Total No. of Printed Pages—11

2 SEM TDC GECH (CBCS) GE/DSC 2

2023

(May/June)

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 : 1×4=4

Choose the correct answer from the following :

(*a*) মিথেনৰ বান্ধনি বিযোজন এনথালপিৰ মান 360 kcal/mole হ'লে C—H বান্ধনি এনথালপিৰ মান হ'ব

Bond dissociation enthalpy of methane is 360 kcal/mole, C—H bond enthalpy is

(i) 360 kcal/mole

(ii) 1440 kcal/mole

(iii) 90 kcal/mole

(iv) 180 kcal/mole

(b) $$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

ওপৰৰ ৰাসায়নিক সাম্যটোৰ বাবে সাম্য ধ্ৰুৱক K_p আৰু K_cৰ মাজৰ সম্পৰ্ক হ'ব

The relation between equilibrium constants K_p and K_c for the above chemical equilibrium is

(i) $K_p = K_c$

(ii) $K_p = \frac{K_c}{(RT)^2}$

(iii) $K_p = K_c RT$

(iv) $K_p = K_c (RT)^2$

(c) 90 °C উষ্ণতাত পানীৰ আয়নীয় গুণফলৰ মান $1 \cdot 0 \times 10^{-12}$. এই উষ্ণতাত বিশুদ্ধ পানীৰ pH ৰ মান হ'ব

At 90 °C, ionic product of water is $1 \cdot 0 \times 10^{-12}$. What will be the pH of pure water at that temperature?

(i) 7

(ii) 12

(iii) 1

(iv) 6

(d) AgClৰ দ্ৰাব্যতা (S) আৰু দ্ৰাব্যতা গুণফল (K_{sp})ৰ মাজৰ সম্পৰ্কটো হ'ব

The relation between solubility (S) and solubility product (K_{sp}) of AgCl is

(i) $S = K_{sp}$

(ii) $S = \sqrt{K_{sp}}$

(iii) $S = (K_{sp})^2$

(iv) $S = 2K_{sp}$

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

Answer any *three* questions from the following :

(a) বিক্ৰিয়া এনথালপিৰ সংজ্ঞা দিয়া। ই উষ্ণতাৰ লগত কেনেদৰে সলনি হয়? 1+1=2

Define enthalpy of reaction. How does it change with temperature?

(b) ΔG আৰু ΔG°ৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা।

Distinguish between ΔG and ΔG°.

(c) সম আয়ন প্ৰভাৱ কি? এটা উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা।

What is common ion effect? Explain with one example.

(d) এটা উভয়মুখী বিক্ৰিয়াৰ সাম্য অৱস্থা আৰু সাম্য ধ্ৰুৱকৰ সংজ্ঞা দিয়া।

Define equilibrium state and equilibrium constant for a reversible reaction.

3. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া : 3×2=6

Answer the following questions :

(a) হেছৰ সূত্ৰটো লিখা আৰু ব্যাখ্যা কৰা। ইয়াৰ সহায়ত বিক্ৰিয়া এনথালপি কেনেদৰে নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি? 2+1=3

Write and explain Hess's law. How can reaction enthalpy be determined using this law?

(b) লঘুতা আৰু দ্ৰৱণ এনথালপিৰ সংজ্ঞা দি ব্যাখ্যা কৰা। 1½+1½=3

Define and explain enthalpy of dilution and enthalpy of solution.

অথবা / Or

বান্ধনি এনথালপিৰ সংজ্ঞা দিয়া। বান্ধনি এনথালপিৰ সহায়ত বেনযিনৰ সংস্পন্দন এনথালপি কেনেদৰে নিৰ্ণয় কৰা হয়? 1+2=3

Define bond enthalpy. How can you calculate the resonance enthalpy of benzene from bond enthalpy values?

4. তলৰ যি কোনো এটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া : 3

Answer any *one* question from the following :

(a) আদৰ্শ গেছ জড়িত হোৱা ৰাসায়নিক সাম্য এটাৰ ক্ষেত্ৰত K_p আৰু K_xৰ মাজৰ সম্পৰ্ক স্থাপন কৰা।

Derive the relationship between K_p and K_x for a chemical equilibrium involving ideal gases.

