

Total No. of Printed Pages—32

1 SEM TDC CHM G 1 (N/O)

2014

(November)

CHEMISTRY

(General)

Course : 101

(Inorganic, Physical, Organic)

(New Course)

Full Marks : 80

Pass Marks : 24

Time : 3 hours

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

*Write the answers to the separate Sections
in separate books*

SECTION—A

(Inorganic Chemistry)

(Marks : 27)

1. শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : 1×3=3

Select the correct answer :

(a) হেল'জেনসমূহৰ ইলেক্ট্ৰন আসক্তি মানৰ ক্ৰম হ'ল

The electron affinity values of halogens
are of the order

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

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

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

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

(b) PCl_5 ত উদ্ভব হোৱা সংকৰণ হ'ল

The hybridization involved in PCl_5 is

(i) sp^2

(ii) sp^3d

(iii) sp^3

(iv) sp^3d^2

(c) তলত দিয়া যৌগসমূহৰ গলনাংকৰ শুদ্ধ ক্ৰম হ'ল

The correct order of melting points of the compounds given below is

(i) $\text{NaCl} < \text{NaBr} < \text{NaI} < \text{NaF}$

(ii) $\text{NaI} < \text{NaBr} < \text{NaCl} < \text{NaF}$

(iii) $\text{NaF} < \text{NaCl} < \text{NaBr} < \text{NaI}$

(iv) $\text{NaCl} < \text{NaBr} < \text{NaF} < \text{NaI}$

2. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ কৰা :

2×3=6

Answer the following questions :

(a) তলত দিয়া আয়ন দুটাৰ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস লিখি অযুগ্ম ইলেক্ট্ৰনৰ সংখ্যা নিৰ্ণয় কৰা :

Write down the electronic configuration of each of the following two ions and find out the number of unpaired electrons :

(i) Cr^{3+} -

(ii) Ni^{2+} -

(b) কেলছিয়ামৰ হেলাইড অৰ্থাৎ CaF_2 , CaCl_2 , CaBr_2 আৰু CaI_2 ৰ ভিতৰত CaI_2 আটাইতকৈ বেছি সহযোজী। কাৰণ দৰ্শোৱা।

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

(d) VSEPR তত্ত্বৰ সহায়ত XeF_4 অণুৰ আকৃতি নিৰ্ণয় কৰা।

Using VSEPR principles, predict the structure of XeF_4 .

3. যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা : $3\frac{1}{2} \times 2 = 7$

Answer any two questions :

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

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

(b) কাৰ্যকৰী নিউক্লীয় আধান বুলিলে কি বুজা? শ্লেটাৰৰ নিয়মৰ দ্বাৰা ক'বাল্ট পৰমাণুৰ 4s আৰু 3d ইলেক্ট্ৰনৰ বাবে কাৰ্যকৰী নিউক্লীয় আধানৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

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

What do you mean by effective nuclear charge? Calculate the effective nuclear charge for 4s and 3d electron of cobalt atom on the basis of Slater's rule.

- (c) বিদ্যুৎঋণতা কাক বোলে? অলৰেড-ৰ'চ'ৰ সমীকৰণ ব্যৱহাৰ কৰি ফ্ল'ৰিনৰ বিদ্যুৎঋণতাৰ মান উলিওৱা। (ফ্ল'ৰিনৰ সহযোজী ব্যাসার্ধ = 0.72 Å) ফচফৰাচত কৈ চালফাৰৰ বিদ্যুৎঋণতাৰ মান বেছি কিয়? $\frac{1}{2}+2+1=3\frac{1}{2}$

What is electronegativity? Calculate the electronegativity of fluorine using Allred-Rochow equation. (Covalent radius of fluorine = 0.72 Å). Sulphur is more electronegative than phosphorus. Why?

4. যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা : $3\frac{1}{2} \times 2 = 7$

Answer any two questions :

- (a) দ্বিমৰু ভ্ৰামক 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 effect the 'polarity of a molecule? Explain with example.

- (b) O_2 অণুৰ আণৱিক কক্ষশক্তিৰ চিত্ৰ অংকন কৰি, ইয়াৰ বান্ধনী ক্ৰম আৰু চুম্বকীয় ধৰ্ম নিৰ্ধাৰণ কৰা। $2 + \frac{1}{2} + 1 = 3\frac{1}{2}$

Draw the molecular orbital energy diagram of O_2 molecule and determine its bond order and magnetic property.

(c) লেটিছ শক্তি মানে কি বুজা? বৰ্ণ-হেবাৰৰ চক্ৰৰ সহায়েৰে কেনেদৰে লেটিছ শক্তি নিৰ্ণয় কৰা হয়? তলত দিয়া কোনটোৰ লেটিছ শক্তিৰ মান বেছি—NaCl আৰু CsCl?

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

What do you mean by lattice energy? How is it determined with the help of Born-Haber cycle? Which of the following has more lattice energy—NaCl or CsCl?

