

Paper Third : 2010 Annual Physical Chemistry

UNIT - 1

(अ) एकविमीय बॉक्स में 'a' दूरी के लिए तरंग फलन $\psi = A \sin \frac{n\pi}{a}$ को प्रसामान्यीकृत कीजिए।

Normalize the wave function $\psi = A \sin \frac{n\pi}{a}$ for a particle in one-dimensional box of length 'a'.

(ब) श्रोडिनर तरंग समीकरण को लाप्लासियन एवं हेमिल्टोनियन संकारकों के रूप में व्यक्त कीजिए।

Express the Schrodinger's wave equation in terms of Laplacian and Hamiltonian operators.

(स) एक गति करते हुए इलैक्ट्रॉन से सम्बद्ध तरंग का तरंगदैर्घ्य 4.8 pm हो तो उसकी गतिज ऊर्जा की गणना कीजिए।

Calculate the kinetic energy of a moving electron having wavelength of 4.8 pm.

OR

(अ) आइगेन मान तथा आइगन फलन से आप क्या समझते हैं ?

What do you understand by Eigen values & Eigen function ?

(ब) Al धातु पर X- किरणें आपतित की जाती हैं। प्रकीर्णित किरणों के लिए यदि प्रकीर्णन कोण का मान 90° एवं 180° हो तो कॉम्पटन विस्थापन के मान की गणना कीजिए।
X-rays are incident upon Al metal. Calculate the value of Compton shift for scattered rays whose scattering angle are 90° and 180° .

(स) निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर टिप्पणियाँ लिखिये :

- (1) हाइजेनबर्ग का अनिश्चितता का सिद्धान्त
- (2) हाइड्रोजन परमाणु का बोर मॉडल
- (3) प्लांक विकिरण नियम

Write notes on any two of the following :

- (1) Heisenberg's uncertainty principle.
- (2) Bohr's model of hydrogen atom
- (3) Planck's radiation law

Unit - 2

(अ) परमाणवीय कक्षकों के संयोग से आण्विक कक्षकों के निर्माण के लिए आवश्यक शर्तों को समझाइए।

Explain the necessary conditions required for the formation of molecular orbitals from atomic orbitals.

(ब) (1) आबंधी (2) अनाबंधी व (3) प्रतिबंधी ऑर्बिटल से आप क्या समझते हैं ?

What do you understand by (1) bonding (2) non-bonding and (3) antibonding orbitals ?

(स) π (पाई), π^* ऑर्बिटलों के अभिलक्षणों का उल्लेख कीजिए।

Illustrate characteristic of π , π^* orbitals.

OR

(अ) sp^2 संकरित कक्षकों के निर्माण में प्रयुक्त होने वाले परमाणुक कक्षकों के गुणांकों की गणना कीजिए।

Calculate the coefficients of atomic orbitals used in the formation of sp^2 hybridised orbitals.

(ब) तरंग फलनों से ऊर्जा स्तरों का परिकलन आप कैसे करेंगे ? स्पष्ट कीजिए।

How will you calculate the energy levels from wave function?

Explain

(स) σ , σ^* ऑर्बिटलों के अभिलक्षणों का उल्लेख कीजिए।

Illustrate characteristics of σ , σ^* orbitals .

Unit - 3

(अ) रमन स्पेक्ट्रा एवं IR स्पेक्ट्रा में अन्तर स्पष्ट कीजिए।

Differentiate between Raman spectra and IR spectra.

(ब) HCl अणु के कम्पन वर्णक्रम में 2890 सेमी. $^{-1}$ पर अवशोषण बैण्ड प्राप्त होता है।

HCl के अणु के बल नियतांक की गणना कीजिए।

In vibrational spectra of HCl molecules, the absorption band is obtained at 2890 cm^{-1} . Calculate the force constant for HCl molecules.

(स) घूर्णन वर्णक्रम पर समस्थानिक प्रतिस्थापन के अनुप्रयोग समझाइए।

Explain the application of isotopic substitution in rotational spectra.

OR

(अ) एक विकिरण जिसकी तरंगदैर्घ्य 300 mm है, उसके लिए आवृत्ति व तरंग संख्या की गणना कीजिए।

Calculate the frequency and wave number of radiation whose wavelength is 300 mm.

(ब) किसी बंध के बल नियतांक से आप क्या समझते हैं ? समझाइए।

What do you understand by force constant of a bond ?

Explain.

(स) निम्नलिखित को समझाइए :

- (1) प्रतिस्टोक्स रेखाएँ (2) रैले प्रकीर्णन (3) बोर्न-ओपेनहाइमर सन्निकटन

Explain the following :

- (1) Antistokes lines (2) Rayleigh scattering
(3) Born-Oppenheimer approximation

Unit - 4

(अ) ऊष्मीय एवं प्रकाशीय रासायनिक अभिक्रिया में अंतर स्पष्ट कीजिए।

Distinguish between thermal reaction and photochemical reaction.

(ब) 4000 Å तरंगदैर्घ्य वाली विकिरण के एक आइन्स्टीन की ऊर्जा की गणना कीजिए।

Calculate the energy of one Einstein of wavelength 4000 Å.

(स) क्वाण्टम दक्षता के प्रायोगिक निधरण की विधि का वर्णन कीजिए।

Describe the method of experimental determination of quantum yield. <http://prsuonline.com>

OR

(अ) 'स्फुरदीप्ति' की घटना को उदाहरण सहित लिखिए।

Write down the phenomenon of 'phosphorescence' with example.

(ब) फ्रैंक - कॉन्डन सिद्धान्त का वर्णन कीजिए।

Describe 'Franck-Condon' principle.

(स) निम्नलिखित को समझाइए : (1) द्वितीयक प्रक्रम

- (2) त्रिक उत्तेजित अवस्था (3) विकिरण रहित संक्रमण

Explain the following : (1) Secondary process

- (2) Triplet excited state (3) Non-radiant transition

Unit - 5

(अ) हिमांक में अवनमन और बिलेय के अणुभार में ऊष्मागतिकी सम्बन्ध व्युत्पन्न कीजिए।

Derive the thermodynamic relation between molecular weight and depression in freezing point.

(ब) निम्नलिखित को समझाइए :

- (1) वांट-हॉफ कारक (2) लौहचुम्बकत्व (3) प्रेरित द्विधुत आघूर्ण

Explain the following : (1) Vant-Hoff factor

- (2) Ferromagnetism (3) Induced dipole moment

OR

(अ) आदर्श एवं अनादर्श विलयन में अंतर स्पष्ट कीजिए।

Differentiate between ideal and non-ideal solution.

(ब) द्विध्रुव आधूर्ण के निर्धारण की तापमान विधि का वर्णन कीजिए।

Describe the temperature method of the determination of dipole moment.

(स) 25°C पर 5% शक्खर के विलयन के परासरण दाब की गणना कीजिए।

Calculate the osmotic pressure of 5% solution of canesugar at 25°C.