# 2020

## CHEMISTRY — GENERAL

**Paper : GE/CC-1**

**Full Marks : 50**

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

*প্রান্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।*

১। ***যে-কোনো কুড়িটি*** প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ ১×২০

(ক) সান্দ্রতার একক কী?

(খ) একটি তরলের তাপমাত্রা বাড়ালে সান্দ্রতা কীভাবে পরিবর্তিত হয়?

(গ) কোন উষ্ণতায় হাইড্রোজেনের গড় বর্গমূল বেগ, 127°C উষ্ণতায় অক্সিজেনের গড় বর্গমূল বেগের সমান হবে?

(ঘ) যে-সব গ্যাসের তরলীকরণ করা কঠিন তাদের বয়েল উষ্ণতার মান বেশি— ভুল না সঠিক?

(ঙ) একই বাহ্যিক অবস্থায় আদর্শ গ্যাসের তুলনায় বাস্তব গ্যাসের আয়তন বেশি হয় না কম হয়?

(চ) কোনো বিক্রিয়ার সক্রিয়করণ শক্তির মান বেশি হলে বিক্রিয়াটির হার বেশি হয়— ভুল না সঠিক?

(ছ) কোন অবস্থায় একটি বিক্রিয়ার ক্রম ও আণবিকতা একই হয়?

(জ) একটি ছদ্ম প্রথম-ক্রম বিক্রিয়ার উদাহরণ দাও।

(ঝ) 2-পেন্টিন-এর E এবং Z গঠন বিন্যাস লেখো।

(ঞ) s এবং p কক্ষকগুলির সমন্বয়ে কত ধরনের সংকরায়ণ সম্ভব?

(ট) হ্যালোজেন হাইড্র্যাসিডগুলিকে তাদের অম্লত্বের উর্ধ্বক্রম অনুসারে সাজাও।

(ঠ) বেঞ্জিনের সম্ভাব্য সংস্পন্দন গঠনগুলি লেখো।

(ড) D এবং L-গ্লিসারালডিহাইডের গঠনগুলি লেখো।

(ঢ) ল্যাকটিক অ্যাসিড আলোকসক্রিয়, কিন্তু প্রপিয়োনিক অ্যাসিড নয়।— কেন?

(ণ) নিম্নলিখিত যৌগগুলিকে ইলেকট্রোফাইল এবং নিউক্লিওফাইল হিসাবে শনাক্ত করো (*যে-কোনো দুটি*)।

$$\overset{\oplus}{C}H_3,\ Br^-,\ H_2O$$

(ত) নিষ্ক্রিয় গ্যাসগুলির ইলেকট্রন আসক্তি শূন্য।— কেন?

(থ) নিম্নলিখিত কার্বোক্যাটায়নগুলিকে তাদের স্থায়িত্বের উর্ধ্বক্রম অনুসারে সাজাও ঃ

(অ) $CH_3-\overset{+}{C}H-CH_3$ (আ) $CH_2=CH-\overset{\oplus}{C}H_2$ (ই) $CH_3-CH_2-\overset{\oplus}{C}H_2$

(দ) যদি অ্যাজিমুথাল কোয়ান্টাম সংখ্যার মান 2 হয়, তবে চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যার মানগুলি কী হবে?

(ধ) Cr এর ইলেকট্রন বিন্যাস লেখো।

(ন) পর্যায় সারণির বাম দিক থেকে ডান দিকে গেলে ইলেকট্রন আসক্তি কেন বৃদ্ধি পায়?

(প) ক্রমবর্ধমান ইলেকট্রোনেগেটিভিটি অনুসারে সাজাও ঃ C, N, Si, P।

(ফ) $\overset{(-)}{O}H$ আয়নের অনুবন্ধী অ্যাসিডের নাম লেখো।

(ব) $Li^{(+)}$ আয়ন কি হার্ড অ্যাসিড না সফ্ট অ্যাসিড?

(ভ) যে-কোনো একটি উভধর্মী অক্সাইডের উদাহরণ দাও।

২। *যে-কোনো পনেরোটি* প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ ২×১৫

(ক) হাইড্রোজেন পরমাণুর ক্ষেত্রে বোরের তত্ত্বটি লেখো।

(খ) $K^+$ এবং $Cl^-$ সমইলেকট্রনীয় হলেও তাদের আয়নিক ব্যাসার্ধ এক নয়।— ব্যাখ্যা করো।

(গ) 1 মোল বাস্তব গ্যাসের ক্ষেত্রে ভানডারওয়াল-এর সমীকরণটি লেখো এবং উল্লিখিত রাশিগুলির তাৎপর্য উল্লেখ করো।

(ঘ) 40°C তাপমাত্রায় $CO_2$ অণুর গড় গতিবেগ গণনা করো।

(ঙ) দেখাও যে প্রথম-ক্রম বিক্রিয়ায় 75 শতাংশ শেষ হতে যে সময় লাগে, তা 50 শতাংশ শেষ হওয়ার সময়ের দ্বিগুণ।

(চ) মৌলের দ্বিতীয় আয়নন বিভবের মান সর্বদা প্রথম আয়নন বিভবের মান অপেক্ষা বেশি হয়।— ব্যাখ্যা করো।

(ছ) নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে মুখ্য বিক্রিয়াজাত যৌগটি লেখো এবং তার কারণ উল্লেখ করো ঃ

$$CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-CH_2-CH_3 \xrightarrow{H^{\oplus}}$$