5. চমু টোকা লিখা (যি কোনো দুটাৰ) :

$$2 \times 2 = 4$$

Write short notes on (any two) :

(a) হাইড্ৰ'জেন বান্ধনী
Hydrogen bonding

(b) ফাজানৰ নিয়ম
Fajans' rule

(c) সংস্পন্দন
Resonance

SECTION—B
(Physical Chemistry)
(Marks : 26)

6. শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা :

1×3=3

Select the correct answer :

(a) গেছ এটাৰ উষ্ণতা তলৰ কোনটো উষ্ণতাতকৈ বেছি হ'লে গেছটোক তৰলীকৃত কৰিব নোৱাৰি ?

A gas cannot be liquefied if the temperature of the gas is greater than

- (i) ক্ৰান্তীয় উষ্ণতা
critical temperature
- (ii) বয়লৰ উষ্ণতা
Boyle's temperature
- (iii) সংক্ৰমণ উষ্ণতা
transition temperature
- (iv) পৰম শূন্য উষ্ণতা
absolute zero temperature

(b) উষ্ণতা বৃদ্ধিৰ লগে লগে তৰলৰ বাষ্পীয় চাপ

With rise in temperature vapour pressure of a liquid

- (i) কমি যায়
decreases
- (ii) বাঢ়ি যায়
increases
- (iii) একে থাকে
remains constant
- (iv) বাঢ়িবও পাৰে কমিবও পাৰে
may increase or decrease

(9) সৰল ঘনকাকৃতিৰ স্ফটিকৰ প্ৰতি একক কোষত থকা পৰমাণুৰ সংখ্যা হ'ল

Number of atoms per unit cell in a simple cubic crystal is

(i) 4

(ii) 2

(iii) 8

(iv) 1

7. (a) বা (b) ৰ উত্তৰ কৰা :

5

Answer either (a) or (b) :

(a) (i) গেছৰ গতিজ সমীকৰণৰ পৰা এটা আদৰ্শ গেছৰ এক ম'লৰ মুঠ গতিশক্তিৰ প্ৰকাশৰাশি উপপাদন কৰা।

2

With the help of kinetic gas equation, deduce an expression for total kinetic energy of one mole of an ideal gas.

(ii) গেছৰ অণুৰ অতিসম্ভাৱনীয় বেগ বুলিলে কি বুজা ?

27 °C উষ্ণতাত SO₂ গেছৰ অণুৰ অতিসম্ভাৱনীয় বেগ নিৰ্ণয় কৰা।

1+1=2

What do you mean by most probable speed of gas molecules? Calculate most probable speed of SO₂ gas molecules at 27 °C.

- (iii) গেছৰ অণুৰ অতিসম্ভাৱনীয় বেগ, গড় বেগ আৰু গড় বৰ্গমূল বেগৰ সম্বন্ধটো উল্লেখ কৰা।

1

Write the relation among most probable speed, average speed and root mean square speed of gas molecules.

- (b) (i) বাস্তৱ গেছে আদৰ্শ গেছৰ আচৰণৰ পৰা বিচ্যুতি দেখুওৱাৰ কাৰণ দুটা উল্লেখ কৰা। আদৰ্শ গেছৰ সমীকৰণটোৰ আয়তন ৰাশিটোৰ সংশোধন ভান ডাৰ ৱালে কেনেদৰে কৰিছিল? $1+2=3$

Mention two causes of deviation of real gases from ideal behaviour. How did van der Waals correct the volume term of ideal gas equation?

- (ii) আদৰ্শ গেছৰ ক্ষেত্ৰত স্থিৰ আয়তন আৰু স্থিৰ চাপত ম'লাৰ তাপ ধাৰকৰ সংজ্ঞা দিয়া। স্থিৰ আয়তনতকৈ স্থিৰ চাপত তাপ ধাৰকৰ মান বেছি হয় কিয়? $1+1=2$

For an ideal gas, define molar heat capacity at constant volume and at constant pressure. Why molar heat capacity at constant pressure is higher than that at constant volume?

8. যি কোনো দুটা প্রশ্নৰ উত্তৰ কৰা :

4×2=8

Answer any two questions :

(a) ভান ডাৰ বালৰ সমীকৰণৰ পৰা ক্রান্তীয় ধ্ৰুৱকবোৰ

উপপাদন কৰা। দেখুওৱা যে $\frac{RT_c}{P_c V_c} = \frac{8}{3}$. 3+1=4

Derive critical constants from van der Waals' equation. Show that $\frac{RT_c}{P_c V_c} = \frac{8}{3}$.

(b) অনুৰূপ প্ৰাৱস্থাৰ নীতিটো উল্লেখ কৰা। ভান ডাৰ বালৰ সমীকৰণৰ পৰা প্ৰাৱস্থাৰ সমমিত সমীকৰণটো উপপাদন কৰা। এই সমীকৰণটোৰ উপযোগিতা কি? 1+2½+½=4

State the law of corresponding states. Derive reduced equation of state from van der Waals' equation. What is the utility of this equation?

(c) (i) গেছৰ সান্দ্ৰতা কেনেদৰে সৃষ্টি হয়? উষ্ণতা আৰু চাপৰ ওপৰত গেছৰ সান্দ্ৰতা কেনেদৰে নিৰ্ভৰ কৰে? 2+1=3

Explain how viscosity arises in a gas. How the viscosity of gases depend on temperature and pressure?

