

Total No. of Printed Pages—12

1 SEM FYUGP CHMC1

2024

(December)

CHEMISTRY

(Core)

Paper : CHMC1

(Core Course—I)

Full Marks : 45 (60 for 2023 Batch)

Time : 2 hours (3 hours for 2023 Batch)

*The figures in the margin indicate full marks
for the questions*

*Write the answers to the separate Units in
separate books/answer scripts*

UNIT—I

(Inorganic Chemistry)

[Marks : 15 (20 for 2023 batch)]

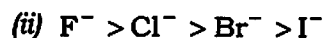
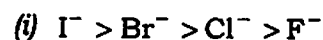
1. তলত দিয়াবোৰৰ পৰা শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : $1 \times 2 = 2$

Choose the correct answer from the following :

(a) তলত দিয়া কোনটো সঠিক মেৰুৰণ ক্ষমতাৰ ক্ৰম?

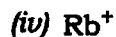
(2)

Which of the following is the correct polarizability order ?



(b) তলৰ কোনটোৰ আয়নিক ব্যাসাৰ্ধ সৰ্বোচ্চ ?

Which of the following has the maximum ionic radius?



2. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ দিয়া : $2 \times 2 = 4$

Answer any two of the following questions :

(a) নাইট্ৰ'জেনৰ প্ৰথম আয়নীকৰণ শক্তি অক্সিজেনতকৈ বেছি। ব্যাখ্যা কৰা।

The first ionization energy of nitrogen is greater than oxygen. Explain.

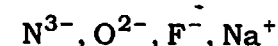
(3)

(b) অক্সিজেনৰ প্ৰথম ইলেক্ট্ৰন আসক্তি ধনাত্মক আৰু দ্বিতীয় ইলেক্ট্ৰন আসক্তি ঋণাত্মক। কিয়, বুজাই দিয়া।

The first electron affinity (EA)₁ of O-atom is positive but its second electron affinity (EA)₂ is negative. Explain why.

(c) তলত দিয়াবোৰ বৰ্ধিতক্ৰমে সজোৱা : $1+1=2$

Arrange the following in increasing order :



আয়নিক ব্যাসাৰ্ধ

Ionic radius



সহযোগী ব্যাসাৰ্ধ

Covalent radius

3. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ দিয়া : $3 \times 3 = 9$

Answer any three of the following questions :

(a) স্লেটাৰ্ছ নিয়ম ব্যৱহাৰ কৰি Cu-পৰমাণুৰ 3d-ইলেক্ট্ৰন, 4s-ইলেক্ট্ৰন আৰু পৰিধিৰ বাবে Z_{eff} উলিওৱা।

$1+1+1=3$

Using Slaters rule, find the Z_{eff} for 3d-electron, 4s-electron and at the periphery of Cu-atom.

- (b) O_2 অণুৰ আণৱিক কক্ষপথৰ শক্তি স্তৰৰ চিত্ৰ অংকন কৰা। O_2 , O_2^- , O_2^+ ৰ বান্ধনী অধঃক্ৰমত লিখা।

2+1=3

Draw the molecular orbital energy level diagram of O_2 molecule. Arrange O_2 , O_2^- , O_2^+ in the decreasing bond order.

- (c) H_2O , H_2S , H_2Se আৰু H_2Te ৰ কেন্দ্ৰীয় পৰমাণুটো sp^3 সংকৰণ জড়িত হৈ থাকে যদিও বান্ধনী কোণবোৰ $H_2O > H_2S > H_2Se > H_2Te$ ৰ দৰে কমি আহে। ব্যাখ্যা কৰা।

The central atom in the H_2O , H_2S , H_2Se and H_2Te involves sp^3 hybridization but the bond angles decrease as $H_2O > H_2S > H_2Se > H_2Te$. Explain.

- (d) VSEPR তত্ত্বৰ পোহৰত XeF_4 ৰ জ্যামিতিৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

Discuss the geometry of XeF_4 in the light of VSEPR theory.

(কেৱল 2023 চনৰ ছাত্ৰছাত্ৰীৰ বাবে অতিৰিক্ত)

(Additional for 2023 Batch only)

4. মেককৰণ ক্ষমতা আৰু মেককৰণ শক্তিৰ সংজ্ঞা দিয়া। মেককৰণ ক্ষমতাৰ প্ৰভাৱত আয়নীয় বান্ধনিত সহযোগী ধৰ্ম কিদৰে প্ৰৰোচিত হয়, ফাজান নীতিৰ সহায়ত ব্যাখ্যা কৰা। 2+3=5

Define polarizability and polarizing power. According to Fajan's rule, explain how the covalent character is induced in ionic bond due to polarizability.

UNIT—II

(Physical Chemistry)

[Marks : 15 (20 for 2023 batch)]

5. শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : 1×2=2

Select the correct answer :

- (a) তলৰ কোনটো সম্বন্ধ শুদ্ধ ?

