

1 (Sem-1/FYUGP) CHE 41 MN/(B)

2025

CHEMISTRY

(Minor)

Paper : CHE4100104MN

(Chemistry-I)

(Set-B)

Full Marks : 45

Time : 2 hours

*The figures in the margin indicate full marks
for the questions.*

1. Fill in the blanks : 1×5=5

খালী ঠাই পূৰ কৰা :

(a) The number of nodes in $2p$ orbital
is _____.

$2p$ অববিটেলৰ ন'ডৰ সংখ্যা _____।

(b) Flerovium ($Z = 114$) belongs to _____
block in the periodic table.

ফ্লেৰভিয়াম ($Z = 114$) পৰ্যাবৃত্ত তালিকাৰ _____
গোষ্ঠীৰ অন্তৰ্গত।

(2)

(c) The compressibility factor Z of an ideal gas is _____.

আদর্শ গেছ এটাৰ সংকোচন গুণাংক Z হ'ল _____।

(d) The surface tension of a liquid _____ with rise in temperature.

উষ্ণতাৰ বৃদ্ধিৰ সৈতে তৰল এটাৰ পৃষ্ঠটান _____।

(e) The bond order of O_2^{2-} is _____.

O_2^{2-} -ৰ বান্ধনি ক্ৰম _____।

2. Answer any five of the following questions :

2×5=10

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো পাঁচটাৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) What is hyperconjugation? Why is it called 'no bond resonance'?

হাইপাৰকনযুগেচন কি? ইয়াক 'অবান্ধনিযুক্ত সংস্পন্দন' বুলি কিয় কোৱা হয়?

(b) Write the factors on which ionization potential depends.

আয়নীকৰণ শক্তি নিৰ্ভৰ কৰা কাৰণসমূহ লিখা।

(c) NaCl is soluble in water but AgCl is not soluble in it. Why?

NaCl পানীত দ্ৰৱণীয়, কিন্তু AgCl নহয়। কিয়?

(d) What is torsional strain?

টৰছনেল ষ্ট্ৰেইন কি?

26A/229

(Continued)

(3)

(e) He_2 does not exist but He_2^+ exists. Explain.

He_2 ৰ অস্তিত্ব নাই, কিন্তু He_2^+ ৰ অস্তিত্ব আছে। ব্যাখ্যা কৰা।

(f) Calculate T_c for a gas obeying van der Waals' equation. Given, $P_c = 60$ atm and $b = 56$ atm³ mol⁻¹.

ভান ডাৰ বাল সমীকৰণ মানি চলা গেছ এটাৰ ক্ৰিটিক T_c গণনা কৰা। দিয়া আছে, $P_c = 60$ atm আৰু $b = 56$ atm³ mol⁻¹.

(g) The compressibility factor for one mole of a van der Waals' gas at 0 °C and 100 atm pressure is found to be 0.5. Assuming that the volume of gas molecule is negligible, calculate the van der Waals' constant a .

0 °C আৰু 100 atm চাপত এক ম'ল ভান ডাৰ বাল গেছ এটাৰ সংকোচন গুণাংক 0.5. গেছীয় অণুৰ আয়তন নগণ্য বুলি ধৰি ভান ডাৰ বাল ধ্ৰুৱক a গণনা কৰা।

(h) Write the structural isomers of pentane in decreasing order of their boiling point and justify.

পেণ্টেনৰ গঠন সমযোগীসমূহ উতলাংকৰ অধঃক্রমত লিখা আৰু যুক্তি দিয়া।

26A/229

(Turn Over)

(4)

(i) What is surface tension? What is its unit?

পৃষ্ঠটান কি? ইয়াৰ একক কি?

(j) Calculate the various degrees of freedom of H_2 and CO_2 molecules.

H_2 আৰু CO_2 অণুৰ স্বাধীনতাৰ মাত্ৰা গণনা কৰা।

3. Answer any four of the following questions :

5×4=20

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) What are quantum numbers? What are the different types of quantum numbers? Illustrate taking examples.

কোৱাণ্টাম সংখ্যা কি? বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ কোৱাণ্টাম সংখ্যাসমূহ কি কি? উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা।

(b) Define effective nuclear charge. What are isoelectronic ions? Explain, with examples, how effective nuclear charge affects the radii of isoelectronic ions.

কাৰ্যকৰী নিউক্লীয় আধানৰ সংজ্ঞা দিয়া। সমইলেক্ট্ৰনীয় আয়ন কি? কাৰ্যকৰী নিউক্লীয় আধান কিদৰে সমইলেক্ট্ৰনীয় আধানৰ ব্যাসাৰ্ধত প্ৰভাৱ পেলায়, উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা।

(5)

(c) Why is first ionization energy of N greater than the first ionization energy of O? Explain.

