

Total No. of Printed Pages—12

1 SEM FYUGP CHMC1

2 0 2 5

(November)

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) ClF_3 অণুৰ জ্যামিতিক আকৃতি হ'ল

The geometrical shape of ClF_3 molecule is

(i) t.b.p.

(ii) T-আকৃতিৰ
T-shaped

(iii) ত্ৰিকোণীয় সমতলীয়
trigonal planar

(iv) পিৰামিডীয়
pyramidal

(b) Cuৰ 3d ইলেক্ট্ৰনৰ প্ৰভাৱী পাৰমাণৱিক আধান (z^*)ৰ মান হৈছে

The effective nuclear charge (z^*) for 3d electron of Cu is

(i) 21.15

(ii) 17.2

(iii) 7.85

(iv) 4.50

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

Answer any two of the following questions :

(a) অনাদৃত ক্ল'ৰাইড যেনে NaCl , MgCl_2 আৰু AlCl_3 ৰ NaCl পৰা AlCl_3 লৈ সহযোজী ধৰ্ম ক্ৰমান্বয়ে বৃদ্ধি পায়। কাৰণ দৰ্শোৱা।

Among the anhydrous chlorides NaCl , MgCl_2 and AlCl_3 , the covalent character increases from NaCl to AlCl_3 . Explain the reason.

(b) বৰ্ন-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?

(c) অক্সিজেনৰ প্ৰথম ইলেক্ট্ৰন আসক্তি ধনাত্মক আৰু দ্বিতীয় ইলেক্ট্ৰন আসক্তি ঋণাত্মক। কিয়, ব্যাখ্যা কৰা।

The first electron affinity (EA_1) of O-atom is positive but its second electron affinity (EA_2) is negative. Explain why.

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

Answer any three of the following questions :

(a) হাইড্ৰ'জেন বান্ধনিৰ সহায়ত তলত দিয়াবোৰ ব্যাখ্যা কৰা : $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} = 3$

Explain the following with the help of hydrogen bonding :

(i) H_2S হৈছে গেছ কিন্তু H_2O তৰল।

H_2S is gas while H_2O is liquid.

(ii) পানীতকৈ বৰফৰ ঘনত্ব কম।

Ice has less density than water.

- (b) VSEPR তত্ত্বৰ সহায়ত XeOF_2 অথবা XeF_4 ৰ জ্যামিতিৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। 3

Discuss the geometry of XeOF_2 or XeF_4 in the light of VSEPR theory.

- (c) দিমেক ড্রামক কাক বোলে? ইয়াৰ একক কি? অণুৰ দ্বৈৰ্ঘ্যতাৰ ওপৰত ই কেনেদৰে প্ৰভাৱ পেলায়? উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা। $1 + \frac{1}{2} + 1 \frac{1}{2} = 3$

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

- (d) NO^+ অথবা CO অণুৰ আণৱিক কক্ষশক্তিৰ চিত্ৰ অংকন কৰি ইয়াৰ বান্ধনি ক্ৰম আৰু চুম্বকীয় ধৰ্ম নিৰ্ধাৰণ কৰা। $1 \frac{1}{2} + 1 \frac{1}{2} = 3$

Draw the molecular orbital energy diagram of NO^+ or CO molecule and determine its bond order and magnetic property.

(কেৱল 2023 চনৰ ছাত্ৰছাত্ৰীৰ বাবে অতিৰিক্ত)

(Additional for 2023 Batch only)

4. (a) পাওলিং আৰু মিলিকান স্কেলৰ সহায়ত এটা মৌলৰ বিদ্যুৎঋণতা কেনেদৰে নিৰ্ধাৰণ কৰিব পাৰি, লিখা। 3

How will you determine electronegativity of an element, with the help of Pauling and Mulliken scale?

- (b) O_2 অণুৰ আণৱিক কক্ষপথৰ শক্তি স্তৰৰ চিত্ৰৰ সহায়ত O_2 , O_2^- , O_2^+ ৰ বান্ধনি দৈৰ্ঘ্যৰ উৰ্ব্বক্ৰমত লিখা। 2

With the help of molecular orbital energy level diagram of O_2 molecule, arrange O_2 , O_2^- , O_2^+ in the order of increasing bond length.

