

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) ভ্যান্ ডার ওয়াল-এর ধ্রুবক ' $a$ '-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 ধ্রুবকের একক কী?
- (ছ) সাম্যতাকে 'প্রতিরোধী বল' বলা হয় কেন?
- (জ) সাম্যতার একক কী?
- (ঝ)  $Mg^{2+}$  একটি Hard না Soft অ্যাসিড?
- (ঞ) নীচের কোনটি দ্বিধারকীয় অ্যাসিড?  
 $H_3PO_2$ ,  $H_3PO_3$
- (ট) নীচের যৌগগুলিকে অম্লত্বের উর্ধ্বক্রম অনুসারে সাজাও :  
 $HClO$ ,  $HClO_2$ ,  $HClO_3$ ,  $HClO_4$
- (ঠ) লাল-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  $\angle$  গঠনটি দেখাও।
- (দ) ইলেকট্রোফাইল ও নিউক্লিওফাইল শনাক্ত করো :  $\dot{N}H_3$ ,  $CH_3COCH_3$ ।
- (ধ) এনান্টিওমার কাকে বলে?

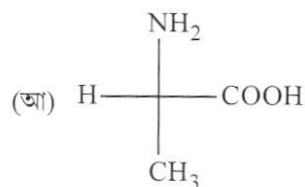
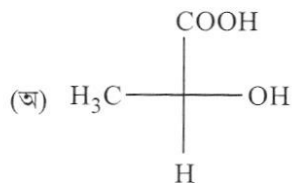
Please Turn Over

- (ন) মুক্ত মূলকগুলিকে 'মুক্ত' বলা হয় কেন?
- (প) আলোকসক্রিয় যৌগগুলিতে গঠনগত প্রতिसাম্য 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)  $Cl_3C^{(-)}$  (আ)  $(CH_3)_2CH^{(-)}$  (ই)  $(CH_3)_3C^{(-)}$

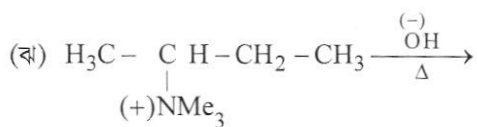
২। যে-কোনো পনেরোটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২×১৫

- (ক) এক মোল বাস্তব গ্যাসের ক্ষেত্রে ভ্যান্ডার 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 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)  $37^\circ C$  তাপমাত্রায়  $CO_2$  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)  $\text{CH}_2^{(-)} - \text{CH} = \text{CH} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_3$ -এর বিভিন্ন রেজোনেন্স গঠনগুলি অঙ্কন করো।



উপরোক্ত বিক্রিয়ায় উৎপন্ন মুখ্য যৌগটির গঠন লেখো।

- (ঞ) উপযুক্ত উদাহরণসহ  $S_N1$  বিক্রিয়া বর্ণনা করো।
- (ট)  $C_5H_{12}$ -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)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (আ)  $\text{H}_3\text{O}^{(+)}$  (ই)  $\text{NH}_4^{(+)}$  (ঈ)  $\text{HCOOH}$
- (ত) কক্ষ এবং কক্ষকের পার্থক্য লেখো।
- (থ) লাইরি-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  $\text{Mg}^{2+}$  ion a hard or soft acid?
- Which among the following is a dibasic acid?  
 $\text{H}_3\text{PO}_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_3$
- Arrange the following in increasing order of acidity :  
 $\text{HClO}$ ,  $\text{HClO}_2$ ,  $\text{HClO}_3$ ,  $\text{HClO}_4$
- According to Lux-Flood concept,  $\text{SiO}_2$  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  $\text{H}_2\text{O}$ .
- Why  $\text{BCl}_3$  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 :  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$

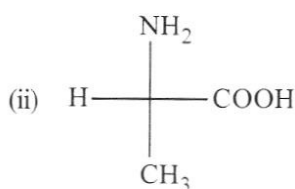
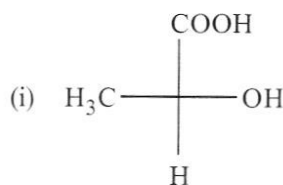
Please Turn Over

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

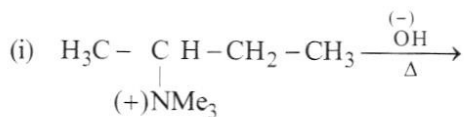
2. Answer **any fifteen** questions :

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  $\text{CO}_2$  molecules at  $37^\circ\text{C}$ .
- (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  $\text{CH}_2^{(-)} - \text{CH} = \text{CH} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_3$



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  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ .
- (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)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (ii)  $\text{H}_3\text{O}^{(+)}$  (iii)  $\text{NH}_4^{(+)}$  (iv)  $\text{HCOOH}$
- (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.
-