of $x^2 - kx + 18 = 0$ are positive, and one root is twice the other. Find k.

समीकरण $x^2 - kx + 18 = 0$ के दोनों मूल धनात्मक हैं और एक मूल दूसरे का दोगुना है। k ज्ञात कीजिए।

A. 6
B. 9
C. 18
D. 12

Q40. A 2×2 matrix A has first row $(2, 1)$ and second row $(1, 2)$. What is the sum of the diagonal entries of A^3?

एक 2×2 आव्यूह A की पहली पंक्ति $(2, 1)$ और दूसरी पंक्ति $(1, 2)$ है। A^3 के विकर्ण अवयवों का योग क्या है?

A. 26
B. 28
C. 14
D. 18

SECTION C | Mathematics / गणित (continued)

20 questions • 80 marks • +4 correct / 0 otherwise

Q41. A five-person team is selected from six technicians and four pilots, all distinct. How many teams contain at least two pilots?

छह तकनीशियनों और चार पायलटों में से पाँच व्यक्तियों का दल चुना जाता है। सभी व्यक्ति भिन्न हैं। कम-से-कम दो पायलटों वाले कितने दल बनाए जा सकते हैं?

A. 210
B. 180
C. 186
D. 126

Q42. Seven distinct trainees sit around a round table. In how many arrangements do two specified trainees sit next to each other? Rotations are identical; mirror-image orders are different.

सात भिन्न प्रशिक्षु एक गोल मेज के चारों ओर बैठते हैं। दो निश्चित प्रशिक्षुओं के साथ-साथ बैठने की कितनी व्यवस्थाएँ हैं? घुमाने से बनी व्यवस्थाएँ समान, परंतु प्रतिबिंबित क्रम भिन्न माने जाएँ।

A. 1440
B. 240
C. 120
D. 720

Q43. Let ω be a non-real cube root of unity. Evaluate $(1 - \omega)(1 - \omega^2)$.

मान लें ω, इकाई का एक अवास्तविक घनमूल है। $(1 - \omega)(1 - \omega^2)$ का मान ज्ञात कीजिए।

A. −1
B. 3
C. 1
D. 0

Q44. Let C(n, r) denote combinations of n objects taken r at a time. Evaluate C(6, 1) + 2C(6, 2) + 3C(6, 3) + ⋯ + 6C(6, 6).

C(n, r), n वस्तुओं में से r वस्तुएँ चुनने के संचयों की संख्या है। C(6, 1) + 2C(6, 2) + 3C(6, 3) + ⋯ + 6C(6, 6) का मान ज्ञात कीजिए।

A. 96
B. 384
C. 192
D. 64

Q45. For $x \neq 0$, what is the term independent of x in $(2x^2 - 1/x)^6$?

$x \neq 0$ के लिए, $(2x^2 - 1/x)^6$ के प्रसार में x से स्वतंत्र पद क्या है?

A. −60
B. 120
C. 15
D. 60

SECTION C | Mathematics / गणित (continued)

20 questions • 80 marks • +4 correct / 0 otherwise

Q46. For $|x| < 1/2$, find the coefficient of x^3 in the expansion of $(1 + 2x)^{3/2}$ about $x = 0$.

$|x| < 1/2$ के लिए, $x = 0$ के आसपास $(1 + 2x)^{3/2}$ के प्रसार में x^3 का गुणांक ज्ञात कीजिए।

A. $-1/2$
B. $3/2$
C. $1/2$
D. $-1/4$

Q47. Evaluate the infinite series $1/(1 \times 3) + 1/(2 \times 4) + 1/(3 \times 5) + \cdots$.

अनंत श्रेणी $1/(1 \times 3) + 1/(2 \times 4) + 1/(3 \times 5) + \cdots$ का योग ज्ञात कीजिए।

A. $1/2$
B. 1
C. $3/2$
D. $3/4$

Q48. A quadratic polynomial f satisfies $f(1) = f(-1)$ and $f(2) - f(0) = 12$. Find $f'(3)$.

एक द्विघात बहुपद f के लिए $f(1) = f(-1)$ और $f(2) - f(0) = 12$ है। $f'(3)$ ज्ञात कीजिए।

A. 24
B. 6
C. 12
D. 18

Q49. The points (2, 3), (6, 9) and (18, k) are collinear. Find k.