UNIT—II

(Physical Chemistry)

[Marks : 15 (20 for 2023 batch)]

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

Choose the correct answer from the following :

- (a) এটা গেছৰ সংকোচন ক্ষমতা কাৰক STP 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) $V_m > 44.8 \text{ L}$

- (b) 1 atm চাপত এটা গেছৰ সংঘৰ্ষৰ কম্পনাত্মক হৈছে z; 0.5 atm চাপত তাৰ মান হ'ব

The collision frequency of a gas at 1 atm pressure is z; its value at 0.5 atm will be

(i) $0.25 z$ (ii) $2 z$

(iii) $0.50 z$ (iv) z

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

Answer any two of the following questions :

(a) উষ্ণতা বৃদ্ধি কৰিলে গেছৰ সান্দ্ৰতা বাঢ়ি যায়। উপযুক্ত কাৰণ দৰ্শাই ব্যাখ্যা কৰা। 2

Viscosity of a gas increases with the increase in temperature. Explain with suitable reason.

(b) পৃষ্ঠটানৰ SI একক লিখা। তলৰ পৃষ্ঠটান কি কি কাৰকৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে? 1+1=2

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

(c) নিউটনীয়ান আৰু নন-নিউটনীয়ান জলীয় পদাৰ্থৰ বিষয়ে ব্যাখ্যা কৰা। 1+1=2

Explain about Newtonian and non-Newtonian fluids.

7. তলৰ প্রশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

Answer the following questions :

(a) NH_3 আৰু C_6H_6 অণুৰ বাবে স্বাধীনতাৰ ডিগ্ৰী গণনা কৰা। H_2 আৰু He য়ে সদায় PV_m বনাম P সমতাপত অবিৰত বৃদ্ধি দেখুৱায় আনহাতে আন গেছৰ সমতাপত ডুব যায়। তান ডাব ৱালছ সমীকৰণৰ ভিত্তিত ব্যাখ্যা কৰা। 2+3=5

Calculate the degrees of freedom for NH_3 and C_6H_6 molecules. H_2 and 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.

অথবা / Or

এটা তলৰ সান্দ্ৰতা গুণাংক বুলিলে কি বুজা? পৰীক্ষাগাৰত এটা তলৰ সান্দ্ৰতা গুণাংক নিৰ্ণয়ৰ বাবে ব্যৱহৃত এটা পদ্ধতি ব্যাখ্যা কৰা। 2+3=5

What do you mean by coefficient of viscosity of a liquid? Explain one method used in the laboratory for the determination of coefficient of viscosity of a liquid.

(b) (i) তান ডাব ৱালছ ধ্ৰুৱক a আৰু b ৰ ভৌতিক তাৎপৰ্য কি? 1

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

(ii) শক্তিৰ সমবিভাজন বুলিলে কি বুজা? এই সংজ্ঞাৰ সহায়ত জুলত 27°C ত SO_2 অণুৰ এক ম'লৰ বাবে মুঠ শক্তি গণনা কৰা। 1+2=3

What is equipartition of energy? In the light of it, calculate the total energy in joules associated with one mole of SO_2 molecule at 27°C .

(8)

অথবা / Or

- (i) গেছৰ গতিবাদ সমীকৰণৰ পৰা বয়লৰ সূত্র উলিওৱা।

2

From the kinetic gas equation, derive Boyle's law.

- (ii) 27 °C উষ্ণতাত 2 ম'ল N₂ গেছৰ গড় গতিশক্তিৰ মান গণনা কৰা।

2

Calculate the average kinetic energy of 2 moles of N₂ gas at 27 °C.

(কেৱল 2023 চনৰ ছাত্ৰছাত্ৰীৰ বাবে অতিৰিক্ত)

(Additional for 2023 Batch only)

8. বয়লৰ উষ্ণতা কি? দেখুওৱা যে এক ম'ল ডান ডাৰ ৱালছ

$$\text{গেছৰ বাবে } T_b = \frac{a}{Rb}$$

1+4=5

What is Boyle's temperature? Show that for

one mole van der Waals' gas $T_b = \frac{a}{Rb}$.

