

AH – 1186 CV-19 (S)
B.Sc. (Part-III)
Term End Examination, 2019-20
Paper-III
Physical Chemistry

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 34

नोट : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्नों के अंक उनके दाहिने ओर अंकित हैं। लॉग टेबल का उपयोग किया जा सकता है।
Note : Answer all questions. The figures in the right hand margin indicate marks. Log table can be used.

इकाई / Unit-I

1. (a) श्रोडिन्जर तरंग समीकरण प्रयुक्त करते हुये एक विमीय बॉक्स में गमन करते हुये एक खरी उर्जा के लिये व्यंजक स्थापित कीजिये। इसके मुख्य परिणामों की बिबेचना कीजिये। 03
Establish the expression for the energy of a particle moving in one-dimensional box by applying schrodinger wave equation. Discuss its main consequences.
- (b) 0.2nm चौड़ाई वाले एक विमीय बॉक्स में परिरुद्ध इलेक्ट्रान की आधावस्था उर्जा की गणना कीजिये। 02
Calculate ground state energy of an electron confined in one-dimensional box of width 0.2nm.
- (c) क्वाण्टम यॉन्ट्रिकी में हेमिल्टोनियन संकाटक को स्पष्ट कीजिये। 02
Explain Hamiltonian operator in quantum mechanics.

अथवा / OR

- (a) कॉम्पटन प्रभाव क्या है? कॉम्पटन विस्थापन के लिये व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये। प्रकीर्णन कोण $0^\circ, 90^\circ$ एवं 180° के लिये कॉम्पटन विस्थापन का मान ज्ञात कीजिये। 03
What is Compton effect? Derive an expression for Compton shift. Evaluate values of Compton shift for scattered angle $0^\circ, 90^\circ$ and 180° .
- (b) कृष्णपिंड विकिरण पर ताप के प्रभाव को स्पष्ट कीजिये। 02
Explain the effect of temperature on black body radiation.
- (c) एक इलेक्ट्रान को 150 वोल्ट विभव द्वारा त्वरित किया गया। डी ब्रोगली तरंग दैर्ध्य की गणना कीजिये। 02
[$m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{kg}$, $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{Jsec}$, $e^- = 1.602 \times 10^{-19} \text{c}$]
An electron is accelerated by a potential of 150 vott. calculate deBroglie wavelength.
[$m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{kg}$, $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{Jsec}$, $e^- = 1.602 \times 10^{-19} \text{c}$]

इकाई / Unit-II

2. (a) संयोज्य बन्धसिद्धान्त (VBT) के आधार पर अणु के लिये तरंगफलन एवं उर्जा के मान व्युत्पित कीजिये। 03
Derive an expression for wave function and energy of H_2 molecule on the basis of value bond theory (VBT)
- (b) अनाबन्धी, आबन्धी एवं प्रतिबन्धी आणविक कक्षकों को समझाइये। 02
Explain non-bonding, bonding and antibonding molecular orbitals.
- (c) H_2 की बन्ध वियोजन उर्जा, H_2^+ आयन से लगभग दोगुनी होती है, स्पष्ट कीजिये। 02
The bond dissociation energy of H_2 is almost double to that of H_2^+ ion, explain.

अथवा / OR

- (a) संकरित कक्षक क्या है? संकरित कक्षकों के लिये तरंग फलन निर्मित कीजिये। 03
What are hybrid orbitals? Construct wave functions for SP^2 hybrid orbital.
- (b) ऐसे तीन आयन या अणु के सूत्र लिखिये जिनके आबन्धी एवं प्रतिबन्धी इलेक्ट्रान के अन्तर का आधा 3 हो। 02
Write the formula of ions or molecules whose half of the difference between bonding and antibonding electrons is 3.
- (c) परमाण्विक एवं आणविक कक्षकों में मूल अन्तर क्या हैं? 02
What are basic differences between atomic and molecules orbital.

