

Total No. of Printed Pages—12

**2 SEM TDC GECH (CBCS) GE/DSC 2**

**2024**

( May )

**CHEMISTRY**

( Generic Elective/Discipline Specific Course )

Paper : GE-2/DSC-2

**( Chemical Energetics, Equilibria and  
Functional Group Organic Chemistry—I )**

Full Marks : 53

Pass Marks : 21

Time : 3 hours

*The figures in the margin indicate full marks  
for the questions*

*Write the answers to the separate Sections  
in separate books*

**SECTION—A**

**( Physical Chemistry )**

( Marks : 27 )

1. তলত দিয়াবোৰৰ পৰা শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা :  $1 \times 4 = 4$

Choose the correct answer from the following :

(a) কাৰ্বফৰ সমীকৰণ হৈছে,

( 2 )

Kirchhoff's equation is

(i)  $\Delta H_2 - \Delta H_1 = \Delta C_p(T_2 - T_1)$

(ii)  $\Delta E_2 - \Delta E_1 = \Delta C_v(T_2 - T_1)$

(iii) (i) আৰু (ii) দুয়োটাই নহয়

Neither (i) nor (ii)

(iv) (i) আৰু (ii) দুয়োটাই

Both (i) and (ii)

(b) এটা বিক্রিয়াৰ বিক্রিয়ক গাঢ়তা যদি আধা কৰি  
দিয়া হয়, সাম্য ধ্রুবকৰ মান

For a reversible reaction, if the  
concentrations of the reactants are  
halved, the equilibrium constant will be

(i) আধা হ'ব

halved

(ii) দুগুণ হ'ব

doubled

(iii) একে থাকিব

same

(iv) চাৰিভাগৰ একভাগ হ'ব

one fourth

( 3 )

(c) মৃদু অম্ল আৰু তীব্র ক্ষাৰৰ পৰা হোৱা লৱণৰ জল-  
বিশ্লেষণত, জল-বিশ্লেষণ ধ্রুবক ( $K_h$ ) তলৰ কোনটোৰ  
লগত সমান হ'ব ?

In hydrolysis of a salt of weak acid and  
strong base, the hydrolysis constant  
( $K_h$ ) is equal to

(i)  $\frac{K_w}{K_a}$

(ii)  $\frac{K_w}{K_b}$

(iii)  $\sqrt{\frac{K_a}{C}}$

(iv)  $\frac{K_w}{K_a \cdot K_b}$

(d)  $AlCl_3$  কি প্ৰকাৰৰ অণু ?

What kind of molecule is  $AlCl_3$ ?

(i) ব্ৰনষ্টেড অম্ল

Bronsted acid

(ii) লিউইচ অম্ল

Lewis acid

(iii) লিউইচ ক্ষাৰ

Lewis base

(iv) ব্ৰনষ্টেড ক্ষাৰ

Bronsted base

( 4 )

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

Answer any three questions from the following :

(a) বান্ধনি শক্তি আৰু বান্ধনি বিয়োজন শক্তিৰ মাজত পাৰ্থক্য নিৰ্ণয় কৰা।

Distinguish between bond energy and bond dissociation energy.

(b) মানক সংগঠন এনথেলপি বুলিলে কি বুজা?

What is meant by standard enthalpy of formation?

(c) আয়নিকৰণ মাত্ৰাৰ ওপৰত প্ৰভাৱ পেলাৱা কাৰকসমূহ কি কি?

What are the factors affecting degree of ionization?

(d) পানীৰ আয়নীয় গুণফল কি?

What is ionic product of water?

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

Answer the following questions :

(a) (i) তাপ-গতি বিজ্ঞানৰ প্ৰথম সূত্ৰটোৰ সংজ্ঞা দিয়া। 2

State the first law of thermodynamics.

(ii) সংস্পন্দন এনথেলপি বুলিলে কি বুজা? 1

What do you mean by resonance enthalpy?

24P/983

(Continued)

( 5 )

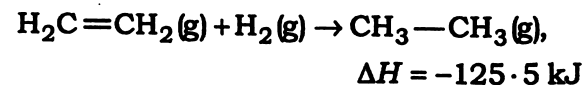
(b) কাৰ্ছফৰ সমীকৰণবোৰ উপপাদন কৰা। 3

Derive Kirchhoff's equations.

অথবা / Or

তলৰ বিক্ৰিয়াটোৰ  $C=C$  ৰ বান্ধনি শক্তি গণনা কৰা :

Calculate the bond energy of  $C=C$  from the following reaction :



$C-C$ ,  $C-H$  আৰু  $H-H$  ৰ বান্ধনি শক্তি ক্ৰমে  $347.3 \text{ kJ mol}^{-1}$ ,  $414.2 \text{ kJ mol}^{-1}$  আৰু  $435.1 \text{ kJ mol}^{-1}$ .

