Total number of printed pages–11

3 (Sem–1/CBCS) CHE HG/RC

2021

(Held in 2022)

CHEMISTRY

(Honours Generic/Regular)

Paper : CHE–HG/RC–1016

(Atomic Structure Bonding, General, Organic Chemistry and Aliphatic Hydrocarbons)

Full Marks : 60

Time : Three hours

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

Answer ***either*** *in English* ***or*** *in Assamese*

1. Answer the following questions : 1×7=7

তলৰ প্ৰশ্নকেইটাৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) What is a meso compound ?

মেছ’ যৌগ বুলিলে কি বুজা ?

(b) What is meant by a normalized wave function ?

অনুলম্বীয় তৰংগ কাৰ্য্য বুলিলে কি বুজা ?

(c) Arrange the following compounds in increasing order of bond angle :

তলত দিয়া যৌগসমূহ বান্ধনী কোণৰ বৰ্দ্ধিত ক্ৰমত অনুযায়ী সজোৱা ঃ

NH_3, PH_3, AsH_3, BiH_3

(d) Draw the structure of the most stable conformer of cyclohexane.

চাইক্ল'হেক্সেনৰ আটাইতকৈ সুস্থিৰ কনফৰ্মাৰটো অংকন কৰা।

(e) Predict the shape of the following molecule :

তলত দিয়া অণুসমূহৰ আকৃতি নিৰ্ণয় কৰা ঃ

$SOCl_2$, SF_4

(f) Which of the following molecules is nonpolar ?

তলত দিয়াসমূহৰ কোনটো অণু অধ্ৰুৱীয় ?

SO_2, PCl_5

(g) Why is phenol a stronger acid than aliphatic alcohol ?

এলিফেটিক এলকহলৰ তুলনাত ফিনল কিয় বেছি আম্লিক ?

2. Answer the following questions : 2×4=8

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) Explain the physical significance of ψ and ψ^2.

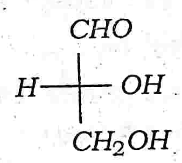
ψ আৰু ψ^2-ৰ ভৌতিক বিশেষত্ব ব্যাখ্যা কৰা।

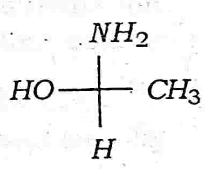
(b) Explain why racemic mixtures are optically inactive ?

ৰেছিমীয় মিশ্ৰণবোৰ কিয় আলোক অসক্ৰিয়, ব্যাখ্যা কৰা।

(c) Assign R/S configuration of the following compounds :

তলত দিয়া যৌগসমূহৰ R/S দিক্‌বিন্যাস নিৰ্ণয় কৰা ঃ





(d) What is Baeyer's test ? Give the reaction.

বেয়াৰ'ৰ পৰীক্ষা বুলিলে কি বুজা ? বিক্ৰিয়াটো লিখা।

3. Answer ***any three*** of the following questions : 5×3=15

তলৰ *যিকোনো তিনিটাৰ* উত্তৰ লিখা ঃ

(a) (i) State Saytzeff's rule and explain with suitable example. 2

উপযুক্ত উদাহৰণসহ ছেইট্‌জেফৰ বিধি ব্যাখ্যা কৰা।

(ii) Describe the mechanism of dehydrohalogenation of alkyl halides. 3

এলকাইল হেলাইডৰ ডিহাইড্ৰহেলʼজিনেচনত জৰিত বিক্ৰিয়াবিধি বৰ্ণনা কৰা।

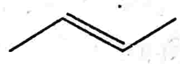
(b) Describe the utility of Born-Haber cycle for calculating the lattice energy of sodium chloride. 5

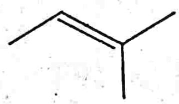
ছʼডিয়াম ক্লৰাইডৰ লেটিছৰ শক্তি গণনা কৰিবলৈ বৰ্ন-হেব্ৰাৰ চক্ৰৰ ব্যৱহাৰ বৰ্ণনা কৰা।

