U.G. 2nd Semester Examination - 2025

CHEMISTRY

[MINOR]

Course Code : CHEM-MIT-2A

[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) What is the physical significance of magnetic quantum number?

চৌম্বকীয় কোয়ান্টাম সংখ্যার ভৌত তাৎপর্য কী?

b) Who intorduced the HSAB principle?

HSAB নীতি কে প্রবর্তন করেন?

c) Calculate the ionisation energy of He^+ ion.

He^+ আয়নের আয়নীকরণ শক্তি গণনা করো।

[Turn over]

d) Write down the electronic configuration of Cu atom.

Cu পরমাণুর ইলেকট্রনিক বিন্যাস লেখ।

e) Give one example of redox indicator.

একটি রেডক্স সূচকের উদাহরণ দাও।

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

যে-কোনো **দুটি** প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ

a) i) Find out all the quantum numbers of outermost electron of Cr.

Cr-এর বাইরেরতম ইলেকট্রনের সমস্ত কোয়ান্টাম সংখ্যা বের করো।

ii) How Ionisation potential varies along the period and group in periodic table? 1+2

পর্যায় সারণিতে পর্যায় এবং শ্রেণী বরাবর আয়নীকরণ বিভব কীভাবে পরিবর্তিত হয়?

b) i) Although first ionisation potential of N is higher than that of O but second IP follows the opposite trend.

যদিও N-এর প্রথম আয়নীকরণ বিভব O-এর চেয়ে বেশি, তবে দ্বিতীয় আয়নীকরণ বিভব ঠিক বিপরীত।

ii) Calculate the wave length of Hα and Hβ lines of Paschen series. $1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}$

পাসেন সিরিজের Hα এবং Hβ রেখার তরঙ্গদৈর্ঘ্য গণনা করো।

c) Write a short note on Allred-Rochow electronegativity. 3

অলরেড-রোচো তড়িৎ ঋণাত্মকতার উপর সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো।

3. Answer any **one** question: 5×1=5

যে-কোনো **একটি** প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ

a) i) First electron affinity of oxygen is exothermic but second electron affinity is endothermic. Explain.

অক্সিজেনের প্রথম ইলেকট্রন অ্যাফিনিটি এক্সোথার্মিক কিন্তু দ্বিতীয় ইলেকট্রন অ্যাফিনিটি এন্ডোথার্মিক। ব্যাখ্যা করো।

ii) Compare the acidity of HOCl, $HClO_2$, $HClO_3$, $HClO_4$.

HOCl, $HClO_2$, $HClO_3$, $HClO_4$-এর অম্লতা তুলনা করো।

iii) Explain the direction of following reaction using HSAB principle:

HSAB নীতি ব্যবহার করে নিম্নলিখিত বিক্রিয়ার দিক ব্যাখ্যা করো:

$HgO + HCl \rightarrow HgCl_2 + H_2O$ 2+1+2

b) i) Balance the following equation by Ion-electron method:

আয়ন-ইলেকট্রন পদ্ধতি ব্যবহার করে নিম্নলিখিত সমীকরণটি সমতা বিধান করো:

$MnO_4^- + C_2O_4^{2-} + H^+ \rightarrow Mn^{2+} + CO_2 + H_2O$

ii) What is the screeing effect of electrons in atomic orbitals? How it influences the ionisation potential? 3+2

পারমাণবিক কক্ষকের ইলেকট্রনের আবরণী ক্ষমতা কী? ইহা আয়নায়ন বিভবকে কিভাবে প্রভাবিত করে?

GROUP - B

(Organic-1)

[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) Indicate the eletrophiles and nucleophiles in the following species:

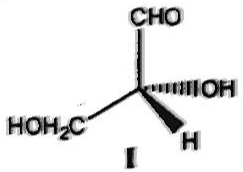
BF_3, NH_3, SCN^-, CH_3^+

নিম্নলিখিত অণু এবং আয়ন ক্ষেত্রে ইলেক্ট্রোফাইল এবং নিউক্লিওফাইলগুলি নির্দেশ করো:

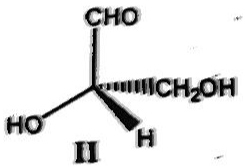
BF_3, NH_3, SCN^-, CH_3^+

b) Find the relationship between the following compounds **I** and **II**:

নিম্নলিখিত যৌগ **I** এবং **II**-এর মধ্যে সম্পর্ক নিরূপণ করো:



I



II

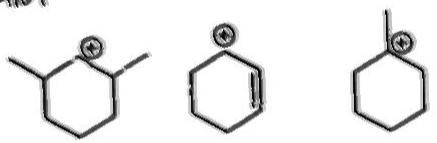
c) How many stereoisomers are possible for the following compound?

