3 SEM FYUGP MINCHM3

2024

(December)

CHEMISTRY

(Minor)

Paper : MINCHM3

(Fundamentals of Chemistry—3)

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 বাচি উলিওৱা : 1×2=2

Choose the correct answer from the following :

(a) বায়ুৰ অনুপস্থিত কাৰ্বনৰ সৈতে আকৰক উত্তপ্ত কৰা প্ৰক্ৰিয়াটোক কি বুলি জনা যায় ?

Heating an ore with carbon in the absence of air is known as

(i) বিজাৰণ / reduction

(ii) কাৰ্বন বিজাৰণ / carbon reduction

(iii) বিগলন / smelting

(iv) দগ্ধীকৰণ / roasting

(b) সম্ভ্ৰান্ত গেছৰ ক্ষেত্ৰত তলৰ কোনটো ভুল?

Which of the following is incorrect regarding noble gases?

(i) পাৰমাণৱিক ব্যাসাৰ্দ্ধ ভেন ডাৰ ৱাল্‌চৰ ব্যাসাৰ্দ্ধৰ সৈতে মি[illegible]ছে

The atomic radii correspond to van der Waals' radii

(ii) ইহঁতৰ আকাৰ আটাইতকৈ ডাঙৰ

They have the largest size in a period

(iii) ইহঁতক নিষ্ক্ৰীয় গেছ বুলিও কোৱা হয়

They are also called inert gases

(iv) ইহঁতে একত্ৰিত হৈ অণু গঠন কৰে

They combine to form molecules

2. তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া : 2×2=4

Answer the following questions :

(a) ছালফাইড আকৰৰ কেলচিনেচনৰ সময়ত হোৱা ৰাসায়নিক পৰিবৰ্তনবোৰ লিখা।

Give the chemical changes that occur during the calcination of a sulphide ore.

(b) ছিলিকন কি? ছিলিকন প্ৰস্তুত কৰাৰ এটা পদ্ধতি দিয়া। 1+1=2

What are silicones? Give one method of preparation of silicones.

3. তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া (যি কোনো তিনিটা) : 3×3=9

Answer the following questions (any *three*) :

(a) ডাইব'ৰেনৰ গঠন আৰু বান্ধনি আলোচনা কৰা।

Discuss the structure and bonding in diborane.

(b) VSEPR তত্ত্বৰ ভিত্তিত XeF_4ৰ গঠনৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

Discuss the structure of XeF_4 in light of VSEPR theory.

(c) তলত দিয়া ফছফৰাচৰ অক্সিএচিডবোৰৰ গঠন আৰু ক্ষাৰকীয়তাৰ বিষয়ে লিখা : 1×3=3

Give the structure and basicity of the following oxyacids of phosphorus :

(i) H_3PO_4

(ii) H_3PO_3

(iii) H_3PO_2

(d) তলত দিয়াবোৰৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা : 1½×2=3

Write short notes on the following :

(i) দ্ৰাৱক নিষ্কাশন / Solvent extraction

(ii) P_2O_5ৰ গঠন / Structure of P_2O_5

UNIT—II

(Physical Chemistry)

(*Marks* : 15)

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

Choose the correct answer from the following :

(a) গীব্‌ছৰ শক্তিৰ পৰিবৰ্তনৰ মান হ'ল

The change of Gibbs' free energy is

(i) এটা প্ৰক্ৰিয়াৰ পৰা আহৰণ কৰা সৰ্বোচ্চ কাৰ্য

maximum work obtained from a process

(ii) এটা প্ৰক্ৰিয়াৰ পৰা আহৰণ কৰা সৰ্বোচ্চ কাৰ্যকৰী কাৰ্য

maximum useful work obtained from a process

(iii) এটা প্ৰক্ৰিয়াৰ প্ৰসাৰণ কাৰ্য

expansion work of a process

(iv) এটা প্ৰক্ৰিয়াৰ সৰ্বোচ্চ প্ৰসাৰণ কাৰ্য

maximum expansion work of a process

(b) Work functionৰ শুদ্ধ প্ৰকাশৰাশি হ'ল

The correct expression for work function is

(i) $A = U + PV$

(ii) $A = U - TS$

(iii) $A = U + q$

(iv) $A = H - TS$

5. তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া (যি কোনো দুটা) : 2×2=4