बिंदु (2, 3), (6, 9) और (18, k) संरेख हैं। k ज्ञात कीजिए।

A. 27
B. 36
C. 24
D. 18

Q50. For a regular hexagon, what is the ratio of the area of its inscribed circle to the area of its circumscribed circle?

एक सम षट्भुज के अंत:वृत्त के क्षेत्रफल और परिवृत्त के क्षेत्रफल का अनुपात क्या है?

A. $3/4$
B. $\sqrt{3}/2$
C. $2/3$
D. $1/2$

SECTION D | Physics / भौतिकी

20 questions • 80 marks • +4 correct / 0 otherwise

Q51. A non-relativistic proton accelerated from rest through a potential difference V follows a circular path of radius r in a uniform magnetic field perpendicular to its velocity. If the accelerating potential becomes 4V, with the same field, the radius becomes:

एक प्रोटॉन को विराम से V विभवांतर द्वारा त्वरित किया जाता है। वेग के लंबवत एकसमान चुंबकीय क्षेत्र में वह r त्रिज्या के वृत्त पर चलता है। अनापेक्षिक गति मानते हुए, उसी क्षेत्र में विभवांतर 4V करने पर त्रिज्या होगी:

A. r
B. 4r
C. 2r
D. r/2

Q52. A charged-particle beam passes undeflected through crossed electric and magnetic fields. Both fields are perpendicular to the beam. If $E = 1.8 \times 10^4$ V/m and B = 0.03 T, find the beam speed.

आवेशित कणों का पुंज परस्पर लंबवत विद्युत और चुंबकीय क्षेत्रों से बिना विचलन गुजरता है। दोनों क्षेत्र पुंज के लंबवत हैं। $E = 1.8 \times 10^4$ V/m और B = 0.03 T होने पर पुंज की चाल ज्ञात कीजिए।

A. 6×10^3 m/s
B. 6×10^5 m/s
C. 5.4×10^5 m/s
D. 5.4×10^2 m/s

Q53. A small magnet makes small angular oscillations in a uniform magnetic field with period T. If the field strength becomes four times as large, with its magnetic moment and moment of inertia unchanged, the new period is:

एक छोटा चुंबक एकसमान चुंबकीय क्षेत्र में T आवर्तकाल से छोटे कोणीय दोलन करता है। चुंबकीय आघूर्ण और जड़त्व आघूर्ण अपरिवर्तित रखते हुए क्षेत्र का परिमाण चार गुना करने पर नया आवर्तकाल होगा:

A. 4T
B. 2T
C. T/2
D. T/4

Q54. A magnetic dipole of moment 0.8 A m^2 is turned slowly from parallel to perpendicular to a uniform field of 0.25 T. What work is done by the external agent?

0.8 A m^2 चुंबकीय आघूर्ण वाले द्विध्रुव को 0.25 T के एकसमान क्षेत्र के समानांतर से लंबवत स्थिति तक धीरे-धीरे घुमाया जाता है। बाहरी कारक द्वारा किया गया कार्य कितना है?

A. 0.40 J
B. 0 J
C. 0.10 J
D. 0.20 J

SECTION D | Physics / भौतिकी (continued)

20 questions • 80 marks • +4 correct / 0 otherwise

Q55. Why can two magnetic field lines not intersect at a point where the field is non-zero?

जहाँ चुंबकीय क्षेत्र अशून्य है, वहाँ दो चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ एक-दूसरे को क्यों नहीं काट सकतीं?

A. The magnetic force must be zero everywhere
चुंबकीय बल हर स्थान पर शून्य होना चाहिए

B. Magnetic fields exist only inside magnets
चुंबकीय क्षेत्र केवल चुंबकों के भीतर होता है

C. Magnetic field lines are always straight
चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ हमेशा सीधी होती हैं

D. The field would have two directions at the same point
एक ही बिंदु पर क्षेत्र की दो दिशाएँ हो जाएँगी

Q56. A material has a small negative magnetic susceptibility. The material is:

किसी पदार्थ की चुंबकीय प्रवृत्ति का मान छोटा और ऋणात्मक है। यह पदार्थ है:

A. Strictly non-magnetic ($\chi = 0$)
पूर्णतः अचुंबकीय ($\chi = 0$)

B. Diamagnetic
प्रतिचुंबकीय

C. Paramagnetic
अनुचुंबकीय

D. Ferromagnetic
लौहचुंबकीय

Q57. A person of mass 50 kg stands on a weighing scale in a lift accelerating upward at 2 m/s^2. Take $g = 10\ m/s^2$. What force does the scale read?