$CH_3CH(OH)CH=CHCH_3$

$CH_3CH(OH)CH=CHCH_3$ যৌগটির মোট কতগুলি ত্রিমাত্রিক সমাবয়ব সম্ভব?

d) Find most stable carbocation among following:

নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে সবচেয়ে স্থিতিশীল কার্বো কাটায়ন কোনটি?



A B C

e) Write down the major product of the following reaction:

নিম্নলিখিত বিক্রিয়ায় প্রধান বিক্রিয়াজাত যৌগটি লেখো:

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

যে-কোনো **দুটি** প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) Draw all the stereoisomers of tartaric acid and comment on their optical activity. 3

টারটারিক অ্যাসিডের সকল ত্রিমাত্রিক সমবায়কগুলি অঙ্কন কর এবং তাদের আলোক সক্রিয়তা ব্যাখ্যা কর।

b) i) An alkane **A** with molecular formula C_5H_{12}, gives one product on monochlorination, what is the structure of the alkane?

একটি অ্যালকেন **A** (আণবিক সংকেত C_5H_{12}) শুধুমাত্র একটি মোনোক্লোরিনেশন পদার্থ উৎপন্ন করে, A যৌগটি কি?

ii) Discuss Corey-House alkane synthesis. Why is it better process than Wurtz? 1+2

কোরে-হাউস অ্যালকেন সংশ্লেষ পদ্ধতিটি বর্ণনা কর। ইহা কেন উর্টজ বিক্রিয়া অপেক্ষা উন্নততর?

c) i) What is the stereochemical outcome of S_N1 and S_N2 reaction with chiral substrates?

কাইরাল সাবস্ট্রেটের সাথে S_N1 এবং S_N2 বিক্রিয়ার স্টিরিওকেমিক্যাল ফলাফল কী?

ii) Write down the ozonolysis products of 1,3-butadiene. 2+1

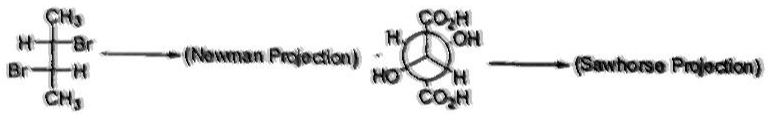
1,3-বিউটাডাইইন-এর ওজনোলিসিস বিক্রিয়ায় উৎপন্নজাত পদার্থগুলি গঠনসহ লেখো।

3. Answer any **one** question: 5×1=5

যে-কোনো **একটি** প্রশ্নের উত্তর দাও :

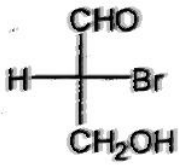
a) i) Convert the following:

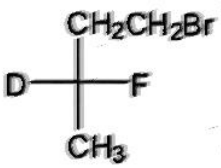
নির্দেশ অনুযায়ী রূপান্তর করো:



ii) Designate R/S of following chiral centre:

নিম্নলিখিত কাইরাল সেন্টারের R/S প্রতীক করো:





iii) What do you mean by racemic mixture? Give example. 1+2+2

রেসিমিক মিশ্রণ বলতে তুমি কি বোঝো? উদাহরণ দাও।

b) i) Although C-Cl bond is polar, CCl_4 is a nonpolar molecule, explain. Write short note on ozonolysis reaction.

যদিও C-Cl বন্ধন পোলার, CCl_4 একটি নন পোলার অণু। ব্যাখ্যা কর। ওজনোলাইসিস বিক্রিয়া সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো।

ii) Write down the structure of (*Z*)-2,3-dibromopent-2-ene. (1+2)+2

(*Z*)-2,3-dibromopent-2-ene-এর গঠন লেখো।