Answer the following questions (any *two*) :

(a) দেখুওৱা যে এটা প্ৰত্যাৱৰ্তী প্ৰক্ৰিয়াৰ বাবে মুঠ এন্ট্ৰ'পিৰ পৰিবৰ্তনৰ মান শূন্য।

Prove that in a reversible process, net entropy change for the system and surrounding is zero.

(b) 1 atmosphere চাপ আৰু 0 °C উষ্ণতাত থকা 10 ম'ল আদৰ্শ গেছক উষ্ণতা একে ৰাখি উৎক্ৰমণীয়ভাৱে সম্প্ৰসাৰণ কৰা হ'ল। সম্পন্ন হোৱা কাৰ্যৰ পৰিমাণ গণনা কৰা। (দিয়া আছে, $R = 8 \cdot 314\ \mathrm{JK^{-1}\ mol^{-1}}$)

10 moles of an ideal gas at the initial pressure of 1 atmosphere at 0 °C were expanded reversibly under isothermal conditions to a final pressure of 0·1 atmosphere. Calculate the work done by the gas. (Given that, $R = 8 \cdot 314\ \mathrm{JK^{-1}\ mol^{-1}}$)

(c) তাপগতিবিজ্ঞানৰ সহায়ত 1 ম'ল আদৰ্শ গেছৰ বাবে দেখুওৱা যে, $C_p - C_v = R$.

Derive thermodynamically $C_p - C_v = R$ for 1 mole of an ideal gas.

(d) তাপ ইঞ্জিন এটাৰ দক্ষতা বুলিলে কি বুজা? তাপ ইঞ্জিন এটাই 110 °C আৰু 25 °C উষ্ণতাৰ ভিতৰত কাৰ্য কৰিলে ইয়াৰ দক্ষতা গণনা কৰা। 1+1=2

What is meant by the efficiency of a steam engine? Calculate the maximum efficiency of a steam engine operating between 110 °C and 25 °C.

6. তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া (যি কোনো তিনিটা) : 3×3=9

Answer the following questions (any *three*) :

(a) জুল-থমচন গুণাংক কাক বোলে? আদৰ্শ গেছৰ বাবে জুল-থমচন গুণাংকৰ মান শূন্য কিয়? এটা গেছৰ inversion উষ্ণতাৰ সংজ্ঞা দিয়া। 1+1+1=3

What is Joule-Thomson coefficient? Why is Joule-Thomson coefficient of an ideal gas zero? Define inversion temperature of a gas.

(b) তাপগতিবিজ্ঞানৰ প্ৰথম সূত্ৰটোৰ সংজ্ঞা লিখা। দেখুওৱা যে এটা উৎক্ৰমণীয় প্ৰক্ৰিয়াৰ কাৰ্যৰ পৰিমাণ তন্ত্ৰটোৰ পৰা পাব পৰা সৰ্বোচ্চ কাৰ্যৰ সমান। 1+2=3

Write the statement of first law of thermodynamics. Prove that the work done in a reversible process is the maximum work obtainable.

(c) হেছৰ নীতিটো লিখা। তলৰ তথ্যবোৰৰ পৰা CH_4ৰ গঠন এনথালপি গণনা কৰা : 1+2=3

Write the statement of Hess law. Calculate the enthalpy of formation of CH_4 from the following data :

(i) $C\ (graphite) + O_2(g) \rightarrow CO_2\ (g);\quad \Delta H = -393 \cdot 5\ kJ$

(ii) $2H_2\ (g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l);\quad \Delta H = -571 \cdot 8\ kJ$

(iii) $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l);\quad \Delta H = -890 \cdot 3\ kJ$

(d) Kirchhoffৰ সমীকৰণটো উপপাদন কৰা।

Derive Kirchhoff's equation.

