

This question paper contains 4 printed pages.

UG0802/03

Roll No.

CHM-51T-101

5004

Three/Four Year B.Sc. I Semester
Examination - Dec. 2023
(Common to UG0805/UG0809/UG0810/UG0812)
(Faculty of Science)

Subject - Chemistry

Structure-Bonding, Mathematical Concept and States of Matter

Time Allowed: Three Hours

समय सीमा: तीन घंटे

Maximum Marks: 80

अधिकतम अंक: 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.

लघुउत्तरात्मक 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 the question paper before start writing the 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 भाग अ और ब होंगे।

PART-A: 20 marks भाग-अ : 20 अंक

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

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

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) Boiling point of NH_3 is higher than PH_3 , why?
 NH_3 का क्वथनांक PH_3 से अधिक है, क्यों? [2]
- (b) Viscosity of water is greater than that of methanol, why?
जल की श्यानता मेथेनॉल से अधिक होती है, क्यों? [2]
- (c) What do you understand by Vander Waals forces?
वांडरवाल्स बलों से आप क्या समझते हैं? [2]
- (d) Give the formula for calculating percentage ionic character from dipole moment.
द्विध्रुव आघूर्ण से प्रतिशत आयनिक गुण की गणना करने हेतु सूत्र दीजिए। [2]
- (e) Explain the bridged B-H-B bond in B_2H_6 molecule.
 B_2H_6 अणु में B-H-B बंध की व्याख्या कीजिए। [2]
- (f) What are Nematic and Smectic liquid crystals?
नेमैटिक एवं स्मेक्टिक द्रव क्रिस्टल क्या होते हैं? [2]
- (g) What is Law of constancy of interfacial angles?
अन्तराफलक कोण की स्थिरता का नियम क्या है? [2]
- (h) What is root mean square velocity? Explain.
वर्ग माध्य मूल वेग क्या है? समझाइये। [2]
- (i) Explain Joule-Thomson effect.
जूल-थॉमसन प्रभाव समझाइये। [2]
- (j) What is collision number? Explain.
संघट्ट संख्या क्या होती है? समझाइये। [2]

PART-B / भाग-ब

Unit-1 / इकाई-1

2. (a) What is radius ratio? How is it related with coordination number of ions and geometry of molecules? Explain with examples. Deduce the radius ratio for coordination number four.
त्रिज्या अनुपात क्या है? आयनों की समन्वय संख्या व अणुओं की आकृति से यह किस प्रकार सम्बन्धित है? उदाहरणों सहित समझाइये। समन्वय संख्या 4 के लिये त्रिज्या अनुपात ज्ञात कीजिये। [4+4=8]
- (b) Discuss Fajan's rule giving suitable examples. What is their importance?
फ़जान के नियमों का उचित उदाहरणों सहित व्याख्या कीजिये। इनकी उपयोगिता/महत्व क्या है? [5+2=7]

OR / अथवा

- (a) Define lattice energy. Find out lattice energy for 1 mole crystals of Na^+Cl^- . Discuss various factors affecting lattice energy.
जालक ऊर्जा की परिभाषा दीजिए। Na^+Cl^- के एक मोल क्रिस्टलों की जालक ऊर्जा ज्ञात कीजिए। जालक ऊर्जा को प्रभावित करने वाले कारकों के बारे में बताइये। [2+4+2=8]
- (b) Explain the Band Theory of Metallic Bond. Differentiate between a conductor, insulator and a semiconductor on the basis of Band Theory.
धात्विक बन्ध के बैंड सिद्धान्त का वर्णन कीजिये। बैंड सिद्धान्त के आधार पर चालक, कुचालक तथा अर्धचालकों में विभेद कीजिए। [4+3=7]

Unit-2 / इकाई-2

3. (a) Discuss the Valence Bond Theory of covalent bond with the example of H_2 molecule. [8]
 H_2 अणु के उदाहरण से सहसंयोजक बंध के संयोजकता बंध सिद्धान्त की विवेचना कीजिए।
- (b) What is hybridization? Discuss the relation between hybridization and geometry of molecules with the help of sp^2 , sp^3 and sp^3d hybridization. [1+6=7]
 संकरण क्या है? कसक के संकरण और अणुओं की ज्यामिति में सम्बन्ध का विवेचन sp^2 , sp^3 तथा sp^3d संकरणों की सहायता से कीजिए।