(ii) শক্তিৰ সমবিভাজনৰ নীতিটো উল্লেখ কৰা। 1

State the law of equipartition of energy.

9. (a) বা (b)ৰ উত্তৰ কৰা :

5

Answer either (a) or (b) :

(a) (i) তৰলৰ সান্দ্রতা গুণাংকৰ সংজ্ঞা দিয়া। ইয়াৰ SI একক লিখা। গ্লিচাৰলৰ সান্দ্রতা ইথানলতকৈ বেছি কিয়? 1+1+1=3

Define coefficient of viscosity of a liquid. Write its SI unit. Why viscosity of glycerol is more than that of ethanol?

(ii) পৰীক্ষাগাৰত সান্দ্রতা গুণাংক নিৰ্ণয় কৰা পৰীক্ষা এটাত সমআয়তনৰ পানী আৰু এটা অজ্ঞাত তৰলৰ অষ্টৱাল্ড ভিচক'মিটাৰত প্ৰবাহকাল ক্ৰমে 120.5 ছেকেণ্ড আৰু 49.5 ছেকেণ্ড। যদি পানী আৰু অজ্ঞাত তৰলটোৰ 293 K উষ্ণতাত ঘনত্ব ক্ৰমে 0.9982 g cm^{-3} আৰু 0.792 g cm^{-3} হয় আৰু উক্ত উষ্ণতাত পানীৰ সান্দ্রতা গুণাংকৰ মান 1.005 cp হয়, তেনেহ'লে অজ্ঞাত তৰলটোৰ সান্দ্রতা গুণাংকৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

2

In a viscosity measurement experiment, the flow time of same volume of water and an unknown liquid in a Ostwald viscometer is 120.5 seconds and 49.5 seconds respectively. If densities of water and the unknown liquid at 293 K

are 0.9982 g cm^{-3} and 0.792 g cm^{-3} respectively and the coefficient of viscosity of water at that temperature is 1.005 cp ; calculate the coefficient of viscosity of the unknown liquid.

- (b) (i) তৰলৰ পৃষ্ঠটানৰ সংজ্ঞা দিয়া। দেখুওৱা যে পৃষ্ঠটান আৰু পৃষ্ঠ শক্তিৰ মাত্ৰা একে। 1+1=2

Define surface tension of a liquid. Show that surface tension and surface energy has the same dimension.

- (ii) পৰীক্ষাগাৰত তৰলৰ পৃষ্ঠটান নিৰ্ণয়ৰ বাবে টোপাল সংখ্যা পদ্ধতিটো বৰ্ণনা কৰা। 3

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

10. (a) বা (b)ৰ উত্তৰ কৰা : 5

Answer either (a) or (b) :

- (a) (i) মিলাৰ সূচকাংক বুলিলে কি বুজা? এখন স্ফটিক তলে স্ফটিকৰ তিনিও অক্ষক $\frac{3}{2}:2:1$ অনুপাতত ভাগ কৰে। তলখনৰ মিলাৰ সূচকাংক নিৰ্ণয় কৰা।

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

What do you mean by Miller indices? A crystal plane has intercepts on the three axes of crystal in the ratio $\frac{3}{2}:2:1$. Determine the Miller indices of the plane.

(ii) ছ'ডিয়াম ক্ল'ৰাইড স্ফটিকৰ গঠন চমুকৈ বৰ্ণনা
কৰা।

2

Describe briefly the structure of sodium chloride crystal.

(b) (i) চমু টোকা লিখা :

1+2=3

Write short notes on :

(1) প্ৰতিসম অক্ষ

Axis of symmetry

(2) বৰ্ণ-হেবাৰ চক্ৰ

Born-Haber cycle

(ii) এটা বিশেষ কঠিন পদাৰ্থ X (পাৰমাণৱিক ভৰ 27) য়ে f.c.c. গঠনৰ স্ফটিক গঠন কৰে। যদি X ৰ ঘনত্ব 2.7 g cm^{-3} হয়; তেন্তে X ৰ একক কোষৰ দৈৰ্ঘ্য কিমান?

2

A certain solid X (atomic mass 27) crystallizes in f.c.c. structure. If the density of X is 2.7 g cm^{-3} ; then what is the unit cell length?

SECTION—C

(Organic Chemistry)

(Marks : 27)

11. (a) তলত দিয়াবিলাক উল্লেখ কৰা ধৰণে সজোৱা : 1×4=4

Arrange the following as mentioned :

(i) NH_3 , CH_3NH_2 , $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
(ক্ষাৰকীয়তাৰ উৰ্ধ্বক্রমত/in increasing order of basicity)

(ii) $\dot{\text{C}}\text{H}_3$, $\text{CH}_3\dot{\text{C}}\text{H}_2$, $(\text{CH}_3)_2\dot{\text{C}}\text{H}$,
 $(\text{CH}_3)_3\dot{\text{C}}$
(স্থিৰতাৰ অধঃক্রমত/in decreasing order of stability)

(iii) $-\text{NO}_2$, $-\text{COOH}$, $-\text{F}$, $-\text{CN}$, $-\text{I}$
($-\text{I}$ প্ৰভাৱৰ অধঃক্রমত/in decreasing order of $-\text{I}$ effect)

(iv) ClCH_2COOH , HCOOH ,
 FCH_2COOH , CH_3COOH
(অম্লতাৰ উৰ্ধ্বক্রমত/in increasing order of acidity)

(b) তলৰ প্রশ্নসমূহৰ উত্তৰ কৰা (যি কোনো চাৰিটা) : $1\frac{1}{2} \times 4 = 6$

Answer the following questions (any four) :

(i) SO_3 এ কিয় ইলেক্ট্ৰনপ্ৰেমীৰ দৰে আচৰণ কৰে ?
 SO_3 acts as an electrophile. Why?

