(b) Discuss Postulates of Quantum Mechanics. **5**

क्वांटम यांत्रिकी के अभिगृहीतों पर चर्चा कीजिए ।

3. (a) Max-Born interpretation of wave function. **5**

तरंग फलन की मैक्स-बोर्न व्याख्या ।

(b) Express Heisenberg's uncertainty principle Quantum mechanically. **5**

हाइजेनबर्ग के अनिश्चितता सिद्धांत को क्वांटम यांत्रिकीय रूप में व्यक्त कीजिए ।

(c) Pictorial representation of the wave equation of a particle in one dimensional box. **4**

एक-आयामी बॉक्स में एक कण के तरंग समीकरण का चित्रात्मक निरूपण ।

No. of Printed Pages : 09 Roll No. .....

55032

M.Sc. Chemistry (NEP-2020)

EXAMINATION, 2026

(Second Semester)

PHYSICAL CHEMISTRY—II

Time : 3 *Hours*] [*Maximum Marks :* 70

Before answering the question-paper, candidates must ensure that they have been supplied with correct and complete question-paper. No complaint, in this regard will be entertained after the examination.

Note : Attempt *Five* questions in all, selecting *one* question from each Unit. Q. No. **1** is compulsory. All questions carry equal marks.

प्रत्येक इकाई से **एक** प्रश्न चुनते हुए, कुल **पाँच** प्रश्नों के उत्तर दीजिए । प्रश्न क्र. **1** अनिवार्य है । सभी प्रश्नों के अंक समान हैं ।

1. (a) Express the term" particle wave duality".

कण-तरंग द्वैत शब्द को व्यक्त कीजिए ।

(b) Explain Hamiltonian operator.

हैमिल्टनियन ऑपरेटर की व्याख्या कीजिए ।

(c) What are catalytic poisons ? Explain.

उत्प्रेरक विष क्या हैं ? समझाइए ।

(d) How do chemisorptions differ from the physisorption ?

रसायनशोषण भौतिकशोषण से किस प्रकार भिन्न है ?

(e) List the symmetry elements related to the benzene molecule.

बेंजीन अणु से संबंधित सममिति तत्वों की सूची बनाइए ।

(f) Give all the symmetry elements present in XeF_4 molecule ?

XeF_4 अणु में उपस्थित सभी सममिति तत्वों को बताइए ।

(g) What do you understand by thermodynamic probability ?

ऊष्मागतिकीय प्रायिकता से आप क्या समझते हैं ? **7×2=14**

Section I (खण्ड I)

2. (a) Solve Schrödinger wave equation for a particle in a one dimensional box to find the expression for (i) wave function (ii) Energy. **9**

एक-आयामी बॉक्स में एक कण के लिए श्रोडिंगर तरंग समीकरण को हल करके (i) तरंग फलन और (ii) ऊर्जा के लिए व्यंजक ज्ञात कीजिए ।

(b) Write a short note on multiplication table. **4**

गुणन सारणी पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए ।

Section IV (खण्ड IV)

8. (a) Discuss Statistical formulation of Maxwell-Boltzmann distribution law. **6**

मैक्सवेल-बोल्ट्जमैन वितरण नियम के सांख्यिकीय निरूपण पर चर्चा कीजिए ।

(b) Elaborate law of equipartition of energy. **4**

ऊर्जा के समविभाजन नियम को विस्तार से समझाइए ।

(c) Write a note on partition function and factorization. **4**

विभाजन फलन और गुणनखंड पर एक टिप्पणी लिखिए ।

Section II (खण्ड II)

4. (a) Derive the BET equation and what is the physical significance of the of the BET constant in the BET equation ? **8**

BET समीकरण व्युत्पन्न कीजिए और BET समीकरण में BET स्थिरांक का भौतिक महत्व क्या है ?

(b) Discuss Surface catalyzed unimolecular and bimolecular reactions. **6**

सतह-उत्प्रेरित एक-अणुक और द्वि-अणुक अभिक्रियाओं पर चर्चा कीजिए ।

5. (a) Derive Langmuir adsorption equation and Explain how the variation of the adsorption is accounted for (i) at lower pressure, (ii) at higher pressure, and (iii) in the intermediate range of the pressure. **10**

लैंगम्यूर अधिशोषण समीकरण व्युत्पन्न कीजिए और समझाइए कि अधिशोषण में परिवर्तन कैसे समझाया जाता है : (i) निम्न दाब पर, (ii) उच्च दाब पर, और (iii) दाब के मध्यमान पर ।

(b) Discuss the effects of adsorption from non-aqueous solution on the surface properties of solid adsorbent. **4**

अजलीय विलयन से अधिशोषण का ठोस अधि शोषक की सतह गुणों पर प्रभाव पर चर्चा कीजिए ।

Section III (खण्ड III)

6. (a) State and explain great orthogonality theorem. Give its significance and derive character table for C_2V point group. **10**

महान लंबकोणीयता प्रमेय को बताएं और समझाइए । इसका महत्व बताएँ और C_2C बिंदु समूह के लिए अभिलक्षण सारणी व्युत्पन्न कीजिए ।

(b) Explain the following rules associated with group : **4**

(i) Associative

(ii) Inverse element

समूह से संबंधित निम्नलिखित नियमों की व्याख्या कीजिए :

(i) साहचर्य नियम

(ii) प्रतिलोम तत्व

7. (a) What are reducible and irreducible representations ? Write irreducible representation of C_3V point group. **10**

अपचायी और अपरिवर्तनीय निरूपण क्या हैं ? C_3V बिंदु समूह का अपरिवर्तनीय निरूपण लिखिए ।

9. (a) Briefly explain the term partition function. Deduce the relationship between partition function and (i) internal energy, (ii) entropy, (iii) Gibbs free energy and (iv) heat constant. **8**

'विभाजन फलन' शब्द को संक्षेप में समझाइए । विभाजन फलन और (i) आंतरिक ऊर्जा, (ii) एन्ट्रॉपी, (iii) गिब्स मुक्त ऊर्जा और (iv) ऊष्मा स्थिरांक के बीच संबंध व्युत्पन्न कीजिए ।

(b) Derive the equation of state for a monoatomic ideal gas. **6**

एक-परमाणुक आदर्श गैस के लिए अवस्था का समीकरण व्युत्पन्न कीजिए ।

❖❖❖❖❖❖❖

9. (a) Briefly explain the term partition function. Deduce the relationship between partition function and (i) internal energy, (ii) entropy, (iii) Gibbs free energy and (iv) heat constant. **8**

'विभाजन फलन' शब्द को संक्षेप में समझाइए । विभाजन फलन और (i) आंतरिक ऊर्जा, (ii) एन्ट्रॉपी, (iii) गिब्स मुक्त ऊर्जा और (iv) ऊष्मा स्थिरांक के बीच संबंध व्युत्पन्न कीजिए ।

(b) Derive the equation of state for a monoatomic ideal gas. **6**

एक-परमाणुक आदर्श गैस के लिए अवस्था का समीकरण व्युत्पन्न कीजिए ।

❖❖❖❖❖❖❖