

No. of Printed Pages : 8

BCHCT-137

**BACHELOR OF SCIENCE (GENERAL)
(BSCG)**

Term-End Examination

December, 2022

**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.*

Part—A (Marks : 25)

1. Why are the atomic radii of the elements of third transition series much smaller than expected ? 5
2. Which of the following ions is colourless and why ? 5
 - (i) Cu^+
 - (ii) Ni^{2+}

P. T. O.

3. What are lanthanoids and actinoids ? Why are they so called ? 5
4. (a) Explain with a suitable example how bridging ligands are named in coordination compounds. 3
- (b) Write the formulae of the following complexes :
- (i) Pentammine (nitrito-KO) cobalt(III) chloride 1
- (ii) Dichloridobis (1, 2-diaminoethane) rhodium(III) ion 1
5. Explain with suitable examples the inner and outer orbital complexes and predict their geometry and magnetic behaviour also. 5
6. What are the factors affecting the magnitude of crystals field splitting energy ? 5
7. Explain Jahn-Teller effect in the d^9 configuration of CuCl_2 . 5

Part—B

(Marks : 25)

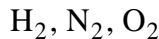
8. (a) One mole of gas A is mixed with four moles of gas B. Calculate the mole fraction of the gas A. 1

- (b) On the basis of the assumptions of kinetic theory of gases, derive the following expression for the pressure of a gas : 4

$$P = \frac{1}{3} \frac{m N u^{-2}}{V}$$

9. (a) Calculate the root mean square speed for the molecules of oxygen gas at a temperature of 500 K. Given : M_m (O_2) = 0.032 kg mol⁻¹). 2

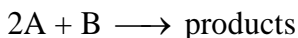
- (b) Arrange the following gases in terms of increasing values of average speed of their molecules at 300 K : 3



(Take the molar mass of the gases as 0.002, 0.028 and 0.032 kg mol⁻¹ respectively).

10. What is the effect of temperature on the viscosity of a liquid ? 5

11. What are the seven primitive unit cells in crystals ? Draw any *one* of them. 5
12. Give the classification of stoichiometric defects. 5
13. (a) What is half life of a reaction ? Give expression for the half life of a second order reaction. 2
- (b) Derive the integrated rate law for a first order reaction. 3
14. For the following reaction :



the initial rates for different initial concentrations of A and B were determined. These are given below : 5

[A] ₀ /M	[B] ₀ /M	Initial rate/ms ⁻¹
0.10	0.05	1.3×10^{-4}
0.10	0.10	2.6×10^{-4}
0.20	0.10	1.04×10^{-3}

Calculate : (i) the order of the reaction with respect to A and B, (ii) overall order of reaction, (iii) rate constant.

BCHCT-137**विज्ञान स्नातक (सामान्य)****(बी. एस-सी. जी.)****सत्रांत परीक्षा****दिसम्बर, 2022****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)**

1. तीसरी संक्रमण श्रेणी के तत्वों की परमाण्विक त्रिज्याएँ अपेक्षित मान से बहुत ही कम क्यों होती हैं ? 5
2. निम्नलिखित आयनों में से कौन-सा रंगहीन होता है और क्यों ? 5
 - (i) Cu^+
 - (ii) Ni^{2+}

3. लैन्थेनाइड व एक्टिनाइड क्या होते हैं ? उन्हें ऐसा क्यों कहा जाता है ? 5
4. (a) उपसहसंयोजक यौगिकों में सेत्त्वित लिगेण्ड्स को कैसे नाम दिया जाता है ? उदाहरण सहित समझाइए। 3
- (b) निम्नलिखित संकुलों के सूत्र लिखिए :
- (i) पेंटाऐमीन (नाइट्रीटो-KO) कोबाल्ट(III) क्लोराइड 1
- (ii) डाइक्लोरीडोबिस (1, 2-डाइऐमिनोएथेन) रोडियम(III) आयन 1
5. आंतरिक तथा बाह्य कक्षक संकुलों की उपयुक्त उदाहरण के साथ व्याख्या कीजिए और उनकी ज्यामितीय व चुम्बकीय प्रकृति की प्रागुक्ति कीजिए। 5
6. क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा के परिमाण को प्रभावित करने वाले कारक कौन-से होते हैं ? 5
7. CuCl_2 के d^9 विन्यास में जान-टेलर (J-T) प्रभाव को समझाइए। 5

भाग—ख

(अंक : 25)

8. (क) गैस A के एक मोल को गैस B के चार मोलों के साथ मिश्रित किया गया। गैस A के लिए मोल अंश का मान परिकलित कीजिए। 1

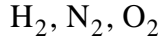
(ख) गैसों के अणुगति सिद्धान्त की अवधारणाओं के आधार पर गैस के दाब के लिए निम्नलिखित व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए : 4

$$P = \frac{1}{3} \frac{m N u^{-2}}{V}$$

9. (क) 500 K पर ऑक्सीजन गैस के अणुओं के लिए वर्ग माध्य मूल चाल का मान परिकलित कीजिए। 2

(दिया है : $M_m (\text{O}_2) = 0.032 \text{ kg mol}^{-1}$)

(ख) निम्नलिखित गैसों को 300 K पर उनकी औसत चालों के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए : 3



गैसों के मोलर द्रव्यमान क्रमशः इस प्रकार हैं :

0.002, 0.028 तथा $0.032 \text{ kg mol}^{-1}$

10. द्रव की श्यानता पर तापमान का क्या प्रभाव होता है ? 5

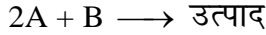
11. जालक में सात प्राचीन यूनिट सेल कौन-से होते हैं ? उनमें से किसी एक का चित्र बनाइए। 5

12. स्टॉइकियोमीट्रिक त्रुटियों का वर्गीकरण कीजिए। 5

13. (क) किसी अभिक्रिया की अर्ध-आयु क्या होती है ? एक द्वितीय कोटि अभिक्रिया के लिए अर्ध-आयु का व्यंजक बताइए। 2

(ख) प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए समाकलित दर समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए। 3

14. निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए :



A तथा B की विभिन्न आरम्भिक सान्द्रताओं के लिए अभिक्रिया की आंशिक दरों का निर्धारण किया गया। प्राप्त मान निम्न प्रकार हैं : 5

[A] ₀ /M	[B] ₀ /M	आरम्भिक दर/ms ⁻¹
0.10	0.05	1.3×10^{-4}
0.10	0.10	2.6×10^{-4}
0.20	0.10	1.04×10^{-3}

इन आँकड़ों के आधार पर निम्नलिखित को परिकलित कीजिए :

- A तथा B के लिए अभिक्रिया की कोटि
- अभिक्रिया की कुल कोटि
- दर स्थिरांक।