

I-235

B.Sc. (Part-III) Examination, 2020

CHEMISTRY

Paper - III

(Physical Chemistry)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 34

Minimum Pass Marks : 11

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिये। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है।

Note : Attempt all five questions. One question from each unit is compulsory.

इकाई-I / UNIT-I

Q. 1. (a) कॉम्पटन विस्थापन ($\Delta\lambda$) का मान निम्न सूत्र से व्यक्त

होता है : 1

$$(i) \Delta\lambda = \frac{2h}{mc} \cos^2 \frac{\theta}{2}$$

$$(ii) \Delta\lambda = \frac{2h}{mc} \tan^2 \frac{\theta}{2}$$

I-235

P.T.O.

I-235

(2)

$$(iii) \Delta\lambda = \frac{2h}{mc} \sin^2 \frac{\theta}{2}$$

$$(iv) \Delta\lambda = \frac{2h}{mc} \cot^2 \frac{\theta}{2}$$

Compton shift ($\Delta\lambda$) is express by following :

$$(i) \Delta\lambda = \frac{2h}{mc} \cos^2 \frac{\theta}{2}$$

$$(ii) \Delta\lambda = \frac{2h}{mc} \tan^2 \frac{\theta}{2}$$

$$(iii) \Delta\lambda = \frac{2h}{mc} \sin^2 \frac{\theta}{2}$$

$$(iv) \Delta\lambda = \frac{2h}{mc} \cot^2 \frac{\theta}{2}$$

(b) कृष्णपिण्ड विकिरण क्या है ? कृष्णपिण्ड विकिरणों पर

ताप का प्रभाव स्पष्ट कीजिए। 3

What is black body radiation ? Explain the effect of temperature on black body radiation.

(c) क्वाण्टम संख्याएँ क्या हैं ? वर्णन कीजिए। 3

What are Quantum Numbers ? Explain.

(3)

अथवा OR

(a) प्रकाश विद्युत प्रभाव की सफल व्याख्या की : 1

- (i) बोहर ने
- (ii) मैक्सवेल ने
- (iii) आइंस्टीन ने
- (iv) प्लांक ने

Photo electric effect is explained by :

- (i) Bohr
- (ii) Maxwell
- (iii) Einstein
- (iv) Plank

(b) निम्नलिखित को समझाइए : 6

- (i) प्रसामान्यीकृत तरंग फलन

(4)

- (ii) तरंग मान एवं तरंग फलन
- (iii) हरमीशियन संकारक
- (iv) हेमिल्टोनियन संकारक

Explain the following :

- (i) Normalized wave function
- (ii) Eigen value and Eigen function
- (iii) Hermitian operator
- (iv) Hamiltonian operator

इकाई-II / UNIT-II

Q. 2. (a) अणुओं या आयनों के अनुचुम्बकीय व्यवहार को समझाया जा सकता है : 1

- (i) VBT से
- (ii) MO सिद्धान्त से
- (iii) VSEPR सिद्धान्त से
- (iv) उपरोक्त में कोई नहीं

(5)

Paramagnetic behaviour of molecules or

Ions are explained by :

- (i) By VBT
- (ii) By MO theory
- (iii) By VSEPR theory
- (iv) None of above

(b) निम्नलिखित की तुलना कीजिए : **6**

- (i) परमाण्विक एवं आण्विक कक्षक
- (ii) आबन्धी एवं विपरीत आबन्धी आण्विक कक्षक
- (iii) सिग्मा (σ) एवं पाई (π) कक्षक

Compare the following :

- (i) Atomic orbital and molecular orbital
- (ii) Bonding and antibonding molecular orbital
- (iii) Sigma (σ) and Pi (π) orbital

(6)

अथवा OR

(a) निम्नलिखित को समझाइए : **6**

- (i) σ एवं σ^* आण्विक कक्षकों के लक्षण
- (ii) परमाण्वीय कक्षकों के संयोजन के लिए आवश्यक शर्तें
- (iii) हकल के आण्विक कक्षक सिद्धान्त के आधार पर एथीन का बनना

Explain the following :

- (i) Characteristics of σ and σ^* molecular orbital.
- (ii) Conditions for combination of molecular orbitals.
- (iii) Formation of Ethene on the basis of Huckel's theory.

