

Total No. of Printed Pages—12

**3 SEM FYUGP CHMC3B**

**2025**

( Nov/Dec )

**CHEMISTRY**

( Core )

**Paper : CHMC-3B**

**Full Marks : 45**

**Time : 2 hours**

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

*Write the answers to the separate Units in  
separate answer scripts*

**UNIT—I**

**( Inorganic Chemistry )**

**( Marks : 15 )**

1. তলত দিয়াবোৰৰ পৰা শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা :  $1 \times 2 = 2$

Choose the correct answer from the following :

(a) তলৰ কোনটো লুইচ এচিড ?

Which of the following is a Lewis acid?

(i)  $H_2O$

(ii)  $NH_3$

(iii)  $SO_3$

(iv)  $OH^-$

26P/401

( Turn Over )

( 2 )

- (b) Irving-Williams শ্রেণীত থকা প্রথম পর্যায়ৰ সংক্রমণশীল মৌলবোৰৰ ভিতৰত আটাইতকৈ বেছি স্থিৰ মৌলটো হ'ল

The maximum stability in the Irving-Williams series for first-row transition metals is observed for

- (i)  $Ni^{2+}$  (ii)  $Co^{2+}$   
(iii)  $Cu^{2+}$  (iv)  $Zn^{2+}$

2. তলৰ প্রশ্নসমূহৰ যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ দিয়া :  $2 \times 2 = 4$

Answer any two of the following questions :

- (a) সংযুক্ত/অনুবদ্ধ অম্ল-ক্ষাৰ যুগ্ম কাক বোলে? এটা উদাহৰণ দিয়া।  $HCO_3^-$  ৰ সংযুক্ত ক্ষাৰ কি, লিখা।  $1+1=2$

What is conjugate acid-base pair? Give one example. Write the conjugate base of  $HCO_3^-$ .

- (b)  $[MA_5X]^{n+}$  আৰু  $[Y]$  ৰ মাজৰ বিক্রিয়াত  $S_N1$  আৰু  $S_N2$  ক্রিয়াবিধিৰ দ্বাৰা উৎপন্ন হোৱা মধ্যৱৰ্তী যৌগৰ গঠন-চিত্ৰ আঁকা।  $1+1=2$

Draw the structures of the intermediate that are formed in  $S_N1$  and  $S_N2$  mechanisms of the reaction between  $[MA_5X]^{n+}$  and  $[Y]$ .

( 3 )

- (c) অস্থিৰ (labile) আৰু নিষ্ক্রিয় (inert) জটিল যৌগ কাক বোলে উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা।  $1+1=2$

Explain labile and inert complexes with examples.

3. তলৰ প্রশ্নসমূহৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ দিয়া :  $3 \times 3 = 9$

Answer any three of the following questions :

- (a) সমতাকাৰী দ্ৰাৱক আৰু বিশিষ্ট নিৰ্ণয়কাৰী দ্ৰাৱক কি? উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা।  $1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}=3$

What are levelling solvents and differentiating solvents? Explain with examples.

- (b)  $[Co(NH_3)_5Cl]^{2+}$  জটিল যৌগৰ উদাহৰণ হিচাপে লৈ  $S_N1$  (CB) ক্রিয়াবিধি সবিস্তাৰে আলোচনা কৰা। 3

Discuss, in detail, the  $S_N1$  (CB) mechanism by taking an example of  $[Co(NH_3)_5Cl]^{2+}$ .

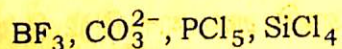
- (c) *trans*-effect ৰ সংজ্ঞা দিয়া।  $[K_2PtCl_4]$  আৰু অন্য উপযুক্ত লিগাণ্ডৰ বিক্রিয়াৰ দ্বাৰা কিদৰে *cis*- আৰু *trans*- $[PtCl_2(NH_3)(NO_2)]$  উৎপন্ন কৰিব পাৰি, বৰ্ণনা কৰা।  $1+2=3$

( 4 )

Define *trans*-effect. Starting from  $[K_2PtCl_4]$  and other ligands, outline the synthesis of *cis*- and *trans*- $[PtCl_2(NH_3)(NO_2)]$ .

