

2022

CHEMISTRY — GENERAL

Paper : GE/CC-1

Full Marks : 50

*Candidates are required to give their answers in their own words
as far as practicable.*

প্রাতিশ্রুতি সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

১। যে-কোনো কুড়িটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

১×২০

- (ক) 'গড় মুক্ত পথ' বলতে কী বোঝায়?
- (খ) ভ্যান ডার ওয়াল-এর ধ্রুবক 'a'-এর একক কী?
- (গ) 'সংকট উষ্ণতা' বলতে কী বোঝায়?
- (ঘ) কোনো গ্যাসের 'গড় বর্গবেগের বর্গমূল' বলতে কী বোঝায়?
- (ঙ) বিক্রিয়ার অর্ধায়ুকাল বলতে কী বোঝায়?
- (চ) প্রথম-ক্রম বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের একক কী?
- (ছ) সাদ্রতাকে 'প্রতিরোধী বল' বলা হয় কেন?
- (জ) সাদ্রতার একক কী?
- (ঝ) Mg^{2+} একটি Hard না Soft অ্যাসিড?
- (ঞ) নীচের কোনটি দ্বিষ্কারকীয় অ্যাসিড?
- H_3PO_2, H_3PO_3
- (ট) নীচের যৌগগুলিকে অম্লত্বের উর্ধ্বক্রম অনুসারে সাজাও :
- $HClO, HClO_2, HClO_3, HClO_4$
- (ঠ) লাক্স-ফ্লাড তত্ত্বানুযায়ী SiO_2 একটি অ্যাসিড না ক্ষার?
- (ড) মুখশক্তিধর $n = 2$ -তে অবস্থিত একটি ইলেকট্রনের 'l' ও 'm_l'-এর সম্ভাব্য মানগুলি লেখো।
- (ঢ) H_2O -এর অনুবন্ধী অ্যাসিড ও ক্ষার উল্লেখ করো।
- (ণ) BCl_3 একটি অ্যাসিড কেন?
- (ত) 'Cl'-এর ইলেকট্রন বিন্যাস লেখো (পারমাণবিক সংখ্যা = 17)।
- (থ) 2-বিউটিন-এর Z গঠনটি দেখাও।
- (দ) ইলেক্ট্রোফাইল ও নিউক্লিওফাইল শনাক্ত করো : $\overset{\cdot}{N}H_3, CH_3COCH_3$ ।
- (ধ) এনানসিওমার কাকে বলে?

Please Turn Over

- (ন) মুক্ত মূলকগুলিকে 'মুক্ত' বলা হয় কেন?
- (প) আলোকসক্রিয় যৌগগুলিতে গঠনগত প্রতিসাম্য থাকে না। — ঠিক না ভুল?
- (ফ) D-গ্লিসারালডিহাইডের গঠন আঁকো।
- (ব) S_N2 বিক্রিয়া কর্তি ধাপে সম্পন্ন হয়?
- (ভ) নিম্নের কর্ব-অ্যানায়নগুলির মধ্যে সবচেয়ে স্থায়ী কোনটি?
- (অ) Cl_3C^{-} (আ) $(CH_3)_2CH^{-}$ (ই) $(CH_3)_3C^{-}$

২। যে-কোনো পনেরোটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২×১৫

- (ক) এক মোল বাস্তব গ্যাসের ক্ষেত্রে ভ্যান ডার ওয়াল-এর সমীকরণটি লেখো এবং উল্লিখিত রাশিগুলির তাৎপর্য উল্লেখ করো।
- (খ) একই গ্যাসের ক্ষেত্রে T_1 এবং T_2 দুটি পৃথক তাপমাত্রায় ($T_2 > T_1$) ম্যাক্সওয়েল-এর গতিবেগ বন্টন কীভাবে পরিবর্তিত হয় লেখটিএর সাহায্যে দেখাও।
- (গ) একটি প্রথম-ক্রম বিক্রিয়ার 25% সম্পূর্ণ হতে 20 মিনিট সময় লাগে। বিক্রিয়াটির 75% সম্পূর্ণ হতে কত সময় লাগবে?
- (ঘ) $37^\circ C$ তাপমাত্রায় CO_2 অণুগুলির গড় গতিবেগ গণনা করো।
- (ঙ) 'শক্তির সমাবিভাজন' নীতি বলতে কী বোঝো?
- (চ) পৃষ্ঠটানের সংজ্ঞা লেখো। এর S.I. এককটি কী?
- (ছ) নিম্নের যৌগগুলির R/S নামকরণ করো :



- (জ) $\text{CH}_2^{(-)}-\text{CH}=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$ -এর বিভিন্ন রেজোনেন্স গঠনগুলি অঙ্কন করো।
- (ঝ) $\text{H}_3\text{C}-\overset{(-)}{\underset{\text{(+)}\text{NMe}_3}{\text{C}}}-\text{H}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{OH}$

উপরোক্ত বিক্রিয়ায় উৎপন্ন মুখ্য যৌগটির গঠন লেখো।

- (ঞ) উপযুক্ত উপদ্রবরণসহ S_N1 বিক্রিয়া বর্ণনা করো।
- (ট) C_3H_7 -এর সবকটি গঠনগত সমাবয়ব দেখাও।
- (ঠ) ফেনল অপেক্ষা 2,4,6-ট্রাইনাইট্রোফেনল অধিক অ্যাম্লিক। — কারণসহ ব্যাখ্যা করো।
- (ড) হাইড্রোজেন পরমাণুর বোর কক্ষের ব্যাসার্ধ নির্ণয়ের সাধারণ সমীকরণটি প্রতিপাদন করো।

