2012

CHEMISTRY

(General)

Full Marks : 60

Time : 2½ hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

Answer either *in English* or *in Assamese*

1. Answer the following : $1\times7=7$

তলত দিয়াবোৰৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Mention the shape of a carbocation.

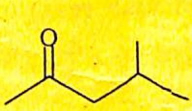
কাৰ্ব'কেটায়নৰ আকৃতি উল্লেখ কৰা ।

(b) Write the structural formula of 2-cyclopropylbutane.

2-চাইক্ল'প্ৰ'পাইলবিউটেনৰ গঠন সংকেত লিখা ।

(c) Write the IUPAC name of the following structural formula :

তলত দিয়া গঠন সংকেতটোৰ IUPAC নাম লিখা :



(d) Select the hydrocarbon from the following, having highest boiling point :

তলত দিয়া হাইড্ৰ'কাৰ্বনসমূহৰ উচ্চতম উতলাংকবিশিষ্ট হাইড্ৰ'কাৰ্বনটো বাছি উলিওৱা :

n-Pentane (*n*-পেন্টেন); *n*-Hexane (*n*-হেক্সেন); 2,3-Dimethylbutane (2,3-ডাইমিথাইলবিউটেন)

(e) What is the physical significance of entropy?

এন্ট্ৰ'পিৰ ভৌতিক তাৎপৰ্য কি ?

(f) Mention the phases in equilibrium in triple point in a water system.

পানীতন্ত্ৰত ত্ৰিবিন্দুত সাম্যাৱস্থাত থকা প্ৰাৱস্থাবোৰৰ নাম উল্লেখ কৰা।

(g) What do you mean by free energy?

মুক্ত শক্তি বুলিলে কি বুজা ?

2. (a) Give method of preparation of the following : 2

তলত উল্লেখ কৰাবোৰৰ প্ৰস্তুত-প্ৰণালী দিয়া :

(i) An alkane by Wurtz reaction or Corey-House reaction

উৰ্জৰ বিক্ৰিয়া বা ক'ৰে-হাউচ বিক্ৰিয়াৰ দ্বাৰা এটা এলকেন

(ii) An alkene by dehydration or dehydrohalogenation reaction

পানী অপসাৰণ বা হাইড্ৰ'হেল'জেন অপসাৰণ বিক্ৰিয়াৰ দ্বাৰা এটা এলকিন

(b) Write short note on : 2

চমু টোকা লিখা :

Saytzeff rule

ছেটজেফৰ সূত্ৰ

(c) An alkene (A) on hydrolysis gives an alcohol (B) which on oxidation gives a ketone (C). (C) reacts with I_2 and NaOH solution gives iodoform and sodium salt of propanoic acid. Write the structure of (A). 2

এটা এলকিন (A) ৰ জলবিশ্লেষণৰ ফলত এলক'হল (B) উৎপন্ন হয়। এই এলক'হলটোৰ জাৰণৰ ফলত কিট'ন (C) উৎপন্ন হয়। কিট'ন (C) ৰ লগত I_2 আৰু NaOH দ্ৰৱৰ বিক্ৰিয়া ঘটি আয়ড'ফৰ্ম আৰু প্ৰ'পান'য়িক এছিডৰ ছ'ডিয়াম লৱণ উৎপন্ন হয়। (A) ৰ গঠনসূত্ৰ লিখা।

(d) Establish the relation : 2

সম্বন্ধটো স্থাপন কৰা :

$$\Delta H = \Delta U + \Delta nRT$$

The symbols carry their usual meanings.

চিহ্নবোৰে সচৰাচৰ বুজোৱা অৰ্থ সূচায়।

3. Answer any *three* : 5×3=15

যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ লিখা :

(*a*) (*i*) Write the various steps in free radical mechanism of the chlorination of methane. 3

মিথেনৰ লগত ক্ল'ৰিনৰ বিক্ৰিয়াৰ মুক্ত মূলক ক্ৰিয়াবিধিৰ বিভিন্ন পৰ্যায়বোৰ লিখা।

(*ii*) But-1,3-diene is more stable than penta-1,4-diene. Explain. 2

পেন্টা-1,4-ডাইইনতকৈ বিউট-1,3-ডাইইন বেছি সুস্থিৰ। ব্যাখ্যা কৰা।

(*b*) Write short notes on : 2½×2=5

চমু টোকা লিখা :

