

**1 SEM TDC CHMN (CBCS) DSC 1****2 0 2 1**

( March )

CHEMISTRY

( Discipline Specific Course )

Paper : DSC-1

**( Atomic Structure, Bonding, General Organic Chemistry and Aliphatic Hydrocarbons )**Full Marks : 53

Pass Marks : 21

Time : 3 hours

*The figures in the margin indicate full marks for the questions**Write the answers to the separate Halves in separate books*

FIRST HALF

**( Inorganic Chemistry )**

( Marks : 28 )

1. তলত দিয়াবোৰৰ শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : 1×3=3

Select the correct answer from the following :

(a) হাইজেনবাৰ্গৰ নীতিৰ আংকিক ৰূপ হৈছে

The mathematical representation of Heisenberg uncertainty principle is

(i)  $\Delta x \cdot \Delta v \leq \frac{h}{2\pi}$

(ii)  $\Delta x \cdot \Delta v \leq \frac{h}{4\pi}$

(iii)  $\Delta x \cdot \Delta v \geq \frac{h}{4\pi}$

(iv)  $\Delta x \cdot \Delta v = \frac{h}{4\pi}$

(b) ClF<sub>3</sub>ৰ গঠন সূত্র হৈছেThe structure of ClF<sub>3</sub> is

(i) T-আকাৰৰ

T-shaped

(ii) বৰ্গ ফলকীয়

square planar

(iii) চতুৰ্থ ফলকীয়

tetrahedral

(iv) অষ্ট ফলকীয়

octahedral

(c)  $n = 4, l = 0$  আৰু  $m_l = 0$  কোৱান্টাম সংখ্যাই কোনটো অববিটেল বুজাই? $n = 4, l = 0$  and  $m_l = 0$  represents which orbital?

(i) 4p

(ii) 4s

(iii) 4f

(iv) 4d

( 3 )

2. তলৰ প্ৰশ্নবিলাকৰ উত্তৰ কৰা :  $2 \times 3 = 6$

Answer the following questions :

(a) ব'ৰৰ তত্ত্ববোৰৰ আসোঁৱাহসমূহ আলোচনা কৰা।

Discuss the limitations of Bohr's theory.

(b) বিভিন্ন অৰবিটেলসমূহত ইলেক্ট্ৰনবোৰ কিদৰে ভৰাবা? বুজাই দিয়া।

How will you fill up the electrons in various orbitals? Explain.

(c) স্ক্ৰ'ডিঞ্জাৰৰ তৰংগ সমীকৰণটো লিখি তাত ব্যৱহাৰ হোৱা চিহ্নবোৰৰ অৰ্থ উল্লেখ কৰা।

Write Schrödinger's wave equation and give the meaning of the symbols used there.

3. তলৰ যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা :  $3 \times 3 = 9$

Answer any *three* questions from the following :

(a) কোৱান্টাম সংখ্যাসমূহ কি কি? যি কোনো দুটা কোৱান্টাম সংখ্যাৰ তাৎপৰ্য লিখা।  $1 + 2 = 3$

What are the quantum numbers? Write the significance of any two quantum numbers.

(b) বৰ্ণ-হেৰাৰ চক্ৰটো বুজাই লিখা। এই চক্ৰটোৰ যি কোনো এটা ব্যৱহাৰ লিখা।  $2 + 1 = 3$

Explain the Born-Haber cycle. Write any one application of this cycle.

16-21/387

( Turn Over )

( 4 )

(c) ফাজানৰ নীতি ব্যাখ্যা কৰা।  $3$

Explain Fajans' rule.

(d) আয়নীয় যৌগৰ সুস্থিৰতা আৰু দ্ৰৱণীয়তাৰ ক্ষেত্ৰত লেটিছ শক্তি আৰু চলভেচন শক্তিৰ প্ৰয়োজনীয়তা বৰ্ণনা কৰা।  $3$

State the importance of lattice energy and solvation energy in the context of stability and solubility of ionic compounds.