(e) 'এন্ট্ৰ'পি'ৰ সংজ্ঞা দিয়া। ইয়াৰ একক আৰু ভৌতিক বৈশিষ্ট্য উল্লেখ কৰা। 1+2=3

Define the term 'entropy'. Mention its unit and physical significance.

UNIT—III

(Organic Chemistry)

(*Marks* : 15)

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

Choose the correct answer from the following :

(a) তলত উল্লেখিত কোনটো মূলক বেনজিনৰ নাইট্ৰেচন বিক্ৰিয়াত ব্যৱহৃত হয়?

Which one of the following species is used in the nitration of benzene?

(i) $NO_2^{\ominus}$

(ii) $NO_2^{\oplus}$

(iii) $NO_3^{\ominus}$

(iv) NO_2

(b) বেনজিনে যোগাত্মক বিক্ৰিয়াতকৈ প্ৰতিস্থাপন বিক্ৰিয়া সহজতে সংঘটিত কৰে,

Benzene undergoes substitution reaction more easily than addition reaction due to

(i) ছটা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ বাবে

six hydrogen atoms

(ii) বেনজিনৰ চক্ৰীয় গঠনৰ বাবে

cyclic structure of benzene

(iii) সঞ্চাৰিত ইলেক্ট্ৰনৰ বাবে

delocalization of electron

(iv) তিনিডাল দ্বিবান্ধনিৰ বাবে

presence of three double bonds

8. তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া (যি কোনো দুটা) : 2×2=4

Answer the following questions (any *two*) :

(a) এছিটাইলিনৰ পৰা বেনজিনৰ প্ৰস্তুত-প্ৰণালী লিখা।

Write the method of preparation of benzene from acetylene.

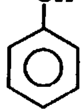
(b) ফ্ৰিডেল-ক্ৰাফ্‌টস বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰিয়াবিধিৰ সৈতে এটা চমু টোকা লিখা।

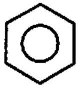
Write a short note with mechanism on Friedel-Crafts reaction.

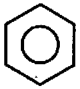
(c) তলত উল্লেখ কৰা যি কোনো দুটা বিক্ৰিয়া সম্পূৰ্ণ কৰা : 1×2=2

Complete any *two* reactions from the following :

OH

(i)  + Zn $\xrightarrow{\Delta}$?

(ii)  $+ CH_3COCl \xrightarrow[80\,°C]{AlCl_3} ?$

(iii)  $+$ Conc. HNO_3 $+$ Conc. $H_2SO_4 \longrightarrow ?$

9. তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া (যি কোনো তিনিটা) : 3×3=9

Answer the following questions (any *three*) :

(a) বে[illegible]ৰ ইলেক্ট্ৰ'ফিলিক প্ৰতিস্থাপন বিক্ৰিয়াত আম্লিক অনুঘটকৰ ভূমিকা কি? এলক'হলৰ পৰা এলকিল হেলাইডৰ প্ৰস্তুত-প্ৰণালী উদাহৰণসহ লিখা। 1+2=3

What is the role of acid catalyst in the electrophilic substitution of benzene? Write the method for preparation of alkyl halides from alcohols with example.

(b) S_N1 আৰু S_N2 বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰিয়াবিধি উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা। 1½+1½=3

Explain S_N1 and S_N2 mechanism, giving examples.

(c) এলকিল হেলাইডৰ প্ৰতিস্থাপন বনাম অপসাৰণ বিক্ৰিয়াৰ ওপৰত এটা টোকা লিখা।

Write a note on substitution vs. elimination in alkyl halides.

(d) তলত উল্লেখ কৰা বিক্ৰিয়াবোৰ সম্পূৰ্ণ কৰা : 1×3=3

Complete the reactions from the following :

(i) $CH_3CH_2\underset{\underset{Br}{|}}{C}HCH_3 \xrightarrow{Alc.\ KOH} ?$

(ii) $RI + KCN \longrightarrow ?$

(iii) $CH_3CH_2I + KNO_2 \longrightarrow ?$

★★★