U.G. 4th Semester Examination - 2026

CHEMISTRY

[MINOR]

Course Code : CHEM-MIT-2B

[NEP-2020]

Full Marks : 25 Time : 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.

GROUP - A
(Physical-1)

[Marks : $12\frac{1}{2}$]

1. Answer any **three** questions: $\frac{1}{2} \times 3 = 1\frac{1}{2}$

যে-কোনো **তিনটি** প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ

a) Write the unit of the rate constant for a Zero-order reaction.
শূন্যক্রম বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের একক লেখো।

b) What do you mean by 'Compressibility factor'?
'সংনম্যতা গুণক' বলতে কি বোঝো?

c) Determine the dimension of surface tension.
পৃষ্ঠটানের মাত্রা নির্ণয় করো।

d) Give an example of 'pseudo first order reaction'.
একটি 'ছদ্ম আণবিক বিক্রিয়ার' উদাহরণ দাও।

e) Define 'Law of Constancy of Symmetry' of crystal.
কেলাসের 'প্রতিসাম্যের নিত্যতা সূত্র'টির সংজ্ঞা দাও।

2. Answer any **two** questions: $3 \times 2 = 6$

যে-কোনো **দুটি** প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ

a) Discuss the effect of temperature and pressure on the coefficient of viscosity of gases. 3

গ্যাসের সান্দ্রতাঙ্কের ওপর চাপ ও তাপমাত্রার প্রভাব লেখো।

b) Discuss the effect of temperature on Maxwell's distribution of velocities. 3
ম্যাক্সওয়েলের বেগ বন্টনের ওপর তাপমাত্রার প্রভাব আলোচনা করো।

c) Describe a method for determining the order of a reaction. 3
বিক্রিয়ার ক্রম নির্ণয়ের একটি পদ্ধতির বর্ণনা দাও।

3. Answer any **one** question: 5×1=5
যে-কোনো **একটি** প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ

a) i) Determine the ratio $d_{100} : d_{110} : d_{111}$ for SCC, BCC and FCC crystals. 3
সরল ঘনকাকার, দেহকেন্দ্রিক ঘনকাকার এবং পৃষ্ঠকেন্দ্রিক ঘনকাকার কেলাসের $d_{100} : d_{110} : d_{111}$ নির্ণয় করো।

ii) Write the units of 'a' and 'b' used in the vander Waals' gas equation. 2
ভ্যানডার ওয়ালস্ গ্যাসের সমীকরণে ব্যবহৃত 'a' এবং 'b' এর এককগুলি লেখো।

b) i) For a first-order reaction, show that the half-life is independent of initial concentration.
প্রথম ক্রমের বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে দেখাও যে, অর্ধজীবন প্রাথমিক ঘনমাত্রার ওপর নির্ভর করে না।

ii) For a first-order reaction, initial concentration of the reactant is 0.6 mol/L. After 30 minutes, it decreases to 0.3 mol/L. Calculate the rate constant.
একটি প্রথম ক্রমের বিক্রিয়ায় বিক্রিয়কের প্রাথমিক ঘনমাত্রা হলো প্রতিলিটারে ০.৬ মোল। ৩০ মিনিট পর কমে প্রতিলিটারে ০.৩ মোল হয়। বিক্রিয়াটির হার ধ্রুবক নির্ণয় কর।

GROUP - B
(Inorganic-2)

[Marks : $12\frac{1}{2}$]

1. Answer any **three** questions: $\frac{1}{2}\times3=1\frac{1}{2}$
যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ

a) Define Dipole Moment.
দ্বিমেরু-ভ্রামকের সংজ্ঞা দাও।

b) Draw the geometric structure of ClF_3 using VSEPR theory.
VSEPR তত্ত্ব দ্বারা ClF_3 অণুর জ্যামিতিক গঠন অঙ্কন করো।

c) Determine the bond order of He_2 molecule.
He_2 অণুর ক্রম নির্ণয় করো।

d) Give an example of inner orbital octahedral complex.
একটি inner orbital octahedral জটিল যৌগের উদাহরণ দাও।

e) Define Crystal Field Stabilization Energy (CFSE).
Crystal Field Stabilization Energy-এর সংজ্ঞা দাও।

2. Answer any **two** questions: 3×2=6
যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ

a) i) Why is the melting point of NaCl is higher than that of CuCl? 2
NaCl গলনাঙ্ক CuCl অপেক্ষা বেশি হয় কেন?

ii) What is the nature of the polarity of the BF_3 molecule? 1
BF_3-অণুর ধ্রুবীয়তা কীরূপ?

b) Draw the VSEPR geometry of NH_3 and H_2O.
NH_3 এবং H_2O-এর VSEPR জ্যামিতি অঙ্কন করো।

c) Why $[Co(CN)_6]^{4-}$ is paramagnetic while $[Co(CN)_6]^{3-}$ is diamagnetic? Explain (Using CFT).
$[Co(CN)_6]^{4-}$ আয়নটি প্যারাম্যাগ্নেটিক, কিন্তু $Co(CN)_6]^{3-}$ ডায়া-ম্যাগনেটিক। CFT ব্যবহার করে ব্যাখ্যা করো।

3. Answer any **one** question: $5\times1=5$
যে-কোনো **একটি** প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ

a) i) Show the d-orbital splitting of the metal ions in the complex $[Fe(CN)_6]^{4-}$ using CFT and Calculate CFSE. 3
CFT-এর সাহায্যে $[Fe(CN)_6]^{4-}$ যৌগদুটির d-কক্ষকের বিভাজন অঙ্কন করো এবং CFSE গণনা করো।

ii) Construct the Born Haber cycle to calculate the lattice energy of NaCl crystal. 2
NaCl কেলাসের জালিকা শক্তি গণনার জন্যে Born-Haber চক্রটি গঠন করো।

b) Draw the MO energy level diagram for the N_2 molecule, calculate its bond order and comment on its magnetic properties.
N_2 অণুর আণবিক অরবিটাল (MO) শক্তিস্তরের চিত্র অঙ্কন করো। এর বন্ধন ক্রম (bond order) গণনা করো এবং এর চৌম্বক ধর্ম সম্পর্কে মন্তব্য করো।