

Total No. of Printed Pages—16

1 SEM TDC CHM G 1

2 0 1 2

(November)

CHEMISTRY

(General)

Course : 101

(Inorganic, Physical, Organic)

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) তলত দিয়া কোনটো পৰমাণুৰ আয়নীকৰণ শক্তি বেছি ?

Which one of the following atoms has the highest ionisation energy?

(i) B (ii) N

(iii) O (iv) F

(b) বৰ্গ সমতলীয় অণুৰ কাৰণে কেনেধৰণৰ সংকৰণ সম্ভৱ ?

What type of hybridization is possible in square planar complexes?

(i) sp^3d

(ii) sp^3d^2

(iii) dsp^2

(iv) dsp^3

(c) তলত দিয়া অণুবিলাকৰ ভিতৰত কোনটোৱে অন্তঃআণৱিক হাইড্ৰ'জেন বান্ধনি দেখুৱায় ?

Which of the following molecules shows intramolecular hydrogen bonding?

(i) পেৰা-নাইট্ৰ'ফিনল

p-Nitrophenol

(ii) বেন্‌য়'য়িক এচিড

Benzoic acid

(iii) ফিনল

Phenol

(iv) ছেলিছাইলেলডিহাইড

Salicylaldehyde

2. তলৰ প্ৰশ্নবিলাকৰ উত্তৰ দিয়া :

2×3=6

Answer the following questions :

(a) স্ক্ৰ'ডিঞ্জাৰৰ তৰঙ্গ সমীকৰণটো লিখি তাত ব্যৱহাৰ হোৱা চিহ্নবোৰৰ অৰ্থ উল্লেখ কৰা।

Write Schrodinger's wave equation and give the meaning of the symbols used there.

(b) আয়নীয় বান্ধনি গঠনৰ বাবে বিভিন্ন চৰ্তসমূহ কি? কিয় কিছুমান ধাতুৱে পৰিবৰ্তনীয় তড়িৎযোজ্যতা দেখুৱায়?

What are the conditions for the formation of an ionic bond? Why do some metals show variable electrovalency?

(c) সমন্বয়ী সহযোজী বান্ধনিৰ সংজ্ঞা লিখা আৰু এটা উদাহৰণৰ সহায়ত বুজাই দিয়া।

Define coordinate covalent bond and explain with one example.

3. যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰিবা :

Answer any three questions :

(a) (i) কাৰ্বন পৰমাণুৰ যোজ্যতা খোলৰ ইলেক্ট্ৰনসমূহৰ কাৰণে n , l , m আৰু s ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

2

Determine the values of n , l , m and s for the valence shell electrons of carbon atom.

(ii) ফেৰাছ আয়ন আৰু ফেৰিক আয়নৰ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস লিখা।

1

Write the electronic configuration of ferrous ion and ferric ion.

(b) নাইট্ৰ'জেন পৰমাণুৰ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস গঠনত ব্যৱহৃত হোৱা সূত্ৰকেইটাৰ সংজ্ঞা আৰু ব্যাখ্যা ডাঙি ধৰা।

3

State and explain the principles applied to build up the electronic configuration of nitrogen atom.

- (c) (i) এটা মৌলৰ আয়নীকৰণ শক্তি বুলিলে কি বুজা? দ্বিতীয় আয়নীকৰণ শক্তিৰ মান প্রথম আয়নীকৰণ শক্তিৰ মানতকৈ বেছি কিয়?

2

What do you mean by ionisation energy of an element? Why is the value of the second ionisation energy much higher than that of the first ionisation energy?

- (ii) চাৰিটা মৌলৰ পৰমাণু ক্রমাঙ্ক 9, 11, 21 আৰু 36. ইহঁতৰ—

1. কোনটোৰ আয়নীকৰণ শক্তি অতি কম;
2. কোনটোৰ ইলেক্ট্ৰন আসক্তি অতি বেছি? $\frac{1}{2} \times 2 = 1$

The atomic number of four elements are 9, 11, 21 and 36.

1. Which one of them has the lowest ionisation energy?
2. Which one of them has the highest electron affinity?

- (d) (i) ইলেক্ট্ৰনৰ সম্ভাৰিতা ফলন কি? 1s ইলেক্ট্ৰনৰ বাবে ৰেডিয়েল সম্ভাৰিতা বিতৰণ লেখ আঁকা।

2

What is electron probability function? Draw the radial probability curve for 1s electron.

