

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^-

(2)

- (b) Irving-Williams শ্রেণীত থকা প্ৰথম পৰ্যায়ৰ সংক্ৰমণশীল মৌলবোৰৰ ভিতৰত আটাইতকৈ বেছি সুস্থিৰ 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 প্ৰশ্নসমূহৰ 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) $[\text{MA}_5\text{X}]^{n+}$ আৰু $[\text{Y}]$ ৰ মাজৰ বিক্ৰিয়াত $\text{S}_{\text{N}}1$ আৰু $\text{S}_{\text{N}}2$ ক্ৰিয়াবিধিৰ দ্বাৰা উৎপন্ন হোৱা মধ্যৱৰ্তী যৌগৰ গঠন-চিত্ৰ আঁকা। $1 + 1 = 2$

Draw the structures of the intermediate that are formed in $\text{S}_{\text{N}}1$ and $\text{S}_{\text{N}}2$ mechanisms of the reaction between $[\text{MA}_5\text{X}]^{n+}$ and $[\text{Y}]$.

(3)

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

Explain labile and inert complexes with examples.

3. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ 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) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$ জটিল যৌগৰ উদাহৰণ হিচাপে লৈ $\text{S}_{\text{N}}1$ (CB) ক্ৰিয়াবিধি সৰ্বিস্তাৰে আলোচনা কৰা। 3

Discuss, in detail, the $\text{S}_{\text{N}}1$ (CB) mechanism by taking an example of $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$.

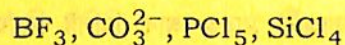
- (c) trans-effect ৰ সংজ্ঞা দিয়া। $[\text{K}_2\text{PtCl}_4]$ আৰু অন্য উপযুক্ত লিগাণ্ডৰ বিক্ৰিয়াৰ দ্বাৰা কিদৰে cis- আৰু trans- $[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)(\text{NO}_2)]$ উৎপন্ন কৰিব পাৰি, বৰ্ণনা কৰা। $1 + 2 = 3$

(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 : $\frac{1}{2} \times 4 = 2$

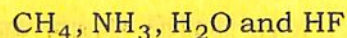
Classify the following as Lewis acids and Lewis bases :



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

1

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



(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 °C উষ্ণতাত quinhydrone ইলেক্ট্ৰ'ডৰ বিভৱ মানৰ সমীকৰণ হ'ল

The expression for e.m.f. of quinhydrone electrode at 25 °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

5. তলৰ প্রশ্নসমূহৰ 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

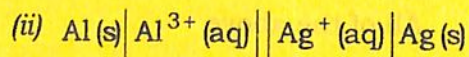
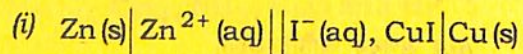
Ionic mobilities of lithium ions is lower than potassium ions in water. Explain why.

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

Answer any *three* of the following questions :

(a) অসীম লঘুতাত NH_4Cl ৰ ম'লাৰ পৰিবাহিতাৰ মান হ'ল $150 \text{ S cm}^2 \text{mol}^{-1}$. অসীম লঘুতাত OH^{-} আৰু 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 NH_4OH ৰ ম'লাৰ পৰিবাহিতাৰ মান গণনা কৰা। যদি 0.01 M গাঢ়তাৰ NH_4OH দ্ৰৱ এটাৰ ম'লাৰ পৰিবাহিতাৰ মান $9.6 \text{ S cm}^2 \text{mol}^{-1}$ হয়, তেন্তে NH_4OH ৰ আয়নীয় মাত্ৰা উলিওৱা। $2 + 1 = 3$

The molar conductance at infinite dilution of NH_4Cl is $150 \text{ S cm}^2 \text{mol}^{-1}$.

The ionic conductances at infinite dilution of OH^{-} and Cl^{-} are $198 \text{ S cm}^2 \text{mol}^{-1}$ and $76 \text{ S cm}^2 \text{mol}^{-1}$ respectively. Calculate the Λ_M^{∞} for NH_4OH . If the molar conductance of a 0.01 M solution of NH_4OH 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 ৰাসায়নিক শক্তি
(ΔH)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 (ΔH) 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

UNIT—III

(Organic Chemistry)

(Marks : 15)

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

Choose the correct answer from the following :

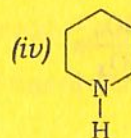
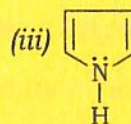
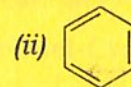
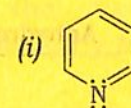
- (a) বেনজিনৰ ক্ল'ৰিনেচন বিক্ৰিয়াত, তলত উল্লেখ কৰা
কোনটোৱে ইলেক্ট্ৰ'ফাইল হিচাপে ব্যৱহৃত হ'ব?

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

- (i) Cl^+ (ii) Cl^-
(iii) Cl (iv) FeCl_3

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

Which of the following is not an aromatic compound?



8. তলৰ প্রশ্নসমূহৰ 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

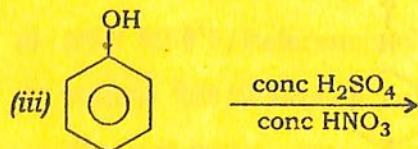
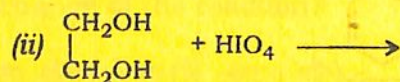
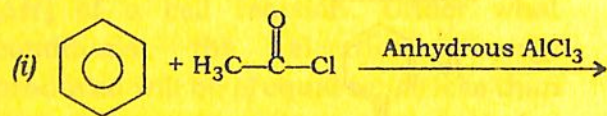
Explain with example, antiaromaticity and nonaromaticity.

(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 :



(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-ক্ৰাফ্টছ এলকাইলেচন
Friedel-Crafts alkylation

(b) ৰেইমাৰ-টাইমান বিক্ৰিয়া
Reimer-Tiemann reaction

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

10. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ 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'পেন্টানলৰ 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 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 KMnO_4 ?

★★★