

## U.G. 3rd Semester Examination - 2024

## CHEMISTRY

## [PROGRAMME]

Course Code : CHEM-G-CC-T-3

[CBCS]

Full Marks : 40

Time :  $2\frac{1}{2}$  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.*

1. Answer any five questions: 2×5=10

যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) What is strong electrolyte? Give an example.

শক্তিশালী ইলেকট্রোলাইট কি? একটি উদাহরণ দাও।

- b) 1 gmol of an ideal gas at 27°C and 10 atm pressure is allowed to expand to 1 atm isothermally and reversibly. Calculate work done.

একটি আদর্শ গ্যাসের 1 gmol কে 27°C উষ্ণতায় এবং 10 atm থেকে 1 atm চাপে প্রসারিত করা হল, সমোষ্ণ (isothermal) ভাবে এবং (reversible) ভাবে। এই পদ্ধতির কার্য গণনা কর।

[Turn over]

c) What are intensive variables? Give an example.

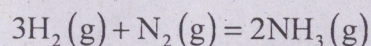
Intensive variables কাকে বলে? একটি উদাহরণ দাও।

d) State Le Chatelier's principle.

লি-চ্যাটেলিয়ারের সূত্রটি লেখ।

e) For the reaction  $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) = 2\text{NH}_3(\text{g})$ , the value of  $K_p = 6.80 \times 10^5$  at  $25^\circ\text{C}$ . Calculate  $K_c$  at  $25^\circ\text{C}$ .

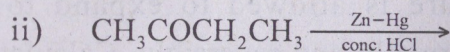
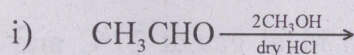
নিম্নলিখিত বিক্রিয়ার জন্য  $K_p = 6.80 \times 10^5$   $25^\circ\text{C}$  উষ্ণতায়



$25^\circ\text{C}$  উষ্ণতায়  $K_c$ -এর মান নিরূপণ করো।

f) Write the products:

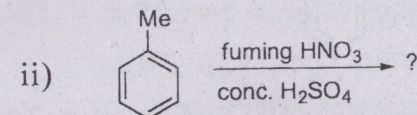
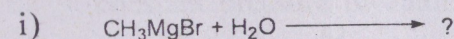
বিক্রিয়াজাত পদার্থগুলি শনাক্ত কর:



g) Calculate pOH of 0.001(M) NaOH solution.

0.001(M) NaOH দ্রবণের জন্য pOH এর মান নিরূপণ করো।

h) Write the products of the following reactions:  
বিক্রিয়াজাত পদার্থের নাম লেখ।



2. Answer any **two** questions:

$5 \times 2 = 10$

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) i) Define isolated, open and closed system.

3

বিচ্ছিন্ন ব্যবস্থা (isolated system) উন্মুক্ত ব্যবস্থা (open system) এবং বদ্ধ অবস্থা (closed system) এর সংজ্ঞা দাও।

ii) State first law of thermodynamics.

2

তাপগতিবিদ্যার (thermodynamics) প্রথম সূত্রটি বিবৃত কর।

b) i) Define molar heat capacity at constant volume.

ধ্রুবক আয়তনে molar heat capacity-র সংজ্ঞা দাও।

ii) Derive the equation  $C_p - C_v$  for an ideal gas.

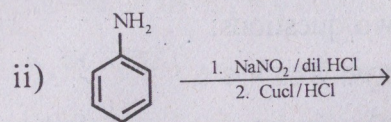
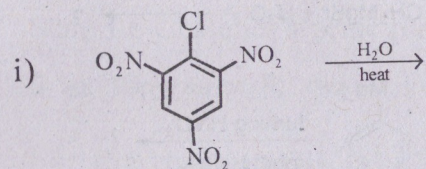
2+3

একটি আদর্শ গ্যাসের জন্য  $(C_p - C_v)$  এর সমীকরণটি নিরূপণ কর।

c) Write the products:

$$2\frac{1}{2} \times 2 = 5$$

বিক্রিয়াজাত পদার্থগুলি শনাক্ত কর:



d) Write the reaction conditions for conversion of acetaldehyde to ethane under (i) acidic condition and (ii) Basic condition. Give the names of both the reactions.  $2+2+1$

(i) Acidic এবং (ii) Basic মাধ্যমে অ্যাসিটাল ডিহাইডকে ইথেনে রূপান্তরিত করার বিক্রিয়া লেখ। বিক্রিয়া দুটির নাম লেখ।

3. Answer any **two** questions:

$$10 \times 2 = 20$$

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) i) Derive the relation between  $C_p$  and  $C_v$  for an ideal gas.

