

**B.Sc. First Semester Examination (ESE)-2024**

**(CCFUP : NEP)**

**[4 Years UG Programme]**

**CHEMISTRY**

**PAPER: UG/I/CHEM/4/MI-IT**

**[Basic Chemistry - I]**

**Full Marks: 40**

**Time: 02 Hrs.**

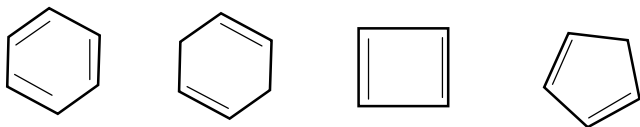
*The figures in the margin indicate full marks.  
Candidates are required to give their answers  
in their own words as far as practicable.*

**Group A**

- 1. Answer any five questions of the following: 5x2= 10**
- Give the electronic configuration of  $\text{Cu}^+$  (atomic no. 29).
  - Distinguish between Orbit and Orbital.
  - Write two limitations of Bohr's theory.
  - In between  $\text{Ph}\overset{\oplus}{\text{C}}\text{H}_2$  and  $\text{CH}_3\overset{\oplus}{\text{C}}\text{H}_2$  which one is the more stable carbocation?
  - Which one is a stronger Lewis acid in between  $\text{BF}_3$  and  $\text{BCl}_3$ ? – Explain.

(2)

f. Identify the aromatic, non-aromatic and anti-aromatic compounds from the given structures -



g. Calculate the root mean square velocity of nitrogen ( $N_2$ ) at 300 K. Use the molecular mass of nitrogen ( $N_2$ ) as 28g/mol.

h. Calculate the pressure exerted by 1 mole of an ideal gas at a temperature of 300K occupying a volume of 22.4L using  $R = 0.082 \text{ L.atm.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$  and ideal gas equation  $PV = nRT$ .

### Group B

2. Answer any four questions of the following: **4x5=20**

a. i) Find out the radius of first Bohr orbit of  $He^+$  ion? Given the first Bohr orbit of H – atom is  $0.529 \text{ \AA}$ .

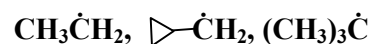
ii) Explain the Pauli's Exclusion principle. **3+2**

b. i) " $NH_4Cl$  behaves as acid in liquid  $NH_3$ " explain.

ii) What do you mean by symbiosis? **3+2**

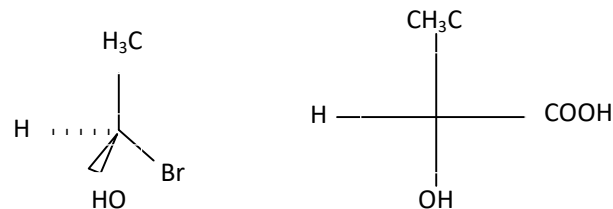
c. i) Compare the acidity of benzoic acid and Para-nitrobenzoic acid.

ii) Arrange the following radicals in their stability order **3+2**



(3)

d. i) Write the R/S configuration of the following compounds:



ii) Write the conditions of optical activity for a compound.

iii) Which one is the achiral Carbon in Iodohexane? **2+2+1**

e. i) Calculate the most probable speed ( $C_{mp}$ ) for 1gm mole of chlorine gas at  $27^\circ C$  and 800 mm pressure.

ii) Write the characteristics of Ideal gas. **3+2**

f. i) Write the Van der Waals equation and describe each term.

ii) Calculate the ratio of the number of collisions per second at the wall of a container by  $H_2$  and Ne gas molecules kept at the same volume and temperature.

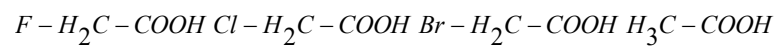
iii) A gas initially in a 5L piston with a pressure of 1atm. What is the new volume if the pressure changes to 3.5 atm by moving the piston down? **1+2+2**

### Group C

3. Answer any one question of the following: **1x10 = 10**

a. i) Arrange the following compounds in increasing order based on  $pK_a$  and provide an explanation.

