

This question paper contains 4 printed pages.

B.Sc. (Sem. - I)

003194

Roll No. 5809362

UG0802/03

CHM-51T-101

B.Sc. Three/Four Year (Semester - I) EXAMINATION - Dec. 2025

(Held in Feb. 2026)

(Common to UG0805/UG0809/UG0810/UG0812)

(Faculty of Science)

Subject - Chemistry

(Structure-Bonding, Mathematical Concept and States of Matter)

Time Allowed: Three Hours

Maximum Marks: 80

No supplementary answer book will be given to any candidate. The candidates should write the answers precisely in the main answer book only.

किसी भी परीक्षार्थी को पूरक उत्तर-पुस्तिका नहीं दी जाएगी। परीक्षार्थियों को समस्त प्रश्नों के उत्तर मुख्य उत्तर पुस्तिका में ही लिखने चाहिए।

Answers to short answer-type questions must be given in sequential order. Similarly, all the parts of one question of descriptive part should be answered in one place in the answer-book.

लघुत्तरात्मक प्रश्नों के उत्तर प्रश्नों के क्रमानुसार ही दें। इसी प्रकार किसी भी एक वर्णनात्मक प्रश्न के अन्तर्गत पूछे गए विभिन्न प्रश्नों के उत्तर, उत्तर-पुस्तिका में एक ही स्थान पर क्रमानुसार हल करने चाहिए।

Write your roll number on question paper before start writing answers of questions.

प्रश्नों के उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न-पत्र पर रोल नम्बर अवश्य लिखिए।

Question paper consists of two parts A and B.

प्रश्न पत्र में दो भाग अ और ब होंगे।

**PART A : 20 marks भाग - अ : 20 अंक**

Part A is compulsory having 10 very short answer-type questions (with a limit of 20 words) of two marks each. The first question is based on knowledge, understanding and applications of the topics/text covered in the syllabus.

भाग अ में दो अंक के 10 अति लघु उत्तरीय प्रश्न (20 शब्दों की सीमा के साथ) अनिवार्य हैं। पहला प्रश्न पाठ्यक्रम में शामिल विषयों/पाठ के ज्ञान, समझ और अनुप्रयोगों पर आधारित है।

CHM-51T-101

1

P.T.O.

**PART - B : 60 marks भाग - ब : 60 अंक**

**Part B** of the question paper is divided into four units comprising question numbers 2-5. There is one descriptive question from each unit with internal choice. Each question will carry 15 marks.

प्रश्न पत्र का भाग ब प्रश्न संख्या 2-5 सहित चार इकाइयों में विभाजित है। प्रत्येक इकाई से आंतरिक विकल्प के साथ एक वर्णनात्मक प्रश्न है। प्रत्येक प्रश्न 15 अंक का है।

**PART - A / भाग - अ**

1. (a) Define Lattice Energy. 2  
जालक ऊर्जा को परिभाषित कीजिए।
- (b) Which defect does not change the density of the Crystal? 2  
किस त्रुटि से युक्त क्रिस्टल का घनत्व नहीं बदलता?
- (c) Explain why AgCl is white but AgI is yellow. 2  
समझाइए AgCl सफेद होता है परन्तु AgI पीला।
- (d) Give the formula for calculating percentage ionic character from dipole moment. 2  
द्विध्रुव आपूर्ण से प्रतिशत आयनिक गुण की गणना करने हेतु सूत्र दीजिए।
- (e) Why do hybrid orbitals form strong bonds? 2  
संकरित कक्षाक गजबूत बन्ध क्यों बनाते हैं?
- (f) Write shapes and hybrid state of  $NH_3$  and  $NH_4^+$ . 2  
 $NH_3$  व  $NH_4^+$  की आकृति व संकरित अवस्था लिखिए।
- (g) How can three students work in four laboratory? 2  
तीन विद्यार्थी किस प्रकार चार प्रयोगशाला में कार्य कर सकते हैं?
- (h) What is law of Symmetry? 2  
सममिति का नियम क्या है?
- (i) Define root mean square velocity. 2  
वर्ग माध्य मूल वेग की परिभाषा दीजिए।
- (j) Why delta is formed when river falls into sea? 2  
नदियाँ जहाँ समुद्र में गिरती हैं, वहाँ डेल्टा क्यों बन जाता है?

