

Total No. of Printed Pages—12

**2 SEM FYUGP MINCHM2**

**2024**

( May/June )

**CHEMISTRY**

( Minor )

Paper : MINCHM2

( **Fundamentals of Chemistry—2** )

Full Marks : 60

Time : 3 hours

*The figures in the margin indicate full marks  
for the questions*

**SECTION—I**

( **Inorganic Chemistry** )

( Marks : 20 )

1. শুদ্ধ উত্তরটো বাচি উলিওৱা : 1×2=2

Select the correct answer :

(a)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$  ত Coৰ জাৰণ সংখ্যা হ'ল

The oxidation number of Co in

$[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$  is

(i) +2

(ii) +3

(iii) +1

(iv) +4

24P/1174

( Turn Over )

( 2 )

(b)  $\text{PCl}_5$  অণুৰ আকৃতি হ'ল

The shape of  $\text{PCl}_5$  molecule is

(i) চতুৰ্ফলকীয়

tetrahedral

(ii) বৰ্গীয় সমতলীয়

square planar

(iii) ত্ৰিভুজীয় দ্বিপিৰামিডীয়

trigonal bipyramidal

(iv) অষ্টফলকীয়

octahedral

2. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

2×4=8

Answer the following questions :

(a) IUPAC নাম লিখা (যি কোনো দুটা) :

1×2=2

Give the IUPAC names (any two) :

(i)  $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$

(ii)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$

(iii)  $[\text{Co}(\text{en})_2(\text{NO}_2)_2]\text{Br}$

(b)  $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]^+$  আয়নটোৰ জ্যামিতিক সমযোগীবোৰ

আঁকা।

2

Draw the geometrical isomers of

$[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]^+$  ion.

24P/1174

( Continued )

( 3 )

(c) VSEPR সূত্ৰৰ পৰা  $\text{NH}_3$  অণুৰ আকৃতি ব্যাখ্যা কৰা। 2

Explain the shape of  $\text{NH}_3$  from VSEPR theory.

(d) তলত দিয়াবোৰৰ সংস্পন্দন গঠন আঁকা : 1+1=2

Draw the resonating structure of the following :

(i)  $\text{CO}_3^{2-}$

(ii)  $\text{SO}_4^{2-}$

3. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া (যি কোনো দুটা) : 3×2=6

Answer the following questions (any two) :

(a) যোজ্যতা বন্ধন তত্ত্ব (VBT) অনুসৰি  $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$

আয়নৰ জ্যামিতিক গঠন আৰু চুম্বকীয় ধৰ্ম ব্যাখ্যা কৰা।

2+1=3

Explain the geometrical structure and magnetic property of  $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$  ion in the light of valence bond theory (VBT).

(b)  $\text{O}_2$  অণুৰ আণৱিক কক্ষকশক্তিৰ চিত্ৰ অংকন কৰি ইয়াৰ

চুম্বকীয় ধৰ্ম আৰু বাহ্যিক ক্ৰম নিৰ্ণয় কৰা। 2+½+½=3

Draw the molecular orbital energy diagram of  $\text{O}_2$  molecule and determine its magnetic property and bond order.

24P/1174

( Turn Over )

( 4 )

- (c) এম্বিডেন্টেট লিগাণ্ড কি? এনে লিগাণ্ডে সৃষ্টি কৰা এটা সংকুল যৌগৰ নাম আৰু সংকেত লিখা। 1+1+1=3

What is ambidentate ligand? Write the name and formula of a complex formed by such ligand.

4. তলত দিয়াবোৰৰ প্ৰতিটোৰ গঠন সংকেত আৰু এটা প্ৰয়োগ উল্লেখ কৰা : 2×2=4

Give the formula and mention one application each of the following :

- (a) ই. ডি. টি. এ.

EDTA

- (b) 8-হাইড্ৰক্সিকুইন'লিন

8-hydroxyquinoline

অথবা /Or

- $sp^3d^2$ -সংকৰণ বুলিলে কি বুজা? VSEPR তত্ত্ব অনুসৰি  $SF_6$  অণুৰ আকৃতি ব্যাখ্যা কৰা। 2+2=4

What do you mean by  $sp^3d^2$ -hybridization? Explain the shape of  $SF_6$  molecule with the help of VSEPR theory.

24P/1174

( Continued )

( 5 )

SECTION—II

( Physical Chemistry )

( Marks : 20 )

5. শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : 1×2=2

Select the correct answer :

- (a) সবল ঘনকাকৃতিৰ স্ফটিকৰ প্ৰতি একক কোষত থকা পৰমাণুৰ সংখ্যা হ'ল

The number of atoms per unit cell in a simple cubic crystal is

(i) 4

(ii) 2

(iii) 8

(iv) 1

- (b) তলৰ কোনটো মিশ্ৰ বাফাৰ দ্ৰৱ?

Which of the following is a mixed buffer solution?

