2025

CHEMISTRY

Course Name : Chemistry I

Course Code : CHM-MAJ-1014/CHM-MIN-1014

Full Marks : 45

Time : 2 Hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions.
Answer either in English or in Assamese

1. Answer the following questions : 1x5=5
তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ লিখা ঃ

a) What are the possible values of principal (n) and azimuthal quantium numbers (l) for the unpaired electron present in the element with atomic number 9 ?
পাৰমানৱিক সংখ্যা 9 মৌলটোত থকা অযুগ্ম ইলেক্ট্ৰনটোৰ সম্ভাব্য মূখ্য (n) আৰু এজিমুথেল কোৱান্টাম সংখ্যা (l) ৰ মান কি কি?

b) What does the Medelung constant represent ?
মেদেলাং ধ্ৰুৱকটোৱে কি প্ৰতিনিধিত্ব কৰে?

c) Inductive and electromeric effects are -
আগমনিক আৰু ইলেক্ট্ৰ'মেৰিক প্ৰভাব

i) both permanent/ দুয়োটা স্থায়ী

ii) permanent and temporary/ স্থায়ী আৰু অস্থায়ী

iii) both temporary/ দুয়োটা অস্থায়ী

iv) temporary and permanent/ অস্থায়ী আৰু স্থায়ী

d) Define the compresibility factor of a gas.
গেছৰ সংকোচনশীলতা গুণাংকৰ সংজ্ঞা দিয়া।

e) Barometric method is used to measure the temperature (State wheather true or false)
উষ্ণতা জুখিবলৈ বেৰ'মেট্ৰিক পদ্ধতি ব্যৱহাৰ কৰা হয়। (সঁচা নে মিছা লিখা)

2. Answer any five from the following questions : 2x5=10
তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ পৰা পাঁচটাৰ উত্তৰ কৰা ঃ

a) What are normalized and orthogonal wavefunctions ?
প্ৰসামান্যীত আৰু লাম্বিক তৰংফলন কি ?

b) How the concept of electronegativity helps in predicting whether a covalent bond is polar or non-polar ?
বিদ্যুৎ ঋণাত্মকৰ ধাৰণাটোৱে সহযোজী বান্ধনি এটা ধ্ৰুৱীয় নে অধ্ৰুৱীয় হয় কেনেদৰে ব্যাখ্যা কৰে ?

c) How the solubility of an ionic compound be explained in terms of lattice energy and solvation energy.
আয়নীয় যৌগ এটাৰ দ্ৰৱনীয়তা লেটিচ শক্তি আৰু ছ'লভেচ্ন শক্তিৰ সহায়ত কিদৰে ব্যাখ্যা কৰিব পাৰি ?

d) What are meso compounds ?Explain why meso compounds are optically inactive ?
মেছ' যৌগ কাক বোলে ? মেছ' যৌগবোৰ কিয় আলোকীয়ভাৱে নিষ্ক্ৰিয় হয় বুজাই দিয়া।

e) Differentiate between configuration and conformation with suitable example.
বিন্যাস আৰু অনুৰূপৰ পাৰ্থক্য উদাহৰণ সহকাৰে বুজাই দিয়া।

f) The critical pressure of a van-der Waal's gas is 1.01×10^7 Pa ($b = 5.01 \times 10^{-5} m^3 mol^{-1}$). Calculate its critical temperature.
ভান-ডাৰ-বালৰ ক্ৰান্তিক চাপ 1.01×10^7 Pa ($b = 5.01 \times 10^{-5} m^3 mol^{-1}$). ইয়াৰ ক্ৰান্তিক উষ্ণতা গণনা কৰা।

g) Explain why liquid drop is spherical ?
তৰলৰ টোপাল এটা কিয় গোলাকাৰ হয় বুজাই দিয়া।

3. Answer any four questions from the following : 5x4=20
তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ পৰা যিকোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ কৰা ঃ

a) i) Mention the properties of well-behaved functions. 3
গ্ৰহণযোগ্য তৰংগ ফলন এটাৰ ধৰ্মসমূহ লিখা।

ii) What is the significance of ψ in the Schrodinger equation ? What is an atomic orbital ? 1+1=2
স্ক্ৰ'ডিংগাৰৰ তৰংগ সমীকৰণত ψ ৰ তাৎপৰ্য কি ? পাৰমানবিক অৰবিটেল কি ?

b) i) Using Slater's rule calculate the Z_{eff} for 3p electron of phosphorus. 3
শ্লেটাৰৰ নিয়ম ব্যৱহাৰ কৰি, ফচফৰাচৰ 3p ইলেক্ট্ৰনৰ Z_{eff} গণনা কৰা।

ii) How is electronegativety defined as per Pauling scale ?
পাউলিংৰ স্কেলমতে বিদ্যুৎঋণতাৰ সংজ্ঞা কিদৰে দিয়া হয় ?

