2020

CHEMISTRY (General)

Paper : CEMG-DC-T1/GE-T1

(CBCS)

Full Marks : 25 Time : Two Hours

The figures in the margin indicate full marks.
Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.

1. Answer any *five* questions : 1×5=5

(a) Which of the following set of quantum numbers are possible?

(i) $1, 0, 1, -\frac{1}{2}$

(ii) $2, 1, 0, -\frac{1}{2}$

(iii) $1, 1, 0, +\frac{1}{2}$

(iv) $1, 1, 0, -\frac{1}{2}$

(b) Correct order of ionic radii —

(i) $I^+ > I > I^-$

(ii) $I^- > I > I^+$

(iii) $I > I^+ > I^-$

(iv) $I > I^- > I^+$

(c) The conjugate base of H_3O^+ is —

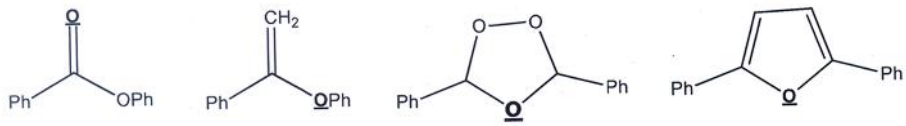
(i) H_2O

(ii) OH^-

(iii) O^{2-}

(iv) None of the above

(d) Hybridisation of marked 'O' atoms of the following compounds sequentially are —



(i) sp^2, sp^2, sp^3, sp^2

(ii) sp^2, sp^3, sp^3, sp^3

(iii) sp^2, sp^3, sp^3, sp^2

(iv) sp^2, sp^2, sp^3, sp^3

(e) Which of the following is not a nucleophile?

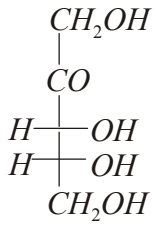
(i) BF_3

(ii) CN^-

(iii) OH^-

(iv) NH_3

(f) The absolute configuration at the two chiral centers in D-ribulose is —



(i) 3*R*, 4*R*

(ii) 3*R*, 4*S*

(iii) 3*S*, 4*R*

(iv) 3*S*, 4*S*

(g) Which compound is unreactive in nucleophilic substitution reaction?

(i) $CH_2{=}CHCH_2Cl$

(ii) $CH_2{=}CHCl$

(iii) CH_3CH_2Cl

(iv) $(CH_3)_3CCl$

(h) Identify the correct product of the following reaction.

$$H_3C{-}{\equiv}{-}CH_3 \xrightarrow{Na \text{ in liq. } NH_3} ?$$

(i) *Cis*-2-butene

(ii) *n*-butane

(iii) *trans*-2-butene

(iv) none

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

(a) Calculate the shortest wavelength of Balmer series of *H* atom. Given $R = 109677 cm^{-1}$.

(b) Electron affinity of O^- is endothermic — Explain.

(c) In aqueous solution HF is a weak acid whereas *HCl* is strong — Explain.

(d) What is formal potential?

(e) Cl^- ion of $Bu_4N^+ + Cl^-$ in acetone is a better nucleophile than that of *LiCl* in the same solvent — Explain.

(f) Describe how do you convert E-2 butene to Z-2 butene.

(g) Write down the D and L configuration of Glyceraldehyde.

(h) What are singlet & triplet carbenes?

3. Answers any *two* questions : 6×2=12

(a) (i) Find out the wavelength & frequency of the radiation emitted when an electron of hydrogen atom jumps from 3rd to 2nd orbit. 3

(ii) Find out the value of azimuthal quantum no. 'l' and magnetic quantum no. 'm_1', for the 2nd shell. 1.5

(iii) Which has higher ionization enthalpy between K & K^+ & Why? 1.5

(b) (i) Explain why N_2 cannot act as a Lewis base although it contains lone air of electrons? 2

(ii) Find out the number of sigma & pi bonds and hybridization of each carbon atom in CH_3CH_2CN. 2.5

(iii) Which among the following is a nucleophile & why? 1.5

$AlCl_3$, H_2O, CO_2

(c) (i) Why $[CoF_6]^{3-}$ is more stable than $[CoI_6]^{3-}$. Explain it by HSAB Principle. 3

(ii) (+)-Tartaric acid is optically active but it's meso compound is optically inactive, why? 2

(iii) Give an example of an ambident nucleophile. 1

(d) (i) Write a note on Markownikoff's rule and peroxide effect. 2

(ii) What is the asymmetric carbon atom? Give one example. 2

(iii) Why vinyl chloride is unreactive towards S_N2 reaction? 2

বঙ্গানুবাদ

বিভাগ - ক

1. যে কোনো **পাঁচটি** প্রশ্নের উত্তর দাও : $1\times5=5$

(a) নিম্নলিখিত কোন্ কোয়ান্টাম সংখ্যার সেটটি সঠিক?