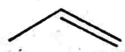
(c) Identify the products of the following reactions : 1×5=5

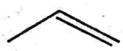
তলত দিয়া বিক্ৰিয়াসমূহৰ বিক্ৰিয়াজাত পদাৰ্থবোৰ নিৰ্ণয় কৰা ঃ

(i) $+ H_2 \xrightarrow{\text{Lindlar's catalyst}}$

(ii)  $\xrightarrow[Zn/H_2O]{O_3}$

(iii)  $\xrightarrow{Hot\ KMnO_4}$

(iv)  $+ Cl_2 \xrightarrow{773\ K}$

(v)  $+ B_2H_6 \xrightarrow{H_2O_2/OH^-}$

(d) How are alkanes prepared by the following ? 2½+2½=5

তলত দিয়াসমূহৰ দ্বাৰা কেনেদৰে এলকেন প্ৰস্তুত কৰা হয়?

(i) Corey-House reaction

কʼৰে-হাউছ বিক্ৰিয়া

Contd.

(ii) Wurtz reaction

উৰ্টজ বিক্ৰিয়া

(e) Draw the radial probability distribution curves for 1s, 2p and 3d-electrons and explain the difference. 5

1s, 2p আৰু 3d ইলেক্ট্ৰনৰ ৰেডিয়াল সম্ভাৱিতা বিতৰণ বক্ৰৰেখা অংকন কৰি সিহঁতৰ পাৰ্থক্য ব্যাখ্যা কৰা।

4. Answer ***any three*** of the following questions : 10×3=30

তলৰ *যিকোনো তিনিটাৰ* উত্তৰ লিখা ঃ

(a) (i) Write *two* differences between electromeric effect and resonance effect. 2

ইলেক্ট্ৰমৰিক আৰু সংস্পন্দন প্ৰভাৱৰ মাজত *দুটা* পাৰ্থক্য লিখা।

(ii) Write down the mechanism of oxymercuration-demercuration of reaction of propane. 3

প্ৰপেণৰ অক্সিমাৰকিউৰেচন-ডিমাৰকিউৰেচন বিক্ৰিয়াৰ বিক্ৰিয়াবিধিটো লিখা।

(iii) State and explain Hofmann's rule with an example. 3

উদাহৰণসহ হফমেনৰ বিধি লিখি ব্যাখ্যা কৰা।

(iv) Carry out the following conversion : 2

তলত দিয়াটো পৰিৱৰ্তন কৰা ঃ

Ethyne but-2-ene

(b) (i) Discuss the bonding in *NO* molecule with the help of molecular orbital theory and from its molecular orbital energy level diagram explain why bond energy of NO^+ is larger than that of *NO*. 5

আণৱিক অৱবিটেল তত্ত্বৰ সহায়ত *NO* অণুৰ গঠন বৰ্ণনা কৰা আৰু ইয়াৰ আণৱিক অৱবিটেল শক্তিস্তৰ চিত্ৰৰ সহায়ত ব্যাখ্যা কৰা যে NO^+-ৰ বান্ধনি শক্তি তকৈ *NO* বেছি।

(ii) What is radius ratio rule ? How can it help to predict the structure of an ionic crystal ? What is its limitation ? 5

ব্যাসাৰ্ধ অনুপাত বিধি বুলিলে কি বুজা ? আয়নীয় স্ফটিক এটাৰ গঠন নিৰ্ণয় কৰাত ই কেনেদৰে সহায় কৰে ? ইয়াৰ সীমাবদ্ধতাবোৰ লিখা।

(c) (i) What is lattice energy ? How does the solubility of an ionic solid depend upon its lattice energy ? Mention the factors on which lattice energy of an ionic solid depends. 5

