

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.

প্রাপ্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

১। যে-কোনো কুড়িটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

১×২০

- (ক) 'গড় মুক্ত পথ' বলতে কী বোঝো?
- (খ) ভ্যান ডার ওয়াল-এর প্রবন্ধ 'a'-এর একক কী?
- (গ) 'সংকট উষ্ণতা' বলতে কী বোঝো?
- (ঘ) কোনো গ্যাসের 'গড় বর্গবেগের বর্গমূল' বলতে কী বোঝো?
- (ঙ) বিক্রিয়ার অর্ধায়ুকাল বলতে কী বোঝো?
- (চ) প্রথম-ক্রম বিক্রিয়ার হার প্রবন্ধের একক কী?
- (ছ) সাম্রতাকে 'প্রতিরোধী বল' বলা হয় কেন?
- (জ) সাম্রতার একক কী?
- (ঝ) Mg^{2+} একটি Hard না Soft অ্যাসিড?
- (ঞ) নীচের কোনটি দ্বিফারকীয় অ্যাসিড?
 H_3PO_2 , H_3PO_3
- (ট) নীচের যৌগগুলিকে অম্লত্বের উর্ধ্বক্রম অনুসারে সাজাও :
 $HClO$, $HClO_2$, $HClO_3$, $HClO_4$
- (ঠ) লাস্ক-ফ্লাড তত্ত্বানুযায়ী SiO_2 একটি অ্যাসিড না ক্ষার?
- (ড) মুখ্যশক্তিস্তর $n = 2$ -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) ইলেকট্রোফাইল ও নিউক্লিওফাইল শনাক্ত করো : $\ddot{N}H_3$, CH_3COCH_3 ।
- (ধ) এনান্টিসিওমার কাকে বলে?

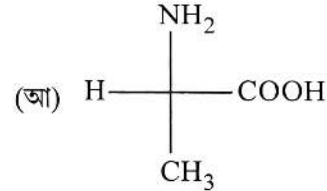
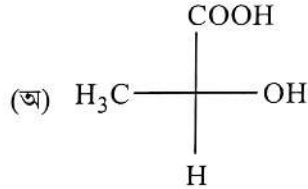
Please Turn Over

- (ন) মুক্ত মূলকগুলিকে 'মুক্ত' বলা হয় কেন?
 (প) আলোকসক্রিয় যৌগগুলিতে গঠনগত প্রতিসাম্য থাকে না। — ঠিক না ভুল?
 (ফ) D-গ্লিসার্যালডিহাইডের গঠন আঁকো।
 (ব) S_N2 বিক্রিয়া কয়টি ধাপে সম্পন্ন হয়?
 (ভ) নিম্নের কার্ব-অ্যানায়নগুলির মধ্যে সবচেয়ে স্থায়ী কোনটি?
 (অ) Cl₃C⁽⁻⁾ (আ) (CH₃)₂CH⁽⁻⁾ (ই) (CH₃)₃C⁽⁻⁾

২। যে-কোনো পনেরোটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২×১৫

- (ক) এক মোল বাস্তব গ্যাসের ক্ষেত্রে ভ্যান্ ডার ওয়াল-এর সমীকরণটি লেখো এবং উল্লিখিত রাশিগুলির তাৎপর্য উল্লেখ করো।
 (খ) একই গ্যাসের ক্ষেত্রে T₁ এবং T₂ দুটি পৃথক তাপমাত্রায় (T₂ > T₁) ম্যাক্সওয়েল-এর গতিবেগ বণ্টন কীভাবে পরিবর্তিত হয় লেখচিত্রের সাহায্যে দেখাও।
 (গ) একটি প্রথম-ক্রম বিক্রিয়ার 25% সম্পূর্ণ হতে 20 মিনিট সময় লাগে। বিক্রিয়াটির 75% সম্পূর্ণ হতে কত সময় লাগবে?
 (ঘ) 37°C তাপমাত্রায় CO₂ অণুগুলির গড় গতিবেগ গণনা করো।
 (ঙ) 'শক্তির সমবিভাজন' নীতি বলতে কী বোঝো?
 (চ) পৃষ্ঠটানের সংজ্ঞা লেখো। এর S.I. এককটি কী?
 (ছ) নিম্নের যৌগগুলির R/S নামকরণ করো :



