

Section—A

1 × 10 = 10

1. Which experiments gives experimental verification of de 'Broglie' hypothesis ? कौन-सा प्रयोग दे ब्रॉग्ली परिकल्पना की प्रायोगिक सत्यापन सिद्ध करता है ? (a) Heisenberg principle हाइजेनबर्ग सिद्धान्त

(b) Clausius equation क्लासियस समीकरण

(c) Davisson and Germer's experiment डेविसन एवं गर्मर प्रयोग

(d) Joule-Thompson experiment जूल-थॉमसन प्रयोग।

2. Hamiltonian operator is : हैमिल्टोनियन ऑपरेटर है—

$$(a) \hat{H} = \frac{-\hbar^2}{2m} \nabla^2 + V$$

$$(b) \hat{H} = \frac{-\hbar^2}{2} \nabla + V$$

$$(c) \hat{H} = \frac{\hbar^2}{8\pi} \nabla^2 + V$$

$$(d) \hat{H} = \frac{\hbar}{2m} \nabla^2 + V.$$

3. Heisenberg Uncertainty principle is : हाइजेनबर्ग अनिश्चितता का सिद्धान्त है—

$$(a) \Delta x \times \Delta m \geq \frac{h}{2\pi}$$

$$(b) \Delta x. \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$$

$$(c) \Delta x. \Delta y \geq \frac{h}{2\pi}$$

$$(d) \Delta x. \Delta y \geq \frac{h}{4\pi}.$$

4. Normal vibration modes are possible in benzene molecule : बेंजीन अणु में सामान्य फन्डामेंटल कम्पन मोड सम्भव हैं—

(a) 26

(b) 20

(c) 30

(d) 12.

5. Selection rule for rotational spectra is : घूर्णन स्पेक्ट्रा के लिए सेलेक्शन नियम है—

(a) $\Delta J = \pm 1$

(b) $\Delta J = 2$

(c) $\Delta J = \pm 2$

(d) $\Delta J = 0.$

6. Correct relation is : सही सम्बन्ध कौन-सा है ?

$$(a) \frac{P_1^0 - P_1}{P_1^0} = \frac{w}{x} \frac{m}{W}$$

$$(b) \frac{P_1^0 - P_1}{P_1^0} = \frac{w}{m} \frac{M}{W}$$

$$(c) \frac{P_1^0 - P_1}{P_1^0} = \frac{x}{y} \frac{n}{N}$$

$$(d) \frac{P_1^0 - P_1}{P_1^0} = \frac{n}{N} \frac{m}{M}$$

7. In photosynthesis of plants, photosensitizer is : पौधों की प्रकाश संश्लेषण क्रिया में फोटोसेन्सिटाइजर होता है—

(a) Green Colouring Matter हरे रंग का पदार्थ

(b) Flower फूल

(c) Yellow Colouring Matter पीले रंग का पदार्थ

(d) Roots जड़।

8. Principle of quantum activation is : क्वाण्टम एक्टिवेशन का सिद्धान्त कहते हैं—

(a) Stark-Einstein Law स्टार्क-आइन्सटीन का नियम

(b) Phosphorescence फॉस्फोरेसेन्स

(c) Grothus Draper Law ग्रोथस ड्रापर नियम

(d) Photosensitization फोटोसेन्सिटाइजेशन।

9. Correct relation is : सही रिलेशन है—

$$(a) E_J = \frac{h^2}{8\pi^2 I} J(J+1)$$

$$(b) E_J = \frac{h^2}{4\pi^2 m} \nabla^2 + J$$

$$(c) E_J = \frac{h}{4\pi^2} J(J+1)$$

$$(d) E_J = \frac{h^2}{\pi m} J.$$

10. Selection rule for vibrational quantum no. is : कम्पन क्वाण्टम संख्या के लिए सेलेक्शन नियम है—

- (a) $\Delta V = 1$ (b) $\Delta V = 0$ (c) $\Delta V = \pm 1$ (d) $\Delta V = 2$.