4. তলৰ প্ৰশ্নবিলাকৰ উত্তৰ কৰা :  $3 \times 2 = 6$

Answer the following questions :

(a) তলত দিয়া অণুবোৰৰ আকৃতি কি হ'ব, লিখা (VSEPR নীতি অনুসৰি) :  $\frac{1}{2} \times 6 = 3$

Predict the shape of the following molecules (according to VSEPR theory) :

$SF_4$ ,  $SnCl_2$ ,  $CH_4$ ,  $CHCl_3$ ,  $BCl_3$ ,  $[Ni(CN)_4]^{2-}$

(b) নাইট্ৰ'জেন অণুৰ আণবিক কক্ষ শক্তিৰ চিত্ৰ অঙ্কন কৰি ইয়াৰ বাহ্যিক কক্ষ নিৰ্ণয় কৰা আৰু ইয়াৰ চুম্বকীয় ধৰ্ম উল্লেখ কৰা।  $2 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 3$

Draw the molecular orbital energy diagram of nitrogen molecule and calculate the bond order and establish magnetic property.

16-21/387

( Continued )

( 5 )

5. তলত দিয়াবোৰৰ যি কোনো দুটাৰ ওপৰত টোকা লিখা :  $2 \times 2 = 4$

Write notes on any two of the following :

(a) ডি ব্রগলী সমীকৰণ

de Broglie equation

(b) LCAO পদ্ধতিৰ নীতিবোৰ

Rules of LCAO method

(c)  $\psi$  আৰু  $\psi^2$ ৰ তাৎপৰ্য

Significance of  $\psi$  and  $\psi^2$

( 6 )

SECOND HALF

( Organic Chemistry )

( Marks : 25 )

6. (a) শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : 1

Select the correct answer :

সমাংশ বিখণ্ডনৰ ফলত সৃষ্টি হোৱা মধ্যৱৰ্তী যৌগটো হৈছে

The intermediate compound formed as a result of homolysis is

(i) কাৰ্বনিয়াম আয়ন

carbonium ion

(ii) মুক্ত-মূলক

free radical

(iii) কাৰ্বানিয়ন আয়ন

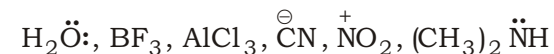
carbanion ion

(iv) কাৰ্বানিয়ন আৰু কাৰ্বনিয়াম আয়ন দুয়োটা

both carbanion and carbonium ions

(b) তলত দিয়াসমূহৰ পৰা নিউক্লীয়ফাইলকেইটা বাচি উলিওৱা : 1

Find out the nucleophiles from the following :



( 7 )

- (c) তলৰ যৌগসমূহৰ মাজৰ পৰা কাইৰেল কাৰ্বন নথকা যৌগটো বাচি উলিওৱা : 1

Find out the achiral compound from the following :

- (i)  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{Br})\text{COOH}$   
(ii)  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH} \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array}$   
(iii)  $\text{HOCH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{C}_2\text{H}_5$   
(iv)  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)\text{C}_2\text{H}_5$

7. তলৰ যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা :  $2 \times 3 = 6$

Answer any three questions from the following :

- (a) তলত উল্লেখ কৰা কোনটো যৌগই অতিসংযোজন দেখুৱায়? অণুটোৰ সকলো সম্ভাৱ্য অতিসংযোজিত ৰূপকেইটা আঁকা :

Which one of the following compounds will show hyperconjugation? Draw the all possible hyperconjugative forms of the molecule :

- (i)  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$   
(ii)  $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}=\text{CH}_2$   
(iii)  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$

( 8 )

- (b) কাৰ্বানিয়ন আয়ন কি? তলত উল্লেখিত আয়নসমূহ সুস্থিৰতাৰ ক্ৰমত সজোৱা :

What is carbanion ion? Arrange the following ions according to their stability :

- (i)  $\text{H}_3\text{C}^\ominus$   
(ii)  $\text{H}_3\text{C} \text{---} \overset{\ominus}{\text{C}}\text{H}$   
(iii)  $\text{H}_3\text{C} \text{---} \overset{\ominus}{\text{C}} \text{---} \text{CH}_3$

- (iv)  $\text{H}_3\text{C}-\bar{\text{C}}\text{H}_2$

- (c) মধ্যৱৰ্তী যৌগ বুলিলে কি বুজা? উদাহৰণ দি বুজাই দিয়া।

What do you mean by reaction intermediate? Explain with example.