(ii) 1-বিউটিনতকৈ 2-বিউটিন বেছি সুস্থিৰ। ইয়াক অতিসংযোজনৰ সহায়ত ব্যাখ্যা কৰা।

2-Butene is more stable than 1-butene. Explain it with the help of hyperconjugation.

(iii) কাৰ্বিনসমূহ কি? সিংগলেট আৰু ট্ৰিপলেট কাৰ্বিন স্পিন বিন্যাসত কিদৰে বেলেগ?

What are carbenes? How singlet and triplet carbenes differ each other in spin arrangement?

(iv) 2-ক্ল'ৰ'ব'প্ৰ'পানয়িক এছিড 3-ক্ল'ৰ'ব'প্ৰ'পানয়িক এছিডতকৈ তীব্ৰ এছিড। কাৰণ ব্যাখ্যা কৰা।

2-Chloropropanoic acid is stronger than 3-chloropropanoic acid. Explain with reason.

(v) মেছ'মেৰিক প্ৰভাৱৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা।

Write a short note on mesomeric effect.

12. যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ কৰা :

3×4=12

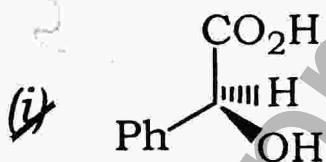
Answer any *four* of the following :

(a) অনুৰূপতা আৰু অনুৰূপীয় বিশ্লেষণৰ সংজ্ঞা দিয়া।
বিউটেনৰ সবাতোকৈ সুস্থিৰ অনুৰূপীয় গঠনটো আঁকা।

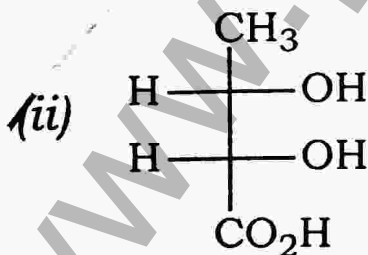
Define the terms conformation and conformational analysis. Draw the structure of the most stable conformation of butane.

(b) তলত দিয়াবিলাক এটাৰ পৰা আন এটালৈ ৰূপান্তৰ কৰা :

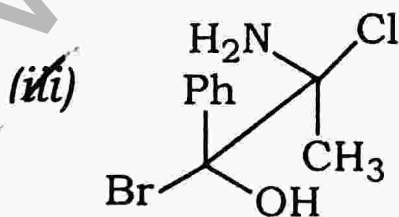
Convert the following as directed :



ক ফিশ্বাৰ প্ৰক্ষেপণলৈ
to Fischer projection



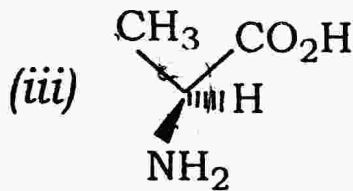
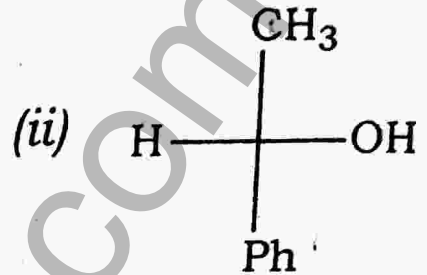
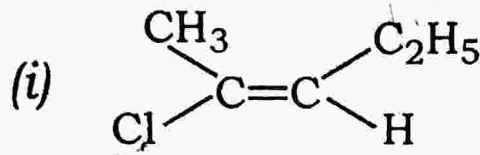
ক নিউমেন ষ্টেগাৰ্ড অনুৰূপতালৈ
to Newman staggered
conformation



ক নিউমেন ষ্টেগাৰ্ড প্ৰক্ষেপণলৈ
to Newman staggered
projection

(c) তলৰ ষ্টেৰিঅ' সমযোগীবোৰ CIP প্ৰথাৰে নামাকৰণ কৰা :

Assign the following configurations by CIP system :



(d) চমু টোকা লিখা :

Write short notes on :

(i) প্ৰতিসম তল
Plane of symmetry

(ii) বেছিমীয় মিশ্ৰণ
Racemic mixture

(e) টাৰটাৰিক এছিডৰ আলোকীয় সমযোগীবোৰ অংকন কৰা ।
মেছ'-টাৰটাৰিক এছিডে আলোকীয় সক্ৰিয়তা নেদেখুৱায়
কিয় ?

Draw all the optical isomers of tartaric acid. Why is *meso*-tartaric acid optically inactive?

13. (a) ক'বে-হাউছ সংশ্লেষণৰ দ্বাৰা 2-মিথাইলপেণ্টেন প্ৰস্তুত কৰা।

2

Prepare 2-methylpentane by Corey-House synthesis.

