Total No. of Printed Pages—12

3 SEM FYUGP CHMC3B

2024

(December)

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 শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : 1×2=2

Choose the correct answer from the following :

(a) তলৰ কোনটো অম্ল উত্তম কঠিন-কঠিন যুগ্মৰ দ্বাৰা সৃষ্টি হৈছে?

Which of the following acids results from better hard-hard combination?

(i) HCN *(ii)* NO_2

(iii) NH_3 *(iv)* HNO_2

(b) তলৰ কোনটোত সৰ্বনিম্ন ট্ৰান্স-প্ৰভাৱ আছে?

Which of the following has minimum *trans*-effect?

(i) C_2H_4 *(ii)* NO_2^-

(iii) NH_3 *(iv)* Br^-

2. তলৰ যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা : 2×2=4

Answer any *two* questions from the following :

(a) তাপগতিগতভাৱে সুস্থিৰ জটিল যৌগ এটা গতিগতভাৱে সুস্থিৰ নহ'বও পাৰে। ব্যাখ্যা কৰা।

A thermodynamically stable complex may not be kinetically stable. Explain.

(b) অম্ল আৰু ক্ষাৰকৰ আপেক্ষিক তীব্ৰতাৰ ওপৰত দ্ৰাৱকৰ পৰাবৈদ্যুতিক ধ্ৰুৱকৰ প্ৰভাৱ আলোচনা কৰা।

Discuss the effect of dielectric constant of solvents in relative strength of acids and bases.

(c) তলত দিয়াবোৰৰ পৰা লুইছৰ এচিড আৰু লুইছৰ ক্ষাৰকবোৰ চিনাক্ত কৰা : ½×4=2

Identify the Lewis acids and Lewis bases from the following :

SiF_4, NH_3, BF_4, CO_2

3. তলৰ যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা : 3×3=9

Answer any *three* questions from the following :

(a) এটা ক'বাল্টৰ জটিল যৌগৰ বাবে ক্ষাৰক জলবিশ্লেষণ বিক্ৰিয়া আলোচনা কৰা।

Discuss the base hydrolysis reaction of a cobalt complex.

(b) অষ্টফলকীয় জটিল যৌগৰ জলবিশ্লেষণৰ গতিবেগৰ ওপৰত তলৰ কাৰকবোৰৰ প্ৰভাৱ আলোচনা কৰা :

Discuss the effect of the following on the rate of hydrolysis of octahedral complex :

(i) চাবষ্ট্ৰেটৰ আধান

Charge on the substrate

(ii) ষ্টেৰিক প্ৰভাৱ

Steric effect

(c) দ্ৰৱক তন্ত্ৰ নীতিৰ সহায়ত অম্ল আৰু ক্ষাৰকৰ সংজ্ঞা দিয়া। তৰল এম'নিয়াত NH_4Cl আৰু KNH_2ৰ আম্লিক-ক্ষাৰকীয় ধৰ্ম আলোচনা কৰা।

Define acids and bases from solvent system theory. Discuss the acid-base behaviour of NH_4Cl and KNH_2 in liquid ammonia.

(d) HSABৰ নীতিটো লিখা। $[CoI_6]^{3-}$তকৈ $[CoF_6]^{3-}$ অধিক সুস্থিৰ কিয় ব্যাখ্যা কৰা।

State HSAB principle. Explain why $[CoF_6]^{3-}$ is more stable than $[CoI_6]^{3-}$.

Unit—II

(Physical Chemistry)

(*Marks* : 15)

4. তলত দিয়াবোৰৰ শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : 1×2=2

Choose the correct answer from the following :

(a) তলৰ কোনটো প্ৰকাশৰাশি হিট'ৰ্ফৰ নীতি প্ৰতিনিধিত্ব কৰে ?

Hittorf's rule can be represented by the expression

(i) $\frac{\text{এন'ড এলেকাত গাঢ়তাৰ হ্ৰাস}}{\text{কেথ'ড এলেকাত গাঢ়তাৰ হ্ৰাস}} = \frac{\text{এনায়নৰ গতিশীলতা}}{\text{কেটায়নৰ গতিশীলতা}}$

$\frac{\text{Fall in concentration around anode}}{\text{Fall in concentration around cathode}} = \frac{\text{Mobility of anion}}{\text{Mobility of cation}}$

(ii) $\frac{\text{এন'ড এলেকাত গাঢ়তাৰ হ্ৰাস}}{\text{কেথ'ড এলেকাত গাঢ়তাৰ হ্ৰাস}} = \frac{\text{কেটায়নৰ গতিশীলতা}}{\text{এনায়নৰ গতিশীলতা}}$

$\frac{\text{Fall in concentration around anode}}{\text{Fall in concentration around cathode}} = \frac{\text{Mobility of cation}}{\text{Mobility of anion}}$

