

Total No. of Printed Pages—11

**1 SEM FYUGP CHMC1**

**2023**

( December )

**CHEMISTRY**

( Core )

Paper : CHMC1

**( Core Course—I )**

Full Marks : 60

Time : 3 hours

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

**UNIT—I**

1. শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা :

1×2=2

Select the correct answer :

(a) তলত দিয়া অক্সাইডবোৰৰ কোনটোৰ লেটিছ শক্তি  
সৰ্বোচ্চ ?

Which of the following oxides has the  
highest lattice energy?

(i) BeO

(ii) MgO

(iii) CaO

(iv) SrO

( Turn Over )

( 2 )

(b) হেল'জেনসমূহৰ ইলেক্ট্ৰন আসক্তি মানৰ ক্ৰম হ'ল  
The electron affinity values of halogens are of the order

(i)  $F > Cl > Br > I$

(ii)  $Cl > F > Br > I$

(iii)  $F < Cl < Br < I$

(iv)  $Br > Cl > F > I$

2. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া (যি কোনো দুটা) :  $2 \times 2 = 4$

Answer the following questions (any two) :

(a) কেলছিয়ামৰ হেলাইডসমূহৰ অৰ্থাৎ  $CaF_2$ ,  $CaCl_2$ ,  $CaBr_2$  আৰু  $CaI_2$ ৰ ভিতৰত  $CaI_2$  আটাইতকৈ বেছি সমযোজী। কাৰণ দৰ্শাই ব্যাখ্যা কৰা।

Among the halides of calcium, i.e.,  $CaF_2$ ,  $CaCl_2$ ,  $CaBr_2$  and  $CaI_2$ ;  $CaI_2$  is most covalent. Explain with reason.

(b) তলত চাৰিটা মৌলৰ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস দিয়া আছে :  
Electronic configuration of four elements are given below :

A -  $1s^2 2s^2 2p^5$

B -  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

C -  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

D -  $1s^2 2s^2 2p^3$

(i) কোনটো মৌলৰ ইলেক্ট্ৰন আসক্তি সৰ্বোচ্চ ?

Which of them has the highest electron affinity?

24P/395

(Continued)

( 3 )

(ii) কোনটো মৌলৰ আয়নীকৰণ শক্তি সৰ্বনিম্ন ?

Which of them has the lowest ionization energy?

(c) বৰ্ণ-হেবাব চক্ৰৰ সহায়ত KBr ৰ লেটিছ শক্তি কেনেকৈ নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি ?

With the help of Born-Haber cycle, how can the lattice energy of KBr be determined?

3. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ পৰা যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ দিয়া :

$3 \frac{1}{2} \times 4 = 14$

Answer any four from the following questions :

(a) আয়নীকৰণ শক্তি বুলিলে কি বুজা ? ইয়াৰ একক কি ? কিয় এটা মৌলৰ দ্বিতীয় আয়নীকৰণ শক্তি প্ৰথম আয়নীকৰণ শক্তিতকৈ বেছি ?  $1 + \frac{1}{2} + 2 = 3 \frac{1}{2}$

What do you mean by ionization energy? What is its unit? Why is the second ionization energy of an element higher than that of first ionization energy?

(b) দ্বিমৰু ডামক কাক বোলে ? ইয়াৰ একক কি ? অণুৰ ধ্ৰুৱীয়তাৰ ওপৰত ই কেনেদৰে প্ৰভাৱ পেলায় ? উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা।  $1 + \frac{1}{2} + 2 = 3 \frac{1}{2}$

What is dipole moment? What is its unit? How does it affect the polarity of a molecule? Explain with example.

24P/395

(Turn Over)

( 4 )

- (c) CO অণুৰ আণৱিক কক্ষশক্তিৰ চিত্ৰ অংকন কৰি ইয়াৰ বান্ধনি ক্ৰম আৰু চুম্বকীয় ধৰ্ম নিৰ্ধাৰণ কৰা।

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

Draw the molecular orbital energy diagram of CO molecule and determine its bond order and magnetic property.

- (d) (i) পাওলিংৰ ইলেক্ট্ৰ'নিগেটিভিটিৰ স্কেল কি? 1

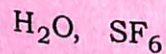
Define Pauling's scale of electronegativity.

- (ii) C—H বান্ধনিৰ আয়নীয় বেজ'নেঞ্চ এনাৰ্জি হৈছে 5.75 kcal. হাইড্ৰ'জেন (H)ৰ ইলেক্ট্ৰ'নিগেটিভিটি হৈছে 2.1. কাৰ্বনৰ ইলেক্ট্ৰ'নিগেটিভিটি উলিওৱা। 2½

The ionic resonance energy of C—H bond is 5.75 kcal. The electronegativity of H is 2.1. Find the electronegativity of carbon.

