

U.G. 4th Semester Examination - 2024

CHEMISTRY

[HONOURS]

Generic Elective Course (GE)

Course Code : CHEM-H-GE-T-4

Full Marks : 40

Time : $2\frac{1}{2}$ 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) Cite the differences between Schottky defect and Frenkel defect.

স্কটকি ত্রুটি ও ফ্রেনকেল ত্রুটির মধ্যে তফাৎ লেখ।

- b) Explain how a catalyst influences the rate of a chemical reaction.

কিভাবে অনুঘটক একটি রাসায়নিক বিক্রিয়ার হারকে প্রভাবিত করে ব্যাখ্যা কর।

- c) Write down the CGS and SI units of coefficient of viscosity.

সান্দ্রতা গুণাঙ্কের CGS এবং SI এককগুলি লেখ।

[Turn Over]

- d) Among Nitrogen and Oxygen, which one has greater ionization potential and why?

নাইট্রোজেন এবং অক্সিজেন এর মধ্যে কার আয়নায়ন বিভব বেশি এবং কেন?

- e) BF_3 is non-polar but NH_3 is polar. Explain.

BF_3 অধ্রুবীয় কিন্তু NH_3 ধ্রুবীয় — ব্যাখ্যা কর।

- f) Molecular weights of two gases are M_1 and M_2 ($M_1=2M_2$) respectively. Draw Maxwell's velocity distribution curve for the mentioned gases keeping the temperature fixed.

দুটি গ্যাসের আণবিক গুরুত্ব যথাক্রমে M_1 এবং M_2 ($M_1=2M_2$)। সমান উষ্ণতায় উল্লিখিত দুটি গ্যাসের বেগ বণ্টন সংক্রান্ত ম্যাক্সওয়েলের লেখ অঙ্কন কর।

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

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) Explain how the rate of a chemical reaction varies with temperature. For a first order reaction, show that the time required to complete 75% is twice the time required to complete 50%.

$2+3=5$

কোনও রাসায়নিক বিক্রিয়ার হার তাপমাত্রার পরিবর্তনের সাথে কিভাবে পরিবর্তিত হয় ব্যাখ্যা কর। দেখাও যে, একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে 75% শেষ হতে যে সময় লাগে তা 50% শেষ হওয়ার সময়ের দ্বিগুণ।

- b) Comment on the trends in bond energies (X-X) of Halogen (X_2) molecules:

X_2	F_2	Cl_2	Br_2	I_2
Bond energy (Kcal/mole)	37	57	45	35.6

Explain why CO_2 is gas but SiO_2 is solid.

$3+2=5$

Halogen (X_2) অণুগুলির X-X বন্ধনীশক্তির উপর মন্তব্য কর :

X_2	F_2	Cl_2	Br_2	I_2
বন্ধনী শক্তি (Kcal/mole)	37	57	45	35.6

CO_2 গ্যাসীয় কিন্তু SiO_2 কঠিন — ব্যাখ্যা কর।

- c) Why PH_5 does not exist? What kind of crystal defect does not result any change in density? What do you mean by packing fraction and packing efficiency?

$2+1+2=5$

PH_5 এর অস্তিত্ব নেই কেন? কি ধরনের কেলাস ত্রুটির ফলে কেলাসের ঘনত্বের কোনও পরিবর্তন হয় না? প্যাকিং ভগ্নাংশ ও প্যাকিং দক্ষতা কাকে বলে?

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

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) State Raoult's law for relative lowering of vapour pressure with mathematical expression. Cite differences between ideal and non-ideal solutions.

A solution is prepared by dissolving 5g of NaCl in 1000g of water and the density of the solution is 0.997 g.m^{-1} . Calculate molality, molarity, normality and mole fraction of the solute. (Assume that the volume of the solution is same as that of the solvent). $3+2+5=10$

বাষ্পচাপের আপেক্ষিক অবনমন সংক্রান্ত রাউল্টের সূত্রটি লেখ ও গাণিতিক রূপে প্রকাশ কর।

আদর্শ ও অনাদর্শ দ্রবণের মধ্যে পার্থক্য লেখ।

5g of NaCl 1000g জলে দ্রবীভূত আছে এবং দ্রবণটির ঘনত্ব 0.997 g.m^{-1} । এমতাবস্থায় দ্রাবের মোলারিটি, মোলারিটি, নর্মালিটি এবং মোল ভগ্নাংশ গণনা কর। (ধরে নাও দ্রবণের আয়তন দ্রাবকের আয়তনের সঙ্গে সমান।)

- b) Write down the molecular orbital (MO) diagram of oxygen (O_2) molecule and from the MO diagram, calculate the bond order of the molecule. With the help of VSEPR theory, explain the structures of POCl_3 , SF_6 and H_2O .

$$3+1+6=10$$

O_2 অণুর শক্তিস্তরের MO ডায়াগ্রামটি আঁক। উহা হইতে অণুটির বন্ধনক্রম বাহির কর। VSEPR তত্ত্বের সাহায্যে POCl_3 , SF_6 এবং H_2O এর গঠন বর্ণনা কর।

- c) At 25°C , water rose in a capillary of diameter 0.08 cm to a height of 3.72 cm. Calculate the surface tension of water if the density of water at 25°C be 0.998 g/cc and $g=980.665 \text{ cm/sec}^2$.

Write short notes on:

- Azeotropic mixture
- Dry ice
- White lead
- Pseudo unimolecular reaction

$$2+(4 \times 2)=10$$

25°C উষ্ণতায় একটি 0.08 cm ব্যাসের কৈশিক নলে জলের বৃদ্ধি হয়েছে 3.72 cm উচ্চতা পর্যন্ত। যদি 25°C উষ্ণতায় জলের ঘনত্ব 0.998 g/cc হয় এবং $g=980.665 \text{ cm/sec}^2$ হয়, তাহলে জলের পৃষ্ঠটান নির্ণয় কর।

টীকা লেখ :

- অ্যাজিওট্রপিক মিশ্রণ
- শুষ্ক বরফ
- সাদা সিসা
- ছদ্ম এক আণবিক বিক্রিয়া