(i) $1, 0, 1, -\frac{1}{2}$

(ii) $2, 1, 0, -\frac{1}{2}$

(iii) $1, 1, 0, +\frac{1}{2}$

(iv) $1, 1, 0, -\frac{1}{2}$

(b) আয়নীয় ব্যাসার্ধ অনুযায়ী সঠিক ক্রমটি হল —

(i) $I^+ > I > I^-$

(ii) $I^- > I > I^+$

(iii) $I > I^+ > I^-$

(iv) $I > I^- > I^+$

(c) H_3O^+-এর অনুবন্ধী ক্ষারক হল —

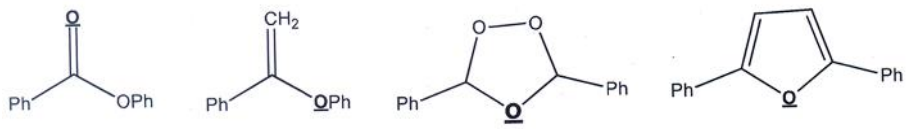
(i) H_2O

(ii) OH^-

(iii) O^{2-}

(iv) উপরের কোনোটিই নয়

(d) নিম্নলিখিত যৌগগুলিতে চিহ্নিত ‘O’ পরমাণুগুলির সংকরায়ন হল পর্যায়ক্রমে —



(i) $sp^2,\ sp^2,\ sp^3,\ sp^2$

(ii) $sp^2,\ sp^3,\ sp^3,\ sp^3$

(iii) $sp^2,\ sp^3,\ sp^3,\ sp^2$

(iv) $sp^2,\ sp^2,\ sp^3,\ sp^3$

(e) নীচের কোনটি নিউক্লিওফাইল নয়?

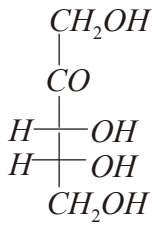
(i) BF_3

(ii) CN^-

(iii) OH^-

(iv) NH_3

(f) D-রাইবুলোজ-এর দুটি কাইরাল কার্বনের পরম কনফিগারেশন হল —



(i) 3*R*, 4*R*

(ii) 3*R*, 4*S*

(iii) 3*S*, 4*R*

(iv) 3*S*, 4*S*

(g) নিউক্লিয়ফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় কোন্ যৌগটি নিষ্ক্রিয়?

(i) $CH_2{=}CHCH_2Cl$

(ii) $CH_2{=}CHCl$

(iii) CH_3CH_2Cl

(iv) $(CH_3)_3CCl$

(h) নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটির সঠিক বিক্রিয়াজাত যৌগটি হল —

$$H_3C{-}{\equiv}{-}CH_3 \xrightarrow{Na \text{ in liq. } NH_3} ?$$

(i) সিস্-2-বিউটিন

(ii) n-বিউটেন

(iii) ট্রান্স-2-বিউটিন

(iv) কোনোটিই নয়

2. যে কোনো **চারটি** প্রশ্নের উত্তর দাও : 2×4=8

(a) H পরমাণুর বামার শ্রেণির ক্ষুদ্রতম তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। দেওয়া আছে $R = 109677$ সেমি$^{-1}$।

(b) O^--এর ইলেকট্রন আসক্তি একটি তাপশোষী বিক্রিয়া ব্যাখ্যা কর।

(c) জলীয় দ্রবণে HF একটি দুর্বল অ্যাসিড, কিন্তু HCl একটি তীব্র অ্যাসিড। ব্যাখ্যা কর।

(d) ফর্মাল বিভব কী?

(e) অ্যাসিটোন দ্রাবকের মধ্যে $Bu_4N^+ + Cl^-$-এর Cl^- ঐ একই দ্রাবকের মধ্যে $LiCl$-এর Cl^- এর তুলনয় উত্তম নিউক্লিওফাইল ব্যাখ্যা কর।

(f) রূপান্তর কর : E-2 বিউটিন থেকে Z-2 বিউটিন।

(g) গ্লিসারয়ালডিহাইড-এর D এবং L কনফিগারেশনটি লেখ।

(h) সিঙ্গলেট ও ট্রিপলেট কার্বিন কি?

3. যে কোনো **দুটি** প্রশ্নের উত্তর দাও : 6×2=12

(a) (i) হাইড্রোজেন পরমাণুর একটি ইলেকট্রন তৃতীয় কক্ষপথ থেকে দ্বিতীয় কক্ষপথে অবতরণ কালে নিঃসৃত আলোক রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য এবং কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর। 3

(ii) দ্বিতীয় কক্ষের অ্যাজিমুথাল কোয়ান্টাম সংখ্যা 'l' এবং চুম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যা 'm'-এর মান নির্ণয় কর। 1.5

(iii) K এবং K^+ -এর মধ্যে কোনটির আয়নীয় বিভব উচ্চতর এবং কেন? 1.5

(b) (i) নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন জোড় থাকা সত্ত্বেও N_2 কেন লুইস ক্ষার হিসাবে কাজ করতে পারে না? 2

(ii) CH_3CH_2CN-এ প্রত্যেকটি কার্বন পরমাণুর সংকরায়ন এবং এই যৌগে সিগমা এবং পাই বন্ধনের সংখ্যা উল্লেখ কর। 2.5

(iii) নিম্নলিখিত যৌগগুলির কোন্‌টি নিউক্লিওফাইল এবং কেন? 1.5

$AlCl_3$, H_2O, CO_2

(c) (i) $[CoI_6]^{3-}$-এর তুলনায় $[CoF_6]^{3-}$ অধিকতর সুস্থিত কেন? HSAB নীতি অনুযায়ী ব্যাখ্যা কর। 3

(ii) (+)-টারটারিক অ্যাসিড আলোক সক্রিয়, কিন্তু-এর মেসো যৌগটি আলোক নিষ্ক্রিয় কেন? 2

(iii) একটি উভমুখী নিউক্লিওফাইলের উদাহরণ দাও। 1

(d) (i) মারকনিকফের সূত্র এবং পারক্সাইড এফেক্টটি লেখ। 2

(ii) অপ্রতিসম কার্বন পরমাণু কী? একটি উদাহরণ দাও। 2

(iii) S_N2 বিক্রিয়ায় ভিনাইল ক্লোরাইড নিষ্ক্রিয় কেন? 2