

## U.G. 2nd Semester Examination - 2020

## CHEMISTRY

## [PROGRAMME]

Course Code : CHEM(G)/CC-T-2

Full Marks : 40

Time : 2½ Hours

*The figures in the right-hand margin indicate marks.**Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.*1. Answer any **five** questions:  $2 \times 5 = 10$ 

যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) Write down the van der Waal's equation of state for  $n$ -mole of a real gas and mention the units of van der Waal's constants in this equation.

$n$ -মোল কোন বাস্তব গ্যাসের ক্ষেত্রে ভ্যানডার ওয়াল এর সমীকরণটি লেখ এবং এই সমীকরণে ভ্যানডার ওয়াল ধ্রুবকগুলির একক লেখ।

b) Calculate the root mean square (r.m.s.) velocity of  $\text{CO}_2$  at  $227^\circ\text{C}$ .

$227^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায়  $\text{CO}_2$  গ্যাসের অণুর গড় বর্গমূল গতিবেগ (r.m.s.) নির্ণয় কর।

c) Distinguish between order and molecularity of a reaction.

কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ার ক্রম এবং আণবিকতার মধ্যে পার্থক্য কী?

d) Write down Arrhenius equation in connection with the variation rate constant with temperature explaining the meaning of the terms used therein.

তাপমাত্রার সহিত হার-ধ্রুবকের পরিবর্তন সংক্রান্ত আরহেনিয়াস-এর সমীকরণটি লেখ এবং এখাতে ব্যবহৃত প্রতিটি প্রতীক চিহ্নের অর্থ লেখ।

e) Distinguish between  $\sigma$ -bond  $\pi$ -bond.

$\sigma$  ও  $\pi$ -বন্ধনের মধ্যে পার্থক্য লেখ।

f)  $\text{SO}_2$  molecule is polar whereas  $\text{CO}_2$  molecule is non-polar— explain.

সালফার ডাইঅক্সাইড ( $\text{SO}_2$ ) অণু ধ্রুবীয় কিন্তু কার্বন ডাই অক্সাইড ( $\text{CO}_2$ ) অণু অ-ধ্রুবীয় — ব্যাখ্যা কর।

g) What do you mean by dipole moment? How percentage of ionic character can be calculated from dipole moment data?

দ্বিমেরু ভ্রামক বলতে কি বোঝ? এর তথ্য থেকে কিভাবে একটি সমযোজী যৌগের শতকরা আণবিক চরিত্র হিসাব করা যায়?

2. Answer any **two** questions:  $5 \times 2 = 10$

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) State and explain the Principle of equipartition of energy. Calculate the heat capacity ( $C_p$ ) of  $\text{CO}_2$  at high temperature from this principle.

$$2 \frac{1}{2} + 2 \frac{1}{2} = 5$$

শক্তির সমবিভাজন নীতিটি লেখ এবং ব্যাখ্যা কর। এই নীতি প্রয়োগ করে  $\text{CO}_2$ -এর তাপধারণক্ষমতা উচ্চ তাপমাত্রায় হিসাব কর।

b) i) What do you mean by pseudo first order reactions? Why it is called so? Give one example of such type of reaction.

ছদ্ম-এক আণবিক বিক্রিয়া বলতে কি বোঝা? এরূপ বলা হয় কেন? এর একটি উদাহরণ দাও।

ii) Discuss the method of half-life period for determination of order of a  $n$ -th order reaction.

$$(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}) + 3 = 5$$

অর্ধ-জীবনকাল পদ্ধতিতে কিভাবে একটি  $n$ -তম ক্রম বিক্রিয়ার ক্রম নির্ণয় করা যায় তা আলোচনা কর।

c) Write brief notes on:

টীকা লেখ :

i) Fajan's rules and applications

ফ্যাজানের সূত্রাবলী এবং প্রয়োগ

ii) Born-Lande equation for calculation of lattice energy.  $2 \frac{1}{2} + 2 \frac{1}{2} = 5$

Born-Lande সমীকরণ থেকে জালক শক্তির হিসাব গণনা।

3. Answer any **two** questions:  $10 \times 2 = 20$

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) i) Define critical constants.

সংকট ধ্রুবকগুলির সংজ্ঞা দাও।

ii) For a real gas obeying van der Waal's equation, establish the relation

$$\frac{RT_c}{P_c V_c} = \frac{8}{3}, \text{ where the symbols have usual meanings.}$$

ভ্যান ডার ওয়ালস সমীকরণ মেনে চলে এরূপ একটি

$$\text{বাস্তব গ্যাসের ক্ষেত্রে } \frac{RT_c}{P_c V_c} = \frac{8}{3}, \text{ সম্পর্কটি}$$

উপপাদন কর। প্রতীকগুলি প্রচলিত অর্থবহ।

iii) The van der Waal's constants of HCl gas are :  $a=3.67 \text{ atm lit}^2 \text{ mol}^{-2}$  and  $b=40.8 \text{ cc mol}^{-1}$ . Calculate the critical constants of HCl gas.  $3+4+3=10$

HCl গ্যাসের ভ্যান ডার ওয়ালস ধ্রুবকগুলির মান  $a=3.67 \text{ atm lit}^2 \text{ mol}^{-2}$  এবং  $b=40.8 \text{ cc mol}^{-1}$ । HCl-এর সংকট ধ্রুবকগুলির মান গণনা কর।

- b) i) Evaluate the expression for rate constant of a second order reaction where the initial concentrations of the reactants are equal. Find out the expression for half-life period of these reactions and comment on it.

একটি দ্বি-ক্রম বিক্রিয়ার হার প্রবন্ধের সমীকরণটি উপপাদন কর যেখানে বিক্রিয়ক গুলির প্রাথমিক গাঢ়ত্ব সমান। এই বিক্রিয়ার অর্ধজীবন কালের রাশিটি বাহির কর এবং তার উপর মন্তব্য কর।

- ii) Show that the time required for 75% decomposition is just double that for 50% decomposition of a first order reaction.

$$(4+2+1)+3=10$$

দেখাও যে, একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার 50% সম্পূর্ণ হতে যে সময় লাগে 75% সম্পূর্ণ হতে তার দ্বিগুণ সময় লাগে।

- c) i) Indicate the shape and structure of the following compounds from VSEPR Theory:  $\text{BeF}_2$ ,  $\text{NF}_3$ ,  $\text{CF}_4$

নিম্নলিখিত যৌগগুলির আকার ও গঠন VSEPR তত্ত্ব অনুযায়ী নির্ণয় কর :



- ii) Write brief note on:

VBT and its limitations. (2+2+2)+4=10

VBT (Valence Bond Theory) তত্ত্ব এবং এর সীমাবদ্ধতা।

\_\_\_\_\_