(4)



- ii) Determine the four quantum number of  $3P^1$  electron.  
iii) Write the schrodinger wave equation. What is the significance of  $\Psi$ .  
iv) Write the Hund's rule and Explain. 2+2+3+3

b. i) What do you mean by compressibility factor (z) of a gas?

Find out the value of  $\frac{RTc}{P_c V_c}$  for real gas obeying Van der Waals

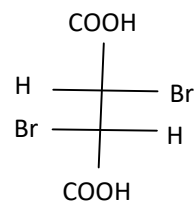
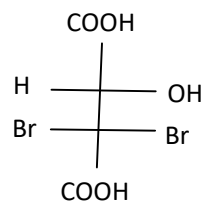
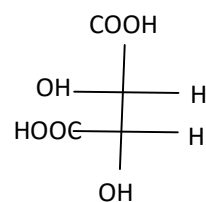
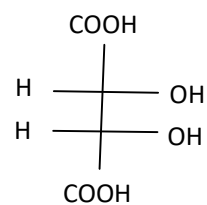
equation.

ii) Establish Van-der Waals equation for n mole real.

iii) What is Boyle's temperature?

iv) Identify optically active and optically inactive compounds

from the structures given below:



3+3+2+2

(5)

বঙ্গানুবাদ

বিভাগ - ক

১। নিচের যে কোন পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও। 5x2=10

ক)  $\text{Cu}^+$  (পারমাণবিক ক্রমাঙ্ক 29) এর ইলেকট্রন বিন্যাস লেখো।

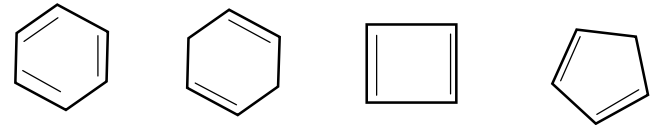
খ) কক্ষ ও কক্ষকের পার্থক্য করো।

গ) বোর তত্ত্বের দুটি সীমাবদ্ধতা লেখো।

ঘ)  $\text{Ph}\overset{\oplus}{\text{C}}\text{H}_2$  ও  $\text{CH}_3\overset{\oplus}{\text{C}}\text{H}_2$  তরল এর মধ্যে কোন টি অধিক স্থায়ী কার্বোক্যাটায়ন ?

ঙ)  $\text{BF}_3$  ও  $\text{BCl}_3$  এর মধ্যে কোনটি অধিক শক্তিশালী লুইস অম্ল ? ব্যাখ্যা করো।

চ) অ্যারোমেটিক, ননঅ্যারোমেটিক এবং অ্যান্টিঅ্যারোমেটিক হিসাবে চিহ্নিত কর।



ছ)  $\text{N}_2$  গড় বর্গমূলের বর্গবেগ গণনা কর 300 K. উষ্ণতায়। দেওয়া আছে  $\text{N}_2$  এর আণবিক ভর 28g/mol.

জ) 300 K. উষ্ণতায় ১ মোল আদর্শ গ্যাসের আয়তন ২২.৪ লি হলে, গ্যাসটি কত চাপ উৎপাদন করবে।

(6)

## বিভাগ - খ

২। নিচের যে কোন চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।  $4 \times 5 = 20$

ক) i)  $\text{He}^+$  আয়নের প্রথম বোর ব্যাসার্ধ নির্ণয় করো যখন দেওয়া

আছে যে H পরমানুর প্রথম বোর ব্যাসার্ধ হল  $0.529 \text{ \AA}$

ii) পাউলির অপবর্জন নীতিটি ব্যাখ্যা করো।  $3+2$

খ) i) “তরল অ্যামিনিয়াতে  $\text{NH}_4\text{Cl}$  অ্যাসিড হিসাবে কাজ করে।”

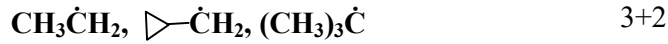
ব্যাখ্যা করো।

ii) সিমবায়োসিস কী?  $3+2$

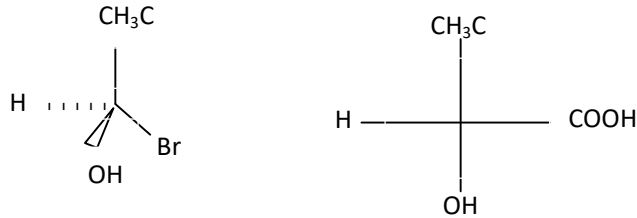
গ) i) বেঞ্জোয়িক অ্যাসিড ও প্যারা নাইট্রো বেঞ্জোয়িক অ্যাসিডের

