

Annual Examination, 2021

B.Sc. III

CHEMISTRY

Paper I

(Inorganic Chemistry)

Time : 3 Hours]

[MAXIMUM MARKS : 33

नोट : खण्ड 'अ' वस्तुनिष्ठ प्रकार का तथा अनिवार्य है। उन्हें उत्तर-पुस्तिका के प्रथम पृष्ठ पर लिखा जाये। खण्ड 'ब' लघु उत्तरीय प्रकार का और खण्ड 'स' दीर्घ उत्तरीय प्रकार का है।

Note : Section 'A' is Objective type and is compulsory. It should be written on the *first page* of Answer-book. Section 'B' is Short answer type and Section 'C' is Long answer type.

खण्ड 'अ'/Section 'A'

बहुविकल्पीय प्रश्न

(Multiple Choice Questions)

1. सही उत्तर चुनिए— 1 × 8 = 8

Choose the correct answer :

(i) निम्न में से किस लीगेण्ड के लिए क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन का मान अधिक होगा—

(अ) OX^{2-} (ब) NO_2^-

(स) NH_3 (द) CN^- .

P.T.O.

[2]

The largest crystal field splitting will be for which of the following ligand :

(a) OX^{2-} (b) NO_2^-

(c) NH_3 (d) CN^- .

(ii) निम्न में से कौन-सा कथन असत्य है ?

(अ) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ की अपेक्षा $[\text{Co}(\text{en})_2]^{2+}$ अधिक स्थायी है

(ब) $[\text{FeCl}]^{2+}$ की अपेक्षा $[\text{FeF}]^{2+}$ अधिक स्थायी है

(स) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ की अपेक्षा $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ कम स्थायी है

(द) $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ की अपेक्षा $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ कम स्थायी है

Which of the statement is false ?

(a) $[\text{Co}(\text{en})_2]^{2+}$ is more stable than $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$

(b) $[\text{FeF}]^{2+}$ is more stable than $[\text{FeCl}]^{2+}$

(c) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ is less stable in comparison of $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$

(d) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ is less stable than $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$.

[3]

(iii) अष्टफलकीय क्षेत्र में निम्न में से किस विन्यास के लिए कक्षक योगदान का शमन हो जाता है—

- (अ) $t_{2g}^4 e_g^2$ (ब) $t_{2g}^4 e_g^2$
(स) t_{2g}^4 (द) $t_{2g}^4 e_g^2$.

In which of the following configuration, the orbital contribution is quenched in octahedral field ?

- (a) $t_{2g}^4 e_g^2$ (b) $t_{2g}^4 e_g^2$
(c) t_{2g}^4 (d) $t_{2g}^4 e_g^2$.

(iv) यदि $L = 0$ एवं $S = 1$, तो पूर्ण स्पेक्ट्रोस्कोपिक पद होगा—

- (अ) 3D_1 (ब) 1S_1
(स) 3S_1 (द) 1P_3 .

If $L = 0$ and $S = 1$, then complete spectroscopic term will be :

- (a) 3D_1 (b) 1S_1
(c) 3S_1 (d) 1P_3 .

(v) निम्न में से किस Complex की CO तनन आवृत्ति न्यूनतम होगी—

- (अ) $Ni(CO)_4$ (ब) $[V(CO)_6]^+$
(स) $[Co(CO)_4]^-$ (द) $[Fe(CO)_4]_0^{2-}$.

[4]

Which of the following complex will have minimum CO stretching frequency ?

- (a) $Ni(CO)_4$ (b) $[V(CO)_6]^+$
(c) $[Co(CO)_4]^-$ (d) $[Fe(CO)_4]_0^{2-}$.

(vi) बोर प्रभाव के अनुसार—

- (अ) Hb की O_2 के लिए बंधुता pH घटने से बढ़ती है।
(ब) Hb की O_2 के लिए बंधुता pH घटने से घटती है।
(स) Hb की Mb के लिए बंधुता pH के साथ परिवर्तित होती है।
(द) Hb की CO_2 के लिए बंधुता pH के साथ परिवर्तित नहीं होती है।

According to Bohr's effect :

- (a) Affinity of Hb for O_2 increases with decreasing pH.
(b) Affinity of Hb for O_2 decreases with decreasing pH.
(c) Affinity of Hb for Mb changes with pH.
(d) Affinity of Hb for CO_2 does not change with pH.

(vii) मूलर रोचा विधि निहित है—

- (अ) Si and CH_3Cl की क्रिया

(ब) PCl_5 and NH_4Cl की क्रिया

(स) Me_3SiOH and CH_3Cl की क्रिया

(द) Me_2SiX_2 and Me_2SiO की क्रिया.

Muller Rochaw process involves :

(a) Reaction of Si and CH_3Cl

(b) Reaction of PCl_5 and NH_4Cl

(c) Reaction of Me_3SiOH and CH_3Cl

(d) Reaction of Me_2SiX_2 and Me_2SiO .