(b) লে ছেটেলিয়াৰ নীতিটো লিখা। এই নীতিৰ সহায়ত ৰাসায়নিক সাম্য এটাত উষ্ণতা আৰু চাপৰ প্ৰভাৱ ব্যাখ্যা কৰা। 1+2=3

Write Le Chatelier's principle. Explain the effect of temperature and pressure on a chemical equilibrium with the help of this principle.

5. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া : 8

Answer the following questions :

(a) (i) আয়নীকৰণৰ মাত্ৰা বুলিলে কি বুজা? ইয়াৰ সহায়ত তীব্ৰ আৰু মৃদু বিদ্যুৎ বিশ্লেষ্যৰ সংজ্ঞা দিয়া। 1+1=2

What do you mean by degree of ionization? Define strong and weak electrolytes with the help of this.

(ii) অষ্টৱাল্ডৰ লঘুতা সূত্ৰটো লিখা। 1

Write Ostwald's dilution law.

(b) বাফাৰ দ্ৰৱ কি? ই কেইপ্ৰকাৰৰ? উদাহৰণসহ লিখা। 15 ml 0·2 *M* CH_3COONa আৰু 5 ml 0·2 *M* CH_3COOH মিহলি কৰি প্ৰস্তুত কৰা বাফাৰ দ্ৰৱটোৰ pH গণনা কৰা। 1+2+1=4

What are buffer solutions? Mention different types of buffer solutions with example. Calculate the pH of a buffer solution obtained by mixing 15 ml 0·2 *M* CH_3COONa and 5 ml 0·2 *M* CH_3COOH.

অথবা / *Or*

লৱণৰ জল-বিশ্লেষণ বুলিলে কি বুজা? মৃদু অম্ল আৰু তীব্ৰ ক্ষাৰৰ পৰা সৃষ্টি হোৱা লৱণৰ জলবিশ্লেষণত সৃষ্টি হোৱা দ্ৰৱৰ pH ৰ প্ৰকাশৰাশি উলিওৱা। 1+3=4

What do you mean by hydrolysis of a salt? Derive an expression for pH of the resulting solution when a salt formed from a weak acid and a strong base is hydrolyzed.

(c) pK_aৰ মানৰ পৰা অম্লৰ আপেক্ষিক তীব্ৰতা কেনেদৰে নিৰ্ণয় কৰা হয়? 1

How can relative strength of acids be determined from pK_a values?

SECTION—B

(Organic Chemistry)

(*Marks* : 26)

6. (a) তলত দিয়াবোৰৰ পৰা যি কোনো দুটাৰ সংশ্লেষণ পদ্ধতি লিখা : 1×2=2

Give the synthesis of any *two* from the following :

(i) বেনযিন চালফ'নিক এচিডৰ পৰা বেনযিন

Benzene from benzene sulphonic acid

(ii) বেনয'য়িক এচিডৰ পৰা বেনযিন

Benzene from benzoic acid

(iii) বেনযিন ডাইএয'নিয়াম ক্ল'ৰাইডৰ পৰা বেনযিন

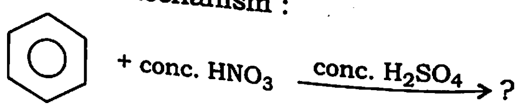
Benzene from benzene diazonium chloride

(b) ফ্ৰিডেল-ক্ৰাফ্‌ট্‌চৰ এচাইলেছন বিক্ৰিয়াটো লিখা আৰু ইয়াৰ ক্ৰিয়াবিধি ব্যাখ্যা কৰা। 1+2=3

State Friedel-Crafts acylation reaction and explain its mechanism.

(c) (i) তলৰ বিক্ৰিয়াটো সম্পূৰ্ণ কৰা আৰু ক্ৰিয়াবিধি লিখা। 1½

Complete the following reaction and give the mechanism :



(ii) বেনযাইল ক্ল'ৰাইড মিথাইল ক্ল'ৰাইডতকৈ নিউক্লিঅ'ফিলিক প্ৰতিস্থাপন বিক্ৰিয়াটো কিয় বেছি সক্ৰিয়? ব্যাখ্যা কৰা। 1½

Benzyl chloride is more reactive towards nucleophilic substitution reactions than methyl chloride. Explain.