লেটিচ শক্তি বুলিলে কি বুজা ? আয়নীয় কঠিন পদাৰ্থ এটাৰ দ্ৰৱণীয়তা ইয়াৰ লেটিছ শক্তিৰ ওপৰত কেনেদৰে নিৰ্ভৰ কৰে ? কঠিন পদাৰ্থ এটাৰ লেটিচ শক্তি নিৰ্ভৰ কৰা কাৰকসমূহ লিখা।

(ii) Calculate the % ionic character in HCl molecule. Given the bond distance in this molecule is $1.275\,\mathring{A}$ and observed dipole moment value is $1{\cdot}03\,D$. 3

HCl অণুৰ % আয়নীয় ধৰ্ম নিৰ্ণয় কৰা। দিয়া আছে যে HCl অণুৰ বান্ধনি দূৰত্ব $1.275\,\mathring{A}$ আৰু পৰ্য্যবেক্ষিত দ্বিমেৰু ভ্ৰামক $1{\cdot}03\,D$.

(iii) The dipole moment of NH_3 is larger than that of NF_3. Justify the statement. 2

NF_3 তকৈ NH_3-ৰ দ্বিমেৰু ভ্ৰামক বেছি। ব্যাখ্যা কৰা।

(d) (i) What are quantum numbers ? How do they arise in the wave mechanical model of an atom ? Discuss the physical significance of different quantum numbers. 1+2+4=7

কোৱান্টাম সংখ্যা কি কি ? এটা অণুৰ তৰংগীয় যান্ত্ৰিক আৰ্হিৰ পৰা কেনেদৰে উৎপত্তি হয় ? বিভিন্ন কোৱান্টাম সংখ্যাৰ ভৌতিক বিশেষত্ব বৰ্ণনা কৰা।

(ii) Write Schrödinger wave equation for hydrogen atom. What are various parameters used in the equation ? 3

হাইড্ৰজেন পৰমাণুৰ বাবে শ্ৰ'ডিঞ্জাৰৰ তৰংগ সমীকৰণটো লিখা। সমীকৰণটোত ব্যৱহাৰ হোৱা বিভিন্ন পেৰামিটাৰবোৰ লিখা।

(e) (i) Compare and contrast about the structure and stability of carbocation and carbanion. 5

কাৰ্বকেটায়ন আৰু কাৰ্বএনায়নৰ গঠন আৰু সুস্থিৰতাৰ তুলনা আৰু পাৰ্থক্য লিখা।

(ii) How is benzene converted to acetophenone ? Name the reaction and discuss the mechanism explaining each step. 5

বেনজিনক কেনেদৰে এচিট'ফিননলৈ পৰিৱৰ্তন কৰা হয়। বিক্ৰিয়াটোৰ নাম লিখা আৰু প্ৰতিটো খাপ ব্যাখ্যা কৰাকৈ বিক্ৰিয়া বিধিটো বৰ্ণনা কৰা।

(f) (i) State and explain Huckel's rule of aromaticity with suitable examples. 3

উপযুক্ত উদাহৰণসহ হাকল্'ৰ এৰ'মেটিক বিধি লিখি ব্যাখ্যা কৰা।

(ii) What are anti-aromatic compounds ? Give examples. 2

এন্টি-এৰ'মেটিক যৌগ বুলিলে কি বুজা ? উদাহৰণ দিয়া।

(iii) Compare the relative stability of benzene, toluene and nitrobenzene towards electrophilic substitution. 3

ইলেক্ট্ৰফিলীয় প্ৰতিষ্ঠাপন বিক্ৰিয়াৰ প্ৰতি বেনজিন, টলুইন আৰু নাইট্ৰ'বেনজিনৰ সুস্থিৰতা তুলনা কৰা।

(iv) Explain the difference between the terms conformation and configuration by taking suitable examples. 2

উপযুক্ত উদাহৰণসহ গঠন আৰু দিকবিন্যাসৰ মাজৰ পাৰ্থক্য ব্যাখ্যা কৰা।