Total No. of Printed Pages—12

2 SEM FYUGP CHMC2

2024

(May/June)

CHEMISTRY

(Core)

Paper : CHMC2

Full Marks : 60

Time : 3 hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

SECTION—I

(Inorganic)

(*Marks* : 20)

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

Choose the correct answer from the following :

(*a*) পাইৰ'ছিলিকেটত থকা মূল এককটো হ'ল

The basic unit present in pyrosilicates is

(*i*) $Si_2O_7^{6-}$

(ii) SiO_3^{2-}

(iii) SiO_4^{6-}

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

(b) তলৰ কোনবিধ ধাতৱীয় অক্সাইড কাৰ্বনৰ দ্বাৰা বিজাৰিত কৰিব নোৱাৰি ?

Which metal oxide cannot be reduced by carbon?

(i) Fe_2O_3

(ii) Cr_2O_3

(iii) PbO

(iv) ZnO

2. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া : 2×4=8

Answer the following questions :

(a) XeF_4ৰ গঠন ব্যাখ্যা কৰা।

Explain the structure of XeF_4.

(b) হাইড্ৰ'ক্সিলেমাইনৰ এটা প্ৰস্তুত-প্ৰণালী আৰু এটা ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা। 1½+½=2

Give one method of preparation and one use of hydroxylamine.

(c) এটা ছালফাইড আকৰিকৰ তাপজাৰণ প্ৰক্ৰিয়াত সংঘটিত বিক্ৰিয়াবোৰ লিখা।

Write the reactions taking place during roasting of a sulphide ore.

(d) অৰ্দ্ধপৰিবাহীসমূহক শোধন কৰা পদ্ধতিটো ব্যাখ্যা কৰা।

Explain the refining process of semiconductors.

3. তলৰ যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া : 3×2=6

Answer any *two* questions from the following :

(a) ডাইব'ৰেণ (B_2H_6)ত থকা ($3c-2e$) বান্ধনিৰ গঠন ব্যাখ্যা কৰা।

Explain the formation of ($3c-2e$) bond in diborane (B_2H_6).

(b) তলত দিয়াবোৰ কেনেকৈ প্ৰস্তুত কৰিবা? 1½×2=3

How will you obtain the following?

(i) পটেছিয়াম ডাইক্ৰ'মেট

Potassium dichromate

(ii) এম'নিয়াম মলিবডেট

Ammonium molybdate

(c) ক্ল’ছ’ (*closo*)-, নিড’ (*nido*)- আৰু আৰাকন’ (*arachno*)-ব’ৰেণবোৰ কি? প্ৰত্যেকৰে এটাকৈ উদাহৰণ দিয়া। 1+1+1=3

What are *closo*-, *nido*- and *arachno*-boranes? Give one example of each.

4. ফুলাৰিণ (C_{60})ৰ এটা প্ৰস্তুতি, গঠন আৰু ব্যৱহাৰবোৰ উল্লেখ কৰা। 1½+1½+1=4

Give one method of preparation, structure and uses of fullerene (C_{60}).

অথবা / Or

ছিলিকনবোৰ কি কি? ইহঁতক কেনেকৈ প্ৰস্তুত কৰিবা? ছিলিকন ৰাবাৰ কি? 1½+1½+1=4

What are silicones? How can they be prepared? What is silicon rubber?

SECTION—II

(Physical)

(*Marks* : 20)

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

Choose the correct answer from the following :

(a) তলৰ কোনটোৰ বাবে ΔH_f° শূন্য নহয় ?

ΔH_f° is non-zero for

(i) O_2 (গেছ)/(g)

(ii) C (গ্ৰেফাইট)/(graphite)

(iii) NO (গেছ)/(g)

(iv) Br_2 (তৰল)/(l)

(b) স্ফটিকৰ প্ৰকাৰ কি হ'ব, যদি $a = 10{\cdot}8$ Å, $b = 9{\cdot}47$ Å, $c = 5{\cdot}2$ Å আৰু $\alpha = 41°$, $\beta = 83°$, $\gamma = 93°$ হয় ?