- (ii) 2d কক্ষকৰ অৱস্থিতি নাই। ব্যাখ্যা কৰা।

1

2d orbital does not exist. Explain.

4. যি কোনো তিনিটা প্রশ্নৰ উত্তৰ কৰিবা :

Answer any *three* questions :

(a) স্ফটিকৰ লেটিছ শক্তি বুলিলে কি বুজা? তলৰ মানসমূহৰ পৰা পটাছিয়াম ব্র'মাইডৰ লেটিছ শক্তি নিৰ্ণয় কৰা : $1+2=3$

What do you mean by lattice energy of a crystal? Calculate the lattice energy of potassium bromide from the following data :

$$(\Delta H_{\text{sub}})_{\text{K}} = 108.5 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$(\Delta H_{\text{diss}})_{\text{Br}_2} = 243.0 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$(\text{IP})_{\text{K}} = 495.2 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$(\text{EA})_{\text{Br}} = -348.3 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$(\Delta H_{\text{form}})_{\text{KBr}} = -381.8 \text{ kJ mol}^{-1}$$

(b) ব্যাখ্যা কৰা (যি কোনো দুটাৰ) :

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

Explain (any *two*) :

(i) CO_2 অণুৰ C—O বন্ধন ধ্ৰুৱীয় কিন্তু অণুটো ধ্ৰুৱীয় নহয়।

C—O bonds in CO_2 molecule are polar but the molecule as a whole is non-polar.

(ii) AlF_3 উচ্চ গলনাঙ্ক কঠিন পদার্থ কিন্তু AlCl_3 নিম্ন গলনাঙ্ক উদ্বায়ী কঠিন পদার্থ।

AlF_3 is high melting solid while AlCl_3 is low melting volatile solid.

(iii) Cu^+ আয়নৰ ধ্ৰুৱণ ক্ষমতা Na^+ আয়নতকৈ বেছি।

Polarising power of Cu^+ ion is greater than that of Na^+ ion.

(c) অক্সিজেন অণুৰ আণৱিক কক্ষক চিত্ৰ অঙ্কন কৰি ইয়াৰ বান্ধনি ক্ৰম আৰু চুম্বকীয় ধৰ্ম গণনা কৰা।

3

Draw the molecular orbital energy diagram of oxygen molecule and calculate the bond order and establish magnetic property.

(d) টোকা লিখা (যি কোনো দুটাৰ) :

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

Write notes on (any two) :

(i) কক্ষকৰ সংকৰণ

Hybridization of orbitals

(ii) শতকৰা আয়নীয় ধৰ্ম

Percentage of ionic character

(iii) সংস্পন্দন

Resonance

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

5. শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা :

1×3=3

Select the correct answer :

(a) যি উষ্ণতাত এটা বাস্তৱ গেছে এক নিৰ্দিষ্ট পৰিসৰৰ চাপৰ বাবে আদৰ্শ গেছৰ দৰে আচৰণ কৰে সেই উষ্ণতাক কোৱা হয়

The temperature at which a real gas behaves like an ideal gas for a certain pressure range is called

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

(b) সান্দ্ৰতাৰ SI একক হ'ল

SI unit of viscosity is

- (i) N m^{-2}
- (ii) Pa-s
- (iii) $\text{N m}^{-2}\text{s}^{-1}$
- (iv) N m^{-1}

(c) NaCl ৰ গঠন হ'ল

The structure of NaCl is

- (i) পৃষ্ঠকেন্দ্ৰিক ঘনাকৃতি
face-centred cubic
- (ii) কায়কেন্দ্ৰিক ঘনাকৃতি
body-centred cubic
- (iii) সৰল ঘনাকৃতি
simple cubic
- (iv) চতুৰ্ফলকীয়
tetrahedral

6. (a) বা (b) যি কোনো এটাৰ উত্তৰ কৰা :

Answer either (a) or (b) :

(a) (i) বাস্তৱ গেছবোৰে আদৰ্শ গেছৰ পৰা বিচ্যতি দেখুওৱাৰ কাৰণবোৰ কি কি ?

