Total No. of printed pages = 10

3 (Sem-1) CHE HG-1016/CHE-RC-1016

2019

CHEMISTRY

(Honours Generic / Regular)

Theory Paper : CHE-HG-1016/CHE-RC-1016

Full Marks – 60

Time – Three hours

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

Answer either in English or in Assamese.

ইংৰাজী অথবা অসমীয়াত উত্তৰ কৰিবা।

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

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) Name the region of electromagnetic spectrum in which Balmer series lie.

বামাৰ শ্ৰেণীৰ বিদ্যুৎ চুম্বকীয় বৰ্ণালীৰ পৰিসৰটো লিখা।

(b) Identify the following as electrophiles or nucleophiles.

তলত দিয়াসমূহক ইলেক্ট্ৰ'ফাইল অথবা নিউক্লিয়'ফাইল হিচাপে চিনাক্ত কৰা।

CCl_2, NO_2^+, NH_3, $FeCl_3$

[Turn over

(c) What is a *meso*-compound ?

এটা মেছ’-যৌগ কাক বোলে ?

(d) What is the angular momentum of an electron in 3p orbital ?

3p অৰবিটেলত থকা ইলেক্টন এটাৰ কৌণিক ভৰবেগ কিমান ?

(e) Which of the following molecules are polar and non-polar ?

তলৰ অণুসমূহৰ ভিতৰত কোনবোৰ ধ্রুৱীয় আৰু কোনবোৰ অ-ধ্রুৱীয় লিখা।

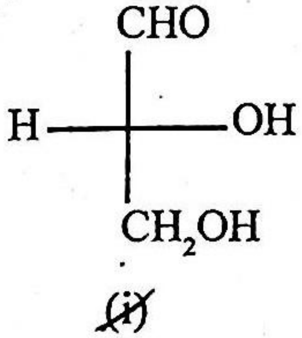
CO_2, SO_2, $SOCl_2$, NF_3.

(f) Explain why NaCl is water soluble but NaI is not.

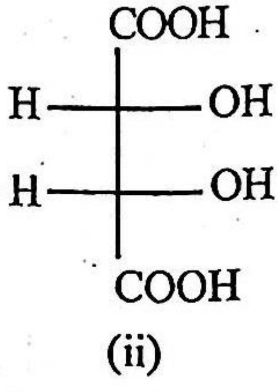
NaCl পানীত দ্রৱীভূত হয় কিন্তু NaI নহয়। কাৰণ দর্শোৱা।

(g) Which of the following molecule is optically active ?

তলত দিয়া কোনটো অণু আলোক সক্রিয় ?



(i)



(ii)

2. Answer any *four* of the following questions : 2×4=8

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) What is meant by Zeeman and Stark effect?

জিমান আৰু ষ্টাৰ্ক প্ৰভাৱ মানে কি বুজা ?

(b) Draw the resonating structures of the following :

তলত দিয়াসমূহৰ সংস্পন্দন গঠন আঁকা ঃ

(i) ClO_3^- (ii) NO_2

(c) With the help of VSEPR theory predict the shape of the following molecules :

VSEPR তত্ত্বৰ সহায়ত তলত উল্লেখ কৰা অণুসমূহৰ আকৃতি নিৰ্ধাৰণ কৰা ঃ

(i) ClF_3 (ii) SF_4

(d) Draw the molecular orbital energy level diagram of N_2 and find the bond order of N_2^- and N_2^+

N_2 অণুটোৰ আণবিক অৰবিটেল শক্তিস্তৰ চিত্ৰ অংকন কৰা আৰু N_2^- আৰু N_2^+ ৰ বান্ধনি মাত্ৰা উলোৱা।

(e) State and explain the Saytzeff's rule.

ছেইটজেফ নীতিটো লিখি ব্যাখ্যা কৰা।

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

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ কৰা ঃ

(a) (i) The dipole moment of HF molecule is 1.91D and the bond length of HF molecule is 0·92 Å. Calculate the per cent ionic character in HF. 3

HFৰ দ্বিমেৰু ভ্ৰামক 1·91D আৰু বান্ধনি দৈৰ্ঘ্য 0.92 Å, HFৰ শতকৰা আয়নীয় গুণ নিৰ্ণয় কৰা।

(ii) Explain why $AlCl_3$ is ionic in aquous solution but anhydrous $AlCl_3$ is covalent. 2

