

Total No. of Printed Pages—12

**1 SEM TDC GECH/CHMN (CBCS)**  
**GE 1 DSC 1**

**2021**

( Held in January/February, 2022 )

**CHEMISTRY**

( Generic Elective/Discipline Specific Course )

Paper : GE-1/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 answer to the separate Halves  
in separate books*

**FIRST HALF**

( **Inorganic Chemistry** )

( *Marks : 25* )

1. তলত দিয়াবোৰৰ শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা :  $1 \times 3 = 3$

Choose the correct answer of the following :

(a) একেটা অৰবিটেলত থকা দুটা ইলেক্ট্ৰনক চিনাক্ত কৰিব  
পৰা কোৱাণ্টাম সংখ্যাটো হ'ল

( 2 )

The quantum number that distinguishes the two electrons occupying the same orbital is

(i) এজিমুথেল কোৱাণ্টাম সংখ্যা  
azimuthal quantum number

(ii) স্পিন কোৱাণ্টাম সংখ্যা  
spin quantum number

(iii) মুখ্য কোৱাণ্টাম সংখ্যা  
principal quantum number

(iv) চুম্বকীয় কোৱাণ্টাম সংখ্যা  
magnetic quantum number

(b) তলত দিয়া কোনটো অণু  $sp$ -সংকৰণৰ উদাহৰণ নহয়?

Which of the following molecules is not an example of  $sp$ -hybridization?

(i)  $\text{BeCl}_2$

(ii)  $\text{BeH}_2$

(iii)  $\text{SnCl}_2$

(iv)  $\text{BeF}_2$

- (c) তলত দিয়া কোনটো গঠন  $\text{CO}_2$  অণুৰ সংস্পন্দন গঠন নহয়?

Which of the following is not a resonance structure of  $\text{CO}_2$  molecule?

- (i)  $:\ddot{\text{O}}=\text{C}=\ddot{\text{O}}:$   
 (ii)  $:\ddot{\text{O}}-\text{C}\equiv\ddot{\text{O}}:$   
 (iii)  $:\ddot{\text{O}}\equiv\text{C}-\ddot{\text{O}}:$   
 (iv)  $:\ddot{\text{O}}-\text{C}=\ddot{\text{O}}:$

2. তলত দিয়া প্রশ্নবোৰৰ যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ লিখা :  $2 \times 2 = 4$

Answer any two of the following questions :

- (a) হাইড্র'জেন পৰমাণুৰ বাবে Schrödinger তৰংগ সমীকৰণ লিখা আৰু লগতে এই সমীকৰণত উদ্ভৱ হোৱা বাশিবোৰৰ তাৎপৰ্য লিখা।

Write down the Schrödinger equation for hydrogen atom and also write the significance of various terms in it.

- (b) VSEPR তত্ত্বৰ সহায়ত  $\text{XeF}_6$  অণুৰ আকৃতি নিৰ্ণয় কৰা।

Predict the structure of  $\text{XeF}_6$  using VSEPR theory.

- (c)  $\text{CO}_3^{2-}$  আয়নৰ সম্ভাৱ্য সংস্পন্দন গঠনবোৰ লিখা।

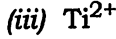
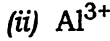
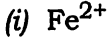
Write the possible resonating structures of  $\text{CO}_3^{2-}$  ion.

3. তলত দিয়া প্রশ্নবোৰৰ যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ লিখা :  $3 \times 2 = 6$

Answer any *two* of the following questions :

(a) তলত দিয়া আয়নবোৰৰ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস লিখা :

Write down the electronic configuration of the following ions :



(b) ব'ৰৰ সূত্রৰ সীমাবদ্ধতাসমূহ ব্যাখ্যা কৰা।

Explain the limitations of Bohr's theory.

(c)  $\text{N}_2$ ৰ আণৱিক অৰবিটেল বিন্যাস লিখা। ইয়াৰ বান্ধনি ক্ৰম নিৰ্ণয় কৰি চুম্বকীয় ধৰ্ম উল্লেখ কৰা।

Write down the molecular orbital configuration of  $\text{N}_2$ . Find its bond order and mention its magnetic property.

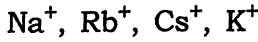
4. তলত দিয়া প্রশ্নবোৰৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ লিখা :  $3 \times 3 = 9$

Answer any *three* of the following questions :

(a)  $sp$ ,  $sp^3$  আৰু  $sp^3d^2$  সংকৰণ হোৱা একোটাকৈ অণুৰ উদাহৰণ দিয়া।

Give example of one molecule for each of the  $sp$ ,  $sp^3$  and  $sp^3d^2$  hybridization.