(viii) निम्न में से कौन-सी अभिक्रिया दाहिने हाथ की ओर नहीं होगी ?

(अ) $\text{LiI} + \text{CsF} \longrightarrow \text{LiF} + \text{CsI}$

(ब) $\text{CaS} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CaO} + \text{H}_2\text{S}$

(स) $\text{CuI}_2 + 2\text{CuF} \longrightarrow \text{CuF}_2 + 2\text{CuI}$

(द) $\text{BeF}_2 + \text{HgI}_2 \longrightarrow \text{HgF}_2 + \text{BeI}_2$.

Which of the following reactions will not proceeds to the right hand side ?

(a) $\text{LiI} + \text{CsF} \longrightarrow \text{LiF} + \text{CsI}$

(b) $\text{CaS} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CaO} + \text{H}_2\text{S}$

(c) $\text{CuI}_2 + 2\text{CuF} \longrightarrow \text{CuF}_2 + 2\text{CuI}$

(d) $\text{BeF}_2 + \text{HgI}_2 \longrightarrow \text{HgF}_2 + \text{BeI}_2$.

खण्ड 'ब'/Section 'B'

लघु उत्तरीय प्रश्न

2×5=10

(Short Answer Type Questions)

नोट : सभी पाँच प्रश्न अनिवार्य हैं। सभी प्रश्नों में आन्तरिक चयन है। प्रश्नों का उत्तर अधिकतम 75-100 शब्दों में लिखें।

Note : All the *five* questions are compulsory. There is an internal choice in each question. Write answer of the questions maximum with 75-100 words.

1. क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त को समझने के लिए, धातु आयन के पाँचों d कक्षकों का त्रिविम में अभिविन्यास का सही चित्रण क्यों आवश्यक है ?

To understand the crystal field theory, why it is essential to know the clear picture of orientation of all is five d orbitals of metal ions in space ?

अथवा / Or

वर्ग समतलीय संकुलों में नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया के वेग नियम (वेग स्थिरांक) को समझाइए।

Explain Rate law (Rate constant) for nucleophilic substitution in square planar complexes.

[7]

2. प्रभावी चुम्बकीय आघूर्ण में कक्षक चुम्बकीय आघूर्ण (कक्षक कोणीय संवेग) के योगदान को समझाइए।

Explain the contribution of orbital magnetic momentum (orbital angular momentum) in effective magnetic moment.

अथवा / Or

वाइब्रोनिक युग्मन को उदाहरण सहित समझाइए।

Explain vibronic coupling with example.

अथवा / Or

$1s_0 \rightarrow 3p$ संक्रमण वर्जित है, परन्तु L-S युग्मन के कारण यह आंशिक रूप अनुमत हो जाता है। समझाइए क्यों ?

$1s_0 \rightarrow 3p$ transition is forbidden, but due to L-S coupling the transition is partially allowed. Why explain ?

3. Pt-ethylene संकुल में बंधन को समझाइए।

Explain bonding in Pt-ethylene complex.

अथवा / Or

एल्युमिनियम के कार्बधात्विक यौगिकों के बनाने की एक विधि एवं प्रमुख गुणों को लिखिए।

[8]

Write at least one method of preparation and important properties and uses of organometallic compound of Aluminium.

4. Fe(II) हवा में सरलता से ऑक्सीकृत हो जाता है, परन्तु हीमोग्लोबिन एवं मायोग्लोबिन में ऐसा नहीं होता, क्यों ?

Iron (II) salts undergoes easy oxidation in air, but it is not so in haemoglobin and myoglobin, why ?

अथवा / Or

Na-K पम्प की क्रियाविधि को समझाइए। यह पम्प विद्युत उत्पन्न करने वाली प्रवृत्ति की होती है, क्यों ?

Explain the mechanism of Na-K pump. Why the pump is electrogenic in nature ?

5. साइकोट्राइफास्फेजीन में $d\pi-p\pi$ bonding को समझाइए।

Explain $d\pi-p\pi$ bonding in Cyclotriphosphazene.

अथवा / Or

कठोरता एवं मृदुता के सिद्धान्त HSAB का सैद्धांतिक आधार समझाइए।

Discuss the HSAB Theoretical basis of hardness and softness of HSAB principle.

खण्ड 'स'/Section 'C'

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

5×3=15

(Long Answer Type Questions)

नोट : सभी पाँच प्रश्न अनिवार्य हैं। सभी प्रश्नों में आन्तरिक चयन है। प्रश्नों का उत्तर अधिकतम 200-250 शब्दों में लिखें।

Note : All the *five* questions are compulsory. There is an internal choice in each question. Write answer of the questions maximum with 200-250 words.