Nৰ প্ৰথম আয়নীকৰণ শক্তি Oৰ প্ৰথম আয়নীকৰণ শক্তিতকৈ বেছি কিয়? ব্যাখ্যা কৰা।

(d) Discuss the conformers of *n* butane.

n বিউটেনৰ কনফৰ্মাৰ সম্পৰ্কে আলোচনা কৰা।

(e) What are Fajans' rules of polarization? LiCl is more covalent than KCl. Explain.

ঋণীয়কৰণৰ ফাজানৰ নীতিসমূহ কি কি? LiCl, KCl তকৈ বেছি সহযোজী। ব্যাখ্যা কৰা।

(f) Prove that the excluded volume of molecules in a real gas is 4 times the actual volume of molecules.

প্ৰমাণ কৰা যে বাস্তৱ গেছ এটাৰ অণুৰ বৰ্জন কৰা আয়তনৰ মান অণুসমূহৰ প্ৰকৃত আয়তনৰ চাৰিগুণ।

(g) How do atomic radii vary in a period and a group? Explain the variation with the help of examples.

পৰ্যায় আৰু বৰ্গত পাৰমাণৱিক ব্যাসাৰ্ধ কিদৰে সলনি হয়? উদাহৰণৰ সহায়ত এই পৰিবৰ্তনসমূহ ব্যাখ্যা কৰা।

(6)

(h) What are free radicals? Explain their formation, structure and stability.

মুক্তমূলক কি? ইহঁতৰ সংগঠন, গঠন আৰু স্থিৰতা ব্যাখ্যা কৰা।

4. Answer any one of the following questions : 10

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো এটাৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) What is Schrödinger wave equation? Derive Schrödinger wave equation. Define the terms 'eigenfunctions' and 'eigenvalues'. What are the significances of ψ and ψ^2 ?

স্ক্ৰ'ডিঞ্জাৰ সমীকৰণ কি? স্ক্ৰ'ডিঞ্জাৰ সমীকৰণ উপপাদন কৰা। 'আইগেন-ফলন' আৰু 'আইগেন-মান'ৰ সংজ্ঞা দিয়া। ψ আৰু ψ^2 ৰ তাৎপৰ্য কি কি?

(b) Explain different electronegativity scales with examples. Give the difference between electron affinity and electronegativity.

উদাহৰণসহ বিদ্যুতঋণতাৰ স্কেলসমূহ ব্যাখ্যা কৰা। 'ইলেক্ট্ৰন আসক্তি' আৰু 'বিদ্যুতঋণতা'ৰ মাজত পাৰ্থক্য লিখা।

(c) Explain the term 'racemization'. How will you proceed to resolve a racemic mixture?

'বেচেমিঅকৰণ' শব্দটোৰ ব্যাখ্যা দিয়া। বেচেমিঅ মিশ্ৰ এটাৰ পৃথকীকৰণ কিদৰে কৰিব?

26A/229

(Continued)

(7)

(d) Define the terms 'critical temperature', 'critical pressure' and 'critical volume'. Prove that for a gas obeying van der Waals' equation $P_c V_c / RT_c = 3/8$.

'ক্ৰান্তিক উষ্ণতা', 'ক্ৰান্তিক চাপ' আৰু 'ক্ৰান্তিক আয়তন'ৰ সংজ্ঞা দিয়া। প্ৰমাণ কৰা যে, ডান ডাব বাল সমীকৰণ মানি চলা গেছ এটাৰ ক্ষেত্ৰত $P_c V_c / RT_c = 3/8$.

(e) Calculate critical temperature, critical pressure and critical volume for carbon dioxide gas. Given the values of critical constants for carbon dioxide gas, $a = 3.61 \text{ atm litre}^2 \text{ mole}^{-2}$ and $b = 4.27 \times 10^{-2} \text{ litre mole}^{-1}$.

কাৰ্বন ডাই অক্সাইড গেছৰ ক্ৰান্তিক উষ্ণতা, ক্ৰান্তিক চাপ আৰু ক্ৰান্তিক আয়তনৰ গণনা কৰা। দিয়া আছে, কাৰ্বন ডাই অক্সাইড গেছৰ ক্ষেত্ৰত $a = 3.61 \text{ atm litre}^2 \text{ mole}^{-2}$ আৰু $b = 4.27 \times 10^{-2} \text{ litre mole}^{-1}$.

26A—7500/229

1 (Sem-1/FYUGP) CHE 41 MN/(B)