

**Roll No.**

**371-N/0357**

**B. Sc. (Part III) EXAMINATION, 2023**

**(Old & New Course)**

**CHEMISTRY**

**Paper Third**

**(Physical Chemistry)**

*Time : Three Hours ] [ Maximum Marks : 75*

नोट : सभी खण्डों से निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Attempt questions from all Sections as directed.

निर्देश : अभ्यर्थी प्रश्नों के उत्तर क्रमानुसार लिखें। यदि किसी प्रश्न के कई भाग हों तो उनके उत्तर एक ही तारतम्य में लिखे जाएँ।

The candidates are required to answer only in serial order. If there are many parts of a question, answer them in continuation.

**P. T. O.**

खण्ड—अ

(Section—A)

लघु उत्तरीय प्रश्न

(Short Answer Type Questions)

नोट : सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रत्येक प्रश्न 3 अंकों का है।

All questions are compulsory. Each question carries 3 marks.

1. (A) एकविमीय बॉक्स में कण को संक्षिप्त में स्पष्ट कीजिए।

Explain in brief a particle in a one-dimensional box.

- (B) राउल्ट के नियम को स्थापित कीजिए।

Establish Raoult's law.

- (C) जैब्लॉन्स्की रेखाचित्र पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

Write a short note on Jablonski diagram.

- (D) मैक्सवेल-बोल्जमान वितरण नियम को स्पष्ट कीजिए।

Explain Maxwell-Boltzmann's distribution law.

- (E) क्लॉसियस-मोसोटी समीकरण का निगमन कीजिए।

Derive Clausius-Mossotti equation.

- (F) क्वान्टम यांत्रिकी की अवधारणाओं पर संक्षिप्त टिप्पणी कीजिए।

Write a short note on postulates of quantum mechanics.

- (G) कम्पन-घूर्णन स्पेक्ट्रम में P, Q तथा R शाखाएँ क्या हैं ?

What are the P, Q and R branches of the vibrational-rotational spectrum ?

- (H) ग्रोथस-ड्रापर के नियम को स्पष्ट कीजिए।

Explain Grothus-Draper's law.

- (I)  $O_2$  पैरामैग्नेटिक है या डाईमैग्नेटिक ? विवेचना कीजिए।

$O_2$  is paramagnetic or diamagnetic ?  
Justify.

खण्ड—ब

(Section—B)

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

(Long Answer Type Questions)

नोट : किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 12 अंकों का है।

Attempt any *two* questions. Each question carries 12 marks.

2. (अ) आण्विक ऑर्बिटल थ्योरी और वैलेन्स बॉण्ड थ्योरी में अन्तर स्पष्ट कीजिए।

Compare Molecular Orbital Theory (MOT) and Valence Bond Theory (VBT).

- (ब) पैरामैग्नेटिक, डायमैग्नेटिक तथा फ़ैरोमैग्नेटिक पदार्थों को स्पष्ट कीजिए।

Explain paramagnetic, diamagnetic and ferromagnetic substances.

3. (अ) क्वाण्टम सिद्धान्त के आधार पर फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव को समझाइए।

Explain photoelectric effect on the basis of quantum theory.

- (ब) हाइजेनबर्ग का अनिश्चितता सिद्धान्त क्या है ?

What is Heisenberg's uncertainty principle ?

4. (अ) LCAO-MO विधि का प्रयोग करके मॉलीकुलर ऑर्बिटल तरंग फलन का समीकरण लिखिए।

Using LCAO-MO method, derive expression for molecular orbital wave functions.

- (ब) केवल चक्रण सूत्र तथा परिणामी चुम्बकीय आघूर्ण के लिए व्यंजक की व्युत्पत्ति कीजिए।

Derive an expression for spin-only formula and effective magnetic moment.

5. (अ) विभिन्न प्रकार के स्पेक्ट्रोफोटोमीटर की मूल विशेषताएँ स्पष्ट कीजिए।

Explain the basic features of different spectrophotometers.

- (ब) क्वांटम संख्याएँ तथा उनके महत्व पर टिप्पणी कीजिए।

Write a note on quantum numbers and their importance.

खण्ड—स

(Section—C)

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

(Long Answer Type Questions)

नोट : किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 12 अंकों का है।

Attempt any *two* questions. Each question carries 12 marks.

6. (अ) स्टार्क-आइन्स्टीन के नियम को समझाइए।

Explain Stark-Einstein's law.

- (ब) समझाइये कि गलनांक अवनमन एक अणुसंख्यक गुण है।

Explain that depression in freezing point is a colligative property.

7. (अ) मूल कम्पन ऊर्जा पर टिप्पणी कीजिए।

Write a note on fundamental vibrational energy.

- (ब) रमन स्पेक्ट्रम किस प्रकार से एक अणु की सिस एवं ट्रांस संरचनाओं में भेद करने में मदद करता है ?

How does Raman spectrum help in distinguishing cis and trans structures of a molecule ?

8. (अ) तापीय एवं फोटोरासायनिक क्रियाओं में अन्तर स्पष्ट कीजिए।

Distinguish between thermal and photochemical reactions.

- (ब) तीव्रता गुणांक पर टिप्पणी लिखिए।

Write a note on activity coefficient.

9. (अ) स्टोक्स तथा एण्टी-स्टॉक्स लाइन को स्पष्ट कीजिए।

Explain Stokes and anti-Stokes lines.

- (ब) M/20 पोटैशियम फेरोसायनाइड विलयन यदि 23% वियोजित है, तो 300 K पर ऑस्मोटिक दाब के मान की गणना कीजिए।

Calculate the osmotic pressure of M/20 Potassium Ferrocyanide solution, which is 23% dissociated at 300 K.