(জ) উপযুক্ত উদাহরণ সহকারে HSAB তত্ত্বটি লেখো।

(ঝ) শক্তির সমবন্টন সূত্রটি বিবৃত করো।

(ঞ) নিম্নলিখিত যৌগগুলির অনুবন্ধ অম্ল/ক্ষার উল্লেখ করো—

(অ) $H_2CO_3$ (আ) $NH_2CONH_2$ (ই) $H_2O$ (ঈ) $HSO_4^-$

(ট) সাইক্লোহেক্সেনের একটি গঠনগত সমাবয়ব আঁকো।

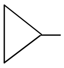
(ঠ) D-ল্যাকটিক অ্যাসিডের ফিশার সংকেত আঁকো।

(ড) যে-সব শর্তে $S_N1$ বিক্রিয়া ঘটে সেই শর্তেই E1 বিক্রিয়াও ঘটে।— কারণসহ ব্যাখ্যা করো।

(ঢ) একটি $S_N1$ বিক্রিয়ার ক্রিয়াকৌশল দেখাও।

(ণ) ফেনল, অ্যাসিটিক অ্যাসিডের থেকে অধিকতর তীব্র অ্যাসিড কেন?

(ত) নিম্নলিখিত যৌগগুলিকে ক্রমবর্ধমান স্থায়িত্বের ক্রম অনুসারে সাজাও ঃ

$CH_3\dot{C}H_2$,  $-\dot{C}H_2$, $(CH_3)_3\dot{C}$

(থ) সংস্পন্দন শক্তি কী?

(দ) টারটারিক অ্যাসিড আলোক সক্রিয়, কিন্তু সাক্সিনিক অ্যাসিড নয়।— ব্যাখ্যা করো।

## [English Version]

*The figures in the margin indicate full marks.*

**1.** Answer ***any twenty*** questions : 1×20

(a) What is the unit of viscosity?

(b) What happens to viscosity of a liquid with increase in temperature?

(c) At what temperature is the r.m.s. velocity of $H_2$ molecules equal to that of oxygen molecules at 127°C?

(d) Gases which are difficult to liquefy have a high Boyle temperature— True or False?

(e) Compared to an ideal gas, the volume of a real gas will be more or less — under identical conditions?

(f) The rate of a reaction having a large activation energy is generally high.— True or False?

(g) Cite a condition in which order and molecularity of a reaction are same.

(h) Give an example of a pseudo first-order reaction.

(i) Write down the E and Z configuration of 2-Pentene.

(j) How many types of hybridised orbitals can be obtained by combining s and p-orbitals?

(k) Arrange the halogen hydracids on the basis of their increasing order of acidity.

(l) Write down the possible resonating structures of benzene.

(m) Give the structures of D and L-Glyceraldehyde.

(n) Lactic acid is optically active but not propionic acid.— Why?

(o) Classify the following as electrophiles and nucleophiles (*any two*) :

$$\overset{\oplus}{C}H_3,\ Br^-,\ H_2O$$

(p) Electron affinity of noble gases are zero.— Why?

(q) Arrange the following carbocations in order of their increasing stability

(i) $CH_3-\overset{+}{C}H-CH_3$ (ii) $CH_2=CH-\overset{\oplus}{C}H_2$ (iii) $CH_3-CH_2-\overset{\oplus}{C}H_2$

**Please Turn Over**

(r) If the value of Azimuthal quantum number is 2, then what will be the values for magnetic quantum number?

(s) Write down the electronic configuration of Cr.

(t) Why does the electron affinity increase on going from left to right of a Period in the Periodic Table?

(u) Arrange in ascending order of electronegativity : C, N, Si, P.

(v) Write down the conjugate acid for $\overset{(-)}{O}H$ ion.

(w) Is $Li^{(+)}$ ion hard acid or soft acid?

(x) Give an example of an amphoteric oxide.

**2.** Answer ***any fifteen*** questions : 2×15

(a) State Bohr's Theory of hydrogen atom.

(b) $K^+$ and $Cl^-$ are isoelectronic but their ionic radii are not same.— Explain.

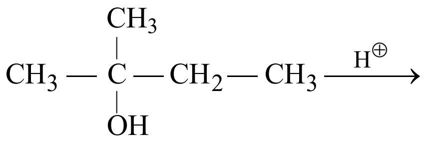
(c) Write down van der Waals' equation for 1 mole of an real gas mentioning the significance of all the terms.

(d) Calculate the average velocity of $CO_2$ molecule at 40°C.

(e) Show that the time taken for 75% completion of a first-order reaction is twice the time taken for 50% completion of the reaction.

(f) The second ionisation potential of an element is always greater than its first ionisation potential. Explain.

(g) Write down the major product of the following reaction and give reason for it :



(h) Write down the HSAB concept with suitable example.

(i) State the Principle of Equipartition of Energy.

(j) Give the conjugate acid/base for the following :

(i) $H_2CO_3$ (ii) $NH_2CONH_2$ (iii) $H_2O$ (iv) $HSO_4^-$

(k) Draw one constitutional isomer of cyclohexane.

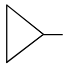
(l) Draw D-Lactic acid in Fischer projection.

(m) Conditions that favour $S_N1$ reaction also favours E1 reaction.— Explain why.

(n) Draw mechanistic steps of an $S_N1$ reaction.

(o) Why is phenol a stronger acid compared to acetic acid?

(p) Arrange the following compound according to its increasing stability :

$CH_3\dot{C}H_2$,  $-\dot{C}H_2$, $(CH_3)_3\dot{C}$

(q) What is resonance energy?

(r) Though tartaric acid is optically active, but succinic acid is not.— Explain.

---