

Paper Third : 2013 Annual

Physical Chemistry

UNIT - 1

- (अ) कॉम्पटन प्रभाव क्या है ? कॉम्पटन विस्थापन को स्पष्ट कीजिए। कॉम्पटन विस्थापन के लिए व्यंजक स्थापित कीजिए, यदि प्रकीर्णन कोण 0° , 90° एवं 180° हो।
What is Compton effect ? Explain Compton shift. Establish expression for Compton shift, if angles of scattering are 0° , 90° and 180° .
- (ब) हाइजेनबर्ग के अनिश्चितता के सिद्धांत को स्पष्ट कीजिए।
Explain Heisenberg's uncertainty principle.
- (स) 0.2 nm चौड़ाई के एकविमीय बॉक्स में परिरुद्ध इलेक्ट्रॉनिक आद्यावस्था ऊर्जा की गणना कीजिए। Calculate ground state energy of an electron confined in one- dimensional box of width 0.2 nm.
[$h = 6.63 \times 10^{-34}$ j sec, $m_e = 9.11 \times 10^{-31}$ kg]

OR

- (अ) चिरसम्मत यांत्रिकी की सीमाएँ क्या हैं ? क्वाण्टम यांत्रिकी की आवश्यकता पर टिप्पणी दीजिए। What are the limitations of classical mechanics ? Comment on need of quantum mechanics.
- (ब) निम्नलिखित को स्पष्ट कीजिए :
- (i) ψ एवं ψ^2 का भौतिक महत्व (ii) प्रकाशविद्युत प्रभाव
Explain the following :
- (i) Physical significance of ψ and ψ^2 (ii) Photoelectric effect
- (स) किसी इलेक्ट्रॉन की स्थिति ज्ञात करने की अनिश्चितता 100 p.m हो, तो वेग ज्ञात करने की अनिश्चितता ज्ञात कीजिए। Calculate the uncertainty in velocity of an electron, if the uncertainty in determining position is 100 p.m.

UNIT - 2

- (अ) LCAO- MO विधि द्वारा H_2^+ आयन के BMO एवं ABMO आण्विक ऑर्बिटलों के लिए तरंग फलन के व्यंजन स्थापित कीजिए।
Establish wave functions for BMO and ABMO molecular orbitals of H_2^+ ion using LCAO- MO method.
- (ब) आबंधित, प्रतिबन्धित तथा अनाबन्धित आण्विक ऑर्बिटलों की प्रमुख विशेषताओं को स्पष्ट कीजिए। Explain main characteristics of bonding, antibonding and non- bonding molecular orbitals.

OR

(अ) संयोजकता बंध सिद्धांत (VBT) के अनुसार H_2 अणु के निर्माण में तरंग फलन एवं उर्जा की गणना कीजिए। On the basis of Valence Bond Theory (VBT), calculate energy and constant wave functions for H_2 molecule.

(ब) sp संकरण के लिए तरंग फलन निम्नानुसार है :

$$\psi_1 = a_1 \psi_s + b_1 \psi_p \quad \psi_2 = a_2 \psi_s + b_2 \psi_p$$

गुणांक a_1, a_2, b_1, b_2 के मान ज्ञात कीजिए।

The wave functions of sp hybrid orbitals are as follows :

$$\psi_1 = a_1 \psi_s + b_1 \psi_p \quad \psi_2 = a_2 \psi_s + b_2 \psi_p$$

Find out value of coefficients a_1, a_2, b_1, b_2 .

UNIT - 3

(अ) सर्वाधिक ऊर्जायुक्त विकिरण है :

- (i) रेडियो तरंगें (ii) पराबैंगनी किरणें
(iii) X- किरणें (iv) अवरक्त किरणें

Radiation with maximum energy is :

- (i) Radio waves (ii) Ultraviolet rays
(iii) X - rays. (iv) Infrared rays

(ब) रमन प्रभाव क्या है ? रमन प्रभाव की क्वाण्टम यांत्रिकीय व्याख्या कीजिए।

What is Raman effect ? Explain quantum mechanical interpretation of Raman effect.