(*i*) Peroxide effect

পেৰক্সাইড প্ৰভাৱ

(*ii*) Diels-Alder reaction

ডিলচ্-এলডাৰ বিক্ৰিয়া

(*c*) Explain the mechanism of S_N1 reaction. 5

S_N1 বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰিয়াবিধি ব্যাখ্যা কৰা।

(*d*) Describe the preparation of Grignard reagent in the laboratory. How are the following compounds prepared from Grignard reagent? 2+3=5

(*i*) Ethanol

(*ii*) 3°-alcohol

(*iii*) Carboxylic acid

পৰীক্ষাগাৰত গ্ৰীগনাৰ্ড বিকাৰকৰ প্ৰস্তুতকৰণ বৰ্ণনা কৰা। তলত দিয়া যৌগবোৰ গ্ৰীগনাৰ্ড বিকাৰকৰ পৰা কেনেদৰে প্ৰস্তুত কৰা হয়?

(i) ইথানল

(ii) 3°-এলক'হল

(iii) কাৰ্বক্সিলিক এছিড

(e) Calculate the enthalpy of formation of CH_4 from the following data : 5

তলত দিয়া তথ্যসমূহৰ পৰা CH_4 ৰ সংগঠন এনথেলপি গণনা কৰা :

(i) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g);$ $\Delta H = -393$ kJ

(ii) $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l);$ $\Delta H = -286$ kJ

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

4. Answer any *three* : 10×3=30

যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ লিখা :

(a) (i) What is the state of hybridization of carbon in carbanion? Explain the structure of carbanions. Arrange 1°, 2° and 3° carbanions in decreasing order of their stability. 1+2+1=4

কাৰ্বানায়নত কাৰ্বনৰ সংকৰিত অৱস্থা কি? কাৰ্বানায়নৰ গঠন ব্যাখ্যা কৰা। 1°, 2° আৰু 3° কাৰ্বানায়নসমূহক সিহঁতৰ সুস্থিৰতাৰ নিম্নক্ৰমত সজোৱা।

(ii) Write short note on conformation of cyclohexane. 3

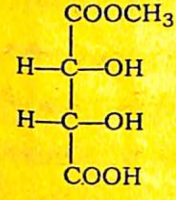
ছাইক্ল'হেক্সেনৰ অনুৰূপতাৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা।

(iii) What is Friedel-Crafts alkylation reaction? Give the mechanism of this reaction. 3

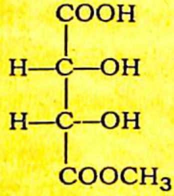
ফ্ৰাইডেল-ক্ৰেফ্‌টস্ এলকিলকৰণ বিক্ৰিয়া কি? এই বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰিয়াবিধি লিখা।

(b) (i) What do you mean by diastereomers and enantiomers? Give examples. State the relationship between the following two structures : 2+1+1=4

ডায়াষ্টেৰিঅ'মাৰ আৰু এনানচিঅ'মাৰ বুলিলে কি বুজা? উদাহৰণ দিয়া। তলত দিয়া গঠন দুটাৰ মাজৰ সম্বন্ধ লিখা :



and

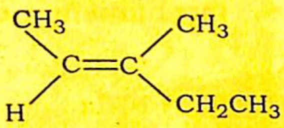


(ii) Propanoic acid is an achiral compound. Give one reaction to produce one chiral compound from it. 2

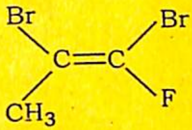
প্ৰ'পান'য়িক এছিড এটা একাইৰেল যৌগ। ইয়াৰ পৰা এটা কাইৰেল যৌগ প্ৰস্তুত কৰিবলৈ এটা বিক্ৰিয়া লিখা।

(iii) Write the geometrical isomers of the following and assign *E* and *Z* designation : 2

তলত দিয়াবোৰৰ জ্যামিতিক সমযোগীসমূহৰ নাম লিখি *E* আৰু *Z* প্ৰথাৰে চিহ্নিত কৰা :



and



(iv) Define the terms 'racemisation' and 'resolution'. 2

'ৰেচিমাইজেচন' আৰু 'ৰিজ'লিউচন', এই ৰাশি দুটাৰ সংজ্ঞা লিখা।

(c) *(i)* How will you convert? (Give chemical equation only) 1×6=6

তলত দিয়াবোৰ কেনেদৰে পৰিৱৰ্তিত কৰিবা ? (কেৱলমাত্ৰ ৰাসায়নিক সমীকৰণ দিবা)

