

Paper III : Physical Chemistry

Section—A

 $1 \times 10 = 10$

1. If scattering angle $\theta = 0^\circ$, the Compton shift would be : यदि प्रकीर्णन कोण $\theta = 0^\circ$, तब कॉम्पटन शिफ्ट का मान होगा—

- (a) Zero शून्य (b) 0.0242 Å
(c) 0.0484 Å (d) None of these इनमें से कोई नहीं।

2. The sample cell in UV spectroscopy is generally made of : पराबैंगनी स्पेक्ट्रोस्कोप में प्रयुक्त होने वाला सैम्पल सेल सामान्यतः बना होता है—

- (a) Ordinary glass सामान्य काँच (b) Pyrex glass पायरेक्स काँच
(c) Borosil glass बोरोसिल काँच (d) Quartz क्वार्ट्ज।

3. Oxygen molecule is : ऑक्सीजन अणु है—

- (a) Paramagnetic अनुचुम्बकीय (b) Diamagnetic प्रतिचुम्बकीय
(c) Ferromagnetic लौह चुम्बकीय (d) Antiferromagnetic एन्टी लौह चुम्बकीय।

4. Which compound has the zero dipole moment : किस यौगिक का द्विध्रुव आघूर्ण शून्य है—

- (a) Bromobenzene ब्रोमोबेन्जीन (b) *o*-dibromobenzene *o*-डाइब्रोमोबेन्जीन
(c) *m*-dibromobenzene डाइब्रोमोबेन्जीन (d) *p*-dibromobenzene डाइब्रोमोबेन्जीन।

5. Quantum yield of a photochemical reaction in an ideal condition is : आदर्श स्थिति में किसी फोटोकैमिकल अभिक्रिया की क्वाण्टम लब्धि होती है—

- (a) 1×10^{10} (b) 1×10^5 (c) 1×10^2 (d) 1.0.

6. Which is not colligative property ? निम्न में से कौन अणुसंख्य गुणधर्म नहीं है ?

- (a) Osmotic pressure परासरण दाब (b) Boiling point elevation क्वथनांक उन्नयन
(c) Freezing point depression हिमांक अवनयन (d) Vapour pressure वाष्प दाब।

7. The angle between sp^2 hybridised orbital is : sp^2 संकरित कक्षक में बन्ध कोण होता है—

- (a) 90° (b) $109^\circ 28'$ (c) 120° (d) 180° .

8. Homonuclear molecule as N_2 , O_2 etc. do not show IR spectra but they show Raman spectra because of : होमोन्यूक्लियर अणु जैसे N_2 , O_2 आदि पराबैंगनी स्पेक्ट्रम नहीं दर्शाते अपितु ये रमन स्पेक्ट्रा दर्शाते हैं क्योंकि—

- (a) Change of polarizability of molecule अणु की ध्रुवणता में परिवर्तन के कारण
(b) No effect on the polarizability of molecule अणु की ध्रुवणता पर कोई प्रभाव न होने के कारण
(c) Change of polarizability does not produce change in the induced dipole moment ध्रुवणता में परिवर्तन होने से प्रेरणिक द्विध्रुव आघूर्ण में अन्तर नहीं होता
(d) None of the above इनमें से कोई नहीं।

9. Which of the following remains unaffected by temperature ? निम्न-लिखित में से किस पर ताप का प्रभाव नहीं होता ?

- (a) Normality नार्मलता (b) Formality फार्मलता
(c) Molarity मोलरता (d) Molality मोललता।

10. The time of start of fluorescence after excitation is : उत्तेजित अवस्था में आने के बाद प्रतिदीप्ति प्रारम्भ होने में समय लगता है—

- (a) 10^{-3} sec (b) 10^{-7} - 10^{-8} sec (c) 10^{-12} - 10^{-14} sec
(d) None of the above उपर्युक्त में से कोई नहीं।

Section—B

2 × 5 = 10

1. Write short note on black body radiation. ब्लैक बॉडी विकिरण पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।
2. Explain Born-Oppenheimer approximation. बौर्न-ओपेनहैमर एप्राक्सीमेशन को समझाइए।
3. Explain the terms : Chromophores, Auxochrome, spectroscopic shift and degree of freedom. समझाइए—क्रोमोफोर, आक्सोक्रोम, स्पेक्ट्रोस्कोपिक विस्थापन तथा डिग्री ऑफ फ्रीडम।
4. What are the differences between bonding and antibonding molecular orbitals ? बॉन्डिंग तथा एन्टीबॉन्डिंग आणविक कक्षक में क्या अन्तर है ?
5. Explain how dipole moment is helpful in ? समझाइए कि द्विध्रुव आघूर्ण किस प्रकार सहायक है ?
 - (a) Finding the bond angles बन्ध कोण ज्ञात करने में
 - (b) Distinguishing between *o*, *m* and *p*-derivatives of benzene बेन्जीन के *o*, *m* एवं *p*-व्युत्पन्नों की पहचान करने में
 - (c) In distinguishing between cis and trans isomers सिस व ट्रांस समावयत्री की पहचान करने में।
6. Write short notes on Quantum yield. क्वाण्टम लब्धि पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।
7. Explain molality, molarity and normality with example. उदाहरण सहित मोललता, मोलरता एवं नार्मलता को समझाइए।
8. Explain molecular orbital model for H₂ molecule. H₂ अणु के लिए आणविक कक्षक मॉडल को समझाइए।
9. Write a note on Selection Rules for spectrum. स्पेक्ट्रम के लिए सिलेक्शन नियम पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।
10. Write short notes on Intersystem Crossing. इन्टर सिस्टम क्रॉसिंग पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

Section—C

10 × 3 = 30

1. What is Hamiltonian operator ? How is it related to Laplacian operator ? Derive the equation. हैमिल्टोनियन ऑपरेटर क्या है ? यह किस प्रकार लाप्लासियन ऑपरेटर से सम्बन्धित है ? समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए।
2. What is ultraviolet spectroscopy. Discuss the origin and theory of ultraviolet spectrum. पराबैंगनी स्पेक्ट्रोस्कोपी क्या है ? पराबैंगनी स्पेक्ट्रम के उद्भव एवं सिद्धान्त की विवेचना कीजिए।
3. Explain Clausius, Mosotti equation. Give its application in establishing the molecular structure. क्लासियस-मसोटी समीकरण समझाइए। अणु की संरचना ज्ञात करने में उसके अनुप्रयोगों की पुष्टि कीजिए।
4. Draw and explain Jablonski diagram predicting various physical processes occurring in the electronic excited state of molecule. अणु की इलेक्ट्रॉनिक उत्तेजित अवस्था में होने वाली विभिन्न भौतिक प्रक्रमों को दर्शाते हुए जैबलॉन्सकी चित्र खींचकर समझाइए।
5. State and explain Raoult's law. How is the molecular weight of a non-volatile solute determined with the help of this law. राउल्ट के नियम को समझाइए। राउल्ट के नियम की सहायता से अवाष्पशील विलेय का अणुभार ज्ञात कीजिए।