

U.G. 1st Semester Examination - 2024**CHEMISTRY****[MINOR]****Course Code: CHEM-MIT-1A'****[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.***Write the answers of Group-A and Group-B in separate books.****GROUP - A****(Inorganic-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) How many radial nodes are there for 3d orbital?

3d অরবিটালের কয়টি রেডিয়াল নোড রয়েছে?

- b) Write down the ground state term of N atom.

N পরমাণুর সুস্থিত টার্মটি লেখ।

- c) Write down one drawback of Bohr Hydrogen atomic model.

বোর হাইড্রোজেন পারমাণবিক মডেলের একটি ত্রুটি লেখো।

[Turn over]

d) What do you mean by effective nuclear charge?

কার্যকর পারমাণবিক চার্জ বলতে কী বোঝো?

e) Describe the Pauli exclusion principle.

পাওলি বর্জন নীতিটি বর্ণনা কর।

2. Answer any two questions:

3×2=6

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

a) State Heisenberg's uncertainty principle.

Calculate uncertainty in the speed of the moving electron where uncertainty in position is $100 \times 10^{-12} \text{ m}$ given mass of electron $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$.

হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা নীতি বর্ণনা কর। চলন্ত ইলেক্ট্রনের গতিতে অনিশ্চয়তা গণনা কর যেখানে অবস্থানের অনিশ্চয়তা $100 \times 10^{-12} \text{ m}$ প্রদত্ত ইলেক্ট্রন $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$.

b) Describe Pauling method for the determination of electronegativity.

বৈদ্যুতিন গতিশীলতা নির্ধারণের জন্য পলিং পদ্ধতি বর্ণনা কর।

c) Calculate effective nuclear charge using Slater's rule for a 4s and a 3d electron in a V atom.

একটি V পরমাণুতে 4s এবং 3d ইলেক্ট্রনের জন্য স্লেটারের নিয়ম ব্যবহার করে কার্যকর পারমাণবিক চার্জ গণনা কর।

3. Answer any one question:

5×1=5

যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

a) i) On the basis of exchange energy explain why $3d^5 4s^1$ electronic configuration is more stable than $3d^4 4s^2$ electronic configuration.

বিনিময় শক্তির ভিত্তিতে ব্যাখ্যা কর কেন $3d^5 4s^1$ বৈদ্যুতিন কনফিগারেশন $3d^4 4s^2$ ইলেক্ট্রনিক কনফিগারেশনের চেয়ে বেশি স্থিতিশীল।

ii) Calculate the electronegativity of Cl given that the bond dissociation energies for Cl_2 , F_2 , and ClF are 242, 158, and 255 kJ/mol, respectively.

Cl_2 , F_2 এবং ClF এর বন্ড বিযুক্তি শক্তি যথাক্রমে 242, 158, এবং 255 kJ/mol হলে Cl-এর বৈদ্যুতিন গতিশীলতা গণনা কর। $2\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2} = 5$

b) i) Using Pauling method calculates the ionic radii of Na^+ and F^- ions in NaF crystal. The observed Na^+F^- distance in NaF is 2.31 Å. Given atomic number of Na and F are 11 and 9 respectively.

পলিং পদ্ধতি ব্যবহার করে NaF ক্রিস্টালে Na^+ এবং F^- ions এর আয়নিক ব্যাসার্ধ গণনা করা হয়। NaF এর পরিলক্ষিত Na^+F^- দূরত্ব 2.31 Å। প্রদত্ত Na এবং F এর পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 11 এবং 9।

- ii) Why first ionization energy of oxygen is less than that of nitrogen?

অক্সিজেনের প্রথম আয়নীকরণ শক্তি নাইট্রোজেনের চেয়ে কম কেন? $3+2=5$

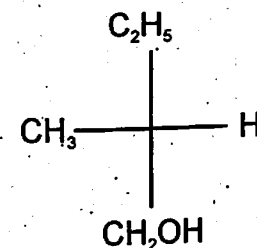
GROUP - B
(Organic-1)

[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:
- What are the enantiomers in organic molecules?
জৈব যৌগে এনানসিওমার কি?
 - CMe_3^+ and CH_3^+ – which one is more stable?
 CMe_3^+ এবং CH_3^+ -এর মধ্যে কোনটি বেশি স্থিতিশীল?
 - Give an example of electrophilic reagent.
ইলেক্ট্রোফিলিক বিকারকের একটি উদাহরণ দাও।
 - Write the Fischer Projection formula of (R)-2-bromobutane.
(R)-2-bromobutane এর ফিশার অভিক্ষেপ সংকেত লেখো।

- e) Determine the R/S configuration of the following:

নিম্নলিখিত যৌগের R/S কনফিগারেশন নির্ধারণ কর :



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

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

- i) Lactic acid is optically active but propionic acid is not – why?
ল্যাকটিক অ্যাসিড আলোক সক্রিয় কিন্তু প্রোপায়োনিক অ্যাসিড নয় — কেন?
- ii) Write down the free radical mechanism of halogenation of an alkane.
একটি অ্যালকেনের হ্যালাজেনেশনের মুক্তমূলক কলাকৌশল লেখো। $1+2=3$
- b) i) Why all the bond lengths in benzene are equal?
বেঞ্জিনের সকল বন্ধনের দৈর্ঘ্য সমান কেন?

- ii) Why Wurtz reaction is not suitable for the preparation of alkanes with odd number of carbon atoms?

বিজোড় সংখ্যক কার্বন পরমাণু বিশিষ্ট অ্যালকেন তৈরির জন্য Wurtz বিক্রিয়া কেন উপযুক্ত নয়?

$$1+2=3$$

- c) i) How can a terminal alkene can be converted to terminal alcohol?

কিভাবে একটি টার্মিনাল অ্যালকিনকে টার্মিনাল অ্যালকোহলে রূপান্তর করা যায়?

- ii) What are the products of ozonolysis of 2-methyl pent-2-ene?

2-মিথাইল পেন্ট-2-ইনের ওজোনোলাইসিসে উৎপন্ন যৌগগুলি কি কি?

$$2+1=3$$

3. Answer any one question:

$$5 \times 1 = 5$$

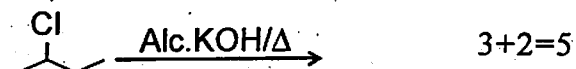
যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

- a) i) Write all the configurations of tartaric acid and select the enantiomers and diastereoisomers from them. Indicate which of them are optically active?

টারটারিক অ্যাসিডের কনফিগারেশনগুলি লেখো এবং তাদের মধ্যে এনানসিওমার এবং ডায়াস্টিরিওআইসোমারগুলি দেখাও। এদের মধ্যে কোনগুলি আলোকসক্রিয় তা নির্দেশ কর।

- ii) Predict the major and minor products in the following reaction:

নিম্নলিখিত বিক্রিয়ায় মেজর ও মাইনর যৌগগুলি নির্দেশ কর:



$$3+2=5$$

- b) i) 2-Butene shows geometrical isomerism but ethylene does not – explain with reason.

2-বিউটিন জ্যামিতিক সমাবয়বতা দেখাতে পারে কিন্তু ইথিলিন পারে না — কারণ সহ ব্যাখ্যা কর।

- ii) Cite any three differences between S_N1 and S_N2 reactions.

S_N1 এবং S_N2 বিক্রিয়ার মধ্যে তিনটি পার্থক্য দেখাও।

$$2+3=5$$