

M. Sc. (Semester - I) Examination, December - 2025

CHEMISTRY

(Advanced Inorganic Chemistry-I)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 100

समय सीमा : तीन घंटे

अधिकतम अंक : 100

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

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

(2) *Answers of short-answer type questions must be given in sequential order. Similarly, all the parts of one question of the descriptive part should be answered at 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 अलग-अलग स्थानों पर हल करने के वजाय एक ही स्थान पर क्रमानुसार हल करें।

Write your roll number on the question paper before starting to write answers to the questions.

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

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

भाग अ में दो अंक के 10 अति लघुउत्तरीय प्रश्न (20 शब्दों की सीमा के साथ) अनिवार्य होंगे। यह पहला प्रश्न पाठ्यक्रम में शामिल ज्ञान, समझ और अनुप्रयोगों पर आधारित होगा।

PART-B: 80 marks भाग- ब: 80 अंक

Part B of the question paper shall be divided into four units comprising question numbers 2 to 5. There will be one question from each unit with an internal choice. Each question will carry 20 marks.

प्रश्न पत्र के भाग ब को प्रश्न संख्या 2 से 5 सहित चार इकाइयों में विभाजित किया जाएगा। प्रत्येक इकाई से आंतरिक विकल्प वाला एक प्रश्न होगा। प्रत्येक प्रश्न 20 अंक का होगा।

PART-A /भाग-अ

[10×2=20]

1. Question No.1 contains 10 short answer questions. Each question is of a two marks.

भाग अ में दो अंक के 10 अति लघु उत्तरीय प्रश्न हैं।

(a) Which molecule is paramagnetic according to Molecular orbital theory.

(i) N_2 (ii) O_2

(iii) CO_2 (iv) Be_2

आणविक कक्षीय सिद्धांत के अनुसार कौन-सा अणु पैरामैग्नेटिक है?

(i) N_2 (ii) O_2

(iii) CO_2 (iv) Be_2

(b) According to $VS \in PR$ Theory, Give the geometry of SF_6 .

$VS \in PR$ सिद्धांत के अनुसार SF_6 अणु की ज्यामिति क्या होगी?

(c) Which transition is Laborte forbidden in Octahedral complexes.

ऑक्टाहेड्रल कॉम्प्लेक्स में कौन-सा ट्रांजिशन लापोर्ट नियम के अनुसार वर्जित है?

(d) Write the formula for Nephnelauxetic ratio?

नेफैलॉक्सेटिक अनुपात का सूत्र क्या है?

(e) What is cotton effect?

कॉटन इफेक्ट क्या है?

(f) What is the difference between paramagnetic and diamagnetic complexes?

पैरामैग्नेटिक एवं डायमैग्नेटिक कॉम्प्लेक्स में क्या अंतर है?

(g) Define the law of radio active decay.

रेडियो धर्मी क्षय के नियम को परिभाषित करिये।

(h) Name two methods used for detention of alpha (α), Beta (β) and Gamma (λ) radiation.

(α), (β) और (λ) विकिरण का पता लगाने के लिय सामान्य रूप से प्रयुक्त दो विधियाँ लिखो।

(i) Calculate the CFSE (Crystal field stabilization Energy) Value for the $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ complex?

$[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ यौगिक के लिये (क्रिस्टल फील्ड स्थिरीकरण ऊर्जा) का मान ज्ञात कीजिए।

(j) What kind of substances show optical activity?

किस प्रकार के पदार्थ (Optical Activity) ऑप्टिकल सक्रियता प्रदर्शित करते हैं?

PART-B /भाग-ब

UNIT-I /इकाई-I

2. Explain the limitation of $VS \in PR$ theory and discuss $d\pi - p\pi$ bond with suitable examples. [10+10=20]

$VS \in PR$ सिद्धांत की सीमाओं को स्पष्ट करिये तथा $d\pi - p\pi$ बंधन को उचित उदाहरण से समझाइये।

OR /अथवा

Explain the crystal field theory in octahedral and tetrahedral complexes. [10+10=20]

आक्टाहेड्रल एवं टेट्राहेड्रल कॉम्प्लेक्स में क्रिस्टल फ़िल्ड थ्योरी (CFT) की व्याख्या करिये।

UNIT-II /इकाई-II

3. Draw the Orgel diagrams for d^1 , d^6 and d^9 complexes in both Octahedral and tetrahedral fields. Explain with suitable examples. [10+10=20]

d^1 , d^6 और d^9 कॉम्प्लेक्स के लिए आक्टाहेड्रल एवं टेट्राहेड्रल क्रिस्टल क्षेत्र में ऑर्गेल आरेख बनाइये। इन्हें उपयुक्त उदाहरण से समझाइये।

OR /अथवा

Explain the principle of charge transfer spectra in coordination complexes. Differentiate between metal-to-ligand charge transfer (MLCT) and Ligand-to-metal charge Transfer (LMCT) transitions with suitable examples. [10+10=20]

समन्वय यौगिकों में चार्ज ट्रांसफर स्पेक्ट्रा के सिद्धांत की व्याख्या कीजिए। धातु से लिगेण्ड चार्ज ट्रांसफर (MLCT) तथा लिगेण्ड चार्ज ट्रांसफर (LMCT) संक्रमणों में अंतर उपयुक्त उदाहरण से समझाइये।

UNIT-III /इकाई-III

4. Describe the difference and similarities between ORD and CD techniques. How are they used to determine the absolute configurations and conformation of chiral coordination complexes? [10+10=20]

ORD और CD तकनीकों में अंतर और समानताओं का वर्णन कीजिए। ये तकनीक पूर्णांकित कॉन्फिगरेशन और संरचना निर्धारित करने में कैसे उपयोग की जाती है?

OR /अथवा

Describe the Magnetic properties of Transition Metal complexes. [20]

संक्रमण धातु कॉम्प्लेक्स के चुम्बकीय गुणों का वर्णन करिये।

UNIT-IV /इकाई-IV

5. Describe the ionisation chamber as a detector of radiation. How does it differ from a Geiger-Muller counter in terms of design, working and application? [10+10=20]

आयनीकरण कक्ष को विकिरण डिटेक्टर के रूप में वर्णन करिये। यह अपने डिज़ाइन, क्रियाविधि तथा प्रयोगों की दृष्टि से गाइगर-म्यूलर काउंटर से किस प्रकार भिन्न है, समझाइये।

OR /अथवा

Explain the principle of Neutron Activation Analysis (NAA). How it is used to determine the concentration of trace element in a sample? [10+10=20]

न्यूट्रॉन सक्रियण विश्लेषण के सिद्धांत की व्याख्या करिये। यह किसी नमूने में सूक्ष्म तत्वों की सांद्रता निर्धारित करने में किस प्रकार प्रयुक्त होता है?