- (e) VSEPR তত্ত্ব ব্যৱহাৰ কৰি তলত দিয়া অণু দুটাৰ গঠন ব্যাখ্যা কৰা :  $1\frac{1}{2} + 2 = 3\frac{1}{2}$

Using VSEPR theory, explain the structure of the following :



(Continued)

24P/395

( 5 )

UNIT—II

4. শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : 1×2=2

Select the correct answer :

- (a) গেছৰ অণুৰ গড় মুক্ত পথ,  $\lambda$

The mean free path,  $\lambda$  of gas molecules

- (i) চাপ আৰু উষ্ণতাৰ লগে লগে বৃদ্ধি পায়

increases with pressure and temperature

- (ii) চাপৰ লগে লগে বৃদ্ধি পায় কিন্তু উষ্ণতাৰ লগে লগে কমি যায়

increases with pressure but decreases with temperature

- (iii) চাপৰ লগে লগে কমি যায় কিন্তু উষ্ণতাৰ লগে লগে বৃদ্ধি পায়

decreases with pressure but increases with temperature

- (iv) চাপ আৰু উষ্ণতাৰ লগে লগে কমি যায়

decreases with pressure and temperature

24P/395

( Turn Over )

( 6 )

- (b) এটা গেছৰ সংকোচন ক্ষমতা কাৰক এছ. টি. পি.ত এককতকৈ কম। সেয়েহে

The compressibility factor of a gas is less than unity at STP. Therefore

(i)  $V_m > 22.4 \text{ L}$

(ii)  $V_m < 22.4 \text{ L}$

(iii)  $V_m = 22.4 \text{ L}$

(iv)  $V_m > 44.8 \text{ L}$

5. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া (যি কোনো দুটা) :  $2 \times 2 = 4$

Answer the following questions (any two) :

- (a) শক্তিৰ সমবিভাজনৰ সূত্র কি? চমুকৈ ব্যাখ্যা কৰা।  
What is the law of equipartition of energy? Explain briefly.

- (b) বয়েলৰ উষ্ণতা আৰু ক্ৰিটিকেল উষ্ণতাৰ মাজত পাৰ্থক্য লিখা।  
Distinguish between Boyle's temperature and critical temperature.

- (c) উষ্ণতা বৃদ্ধি কৰিলে গেছৰ সান্দ্ৰতা বাঢ়ি যায়। উপযুক্ত কাৰণ দৰ্শাই ব্যাখ্যা কৰা।  
Viscosity of a gas increases with the increase in temperature. Explain with suitable reason.

24P/395

(Continued)

( 7 )

6. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

Answer the following questions :

- (a) গেছৰ অণুৰ আটাইতকৈ সম্ভাৱ্য গতি কি? গেছৰ অণুৰ গড় গতিৰ লগত ইয়াৰ সম্পৰ্ক কেনেকুৱা?  $27^\circ\text{C}$  উষ্ণতাত  $\text{CO}_2$  গেছ অণুৰ গড় গতি গণনা কৰা।

$1+2+2=5$

What is most probable speed of gas molecule? How is it related to the average speed of gas molecule? Calculate the average speed of  $\text{CO}_2$  gas molecule at  $27^\circ\text{C}$ .

অথবা / Or

$\text{NH}_3$  আৰু  $\text{C}_6\text{H}_6$  অণুৰ বাবে স্বাধীনতাৰ ডিগ্ৰী গণনা কৰা।  $\text{H}_2$  আৰু  $\text{He}$  এ সদায়  $PV_m$  বনাম  $P$  সমতাপত অবিৰত বৃদ্ধি দেখুৱায় আনহাতে আন গেছৰ সমতাপত ডুব যায়। ভ্যান ডেৰ ৱালছ সমীকৰণৰ ভিত্তিত ব্যাখ্যা কৰা।

$2+3=5$

Calculate the degrees of freedom for  $\text{NH}_3$  and  $\text{C}_6\text{H}_6$  molecules.  $\text{H}_2$  and  $\text{He}$  always show a continuous increase in  $PV_m$  vs.  $P$  isotherms while other gases have a dip in the isotherms. Explain on the basis of van der Waals' equation.

- (b) পৰীক্ষাগাৰত তবলৰ পৃষ্ঠটান নিৰ্ণয়ৰ বাবে টোপাল সংখ্যা পদ্ধতিটো ব্যাখ্যা কৰা।

4

24P/395

( Turn Over )

Explain the drop number method for determination of surface tension of liquid in the laboratory.

- (c) (i) ড্যান ডেব বালছ ফ্রক  $a$  আৰু  $b$  ব ভৌতিক তাৎপৰ্য কি? 2

What are the physical significances of the van der Waals' constants  $a$  and  $b$ ?

- (ii) সংশ্লিষ্ট অৱস্থাৰ নিয়মৰ বাবে সমীকৰণটো উলিয়াওক আৰু বিবৃতিটো দিয়া। 2+1=3

Derive the equation for the law of corresponding states and give the statement.

