

CHEMISTRY

Paper Third : 2015 Annual Physical Chemistry

UNIT - 1

(अ) प्रकाशवैद्युत प्रभाव में उत्सर्जित फोटोइलेक्ट्रॉनों की संख्या समानुपाती है :

(i) आपतित किरण पुंज की तीव्रता (ii) आपतित किरण पुंज की आवृत्ति

(iii) आपतित किरण पुंज का वेग (iv) फोटो कैथोड का कार्य फलन

In photoelectric effect, the number of photoelectrons emitted is proportional to : (i) Intensity of incident radiation (ii) Frequency of incident radiation (iii) Velocity of incident radiation (iv) Work function of photo cathode.

(ब) श्रोडिंजर समीकरण से प्रारंभ करते हुए सिद्ध कीजिए :

Starting from Schrodinger wave equation, prove that :

$$\hat{H}\psi = E\psi$$

(अ) ψ एवं ψ^2 की भौतिक सार्थकता को स्पष्ट कीजिए

Explain physical significance of ψ and ψ^2 .

OR

(अ) किस कोण पर कॉम्पटन तरंगदैर्घ्य का मान 2.42 pm के तुल्य होता है ? The angle at which Compton wavelength is equal to 2.42 pm ?

(i) 0° (ii) 90° (iii) 180° (iv) 45°

(ब) कॉम्पटन प्रभाव क्या है ? सिद्ध कीजिए कॉम्पटन प्रभाव लिए गए पदार्थ की प्रकृति पर निर्भर नहीं करता वरन् कोण θ पर निर्भर करता है। What is Compton effect ? Prove that Compton effect is independent of nature of target material but depends upon the angle θ .

(स) हाइजेनबर्ग के अनिश्चितता सिद्धांत को संक्षेप में स्पष्ट कीजिए।

Explain Heisenberg's uncertainty principle in brief.

UNIT - 2

(अ) परमाणु में एकल इलेक्ट्रॉन का तरंग फलन कहलाता है :

(i) आण्विक ऑर्बिटल

(ii) परमाणु ऑर्बिटल

(iii) इलेक्ट्रॉन का आवेश घनत्व

(iv) उपर्युक्त में से कोई नहीं

Wave function of single electron in atom is known of :

(i) Molecular orbital

(ii) Atomic orbital

(iii) Electron charge density

(iv) None of the above

(ब) आणविक ऑर्बिटल निर्माण की LCAO विधि द्वारा H_2^+ आयन के लिए तरंग फलन एवं सम्बन्धित ऊर्जाओं के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

Derive the expression for wave functions and associated energies of H_2^+ ion using LCAO method for constructing molecular orbitals.

(स) निम्नलिखित को स्पष्ट कीजिए :

(i) π एवं π^* आणविक कक्षक (ii) σ एवं π^* आणविक कक्षक

Explain the following :

(i) π and π^* molecular orbital (ii) σ and π^* molecular orbital

OR

(अ) अनाबन्धित आणविक ऑर्बिटल की ऊर्जा बराबर होती है :

(i) बन्धित आणविक ऑर्बिटल के (ii) प्रतिबन्धित आणविक ऑर्बिटल के

(iii) परमाणु ऑर्बिटलों के (iv) उपर्युक्त सभी के

The energy of non-bonding molecular orbital is equal to :

(i) Bonding molecular orbital

(ii) Antibonding molecular orbital

(iii) Atomic orbitals

(iv) All of the above

(ब) sp^2 संकरित आर्बिटलों के लिए तरंग फलन निर्मित कीजिए।

Construct wave functions for sp^2 hybrid orbitals.

(स) H_2 अणु के निर्माण में गतिज ऊर्जा बक्र की विवेचना कीजिए। Discuss potential energy curve for the formation of H_2 molecule.

UNIT - 3

(अ) बॉर्न-ओपेनहाइमर सन्निकटन के अनुसार निम्नलिखित में से कौन सी ऊर्जा क्वांटिकृत नहीं होती है ? (i) इलेक्ट्रॉनिक ऊर्जा (ii) कंपन ऊर्जा

(iii) स्थानान्तरीय ऊर्जा (iv) घूर्णन ऊर्जा

According to Born-Oppenheimer approximation which energy doesn't quantized ? <http://prsuonline.com>

(i) Electronic energy (ii) Vibrational energy

(iii) Translation energy (iv) Rotational energy

(ब) दर्शाइए कि दो घूर्णन वर्णक्रम रेखाओं के मध्य आवृत्ति पृथक्करण का मान $2B$ होता है। Show that the frequency separation of two rotational spectral lines is equal to $2B$.