- (b) কি ঘটিব যেতিয়া (যি কোনো দুটা)— $1\frac{1}{2} \times 2 = 3$

What happens when (any two)—

- (i) ছ'ডিয়াম এছিটেতক ছ'ডা লাইমৰ উপস্থিতিত উত্তপ্ত কৰিলে;

sodium acetate is heated with soda lime:

- (ii) *n*-বিউটেনক AlCl_3 ৰ উপস্থিতিত 300°C উত্তাপিত কৰিলে;

n-butane is heated in presence of AlCl_3 at 300°C ;

- (iii) অনাৰ্দ ইথাৰত ব্ৰ'ম'ইথেনক মেগনেছিয়াম ধাতুৰে সৈতে উত্তপ্ত কৰি উৎপাদিত যৌগৰ জলবিশ্লেষণ ঘটালে?

bromoethane is heated with magnesium metal in dry ether and the resulting product is hydrolyzed?

(Old Course)

Full Marks : 80

Pass Marks : 32

Time : 3 hours

The figures in the margin indicate full marks
for the questions

Write the answers to the separate Sections
in separate books

SECTION—A

(Inorganic Chemistry)

(Marks : 27)

1. শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : 1×3=3

Select the correct answer :

(a) Na, Mg, Al আৰু Si ৰ প্ৰথম আয়নীকৰণ শক্তিৰ ক্ৰম
হ'ল

The first ionization energy of Na, Mg, Al
and Si are in the order

- (i) Na < Mg < Al < Si
(ii) Na > Mg > Al > Si
(iii) Na > Mg < Al < Si
(iv) Na > Mg > Al < Si

(b) PCl_5 ত ফচফৰাচৰ সংকৰণ হ'ল

Hybridization of phosphorus in PCl_5 is

- (i) sp^2 (ii) sp^3d
(iii) sp^3 (iv) sp^3d^2

(c) বৰফৰ কঠিনতাৰ কাৰণ হ'ল

Hardness of ice is due to

(i) হাইড্ৰ'জেন বান্ধনী

Hydrogen bonding

(ii) আন্তঃআণৱিক H-বান্ধনী

intermolecular H-bonding

(iii) অন্তঃআণৱিক H-বান্ধনী

intramolecular H-bonding

(iv) ভান ডাৰ ৱাল শক্তি

van der Waals' forces

2. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

2×3=6

Answer the following questions :

(a) C, N আৰু O ৰ আয়নীকৰণ শক্তিৰ ক্ৰম
C < N > O. কাৰণ দৰ্শোৱা।

Ionization energy of C, N and O follows the order C < N > O. Give reasons.

(b) VSEPR সূত্ৰৰ পৰা XeOF₂ ৰ আকাৰ ব্যাখ্যা কৰা।

Explain the shape of XeOF₂ from VSEPR theory.

(c) গ্লিচাৰল গ্লাইকলতকৈ বেছি সান্ধ কয়, ব্যাখ্যা কৰা।

Glycerol is more viscous than glycol. Explain.

3. যি কোনো তিনিটা প্রশ্নৰ উত্তৰ কৰিবা :

3×3=9

Answer any three questions :

(a) শ্লেটাৰৰ নিয়মৰ দ্বাৰা ক্র'মিয়াম পৰমাণুৰ 4s, 3p আৰু 3d ইলেক্ট্ৰনৰ বাবে কাৰ্যকৰী নিউক্লীয় আধানৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

1+1+1=3

Calculate the effective nuclear charge for 4s, 3p and 3d electron of chromium atom on the basis of Slater's rule.

(b) আয়নীকৰণ শক্তি বুলিলে কি বুজা? লিথিয়ামৰ দ্বিতীয় আয়নীকৰণ শক্তি প্ৰথম আয়নীকৰণ শক্তিতকৈ বহু বেছি। কাৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা।

1+2=3

What do you mean by ionization energy? The second ionization energy of lithium atom is very high as compared to its first ionization energy. Explain with reasons.

(c) এটা মৌলৰ বিদ্যুৎঋণতা বুলিলে কি বুজা? অলৰেড-ৰ'চ'ৰ সমীকৰণ ব্যৱহাৰ কৰি ফ্ল'ৰিনৰ বিদ্যুৎঋণতাৰ মান উলিওৱা।

(ফ্ল'ৰিনৰ সহযোজী ব্যাসার্ধ = 0.72 Å)

1+2=3

What do you mean by electronegativity of an element? Calculate the electronegativity of fluorine using Allred-Rochow equation.

(Covalent radius of fluorine = 0.72 Å)

(d) চমু টোকা লিখা :

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

Write short notes on :

(i) পাউলীৰ নিষেধ নীতি

Pauli exclusion principle

(ii) হান্ডৰ নীতি

Hund's rule

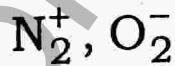
4. যি কোনো তিনিটা প্রশ্নৰ উত্তৰ কৰা :

$3 \times 3 = 9$

Answer any *three* questions :

(a) তলত দিয়া আয়নসমূহৰ আণৱিক অৰবিটেল বিন্যাস লিখা। ইহঁতৰ বান্ধনীক্রম আৰু চুম্বকীয় ধৰ্ম উল্লেখ কৰা : 3

Write down the molecular orbital configuration of the following ions and mention their bond order and magnetic properties :



(b) (i) লেটিছ শক্তি বুলিলে কি বুজা ? 1

What do you mean by lattice energy?