একটি আদর্শ গ্যাসের জন্য,  $C_p$  এবং  $C_v$  এর সম্পর্ক নিরূপণ কর।

ii) Define enthalpy.

এনথ্যালপি (enthalpy) সংজ্ঞা দাও।

iii) 5 moles of an ideal gas is compressed isothermally from 100L to 20L at constant pressure of 5atm, Calculate the work done.

একটি আদর্শ গ্যাসের 5 মোল কে 100L আয়তন থেকে 20L আয়তনে সমোষ্ণ সংকোচন করা হল। 5atm ধ্রুবক চাপে, প্রাপ্ত কাজ নিরূপণ কর।

iv) Calculate pH and pOH of pure water at 100°C ( $K_w = 4.9 \times 10^{-14}$  at 100°C).

$$3+1+3+3$$

100°C উষ্ণতায় শুদ্ধজলের pH ও pOH গণনা কর।

( $K_w = 4.9 \times 10^{-14}$  at 100°C উষ্ণতায়)

b) i) What do you mean by a weak electrolyte? Give an example.

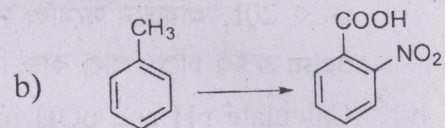
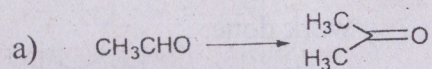
দুর্বল ইলেকট্রোলাইট বলতে কি বোঝ? একটি উদাহরণ দাও।

ii) Calculate the pH of the solution obtained by mixing 10 ml of 0.2 (N) KOH with 30 ml of 0.1(N)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . (Given  $K_a$  of  $\text{CH}_3\text{COOH}$   $2 \times 10^{-5}$ )

10 ml 0.2 (N) KOH এবং 30 ml 0.1(N)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  এর মিশ্রণের pH গণনা কর। ( $\text{CH}_3\text{COOH}$  এর  $K_a = 2 \times 10^{-5}$ )

iii) Convert :

পরিবর্তন কর:

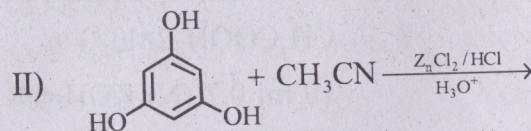
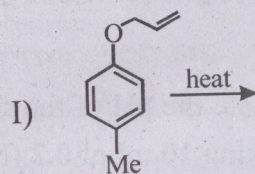


c) Define umpolung with a suitable example.  $2+3+(2+2)+1$

উপযুক্ত উদাহরণ সহ umpolung এর সংজ্ঞা দাও।

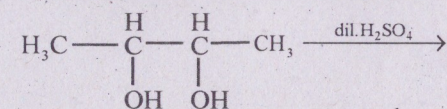
c) i) Write the products and the name of the reactions:  $2\frac{1}{2} \times 2 = 5$

বিক্রিয়াজাত পদার্থ ও বিক্রিয়ার নাম লেখ:



ii) Write the product with mechanism: 3

বিক্রিয়াজাত পদার্থ বিক্রিয়াজাত কৌশলসহ লেখ:

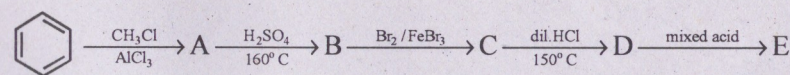


iii) Discuss the mechanism of the Fries rearrangement. 2

Fries rearrangement-এর বিক্রিয়াকৌশল আলোচনা কর।

d) i) Identify A, B, C, D, E in the given reaction sequence: 5

নিম্নলিখিত বিক্রিয়ায় A, B, C, D, E কে শনাক্ত কর:



ii) Show The mechanism of iodoform reaction. 2

আয়োডোফর্ম বিক্রিয়ার, বিক্রিয়াকৌশল শনাক্ত কর।

iii) What happens when actaldehyde is heated with aqueous NaOH? Give the mechanism. 3

যখন অ্যাসিটালডিহাইডকে জলীয় NaOH দ্রবণের সঙ্গে উত্তপ্ত করা হয়, তখন কি ঘটে? বিক্রিয়া কৌশল দেখাও।