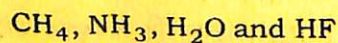
- (d) (i) তলত দিয়াবোৰ কোনবোৰ লুইচ অম্ল আৰু কোনবোৰ লুইচ ক্ষাৰ শ্ৰেণীবিভাজন কৰা :  $\frac{1}{2} \times 4 = 2$

Classify the following as Lewis acids and Lewis bases :



- (ii) তলত দিয়া অম্লবোৰক সিহঁতৰ আণ্বিক তীব্রতাৰ উৰ্ধ্বক্রমত সজোৱা :

Arrange the following acids in the increasing order of their acidic strength :



26P/401

( Continued )

( 5 )

UNIT—II

( Physical Chemistry )

( Marks : 15 )

4. তলত দিয়াবোৰৰ পৰা শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা :  $1 \times 2 = 2$

Choose the correct answer from the following :

- (a)  $25^\circ C$  উষ্ণতাত quinhydrone ইলেক্ট্ৰ'ডৰ বিভৱ মানৰ সমীকৰণ হ'ল

The expression for e.m.f. of quinhydrone electrode at  $25^\circ C$  is

$$(i) E = E_{H^+, Q/QH_2}^0 + \frac{0.059}{2} \log \frac{[Q][H^+]^2}{[QH_2]}$$

$$(ii) E = 0.6994 + \frac{0.059}{2} \log [H^+]^2$$

$$(iii) E = 0.6994 - 0.059 p^H$$

- (iv) ওপৰৰ আটাইকেইটা

All of the above

- (b) তলৰ কোনটোৰ বাবে  $\lambda_c = \lambda_0 - (A + B\lambda_0)\sqrt{C}$  সমীকৰণটো প্ৰযোজ্য নহয় ?

The equation  $\lambda_c = \lambda_0 - (A + B\lambda_0)\sqrt{C}$  is not applicable to

(i)  $CH_3COOH$                       (ii)  $HCl$

(iii)  $KCl$                               (iv)  $KNO_3$

26P/401

( Turn Over )

5. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ দিয়া :  $2 \times 2 = 4$

Answer any *two* of the following questions :

(a) জলীয় দ্ৰৱত পটাচিয়াম আয়নতকৈ লিথিয়াম আয়নৰ আয়নীয় গতিশীলতা কম কিয়, ব্যাখ্যা কৰা। 2

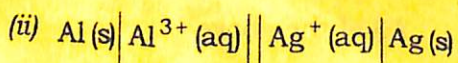
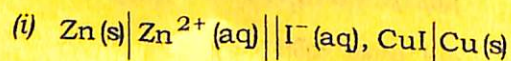
Ionic mobilities of lithium ions is lower than potassium ions in water. Explain why.

(b) আয়নৰ অস্বাভাৱিক পৰিবহণ সংখ্যা বুলিলে কি বুজা? উদাহৰণ দিয়া। 2

What do you mean by abnormal transport number? Give examples.

(c) তলৰ কোষবোৰৰ বাবে কোষ বিক্ৰিয়াসমূহ লিখা :  $1 \times 2 = 2$

Write the cell reactions of the following cells :



(d) প্ৰাইমেৰী আৰু চেকেণ্ডাৰী বেটেৰীবোৰ কি? উদাহৰণ দিয়া। 1+1=2

What are primary and secondary batteries? Give examples.

6. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ দিয়া :  $3 \times 3 = 9$

Answer any *three* of the following questions :

(a) অসীম লঘুতাত  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ৰ ম'লাৰ পৰিবাহিতাৰ মান হ'ল  $150 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ . অসীম লঘুতাত  $\text{OH}^{-}$  আৰু  $\text{Cl}^{-}$  আয়নৰ পৰিবাহিতাৰ মান হ'ল ক্ৰমে  $198 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$  আৰু  $76 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ . অসীম লঘুতাত  $\text{NH}_4\text{OH}$ ৰ ম'লাৰ পৰিবাহিতাৰ মান গণনা কৰা। যদি  $0.01 \text{ M}$  গাঢ়তাৰ  $\text{NH}_4\text{OH}$  দ্ৰৱ এটাৰ ম'লাৰ পৰিবাহিতাৰ মান  $9.6 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$  হয়, তেন্তে  $\text{NH}_4\text{OH}$ ৰ আয়নীয় মাত্ৰা উলিওৱা।  $2+1=3$

The molar conductance at infinite dilution of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  is  $150 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ .

The ionic conductances at infinite dilution of  $\text{OH}^{-}$  and  $\text{Cl}^{-}$  are  $198 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$  and  $76 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$  respectively. Calculate the  $\Lambda_M^\infty$  for  $\text{NH}_4\text{OH}$ . If the molar conductance of a  $0.01 \text{ M}$  solution of  $\text{NH}_4\text{OH}$  be  $9.6 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ , then what will be its degree of dissociation?

(b) আয়নৰ পৰিবহণ সংখ্যা কি? Hittorf ৰ সূত্ৰটো লিখা। Hittorf ৰ সূত্ৰৰ লগত এটা আয়নৰ পৰিবহণ সংখ্যাৰ সম্পৰ্ক কি? 1+1+1=3

What is transport number? State the Hittorf's rule. How is this rule related to transport number of an ion?

- (c) Calomel ইলেক্ট্ৰ'ডৰ বাবে অৰ্ধ-কোষ বিক্ৰিয়া লিখা।  
নানষ্টৰ সমীকৰণৰ সহায়ত, দেখুওৱা যে স্থিৰ উষ্ণতাত  
calomel ইলেক্ট্ৰ'ডৰ বিভৱ মান ক্ল'ৰাইড আয়নৰ  
গাঢ়তাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে।  $1+2=3$

Write the half-cell reaction for the calomel electrode. Using the Nernst equation, show that the cell potential depends on chloride ion concentration at fixed temperature.

- (d) এটা কোষ বিক্ৰিয়াত বিদ্যুৎ শক্তি আৰু বাসায়নিক শক্তি  
( $\Delta H$ )ৰ মাজত এটা সম্পৰ্ক স্থাপন কৰা। কি পৰিস্থিতিত  
বিক্ৰিয়া এটাৰ উৎপাদিত বিদ্যুৎ শক্তিৰ মান ইয়াৰ  
এছালপি পৰিৱৰ্তনৰ (i) সমান, (ii) কম আৰু (iii) বেছি  
হ'ব?  $1+2=3$

Establish a relationship between electrical energy and chemical energy ( $\Delta H$ ) of a cell reaction. Under what conditions the electrical energy produced will be (i) equal to, (ii) less than and (iii) greater than the enthalpy change of the reaction?

- (e) চমু টোকা লিখা (যি কোনো দুটা) :  $1\frac{1}{2}\times 2=3$

Write short notes on (any two) :

- (i) প্ৰসংগ ইলেক্ট্ৰ'ড/Reference electrode  
(ii) ৱালডেনৰ নীতি/Walden's rule  
(iii) উইন প্ৰভাৱ/Wien effect

## ( Organic Chemistry )

( Marks : 15 )

7. তলত দিয়াবোৰৰ পৰা শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা :  $1\times 2=2$

Choose the correct answer from the following :

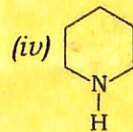
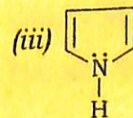
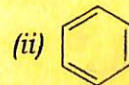
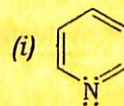
- (a) বেনজিনৰ ক্ল'ৰিনেচন বিক্ৰিয়াত, তলত উল্লেখ কৰা  
কোনটোৰে ইলেক্ট্ৰ'ফাইল হিচাপে ব্যৱহৃত হ'ব?