(ii) CH_4 (109.5°) ৰ পৰা NH_3 (107°) লৈ আৰু NH_3 ৰ পৰা H_2O (104.5°) লৈ বান্ধনী কোণ ক্ৰমে কমি যায়। কাৰণ দৰ্শোৱা। 2

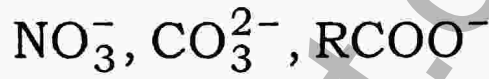
Bond angle decreases from CH_4 (109.5°) to NH_3 (107°) and NH_3 to H_2O (104.5°). Explain with reason.

(c) দ্বিমেরু ভ্রামক কাক বোলে? ইয়াৰ একক কি? অণুৰ ধ্রুৱীয়তাৰ ওপৰত ই কেনেদৰে প্ৰভাৱ পেলায়? $1+1/2+1/2=3$

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

(d) তলত দিয়া আয়নসমূহৰ সংস্পন্দন গঠন লিখা : $1+1+1=3$

Write down the resonating structure of the following ions :



SECTION—B

(Physical Chemistry)

(Marks : 26)

5. শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : 1×3=3

Select the correct answer :

(a) 25°C উষ্ণতাত ন্যূনতম বাষ্পীয় চাপ থকা তৰলটো হ'ল

The liquid having lowest vapour pressure at 25°C is

(i) কাৰ্বন টেট্ৰাক্ল'ৰাইড

carbon tetrachloride

(ii) বেনজিন

benzene

(iii) ক্ল'ৰ'ফ'ৰ্ম

chloroform

(iv) পানী

water

(b) পাৰ্শ্বকেন্দ্ৰিক একক কোষৰ পাৰ্শ্বকেন্দ্ৰত থকা পৰমাণু এটাৰ অংশীদাৰ হ'ব

In a face-centred unit cell, an atom at the face-centre is shared by

- (i) 4 একক কোষ
4 unit cells
- (ii) 2 একক কোষ
2 unit cells
- (iii) 1 একক কোষ
1 unit cell
- (iv) 6 একক কোষ
6 unit cells

(c) এটা গেছে আদৰ্শ গেছৰ দৰে আচৰণ কৰিব

A gas behaves like an ideal gas at

- (i) উচ্চচাপ আৰু নিম্ন উষ্ণতাত
high pressure and low temperature
- (ii) উচ্চ উষ্ণতা আৰু উচ্চ চাপত
high temperature and high pressure
- (iii) নিম্নচাপ আৰু উচ্চ উষ্ণতাত
low pressure and high temperature
- (iv) নিম্নচাপ আৰু নিম্ন উষ্ণতাত
low pressure and low temperature

6. যি কোনো তিনিটা প্রশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

2×3=6

Answer any three questions :

(a) গেছৰ গতিজ সমীকৰণৰ সহায়ত বয়লৰ সূত্র উপপাদন কৰা।

Derive Boyle's law from kinetic gas equation.

(b) ভান ডাৰ বালৰ ধ্রুবক a আৰু b ৰ SI একক লিখা। সিহঁতৰ ভৌতিক তাৎপৰ্যও উল্লেখ কৰিবা।

Write the SI units of van der Waals' constants a and b . Also mention their physical significances.

(c) স্ফটিকাকাৰ গোট পদার্থ আৰু অনিয়তাকাৰ গোট পদার্থৰ দুটা পাৰ্থক্য লিখা।

Write two differences between crystalline solids and amorphous solids.

(d) উষ্ণতাৰ সৈতে তৰলৰ সান্দ্রতা কেনেদৰে সলনি হয়, ব্যাখ্যা কৰা।

Explain how the viscosity of a liquid varies with temperature.

7. যি কোনো তিনিটা প্রশ্নৰ উত্তৰ কৰা :

3×3=9

Answer any three questions :

(a) সংঘর্ষণ কম্পনাংক বুলিলে কি বুজা? সংঘর্ষণ কম্পনাংকৰ ওপৰত উষ্ণতা আৰু চাপৰ প্ৰভাৱ ব্যাখ্যা কৰা।

1+2=3

What is collision frequency? Explain the effect of temperature and pressure on collision frequency.

- (b) গেছৰ গতিতত্ত্বৰ সমীকৰণটো ব্যৱহাৰ কৰি, দেখুওৱা যে এটা আদৰ্শ গেছৰ বাবে $C_p - C_v = R$. 3

Using the kinetic gas equation, show that for an ideal gas $C_p - C_v = R$.

- (c) এটা গেছৰ ক্ৰান্তীয় অৱস্থা বুলিলে কি বুজা? গেছৰ ক্ৰান্তীয় ধ্ৰুৱককেইটাৰ সহায়ত দেখুওৱা যে $\frac{RT_c}{P_c V_c} = \frac{8}{3}$.