OR/अथवा

- (a) Draw energy level diagram of O_2 and CO molecules with MOT. Also calculate their bond order and discuss their magnetic properties. [4+4=8]
 अणु कसक सिद्धान्त द्वारा O_2 व CO अणुओं के ऊर्जा स्तर आरेख बनाइये। इनके बंध क्रम की गणना कीजिए एवं चुम्बकीय गुणों की विवेचना कीजिए।
- (b) Discuss VSEPR Theory and its importance. [5+2=7]
 संयोजकता कोश इलेक्ट्रॉन युग्म प्रतिकर्षण सिद्धान्त (VSEPR) की व्याख्या कीजिये एवं इसके महत्व को समझाइये।

Unit-3 / इकाई-3

4. (a) What are various theories to explain the structure of liquids? Discuss Eyring theory of liquids. [2+6=8]
 द्रवों की संरचना को समझाने के लिए विभिन्न सिद्धान्त कौन-कौन से हैं? द्रवों के आइरिंग सिद्धान्त की विवेचना कीजिए।
- (b) Derive Bragg's equation and discuss its applications in study of crystal structure. [4+3=7]
 ब्रेग समीकरण व्युत्पन्न कीजिए तथा क्रिस्टल की संरचना के अध्ययन में इसके उपयोग का विवेचन कीजिए।

OR/अथवा

- (a) Convert the following Weiss symbols of faces into Miller indices -
 फलकों के निम्नलिखित वीज प्रतीकों को मिलर अंकों में परिवर्तित कीजिये -
- (i) $(a : 3b : c)$ [2]
 (ii) $(a : -b : \infty c)$ [2]
 (iii) $(2a : b : c)$ [2]
 (iv) $(2a : b : \infty c)$ [2]
- (b) (i) If $z = 2x^2 + 3xy + y^3$, then find the values of $\frac{\partial z}{\partial x}$ and $\frac{\partial z}{\partial y}$. [2]
 यदि $z = 2x^2 + 3xy + y^3$ हो, तो $\frac{\partial z}{\partial x}$ व $\frac{\partial z}{\partial y}$ का मान ज्ञात कीजिए।
- (ii) Find the value of the following - [2]
 निम्नलिखित का मान ज्ञात कीजिये -
 $\int_1^2 x^2 dx$
- (iii) How many permutations can be made by taking all alphabets of JAIPUR word? [2]
 JAIPUR शब्द के सभी अक्षरों को लेकर कितने क्रमबद्ध बन सकते हैं?
- (iv) Find the probability of finding number less than 3 by throwing a dice. [1]
 एक पासे के उछाल में 3 से छोटा अंक आने की प्रायिकता ज्ञात करो।

5.

Unit-4 / इकाई-4

- (a) Why the real gases deviate from ideal gases in their behaviour? Discuss the Vander Waal's corrections in the Ideal Gas Equation. [2+6=8]

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

- (b) (i) For gases obeying Vander Waal's equation, prove that - $\left(3\frac{1}{2}\right)$

$$\frac{RT_c}{P_c V_c} = \frac{8}{3}$$

Where R is gas constant and P_c, V_c and T_c are critical constants.

वाण्डरवाल्स समीकरण का पालन करने वाली गैस के लिए सिद्ध कीजिए -

$$\frac{RT_c}{P_c V_c} = \frac{8}{3}$$

जहाँ R गैस स्थिरांक है तथा P_c, V_c तथा T_c क्रान्तिक नियतांक हैं।

- (ii) Explain the Maxwell's Distribution Law of Molecular Velocities. $\left(3\frac{1}{2}\right)$

मैक्सवेल के आणविक वेगों के वितरण नियम की व्याख्या कीजिए।

OR/अथवा

- (a) Write short note on the following -
निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये -

(i) Tyndall Effect [2]
टिण्डल प्रभाव

(ii) Brownian Movement [2]
ब्राउनियन गति

(iii) Electrophoresis [2]
वैद्युत कण संघलन

(iv) Dialysis [2]
अपोहन

- (b) Write short note on the following -
निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये -

(i) Gold Number [2]
स्वर्णांक

(ii) Hardy Schulze Rule [2]
हार्डी शुल्जे नियम

(iii) What are Gels? Write their types. \left(1\frac{1}{2}\right)
जेल क्या हैं? इनके प्रकार लिखिये।

(iv) What are emulsions? Write their types. \left(1\frac{1}{2}\right)
पायस क्या हैं? इनके प्रकार बताइये।