c) What are the conditions for formation of molecular orbitals ? Discuss the formation of C_2 molecule with the help of MOT. What will be the bond order of C_2.
আনৱিক অৰবিটেল গঠনৰ চৰ্তসমূহ কি কি ? MOT ৰ সহায়ত C_2 গঠনৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। C_2 ৰ বন্ধনি মাত্ৰা কি হ'ব ?

d) Why the staggered and eclipsed conformations of ethane cannot be separated ? Draw the Newman projections of all the conformations of butane. 2+3=5
ইথেনৰ ষ্টেগাৰ্ড আৰু ইক্লিপ্‌ছড অনুৰূপী বোৰ কিয় পৃথক কৰিব নোৱাৰি ? বিউটেনৰ সকলো অনুৰূপীৰ নিউমেন প্ৰক্ষেপন আঁকা।

e) Using van-der Waal's constants, derive the experession for critical constants (P_c, V_c, T_c) and show that $\frac{P_C V_C}{RT_c} = \frac{3}{8}$ 5
ভান ডাৰ বালৰ ধ্ৰুৱক ব্যৱহাৰ কৰি ক্ৰান্তিক ধ্ৰুৱক (P_c, V_c, T_c) উলিওৱা আৰু দেখুওৱা যে- $\frac{P_C V_C}{RT_c} = \frac{3}{8}$

f) What are viscosity and viscosity coefficient ? Show that the value of SI unit of viscosity coefficient is ten times of its CGS unit. 3+2=5
সান্দ্ৰতা আৰু সান্দ্ৰতা গুণাংক কি ? দেখুওৱা যে সান্দ্ৰতা গুণাংকৰ SI এককৰ মান ইয়াৰ CGS এককৰ মানৰ দহগুণ।

4. Answer any one from the following questions : 10x1=10
তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ পৰা যিকোনো এটাৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

a) i) Derive the expressions for the wavefunction and energy of a particle in a one-dimensional box. 6
এক বিমীয় বাকচ এটাত থকা কণিকা এটাৰ তৰংগফলন আৰু শক্তিৰ প্ৰকাশৰাশি প্ৰতিষ্ঠা কৰা।

ii) Predict whether NaCl or $MgCl_2$ will have higher lattice energy and why ? 2

NaCl বা $MgCl_2$ ৰ কোনটোৰ লেটিচ শক্তি বেছি আৰু কিয় ?

iii) Explain how photoelectric effect supports the particle nature of light. 2

ফ'টইলেক্ট্ৰিক প্ৰভাৱে পোহৰৰ কণা ধৰ্ম কিদৰে সমৰ্থন কৰে ব্যাখ্যা কৰা।

b) i) Write short notes on the following : 2x3=6

তলত দিয়া সমূহৰ চমুটোকা লিখা।

a) Causes of deviation from ideal behaviour of a gas.

আদৰ্শ গেছৰ আচৰণৰ পৰা বিচ্যুতিৰ কাৰণ।

b) Significance of van der Waals gas constants 'a' and 'b'

ভান্ ডাৰ ৱালৰ গেছ ধ্ৰুৱক 'a' আৰু 'b' ৰ তাৎপৰ্য্য।

c) Failure of van der Waals equation at high pressure.

উচ্চ চাপত ভানডাৰ ৱালৰ সমীকৰণৰ ব্যৰ্থতা

ii) Explain one method for the determination of viscosity of a liquid. 4

তৰলৰ সান্দ্ৰতা নিৰ্ণয় কৰা পদ্ধতি এটা ব্যাখ্যা কৰা।

c) i) Explain the bonding in CH_4 on the basis of VBT. 4

VBT ৰ ভিত্তিত CH_4 ৰ বান্ধনি ব্যাখ্যা কৰা।

ii) Convert the Fischer projection of lactic acid to Newman projection. 3

লেক্টিক এচিডৰ ফিচাৰ প্ৰক্ষেপণক নিউমেন প্ৰক্ষেপনলৈ ৰূপান্তৰ কৰা।

iii) Arrange the following groups in increasing order of priority for assigning R- and S- configurations of molecules. 3

তলৰ মূলকবোৰক R- আৰু S- সংস্থিতি বুজাবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা অগ্ৰাধিকাৰৰ উৰ্দ্ধক্ৰমত সজোৱা।

$$-\overset{\overset{O}{||}}{\underset{\underset{O}{||}}{S}}-OH, \quad -CH=CH_2, \quad -\overset{\overset{O}{||}}{C}-CH_3, \quad -\overset{\overset{O}{||}}{C}-H$$