(জ)
$$\text{CH}_2 = \overset{(-)}{\text{C}}\text{H} = \text{CH} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_3$$
-এর বিভিন্ন রেজোনেন্স গঠনগুলি অঙ্কন করো।

(ঝ)
$$\text{H}_3\text{C} - \underset{\text{(+)}\text{NMe}_3}{\text{C}}\text{H} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \xrightarrow{\Delta} \overset{(-)}{\text{OH}}$$

উপরোক্ত বিক্রিয়ায় উৎপন্ন মুখ্য যৌগটির গঠন লেখো।

- (ঞ) উপযুক্ত উদাহরণসহ S_N1 বিক্রিয়া বর্ণনা করো।
 (ট) C₅H₁₂-এর সবকটি গঠনগত সমাবয়ব দেখাও।
 (ঠ) ফেনল অপেক্ষা 2,4,6-ট্রাইনাইট্রোফেনল অধিক আম্লিক। — কারণসহ ব্যাখ্যা করো।
 (ড) হাইড্রোজেন পরমাণুর বোর কক্ষের ব্যাসার্ধ নির্ণয়ের সাধারণ সমীকরণটি প্রতিপাদন করো।

(ঢ) অক্সিজেন এবং নাইট্রোজেন পরমাণুর প্রথম আয়নীভবন বিভব-এর কারণসহ তুলনা করো।

(গ) নিম্নলিখিত যৌগগুলির অনুবন্ধী অম্ল/ক্ষারক উল্লেখ করো :

(অ) H_2SO_4 (আ) $H_3O^{(+)}$ (ই) $NH_4^{(+)}$ (ঈ) $HCOOH$

(ত) কক্ষ এবং কক্ষকের পার্থক্য লেখো।

(থ) লাউরি-ব্রনস্টেড-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

- What do you mean by 'mean free path'?
- What is the unit of van der Waal's constant 'a'?
- What do you mean by 'critical temperature'?
- What do you mean by 'root mean square speed' of a gas molecule?
- What do you mean by half-life period of a reaction?
- What is the unit of rate constant of first-order reaction?
- Why is viscosity termed as a 'dragging force'?
- What is the unit of viscosity?
- Is Mg^{2+} ion a hard or soft acid?
- Which among the following is a dibasic acid?
 H_3PO_2 , H_3PO_3
- Arrange the following in increasing order of acidity :
 $HClO$, $HClO_2$, $HClO_3$, $HClO_4$
- According to Lux-Flood concept, SiO_2 is an acid or a base?
- What are the possible ' l ' and ' m_l ' values for principal quantum number $n = 2$?
- Write down the conjugate acid and base of H_2O .
- Why BCl_3 is an acid?
- Write down the electronic configuration of 'Cl' (atomic number = 17).
- Draw the structure of Z 2-Butene.
- Identify the electrophile and the nucleophile : $\ddot{N}H_3$, CH_3COCH_3

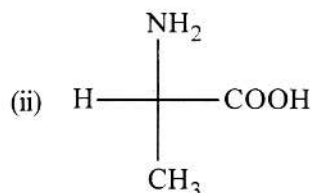
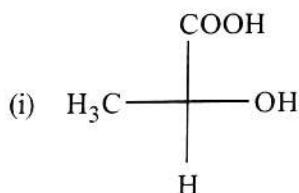
Please Turn Over

- (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) $(\text{CH}_3)_3\text{C}^{(-)}$

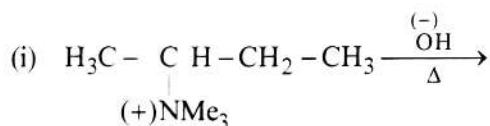
2. Answer **any fifteen** questions :

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 $\overset{(-)}{\text{C}}\text{H}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \overset{\text{O}}{\parallel} - \text{CH}_3$



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.
-