Total No. of Printed Pages—12

2 SEM TDC GECH (CBCS) GE/DSC 2

2022

(June/July)

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 দিয়াবোবৰ শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : 1×4=4

Choose the correct answer from the following :

(a) মৌলৰ প্ৰমাণ সংগঠন এনথেলপিৰ মান হৈছে

The standard enthalpy of formation of element is

(i) ধনাত্মক / positive

(ii) ঋণাত্মক / negative

(iii) শূন্য / zero

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

(b) তাপবৰ্জী বিক্ৰিয়াত উৎপাদৰ এনথেলপি, বিক্ৰিয়কৰ এনথেলপিতকৈ তুলনামূলকভাৱে

In exothermic reaction, enthalpy of products as compared to enthalpy of reactants is

(i) বেছি / higher

(ii) কম / less

(iii) সমান / equal

(iv) ওপৰৰ আটাইকেইটা

All of the above

(c) তন্ত্ৰ এটা সাম্য অৱস্থাত থাকিবলৈ হ'লে স্থিৰ তাপ আৰু উষ্ণতাত $\Delta G_{T,P}$ৰ মান হ'ব

For a system to be at equilibrium the value of $\Delta G_{T,P}$ must be

(i) $\Delta G_{T,P} > 0$

(ii) $\Delta G \geq 0$

(iii) $\Delta G \leq 0$

(iv) $\Delta G_{T,P} = 0$

(d) ছ'ডিয়াম এছিটেটৰ জলীয় দ্ৰৱ এটা

An aqueous solution of sodium acetate is

(i) প্ৰশম

neutral

(ii) আম্লিক

acidic

(iii) ক্ষাৰকীয়

basic

(iv) আম্লিক আৰু ক্ষাৰকীয় দুয়োটাই

both acidic and basic

2. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া : 2×3=6

Answer the following questions :

(a) প্ৰশমন এনথেলপি কাক বোলে? তীব্ৰ অম্ল আৰু ক্ষাৰকৰ প্ৰশমন এনথেলপি, মৃদু অম্ল আৰু ক্ষাৰকৰ প্ৰশমন এনথেলপিতকৈ বেছি, কিয়? 1+1=2

What is enthalpy of neutralization? Enthalpy of neutralization of strong acids and bases is more than enthalpy of neutralization of weak acids and bases, why?

(b) লা চেটেলিয়াৰৰ নীতিটো এটা উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা। 2

Explain Le Chatelier's principle with an example.

(c) পানীৰ আয়নীয় গুণফল, K_w ৰ সংজ্ঞা দিয়া। দেখুওৱা যে

$$pK_w = pH + pOH$$ 2

Give the definition of ionic product of water, K_w. Show that

$$pK_w = pH + pOH$$

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

Answer any *two* questions from the following :

(a) হেছৰ সুস্থিৰ তাপ যোগফলৰ সূত্ৰ লিখা। তলত দিয়া তথ্যৰ পৰা মিথেনৰ ΔH_f গণনা কৰা : 1+2=3

State Hess's law of constant heat summation. Calculate ΔH_f of methane from the following data :

$$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l), \quad \Delta H = -890 \cdot 3 \text{ kJ}$$

$$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l), \quad \Delta H = -285 \cdot 9 \text{ kJ}$$

$$C(\text{graphite}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g), \quad \Delta H = -393 \cdot 5 \text{ kJ}$$

(b) *(i)* বান্ধনি এনথেলপি আৰু বান্ধনি বিয়োজন এনথেলপিৰ মাজত পাৰ্থক্য কি? 2

What is the difference between bond enthalpy and bond dissociation enthalpy?

(ii) তাপগ্ৰাহী বিক্ৰিয়াৰ এটা উদাহৰণ দিয়া। 1

Give one example of endothermic reaction.

(c) কিৰচফৰ সমীকৰণৰ পৰা ΔC_p আৰু ΔC_v ৰ মান উলিওৱা। 1½+1½=3

Find the values of ΔC_p and ΔC_v from Kirchhoff's equation.

4. তলৰ যি কোনো এটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া : 3

Answer any *one* question from the following :

(a) *(i)* ΔG° ৰ সংজ্ঞা দিয়া। ΔG° ৰ মানৰ পৰা সাম্য ধ্ৰুৱক কিদৰে নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি? 1+1

Define ΔG°. How can equilibrium constant be determined from ΔG°?