2

What are the causes of deviation of real gases from ideal behaviour?

(ii) সংঘৰ্ষণ কম্পনাংক বুলিলে কি বুজা? সংঘৰ্ষণ 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) (i) গেছৰ গতিজ সমীকৰণৰ পৰা গেছৰ অণুৰ ম'লাৰ গতিশক্তিৰ প্ৰকাশৰাশি উপপাদন কৰা।

2

Derive an expression for molar kinetic energy of gas molecules from kinetic gas equation.

- (ii) 27 °C উষ্ণতাত CO₂ গেছৰ গড় বেগ, গড় বৰ্গমূল বেগ আৰু অতি সম্ভাৱনীয় বেগ নিৰ্ণয় কৰা।

1+1+1=3

Calculate average speed, root-mean-square speed and most probable speed of CO₂ gas at 27 °C.

7. তলৰ যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ লিখা :

4×2=8

Answer any two of the following :

- (a) ক্ৰান্তীয় উষ্ণতা কি? ক্ৰান্তিক প্ৰৱককেইটাক ভান্ ডাৰ ৱাল্‌সৰ প্ৰৱকৰ দ্বাৰা প্ৰকাশ কৰা। এটা গেছৰ ক্ৰান্তীয় প্ৰৱকৰ পৰা দেখুওৱা যে

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

1+1½+1½=4

What is critical temperature? Express critical constants in terms of van der Waals' constants. From the critical constants of a gas, show that

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

- (b) সমানীত চলক বুলিলে কি বুজা? ভান্ ডাৰ ৱাল্‌সৰ সমীকৰণৰ সহায়ত অৱস্থাৰ সমানীত সমীকৰণটো প্ৰতিষ্ঠা কৰা। এই সমীকৰণৰ উপযোগিতা কি? 1+2+1=4

What do you mean by reduced variables? Derive reduced equation of state from van der Waals' equation. What is the utility of this equation?

- (c) (i) উষ্ণতাৰ সৈতে গেছৰ সান্দ্ৰতা কেনেদৰে সলনি হয়, ব্যাখ্যা কৰা।

Explain how the viscosity of gases varies with temperature.

- (ii) এটা এক আণৱিক আদৰ্শ গেছৰ বাবে দেখুওৱা যে,

$$\frac{C_P}{C_V} = 1.67.$$

Show that for an ideal monatomic gas, $\frac{C_P}{C_V} = 1.67.$

8. (a) বা (b)ৰ উত্তৰ কৰা :

Answer either (a) or (b) :

- (a) (i) তৰলৰ পৃষ্ঠটানৰ সংজ্ঞা দিয়া। ইয়াৰ SI একক কি? উষ্ণতাৰ লগত তৰলৰ পৃষ্ঠটান কেনেদৰে সলনি হয়? 1+1+1=

Define surface tension of a liquid. What is its SI unit? How does surface tension of a liquid vary with temperature?

- (ii) 20 °C উষ্ণতাত এটা অষ্টৱাল্ড ভিচক'মিটাৰত সমআয়তনৰ পানী আৰু এটা জৈৱ তৰলৰ প্ৰবাহ-কাল ক্ৰমে 80 s আৰু 175 s, আৰু ইহঁতৰ ঘনত্ব ক্ৰমে 0.998 g cm^{-3} আৰু 0.790 g cm^{-3} . যদি 20 °C উষ্ণতাত পানীৰ সান্দ্ৰতা গুণাংকৰ মান 1.008 চেণ্টিপইজ হয়, তেন্তে জৈৱ তৰলটোৰ সান্দ্ৰতা গুণাংকৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

2

In an Ostwald viscometer, the time of flow for same volume of water and an organic liquid at 20 °C are 80 s and 175 s respectively, when their densities are 0.998 g cm^{-3} and 0.790 g cm^{-3} . If the coefficient of viscosity of water at 20 °C is 1.008 centipoise, calculate the coefficient of viscosity of the organic liquid.

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

1+2=3

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

- (ii) উষ্ণতা আৰু তৰলৰ 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. (a) একক কোষ আৰু স্ফটিক জালী বুলিলে কি বুজা? $1+1=2$

What do you mean by unit cell and crystal lattice?

