

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 $4.5\text{\AA}$. $1+2$

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

3. Answer any one question:

$5 \times 1 = 5$

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

1. Answer any three questions:

$$\frac{1}{2} \times 3 = 1\frac{1}{2}$$

যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) 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:

$3 \times 2 = 6$

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). $\Delta H_D(\text{Cl}_2) = 225.9$, $\Delta H_{\text{EA}}(\text{F}) = -351.4$, $\Delta H_{\text{IE}}(\text{Na}) + 489.5$, $\Delta H_{\text{sub}}(\text{Na}) = 108.7$, $\Delta H_f^0(\text{NaCl}) = -414.2$. 3

NaCl এর Born Haber cycle গঠন কর এবং নিচের ΔH (kJ/mol) তথ্যগুলি থেকে জালিকা শক্তি গণনা কর।

$\Delta H_D(\text{Cl}_2) = 225.9$, $\Delta H_{\text{EA}}(\text{F}) = -351.4$, $\Delta H_{\text{IE}}(\text{Na}) + 489.5$, $\Delta H_{\text{sub}}(\text{Na}) = 108.7$, $\Delta H_f^0(\text{NaCl}) = -414.2$.

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 যৌগদুটির 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: $\Delta_{tet} = \frac{4}{9} \Delta_{oct}$ 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 অপ্রবীয়া কিন্তু NF_3 অণুটি প্রবীয়া। ব্যাখ্যা কর।