(i)  $KCl + KOH$

(ii)  $NH_4Cl + KCl$

(iii)  $NH_4Cl + NH_4OH$

(iv)  $CH_3COOH + HCl$

24P/1174

( Turn Over )

( 6 )

6. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :  $2 \times 4 = 8$

Answer the following questions :

- (a) মিলাৰ সূচকাংক বুজিলে কি বুজা? এখন স্ফটিক তলে স্ফটিকৰ তিনিও অক্ষক  $\frac{3}{2} : 2 : 1$  অনুপাতত ভাগ কৰে। তলখনৰ মিলাৰ সূচকাংক নিৰ্ণয় কৰা।  $1+1=2$

What do you mean by Miller indices? A crystal plane has intercepts on the three axes of crystal in the ratio  $\frac{3}{2} : 2 : 1$ . Determine the Miller indices of the plane.

- (b) ছ'ডিয়াম ক্ল'ৰাইড স্ফটিকৰ গঠন চমুকৈ বৰ্ণনা কৰা। 2

Describe briefly the structure of sodium chloride crystal.

- (c) সমআয়ন প্ৰভাৱৰ কাৰক বোলে?  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ৰ জলীয় দ্ৰৱ কিয় ক্ষাৰকীয়, ব্যাখ্যা কৰা।  $1+1=2$

What is common-ion effect? Explain why the aqueous solution of  $\text{CH}_3\text{COONa}$  is basic in character.

- (d) 298 K উষ্ণতাত  $\text{AgCl}$ ৰ দ্ৰাৱ্যতা  $1.6 \times 10^{-3} \text{ g L}^{-1}$ । এই উষ্ণতাত  $\text{AgCl}$ ৰ দ্ৰাৱ্যতা গুণফল নিৰ্ণয় কৰা। 2

At 298 K temperature, the solubility of  $\text{AgCl}$  is  $1.6 \times 10^{-3} \text{ g L}^{-1}$ . Calculate the solubility product of  $\text{AgCl}$  at this temperature.

( 7 )

7. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া (যি কোনো দুটা) :  $3 \times 2 = 6$

Answer the following questions (any two) :

- (a) ব্ৰাগৰ সমীকৰণটো প্ৰতিস্থাপন কৰা। 3  
Deduce Bragg's equation.

- (b) তলৰ পদসমূহৰ উদাহৰণসহ সংজ্ঞা লিখা :  $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} = 3$   
Define the following terms with examples :

(i) প্ৰতিসম অক্ষ  
Axis of symmetry

(ii) ফ্ৰেংকেল বিসংগতি  
Frenkel defects

- (c) মৃদু এচিড  $\text{HA}$ ৰ বাবে তলৰ সমীকৰণটো প্ৰতিস্থাপন কৰা : 3

Deduce the following equation for weak acid  $\text{HA}$  :

$$K_a = \frac{\alpha^2 C}{1 - \alpha}$$

যেখানে

where

$\alpha$  = এচিডটোৰ বিয়োজন মাত্ৰা  
degree of dissociation of the acid

$K_a$  = বিয়োজন ধ্ৰুৱক  
dissociation constant

$C$  = ম'লাৰ গাঢ়তা  
molar concentration

( 8 )

8. (a) (i) একক কোষ আৰু স্ফটিক জালী বুলিলে কি বুজা ?  
1+1=2  
What do you mean by unit cell and crystal lattice?
- (ii) তৰল স্ফটিক কি ? তৰল স্ফটিকৰ দুটা ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।  
1+1=2  
What are liquid crystals? Give two applications of liquid crystals.

অথবা / Or

- (b) বাফাৰ দ্ৰৱ বুলিলে কি বুজা ? ই কেইপ্ৰকাৰৰ ? প্ৰত্যেকৰে একোটাকৈ উদাহৰণ দিয়া আৰু ইহঁতৰ pH গণনা কৰাৰ বাবে হেন্ডাৰছনৰ সমীকৰণবোৰ লিখা।  
1+1+2=4  
What is buffer solution? What are its types? Give one example of each. Write the Henderson's equations for calculation of pH of buffer solutions.

( 9 )

SECTION—III  
( Organic Chemistry )  
( Marks : 20 )

9. শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা :  
1×2=2  
Select the correct answer :
- (a) তলৰ কোনটো যৌগত কাইৰেল কেন্দ্ৰ আছে?  
Which of the following compounds has chiral centre?
- (i) প্ৰ'পান-2-অ'ল  
Propan-2-ol
- (ii) 2-এমিন'প্ৰ'পেন  
2-aminopropane
- (iii) 2-হাইড্ৰ'ক্সিপ্ৰ'পান'য়িক এচিড  
2-hydroxypropanoic acid
- (iv) 2-ব্ৰ'ম'প্ৰ'পেন  
2-bromopropane
- (b) 2-বিউটিনৰ অ'ক্সিজেনেছনৰ সৃষ্টি হোৱা যৌগটো হ'ল  
The ozonolysis product of 2-butene is
- (i) বিউটান'ন-2/butanone-2
- (ii) বিউটানেল/butanal
- (iii) ইথানেল/ethanal
- (iv) প্ৰ'পান'ন/propanone

