

No. of Printed Pages : 16

**BCHCT-137**

**BACHELOR OF SCIENCE**

**(GENERAL) (BSCG)**

**Term-End Examination**

**June, 2025**

**BCHCT-137 : COORDINATION**

**CHEMISTRY, STATES OF MATTER AND**

**CHEMICAL KINETICS**

*Time : 2 Hours*

*Maximum Marks : 50*

---

**Note :** Attempt any **five** questions from Part A  
and any **five** questions from Part B on  
separate answer sheets. All questions  
carry equal marks.

---

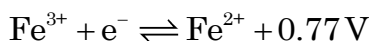
**D-3305/BCHCT-137**

**P. T. O.**

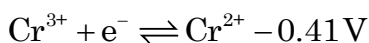
**(Coordination Chemistry)**

1. (a) An aqueous solution of which of these is coloured and why : Copper (II) sulphate, Zinc (II) sulphate ?  $2\frac{1}{2}$
- (b) Why is the separation of lanthanoids difficult ? Which method is used ?  $2\frac{1}{2}$
2. (a) Among the two species  $[\text{CoF}_6]^{3-}$  and  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$  which will be inner orbital which will be inner orbital and which will be outer orbital ? What will be the magnetic behaviour ? 3

- (b) Which of the two ions Fe(II) or Cr(II) would be easily oxidised ? 2



(Standard reduction potential ( $E^{\circ}$ ))



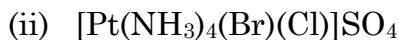
(Standard reduction potential ( $E^{\circ}$ ))

3. (a) Write the formula for the following complexes :

Dichloridobis (1, 2-diaminoethane)  
Cobalt (III) ion.

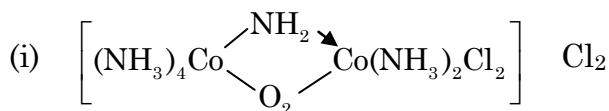
Draw its geometrical and optical isomers. 3

- (b) Write the IUPAC names for the following : 2

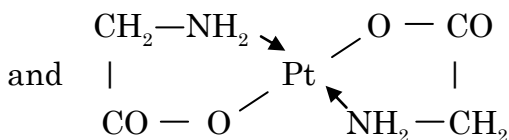
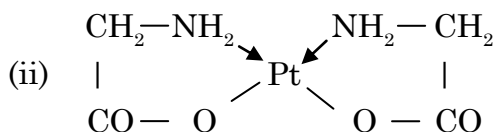
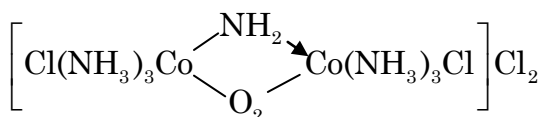


4. (a) Explain why octahedral complexes of Copper (II) show tetragonal distortion. 3
- (b) Write the formula of the following : 2
- (i) Potassium hexacyanonitrosyl ferrate (II)
- (ii) Pentaammine-aquacobalt (III) chloride
5. (a) Give the name and symbol for the elements having the valence configuration  $4s^2 3d^5$ ;  $4s^1 3d^{10}$ ;  $5s^2 4d^{10}$ . 3
- (b) Write the valence electronic configuration of  $\text{Fe}^{2+}$  and  $\text{Zn}^{2+}$ . 2
6. (a) Calculate the Crystal-Field Stabilization Energy (CFSE) and spin-only magnetic moment of  $[\text{Fe}(\text{OH}_2)_6]^{2+}$ . 3

- (b) Mention the isomerism depicted in the following pairs : 2



and



7. (a) What are the *two* series of inner transition elements ? Where are they placed in the periodic table ? 3
- (b) Draw the splitting diagram of orbitals of a metal in tetrahedral field. 2

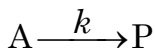
**Part—B**

(Marks : 25)

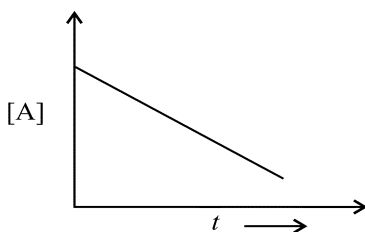
**(States of Matter and Chemical Kinetics)**