(9)

UNIT—III

(Organic Chemistry)

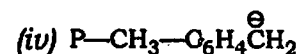
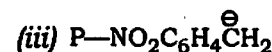
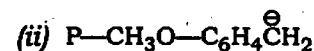
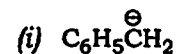
[Marks : 15 (20 for 2023 batch)]

9. তলত দিয়াবোৰৰ পৰা শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : 1×2=2

Choose the correct answer, from the following :

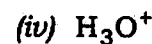
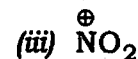
- (a) কোনটো সুস্থিৰ কাৰ্বানিয়ন?

Which is stable carbanion?



- (b) তলৰ কোনটো ইলেক্ট্ৰনপ্ৰেমী স্বভাৱৰ নহয়?

Which of the following species is not electrophilic in nature?



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

Answer any two of the following questions :

- (a) *p*-নাইট্ৰ'বেনজয়িক এছিড আৰু *p*-মিথ'ক্সি'বেনজয়িক এছিডৰ এছিডিটি বিজ'নেলৰ সহায়ত তুলনা কৰা। 2

Compare the acidity of *p*-nitrobenzoic acid and *p*-methoxybenzoic acid on the basis of resonance effect.

- (b) টাৰটাবিক এছিডৰ থ্ৰিয় আৰু 'ইৰাইথ্ৰ' অৱস্থা 3D নিউমেন প্ৰজেক্টনত দেখুওৱা। $1+1=2$

Represent threo and erythro forms of tartaric acid in 3D Newman projections.

- (c) CH_3 -গোট বেনজিনত উপস্থিত থাকিলে অধিক ইলেক্ট্ৰন দান কৰে। ব্যাখ্যা কৰা। 2

CH_3 -group is more electron donating when present in benzene ring. Explain.

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

Answer any three of the following questions :

- (a) গতিশীল আৰু তাপগতিবিদ্যাৰ দ্বাৰা নিয়ন্ত্ৰিত বিক্ৰিয়াৰ বিষয়ে চমুকৈ লিখা। $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} = 3$

Write briefly about kinetically and thermodynamically controlled reaction.

- (b) চিংগলেট আৰু ট্ৰিপলেট কাৰ্বিন কি? যেতিয়া এটা ট্ৰিপলেট কাৰ্বনে *cis*-2-buteneত যোগ কৰে, তেতিয়া উৎপাদিত যৌগসমূহৰ বিষয়ে বুজাই লিখা। $1+2=3$

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

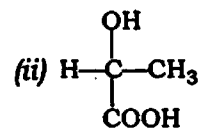
- (c) সংকৰণৰ সংজ্ঞা দিয়া। ইথাইন অণুটোৰ গঠন সংকৰণৰ সহায়ত ব্যাখ্যা কৰি অংকন কৰা। $1+2=3$

Define hybridization. Explain and draw the structure of ethyne molecule with the help of hybridization.

- (d) আলোক সমযোগিতা কি? তলত দিয়া যৌগবোৰৰ *R* আৰু *S* সংকলন চিনাক্ত কৰা : $1+1+1=3$

What is optical isomerism? Assign *R* and *S* configurations to the following compounds :

- (i) 2-methyl-2-bromo butanol



(12)

(কেবল 2023 চনৰ ছাত্ৰছাত্ৰীৰ বাবে অতিৰিক্ত)

(Additional for 2023 Batch only)

12. (a) কাৰ্বকেটায়নবোৰ কি কি? 1° , 2° আৰু 3° এলকিল কাৰ্বকেটায়নৰ সক্ৰিয়তা উৰ্দ্ধক্ৰমত সজোৱা। $1+1=2$

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

- (b) উদাহৰণসহ নিউক্লিয়ফাইল আৰু ইলেক্ট্ৰ'ফাইলৰ সংজ্ঞা দিয়া। $1+1=2$

Define nucleophile and electrophile with examples.

- (c) তলত দিয়া যৌগটোৰ জ্যামিতিক সমযোগিতা চিনাক্ত কৰা : 1

Identify the geometrical isomer of the following compound :