50 kg द्रव्यमान का व्यक्ति 2 m/s^2 त्वरण से ऊपर जाती लिफ्ट में तुला पर खड़ा है। $g = 10\ m/s^2$ लें। तुला पर बल का पाठ्यांक क्या होगा?

A. 600 N

B. 100 N

C. 400 N

D. 500 N

Q58. With an unchanged potential gradient, a potentiometer balances a 1.20 V cell at 60 cm and a second cell at 75 cm. Find the emf of the second cell.

अपरिवर्तित विभव प्रवणता पर एक विभवमापी 1.20 V के सेल को 60 cm पर और दूसरे सेल को 75 cm पर संतुलित करता है। दूसरे सेल का विद्युत वाहक बल ज्ञात कीजिए।

A. 1.20 V

B. 0.96 V

C. 1.80 V

D. 1.50 V

SECTION D | Physics / भौतिकी (continued)

20 questions • 80 marks • +4 correct / 0 otherwise

Q59. A metal resistor has resistance 20 Ω at 0°C and temperature coefficient $0.004°C^{-1}$. Assuming a linear temperature dependence, find its resistance at 100°C.

एक धात्विक प्रतिरोधक का प्रतिरोध 0°C पर 20 Ω और ताप गुणांक $0.004°C^{-1}$ है। ताप के साथ रैखिक परिवर्तन मानते हुए 100°C पर उसका प्रतिरोध ज्ञात कीजिए।

A. 40 Ω
B. 8 Ω
C. 24 Ω
D. 28 Ω

Q60. An optical fibre has core refractive index 1.50 and cladding refractive index 1.20. What is the critical angle at the core-cladding interface, measured from the normal?

एक प्रकाशिक तंतु के कोर का अपवर्तनांक 1.50 और क्लैडिंग का 1.20 है। कोर-क्लैडिंग सीमा पर अभिलंब से मापा गया क्रांतिक कोण कितना है?

A. 53.1°
B. 36.9°
C. 41.8°
D. 48.6°

Q61. A thermocouple has a sensitivity of 40 μV/K. The temperature difference between its junctions is 2 K and the total circuit resistance is 20 Ω. Assuming constant sensitivity, find the current.

एक तापयुग्म की संवेदनशीलता 40 μV/K है। उसके संधिस्थलों का तापांतर 2 K और परिपथ का कुल प्रतिरोध 20 Ω है। संवेदनशीलता स्थिर मानते हुए धारा ज्ञात कीजिए।

A. 4 μA
B. 40 μA
C. 2 μA
D. 8 μA

Q62. Silver has an electrochemical equivalent of 1.12 mg/C. Assuming 100% current efficiency, how much silver is deposited by a current of 0.50 A flowing for 10 minutes?

चाँदी का विद्युत-रासायनिक तुल्यांक 1.12 mg/C है। धारा दक्षता 100% मानते हुए 0.50 A धारा को 10 मिनट तक प्रवाहित करने पर कितनी चाँदी निक्षेपित होगी?

A. 336 mg
B. 33.6 mg
C. 560 mg
D. 672 mg

SECTION D | Physics / भौतिकी (continued)

20 questions • 80 marks • +4 correct / 0 otherwise

Q63. If R denotes electrical resistance and C denotes capacitance, the dimensions of RC are:

यदि R विद्युत प्रतिरोध और C धारिता को दर्शाते हैं, तो RC की विमा है:

A. $[T^{-1}]$
B. $[L\ T^{-1}]$
C. $[T]$
D. $[M\ L^{2}\ T^{-2}]$

Q64. A uniform solid disc of mass 2 kg and radius 0.50 m rotates at 10 rad/s about its central axis perpendicular to its plane. Find its rotational kinetic energy.

2 kg द्रव्यमान और 0.50 m त्रिज्या की एक समान ठोस चकती अपने तल के लंबवत केंद्रीय अक्ष के चारों ओर 10 rad/s से घूमती है। उसकी घूर्णन गतिज ऊर्जा ज्ञात कीजिए।

A. 25 J
B. 6.25 J
C. 50 J
D. 12.5 J

Q65. A satellite has orbital period 8 hours in a circular orbit of radius r about a planet. What radius would give a period of 1 hour about the same planet? Radii are measured from the planet's centre; assume both orbits are physically possible.