### UNIT—III

7. শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : 1×2=2

Select the correct answer :

- (a) এজাইডৰ তাপবিভাজনৰ দ্বাৰা কি পোৱা যায়?  
What is obtained by thermolysis of azide?

(i) মুক্ত মূলক/Free radical

(ii) কাৰ্বকেটায়ন/Carbocation

(iii) এৰিন/Arene

(iv) নাইট্ৰিন/Nitrene

(Continued)

- (b)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHBrCH}_3$  ৰ বাবে কিমানটা ষ্টেৰিঅ'আইছ'মাৰ সম্ভৱ?

How many stereoisomers are possible for  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHBrCH}_3$ ?

(i) 2

(ii) 3

(iii) 4

(iv) 5

8. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া (যি কোনো দুটা) : 2×2=4

Answer the following questions (any two) :

- (a)  $\text{H}_3\text{O}^+$  ইলেক্ট্ৰ'ফাইল বা নিউক্লিঅ'ফাইল নহয়। ব্যাখ্যা কৰা।

$\text{H}_3\text{O}^+$  is neither electrophile nor nucleophile. Explain.

- (b)  $\text{CH}_3$ -গোট বেনজিনত উপস্থিত থাকিলে অধিক ইলেক্ট্ৰন দান কৰে। ব্যাখ্যা কৰা।

$\text{CH}_3$ -group is more electron donating when present in benzene ring. Explain.

- (c) মেছ'টাৰটাৰিক এচিড আলোকীয়ভাৱে নিষ্ক্ৰিয়। ব্যাখ্যা কৰা।

Mesotartaric acid is optically inactive. Explain.

9. তলৰ প্রশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

Answer the following questions :

(a) চমু টোকা লিখা :  $2\frac{1}{2} \times 2 = 5$

Write short notes on :

(i) গতিশীল আৰু তাপগতিবিদ্যাৰ দ্বাৰা নিয়ন্ত্ৰিত বিক্ৰিয়া

Kinetically and thermodynamically controlled reaction

(ii) ডাইষ্টেৰিঅ'আইছ'মাৰ গঠনৰ জৰিয়তে বিজ'নিউচন

Resolution through diastereoisomer formation

অথবা / Or

(i) নিউক্লিঅ'ফিলিটি কি ? নিউক্লিঅ'ফিলিটি বৃদ্ধিৰ ক্ষেত্ৰত তলত দিয়াবোৰ সজাই লিখা সঠিক ব্যাখ্যাৰ সৈতে :  $1+2=3$

$F^-$ ,  $Cl^-$ ,  $Br^-$  আৰু  $I^-$

What is nucleophilicity? Arrange the following in increasing nucleophilicity with proper explanation :

$F^-$ ,  $Cl^-$ ,  $Br^-$  and  $I^-$

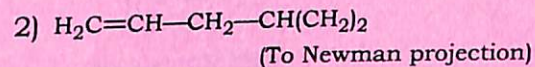
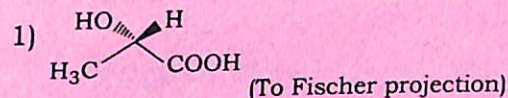
(ii) 2-মিথাইল-2-ব্ৰ'ম'বিউটান'লৰ R- আৰু S- বিন্যাস আঁকা। 2

Draw R- and S-configurations of 2-methyl-2-bromobutanol.

(Continued)

(b) (i) নিৰ্দেশনা অনুসৰি তলত দিয়াবোৰৰ ৰূপান্তৰ কৰা : 2

Convert the following as directed :



(ii) 4-মিথাইল-2-ফিনাইল-2(E), 4(Z)-হেক্সা-ডাইনৰ গঠন অংকন কৰা। 2

Draw the structures of 4-Methyl-2-phenyl-2(E), 4(Z)-hexadiene.

(c) (i) চিংগলেট আৰু ট্ৰিপলেট কাৰ্বিন কি ? যেতিয়া এটা ট্ৰিপলেট কাৰ্বিনে cis-2-buteneত যোগ কৰে, তেতিয়া প্ৰ'ডাক্টসমূহ ব্যাখ্যা কৰা।  $1+2=3$

What are singlet and triplet carbenes? Explain the products when a triplet carbene adds to cis-2-butene.

(ii) এণ্ড'থাৰ্মিক দুটা স্তৰৰ বিক্ৰিয়াৰ বাবে শক্তিৰ প্ৰফাইল ডায়াগ্রাম আঁকা য'ত দ্বিতীয় স্তৰ হ'ল গতি নিৰ্ধাৰণকাৰী স্তৰ। 2

Draw the energy profile diagram from endothermic two-step reaction in which the second step is rate determining step.

\*\*\*