10. তলৰ প্রশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :  $2 \times 4 = 8$

Answer the following questions :

(a) টাৰটেৰিক এচিডৰ সমযোগিতা আলোচনা কৰা। 2

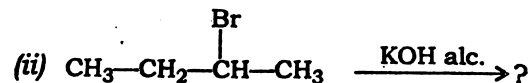
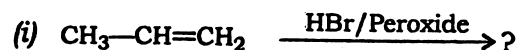
Explain the isomerism in tartaric acid.

(b) বিউটিন-2ৰ E আৰু Z স্থিতিৰ গাঠনিক সূত্র লিখা। 2

Write the structural formulae of E and Z form of butene-2.

(c) তলৰ বিক্রিয়াবোৰ সম্পূর্ণ কৰা :  $1 + 1 = 2$

Complete the following reactions :



(d) প্রয়োজনীয় বাসায়নিক সমীকরণসহ কি ঘটিব, লিখা :  $1 + 1 = 2$

Write what happens, with necessary chemical equations :

(i) প্র'পিনে লঘু আৰু ক্ষাৰকীয়  $\text{KMnO}_4$  ৰ সৈতে বিক্রিয়া কৰিলে

Propene is treated with dilute and alkaline  $\text{KMnO}_4$

(ii) জিংক ধাতুৰ সৈতে 2,3-ডাইব্র'ম'বিউটেনে বিক্রিয়া কৰিলে

2,3-dibromobutane is treated with Zn metal

11. তলৰ প্রশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া (যি কোনো দুটা) :  $3 \times 2 = 6$

Answer the following questions (any two) :

(a) 'অনুকপতা' আৰু 'অনুকপীয় বিশ্লেষণ'ৰ সংজ্ঞা দিয়া।  
বিউটেনৰ সবাতকৈ সুস্থিৰ অনুকপীয় গঠনটো আঁকা।

$2 + 1 = 3$

Define the terms 'conformation' and 'conformational analysis'. Draw the structure of the most stable conformation of butane.

(b) চাইক্ল'হেক্সেনৰ 'চেয়াৰ' অনুকপতা আঁকা আৰু ইয়াৰ অক্ষীয় আৰু অনাতক্ষীয় (ইকুৱাটৰিয়েল) H-পৰমাণুবোৰ চিহ্নিত কৰা।

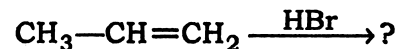
$1 + 2 = 3$

Draw the 'chair' conformation of cyclohexane and show the axial and equatorial H-atoms of it.

(c) তলৰ বিক্রিয়াটো সম্পূর্ণ কৰি সম্ভাৱ্য ক্রিয়াবিধি লিখা :

$1 + 2 = 3$

Complete the following reaction.  
Describe the suggestive mechanism :



12. (a) (i) নিউমেন প্রক্ষেপণ সূত্রৰ সহায়ত ইথেন অণুৰ বিভিন্ন সম্ভৱপৰ অনুকপতাসমূহ আঁকা আৰু নাম দিয়া।

$1 + 1 = 2$

Draw the different possible conformations of ethane molecule with the help of Newman projection formula and give their names.

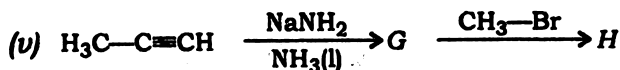
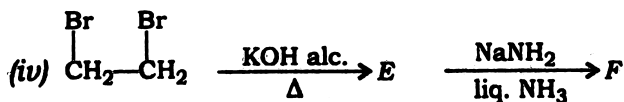
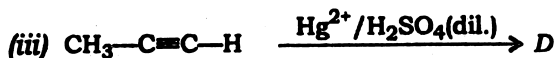
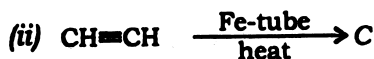
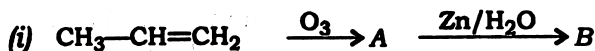
- (ii) এটা আলোক সক্রিয় ম'ন'কাবজিলিক এচিডৰ  
আণৱিক সংকেত  $C_3H_5O_2Br$ . এছিডটোৰ গঠন  
সংকেত লিখা আৰু IUPAC নাম লিখা।  $1+1=2$

Molecular formula of an optically active monocarboxylic acid is  $C_3H_5O_2Br$ . Write down the structural formula and IUPAC name of the acid.

অথবা /Or

- (b) তলৰ বিক্ৰিয়াবোৰ সম্পূৰ্ণ কৰা :  $\frac{1}{2} \times 8 = 4$

Complete the following reactions :



\*\*\*