

302/Chem(N)

UG/3rd Sem/CHEM-MIT-1B/24

U.G. 3rd Semester Examination - 2024

CHEMISTRY

[MINOR]

Course Code : CHEM-MIT-1B

(Physical & Inorganic)

[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)

[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) What is the effect of temperature on mean free path? $\frac{1}{2}$
গড় মুক্ত পথের উপর তাপমাত্রার প্রভাব কি?
- b) Find the dimension of surface tension. $\frac{1}{2}$
পৃষ্ঠটানের মাত্রা বের কর।
- c) An ideal gas can never be liquefied. Justify. $\frac{1}{2}$
আদর্শ গ্যাস কখনই তরল করা যায় না। যুক্তি দাও।

[Turn over]

d) Write Arrhenious equation for the effect of temperature on rate of reaction. $\frac{1}{2}$

বিক্রিয়ার হারের উপর তাপমাত্রার প্রভাব সম্পর্কিত আরহেনিয়াসের সমীকরণ লেখ।

e) A crystal plane has intercept on the three axis of crystal in the ratio of $\frac{3}{2}:2:1$. What are the Miller indices of the plane? $\frac{1}{2}$

একটি ক্রিস্টাল প্লেনে স্ফটিকের তিনটি অক্ষে $\frac{3}{2}:2:1$ অনুপাতে বাধা রয়েছে। প্লেনের মিলার সূচকগুলি কি কি?

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

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) What is the effect of temperature on viscosity of a liquid? 3

তরলের সান্দ্রতার উপর তাপমাত্রার প্রভাব কি?

b) Differentiate between order and molecularity of a reaction. 3

বিক্রিয়ার ক্রম ও আনবিকতার মধ্যে পার্থক্য কর।

c) What is meant by Unit Cell? Determine the interplanar spacing between the (221) planes of a cubic lattice of length 4.5 \AA . 1+2

'ইউনিট সেল' বলতে কি বোঝ? 4.5 \AA দৈর্ঘ্যের একটি ঘনক জালির 221 সমতলের মধ্যে আন্ততলীয় ব্যবধান নির্ণয় কর।

3. Answer any **one** question: 5×1=5

যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) Starting from van der Waal's equation, obtain an expression for critical constants in terms of van der Waal's constant a and b . 5

ভ্যান ডার ওয়াল সমীকরণ থেকে সংকট ধ্রুবকগুলির (a , b) সমীকরণ বের কর।

- b) Determine the order of a reaction by half-life method. A first order reaction is 40% complete in 50 minutes. Calculate the value of the rate constant. 3+2

বিক্রিয়ার ক্রম half-life পদ্ধতিতে নির্ণয় কর। একটি এক ক্রমীয় বিক্রিয়ার 40% সম্পন্ন হয় 50 মিনিটে। বিক্রিয়াটির হার ধ্রুবক (rate constant) হিসাব কর।

GROUP - B

(Inorganic)

[Marks : 12½]

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

যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) Define lattice energy.

জালিকা শক্তির সংজ্ঞা দাও।

b) Between PF_3 and PH_3 which have greater bond angle?

PF_3 এবং PH_3 এর মধ্যে কোনটির বন্ধন কোণ বেশী?

c) What is the bond order of O_2^+ according to M.O. theory?

M.O. তত্ত্বের সাহায্যে O_2^+ এর বন্ধন দৈর্ঘ্য কত?

d) Write down the hybridization and structure of ClF_3 .

ClF_3 এর সংকরায়ন ও গঠন লেখ।

e) Write down the IUPAC name of $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{NO})]\text{SO}_4$.

IUPAC পদ্ধতিতে $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{NO})]\text{SO}_4$ এর নামকরণ কর।

2. Answer any **two** questions: 3×2=6

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) Between CuCl_2 and MgCl_2 which will melt at higher temperature? 3

CuCl_2 এবং MgCl_2 এর মধ্যে কোন যৌগটি বেশি তাপমাত্রায় গলবে?

- b) Construct Born Haber cycle of NaCl and calculate the lattice energy using the following ΔH data (kJ/mol). $\Delta H_D(\text{Cl}_2)=225.9$, $\Delta H_{EA}(\text{F})=-351.4$, $\Delta H_{IE}(\text{Na})+489.5$, $\Delta H_{\text{sub}}(\text{Na})=108.7$, $\Delta H_f^0(\text{NaCl})=-414.2$. 3

NaCl এর Born Haber cycle গঠন কর এবং নিচের ΔH (kJ/mol) তথ্যগুলি থেকে জালিকা শক্তি গণনা কর।
 $\Delta H_D(\text{Cl}_2)=225.9$, $\Delta H_{EA}(\text{F})=-351.4$,
 $\Delta H_{IE}(\text{Na})+489.5$, $\Delta H_{\text{sub}}(\text{Na})=108.7$,
 $\Delta H_f^0(\text{NaCl})=-414.2$.

- c) According to CFT draw the splitting pattern of d-orbital of the following octahedral complexes $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{2-}$ and calculate spin only magnetic moment of these complexes. 3

CFT-এর সাহায্যে $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{2-}$ অষ্টতলীয় যৌগটির d-কক্ষকের বিভাজন অঙ্কন কর এবং ঘূর্ণন জনিত চৌম্বক ভ্রামক নির্ণয় কর।

3. Answer any **one** question: 5×1=5

যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) i) What is the primary and secondary valency of platinum in $K_2[PtCl_6]$ complex?

$K_2[PtCl_6]$ যৌগে প্লাটিনামের মুখ্য ও গৌণ যোজ্যতা কত?

ii) The crystal field splitting parameters (Δ) are related as follows: $\Delta_{tet} \approx \frac{4}{9}\Delta_{oct}$ explain. 2+3=5

প্রমাণ কর : $\Delta_{tet} = \frac{4}{9}\Delta_{oct}$

b) i) Draw a qualitative MO diagram for O_2 molecule. Explain the bond dissociation energy of O_2 is less than that of O_2^+ ion.

O_2 অণুর জন্য একটি গুণগত MO চিত্র অংকন কর। O_2 এর বন্ড বিচ্ছিন্নতা শক্তি O_2^+ আয়নটির চেয়ে কম ব্যাখ্যা কর।

ii) BF_3 is non-polar but NF_3 is polar. Explain. (2+1)+2=5

BF_3 অণুটি অধ্রুবীয় কিন্তু NF_3 অণুটি ধ্রুবীয়। ব্যাখ্যা কর।