8. (a) Can  $-273.15^{\circ}\text{C}$  temperature be achieved ? 1
- (b) An ideal gas occupying  $152\text{ dm}^3$  at  $15^{\circ}\text{C}$  and  $0.98\text{ atm.}$  pressure is placed in an evacuated vessel of volume  $456\text{ dm}^3$ . To what degree Celsius the vessel be heated so that its pressure be  $0.98\text{ atm.}$  ? 2
- (c) Derive ideal gas equation, using gas laws. 2
9. (a) Give the postulates of kinetic molecular theory of gases. 3
- (b) What is the effect of temperature on the viscosity of gases ? 2
10. (a) What is total attractive interaction ? 3
- (b) Define surface tension and give its unit. What is the effect of adding surfactant on surface tension ? 2

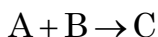
11. What are stoichiometric defects ? Give the classification of stoichiometric defect and explain them. 5
12. Consider the reaction :



The change in the concentration of A with time is shown in the following plot :



- (a) Predict the order of the reaction. 2
- (b) Derive the expression for the time required for the completion of the reaction. 3
13. (a) For the given reaction :



Rate increases four times if concentration of A is kept constant while concentration of B is doubled.  
Rate increases 32 times if A is doubled

and B is also doubled. Find out the order of the reaction. 4

(b) What is the unit of rate constant ( $k$ ) for first order reaction ? 1

14. (a) What are dipole-dipole interaction ? Give example. 2

(b) What is radius ratio ? 1

(c) How many crystal system and Bravais lattice are there in solids ? 2



**BCHCT-137****विज्ञान स्नातक (सामान्य)****(बी.एस-सी.जी.)****सत्रांत परीक्षा****जून, 2025****बी.सी.एच.सी.टी.-137 : उपसहसंयोजन रसायन, द्रव्य की****अवस्थाएँ और रासायनिक बलगतिकी****समय : 2 घण्टे****अधिकतम अंक : 50**

---

**नोट : भाग 'क' और 'ख' दोनों से पाँच-पाँच प्रश्नों के उत्तर****अलग-अलग उत्तर-पुस्तिकाओं में दीजिए। सभी प्रश्नों के  
अंक समान हैं।**

---

---

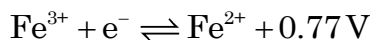
**भाग—क****(अंक : 25)****(उपसहसंयोजन रसायन)****1. (क) कॉपर (II) सल्फेट या जिंक (II) सल्फेट के जलीय****विलयन में से कौन-सा रंगीन है और क्यों ?  $2\frac{1}{2}$**

(ख) लैन्थेनॉइडों का पृथक्करण क्यों कठिन होता है ?

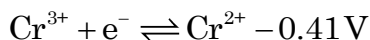
कौन-सी विधि का उपयोग होता है ?  $2\frac{1}{2}$

2. (क)  $[\text{CoF}_6]^{3-}$  और  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$  संकुलों के बीच में से कौन-सा आंतरिक कक्षक और कौन-सा बाह्य कक्षक होगा ? इनके चुम्बकीय व्यवहार क्या होंगे ? 3

(ख)  $\text{Fe(II)}$  या  $\text{Cr(II)}$  आयन में से कौन-सा आसानी से ऑक्सीकृत होगा ? 2



(मानक अपचयन विभव  $E^\circ$ )



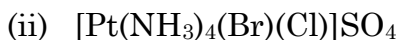
(मानक अपचयन विभव  $E^\circ$ )

3. (क) निम्नलिखित संकुलों के सूत्र दीजिए :

डाइक्लोरिडोबिस (1, 2-डाइएमिनोएथेन) कोबाल्ट (III) आयन।

इसकी ज्यामितीय व प्रकाशिक समावयवता चित्रित कीजिए। 3

(ख) निम्नलिखित के लिए IUPAC नाम दीजिए : 2



4. (क) कॉपर (II) के अष्टफलकीय संकुल क्यों द्विसमलंबाक्ष विरूपण दिखाते हैं, समझाइए। 3

(ख) निम्नलिखित के सूत्र दीजिए : 2

(i) पोटैशियम हेक्सासायनाइडोनाइट्रोसिल फेरैट(II)

(ii) पेंटाऐमीन-एक्वाकोबाल्ट (III) क्लोराइड

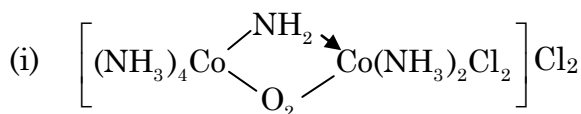
5. (क)  $4s^2 3d^5$ ;  $4s^1 3d^{10}$ ;  $5s^2 4d^{10}$  इलेक्ट्रॉनिक विन्यास कौन-से तत्वों के होते हैं ? उनके नाम और प्रतीक दीजिए। 3

(ख)  $\text{Fe}^{2+}$  व  $\text{Zn}^{2+}$  के संयोजकता इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए। 2

