Total No. of Printed Pages—11

3 SEM FYUGP MINCHM3

2025

(Nov/Dec)

CHEMISTRY

(Minor)

Paper : MINCHM3

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 : 1×2=2

Choose the correct answer from the following :

(a) গেলেনা কোনটো ধাতুৰ আকৰিক ?

Galena is an ore of

(i) যিংক

zinc

(ii) আইৰন

iron

(iii) লেড

lead

(iv) সোণ

gold

(b) তলৰ কোনটো তেজস্ক্ৰিয় সম্ভ্ৰান্ত গেছ?

Which of the following is a radioactive noble gas?

(i) ৰেডন

Radon

(ii) আৰ্গন

Argon

(iii) জেনন

Xenon

(iv) ৰেডিয়াম

Radium

2. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ দিয়া : 2×2=4

Answer any *two* of the following questions :

(a) আকৰিকৰ গাঢ়ীকৰণত ফেন উপপ্লৱন পদ্ধতিটো আলোচনা কৰা। 2

Discuss the froth floatation technique of concentration of an ore.

(b) চিলিকন কাৰ্বাইডৰ এটা প্ৰস্তুত প্ৰণালী আৰু এটা ব্যৱহাৰ লিখা। 1+1=2

Write one method of preparation and one use of silicon carbide.

(c) হাইড্ৰ'ক্সিলেমাইনৰ এটা প্ৰস্তুত প্ৰণালী আৰু এটা ব্যৱহাৰ লিখা। লগতে ইয়াৰ গঠন সংকেত অংকন কৰা। 1+½+½=2

Write one method of preparation and one use of hydroxylamine. Also draw its structure.

3. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ দিয়া : 3×3=9

Answer any *three* of the following questions :

(a) B_2H_6ৰ গঠন আৰু ইয়াত $3c$-$2e$ বান্ধনি আলোচনা কৰা। 3

Discuss the structure and $3c$-$2e$ bonding in B_2H_6.

(b) VSEPR তত্ত্বৰ সহায়ত $XeOF_4$ৰ গঠন আলোচনা কৰা। 3

Discuss the structure of $XeOF_4$ in the light of VSEPR theory.

(c) তলত দিয়া ফছফৰাচৰ যৌগবোৰৰ গঠন আকৃতি লিখা : 1+1+1=3

Write the structures of the following compounds of phosphorous :

(i) ফছফৰাচ ট্ৰাইঅক্সাইড

Phosphorous trioxide

(ii) $H_4P_2O_6$

(iii) $(HPO_3)_3$

(d) যিংকৰ সহায়ত Parke'sৰ পদ্ধতিৰ দ্বাৰা লেডৰ পৰা কিদৰে ৰূপ আঁতৰ কৰা হয়, ব্যাখ্যা কৰা। 3

Explain the Parke's process of desilverization of lead by zinc.

UNIT—II

(Physical Chemistry)

(*Marks* : 15)

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

Choose the correct answer from the following :

(a) এটা আদৰ্শ গেছৰ সমোষ্ণী প্ৰসাৰণৰ বাবে অন্তৰ্নিহিত শক্তিৰ পৰিবৰ্তন (ΔU)ৰ মান

For isothermal expansion of an ideal gas, the change in internal energy (ΔU) is

(i) ধনাত্মক

postive

(ii) ঋণাত্মক

negative

(iii) শূন্য

zero

(iv) ওপৰৰ কোনোটোৱেই নহয়

None of the above

(b) গিবছ্ মুক্ত শক্তিৰ শুদ্ধ প্ৰকাশৰাশি হ'ল

The correct expression for Gibbs' free energy is

(i) $G = U + PV$ (ii) $G = H + TS$

(iii) $G = U - TS$ (iv) $G = H - TS$

5. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ দিয়া : 2×2=4

Answer any *two* of the following questions :

(a) তলৰ বিক্ৰিয়াটোৰ বাবে $\Delta H - \Delta U$ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা : 2

Calculate the value of $\Delta H - \Delta U$ for the following reaction :

$$N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$$

(b) C_P সদায় C_V তকৈ ডাঙৰ কিয়, ব্যাখ্যা কৰা। 2

Explain why C_P is always greater than C_V.

(c) তাপ ইঞ্জিন এটাৰ দক্ষতা বুলিলে কি বুজা? এটা তাপ ইঞ্জিনৰ দক্ষতা কেনেকৈ বঢ়াব পৰা যায়? 1+1=2

What is meant by the efficiency of a heat engine? How can the efficiency of a heat engine be increased?

(d) এটা আদৰ্শ গেছৰ উভমুখী সমোষ্ণী প্ৰসাৰণৰ বাবে এনট্ৰ'পি পৰিৱৰ্তনৰ প্ৰকাশৰাশি উপপাদন কৰা। 2

Derive an expression for entropy change in reversible isothermal expansion of an ideal gas.

(Continued)

6. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ দিয়া : 3×3=9

Answer any *three* of the following questions :

(a) এটা আদৰ্শ গেছৰ সমোষ্ণী আৰু ৰুদ্ধতাপী প্ৰসাৰণ কাৰ্যৰ মাত্ৰা তুলনা কৰা।

Compare the magnitude of work in isothermal and adiabatic expansion of an ideal gas.