1+2=3

What do you mean by a critical state of a gas? With the help of critical constants of a gas, show that $\frac{RT_c}{P_c V_c} = \frac{8}{3}$.

- (d) (i) এটা গেছৰ সান্দ্ৰতা উষ্ণতা বৃদ্ধিৰ লগে লগে বাঢ়ি যায়। ব্যাখ্যা কৰা। 2

Viscosity of a gas increases with increase in temperature. Explain.

- (ii) n ম'ল গেছৰ বাবে ভান ডাৰ ৱালৰ সমীকৰণটো লিখা। 1

Write van der Waals' equation for n moles of a gas.

8. যি কোনো এটা প্রশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

4

Answer any one question :

(a) তৰল এটাৰ পৃষ্ঠটান বুলিলে কি বুজা? পৰীক্ষাগাৰত এটা তৰলৰ পৃষ্ঠটান নিৰ্ণয় কৰা পদ্ধতিটোৰ বৰ্ণনা দিয়া। $1+3=4$

What do you mean by the surface tension of a liquid? Describe the method of determining the surface tension of a liquid in the laboratory.

(b) (i) পেৰাকৰৰ মানৰ সহায়ত অণুৰ গঠন সংকেত কেনেদৰে নিৰ্ণয় কৰা হয়, এটা উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা।

2

Explain with an example, how parachor value can help to determine the structural formula of a compound.

(ii) উষ্ণতা আৰু আন্তঃআণৱিক বলৰ ওপৰত তৰলৰ বাষ্পীয় চাপ কেনেদৰে নিৰ্ভৰ কৰে ব্যাখ্যা কৰা।

2

Explain how vapour pressure of a liquid depends on temperature and intermolecular forces of the liquid.

9. যি কোনো এটা প্রশ্নৰ উত্তৰ কৰা :

4

Answer any one question :

(a) (i) এখন স্ফটিক তলে স্ফটিকীয় অক্ষ তিনিডালক $(2a, -3b, -3c)$ ছেদাংশক ছেদন কৰিছে। এই তলখনৰ উইচ আৰু মিলাৰ সূচক কি হ'ব?

2

A crystal plane intercepts the three crystallographic axes at $(2a, -3b, -3c)$. What will be Weiss and Miller indices of the plane?

- (ii) স্ফটিক জালী আৰু একক কোষ বুলিলে কি বুজা ? 2
What do you mean by crystal lattice and unit cell?
- (b) (i) সৰল ঘনাকৃতি লেটিছ আৰু পৃষ্ঠকেন্দ্ৰিক ঘনাকৃতি লেটিছৰ সংকুলন দক্ষতা গণনা কৰা । 3
Calculate the packing efficiencies of simple cubic lattice and face-centred cubic lattice.
- (ii) তৰল স্ফটিকসমূহ কি ? 1
What are liquid crystals?

SECTION—C

(Organic Chemistry)

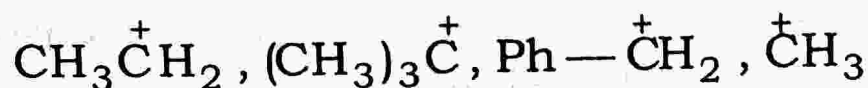
(Marks : 27)

10. তলত দিয়াবোৰৰ উত্তৰ কৰা : $1 \times 3 = 3$

Answer the following :

(a) তলৰ কোনটো কাৰ্ব'কেটায়ন আটাইতকৈ সুস্থিৰ ?

Which of the following carbocations is most stable?



- (b) HA, HB আৰু HC তিনিটা কল্পিত মৃদু অম্লৰ pK_a ৰ মান ক্ৰমে 2.22, 3.51 আৰু 2.72. অম্ল তিনিটাক ইহঁতৰ আণ্বিক তীব্ৰতাৰ উৰ্ধ্বক্ৰমত লিখা।

pK_a values of three hypothetical acids HA, HB and HC are 2.22, 3.51 and 2.72 respectively. Arrange these acids in the increasing order of their acidic strengths.

- (c) তলত দিয়াবোৰৰ পৰা এটা ইলেক্ট্ৰ'ফাইল আৰু এটা নিউক্লীয়ফাইল বাছি উলিওৱা :

Select one electrophile and one nucleophile from the following :



11. যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা : 2×3=6

Answer any *three* questions :

- (a) অতিসংযোজনৰ সংজ্ঞা দিয়া। প্ৰ'পিনৰ সম্ভৱপৰ অতিসংযোজিত ৰূপকেইটা আঁকা।

Define hyperconjugation. Draw the possible hyperconjugative forms for propene.

- (b) কাৰ্বিন আৰু নাইট্ৰিনৰ সংজ্ঞা লিখা।

Give definition of carbene and nitrene.

- (c) কাৰ্বানায়নৰ সংজ্ঞা দিয়া। ইয়াৰ সক্ৰিয়তাৰ ক্ৰম আৰু আকৃতি উল্লেখ কৰা।

Define carbanion. Mention its reactivity order and shape.

(d) এটা আলোকসক্রিয় মন'কাৰ্বক্সিলিক এছিডৰ আণৱিক সংকেত $C_3H_7O_2N$. এছিডটোৰ গঠন সংকেত লিখা আৰু IUPAC নাম দিয়া।

A monocarboxylic acid having molecular formula $C_3H_7O_2N$ is optically active. Write the structural formula of the acid and give the IUPAC name of it.

12. যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা :

2×2=4

Answer any two questions :

(a) চাইক্ল'হেক্সেনৰ 'চেয়াৰ' কনফৰমেচনটো আঁকা আৰু ইয়াৰ অক্ষীয় আৰু অনাঅক্ষীয় (ইকুৱাটৰিয়েল) H-পৰমাণুবোৰ চিহ্নিত কৰা।

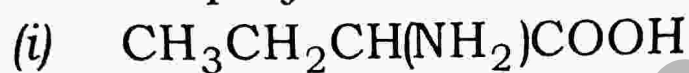
Draw the 'chair' conformation of cyclohexane and show the axial and equatorial H-atoms of it.

(b) নিউমেনৰ প্ৰক্ষেপণ সূত্ৰৰ সহায়ত ইথেনৰ সম্ভৱপৰ কনফৰমেছন গঠনসমূহ আঁকি নাম দিয়া। ইথেনৰ কোনটো কনফৰমেছন বেছি সুস্থিৰ ?

With the help of Newman projection formula, draw the possible conformations of ethane molecule and give their names. Which is the most stable conformation of ethane?

- (c) তলত দিয়াবোৰৰ কাইৰেল কেন্দ্ৰবোৰ চিনাক্ত কৰা আৰু ফিছাৰৰ প্ৰক্ষেপণ সূত্ৰৰ সহায়ত সম্ভৱপৰ আলোক সমযোগী গঠনসমূহ আঁকা :

Identify the chiral centres of the following compounds and draw their possible optical isomers with the help of Fischer projection formula :



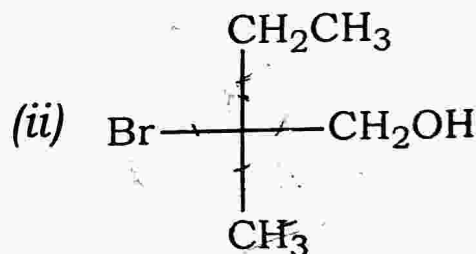
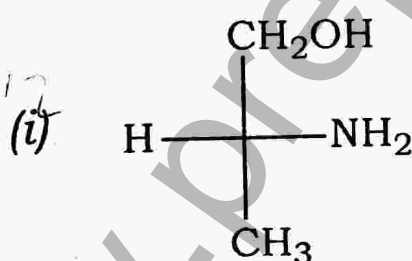
13. যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা :

2×2=4

Answer any *two* questions :

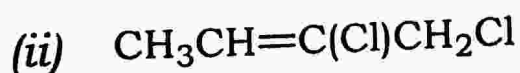
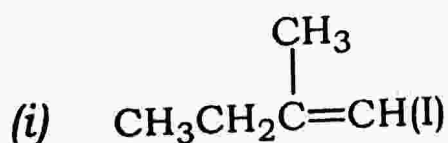
- (a) *R* বা *S* ৰ দ্বাৰা তলত দিয়াবোৰৰ সংস্থিতি নিৰ্ণয় কৰা :

Assign *R* or *S* configuration of the following :



- (b) তলত দিয়াবোৰৰ সম্ভৱপৰ জ্যামিতিক সমযোগী গঠনসমূহ আঁকা আৰু CIP নীতিৰ সহায়ত *E* বা *Z* নামাকৰণ কৰা :

Draw the possible geometrical isomers of the following and assign *E* or *Z* with the help of CIP rule :



- (c) বেনজিনৰ নাইট্ৰেছন বিক্ৰিয়াটোৰ সংজ্ঞা দিয়া আৰু ইয়াৰ ক্ৰিয়াবিধি আলোচনা কৰা।

State nitration of benzene and explain the mechanism of this reaction.

14. যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা :

2×2=4

Answer any two questions :

- (a) ক'ৰে-হাউচ সংশ্লেষণৰ সহায়ত *n*-পেণ্টেন প্ৰস্তুত কৰা।

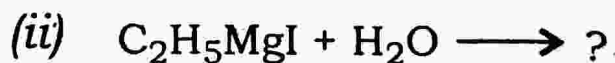
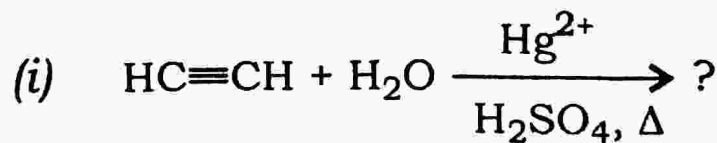
Prepare *n*-pentane with the help of Corey-House synthesis.

- (b) চেইটজ্‌ফৰ নীতিটো লিখা আৰু এটা উদাহৰণ দিয়া।

State Saytzeff rule and give one example of it.

- (c) তলৰ বিক্ৰিয়াবোৰ সম্পূৰ্ণ কৰা :

Complete the following reactions :



15. তলৰ বিক্ৰিয়াবোৰ সম্পূৰ্ণ কৰা (যি কোনো ছটা) : $1 \times 6 = 6$

Complete the following reactions (any six) :

