

SJ-235

B.Sc. (Part-III) Examination, 2021

CHEMISTRY

(Physical Chemistry)

[Paper : Third]

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 34

Minimum Passing Marks : 11

Note : Question paper is divided into **five** units. Attempt **all five** questions. **One** question from each unit is **compulsory**.

प्रश्न-पत्र पाँच इकाईयों में विभक्त है। सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है।

UNIT-I / इकाई-I

1. (i) Photoelectric equation of Einstein : [1]

(a) $\frac{1}{2}mv^2 = h(\nu_0 - \nu)$

$$(b) \quad \frac{1}{2}mv^2 = h(\nu - \nu_0)$$

$$(c) \quad \frac{h}{mc}(1 - \cos \theta)$$

$$(d) \quad \frac{3}{2}m = \frac{h}{(\nu - \nu_0)}$$

आइन्सटीन का फोटोइलेक्ट्रिक समीकरण है :

$$(a) \quad \frac{1}{2}mv^2 = h(\nu_0 - \nu)$$

$$(b) \quad \frac{1}{2}mv^2 = h(\nu - \nu_0)$$

$$(c) \quad \frac{h}{mc}(1 - \cos \theta)$$

$$(d) \quad \frac{3}{2}m = \frac{h}{(\nu - \nu_0)}$$

- (ii) What is De Broglie equation ? Write a short note on it. [2]

डी ब्राग्ली समीकरण क्या है ? संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

- (iii) What is Operators ? Write short notes on Hamiltonian, Laplacian and Hermitian operators.

[4]

संक्राक क्वा होते हैं ? हैमिल्टोनियन, लाप्लासियन एवं हर्मीशियन संक्राकों पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए।

OR / अथवा

(i) Photoelectric effect was explained by : [1]

(a) Bohr (b) Maxwell

(c) Einstein (d) Plank

प्रकाश विद्युत प्रभाव की सफल व्याख्या की :

(a) बोहर ने (b) मैक्सवेल ने

(c) आइन्सटीन (d) प्लांक ने

(ii) Derive Shrodinger equation. [4]

श्रोडिन्जर समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए।

(iii) What is application of Shrodinger equation ?
Explain the physical significance of ψ and ψ^2 wave functions. [2]

श्रोडिन्जर समीकरण की क्या उपयोगिता है ? तरंग फलन ψ एवं ψ^2 की भौतिक सार्थकता समझाइये।

UNIT-II / इकाई-II

2. (i) Explain structures of N_2 , O_2 and F_2 with the help of Molecular Orbital Theory. How the reactivity of these molecules are explained by this theory ? [6]

आणविक कक्षक सिद्धान्त की सहायता से N_2 , O_2 एवं F_2 अणुओं की संरचना को समझाइये। यह सिद्धान्त इनकी क्रियाशीलता की किस प्रकार व्याख्या करता है ?

- (ii) By using M.O.T. explain the magnetic behaviour of H_2 and H_2^+ . [1]

आणविक कक्षक सिद्धान्त का उपयोग करते हुए H_2 एवं H_2^+ के चुम्बकीय व्यवहार को समझाइये।

OR / अथवा

- (i) Compare the following : [6]

- (a) Atomic orbital and Molecular orbital
- (b) Bonding and Antibonding molecular orbital
- (c) Sigma (σ) and Pi (π) orbital

निम्नलिखित की तुलना कीजिए :

- (a) परमाणविक एवं आणविक कक्षक
- (b) आबन्धी एवं विपरीत आबन्धी आणविक कक्षक
- (c) सिग्मा (σ) एवं पाई (π) कक्षक
- (ii) Which of the following orbitals has least energy ?
[1]

- (a) Antibonding molecular orbital
- (b) Non-bonding orbital
- (c) Bonding molecular orbital
- (d) None of these

निम्नलिखित में से किस कक्षक की ऊर्जा सबसे कम होती है ?

- (a) प्रतिबंधी आणविक कक्षक
- (b) अनाबंधी आणविक कक्षक
- (c) आबंधी आणविक कक्षक
- (d) इनमें से कोई नहीं

UNIT-III / इकाई-III

3. (i) Explain the following terms : Wavelength, frequency, wave Number. [3]

निम्नलिखित पदों को समझाइये- तरंगदैर्घ्य, आवृत्ति, तरंग संख्या

- (ii) Calculate the wave number and energy of Photon which have wavelength 2000 \AA . [4]

2000 \AA तरंगदैर्घ्य वाली विकिरण के फोटॉन के लिये तरंग संख्या एवं ऊर्जा की गणना कीजिए।

OR / अथवा

- (i) Prove : $I = \mu r^2$ [3]

सिद्ध कीजिए : $I = \mu r^2$

- (ii) Write short notes on the following : [4]

(a) Rayleigh Scattering

(b) Raman Scattering

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(a) रैले प्रकीर्णन

(b) रमन प्रकीर्णन

UNIT-IV / इकाई-IV

4. (i) What is Quantum Yield ? Explain the low and high quantum yield of photochemical reactions. [4]

क्वांटम दक्षता क्या है ? प्रकाश रासायनिक अभिक्रियाओं के लिए उच्च व निम्न क्वांटम दक्षताओं की विवेचना कीजिए।

- (ii) Explain why the quantum yield of HCl is high while HBr has low quantum yield. [3]

स्पष्ट कीजिए कि HCl के लिए क्वांटम दक्षता उच्च जबकि HBr के लिए निम्न होती है।

OR / अथवा

- (i) Explain the Law of Photochemical equivalence deduced by the Einstein and also prove that the per gram molecule absorbed energy is inversely proportional to wavelength. [4]

आइन्सटीन द्वारा प्रतिपादित प्रकाश-रासायनिक तुल्यता नियम को स्पष्ट कर सिद्ध कीजिए कि प्रति ग्राम अणु अवशोषित ऊर्जा तरंगदैर्घ्य के व्युत्क्रमानुपाती होती है।

- (ii) What is Molar Extinction Coefficient ? Define it.

[3]

आणविक अवशोषण गुणांक क्या है ? इसको परिभाषित कीजिये।

UNIT-V / इकाई-V

5. (i) Explain the Goy method of magnetic susceptibility.

[3]

चुम्बकीय सुग्राहिता की गॉय विधि का वर्णन कीजिए।

- (ii) How the magnetic behaviour is useful in determination of molecular structure ? [3]

चुम्बकीय प्रवृत्ति यौगिकों की आणविक संरचना के निर्धारण में किस प्रकार उपयोगी है ?

OR / अथवा

- (i) What is Third Law of Thermo Dynamics ? [1]

ऊष्मागतिकी का तृतीय नियम क्या है ?

- (ii) Write Nernst heat theorem and its importance and weaknesses. [5]

नेर्न्स्ट ऊष्मा प्रमेय का महत्व एवं इसकी सीमायें लिखिए।

----- x -----