The crystal system for which $a = 10{\cdot}8$ Å, $b = 9{\cdot}47$ Å, $c = 5{\cdot}2$ Å and $\alpha = 41°$, $\beta = 83°$, $\gamma = 93°$ is

(i) টেট্ৰাগ'নেল / tetragonal

(ii) ম'ন'ক্লিনিক / monoclinic

(iii) অৰ্থৰ'ম্বিক / orthorhombic

(iv) ট্ৰাইক্লিনিক / triclinic

6. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া : $2 \times 2 = 4$

Answer the following questions :

(a) 25 °ছে. উষ্ণতাত 2 ম'ল আদৰ্শ গেছ প্ৰতিবৰ্তনসাধ্য আৰু সমতাপীয়ভাৱে 10 লিটাৰ আয়তনৰ পৰা 20 লিটাৰলৈ সম্প্ৰসাৰণ কৰিলে সম্পন্ন হোৱা কাৰ্যৰ পৰিমাণ গণনা কৰা। (দিয়া আছে, $\log 2 = 0{\cdot}301$)

Calculate the amount of work done when 2 moles of an ideal gas expand isothermally and reversibly from a volume of 10 litres to 20 litres at 25 °C. (Given, $\log 2 = 0{\cdot}301$)

(b) তলৰ স্ফটিক তলবোৰৰ বাবে মিলাৰ সূচকাংক উলিওৱা যিটো স্ফটিক অক্ষক ছেদ কৰে :

Calculate the Miller indices of the following crystal planes which cut through the crystal axes :

(i) $(2a, 3b, c)$

(ii) $(2a, -3b, -3c)$

7. তলৰ যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া : $3 \times 2 = 6$

Answer any *two* questions from the following :

(a) KBr স্ফটিকৰ ঘনত্ব হ'ল 2·75 গ্ৰাম ছে.মি.$^{-3}$। ঘনকীয় একক কোষৰ দৈৰ্ঘ্য 654 pm. দেখুওৱা যে KBr ৰ গঠন পৃষ্ঠকেন্দ্ৰিক ঘনক। (দিয়া আছে, পাৰমাণৱিক ভৰ, $K = 30$ গ্ৰাম ম'ল$^{-1}$ আৰু $Br = 80$ গ্ৰাম ম'ল$^{-1}$)

The density of KBr is $2 \cdot 75 \text{ g cm}^{-3}$. The length of the cubic unit cell is 654 pm. Show that KBr has FCC structure. (Given, atomic mass of $K = 39 \text{ g mol}^{-1}$ and $Br = 80 \text{ g mol}^{-1}$)

(b) 'বান্ধনি শক্তি'ৰ সংজ্ঞা লিখা। বান্ধনি শক্তিৰ সহায়ত কিদৰে বিক্ৰিয়া এটাৰ এনথেল্‌পি গণনা কৰা হয়?

Define the term 'bond energy'. How would you determine the enthalpy of a reaction from bond energy?

(c) আদৰ্শ গেছ এটাৰ ৰুদ্ধতাপীয় সম্প্ৰসাৰণৰ বাবে দেখুওৱা যে, $P_1V_1^{\gamma} = P_2V_2^{\gamma}$.

For adiabatic expansion of an ideal gas, show that $P_1V_1^{\gamma} = P_2V_2^{\gamma}$.

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

Answer any *two* questions from the following :

(a) উষ্ণতাৰ পৰিৱৰ্তনৰ লগত বিক্ৰিয়াৰ এনথেল্‌পি কিদৰে পৰিৱৰ্তন হয়, তাক দেখুওৱাবলৈ কিৰচফৰ সমীকৰণটো প্ৰতিপাদন কৰা। ইয়াক সমকলনীয় ৰূপত প্ৰকাশ কৰা। 2+2=4

Derive the Kirchhoff's equation depicting the variation of enthalpy of reaction with temperature. Deduce the integrated form of this equation.