(7)

(b) कौन सा कक्षक बहुकेन्द्रीय होता है : 1

- (i) परमाण्विक कक्षक
- (ii) आण्विक कक्षक
- (iii) दोनों
- (iv) दोनों में से कोई नहीं

Which orbital is polycentric :

- (i) Atomic orbital
- (ii) Molecular orbital
- (iii) Both
- (iv) Neither (i) nor (ii)

इकाई-III / UNIT-III

Q. 3. (a) तरंग संख्या को व्यक्त किया जाता है : 1

- (i) सेकेण्ड⁻¹ में
- (ii) सेमी सेकेण्ड⁻¹ में
- (iii) सेमी⁻¹ में
- (iii) सेमी² सेकेण्ड⁻¹ में

(7)

The wave number are expressed in :

- (i) Second⁻¹
- (ii) cm sec⁻¹
- (iii) cm⁻¹
- (iv) cm² sec⁻¹

(b) निम्नलिखित पर टिप्पणी लिखिए : 6

- (i) असरल आवर्ती गति का इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रम पर प्रभाव
- (ii) कम्पन स्पेक्ट्रम एवं घूर्णन स्पेक्ट्रम पर समस्थानिकों का प्रभाव
- (iii) रमन स्पेक्ट्रम

Write notes on :

- (i) Effect of anharmonic motion on Infrared spectrum
- (ii) Isotopic effect on rotational and Vibrational spectrum
- (iii) Raman spectra

(9)

अथवा OR

(a) रमन स्पेक्ट्रम में मध्य लाइन कहलाती हैं : 1

(i) रमन लाइन

(ii) रैले लाइन

(iii) क्रियात्मक समूह लाइन

(iv) स्टोक लाइन

In Raman spectrum the middle line is called :

(i) Raman line

(ii) Rayleigh line

(iii) Functional group line

(iv) Stokes line

(b) सरल आवर्ती दोलित्र के ऊर्जा स्तरों की ऊर्जा के लिए

व्यंजक की व्युत्पत्ति कीजिए। 4

(10)

Derive an expression for energy of various energy levels of simple harmonic oscillator.

(c) विद्युत चुम्बकीय तरंगों के तरंग दैर्ध्य की इकाइयाँ एवं उनमें परस्पर सम्बन्ध बताइए। 2

Discuss various units of wave length of electromagnetic radiation and their mutual relationship.

इकाई-IV / UNIT-IV

Q. 4. (a) हाइड्रोजन एवं क्लोरीन के मध्य होने वाली प्रकाश रासायनिक अभिक्रिया की क्वाण्टम दक्षता बहुत उच्च होती है समझाइए। 3

How do you explain that quantum yield of photochemical reaction between hydrogen and chlorine is very high.

(11)

(b) क्वाण्टम दक्षता का प्रायोगिक निर्धारण कैसे किया

जाता है ? वर्णन कीजिए। **3**

Explain method of experimental determination

quantum yield.

(c) आइन्स्टीन स्टार्क का नियम लिखिए। **1**

Write Einstein Stark's Law.

अथवा OR

(a) एक फोटॉन की ऊर्जा होती है : **1**

(i) $\frac{h}{\nu}$

(ii) $\frac{hc}{\lambda}$

(iii) $\frac{N h \nu}{\lambda}$

(iv) $\frac{h \nu}{N}$

(12)

Energy of photon is :

(i) $\frac{h}{\nu}$

(ii) $\frac{hc}{\lambda}$

(iii) $\frac{N h \nu}{\lambda}$

(iv) $\frac{h \nu}{N}$

(b) निम्नलिखित पर टिप्पणी लिखिए : **6**

(i) रासायनिक एक्टिनोमीटर

(ii) ग्रोथस-ड्रापर नियम

(iii) द्विपरमाण्विक अणुओं के स्थितिज ऊर्जा वक्र

Write notes on following :

(i) Chemical Actinometer

(ii) Grothus Draper Law

(iii) Potential energy curve of Diatomic molecules.

(13)

इकाई-V / UNIT-V

Q. 5. (a) CO₂ का द्विध्रुव आघूर्ण शून्य है जबकि H₂O का

1.85 D समझाइए क्यों ? 2

Dipole moment of CO₂ is zero while H₂O is

1.85 D, explain why ?

(b) क्लासियस मोसोटी समीकरण एवं डिबई समीकरण में

क्या अन्तर है ? 2

What is difference between Clausius Mosotti

equation and Debye equation.

(c) द्विध्रुव आघूर्ण ज्ञात करने की तापमान विधि का वर्णन

कीजिए। 2

Explain temperature method of determination

of Dipole moment.

I-235

P.T.O.

(14)

अथवा OR

निम्नलिखित को समझाइए :

6

(i) अनुचुम्बकत्व

(ii) चुम्बकीय सुग्राहिता

(iii) चुम्बकीय पारगम्यता

(iv) लौह चुम्बकत्व

(v) प्रेरित ध्रुवण

(vi) दिक्विन्यास ध्रुवण

Explain the following :

(i) Paramagnetism

(ii) Magnetic susceptibility

(iii) Magnetic permeability

I-235

(15)

(iv) Ferro magnetism

(v) Induced polarization

(vi) Orientation polarization