অনাৰ্দ্ৰ $AlCl_3$ সহজোযী কিন্তু $AlCl_3$ পানীত দ্ৰৱীভূত কৰিলে আয়ণীয় ধৰ্ম দেখায়। কাৰণ দৰ্শোৱা।

(b) What is lattice energy ? Explain the use of Born-Haber cycle in determining the lattice energy of a compound. 5

লেটিছ্ শক্তি কি ? যৌগ এটাৰ লেটিছ্ শক্তি গণনাত বৰ্ণ হেবাৰ চক্ৰই কিদৰে সহায় কৰে বৰ্ণনা কৰা।

(c) (i) Write down the mechanism of electrophilic addition of Br_2 to alkene. 3

এলকিনত Br_2ৰ ইলেক্ট্ৰফিলিয় যোজন বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰিয়াবিধি লিখা।

(ii) What happens when propyne is warmed with CuCl? 2

CuClৰ লগত প্ৰপাইন গৰম কৰিলে কি হ'য় ?

(d) Draw the chair and boat conformations of cyclohexane. Which form is more stable and why? 5

ছাইক্ল'হেক্সেনৰ চেয়াৰ আৰু বোট অনুৰূপী অংকন কৰা। কোনটো অনুৰূপ বেছি সুস্থিৰ আৰু কিয় ?

(e) Deduce from Bohr's theory: 5

ব'ৰৰ তত্ত্বৰ পৰা প্ৰতিষ্ঠা কৰা ঃ

$$E_n = \frac{-2\pi^2 z^2 me^4}{n^2 h^2}$$

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

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) (i) Write stable structure of tans-1, 2-dimethylcyclohexane. 1

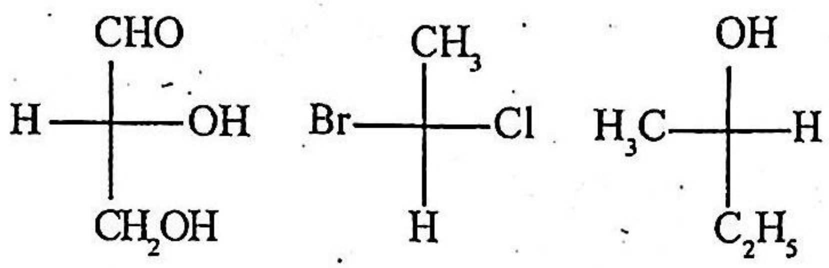
ট্ৰান্স-1, 2– ডাইমিথাইলচাইক্ল'হেক্সেনেৰ বাবে সুস্থিৰ গঠনটো লিখা।

(ii) Write down the products formed when pent-2-yne is treated with hot alkaline $KMnO_4$. 2

তপত ক্ষাৰকীয় $KMnO_4$ৰ লগত পেন্ট-2-আইনৰ বিক্ৰিয়াত উৎপন্ন হোৱা যৌগটো লিখা।

(iii) Assign R/S configuration of the following compounds : 3

তলত দিয়া যৌগৰ গঠনবোৰ R/Sৰে চিহ্নিত কৰা ঃ



(iv) Explain prochirality with an example. 2

উদাহৰণৰ সহায়ত প্ৰ'কাইৰেলিটি ব্যাখ্যা কৰা।

(v) Define specific rotation of an optically active compound. 2

আলোক সমযোগী যৌগ এটাৰ আপেক্ষিক ঘূৰ্ণন কাক বোলে, লিখা।

(b) Write about the following : $2\frac{1}{2} \times 4 = 10$

তলত দিয়া সমূহৰ বিষয়ে লিখা ঃ

(i) Mechanism of unimolecular elimination reaction.

একআণৱিক অপসাৰণ বিক্রিয়াৰ ক্রিয়াবিধি।

(ii) Huckel's rule of aromaticity.

এৰ'মেটিকীয়তা সম্পর্কে হাকেলৰ নীতি।

(iii) Ozonolysis of alkene.

এলকিনৰ অ'জন'লাইচিছ।

(iv) Wurtz reaction.

উর্জ বিক্রিয়া।

(c) (i) Explain Fajan's rules relating to covalency in ionic compounds. 4

আয়নীয় যৌগৰ সহযোজ্যতা সম্পৰ্কীয় ফাজানৰ নীতিসমূহ ব্যাখ্যা কৰা।

(ii) How can some molecules having polar bonds be non-polar ? Give two examples. 2

ধ্রুৱীয় বন্ধন থকা অণুবোৰ কেনেকৈ অধ্রুৱীয় হ'ব পাৰে ? দুটা উদাহৰণ দিয়া।

(iii) Why is dipole moment of NH_3 is greater than of NF_3 ? 2

NH_3ৰ দ্বিমেৰুভ্রামক NF_3তকৈ বেছি কিয় ?