1. (अ) समझाइए क्यों Be^{2+} की Mg^{2+} की तुलना में complex बनाने की प्रवृत्ति अधिक होती है?

Explain why Be^{2+} ion has much more tendency to form complexes than Mg^{2+} ion ?

- (ब) चतुष्फलकीय क्षेत्र में d कक्षकों का क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन, अष्टफलकीय क्षेत्र में विपरीत क्यों होता है ? समझाइए।

Crystal field splitting of ' d ' orbital in tetrahedral field is reverse of the crystal field splitting in octahedral field. Explain, why ?

अथवा / Or

- (अ) FCC संकुलों के स्थायित्व से संबन्धित क्रिस्टल क्षेत्र प्रभाव की विवेचना कीजिए।

Discuss the crystal field effect related to FCC stability of complexes.

- (ब) Δ_0 के मान को लीगेण्ड की प्रकृति किस प्रकार प्रभावित करती है?

How nature of legands affects the values of Δ_0 ?

2. (अ) चुम्बकीय सुग्राहिता क्या है? यह तापक्रम के साथ किस प्रकार परिवर्तित होता है?

What is magnetic susceptibility ? How does it vary with temperature ?

- (ब) मूल अवस्था पद संकेत क्या है ? इसकी गणना किस प्रकार करते हैं, उदाहरण सहित समझाइए ?

What is meant by ground state term symbol ? How it is calculated ? Explain with example.

अथवा / Or

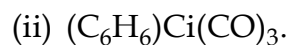
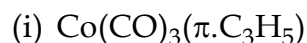
- (अ) d^2 विन्यास से प्राप्त पदों के लिए संभावित 'J' के मानों का निर्धारण कीजिए।

Determine the possible values of 'J' for the term obtained. from a d^2 configuration.

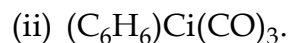
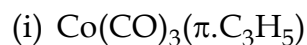
- (ब) किसी पदार्थ का कुल अनुचुम्बकत्व, उसके वास्तविक अनुचुम्बकत्व से आंशिक रूप से कम होता है, आप इस व्यवहार की व्याख्या कैसे करेंगे ?

The net paramagnetism of substance is partially less than the true paramagnetism. How will you explain this behaviour ?

3. (अ) निम्न संकुलों के IUPAC नाम लिखिए—



Give IUPAC name of the following complex :



- (ब) यदि विल्केन्सन उत्प्रेरक में से Pt_3P को Me_3P प्रतिस्थापित किया जाये, तो इसके उत्प्रेरकीय गुण पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?

What affect will be observed if in catalytic properties if Ph_3P is replaced by Me_3P in Wilkinson's catalyst ?

अथवा / Or

- (अ) धातु कार्बोनिल में बंधन की व्याख्या करने से IR स्पेक्ट्रोस्कोपी किस प्रकार सहायक है ?

How does IR spectroscopy help in explaining the bonding in metal carbonyl ?

- (ब) आर्गेनोलिथियम यौगिक के प्रमुख दो गुणों एवं संरचना को समझाइए।

Explain two main chemical properties and structure of organolithium compound.

4. (अ) नाइट्रोजिनेज क्या है ? नाइट्रोजन स्थिरीकरण में इसकी क्या भूमिका है ?

What is nitrogenase ? What is its role in Nitrogen fixation ?

- (ब) पोरफाइरिन क्या है ? इसकी संरचना बनाइए।

What is porphyrines ? Draw its structure.

अथवा / Or

- (अ) सजीव तंत्र में हीमोग्लोबिन को भूमिका की व्याख्या कीजिए।

Explain the role of haemoglobin in living system.

- (ब) जैविक क्रियाओं में क्षारीय मृदा धातुओं की भूमिका को समझाइए।

Explain the biology role of alkaline earth metals in biological processes.

5. (अ) प्रदर्शित कीजिए कि साइक्लोट्राइफास्फेजीन $(\text{PNCl}_2)_3$ को संरचना, अनुनाद के द्वारा स्थायित्व को प्राप्त करता है।

Show that the structure of Cyclotriphosphates (NPCl_2)₃ structure is stabilised by resonance.

(ब) सिलिकोन द्रव या तेल पर टिप्पणी लिखिए।

Write a note on silicone fluids or oil.

अथवा / Or

(अ) कठोर-कठोर अन्तर्क्रिया सामान्यतया आयनिक होता है, जबकि मृदु-मृदु अन्तर्क्रिया सामान्यतया सहसंयोजक होता है। ऐसा क्यों होता है ?

Hard-hard interactions are generally ionic, while soft-soft interactions are generally covalent. Why is it so ?

(ब) साइक्लिक सिलिकोन पालीमर बनाने की विधि लिखिए।

Write methods of preparation of cyclic silicone polymer.

★ ★ ★ ★ ★ c ★ ★ ★ ★ ★