- (b) এটা কেটায়নৰ ধ্ৰন ক্ষমতা বুলিলে কি বুজা? তলত দিয়া কেটায়নসমূহৰ ধ্ৰন ক্ষমতা বৰ্ধিত ক্ৰমত সজোৰা :  
What do you mean by polarising power of a cation? Arrange the following cations in the increasing order of polarising power :



- (c) চমু টোকা লিখা :

Write short notes on :

(i) শতকৰা আয়নীয় বৈশিষ্ট্য  
Percentage ionic character

(ii)  $\psi$  আৰু  $\psi^2$ ৰ তাৎপৰ্য  
Significance of  $\psi$  and  $\psi^2$

- (d) বৰ্ণ-হেবাৰ চক্ৰৰ দ্বাৰা আয়নীয় স্ফটিকৰ লেটিছ শক্তি কেনেকৈ নিৰ্ণয় কৰা হয়?

On the basis of Born-Haber cycle, how is the lattice energy of an ionic crystal determined?

5. কাৰণ দৰ্শোৱা :

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

Explain why :

- (a) Cuৰ বহিঃমোলৰ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস  $3d^{10}4s^1$

The valence shell electronic configuration of Cu is  $3d^{10}4s^1$

- (b)  $\text{CO}_2$  অণুটো অধ্ৰুৱীয়

$\text{CO}_2$  is non-polar

( 6 )

SECOND HALF

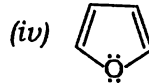
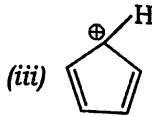
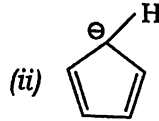
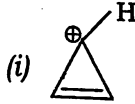
( Organic Chemistry )

( Marks : 28 )

6. তলত দিয়াবোৰৰ শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা :  $1 \times 4 = 4$   
Choose the correct answer of the following :

(a) তলৰ কোনটো যৌগ এৰ'মটিক নহয়?

Which of the following is not an aromatic compound?



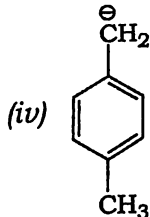
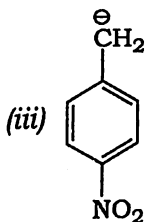
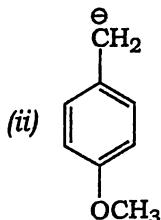
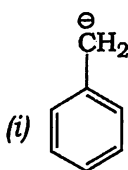
(b) তলৰ কোনটো কাৰ্ব'ক্সাইলিক এচিডৰ তীব্ৰতা আটাইতকৈ কম?

Which of the following is the weakest carboxylic acid?

- (i)  $\text{FCH}_2\text{COOH}$   
(ii)  $\text{ClCH}_2\text{COOH}$   
(iii)  $\text{BrCH}_2\text{COOH}$   
(iv)  $\text{ICH}_2\text{COOH}$

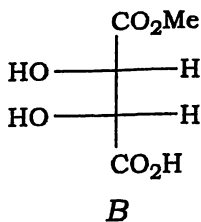
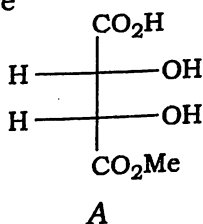
(c) তলৰ কোনটো কাৰ্বেনায়ন আটাইতকৈ সুস্থিৰ?

Which of the following is the most stable carbanion?



(d) তলৰ A আৰু B যৌগকেইটা

The following two compounds A and B are



- (i) ইনানচিঅ'মাৰ/enantiomers
- (ii) ডায়াষ্টেৰিঅ'মাৰ/diastereomers
- (iii) মেছ'যৌগ/meso compounds
- (iv) একেই/identical

7. তলত দিয়া প্রশ্নবোৰৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ লিখা :  $2 \times 3 = 6$

Answer any *three* of the following questions :

(a) ইথেনএমাইন 2,2,2-ট্ৰাইফ্লুৰ'ইথেনএমাইনতকৈ বেছি ক্ষাৰকীয়। ব্যাখ্যা কৰা।

Ethanamine is more basic than 2,2,2-trifluoroethanamine. Explain.

(b) অতিসংযুগ্মিতা বুলিলে কি বুজা? প্ৰ'পিনৰ অতি-সংযুগ্মিতা গঠনকেইটা অংকন কৰা।

What do you mean by hyperconjugative effect? Draw the hyperconjugation structures of propene.

(c) ইলেক্ট্ৰ'ফাইল আৰু নিউক্লিঅ'ফাইল কি? উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা।

What are electrophiles and nucleophiles? Explain with examples.

(d) সংস্পন্দন কি? বেনযিনৰ সম  $C-C$  বান্ধনি দৈৰ্ঘ্য সংস্পন্দনৰ দ্বাৰা ব্যাখ্যা কৰা।

What is resonance? How does resonance explain that all the  $C-C$  bond lengths in benzene are equal?

