

**MSCCH-12 (M.Sc. Chemistry)**  
**First Year Examination 2013**  
**CHE-501**  
**Inorganic Chemistry**

Time: 3 Hrs.

Max. Marks: 60

**Note:** The Question paper is divided into three sections A, B and C. Attempt Questions of each section according to given instructions.

**नोट :** यह प्रश्नपत्र 'क', 'ख' और 'ग' तीन खण्डों में विभाजित हैं प्रत्येक के निर्देशानुसार प्रश्नों का उत्तर दें।

## Section-A

## खण्ड-क

(Long Answers Question) (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

**Note :** Answer any two questions. Each Question carries 15 marks.

2 x 15 = 30

**नोट :** किन्हीं दो प्रश्नों का उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 15 अंकों का है।

1. Discuss the limitations of valence bond theory. Explain on the basis of crystal field theory (CFT) that  $[\text{Ni}(\text{CN})_6]^{2-}$  is diamagnetic but  $[\text{NiCl}_4]^{2-}$  is paramagnetic. What are low and high spin complexes?

संयोजक बंध सिद्धान्त की सीमाओं पर चर्चा कीजिए। क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त (CFT) के आधार पर समझाइये कि  $[\text{Ni}(\text{CN})_6]^{2-}$  प्रतिचुंबकीय है जबकि  $[\text{NiCl}_4]^{2-}$  अनुचुंबकीय है। निम्न तथा उच्च चक्रण वाले यौगिक किन्हीं कहते हैं?

2. What do you mean by labile and inert complexes? Write in detail substitution reaction mechanisms of octahedral complexes.

आप अस्थायी एवं निष्क्रिय यौगिकों से क्या समझते हैं? अष्टभुजाकार यौगिकों की प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के तंत्र को विस्तार से बताईये।

3. Describe in detail the methods of determination of stability constants.

विस्तार में स्थिरता स्थिरांक के निर्धारण की विधियों को समझाईये।

4. Define symmetry elements and symmetry operations with the help of examples. Discuss point group of  $\text{H}_2\text{O}$  molecule.

उदाहरण की सहायकता से समरूपता तत्वों तथा समरूपता क्रिया को परिभाषित कीजिए।  $\text{H}_2\text{O}$  अणु के बिंदु समूह पर चर्चा कीजिए।

## Section-B/खण्ड ख

(Short Answer's Question) (लघु उत्तरीय प्रश्न)

Note: Answer any 04 Question. Each question carries 5 marks.

4 x 5 = 20

नोट : किन्हीं चार प्रश्नों का उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 05 अंकों का है।

1. Define "step-wise stability constants" and "over-all stability constants". How are they related? Explain.  
चरण बद्ध स्थिरता स्थिरांक तथा कुल स्थिरता स्थिरांक को परिभाषित कीजिए। वे आपस में कैसे संबन्धित हैं? समझाइये।
2. What are the factors that affect stability of metal complexes? Proof the fact that stability increases in the order :  
 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} < [\text{Co}(\text{en})_3]^{3+} < [\text{Co}(\text{dien})_2]^{3+}$   
धातु यौगिकों की स्थिरता को प्रभावित करने वाले कारक क्या हैं? सिद्ध करिये कि स्थिरता में वृद्धि निम्न क्रम में होती है :  
 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} < [\text{Co}(\text{en})_3]^{3+} < [\text{Co}(\text{dien})_2]^{3+}$
3. Discuss the different theories proposed for explaining the trans effect.  
ट्रांस प्रभाव को समझाने के लिए प्रस्तावित विभिन्न सिद्धान्तों पर चर्चा कीजिए।
4. The electron transfer from  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$  to  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$  is extremely slow while from  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$  to  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$  is very rapid, Explain.  
 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$  से  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$  में इलेक्ट्रॉन हस्तांतरण अत्यधिक धीमा है जबकि  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$  से  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$  में बहुत तेजी से। व्याख्या कीजिए।
5. What are Orgel diagrams? How they are used? Explain with the example of  $d^1$  metal ion in octahedral environment.  
आर्गल आरेख क्या हैं? वे कैसे उपयोग में लाये जाते हैं? अष्टभुजाकार वातावरण में  $d^1$  धातु आयन का उदाहरण देकर समझाइये।
6. Calculate ground state term for  $d^1$  and  $d^5$  configuration of metal ions.  
 $d^1$  तथा  $d^5$  विन्यासों के लिए ग्राउंड स्टेट टर्म (Ground state term) की गणना कीजिए।
7. What are the criteria for a molecule to show optical activity?  
एक अणु के लिए प्रकाशपि गतिविधि को दिखाने के लिए क्या मापदंड जरूरी हैं?
8. Briefly discuss transport and storage of oxygen in human body.  
संक्षेप में मानव शरीर में ऑक्सीजन एवं भंडारण पर चर्चा कीजिए।