Which one of the following relations is correct?

$$(i) V_c = 3Rb \quad (ii) T_c = \frac{8a}{27Rb}$$

$$(iii) P_c = \frac{a}{27Rb^2} \quad (iv) T_c = \frac{8a}{27Rb^2}$$

- (b) টোপাল সংখ্যা পদ্ধতিটোৰ সহায়ত তৰলৰ পৃষ্ঠটান নিৰ্ণয় কৰোঁতে ব্যৱহৃত সঠিক সম্বন্ধটো হ'ল

The correct formula used in drop-number method for determination of surface tension of liquids is

$$(i) \frac{\gamma_1}{\gamma_2} = \frac{n_1 d_1}{n_2 d_2}$$

$$(ii) \frac{\gamma_1}{\gamma_2} = \frac{n_1 d_2}{n_2 d_1}$$

$$(iii) \frac{\gamma_1}{\gamma_2} = \frac{n_2 d_1}{n_1 d_2}$$

$$(iv) \frac{\gamma_1}{\gamma_2} = \frac{n_2 d_2}{n_1 d_1}$$

(6)

6. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ দিয়া : $2 \times 2 = 4$

Answer any two of the following questions :

- (a) শক্তিৰ সমবিভাজন সূত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰি (i) CO_2 আৰু
(ii) NH_3 গেছ অণুৰ মুঠ শক্তিৰ সমীকৰণ দুটা লিখা।
 $1+1=2$

Applying the law of equipartition of energy, write the expressions for the total energy of (i) CO_2 and (ii) NH_3 gas molecules.

- (b) গেছৰ গতি তত্ত্বৰ যি কোনো দুটা স্বীকাৰ্য লিখা।
গেছৰ গতি সূত্ৰৰ পৰা দেখুওৱা যে গেছৰ গড় গতিশক্তি
হ'ল $\frac{3}{2}RT$.
 $1+1=2$

Write any two postulates of kinetic theory of gases. Starting from the kinetic gas equation, show that the average kinetic energy of a gas is $\frac{3}{2}RT$.

- (c) পৃষ্ঠটানৰ SI একক লিখা। তলৰ পৃষ্ঠটান কি কি
কাৰকৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে?
 $\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} = 2$

Write the SI unit of surface tension. What are the factors on which surface tension of a liquid depends?

(7)

7. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ দিয়া : $3 \times 3 = 9$

Answer any three of the following questions :

- (a) গেছৰ সৰ্বাধিক সম্ভাৱ্য বেগৰ সংজ্ঞা দিয়া। গেছৰ
আণৱিক বেগ বিতৰণৰ ক্ষেত্ৰত উষ্ণতাৰ প্ৰভাৱ উপযুক্ত
চিত্ৰৰ সহায়ত আলোচনা কৰা।
 $1+2=3$

Define most probable velocity of a gas. Discuss with suitable diagram, the effect of temperature on distribution of molecular velocities.

- (b) গেছৰ গড় মুক্ত পথ বুলিলে কি বুজা? ইয়াৰ ওপৰত
উষ্ণতা আৰু চাপৰ প্ৰভাৱ আলোচনা কৰা।
 $1+2=3$

What do you mean by mean free path of a gas? Discuss the effect of temperature and pressure on mean free path of a gas.

- (c) পৰীক্ষাগাৰত তলৰ সাম্প্ৰতিক গুণাংক নিৰ্ণয়ৰ বাবে
ব্যৱহৃত এটা পদ্ধতি ব্যাখ্যা কৰা।
3

Explain one method used in the laboratory for the determination of coefficient of viscosity of a liquid.

- (d) গেছৰ ক্ৰিটিকেল ধ্ৰুৱকবোৰৰ সংজ্ঞা দিয়া। তান ডাৰ
ৱালছ গেছৰ বাবে তলৰ সম্পৰ্কটো উপস্থাপন কৰা:
 $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} = 3$

Define critical constants of a gas. Obtain the following relation for van der Waals' gas :

$$\frac{RT_c}{P_c V_c} = \frac{8}{3}$$

(8)

(কেবল 2023 চনৰ ছাত্ৰছাত্ৰীৰ বাবে অতিৰিক্ত)

(Additional for 2023 Batch only)

8. তলত দিয়াবোৰৰ যি কোনো দুটাৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা : $2\frac{1}{2} \times 2 = 5$

Write short notes on any two of the following :

- (a) সংকোচন যোগ্যতাৰ গুণক/Compressibility factor
(b) সংঘৰ্ষ কম্পনাংক/Collision frequency
(c) মূল গড় বৰ্গবেগ/Root-mean-square velocity

UNIT—III

(Organic Chemistry)

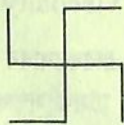
[Marks : 15 (20 for 2023 batch)]

9. শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : $1 \times 2 = 2$

Select the correct answer :

- (a) তলত দিয়া যৌগটোৰ IUPAC নামাকৰণ হ'ল

The IUPAC name of the following compound is



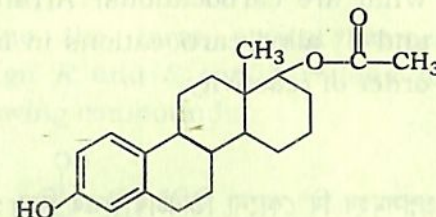
- (i) নিউন'নেন/neononane
(ii) টেটাইথাইল কাৰ্বন/tetraethyl carbon
(iii) 2-ইথাইল পেণ্টেন/2-ethyl pentane
(iv) 3,3-ডাইইথাইল পেণ্টেন

3,3-diethyl pentane

(9)

- (b) তলত দিয়া যৌগটোত কেইটা কাইৰেল কাৰ্বন আছে?