- (d) তলত দিয়া যোৰবোৰৰ যি কোনো এটাৰ তুলনা কৰা :

Compare any one of the following pairs :

- (i) স্পন্দন আৰু অতিসংযোজন

Resonance and Hyperconjugation

- (ii) আগমনিক প্ৰভাৱ আৰু ইলেক্ট্ৰ'মাৰিক প্ৰভাৱ

Inductive effect and Electromeric effect

(e) “বেনজ’য়িক এচিদৰ আন্লিকতা ইথানয়িক এচিদতকৈ বেছি কিন্তু ফৰমিক এচিদতকৈ কম।” ব্যাখ্যা কৰা।

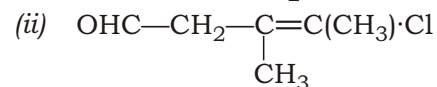
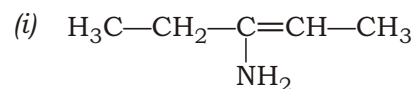
“Benzoic acid is stronger than ethanoic acid but weaker than formic acid.” Explain.

8. তলৰ যি কোনো চাৰিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা :  $2 \times 4 = 8$

Answer any four questions from the following :

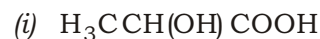
(a) তলত দিয়া যৌগসমূহৰ সম্ভাৱ্য জ্যামিতিক সমযোগী গঠন আঁকি E/Z নামাকৰণ কৰা। যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ কৰিবা :

Draw the possible geometrical isomer of any two of the following and assign them with E/Z :



(b) কাইৰেল কাৰ্বন বুলিলে কি বুজা? তলৰ যৌগ দুটাৰ ফিছাৰ প্ৰক্ষেপণ অংকন কৰি কাইৰেল বিন্দু উল্লেখ কৰা :

Define chiral carbon. Draw the Fischer projection formula of the following and label the chiral carbon by asterisk :



(c) চাইক্ল’হেক্সেনৰ অনুক্ৰমীয় গঠন দুটাৰ চিত্ৰসহ নাম লিখা।

Draw the two conformations of cyclohexane and assign with their names.

(d) চাইক্ল’হেক্সেনৰ চকী অনুক্ৰমত থকা অক্ষীয় আৰু অনক্ষীয় হাইড্ৰ’জেন বুলিলে কি বুজা? চিত্ৰ আঁকি উল্লেখ কৰা।

What do you mean by axial and equatorial hydrogen found in the chair conformation of cyclohexane? Indicate with structure.

(e) জ্যামিতিক সমযোগিতা আৰু আলোক সমযোগিতাৰ মাজত পাৰ্থক্য কি?

Show the difference between geometrical isomerism and optical isomerism.

9. তলৰ যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা :  $2 \times 2 = 4$

Answer any two questions from the following :

(a) গ্ৰিগ্নাৰ্ড বিকাৰক ব্যৱহাৰ কৰি যি কোনো এটা এলকেন প্ৰস্তুত কৰা। বিক্ৰিয়া লিখিবা।

Write with reaction, the preparation of any alkane using Grignard reagent.

( 11 )

- (b) এব'মেটিজেন বুলিলে কি বুজা? উদাহৰণসহ লিখা।  
What is aromatization? Write with example.
- (c) 2,3-ডাইব্র'ম'বিউটেনৰ পৰা কেনেকৈ বিউটিন-2 প্ৰস্তুত কৰিবা?  
How will you prepare butene-2 from 2,3-dibromobutane?
- (d) তলৰ যি কোনো এটাৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা :  
Write a short note on any one of the following :
- (i) হ'ফমেন প্ৰণালী  
Hofmann rule
- (ii) মুক্ত-মূলক প্ৰতিস্থাপন বিক্ৰিয়া  
Free radical substitution reaction

10. তলত দিয়াবোৰৰ যি কোনো চাৰিটা বিক্ৰিয়া সম্পূৰ্ণ কৰা :  $1 \times 4 = 4$

Complete any four of the following reactions :

- (i)  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{Na} \xrightarrow{\text{ether}} ?$
- (ii)  $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{KMnO}_4/\bar{\text{O}}\text{H}} ?$
- (iii)  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{HBr}/\text{H}_2\text{O}_2} ?$

( 12 )

- (iv)  $\text{HC}\equiv\text{CH} \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{H}_2\text{O}/\text{HgSO}_4} ?$
- (v)  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH} \xrightarrow[\text{NH}_3(l)]{\text{NaNH}_2} ?$
- (vi)  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{KMnO}_4/\bar{\text{O}}\text{H}} ?$
- (vii)  $\text{R}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{R} + \text{O}_3 \longrightarrow ?$

\*\*\*