(iv) Explain why in PCl_5 axial bonds are longer than equatorial bond ? 2

PCl_5ৰ অক্ষীয় বান্ধনিসমূহ বিযুৱীয় বান্ধনীতকৈ দীঘল। কাৰণ দৰ্শোৱা।

(d) (i) State Heisenberg uncertainty principle and give the mathematical form of the principle. Calculate the uncertainty in the position of an electron if uncertainty in its velocity is 0.1% of the velocity of light. 4

হাইজেনবাৰ্গৰ অনিশ্চয়তা সূত্ৰটো লিখা আৰু সূত্ৰটোৰ গাণিতিক ৰূপটো দিয়া। ইলেক্ট্ৰন এটাৰ অৱস্থানৰ অনিশ্চয়তা নিৰ্ণয় কৰা যদি ইয়াৰ বেগৰ অনিশ্চয়তা পোহৰৰ বেগৰ 0.1% হয়।

(ii) What is radial node ? How the number of radial nodes of a wave function is related to principal quantum number (n) and Azimuthal quantum number (l) ? Find the number of radial and angular nodes of 3d and 4f orbital. 4

ৰেডিয়েল ন'ড কি ? তৰংগ ফলন এটাৰ ৰেডিয়েল ন'ডৰ সংখ্যা মুখ্য কোৱান্টাম সংখ্যা (n) আৰু এজিমিউথেল কোৱান্টাম সংখ্যা (l)ৰ ওপৰত কিদৰে নিৰ্ভৰ কৰে ? 3d আৰু 4f অৰবিটেলৰ ৰেডিয়েল আৰু কৌণিক ন'ডৰ সংখ্যা নিৰ্ণয় কৰা।

(iii) Calculate the wave number of the shortest wavelength transition in the Balmer series of atomic hydrogen. 2

পাৰমাণৱিক হাইড্ৰ'জেনৰ বামাৰ শ্ৰেণীৰ আটাইতকৈ চুটি তৰংগদৈৰ্ঘ্য যুক্ত সংক্ৰমণৰ তৰংগ সংখ্যা গণনা কৰা।

(e) (i) Kinetic energy of an electron is given as $4 \cdot 5 \times 10^{-25}$J. Calculate the de Broglie wavelength of the electron. 2

এটা ইলেকট্ৰনৰ গতিশক্তিৰ মান $4 \cdot 5 \times 10^{-25}$J. ইয়াৰ ডি ব্ৰগলী তৰংগ দৈৰ্ঘ্যৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

(ii) Draw the E and Z-isomer of but-2-ene. 2

বিউট-2- ইনৰ E আৰু Z-সমযোগী অংকন কৰা।

(iii) Why is benzyl carbocation more stable than ethyl carbocation ? 2

বেনজাইল কাৰ্বনকেটায়ন ইথাইল কাৰ্বনকেটায়নতকৈ বেছি সুস্থিৰ কিয় ?

(iv) How can ethyne be prepared from CaC_2 ? 2

CaC_2ৰ পৰা ইথাইন কিদৰে প্ৰস্তুত কৰিব পাৰি ?

$CaC_2 + H_2O \rightarrow C \equiv C$

(v) Calculate the heat of formation of KCl from the following data : 2

তলত দিয়া তথ্যসমূহৰ পৰা KClৰ গঠন তাপ নিৰ্ণয় কৰা ঃ

Heat of sublimation of K = 89 kJ mol^{-1}

Kৰ উৰ্দ্ধপাতন তাপ = 89 kJ mol^{-1}

Ionisation energy of K = 425 $kJmol^{-1}$

Kৰ আয়নীকৰণ শক্তি = 425 $kJmol^{-1}$

Dissociation energy of Cl_2 = 244 $kJmol^{-1}$

Cl_2ৰ বিয়োজন শক্তি = 244 $kJmol^{-1}$

Electron affinity of Cl = –355 $kJmol^{-1}$

Clৰ ইলেকট্ৰন আশক্তি = –355 $kJmol^{-1}$

Lattice energy of KCl = –719 $kJmol^{-1}$

KCl ৰ লেটিচ শক্তি = –719 $kJmol^{-1}$.