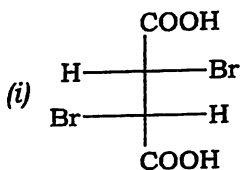


8. তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো পাঁচটাৰ উত্তৰ লিখা :  $2 \times 5 = 10$

Answer any *five* of the following questions :

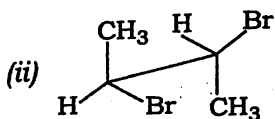
(a) নিৰ্দেশ অনুসৰি তলৰ প্ৰক্ষেপণবিলাক ৰূপান্তৰ কৰা  
(যি কোনো দুটা) :

Convert the following projections as  
directed (any *two*) :



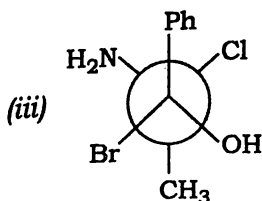
ফিশ্বাৰৰ পৰা ছ'হৰ্চ

Fischer to Sawhorse



ছ'হৰ্চৰ পৰা ফিশ্বাৰ

Sawhorse to Fischer

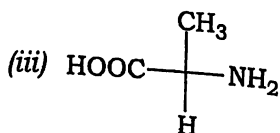
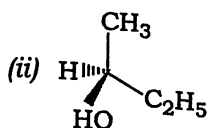
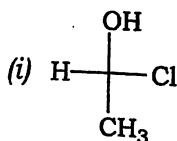


নিউমেনৰ পৰা ছ'হৰ্চ

Newman to Sawhorse

- (b) R আৰু Sৰ সহায়ত তলৰ সংস্থিতকেইটাৰ নামাকৰণ কৰা (যি কোনো দুটা) :

Assign R and S of the following isomers (any two) :



- (c) *n*-বিউটেনৰ শক্তিবিन्याসৰ চিত্ৰ অংকন কৰা।  
*n*-বিউটেনৰ বিভিন্ন কনফৰমেছনবোৰৰ সুস্থিৰতা সম্পৰ্কে আলোচনা কৰা।

Draw the energy profile diagram of *n*-butane. Discuss the stability of different conformations of *n*-butane.

- (d) কিয় চাইক্ল'হেক্সেনৰ চেয়াৰ-ৰূপটো তাৰ নাও ৰূপটোতকৈ বেছি সুস্থিৰ? কনফৰমেছনকেইটা অংকন কৰি ব্যাখ্যা কৰা।

Why is the chair conformation of cyclohexane more stable than boat conformation? Explain by drawing the conformations.

- (e) জ্যামিতিক সমযোগীতা কাক কয়? এটা যোগই জ্যামিতিক সমযোগীতা দেখুৱাবলৈ কি কি চৰ্ত পূৰণ কৰিব লাগিব?

Define geometrical isomerism. What are the conditions required by a compound to show geometrical isomerism?

- (f) কাইৰেল কাৰ্বন থকা সত্ত্বেও মেছ'-যৌগবিলাক আলোকীয় ভাৱে নিষ্ক্ৰিয়। উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা।

Why are *meso*-compounds optically inactive despite having chiral carbons? Explain giving examples.

9. তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ লিখা :  $2 \times 4 = 8$

Answer any four of the following questions :

- (a) এলকিনক ছিছ'-হাইড্ৰক্সিলেছন কেনেকৈ কৰা হয়? ক্ৰিয়াবিধি লিখা।

How can *cis*-hydroxylation be made to occur in alkene? Write the mechanism of the reaction.

- (b) বিউটন-2-অল ক গাঢ়  $H_2SO_4$  দ্বাৰা নিৰুদন কৰিলে বিউট-2-ইন প্ৰধান উপজাত দ্ৰব্য হিচাপে পোৱা যায়। কাৰণ দৰ্শোৱা।

The dehydration of butan-2-ol with conc.  $H_2SO_4$  produces but-2-ene as the major product. Give reasons.

(c)  $\text{CH}_3\text{I}$ ৰ পৰা  $n$ -বিউটেন কেনেকৈ প্ৰস্তুত কৰিবা?

Starting from  $\text{CH}_3\text{I}$ , how would you synthesize  $n$ -butane?

(d) প্ৰ'পাইনৰ পৰা প্ৰ'পান'ন কেনেকৈ প্ৰস্তুত কৰিবা?

How can propanone be synthesized from propyne?

(e) প্ৰ'পিনৰ লগত  $\text{HBr}$  সংযোজিত কৰিলে 2-ব্ৰ'ম'প্ৰ'পেনে প্ৰধান দ্ৰব্য হিচাপে পোৱা যায়, কিন্তু এই বিক্ৰিয়াটো পেৰ'ক্সাইডৰ উপস্থিতিত 1-ব্ৰ'ম'প্ৰ'পেনে হে প্ৰধান দ্ৰব্য হিচাপে পোৱা যায়। ক্ৰিয়াবিধিসহ ব্যাখ্যা কৰা।

The addition of  $\text{HBr}$  to propene produces 2-bromopropane as the major product but in presence of peroxide, the same produces 1-bromopropane as the major product. Explain giving mechanism.

\*\*\*