Section—B

2 × 5 = 10

1. (a) A baller throw the ball of mass 200 gm with the speed of 100 km/hour. Calculate its wave length and give the explanation of result. एक बॉलर 200 ग्राम की गेंद को 100 किमी/घण्टा की गति से फेंकता है। इसकी तरंगदैर्घ्य क्या होगी तथा परिणाम पर व्याख्या दीजिए।

(b) Explain physical significance of ψ and ψ^2 . तरंग फलन ψ और ψ^2 के भौतिक महत्व का वर्णन कीजिए।

2. What is photoelectric effect ? Explain. फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव क्या होता है ? वर्णन कीजिए।

3. What is normalized wave function for one-dimensional box. ? एक विमीय बॉक्स के लिए नॉर्मलाइज्ड तरंग फलन क्या होता है ?

4. What is electromagnetic radiation ? विद्युत्-चुम्बकीय विकिरण क्या होता है ?

5. Why water cannot be used as a solvent for IR spectra ? अवरक्त स्पेक्ट्रा के लिए पानी विलायक के रूप में प्रयुक्त क्यों नहीं किया जा सकता है ?

6. Explain Absorption Spectra and Emission Spectra. अवशोषण स्पेक्ट्रा व उत्सर्जन स्पेक्ट्रा को समझाइए।

7. Give difference between thermal and photochemical reaction. ऊष्मीय तथा फोटोकेमिकल क्रियाओं के बीच अन्तर को समझाइए।

8. Discuss on activity and activity coefficient. ऐक्टिविटी तथा ऐक्टिविटी गुणांक पर प्रकाश डालिए।

9. Calculate frequency, if $C = 3 \times 10^{10}$ cm/sec and $\lambda = 4000 \text{ \AA}$. आवृत्ति ज्ञात कीजिए, यदि $C = 3 \times 10^{10}$ cm/sec और $\lambda = 4000 \text{ \AA}$.

Section—C

10 × 3 = 30

1. Drive Schrodinger wave equation and solve it for one-dimensional box. श्रोडिंगर तरंग समीकरण ज्ञात कीजिए तथा इसे एक विमीय बॉक्स के लिए हल कीजिए।

अथवा

(a) Compare V.B.T. and M.O.T. V.B.T. तथा M.O.T. में अन्तर का वर्णन कीजिए।

(b) Draw Energy level diagram for M.O. in case of O_2 . O_2 के लिए M.O. के ऊर्जा स्तर का डायग्राम खींचिए।

2. The vapour pressure of water at 20°C is 17 mm. Calculate the vapour pressure of a solution containing 2 gm of Urea (mol. wt. = 60) in 60 gm of water. पानी का 20°C पर वाष्प दाब 17 mm है। उस विलयन का वाष्प दाब ज्ञात कीजिए जिसमें 60 ग्राम पानी में 2 ग्राम यूरिया (अणुभार = 60) घुला हो।

अथवा

Explain : व्याख्या कीजिए—(a) Born-Oppenheimer approximation. बॉर्न-ओपेनहाइमर अप्रॉक्सिमेशन। (b) Degrees of freedom. स्वतन्त्रता की कोटि।

3. Differentiate between Raman Spectra and IR Spectra. रमन स्पेक्ट्रा एवं अवरक्त स्पेक्ट्रा में अन्तर को समझाइए।

अथवा

Describe the Franck-Codon Principle. फ्रैंक-कन्डोन सिद्धान्त का वर्णन कीजिए।

4. Explain types of Electronic Transition. इलेक्ट्रॉनिक ट्रांजिशन के प्रकारों का वर्णन कीजिए। अथवा

Give Kinetics of Hydrogen-Bromine Reaction. हाइड्रोजन-ब्रोमीन क्रिया की बलगतिकी को स्पष्ट कीजिए।

5. What is osmosis and osmotic pressure ? Give two methods for determination of osmotic pressure. ऑसमोसिस व ऑसमोटिक दबाव क्या है ? ऑसमोटिक दबाव ज्ञात करने की दो विधियाँ लिखिए। अथवा

Discuss in detail elevation in boiling point. क्वथनांक में उन्नयन का सविस्तार वर्णन कीजिए।