

U.G. 5th Semester Examination - 2025

CHEMISTRY

[MINOR]

Course Code : CHEM-MIT-3

(Physical-2 and Organic-2)

[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-2)

[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 down the mathematical form of first law of thermodynamics indicating the meaning of each term.

তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্রের গাণিতিক রূপ লেখো এবং প্রতিটি পদের অর্থ ব্যাখ্যা করো।

- b) Why enthalpy is a state function?

এনথ্যালপি কেন একটি স্টেট ফাংশন?

[Turn Over]

c) State Hess's law.

হেসের সূত্রটি বর্ণনা করো।

d) Find the relationship between ionisation constant and ionic product of water.

জলের আয়নিকরণ ধ্রুবক এবং আয়নিক গুণফলের মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় করো।

e) State second law of thermodynamics.

তাপগতিবিদ্যার দ্বিতীয় সূত্রটি বর্ণনা করো।

2. Answer any two questions:

3×2=6

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) i) What is the physical concept of entropy?

এন্ট্রপির ভৌত ধারণা কী?

ii) What is heat capacity? Provide the relation between heat capacities. 1+2=3

হিট ক্যাপাসিটি বা তাপ ধারকত্ব কী? তাপ ধারকত্বগুলির মধ্যে সম্পর্ক লেখো।

b) i) Write the equation of van't Hoff's reaction isotherm indicating the meaning of each term.

ভ্যান্ট-হফ বিক্রিয়া আইসোথার্মের সমীকরণ লেখো এবং প্রতিটি পদের অর্থ ব্যাখ্যা করো।

ii) Explain the variation of equilibrium constant with addition to inert gas.

1+2=3

নিষ্ক্রিয় গ্যাস যোগ করলে সাম্যধ্রুবকের পরিবর্তন করো।

c) i) Write down the Henderson equation for the buffer solution and explain the terms involved in it.

বাফার দ্রবণ সম্পর্কিত হেন্ডারসন সমীকরণটি লেখো এবং এর সাথে জড়িত পদগুলি ব্যাখ্যা করো।

ii) Show that the heat change at constant pressure is equal to the change in enthalpy ΔH . $1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}=3$

দেখাও যে স্থির চাপের তাপের পরিবর্তন এনথ্যালপি ΔH -এর পরিবর্তনের সমান।

3. Answer any one question:

5×1=5

যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) i) State the laws of thermochemistry.

তাপ-রাসায়নিকের সূত্রগুলি উল্লেখ করো।

ii) 10 litres of Helium expanded reversibly and adiabatically from 10 atm to 1 atmosphere. The final volume is 25 litres. Calculate the adiabatic work. 3+2=5

১০ লিটার হিলিয়াম গ্যাস ১০ অ্যাটমসফিয়ার চাপ থেকে ১ অ্যাটমসফিয়ার চাপ পর্যন্ত প্রত্যাবর্তনযোগ্য এডিয়াব্যাটিক প্রসারণের ফলে ২৫ লিটার চূড়ান্ত আয়তন হয়। এডিয়াব্যাটিক কাজ গণনা করো।

- b) i) Differentiate between strong and weak electrolytes.

শক্তিশালী ও দুর্বল ইলেক্ট্রোলাইটের মধ্যে পার্থক্য করো।

- ii) What is buffer solution?

বাম্বার দ্রবণ কী?

- iii) Mention how external parameters like pressure and temperature affect the equilibrium. $1+2+2=5$

চাপ ও তাপমাত্রার মতো বাহ্যিক পরামিতি সাম্যাবস্থাকে কীভাবে প্রভাবিত করে তা উল্লেখ করো।

GROUP-B

(Organic-2)

[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) Mention the reagent(s) and condition required for sulphonation of benzene.

বেনজিনের সালফোনেশন (sulphonation) প্রক্রিয়ার জন্য প্রয়োজনীয় বিকারক(গুলি) ও শর্ত উল্লেখ করো।

- b) How Grignard reagent can be synthesized?

গ্রিগনার্ড বিকারক (Grignard reagent) কীভাবে সংশ্লেষিত করা যায়?

- c) What is Lucas reagent?