(b) জুল-থমচন গুণাংকৰ ৰাশিমালাটো উপপাদন কৰা। দেখুওৱা যে সাধাৰণ উষ্ণতা আৰু চাপত প্ৰকৃত গেছৰ বাবে জুল-থমচন গুণাংকৰ মান ধনাত্মক। 2+2=4

Derive an expression for the Joule-Thomson coefficient. Show that at ordinary temperature and pressure, the Joule-Thomson coefficient for real gases has a positive value.

(c) স্কটকি ক্ৰুটি আৰু ফ্ৰেংকেল ক্ৰুটি কাক বোলে? স্ফটিকত ক্ৰুটিৰ প্ৰকাৰ তুমি কেনেকৈ নিৰ্ণয় কৰিবা? 3+1=4

What are Schottky and Frenkel defects? How can you detect the type of defects in crystal?

SECTION—III

(Organic)

(*Marks* : 20)

9. তলত দিয়াবোৰৰ শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : $1 \times 2 = 2$

Choose the correct answer from the following :

(a) উৰ্জ বিক্ৰিয়া সংঘটিত হয়

Wurtz reaction takes place between

(i) এলকিল হেলাইডৰ মাজত

alkyl halides

(ii) এৰাইল হেলাইডৰ মাজত

aryl halides

(iii) এলকিল হেলাইড আৰু এৰাইল হেলাইডৰ মাজত

alkyl halide and aryl halide

(iv) ওপৰৰ আটাইকেইটা

All of the above

(b) আম্লিক হাইড্ৰ'জেন উপস্থিত থাকে

Acidic hydrogen is present in

(i) ইথাইনত

ethyne

(ii) ইথেনত

ethane

(iii) বেনযিনত

benzene

(iv) ইথিনত

ethene

10. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া : $2 \times 3 = 6$

Answer the following questions :

(a) উর্জ বিক্রিয়াত কিয় শুষ্ক ইথাৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয় ?

Why is dry ether used in Wurtz reaction?

(b) প্ৰান্তীয় এলকাইনবোৰৰ আম্লিকতা ব্যাখ্যা কৰা ।

Explain the acidity of terminal alkynes.

(c) E_1 আৰু E_2 বিক্রিয়াৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা ।

Write short notes on E_1 and E_2 reactions.

11. তলৰ যি কোনো চাৰিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া : $3 \times 4 = 12$

Answer any *four* questions from the following :

(a) কৰি-হাউচ বিক্রিয়া কি ? উপযুক্ত উদাহৰণ সহকাৰে লিখা । $1+2=3$

What is Corey-House reaction? Write with suitable example.

(b) মাৰক'নিকভ নীতিটো উল্লেখ কৰা আৰু পেৰক্সাইডৰ উপস্থিতিত HBrয়ে প্ৰ'পেনৰ সৈতে হোৱা বিক্ৰিয়াৰ কাৰ্যবিধিৰ ব্যাখ্যা কৰা। 1+2=3

State Markovnikov's rule and explain the mechanism of addition of HBr to propene in the presence of peroxide.

(c) হাইড্ৰ'ব'ৰেচন-জাৰণ বিক্ৰিয়াৰ কাৰ্যবিধি ব্যাখ্যা কৰা। 3

Illustrate the mechanism of hydro-boration-odixation reaction.

(d) কি সংঘটিত হ'ব, যেতিয়া—

What happens, when—

(i) 1,3-বিউটাডাইনৰ সৈতে HBr বিক্ৰিয়া কৰিলে;

1,3-butadiene is treated with HBr;

(ii) $HgSO_4$ৰ উপস্থিতিত জলীয় H_2SO_4ৰ সৈতে প্ৰ'পাইন বিক্ৰিয়া কৰিলে;

propyne is treated with aq. H_2SO_4 in the presence of $HgSO_4$;

(iii) $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_2CH_3 \xrightarrow{\text{Pyrolysis}} ?$

1×3=3

(e) তলৰ যি কোনো দুটাৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা : 1½×2=3

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

(i) ছেটযেফ নীতি

Saytzeff rule

(ii) চোগেভ বিক্রিয়া

Chugaev reaction

(iii) হফমেন বর্জন বিক্রিয়া

Hofmann elimination reaction

★★★