(iii) $\frac{\text{এন'ড এলেকাত গাঢ়তাৰ হ্ৰাস}}{\text{কেথ'ড এলেকাত গাঢ়তাৰ বৃদ্ধি}} = \frac{\text{কেটায়নৰ গতিশীলতা}}{\text{এনায়নৰ গতিশীলতা}}$

$\frac{\text{Fall in concentration around anode}}{\text{Rise in concentration around cathode}} = \frac{\text{Mobility of cation}}{\text{Mobility of anion}}$

(iv) $\frac{\text{কেথ'ড এলেকাত গাঢ়তাৰ বৃদ্ধি}}{\text{এন'ড এলেকাত গাঢ়তাৰ হ্ৰাস}} = \frac{\text{এনায়নৰ গতিশীলতা}}{\text{কেটায়নৰ গতিশীলতা}}$

$\frac{\text{Rise in concentration around cathode}}{\text{Fall in concentration around anode}} = \frac{\text{Mobility of anion}}{\text{Mobility of cation}}$

(b) $Cu(s)|Cu(NO_3)_2(aq)||AgNO_3(aq)|Ag(s)$ ওপৰৰ কোষটোৰ বাবে নিম্নলিখিত কোনটো ইলেক্ট্ৰ'লাইট লৱণ সাকোঁত ব্যৱহাৰ কৰিব নোৱাৰি ?

The electrolyte which cannot be used in the salt bridge in the cell

$Cu(s)|Cu(NO_3)_2(aq)||AgNO_3(aq)|Ag(s)$

is

(i) KNO_3

(ii) KCl

(iii) NH_4NO_3

(iv) ওপৰৰ আটাইকেইটা

All of the above

5. তলৰ যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা : 2×2=4

Answer any *two* questions from the following :

(a) প্ৰসংগ ইলেক্ট্ৰ'ড কি? দুটা উদাহৰণ দিয়া।

What is meant by reference electrode? Give two examples.

(b) কণ্ডাক্ট'মেট্ৰিক টাইট্ৰেছনত টাইট্ৰ্যান্ট দ্ৰৱৰ গাঢ়তা টাইট্ৰেছন কৰিব লগা দ্ৰৱৰ গাঢ়তাতকৈ 10ৰ পৰা 100 গুণ অধিক হ'ব লাগে, কিয়?

During conductometric titration the concentration of the titrant should be 10 to 100 times than the solution to be titrated, why?

(c) পৰিবহণ সংখ্যা কি? ইয়াৰ লগত আয়নৰ গতিশীলতাৰ সম্পৰ্ক কি?

What is transport number? How is transport number related to mobility of an ion?

6. তলৰ যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা : 3×3=9

Answer any *three* questions from the following :

(a) তলৰ প্ৰশমন বিক্ৰিয়া দুটাৰ বাবে কণ্ডাক্ট'মেট্ৰিক টাইট্ৰেচনৰ লেখচিত্ৰ অংকন কৰা :

(i) যদি NH_4OHৰ দ্ৰৱ এটাক বুৰেটত লৈ HClৰ দ্বাৰা টাইট্ৰেচন কৰা হয়

(ii) যদি HClৰ দ্ৰৱ এটাক বুৰেটত লৈ NH_4OHৰ দ্বাৰা টাইট্ৰেচন কৰা হয়

টাইট্ৰেচন লেখচিত্ৰ দুটাৰ পাৰ্থক্যৰ কাৰণবোৰ ব্যাখ্যা কৰা।

Sketch the conductometric titration curves for neutralization titrations when *(i)* NH_4OH is titrated with HCl taken in the burette and *(ii)* HCl is titrated with NH_4OH taken in the burette. Explain the reasons for the difference in the nature of the conductometric titration curves.

(b) বিশিষ্ট পৰিবাহিতা আৰু ম'লাৰ পৰিবাহিতা কি? যদিও তীব্ৰ বিদ্যুৎবিশ্লেষ্য এটা সকলো গাঢ়তাতে সম্পূৰ্ণকৈ আয়নিত হয় তথাপি গাঢ়তা কমিলে ম'লাৰ পৰিবাহিতা বৃদ্ধি হয় কিয়? ½+½+2=3

What are specific conductance and molar conductance? Although a strong electrolyte ionizes at all concentrations yet its molar conductance increases with increase in dilution. Explain why.

(c) হাইড্ৰ'জেন ইলেক্ট্ৰ'ড ব্যৱহাৰ কৰি দ্ৰৱ এটাৰ pH কিদৰে নিৰ্ণয় কৰা হয় ব্যাখ্যা কৰা।

Describe how the pH of a solution can be determined by using a hydrogen electrode.