(b) এটা আদৰ্শ গেছৰ উভমুখী ৰুদ্ধতাপী প্ৰসাৰণত তাপমাত্ৰা আৰু আয়তনৰ মাজত থকা সম্পৰ্কটো উপপাদন কৰা।

Derive the relation between temperature and volume in reversible adiabatic expansion of an ideal gas.

(c) প্ৰমাণ কৰা যে এটা আদৰ্শ গেছৰ বাবে $\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right) H = 0$.

Prove that $\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right) H = 0$ for an ideal gas.

(d) CS_2ৰ বাবে সংগঠন তাপ নিৰ্ণয় কৰা; দিয়া আছে, দহন তাপৰ মান ক্ৰমান্বয়ে CS_2, কাৰ্বন আৰু ছালফাৰৰ বাবে –1109 kJ, –394·6 kJ আৰু –298·7 kJ.

Calculate the heat of formation of CS_2; given that the heats of combustion of CS_2, carbon and sulfur are –1109 kJ, –394·6 kJ and –298·7 kJ respectively.

(Turn Over)

(e) দেখুওৱা যে এটা অপৰিৱৰ্তনীয় প্ৰক্ৰিয়াৰ বাবে তন্ত্ৰ আৰু পাৰিপাৰ্শ্বিকৰ মুঠ এনট্ৰ'পি পৰিৱৰ্তনৰ মান শূন্যতকৈ ডাঙৰ।

Show that in an irreversible process, net entropy change for the system and surroundings is greater than zero.

UNIT—III

(Organic Chemistry)

(*Marks* : 15)

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

Choose the correct answer from the following :

(a) ক্ল'ৰ'বেনযিনৰ মিথাইল ক্ল'ৰাইডতকৈ কম সক্ৰিয়তাৰ কাৰণ হ'ল

Chlorobenzene is less reactive than methyl chloride due to

(i) সংস্পন্দনৰ প্ৰভাৱ

resonance effect

(ii) আৱেশ প্ৰভাৱ

inductive effect

(iii) হাইপাৰকনযোগেটিভ প্ৰভাৱ

hyperconjugative effect

(iv) ওপৰৰ কোনোটোৱেই নহয়

None of the above

(b) বেনযিনে দেখুৱায়

Benzene undergoes

(i) ইলেক্ট্ৰ'ফিলিক প্ৰতিস্থাপন

electrophilic substitution

(ii) নিউক্লিঅ'ফিলিক প্ৰতিস্থাপন

nucleophilic substitution

(iii) ইলেক্ট্ৰ'ফিলিক যোগকৰণ

electrophilic addition

(iv) নিউক্লিঅ'ফিলিক যোগকৰণ

nucleophilic addition

8. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ দিয়া : 2×3=6

Answer any *three* of the following questions :

(a) তলত দিয়া বিক্ৰিয়াবোৰ সম্পূৰ্ণ কৰা : 1×2=2

Complete the following reactions :

(i) + $CH_3Cl \xrightarrow{\text{Anhydrous } AlCl_3}$?

(ii) + conc. HNO_3 + conc. $H_2SO_4 \longrightarrow$?

(b) উদাহৰণসহ ফিনলৰ পৰা বেনযিনৰ প্ৰস্তুত প্ৰণালী লিখা। 2

Write the method of preparation of benzene from phenol with example.

(c) ফ্রিডেল-ক্রাফ্‌ট এচাইলেচন বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰিয়াবিধিৰ সৈতে এটা চমু টোকা লিখা। 2

Write a short note with mechanism on Friedel-Crafts acylation reaction.

(d) বেনযিন অসংপৃক্ত হাইড্ৰ'কাৰ্বন কিন্তু যোগাত্মক বিক্ৰিয়া দেখুওৱাত ব্যৰ্থ। কিয়, ব্যাখ্যা কৰা। 2

Benzene is an unsaturated hydrocarbon but failed to give addition reaction. Explain why.

9. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

Answer the following questions :

(a) তলৰ বিক্ৰিয়াটো সম্পূৰ্ণ কৰা : ½+½=1

Complete the following reactions :

$$C_6H_5—CH_2—CH_2—\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{C}H}—CH_3 \xrightarrow{\text{alc. KOH}} A \xrightarrow{\text{HBr}} B$$

(b) *n*-বিউটাইল ক্ল'ৰাইড, iso-বিউটাইল ক্ল'ৰাইড আৰু টাৰসিয়াৰি বিউটাইল ক্ল'ৰাইডৰ উতলাংক উৰ্ধক্ৰমত সজোৱা। কাৰণ দৰ্শোৱা। 1½

Arrange *n*-butyl chloride, iso-butyl chloride and tertiary butyl chloride in increasing order of boiling point. Give reasons.

(c) চমু টোকা লিখা (যি কোনো **এটা**) : 1½

Write short notes on (any *one*) :

(i) চেন্দমেয়াৰ বিক্ৰিয়া

Sandmeyer reaction

(ii) গেটাৰমেন বিক্ৰিয়া

Gattermann reaction

(d) ফিনলৰ পৰা ক্ল'ৰ'বেনযিন কেনেকৈ ৰূপান্তৰ কৰিবা? 1½

How will you convert phenol into chlorobenzene?

(e) ভিনাইল ক্ল'ৰাইড ইথাইল ক্ল'ৰাইডতকৈ কম সক্ৰিয়। ব্যাখ্যা কৰা। 1½

Vinyl chloride is less reactive than ethyl chloride. Explain.

★★★