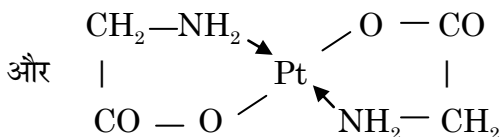
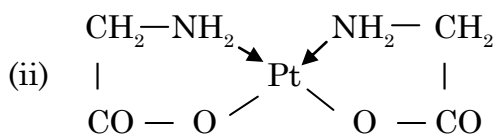
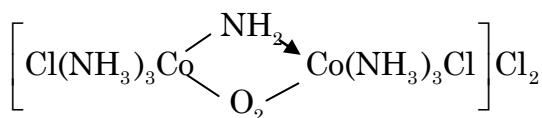
6. (क)  $[\text{Fe}(\text{OH}_2)_6]^{2+}$  का क्रिस्टल-क्षेत्र विपाटन ऊर्जा (CFSE) और प्रचक्रण-मात्र चुंबकीय आघूर्ण को परिकलन कीजिए। 3

(ख) निम्नलिखित युग्मों में कौन-सी समावयवता होती है ?

2



और



7. (क) आंतर-संक्रमण तत्वों की दो श्रेणियाँ क्या होती हैं ?

आवर्त सारणी में ये कहाँ रखे जाते हैं ?

3

(ख) चतुष्फलकीय क्षेत्र में किसी धातु के कक्षकों का

विपाटन आरेख चित्रित कीजिए।

2

(द्रव्य की अवस्थाएँ और रासायनिक बलगतिकी)

8. (क) क्या  $-273.15^{\circ}\text{C}$  तापमान को प्राप्त किया जा सकता

है ?

1

(ख) एक आदर्श गैस जो  $15^{\circ}\text{C}$  तथा  $0.98 \text{ atm.}$  दाब पर

$152 \text{ dm}^3$  आयतन घेरती है, को  $456 \text{ dm}^3$  आयतन

वाले निर्वातित पात्र में रखा गया है। पात्र को कितने

डिग्री सेल्सियस तक गरम किया जाए कि गैस का दाब

$0.98 \text{ atm.}$  हो ?

2

(ग) गैस नियमों का उपयोग कर आदर्श गैस समीकरण

व्युत्पन्न कीजिए।

2

9. (क) गैसों की अणुगति सिद्धांत की मूल अवधारणाओं को

बताइए।

3

(ख) गैसों के श्यानता पर तापमान के क्या प्रभाव होते हैं ? 2

10. (क) कुल आकर्षक अन्योन्यक्रिया क्या है ? 3

(ख) पृष्ठ तनाव को परिभाषित कीजिए और उनकी इकाई

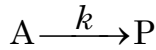
दीजिए। पृष्ठसक्रियकारक डालने से पृष्ठ तनाव पर क्या

प्रभाव होता है ? 2

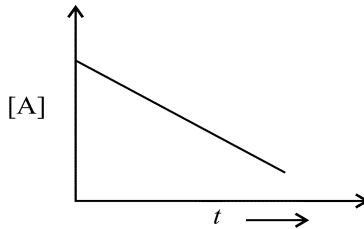
11. स्टॉइकियोमीट्री दोष क्या हैं ? स्टॉइकियोमीट्री दोष का

वर्गीकरण कीजिए और उनकी व्याख्या कीजिए। 5

12. निम्नलिखित अभिक्रिया पर विचार कीजिए :



समय के साथ A की सांद्रता में परिवर्तन को निम्नलिखित आरेख में दिया गया है :



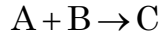
(क) अभिक्रिया की कोटि का पूर्वानुमान लगाइए। 2

(ख) अभिक्रिया के पूर्ण होने में लगाने वाले समय के लिए

व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

3

13. (क) निम्नलिखित अभिक्रिया :



के लिए A की सांद्रता को स्थिर रखते हुए B की सांद्रता को दोगुना करने पर अभिक्रिया की दर चार गुना हो जाती है तथा A व B दोनों की सांद्रता को दोगुना करने पर अभिक्रिया की दर 32 गुना हो जाती है।

अभिक्रिया की कोटि ज्ञात कीजिए।

4

(ख) प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए दर स्थिरांक ( $k$ ) के

मात्रक क्या होते हैं ?

1

14. (क) द्विध्रुव-द्विध्रुव अन्योन्यक्रियाएँ क्या हैं ? उदाहरण

दीजिए।

2

(ख) त्रिज्या अनुपात क्या है ?

1

(ग) ठोसों में कितने क्रिस्टल तंत्र और ब्रैवे जालक होते हैं ?

2

x x x x x