(d) তলত দিয়াবোৰৰ পৰা যি কোনো দুটাৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা : 1½×2=3

Write short notes on any *two* of the following :

(i) ডিবাই-ফাক্কেনহেগেন প্ৰভাৱ

Debye-Falkenhagen effect

(ii) ব্যতিক্ৰমী পৰিবহণ সংখ্যা

Anomalous transference number

(iii) ৱালডেনৰ নীতি

Walden's rule

(iv) নাৰ্ণষ্টৰ সমীকৰণ

Nernst equation

UNIT—III

(Organic Chemistry)

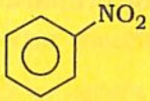
(*Marks* : 15)

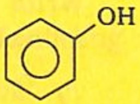
7. তলত দিয়াবোৰৰ শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : 1×2=2

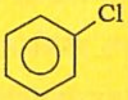
Choose the correct answer from the following :

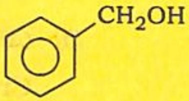
(a) তলত উল্লেখিত কোনটো ইলেক্ট্ৰ'ফিলিক বিক্ৰিয়াৰ বাবে বেছি সক্ৰিয় ?

Which of the following is most reactive towards electrophilic attack?

(i) 

(ii) 

(iii) 

(iv) 

(b) তলত উল্লেখিত কোনটো এৰ'মেটিক যৌগ হয় ?

Among the following the aromatic compound is

(i)

(ii)

(iii)

(iv)

8. তলৰ যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা : 2×2=4

Answer any *two* questions from the following :

(a) হাকেলৰ নীতিটো লিখা। নেফথেলিনৰ এৰ'মেটিক প্ৰকৃতি নিৰ্ধাৰণেৰ বাবে হাকেলৰ নীতিটো কেনেকৈ ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি যুক্তি সহকাৰে লিখা। 1+1=2

State Hückel's rule. How can it be used to justify the aromatic nature of naphthalene?

(b) তলত দিয়াবোৰৰ প্ৰস্তুত-প্ৰণালী লিখা (যি কোনো দুটা) : 1×2=2

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

(i) গ্লিচাৰল

Glycerol

(ii) ক্ৰেচল

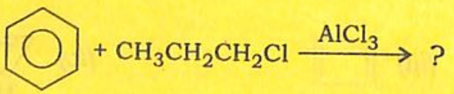
Cresol

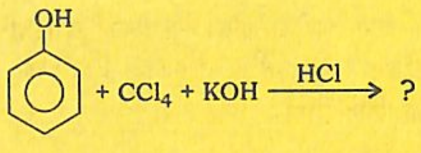
(iii) পিক্ৰিক এচিড

Picric acid

(c) তলত উল্লেখ কৰা বিক্ৰিয়াসমূহৰ যি কোনো দুটা সম্পূৰ্ণ কৰা : 1×2=2

Complete any *two* from the following reactions :

(i) 

(ii) 

(iii) $CH_2OH-CHOH-CH_2OH + HI \longrightarrow ?$

9. তলৰ যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা : 3×3=9

Answer any *three* questions from the following :

(a) তলত দিয়াবোৰৰ ক্ৰিয়াবিধি লিখা : 1½×2=3

Give the mechanism of the following :

(i) ফ্ৰিডেল-ক্ৰাফট্‌চ এচাইলেচন

Friedel-Crafts acylation

(ii) বেনজিনৰ হেল'জেনেচন বিক্ৰিয়া

Halogenation of benzene

(b) ব্যাখ্যা কৰা, 'এন্টিএৰ'মেটিক' আৰু 'ননএৰ'মেটিক'। "OH মূলক এৰ'মেটিক প্ৰতিস্থাপন বিক্ৰিয়াত ইলেক্ট্ৰ'ফিলিক বিকাৰক *o*- আৰু *p*-দিশত হয়।" উক্তিটো আলোচনা কৰা। 1+2=3

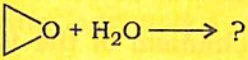
Explain the terms 'antiaromatic' and 'nonaromatic'. "OH group on aromatic substitution with electrophilic reagent are *o*- and *p*-orienting". Discuss the statement.

(c) কি হ'ব যেতিয়া গ্লাইকলক ক্ষাৰকীয় $KMnO_4$ৰ সৈতে বিক্ৰিয়া কৰিলে? পিনাকল-পিনাকলন পুনৰ্বিন্যাসৰ ক্ৰিয়াবিধি লিখা। 1+2=3

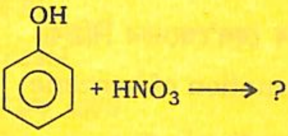
What happens when glycol is treated with alkaline $KMnO_4$? Give the mechanism of pinacol-pinacolone rearrangement?

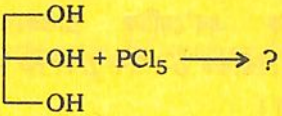
(d) তলত দিয়া বিক্ৰিয়াবোৰ সম্পূৰ্ণ কৰা (যি কোনো তিনিটা) : 1×3=3

Complete the following reactions (any *three*) :

(i) 

(ii) $CH_2{=}CH{-}CHO \xrightarrow{H_2/Ni} ?$

(iii) 

(iv) 

★★★