The bond energies of  $C-C$ ,  $C-H$  and  $H-H$  are  $347.3 \text{ kJ mol}^{-1}$ ,  $414.2 \text{ kJ mol}^{-1}$  and  $435.1 \text{ kJ mol}^{-1}$  respectively.

4. তলৰ যি কোনো এটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া : 3

Answer any one question from the following :

(a) তাপ-গতি বিজ্ঞানৰ সহায়ত বাসায়নিক সাম্যৰ নীতিটো উপপাদন কৰা। 3

Write the thermodynamic derivation of the law of chemical equilibrium.

(b)  $K_c$  আৰু  $K_p$  মানে কি? ইহঁতৰ মাজৰ সম্পৰ্ক কি?  $2+1=3$

What is meant by  $K_c$  and  $K_p$ ? How are the two related?

24P/983

(Turn Over)

( 6 )

5. তলৰ প্রশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া : 8

Answer the following questions :

(a) দ্রাব্যতা গুণফল কাক বোলে? দ্রাব্যতা আৰু দ্রাব্যতা গুণফলৰ মাজৰ সম্বন্ধটো প্রতিষ্ঠা কৰা। 1+3=4

What is meant by solubility product? Establish the relation between solubility and solubility product.

অথবা / Or

85 °C উষ্ণতাত  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ ৰ দ্রাব্যতা হৈছে  $8.0 \times 10^{-5}$  mol/lit. দ্রাব্যতা গুণফল নির্ণয় কৰা। 4

The solubility of  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  at 85 °C is  $8.0 \times 10^{-5}$  mol/lit. Find the solubility product.

(b) সমআয়ন প্ৰভাৱৰ বুলিলে কি বুজা? বিয়োজন মাত্ৰা আৰু বিয়োজন ধ্ৰুৱকৰ সংজ্ঞা দিয়া। 2+1+1=4

What is meant by common-ion effect? Define degree of hydrolysis and hydrolysis constant.

অথবা / Or

এটা আম্লিক আৰু এটা ক্ষাৰকীয় বাফাৰৰ উদাহৰণ দিয়া। বাফাৰ দ্ৰৱণৰ pHৰ মান নির্ণয় কৰিবৰ কাৰণে ব্যৱহাৰ কৰা হেণ্ডাৰছনৰ সমীকৰণটো লিখা। লৱণৰ জল-বিশ্লেষণ বুলিলে কি বুজা? 1+1+1+1=4

Write one example each of acidic buffer and basic buffer. Write the Henderson equation which is used to determine the pH of a buffer solution. What do you mean by hydrolysis of salt?

( 7 )

SECTION—B

( Organic Chemistry )

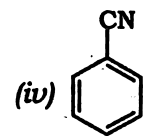
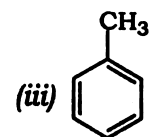
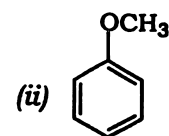
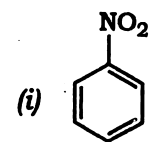
( Marks : 26 )

1. তলত দিয়াবোৰৰ পৰা শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : 1×3=3

Choose the correct answer from the following :

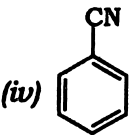
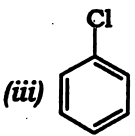
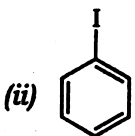
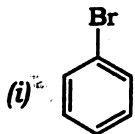
(a) তলত দিয়াকেইটাৰ ভিতৰত ইলেক্ট্ৰ'ফিলিক প্ৰতিস্থাপন বিক্ৰিয়াৰ প্ৰতি আটাইতকৈ বেছি প্ৰতিক্ৰিয়াশীল হ'ল

The most reactive towards electrophilic substitution reaction among the following is



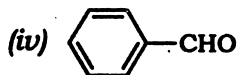
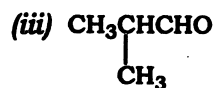
- (b) ছেণ্ডমেয়াৰ বিক্ৰিয়াৰ দ্বাৰা প্ৰস্তুত কৰিব নোৱাৰা যৌগটো হ'ল

The compound which cannot be prepared by Sandmeyer reaction is



- (c) যিটো যৌগই কেনিছাৰো বিক্ৰিয়া দিব সেয়া হ'ল

The compound which will give Cannizzaro reaction is



2. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা (যি কোনো তিনিটা) :  $2 \times 3 = 6$

Answer the following questions (any three) :

- (a) ফেনলৰ পৰা টলুইন কেনেকৈ প্ৰস্তুত কৰিব ?

How will you prepare toluene from phenol?

- (b) ইলেক্ট্ৰ'ফিলিক প্ৰতিস্থাপন বিক্ৰিয়াৰ বাবে সাধাৰণ প্ৰক্ৰিয়া লিখা।

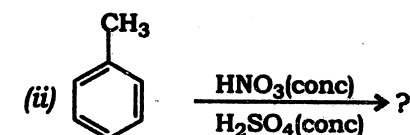
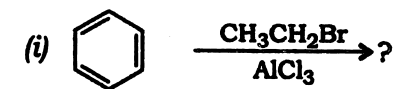
Write down the general mechanism for electrophilic substitution reaction.