एक ग्रह के चारों ओर r त्रिज्या की वृत्ताकार कक्षा में उपग्रह का आवर्तकाल 8 घंटे है। उसी ग्रह के चारों ओर 1 घंटे के आवर्तकाल के लिए त्रिज्या क्या होगी? त्रिज्याएँ ग्रह के केंद्र से मापी जाती हैं; दोनों कक्षाएँ संभव मानें।

A. r/8
B. r/2
C. r/4
D. r/16

Q66. A rigid flywheel rotating about a fixed axis has angular momentum 12 kg m^2/s and angular speed 5 rad/s. Find its rotational kinetic energy.

एक स्थिर अक्ष के चारों ओर घूमते दृढ़ गतिपालक चक्र का कोणीय संवेग 12 kg m^2/s और कोणीय चाल 5 rad/s है। उसकी घूर्णन गतिज ऊर्जा ज्ञात कीजिए।

A. 60 J
B. 30 J
C. 120 J
D. 15 J

SECTION D | Physics / भौतिकी (continued)

20 questions • 80 marks • +4 correct / 0 otherwise

Q67. An electromagnetic wave in vacuum has frequency 6.0×10^{14} Hz. Taking $c = 3.0 \times 10^{8}$ m/s, find its wavelength.

निर्वात में एक विद्युतचुंबकीय तरंग की आवृत्ति 6.0×10^{14} Hz है। $c = 3.0 \times 10^{8}$ m/s लेते हुए तरंगदैर्ध्य ज्ञात कीजिए।

A. 50 nm
B. 200 nm
C. 2000 nm
D. 500 nm

Q68. A nucleus initially at rest emits an alpha particle with kinetic energy 5.0 MeV. The daughter nucleus has 50 times the alpha particle's mass. In the non-relativistic approximation, find the daughter's recoil kinetic energy.

विराम पर स्थित एक नाभिक 5.0 MeV गतिज ऊर्जा वाला अल्फा कण उत्सर्जित करता है। संतति नाभिक का द्रव्यमान अल्फा कण से 50 गुना है। अनापेक्षिक सन्निकटन में संतति नाभिक की प्रतिक्षेप गतिज ऊर्जा ज्ञात कीजिए।

A. 2.5 MeV
B. 0.10 MeV
C. 250 MeV
D. 0.20 MeV

Q69. Two particles of masses 4 kg and 6 kg are initially at rest, 5 m apart, and attract each other under internal forces only. How far has the 4 kg particle moved when their separation becomes 1 m?

4 kg और 6 kg द्रव्यमान के दो कण प्रारंभ में विराम पर 5 m दूर हैं और केवल आंतरिक बलों से एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं। दूरी 1 m होने तक 4 kg वाला कण कितना चला होगा?

A. 4.0 m
B. 3.0 m
C. 1.6 m
D. 2.4 m

Q70. Silicon doped with a small amount of boron forms a p-type semiconductor. Its majority mobile charge carriers are:

सिलिकॉन में थोड़ी मात्रा में बोरॉन मिलाने से p-प्रकार का अर्धचालक बनता है। इसके बहुसंख्यक गतिशील आवेश वाहक हैं:

A. Protons
प्रोटॉन
B. Holes
होल
C. Neutrons
न्यूट्रॉन
D. Free electrons
मुक्त इलेक्ट्रॉन

SECTION E | Chemistry / रसायन विज्ञान

20 questions • 80 marks • +4 correct / 0 otherwise

Q71. The energy of a hydrogen atom is $E_n = -13.6/n^2$ eV. What minimum energy is required to excite its electron from n = 1 to n = 3?

हाइड्रोजन परमाणु की ऊर्जा $E_n = -13.6/n^2$ eV है। इलेक्ट्रॉन को n = 1 से n = 3 में उत्तेजित करने के लिए न्यूनतम कितनी ऊर्जा चाहिए?