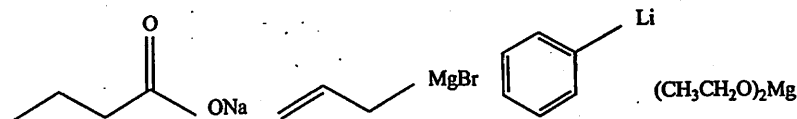
লুকাস বিকারক (Lucas reagent) কী?

- d) Define the term "Umpolung" in organic chemistry.

জৈব রসায়নে "উম্পোলুং" শব্দটির সংজ্ঞা দাও।

- e) Indicate which of the following compounds are organometallic.

নিচের কোন যৌগগুলি অর্গানোমেটালিক তা নির্দেশ করো।



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

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) i) Provide the mechanism of nitration of benzene.

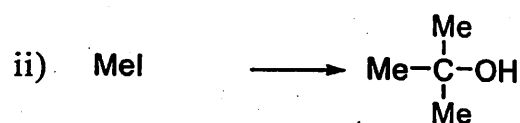
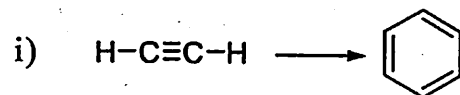
বেনজিনের নাইট্রেশন (nitration) প্রক্রিয়ার ক্রিয়াকৌশল (mechanism) প্রদান করো।

- ii) Provide the synthetic scheme for the preparation of β -hydroxy carbonyl compound by utilization of organometallic chemistry. $2+1=3$

অর্গানোমেটালিক রসায়ন ব্যবহার করে β -হাইড্রোক্সি কার্বোনিল যৌগ প্রস্তুতির জন্য সংশ্লেষণ ধাপ (synthetic scheme) প্রদান করো।

b) Convert the followings:

নিম্নলিখিতগুলো রূপান্তর করো :



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

c) i) Provide the mechanism of Cannizzaro reaction.

ক্যানিজারো বিক্রিয়ার (Cannizzaro reaction) ক্রিয়াকৌশল প্রদান করো।

ii) How can you convert benzoyl chloride to benzaldehyde? $2+1=3$

কীভাবে বেঞ্জাইল ক্লোরাইডকে (benzoyl chloride) বেঞ্জালডিহাইডে (benzaldehyde) রূপান্তর করা যায়?

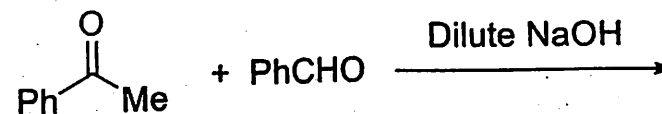
3. Answer any **one** question:

5×1=5

যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) i) Write down the product of the following reaction with proper mechanism:

নিম্নলিখিত বিক্রিয়ার উৎপন্ন পদার্থ (product) যথাযথ ক্রিয়াকৌশল সমেত লিখে দেখাও :

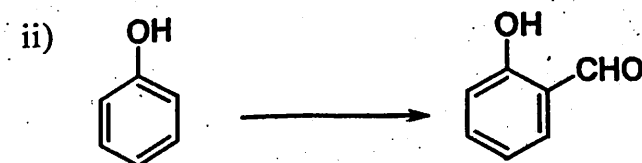


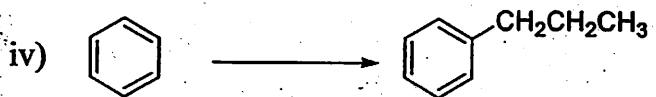
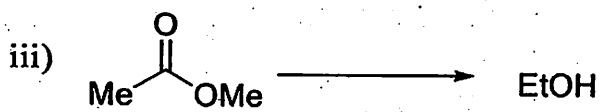
ii) Write down the synthetic scheme of diethyl ether? What will happen when diethyl ether is treated with HI? $3+2=5$

ডাইইথাইল ইথার (diethyl ether) প্রস্তুতির সংশ্লেষণ ধাপ লেখো। ডাইইথাইল ইথারকে HI দিয়ে বিক্রিয়া করলে কী ঘটে?

b) Convert the followings:

নিম্নলিখিতগুলো রূপান্তর করো :





$$1+1+1+2=5$$