- (c) নাইট্ৰ'বেনজিন, বেনজিনতকৈ ইলেক্ট্ৰ'ফিলিক প্ৰতিস্থাপন বিক্ৰিয়াৰ প্ৰতি কম বিক্ৰিয়াশীল। ব্যাখ্যা কৰা।

Nitrobenzene is less reactive towards electrophilic substitution reaction than benzene. Explain.

- (d) তলত দিয়া বিক্ৰিয়াবোৰ সম্পূৰ্ণ কৰা :

Complete the following reactions :



( 10 )

3. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা (যি কোনো তিনিটা) :  $2 \times 3 = 6$

Answer the following questions (any three) :

(a)  $S_N1$  বিক্ৰিয়াৰ প্ৰক্ৰিয়া এটা উপযুক্ত উদাহৰণৰ সৈতে আলোচনা কৰা।

Discuss the mechanism of  $S_N1$  reaction with a suitable example.

(b) নিউক্লিঅ'ফিলিক প্ৰতিস্থাপন বিক্ৰিয়াৰ প্ৰতি ক্ল'ৰ'ব'বেনজিন ক্ল'ৰ'ইথেনতকৈ কম বিক্ৰিয়াশীল। ব্যাখ্যা কৰা।

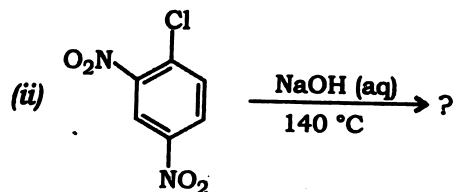
Chlorobenzene is less reactive towards nucleophilic substitution reaction than chloroethane. Explain.

(c) উইলিয়ামছন সংশ্লেষণৰ দ্বাৰা মিথোক্সিইথেন কেনেকৈ প্ৰস্তুত কৰিব পাৰি?

How will you prepare methoxyethane by Williamson synthesis?

(d) তলত দিয়া বিক্ৰিয়াবোৰ সম্পূৰ্ণ কৰা :  $1 + 1 = 2$

Complete the following reactions :



24P/983

(Continued)

( 11 )

4. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা (যি কোনো তিনিটা) :  $2 \times 3 = 6$

Answer the following questions (any three) :

(a) ক্লেমেনচেন বিক্ৰিয়া বা বাইমাৰ-টাইমেন বিক্ৰিয়াৰ ওপৰত এটা চমু টোকা লিখা।

Write a short note on Clemmensen reduction or Reimer-Tiemann reaction.

(b) লুকাছ টেষ্টৰ দ্বাৰা  $1^\circ$ ,  $2^\circ$  আৰু  $3^\circ$  এলক'হলৰ মাজত কেনেকৈ পাৰ্থক্য কৰিব পাৰি?

How will you distinguish between  $1^\circ$ ,  $2^\circ$  and  $3^\circ$  alcohols by Lucas test?

(c) মিথানেল আৰু ইথানেলৰ মাজত পাৰ্থক্য কৰিবলৈ এটা বাসায়নিক পৰীক্ষা লিখা।

Write down a chemical test to distinguish methanal and ethanal.

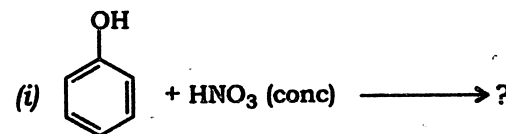
(d) কুমেনে পৰা ফেনল কেনেকৈ প্ৰস্তুত কৰিব পাৰি?

How can you prepare phenol from cumene?

5. তলত দিয়া বিক্ৰিয়াবোৰ সম্পূৰ্ণ কৰা (যি কোনো পাঁচটা) :

$1 \times 5 = 5$

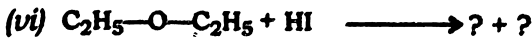
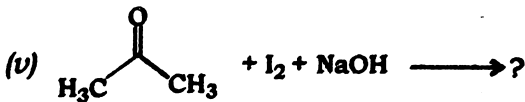
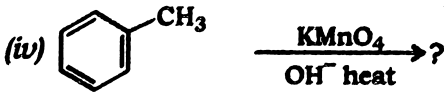
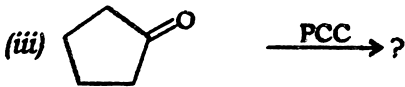
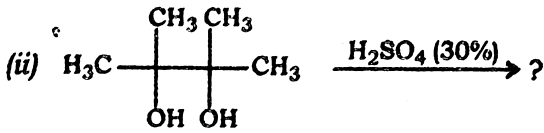
Complete the following reactions (any five) :



24P/983

(Turn Over)

( 12 )



\*\*\*