A. 13.60 eV
B. 12.09 eV
C. 10.20 eV
D. 1.51 eV

Q72. The kinetic energy of a non-relativistic electron is increased to four times its initial value. If its initial de Broglie wavelength was λ, the new wavelength is:

एक अनापेक्षिक इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा प्रारंभिक मान से चार गुना कर दी जाती है। प्रारंभिक दे ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य λ होने पर नई तरंगदैर्ध्य होगी:

A. λ/2
B. 2λ
C. λ/4
D. 4λ

Q73. Which set of quantum numbers (n, l, m_l) is **not allowed** for an electron in an atom?

परमाणु में इलेक्ट्रॉन के लिए क्वांटम संख्याओं (n, l, m_l) का कौन-सा समूह **अनुमत नहीं** है?

A. (2, 2, 0)
B. (1, 0, 0)
C. (2, 1, −1)
D. (3, 2, 1)

Q74. A metal crystallises in a face-centred cubic lattice. Its molar mass is 27 g/mol and unit-cell edge is 4.0×10^{-8} cm. Using $N_A = 6.0 \times 10^{23}$ mol^{-1}, calculate its density.

एक धातु फलक-केंद्रित घनीय जालक में क्रिस्टलित होती है। उसका मोलर द्रव्यमान 27 g/mol और इकाई कोष्ठिका की भुजा 4.0×10^{-8} cm है। $N_A = 6.0 \times 10^{23}$ mol^{-1} लेकर घनत्व ज्ञात कीजिए।

A. 1.41 g/cm^3
B. 2.81 g/cm^3
C. 11.25 g/cm^3
D. 5.62 g/cm^3

Q75. Which property best distinguishes a crystalline solid from an amorphous solid?

कौन-सा गुण क्रिस्टलीय ठोस को अक्रिस्टलीय ठोस से सबसे स्पष्ट रूप से अलग करता है?

A. No definite local arrangement of any kind
किसी भी प्रकार की निश्चित स्थानीय व्यवस्था का अभाव

B. Long-range periodic arrangement of constituent particles
अवयवी कणों की दीर्घ-परासी आवर्ती व्यवस्था

C. Complete absence of particle interactions
कणों के बीच अन्योन्यक्रियाओं का पूर्ण अभाव

D. Particles moving freely like an ideal gas
आदर्श गैस की तरह स्वतंत्र रूप से चलते कण

SECTION E | Chemistry / रसायन विज्ञान (continued)

20 questions • 80 marks • +4 correct / 0 otherwise

Q76. Which metal ion is associated with an intense golden-yellow colour in a flame test?

ज्वाला परीक्षण में तीव्र सुनहरा-पीला रंग किस धातु आयन से संबंधित है?

A. Ca^{2+}
B. K^{+}
C. Na^{+}
D. Ba^{2+}

Q77. Among Na, Mg, Al and Si, which element has the largest atomic radius?

Na, Mg, Al और Si में किस तत्व की परमाणु त्रिज्या सबसे बड़ी है?

A. Al
B. Mg
C. Na
D. Si

Q78. Graphite conducts electricity mainly because it contains:

ग्रेफाइट मुख्यतः किस कारण विद्युत का चालन करता है?

A. Only ionic bonds between carbon atoms
कार्बन परमाणुओं के बीच केवल आयनिक बंध
B. Mobile carbon ions in a liquid lattice
द्रव जालक में गतिशील कार्बन आयन
C. Delocalised electrons able to move within its layers
परतों में गति करने वाले विस्थानीकृत इलेक्ट्रॉन
D. Free protons between its layers
परतों के बीच मुक्त प्रोटॉन

Q79. What is the IUPAC name of $CH_3CH(CH_3)CH_2CHO$?

$CH_3CH(CH_3)CH_2CHO$ का आईयूपीएसी नाम क्या है?

A. 2-Methylbutanal
2-मेथिलब्यूटेनल
B. 3-Methylbutan-2-one
3-मेथिलब्यूटेन-2-ओन
C. 3-Methylbutanal
3-मेथिलब्यूटेनल
D. Pentan-2-one
पेंटेन-2-ओन

Q80. Propanone is treated with $NaBH_4$ and then given an aqueous work-up. What is the main organic product?

प्रोपेनोन की $NaBH_4$ से अभिक्रिया कराकर जलीय उपचार किया जाता है। मुख्य कार्बनिक उत्पाद क्या है?