(ii) এটা বিক্ৰিয়া স্বতঃস্ফূৰ্ত হ'বলৈ তলৰ ৰাশিকেইটাৰ বাবে কি চৰ্তৰ প্ৰয়োজন? 1

What is the condition for the following terms to be spontaneous for a reaction?

ΔG and (আৰু) ΔS

(b) তলত দিয়া বিক্ৰিয়াটোৰ ওপৰত গাঢ়তা, উষ্ণতা আৰু চাপৰ প্ৰভাৱ আলোচনা কৰা : 3

Discuss the effects of concentration, temperature and pressure on the following equation :

$$N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g), \quad \Delta H = 180 \text{ kJ}$$

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

Answer any *two* questions from the following :

(a) (i) দেখুওৱা যে গাঢ়তা কমিলে এটা মৃদু এচিডৰ বিয়োজন বাঢ়ে। 2

Show that dissociation of a weak acid increases when concentration decreases.

(ii) 0·2 *M* HCN দ্ৰৱৰ H_3O^+ আয়নৰ গাঢ়তা নিৰ্ণয় কৰা। [দিয়া আছে, $K_a = 4 \times 10^{-10}$] 2

Find the concentration of H_3O^+ ion in a 0·2 *M* HCN solution.
[Given, $K_a = 4 \times 10^{-10}$]

(b) (i) এটা আম্লিক বাফাৰ দ্ৰৱৰ ক্ৰিয়াবিধি আলোচনা কৰা। 2

Discuss the mechanism of an acidic buffer.

(ii) দ্ৰাব্যতা গুণফলৰ সংজ্ঞা দিয়া। পৰীক্ষাগাৰত ইয়াৰ দুটা ব্যৱহাৰ লিখা। 2

Define solubility product. Write its two applications in laboratory.

(c) (i) লৱণৰ জলবিশ্লেষণ বুলিলে কি বুজা? তীব্ৰ অম্ল আৰু তীব্ৰ ক্ষাৰৰ পৰা প্ৰস্তুত হোৱা লৱণৰ জলবিশ্লেষণ নঘটে কিয়? 1+1=2

What is salt hydrolysis? Why a salt formed from strong acid and strong base does not undergo hydrolysis?

(ii) তলত দিয়া লৱণবোৰৰ জলীয় দ্ৰৱ আম্লিক নে ক্ষাৰকীয় হ'ব থিৰ কৰা : 1+1=2

Predict whether the aqueous solution of the following salts will be acidic or basic :

(1) $FeCl_3$

(2) K_2SO_4

অথবা / Or

10^{-7} *M* HCl দ্ৰৱৰ pHৰ মান কি হ'ব? 2

What is the value of pH of 10^{-7} *M* HCl solution?

SECTION—B

(Organic Chemistry)

(*Marks* : 26)

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

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

(i) ফিন'লৰ পৰা বেনযিন

Benzene from phenol

(ii) বেনযিনৰ পৰা 1,3,5-ট্ৰাইনাইট্ৰ'বেনযিন

1,3,5-Trinitrobenzene from benzene

(iii) বেনযিন চালফ'নিক এচিডৰ পৰা বেনযিন

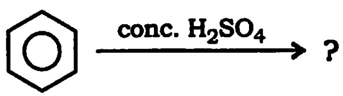
Benzene from benzene sulphonic acid

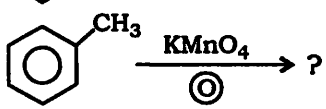
(b) ফ্রিডেল-ক্ৰাফ্‌ট্‌চৰ এলকাইলেছন বিক্ৰিয়াটো লিখা আৰু ইয়াৰ ক্ৰিয়াবিধি ব্যাখ্যা কৰা। 1+2=3

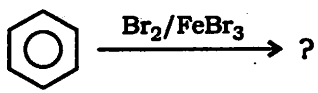
State Friedel-Crafts alkylation reaction and explain its mechanism.

