

U.G. 4th Semester Examination - 2024

CHEMISTRY

[HONOURS]

Generic Elective Course (GE)

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

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: 2×5=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 গুণাক্ষের 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 অস্বীয় কিন্তু NH_3 ধ্রুৱীয় — 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 ওজন যথাক্রমে M_1 এবং M_2 ($M_1=2M_2$)। সমান উষ্ণতায় উল্লিখিত দুটি গ্যাসের বেগ বণ্টন সংক্রান্ত ম্যাক্সওয়েলের লেখা 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_3 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_3 এর অস্তিত্ব নেই কেন? কি ধরনের ক্রিস্টাল ফল্টে কোলাসের ঘনত্বের কোনও পরিবর্তন হয় না? প্যাকিং ভগ্নাংশ ও প্যাকিং দক্ষতা কাকে বলে?

3. Answer any two questions:

10×2=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 0.997g.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 আদর্শ দ্রবণের মধ্যে পার্থক্য লেখ।

5g of NaCl 1000g জলে দ্রবীভূত আছে এবং দ্রবণটির ঘনত্ব 0.997g.m⁻¹। এমতাবস্থায় দ্রবের মোলালিটি, মোলারিটি, নর্মালিটি এবং মোল ভগ্নাংশ গণনা কর। (ধরে নাও দ্রবণের আয়তন দ্রবকের আয়তনের সঙ্গে সমান।)

b) Write down the molecular orbital (MO) diagram of oxygen (O₂) molecule and from the MO diagram, calculate the bond order of the molecule. With the help of VSEPR theory, explain the structures of POCl₃, SF₆ and H₂O.

3+1+6=10

O₂ অণুর শক্তিস্তরের MO ডায়াগ্রামটি আঁক। উদ্ভা হইতে অণুটির বন্ধনক্রম বাহির কর। VSEPR তত্ত্বের সাহায্যে POCl₃, SF₆ এবং H₂O 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 0.998g/cc and $\gamma=980.665 \text{ cm/sec}^2$.

Write short notes on:

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

2+(4×2)=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 0.998g/cc হয় এবং $\gamma=980.665 \text{ cm/sec}^2$ হয়, তাহলে জলের পৃষ্ঠটান নির্ণয় কর।

টিকা লেখ :

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