A. Propan-1-ol
प्रोपेन-1-ऑल
B. Propanoic acid
प्रोपेनोइक अम्ल
C. Propan-2-ol
प्रोपेन-2-ऑल
D. Propene
प्रोपीन

SECTION E | Chemistry / रसायन विज्ञान (continued)

20 questions • 80 marks • +4 correct / 0 otherwise

Q81. At the same temperature, what is the ratio of the rms speed of H_2 molecules to that of O_2 molecules? Use molar masses 2 and 32 g/mol respectively.

समान ताप पर H_2 और O_2 अणुओं की वर्ग-माध्य-मूल चालों का अनुपात क्या है? मोलर द्रव्यमान क्रमशः 2 और 32 g/mol लें।

A. 4 : 1
B. 1 : 4
C. 2 : 1
D. 16 : 1

Q82. Which pair consists of functional isomers with molecular formula C_3H_6O?

कौन-सा युग्म C_3H_6O आणविक सूत्र वाले क्रियात्मक समावयवों का है?

A. Propanal and propanone
प्रोपेनल और प्रोपेनोन
B. Propene and propane
प्रोपीन और प्रोपेन
C. Propan-1-ol and propan-2-ol
प्रोपेन-1-ऑल और प्रोपेन-2-ऑल
D. Ethanal and ethanol
एथेनल और एथेनॉल

Q83. Which pure substance can form conventional intermolecular O–H···O hydrogen bonds between its own molecules?

कौन-सा शुद्ध पदार्थ अपने अणुओं के बीच सामान्य अंतराअणुक O–H···O हाइड्रोजन बंध बना सकता है?

A. CH_3OCH_3
B. CH_4
C. CH_3CHO
D. CH_3OH

Q84. Which compound contains a carbon atom attached to four different groups and can exist as a pair of enantiomers?

किस यौगिक में चार भिन्न समूहों से जुड़ा कार्बन परमाणु है और जो प्रतिबिंब समावयवों के युग्म के रूप में हो सकता है?

A. 2-Methylpropan-2-ol
2-मेथिलप्रोपेन-2-ऑल
B. Ethanol
एथेनॉल
C. Butan-2-ol
ब्यूटेन-2-ऑल
D. Propan-2-ol
प्रोपेन-2-ऑल

Q85. Which dissolved salt causes temporary hardness of water?

कौन-सा घुला हुआ लवण जल की अस्थायी कठोरता का कारण बनता है?

A. $MgCl_2$
B. NaCl
C. $Ca(HCO_3)_2$
D. $CaSO_4$

SECTION E | Chemistry / रसायन विज्ञान (continued)

20 questions • 80 marks • +4 correct / 0 otherwise

Q86. Which molecule has trigonal-planar geometry and an ideal bond angle of 120°?

किस अणु की ज्यामिति त्रिकोणीय समतलीय और आदर्श बंध कोण 120° होता है?

A. BF_3
B. H_2O
C. CH_4
D. NH_3

Q87. Which molecule has polar bonds but zero net dipole moment because of its molecular symmetry?

किस अणु में ध्रुवीय बंध होते हैं, परंतु आणविक सममिति के कारण कुल द्विध्रुव आघूर्ण शून्य होता है?

A. CO_2
B. H_2O
C. NH_3
D. SO_2

Q88. Which ion has the same number of electrons as an argon atom? Atomic numbers: Mg = 12, Na = 11, Cl = 17, Al = 13 and Ar = 18.

किस आयन में आर्गन परमाणु के समान इलेक्ट्रॉनों की संख्या है? परमाणु क्रमांक: Mg = 12, Na = 11, Cl = 17, Al = 13 और Ar = 18।

A. Mg^{2+}
B. Cl^{-}
C. Na^{+}
D. Al^{3+}

Q89. In the resonance description of the carbonate ion, CO_3^{2-}, what is the average bond order of each C–O bond?

कार्बोनेट आयन CO_3^{2-} के अनुनाद वर्णन में प्रत्येक C–O बंध की औसत बंध कोटि क्या है?

A. 4/3
B. 2
C. 1
D. 3/2

Q90. According to VSEPR theory, what is the molecular shape of SF_6?

VSEPR सिद्धांत के अनुसार SF_6 की आणविक आकृति क्या है?

A. Tetrahedral
चतुष्फलकीय
B. Square pyramidal
वर्ग पिरामिडीय
C. Octahedral
अष्टफलकीय
D. Trigonal bipyramidal
त्रिकोणीय द्विपिरामिडीय