(c) তলৰ বিক্ৰিয়াবোৰ সম্পূৰ্ণ কৰা আৰু বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰিয়াবিধি লিখা (যি কোনো দুটা) : 1½×2=3

Complete the following reactions and give the mechanism (any *two*) :

(i) 

(ii) 

(iii) 

7. (a) তলত দিয়াবোৰৰ কাৰণ ব্যাখ্যা কৰা (যি কোনো এটা) : 2

Explain the following (any *one*) :

(i) S_N1 বিক্ৰিয়া ধ্ৰুৱীয় দ্ৰাৱকৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে কিন্তু S_N2 বিক্ৰিয়া নকৰে। ব্যাখ্যা কৰা।

S_N1 reaction depends on polar solvent but S_N2 does not. Explain.

(ii) বেনযাইল হেলাইডবোৰ এৰাইল হেলাইডতকৈ নিউক্লিঅ'ফিলিক প্ৰতিস্থাপন বিক্ৰিয়াটো কিয় বেছি সক্ৰিয়? ব্যাখ্যা কৰা।

Why are benzyl halides more reactive than aryl halides towards nucleophilic substitution reaction? Explain.

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

Compare Sandmeyer and Gattermann reaction with example.

(c) তলৰ বিক্ৰিয়াটো সম্পূৰ্ণ কৰা আৰু ক্ৰিয়াবিধি লিখা : 2

Complete the following reaction and write down the mechanism :

$$(CH_3)_3C-Cl+OH' \rightarrow ?$$

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

Answer any *two* questions from the following :

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

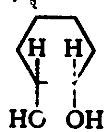
How can primary, secondary and tertiary alcohols be prepared from carbonyl compounds using Grignard reagent? Write the chemical reaction for each.

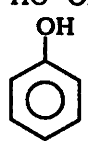
(b) লুকাছৰ বিকাৰক কি ? কিউমিন হাইড্ৰ'পেৰক্সাইড পদ্ধতিৰ সহায়ত ফিনল কেনেকৈ প্ৰস্তুত কৰিবা ?

What is Lucas reagent? How can phenol be prepared with the help of cumene hydroperoxide method?

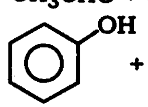
(c) তলত দিয়া বিক্ৰিয়াবোৰ সম্পূৰ্ণ কৰা (যি কোনো তিনিটা) :

Complete the following reactions (any *three*) :

(i)  $\xrightarrow{H_2SO_4}$?

(ii)  $+ CHCl_3 \xrightarrow{NaOH}$?

(iii) $CH_3CHO + CH_3COCH_3 \xrightarrow{NaOH}$?

(iv)  $+ C_6H_5COCl \xrightarrow{NaOH}$?

9. তলত দিয়াবোৰৰ শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা (যি কোনো এটা) : 1

Choose the correct answer from the following (any *one*) :

(a) এচিটʼনক প্ৰʼপেনলৈ পৰিৱৰ্তন কৰিবৰ বাবে উপযুক্ত বিকাৰকটো হʼল

The appropriate reagent to convert acetone to propane is

(i) $LiAlH_4$

(ii) NH_2NH_2 / NaOH

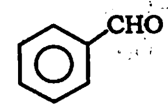
(iii) P_2O_5

(iv) Na / EtOH

(b) তলত দিয়াবোৰৰ কোনটোৱে কেনিজেৰʼ বিক্ৰিয়া নেদেখুৱাই ?

Which of the following does not show Cannizzaro reaction?

(i) CH_3CHO

(ii) 

(iii) HCHO

(iv) $(CH_3)_3CCHO$

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

Answer any *two* questions from the following :

(a) তলত দিয়াবোৰৰ মাজত প্ৰভেদ কেনেকৈ দেখুৱাবা ?

How will you distinguish between the following?

(i) এচিটʼন আৰু এচিটেলডিহাইড

Acetone and acetaldehyde

(ii) পেন্টেন-2-অʼন আৰু পেন্টেন-3-অʼন

Pentan-2-one and pentan-3-one

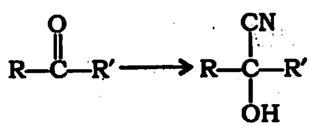
(b) ইথানলে আয়'ড'ফৰ্ম বিক্ৰিয়া দেখুৱাই। ব্যাখ্যা কৰা।

Ethanol gives iodoform reaction. Explain.

(c) তলত দিয়া পৰিৱৰ্তনবোৰ কেনেকৈ কৰিবা?

How will you bring about the following conversions?

(i) $RCONH_2 \longrightarrow RCN$

(ii) 

★★★