- (ত) অক্সিজেন এবং নাইট্রোজেন পরমাণুর প্রথম আয়নীভবন বিভব-এর কারণসহ তুলনা করো।
- (গ) নিম্নলিখিত যৌগগুলির অনুবন্ধী অম্ল/ক্ষারক উল্লেখ করো :
- (অ) H_2SO_4 (আ) $\text{H}_3\text{O}^{(+)}$ (ই) NH_4^+ (ঈ) HCOOH
- (ভ) কক্ষ এবং কক্ষকের পার্থক্য লেখো।
- (ধ) জাউরি-বনটেইড-এর অম্ল-ক্ষার তত্ত্বটি উদাহরণসহ বর্ণনা করো।
- (দ) পর্যায় সারণীর বামদিক থেকে ডানদিকে আয়নীভবন শক্তির মান কীভাবে পরিবর্তিত হয় ব্যাখ্যা করো।

[English Version]

The figures in the margin indicate full marks.

1. Answer **any twenty** questions : 1×20
- (a) What do you mean by 'mean free path'?
- (b) What is the unit of van der Waal's constant 'a'?
- (c) What do you mean by 'critical temperature'?
- (d) What do you mean by 'root mean square speed' of a gas molecule?
- (e) What do you mean by half-life period of a reaction?
- (f) What is the unit of rate constant of first-order reaction?
- (g) Why is viscosity termed as a 'dragging force'?
- (h) What is the unit of viscosity?
- (i) Is Mg^{2+} ion a hard or soft acid?
- (j) Which among the following is a dibasic acid?
 H_3PO_2 , H_3PO_3
- (k) Arrange the following in increasing order of acidity :
 HClO , HClO_2 , HClO_3 , HClO_4
- (l) According to Lux-Flood concept, SiO_2 is an acid or a base?
- (m) What are the possible 'l' and 'm_l' values for principal quantum number $n = 2$?
- (n) Write down the conjugate acid and base of H_2O .
- (o) Why BCl_3 is an acid?
- (p) Write down the electronic configuration of 'Cl' (atomic number = 17).
- (q) Draw the structure of Z-2-Butene.
- (r) Identify the electrophile and the nucleophile : NH_3 , CH_3COCH_3

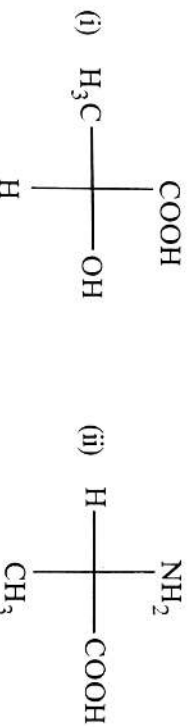
Please Turn Over

- (s) What is an enantiomer?
 (t) Why are free radicals termed 'free'?
 (u) Optically active compounds lack molecular symmetry. — True or False?
 (v) Draw the structure of D-Glyceraldehyde.
 (w) In how many steps does S_N2 reaction occur?
 (x) Which is the most stable carbanion among the following?
 (i) $\text{Cl}_3\text{C}^{(-)}$ (ii) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}^{(-)}$ (iii) $(\text{CH}_3)_3\text{C}^{(-)}$

2. Answer **any fifteen** questions :

2×15

- (a) Write down van der Waal's equation for one mole of a real gas mentioning the significance of all the terms.
 (b) Show graphically how Maxwell's speed distribution curves vary at two different temperatures T_1 and T_2 ($T_2 > T_1$) for a gas.
 (c) A first-order reaction is 25% complete in 20 minutes. How long will it take for 75% completion?
 (d) Calculate the average speed of CO_2 molecules at 37°C .
 (e) What do you mean by principle of 'equipartition of energy'?
 (f) Define surface tension. What is its S.I. unit?
 (g) Assign R/S descriptors to the following compounds :



- (h) Draw the different resonance forms of $\overset{(-)}{\text{C}}\text{H}_2 = \text{CH} = \text{CH} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{CH}_3$
 (i) $\text{H}_3\text{C} - \overset{(+)}{\text{C}}(\text{H})(\text{NMe}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{OH}^{(-)}} \rightarrow$

Draw the structure of the major product of the above mentioned reaction.

- (j) Discuss S_N1 reaction with a suitable example.
 (k) Write down all possible structural isomers of C_5H_{12} .
 (l) 2,4,6-Trinitrophenol is more acidic than phenol. — Explain with reason.
 (m) Deduce the general equation for determination of radius of Bohr's orbit in hydrogen atom.

- (n) Compare and explain the first ionisation potentials of oxygen and nitrogen atom.
- (o) Give the conjugate acid/base for the following :
- (i) H_2SO_4 (ii) $\text{H}_3\text{O}^{(+)}$ (iii) $\text{NH}_4^{(+)}$ (iv) HCOOH
- (p) Distinguish between orbit and orbital.
- (q) State Lowry-Bronsted theory of acids and bases with example.
- (r) Explain how ionisation energy varies from left to right in the periodic table.
- _____