**PART - B / भाग - ब**

**UNIT - 1 / इकाई - 1**

2. (a) What is Radius Ratio? Calculate the radius ratio for coordination number six. 2+6=8  
त्रिज्या अनुपात क्या है? समन्वय संख्या छह के लिए त्रिज्या अनुपात ज्ञात कीजिए।
- (b) What is Hydrogen Bond? What are the various types of hydrogen bonds? How do they affect properties of substances? 2+2+3=7  
हाइड्रोजन बन्ध क्या है? विभिन्न प्रकार के हाइड्रोजन बन्ध कौन से हैं? ये पदार्थों के गुणों को किस प्रकार प्रभावित करते हैं?

OR / अथवा

- (a) Discuss various factors affecting the solubility of ionic compounds. 8  
आयनिक यौगिकों की विलेयता को प्रभावित करने वाले कारकों का उल्लेख कीजिए।
- (b) What are Vander Waals forces? Discuss the properties of substances affected by these forces. 2+5=7  
वाण्डर वाल्स बल क्या है? इनसे प्रभावित होने वाले पदार्थों के गुणों को बतलाइए।

UNIT - II / इकाई - II

- 3 (a) What is VSEPR theory? Explain the structure of SF<sub>6</sub> and H<sub>2</sub>O on the basis of VSEPR theory. 4+2+2=8  
VSEPR सिद्धान्त क्या है? इस सिद्धान्त के आधार पर SF<sub>6</sub> व H<sub>2</sub>O की आकृति समझाइए।
- (b) Discuss multicenter bonding in electron deficient molecules. 7  
इलेक्ट्रॉन-न्यून यौगिकों में बहुकेन्द्रीय बन्धन की विवेचना कीजिए।

OR / अथवा

- (a) Draw molecular orbital energy diagrams of N<sub>2</sub> and NO molecules. Also calculate their bond order, discuss magnetic properties also. 3+3+1+1=8  
N<sub>2</sub> व NO अणुओं के लिए आणविक कक्षा ऊर्जा आरेख चित्र बनाइए। इनके बन्ध क्रम की गणना करिए व चुम्बकीय गुण की विवेचना कीजिए।
- (b) Discuss various factors affecting bond strength and bond energy. 7  
बन्ध सामर्थ्य एवं बन्ध ऊर्जा को प्रभावित करने वाले विभिन्न कारकों की विवेचना कीजिए।

UNIT - III / इकाई - III

4. (a) Derive Bragg's equation for determination of crystal structure. 8  
क्रिस्टल संरचना को ज्ञात करने के लिए ब्रैग समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए।
- (b) (i) Differentiate the following:  
निम्न को अवकलित कीजिए:  
 $2x^3 + 3x^{-4} + 3$
- (ii) Evaluate  $\int (x+3)^2 dx$ . 3½+3½=7  
 $\int (x+3)^2 dx$  का मान ज्ञात कीजिए।

OR / अथवा

- (a) Convert the Weiss symbols of faces into Miller symbols. 4+4=8  
फलक के वाइस प्रतीकों को मिलर प्रतीकों में बदलिए।
- (i) 2a : b : c (ii) -a : b : c  
(iii) 2a : b : ∞c (iv) a : 3b : c
- (b) Write a short note on classification of liquid crystals. 4+4=8  
द्रव-क्रिस्टलों के वर्गीकरण पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

(c) Describe the powder method for the determination of crystal structure.

क्रिस्टल संरचना निर्धारण की पाउडर विधि का वर्णन कीजिए।

**UNIT - IV / इकाई - IV**

5. (a) What do you understand by Critical phenomenon? How the critical constants can be evaluated from Vander Waal's equation? 2+6=8

क्रान्तिक परिघटना से आप क्या समझते हैं? वाण्डर वाल समीकरण द्वारा क्रान्तिक स्थिरांकों के मान किस प्रकार परिकलित किए जाते हैं?

(b) Write short notes on following: 2+3+2=7

(i) Coagulation

(ii) Lyophilic and Lyophobic Colloids

(iii) Cataphoresis

निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए:

(i) स्कंदन

(ii) द्रवस्नेही एवं द्रव-विरोधी कोलॉइड

(iii) धन कण संचलन

**OR / अथवा**

(a) Why do real gases deviate from Ideal gases in their behaviour? Discuss the Vander Waal's corrections in general gas equation. 4+4=8

वास्तविक गैसों अपने आचरण में आदर्श गैसों से क्यों विचलित होती हैं? व्यापक गैस समीकरण में वाण्डर वाल के संशोधनों की विवेचना कीजिए।

(b) Write short notes on the following: 2+3+2=7

(i) Gold Number

(ii) Dialysis

(iii) Gel

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए:

(i) स्वार्गांक

(ii) अपोहन

(iii) जैल