

**B.Sc. (Part-III) Examination, 2024****(Three-Year Scheme of 10+2+3)****(Faculty of Science)****CHEMISTRY****Paper - III****( Physical Chemistry )***Time Allowed : Three Hours**Maximum Marks : 34*

**Note : (i)** No supplementary answer-book will be given to any candidate. Hence the candidates should write their answer precisely in the main answer-book only.

किसी भी परीक्षार्थी को पूरक उत्तर-पुस्तिका नहीं दी जायेगी। अतः परीक्षार्थियों को चाहिये कि वे मुख्य उत्तर-पुस्तिका में ही समस्त प्रश्नों के उत्तर लिखें।

(ii) All the parts of one question should be answered at one place in the answer-book. One complete question should not be answered at different places in the answer-book.

एक प्रश्न के सभी भागों के उत्तर, उत्तर-पुस्तिका में एक ही स्थान पर लिखें। एक सम्पूर्ण प्रश्न का उत्तर, उत्तर-पुस्तिका में अलग-अलग स्थानों पर न लिखें।

(iii) Attempt **five** questions in all, selecting at least one question from each unit.

प्रत्येक इकाई से कम से कम एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Unit-I/इकाई-I

Write short notes on the following :

[2+2½+2½]

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(a) Hamiltonian Operator

हेमिल्टोनियन संकारक

(b) Law of Black-body Radiation

कृष्णिका विकिरण के नियम

(c) Heisenberg's uncertainty principle

हाइजेनबर्ग का अनिश्चितता का सिद्धान्त

2. (a) Calculate the wave function and energy for a particle in one dimensional box. [5½]

एकविमीय बॉक्स में उपस्थित कण के लिए तरंग फलन व ऊर्जा की गणना कीजिए।

(b) Write short note on heat capacity of solids. [1½]

ठोसों की ऊष्माधारिता पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

Unit-II/इकाई-II

3. (a) Describe Valence Bond Theory for H<sub>2</sub> molecule. [5]

H<sub>2</sub> अणु के लिए संयोजकता बंध सिद्धान्त का वर्णन कीजिए।

(b) Compare between VBT and MOT. [2]

संयोजकता बंध सिद्धान्त व अणु कक्षक सिद्धान्त की तुलना कीजिए।

4. What is Hybridization? Calculate mixing coefficient of hybrid orbitals for BeCl<sub>2</sub> and BCl<sub>3</sub> molecule. [2+5]

संकरण क्या है? BeCl<sub>2</sub> व BCl<sub>3</sub> अणुओं के संकरित कक्षकों के लिए मिश्रित गुणांकों की गणना कीजिए।

Unit-III/इकाई-III

5. (a) Explain the energy levels and selection rule of an anharmonic oscillator. [5]

अहार्मोनिक दोलक के ऊर्जा स्तरों व वरण नियम का वर्णन कीजिए।

(b) Explain Maxwell-Boltzmann distribution in respect of spectral intensity. [2]

स्पेक्ट्रम रेखाओं के सम्बन्ध में मैक्सवेल-बोल्ट्जमान वितरण (समष्टि) को समझाइये।

6. Write short notes on the following : [2+2+3=7]

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(a) Born-Oppenheimer approximation

बोर्न-ओपेनहाइमर सन्निकटन

(b) Electronic transition

इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण

(c) Concept of Polarisability

ध्रुवणता की अवधारणा

#### Unit-IV/इकाई-IV

7. Write short notes on the following : [2½+2+2=6½]

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(a) Fluorescence and Phosphorescence

प्रतिदीप्ति तथा स्फुरदीप्ति

(b) Uranyl-oxalate actinometer

यूरेनिल-ऑक्सेलेट एक्टिनोमीटर

(c) Difference between thermal and photochemical reactions.

ऊष्मीय तथा प्रकाश-रासायनिक अभिक्रियाओं में अन्तर

8. Write short notes on the following : [2+2+2½=6½]

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(a) Ferromagnetism and Ferrimagnetism

फेरोचुम्बकत्व व फेरीचुम्बकत्व

(b) Enantiomers and Diastereomers

प्रतिबिम्बरूप तथा विवरिभरूप

(c) Dipole moment and molecular structures

द्विध्रुव आघूर्ण तथा आण्विक संरचना

Unit-V/इकाई-V ✓

9. (a) Define molal elevation constant. Deduce the relationship between elevation in boiling point and molar mass of a solute. [4½]

मोलल उन्नयन स्थिरांक को परिभाषित कीजिए। क्वथनांक में उन्नयन तथा विलेय के अणुभार में सम्बन्ध व्युत्पित कीजिए।

(b) The values of molar elevation constant and molal depression constant for water are 0.52 and 1.86°C kg-mol<sup>-1</sup> respectively. If the elevation in boiling point by dissolving a solute in water is 0.2°C, what will be the depression in freezing point of this solution?

[2]

जल के लिए मोलर उन्नयन स्थिरांक तथा मोलल अवनमन स्थिरांक क्रमशः 0.52 और 1.86° से. किग्रा मोल<sup>-1</sup> हैं। यदि जल में एक विलेय घोलने पर क्वथनांक में उन्नयन 0.2°C है, तो इस विलयन का हिमांक में अवनमन क्या होगा?

10. Write short notes on the following :

[2+2+2½=6½]

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(a) Activity and activity coefficient

सक्रियता तथा सक्रियता गुणांक

(b) Osmotic pressure and Isotonic solution

परासरण दाब तथा समपरासरी विलयन

(c) Positive and negative deviation from Raoult's Law

राऊल्ट के नियम से धनात्मक व ऋणात्मक विचलन

----- x -----