How many chiral carbons are present in the given molecule?



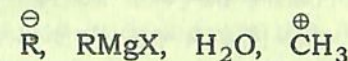
- (i) 1 (ii) 5
(iii) 3 (iv) 10

10. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ দিয়া : $2 \times 2 = 4$

Answer any two of the following questions :

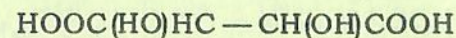
- (a) তলত উল্লিখিতবোৰৰ পৰা নিউক্লিয়াফাইল আৰু ইলেক্ট্ৰ'ফাইল নিৰ্ণয় কৰা : $\frac{1}{2} \times 4 = 2$

Select nucleophile and electrophile from the following :



- (b) টাৰটাবিক এচিডৰ সকল সম্ভাৱনীয় ষ্টেৰিঅ'আইচ'মাৰ অংকন কৰা :

Draw all the possible stereoisomers of tartaric acid :



- (c) কাৰ্বকেটায়নবোৰ কি কি? 1° , 2° আৰু 3° এলকিল কাৰ্বকেটায়নৰ সক্ৰিয়তা উৰ্ধক্ৰমত সজোৱা।

What are carbocations? Arrange 1° , 2° and 3° alkyl carbocations in increasing order of reactivity.

11. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ দিয়া : $3 \times 3 = 9$

Answer any three of the following questions :

- (a) মুক্তমূলক কি? ইয়াৰ উৎপত্তি কেনেকৈ হয়? এলকিল মুক্তমূলক এলাইল মুক্তমূলকতকৈ কম সুস্থিৰ? ব্যাখ্যা কৰা। $1+1+1=3$

What is free radical? How is it generated? Why is alkyl free radical less stable than allyl free radical? Explain.

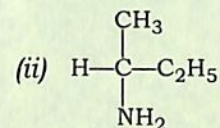
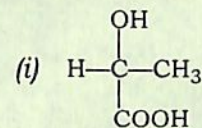
- (b) এটা বিক্ৰিয়াৰ সক্ৰিয়কৰণ শক্তি কি? এটা দুই-পদক্ষেপ এণ্ড'থাৰ্মিক বিক্ৰিয়াৰ শক্তি প্ৰ'ফাইল নক্সা অংকন কৰা। $1+2=3$

What is activation energy of a reaction? Draw the energy profile diagram of a two-step endothermic reaction.

- (c) আলোক সমযোগীতাৰ সংজ্ঞা লিখা। তলত দিয়া যৌগবোৰৰ R আৰু S সংকলন নিৰ্দিষ্ট/চিনাক্ত কৰা :

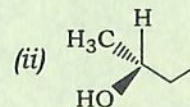
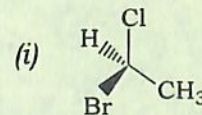
$$1+1+1=3$$

Define the term optical isomerism. Assign R and S configurations to the following compounds :



- (d) প্ৰয়োজনীয় আৰু যথাযোগ্য চৰ্তত উল্লেখ কৰা এটা যৌগই এনানচিওমাৰ প্ৰদৰ্শন কৰিব, আৰু তলত উল্লিখিত যৌগবোৰক ফিচাৰ অভিক্ষেপণ ৰূপান্তৰ কৰা : $1+1+1=3$

State the necessary and sufficient conditions for a compound to show enantiomers and convert the following molecules into Fischer projections :

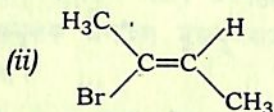
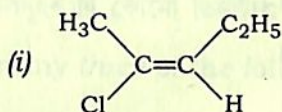


(কেবল 2023 চনৰ ছাত্রছাত্রীৰ বাবে অতিৰিক্ত)

(Additional for 2023 Batch only)

12. (a) তলত দিয়া জ্যামিতিক সমযোগিতাৰ পৰা *E* আৰু *Z* চিনাক্ত কৰা : 1+1=2

Specify the following geometrical isomers of *E* and *Z* :



- (b) সংকৰণৰ সংজ্ঞা দিয়া। ইথিন যৌগৰ গঠন সংকৰণৰ সহায়ত ব্যাখ্যা কৰা। 3

Define hybridization. Explain the structure of ethene molecule with the help of hybridization.