(1) Ethyne to vinyl chloride

ইথাইনৰ পৰা ভিনাইল ক্ল'ৰাইড

(2) *n*-Hexane to benzene

n-হেক্সেনৰ পৰা বেন্‌জিন

(3) Ethyl iodide to propane

ইথাইল আয়'ডাইডৰ পৰা প্ৰ'পেন

(4) Cyclohexane to cyclohexene

ছাইক্ল'হেক্সেনৰ পৰা ছাইক্ল'হেক্সিন

(5) Propyne to but-2-yne

প্র'পাইনৰ পৰা বিউট-2-আইন

(6) Ethene to ethanol

ইথিনৰ পৰা ইথানল

(ii) Write the mechanism of the following : 2×2=4

তলত দিয়াবোৰৰ ক্রিয়াবিধি লিখা :

Anti-Markownikoff's addition

এন্টি-মাৰক'নিকফৰ যোজন

and/আৰু

Hydroboration

হাইড্র'ব'ৰেচন

(d) *(i)* What is plane polarised light? Write the Fischer projection formulae of the optical isomers of 2-hydroxy-propanoic acid. Give *D/L* notation and also *R/S* notation. 1+2+2=5

সমতল ধ্রুৱিত পোহৰ কি ? 2-হাইড্র'ক্সিপ্র'পান'য়িক এছিড়ৰ আলোক সমযোগীসমূহৰ ফিশ্বাৰৰ প্রক্ষেপণ সূত্র লিখা। সমযোগীসমূহক *D/L* আৰু *R/S* প্রথাৰে চিহ্নিত কৰা।

(ii) Write one chemical reaction for the preparation of ketene. Write three synthetic uses of ketene. 2+3=5

কিটিন প্রস্তুত-প্রণালীৰ এটা ৰাসায়নিক বিক্রিয়া লিখা। কিটিনৰ তিনিটা সাংশ্লেষিক ব্যৱহাৰ লিখা।

(e) (i) Deduce $C_p - C_v = R$ for 1 mole of an ideal gas. The symbols carry usual meanings. 4

1 ম'ল আদৰ্শ গেছৰ বাবে, $C_p - C_v = R$ সমীকৰণটো উপপাদন কৰা। চিহ্নবোৰে সচৰাচৰ বুজোৱা অৰ্থ সূচায়।

(ii) Define second law of thermodynamics in terms of entropy. Deduce the relationship between free energy and entropy of a system. 1+2=3

এনট্ৰ'পিৰ ভিত্তিত তাপগতি বিজ্ঞানৰ দ্বিতীয় সূত্ৰটো লিখা। তন্ত্ৰ এটাৰ মুক্ত শক্তি আৰু এনট্ৰ'পিৰ মাজৰ সম্বন্ধটো উপপাদন কৰা।

(iii) Predict whether at 300 K, the following reaction is spontaneous or not : 3

$$4NH_3\ (g) + 5O_2\ (g) \rightarrow 4NO\ (g) + 6H_2O\ (l)$$

Given :

$$\Delta H = 9 \cdot 08\ \text{kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta S = 35 \cdot 7\ \text{JK}^{-1}\ \text{mol}^{-1}$$

300 K উষ্ণতাত তলত দিয়া বিক্ৰিয়াটো স্বতঃস্ফূৰ্ত হয় নে নহয়, নিৰ্ণয় কৰা :

$$4NH_3\ (g) + 5O_2\ (g) \rightarrow 4NO\ (g) + 6H_2O\ (l)$$

দিয়া আছে :

$$\Delta H = 9 \cdot 08\ \text{kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta S = 35 \cdot 7\ \text{JK}^{-1}\ \text{mol}^{-1}$$

(f) (i) Define phase and component of a system. Find the number of phases, components and degree of freedom in each of the following equilibria : 2+3=5

তন্ত্র এটাৰ প্ৰাৱস্থা আৰু উপাংশৰ সংজ্ঞা লিখা। তলত দিয়া সাম্যবোৰৰ প্ৰতিটো সাম্যত থকা প্ৰাৱস্থা, উপাংশ আৰু স্বাতন্ত্ৰ্যমাত্ৰাৰ সংখ্যা উলিওৱা :

(1) $N_2O_4\,(g) \rightleftharpoons 2NO_2\,(g)$

(2) $CaCO_3\,(s) \rightleftharpoons CaO\,(s) + CO_2\,(g)$

(ii) Discuss the application of the phase rule to the sulphur system. 5

ছালফাৰ তন্ত্ৰত প্ৰাৱস্থা সূত্ৰ প্ৰয়োগ কৰি আলোচনা কৰা।

★ ★ ★