इकाई / Unit-III

3. (a) एक द्विपरमाणुक अणु के कंपन को सरल आवर्ती गति मानते हुये, कंपन उर्जा के लिये व्यंजक स्थापित कीजिये। 03
Establish an expression for the vibrational energy of a diatomic molecule by taking its vibration as simple harmonic motion.
- (b) बल नियतक के महत्व को स्पष्ट कीजिये। 02
Explain the significance of force constant.
- (c) HBr अणु के लिये मूलभूत आवृत्ति 2650 cm^{-1} है। बल नियतक की गणना कीजिये। $[M_H = 1, M_{Br} = 81]$ 02
The fundamental vibrational frequency of HBr molecules 2650 cm^{-1} . Calculate force constant.
 $[M_H = 1, M_{Br} = 81]$

अथवा / OR

- (a) रमन प्रभाव क्या है? रमन वर्णक्रम के अन्तर्गत रैले, स्टोक्स एवं एन्टीस्टोक्स रेखाओं की व्याख्या कीजिये। 03
What is Raman effect? Explain Rayleigh, Stokes and antistokes lines in Raman spectra.
- (b) अवरक्त वर्णक्रम एवं रमन वर्णक्रम के कोई दो अन्तर लिखिये। 02
Write any two differences of IR Spectra and Raman Spectra.
- (c) रमन वर्णक्रम के प्रमुख अनुप्रयोगों को लिखिये। 02
Write important applications of Raman Spectra.

इकाई / Unit-IV

4. (a) स्टार्क आइन्स्टीन प्रकाश रासायनिक तुल्यता के नियम को स्पष्ट कीजिये। सिद्ध कीजिये की प्रतिग्राम अणु अवशोषित उर्जा तरंग देर्ध्य के व्युत्क्रमानुपाती होती है। 03
Explain Stark. Einstein law of photochemical equivalence force that absorbed energy per gram-molecule is inversely proportional to wavelength.
- (b) रासायनिक एक्टिनोमीटर को संक्षेप में दीजिये। 02
Give brief account of chemical actinometer.
- (c) क्वाण्टम दक्षता (ϕ) को परिभाषित कीजिये। 02
Define quantum efficiency (ϕ)

अथवा / OR

- (a) इलेक्ट्रॉनिक वण्डिम के विभिन्न प्रकार के संक्रमणों को स्पष्ट कीजिये। 03
Explain different type of transitions in electronic spectra.
- (b) फ्रेन्क काण्डन सिद्धान्त की ग्राफीय विवेचना कीजिये। 02
Discuss graphically Frank-Condon principle.
- (c) प्रकाश संश्लेषक को उदाहरण देकर स्पष्ट कीजिये। 02
Explain photosensitizer by giving examples.

इकाई / Unit-V

5. (a) चुम्बकीय अनुशीलता ज्ञात करने की गॉय विधि का वर्णन कीजिये। 03
Describe Govy's method of determining magnetic susceptibility.
- (b) पदार्थों की अनुचुम्बकीय एवं प्रतिचुम्बकीय व्यवहार को स्पष्ट कीजिये। 02
Explain paramagnetic and diamagnetic behavior of substances.
 N_1^{2+} आयन ($Z = 28$) के लिये चुम्बकीय आघूर्ण की गणना कीजिये। 01
Calculate magnetic moment of N_1^{2+} ion ($Z = 28$).

अथवा / OR

- (a) उष्मागतिकी के तृतीय नियम क्या है? इस नियम की सहायता से रासायनिक यौगिकों के परम एन्ट्रॉपी का मान कैसे ज्ञात करते हैं? 03

What is third law of thermodynamics? How is the third law of thermodynamics helpful in determining absolute entropies of chemical compounds?

(b) निम्न समीकरणों को लिखिये :

02

(1) क्लासियस – मोसोटी समीकरण

(2) डिबाई समीकरण

Write following equations.

(1) Clausius – Mosotti Equation.

(2) Debyis Equation.

(c) HCL अणु के लिये प्रेक्षित एवं परिकलित द्विध्रुव आघूर्ण क्रमशः 1.03 D एवं 6.12 D है। प्रतिशत आयनिक गुण की गणना कीजिये।

01

For HCL molecule, obserred and calculated dipolemoment are 1.03 D and 6.12 D respectively. Calculate percentage ionic character.