অম্লত্বের তুলনা করো।

ii) নিম্নলিখিত মূলক গুলিকে তাদের স্থায়ীত্বের ক্রমে সাজাও:



ঘ) i) নিম্নলিখিত যৌগগুলির R/S কনফিগারেশন নির্ণয় করো।



ii) একটি যৌগের আলোক সক্রিয় হওয়ার শতাবলীগুলি লেখো

(7)

iii) ২-আয়োডোহেক্সেনের এর অপ্রতিসম কার্বন কোনটি?

$2+2+1$

ঙ) i) এক গ্রাম মোল ক্লোরিন গ্যাসের ক্ষেত্রে  $27^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় এবং

$800 \text{ mm}$  চাপে অনুগুলির সর্বোচ্চ সম্ভাব্য বেগ গণনা করো।

ii) আদর্শ গ্যাসের বৈশিষ্ট্যগুলি লেখ।  $3+2$

চ) i) ভ্যান্ডার ওয়ালস সমীকরণটি লিখ এবং প্রত্যেকটি চিহ্নের

তাৎপর্য লিখ।

ii) একই উষ্ণতা ও চাপে  $\text{H}_2$  এবং  $\text{Ne}$  গ্যাসের collisions

number / second এর অনুপাত নির্ণয় করো।

iii) একটি গ্যাসের প্রাথমিক ভাবে  $1 \text{ atm}$  চাপে  $5 \text{ L}$  আয়তনের

পিষ্টন আছে যদি চাপ বাড়িয়ে  $3.5 \text{ atm}$  করা হয় তবে গ্যাসটির

আয়তন কত হবে।  $1+2+2$

## বিভাগ - গ

৩। নিচের যে কোন একটি প্রশ্নের উত্তর দাও।  $1 \times 10 = 10$

ক) i) নিচের যৌগগুলিকে  $\text{pK}_a$  উর্ধ্বক্রমে সাজাও এবং ব্যাখ্যা করো।



ii)  $3\text{P}^1$  ইলেকট্রনের বর্ণনার জন্য চারটি কোয়ান্টাম সংখ্যার মান

নির্ণয় করো।

(8)

iii) স্ফোডিঞ্জার এর তরঙ্গ সমীকরণটি লেখো।  $\Psi$  এর গুরুত্ব কী ?

iv) হুন্ডের সূত্রটি লেখো ও ব্যাখ্যা করো।  $2+2+3+3$

খ) i) কোন গ্যাসের সংকোচনশীলতা গুণক ( $z$ ) বলতে কী বোঝ ?

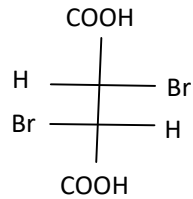
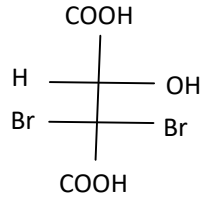
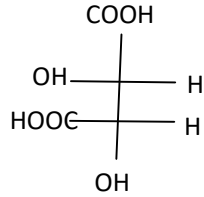
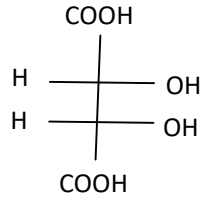
ভ্যানডার ওয়াল সমীকরণ মেনে চলে এরূপ একটি বাস্তব গ্যাসের

ক্ষেত্রে  $\frac{RTc}{P_c V_c}$  এর মান নির্ণয় করো।

ii)  $n$  মোল প্রকৃত গ্যাসের ভ্যান্ডার ওয়ালের সমীকরণটি প্রতিষ্ঠা করো।

iii) বয়েল তাপমাত্রা কী ?

iv) নিচের যৌগগুলির আলোক সক্রিয়তা নির্ধারণ কর।



$3+3+2+2$