Section-C/खण्ड ग

Objective Question (Compulsory)/वास्तुनिष्ठ प्रश्न (अनिवार्य)

**Note : Answer all questions. Each question carries 01 mark.**

**10 x 1 = 10**

**नोट : सभी प्रश्नों का उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 01 अंक का है।**

**Note : Write True/False against the following**

**नोट : निम्नलिखित के सामने सत्य/असत्य लिखिए**

1. Cytochromes are proteins, which are built up of the ironheme complex.  
साइट्रोक्रोम वो प्रोटीन हैं जो आयरन-हीम यौगिक के बने होते हैं।
2. The aquation of  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$  is  $10^3$  times faster than that of  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$ .  
 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$  का जलीकरण (equation)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$  के जलीकरण से  $10^3$  गुना तेज होता है .
3. The step-wise stability constants gradually increase.  
चरण बद्ध स्थिरता स्थिरांक धीरे-धीरे बडता है।
4. The ground state for  $2P^2$  is  $^3p$ .  
 $2P^2$  के लिए ग्राउंड स्टेट (ground state)  $^3p$  होती है।
5. Metal clusters have M-M bond.  
धातु समूह में M-M बन्ध होता है।

**Note : Choose the right alternative –**

**नोट : सही विकल्प छॉटिए –**

6. For  $L=0$  and  $S=1$ , full spectroscopic term is :-  
(A)  $^3D_1$  (B)  $^1S_1$   
(C)  $^3S_1$  (D)  $^1P_3$   
 $L=0$  एवं  $S=1$  के लिए पूर्ण स्पेक्ट्रोस्कोपी टर्म है :-  
(अ)  $^3D_1$  (ब)  $^1S_1$   
(स)  $^3S_1$  (द)  $^1P_3$
7. Which of the following systems has maximum number of unpaired electrons?  
(A)  $d^6$  (tetrahedral, high spin) (B)  $d^9$  (Octahedral)  
(C)  $d^7$  (Octahedral, high spin) (D)  $d^4$  (Octahedral, low spin)  
निम्नलिखित में से किस प्रणाली में सबसे अधिक अयुमित इलेक्ट्रान हैं?  
(अ)  $d^6$  (चतुष्फलक, उच्च चक्रण) (ब)  $d^9$  (अष्टभुजाकार)  
(स)  $d^7$  (अष्टभुजाकार, उच्च चक्रण) (द)  $d^4$  (अष्टभुजाकार, निम्न चक्रण)
8. The energy rich molecule in biological system is :-  
(A) Ferridoxin (B) Nitrogenase  
(C) ATP (D) Porphyrin  
जैविक प्रणाली में ऊर्जा समृद्ध अणु है :-

- (अ) फेरिडाक्सीन            (ब) नाइट्रोजिनेज  
(स) ए.टी.पी.                (द) पोराइरिन

9. Which of the following species possesses both  $C_3$  and  $C_2$  axes?

- (A)  $BF_3$             (B)  $NH_3$   
(C)  $PCl_3$             (D)  $H_3O^+$

निम्नलिखित प्रजातियोंमें से किसमें  $C_3$  एवं  $C_2$  दोनों अक्ष होते हैं?

- (अ)  $BF_3$             (ब)  $NH_3$   
(स)  $PCl_3$             (द)  $H_3O^+$

10. Anation is :-

- (A) The substitution of an uncharged ligand by an anionic ligand.  
(B) The substitution of an uncharged ligand by another uncharged ligand.  
(C) The substitution of an anionic ligand by another anionic ligand.  
(D) The substitution of an anionic ligand by an uncharged ligand.

एनेसन है :-

- (अ) एक बिना प्रभार वाले लिगेण्ड का प्रतिस्थापन एक ऋणात्मक प्रभार वाले लिगेण्ड से  
(ब) एक बिना प्रभार वाले लिगेण्ड का प्रतिस्थापन एक बिना प्रभार वाले दूसरे लिगेण्ड से  
(स) एक ऋणात्मक प्रभार वाले लिगेण्ड का प्रतिस्थापन दूसरे ऋणात्मक प्रभार वाले लिगेण्ड से  
(द) एक ऋणात्मक प्रभार वाले लिगेण्ड का प्रतिस्थापन एक बिना प्रभार वाले लिगेण्ड से