(स) 4000 \AA तरंगदैर्घ्ययुक्त विकिरण की उर्जा kJ mol^{-1} में परिकलित कीजिए।

Calculate energy in kJ mol^{-1} of radiation having wavelength 4000 \AA .

OR

(अ) अणु जो IR अक्रिय परन्तु रमन सक्रिय है :

The molecule which is IR inactive but Raman active :

- (i) HCl (ii) N_2 (iii) SO_2 (iv) HBr

(ब) द्विपरमाणुक अणु के कम्पन- पूर्ण वर्णक्रम में होने वाले विचलन को समझाइए।

Explain the deviation observed in vibrational- rotational spectrum of a diatomic molecule.

(स) परम शून्यांकी उर्जा को स्पष्ट कीजिए। Explain zero point energy.

UNIT - 4

(अ) $H_2 - Cl_2$ प्रकाशरासायनिक क्रिया के लिए क्वाण्टम दक्षता (ϕ) का मान है :

The quantum efficiency (ϕ) of $H_2 - Cl_2$ photochemical reaction is :

(i) 10^{-2} (ii) 10^{-6} (iii) 10^6 (iv) 10^2

(ब) क्वान्टम दक्षता से आप क्या समझते हैं ? प्रयोगशाला में क्वान्टम दक्षता का मान कैसे ज्ञात करते हैं ? What is meant by Quantum Efficiency ? How it can be experimentally determined ?

(स) रासायनिक एक्टिनोमीटर को संक्षेप में समझाइए ।

Give brief account of chemical actinometer.

OR

(अ) प्रकाशसंश्लेषण में प्रकाशसुग्राही कारक है :

(i) कार्बन डाइ-ऑक्साइड (ii) ग्लूकोज (iii) क्लोरोफिल (iv) सेलुलोज

In photosynthesis, the photosensitizer is :

(i) Carbon dioxide (ii) Glucose (iii) Chlorophyll
(iv) Cellulose

(ब) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(i) बीयर - लैम्बर्ट का नियम (ii) प्रकाशरासायनिक तुल्यता का नियम

Write short notes on the following :

(i) Beer- Lambert's law (ii) Law of photochemical
equivalence <http://prsuonline.com>

(स) इलेक्ट्रॉनिक वर्णक्रम के अनुप्रयोग लिखिए ।

Write application of electronic spectra.

UNIT - 5

(अ) Ni^{2+} आयन के लिए चुम्बकीय आघूर्ण का मान है ($Z = 28$) :

The magnetic moment of Ni^{2+} ion is ($Z = 28$) :

(i) 0.00 B.M. (ii) 1.73 B.M. (iii) 2.83 B.M (iv) 5.92 B.M.

(ब) चुम्बकीय अनुशीलता ज्ञात करने की गाउ विधि का वर्णन कीजिए ।

Describe Gouy's method for determining magnetic susceptibility.

(स) प्रतिचुम्बकीय तथा अनुचुम्बकीय पदार्थों के लाक्षणिक गुणों को स्पष्ट कीजिए ।

Explain the characteristic properties of diamagnetic and paramagnetic materials.

OR

(अ) अणु जिसका द्विध्रुव आघूर्ण शून्य है :

(i) CO_2 (ii) CCl_4 (iii) BF_3 (iv) उपरोक्त सभी

Molecule with zero dipole moment is :

(i) CO_2 (ii) CCl_4 (iii) BF_3 (iv) All of the above

(ब) उष्मागतिकी के तृतीय नियम को स्पष्ट कीजिए । इस नियम प्रायोगिक सत्यापन कैसे किया जाता है ? Explain Third Law of Thermodynamics. How can it be verified experimentally ?

(ब) निम्नलिखित समीकरणों को लिखिए :

(i) डिबाई समीकरण (ii) क्लासियस- मोसाटी समीकरण

Write the following equations :

(i) Debye's equation (ii) Clausius - Mossotti equation.