7. (a) S_N1 বিক্ৰিয়া মানে কি বুজা? এটা উদাহৰণসহ ইয়াৰ ক্ৰিয়াবিধি ব্যাখ্যা কৰা। 2

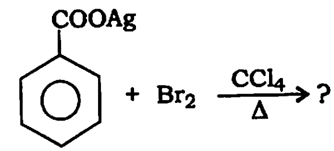
What do you mean by S_N1 reaction? Explain the mechanism with an example.

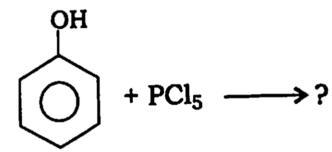
(b) উদাহৰণৰ সৈতে ছেণ্ডমেয়াৰ আৰু গেটাৰমেন বিক্ৰিয়াৰ তুলনা কৰা। 1½+1½=3

Compare Sandmeyer and Gattermann reactions with example.

(c) তলৰ বিক্ৰিয়াসমূহ সম্পূৰ্ণ কৰা : 1+1=2

Complete the following reactions :

(i) 

(ii) 

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

Answer any *two* questions from the following :

(a) কাৰ্ব'নিল যৌগৰ পৰা গ্ৰিগনাৰ্ড বিকাৰকৰ সহায়ত প্ৰাইমেৰী, চেকেণ্ডাৰী আৰু টাৰ্ছিয়াৰী এলক'হ'ল কেনেদৰে প্ৰস্তুত কৰা হয়? প্ৰত্যেকৰে ৰাসায়নিক সমীকৰণ লিখা।

How can primary, secondary and tertiary alcohols be prepared from carbonyl compounds using Grignard reagent? Write the chemical reaction for each.

(b) কিউমিন হাইড্ৰ'পেৰক্সাইড পদ্ধতিৰ সহায়ত ফিনল কেনেদৰে প্ৰস্তুত কৰা হয়?

How can phenol be prepared with the help of cumene hydroperoxide method?

(c) এটা উপযুক্ত উদাহৰণৰ সহায়ত পিনাক'ল পিনাক'ল'ন পুনৰ্বিন্যাসকৰণ বিক্ৰিয়াটো ব্যাখ্যা কৰা।

With the help of a suitable example, explain about the pinacol-pinacolone rearrangement.

9. তলত দিয়াসমূহৰ নিৰ্দেশ অনুযায়ী উত্তৰ দিয়া (যি কোনো এটা) : 1

Answer the following as directed (any *one*) :

(a) তলৰ কোনটো বিকাৰকৰ উপস্থিতিত ক্লেমেন্‌ছন্ লঘুকৰণ বিক্ৰিয়াটো সম্পন্ন হয়?

Which of the following reagents involves in the Clemenson reduction reaction?

(i) H_2ৰ সৈতে Pd অনুঘটক

H_2 with Pd as catalyst

(ii) গ্লাইক'লৰ সৈতে KOH

Glycol with KOH

(iii) ইথাৰ আৰু $LiAlH_4$

$LiAlH_4$ and ether

(iv) Zn-Hg আৰু গাঢ় HCl

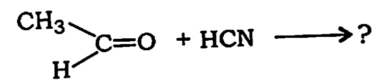
Zn-Hg and conc. HCl

(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

(Choose the correct answer)

(b) তলৰ বিক্ৰিয়াটো সম্পূৰ্ণ কৰা :

Complete the following reaction :



10. তলৰ যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া : $2\times2=4$

Answer any *two* questions from the following :

(a) ইথানলে আয়'ড'ফৰ্ম বিক্ৰিয়া দেখুৱাই। ব্যাখ্যা কৰা।

Ethanol gives iodoform reaction. Explain.

(b) তলত দিয়া পৰিৱৰ্তনবোৰ কেনেকৈ কৰিবা?

How will you bring about the following conversions?

(i) $CH_3CHO \longrightarrow CH_3CH_3$

(ii) $RCONH_2 \longrightarrow RCN$

(c) তলত দিয়াবোৰৰ মাজত প্ৰভেদ কেনেকৈ দেখুৱাবা?

How will you distinguish between the following?

(i) এচিটেলডিহাইড আৰু বেনযেলডিহাইড

Acetaldehyde and Benzaldehyde

(ii) পেণ্টেন-2-অ'ন আৰু পেণ্টেন-3-অ'ন

Pentan-2-one and Pentan-3-one

★★★