In chlorination of benzene, which of the following acts as an electrophile?

- (i)  $\text{Cl}^+$  (ii)  $\text{Cl}^-$   
(iii)  $\text{Cl}$  (iv)  $\text{FeCl}_3$

- (b) তলত উল্লিখিত কোনটো এৰ'মেটিক যৌগ নহয়?

Which of the following is not an aromatic compound?



( 10 )

8. তলত প্রশসমূহৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ দিয়া :  $2 \times 3 = 6$

Answer any *three* of the following questions :

(a) উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা, এন্টিএৰ'মেটিচিটি আৰু  
ননএৰ'মেটিচিটি। 2

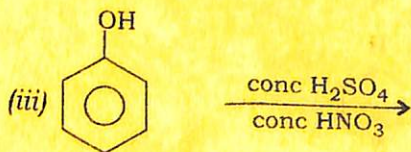
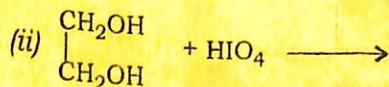
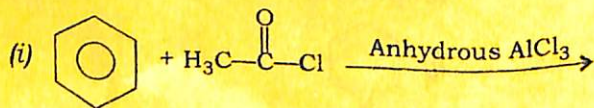
Explain with example, antiaromaticity  
and nonaromaticity.

(b) ফিনলে আম্লিক ধৰ্ম দেখুৱায়। ব্যাখ্যা কৰা। 2

Phenol exhibits acidic character.  
Explain.

(c) তলত উল্লেখ কৰা বিক্ৰিয়াসমূহৰ যি কোনো দুটা সম্পূৰ্ণ  
কৰা :  $1 \times 2 = 2$

Complete any *two* from the following  
reactions :



26P/401

(Continued)

( 11 )

(d) তলত দিয়াবোৰৰ প্ৰস্তুত-প্ৰণালী লিখা (যি কোনো দুটা) :  
 $1 \times 2 = 2$

Write the methods of preparation of  
the following (any *two*) :

(i) ডাইহাইড্ৰিক ফিনল  
Dihydric phenol

(ii) ইপ'ক্সাইড  
Epoxide

(iii) গ্লিচাৰল  
Glycerol

9. তলত দিয়া বিক্ৰিয়াবোৰৰ ক্ৰিয়াবিধি লিখা (যি কোনো দুটা) :  
 $2 \times 2 = 4$

Write the mechanisms of the following  
reactions (any *two*) :

(a) ফ্ৰিডেল-ক্ৰাফটছ এলকাইলেচন  
Friedel-Crafts alkylation

(b) ৰেইমাৰ-টাইমান বিক্ৰিয়া  
Reimer-Tiemann reaction

(c) পিনাকল-পিনাকল'ন ৰিএৰেঞ্জমেন্ট  
Pinacol-Pinacolone rearrangement

26P/401

( Turn Over. )

10. তলৰ প্রশ্নসমূহৰ যি কোনো এটাৰ উত্তৰ দিয়া :

3

Answer any one of the following questions :

- (a) নেপথালিনৰ এটা প্ৰস্তুত-প্ৰণালী লিখা। কি ঘটিব, যেতিয়া নেপথালিনক Na/আইচ'পেণ্টানলৰ লগত বিক্ৰিয়া কৰা হয়?  $1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}=3$

Write one method for preparation of naphthalene. What happens when naphthalene is treated with Na/isopentanol?

- (b) নাইট্ৰ'ফিনলৰ এটা প্ৰস্তুত-প্ৰণালী লিখা। কি ঘটিব, যেতিয়া বেনজিলএলক'হ'লক  $\text{KMnO}_4$ ৰ লগত বিক্ৰিয়া কৰা হয়?  $1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}=3$

Write one method for the preparation of nitrophenol. What happens when benzylalcohol is treated with  $\text{KMnO}_4$ ?

\*\*\*