(स) निम्नलिखित को स्पष्ट कीजिए : (i) बल नियतांक (ii) परम शून्यांकी ऊर्जा

Explain the following : (i) Force constant (ii) Zero point energy

OR

(अ) वर्णक्रम रेखाओं की तीव्रता निर्भर करती है :

- (i) आपतित विकिरण की प्रबलता (ii) संक्रमण की प्रायिकता
(iii) पॉपुलेशन घनत्व (iv) उपर्युक्त सभी

The intensity of spectral lines depends upon :

- (i) The strength of the incident radiation
(ii) Probability of transition
(iii) Population density of state
(iv) All of the above

(ब) रमन प्रभाव क्या है रमन प्रभाव का क्वाण्टम यांत्रिकी स्पष्टीकरण दीजिए ।

What is Raman effect ? Give quantum mechanical explanation of Raman effect.

(स) अवरक्त वर्णक्रम एवं रमन वर्णक्रम में तुलना कीजिए ।

Compare IR spectra and Raman spectra.

UNIT - 4

(अ) निम्नलिखित में से किस संक्रमण के लिए अधिकतम ऊर्जा की आवश्यकता होगी ?

Out of the following which transition requires maximum energy ?

- (i) $n \rightarrow \pi^*$ (ii) $\pi \rightarrow \pi^*$ (iii) $n \rightarrow \sigma^*$ (iv) $\sigma \rightarrow \sigma^*$

(ब) इलेक्ट्रॉनिक वर्णक्रम के विभिन्न प्रकार के संक्रमणों की विवेचना कीजिए ।

Discuss different types of transitions in electronic spectra.

(स) निम्नलिखित को स्पष्ट कीजिए : (i) वर्णमूलक (ii) वर्णवर्धक

Explain the following : (i) Chromophores (ii) Auxochrome

OR

(अ) $H_2 - Br_2$ प्रकाशरासायनिक क्रिया के लिए क्वाण्टम दक्षता का मान है :

The value of quantum efficiency for $H_2 - Br_2$ photochemical reaction is :

- (i) 10^6 (ii) 1.0 (iii) 0.1 (iv) 0.01

(ब) लैम्बर्ट-बीयर का नियम क्या है ? सिद्ध कीजिए कि :

What is Lambert-Beer's law ? Prove that :

$$I = I_0 e^{-\epsilon c x}$$

(स) प्रतिदीप्ति एवं स्फुरदीप्ति के मध्य विभेद कीजिए ।

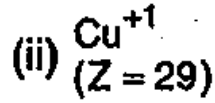
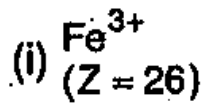
Differentiate between fluorescence and phosphorescence.

UNIT - 5

(अ) निम्नलिखित में से किस अणु का द्विध्रुव आघूर्ण शून्य होगा ? Which one of the following molecules has dipole moment zero ?

- (i) HBr (ii) CH_3Cl (iii) CCl_4 (iv) HCl

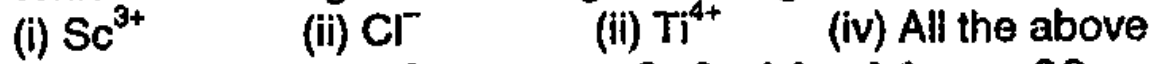
- (ब) चुम्बकीय अनुशीलता ज्ञात करने की गॉय विधि का वर्णन कीजिए। Describe Gouy's method of determining magnetic susceptibility.
- (स) निम्नलिखित आयनों की चुम्बकीय आघूर्ण की गणना कीजिए :
Calculate magnetic moment of the following ions :



OR

- (अ) निम्नलिखित में से कौन सा आयन प्रतिचुम्बकीय है ?

Which ion among the following is diamagnetic ?



- (ब) द्विध्रुव आघूर्ण मापन से आणविक संरचना का निर्धारण कैसे करते हैं, स्पष्ट कीजिए। प्रतिशत आयनिक गुण क्या है ? Explain how the molecular structure of compounds, determined by dipole moment measurement ? What is percentage ionic character ?
- (स) नन्स्ट ऊष्मा प्रमेय की सीमाओं एवं अनुप्रयोगों को स्पष्ट कीजिए। Explain limitations and applications of Nernst heat theorem.