- (b) তলৰ যি কোনো এটাৰ উত্তৰ কৰা :

Answer any one of the following :

- (i) সৰল ঘনাকৃতি, পৃষ্ঠকেন্দ্ৰিক ঘনাকৃতি আৰু কায়কেন্দ্ৰিক ঘনাকৃতি জালকৰ প্ৰতি একক কোষত থকা পৰমাণুৰ সংখ্যা গণনা কৰা। $1+1+1=3$

Calculate the number of atoms per unit cell of simple cubic, face-centred cubic and body-centred cubic lattice.

- (ii) তৰল স্ফটিক কি? নেমাটিক আৰু স্মেক্টিক তৰল স্ফটিকৰ প্ৰত্যেকৰে দুটাকৈ ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।

$1+2=3$

What are liquid crystals? Give two applications each of nematic and smectic liquid crystals.

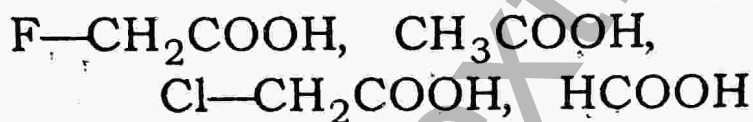
SECTION—C
(Organic Chemistry)
(Marks : 27)

10. তলত দিয়াবোৰৰ উত্তৰ লিখা : 1×3=3

Answer the following :

(a) তলৰ অম্লবোৰ আন্লিকতাৰ উৰ্ধ্বক্রমত লিখা :

Arrange the following in order of increasing acidity :



(b) তলৰ কোনটো কাৰ্বানায়ন আৰ্টিহিতকৈ সুস্থিৰ ?

Which of the following carbanion is most stable?



(c) তলৰ বিক্ৰিয়াটো সম্পূৰ্ণ কৰা :

Complete the following reaction :



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

Answer any *three* questions :

(a) সংকৰণৰ সংজ্ঞা দিয়া। সংকৰণৰ সহায়ত ইথিন অণুৰ গঠন ব্যাখ্যা কৰা।

Define hybridization. With the help of hybridization, explain the formation of ethene molecule.

(b) ইণ্ডাক্টিভ প্ৰভাৱৰ সংজ্ঞা দিয়া। ডাইমিথাইলএমিনৰ ক্ষাৰকীয়তা মিথাইলএমিনতকৈ বেছি। ব্যাখ্যা কৰা।

Define inductive effect. Dimethylamine is more stronger base than methylamine. Explain.

(c) নিউমেনৰ প্ৰক্ষেপণ সূত্ৰৰ সহায়ত ইথেনৰ সম্ভৱপৰ কনফৰমেছন গঠনসমূহ আঁকা আৰু নাম দিয়া।

Draw the different possible conformations of ethane molecule with the help of Newmann projection formula and give their names.

(d) এটা আলোক সক্ৰিয় ম'ন'কাৰ্বক্সিলিক এছিডৰ আণৱিক সংকেত $C_3H_5O_2Br$. এছিডটোৰ গঠন সংকেত লিখা আৰু IUPAC নাম দিয়া।

A monocarboxylic acid having molecular formula $C_3H_5O_2Br$ is optically active. Write the structural formula of the acid and give IUPAC name.

12. (a) মাৰ্ক'নিকফৰ নীতিটো লিখা আৰু এটা উদাহৰণ দিয়া। 2

State Markownikoff's rule and give one example.

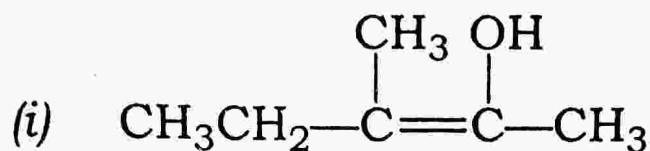
(b) তলত দিয়াবোৰৰ কাইৰেল কেন্দ্ৰবোৰ চিনাক্ত কৰি দেখুওৱা : 2

Identify and show the chiral centres of the following :



13. (a) তলত দিয়াবোৰৰ সম্ভৱপৰ জ্যামিতিক সমযোগী গঠনসমূহ আঁকা আৰু CIP নীতিৰ দ্বাৰা *E* বা *Z* নামাকৰণ কৰা : 2

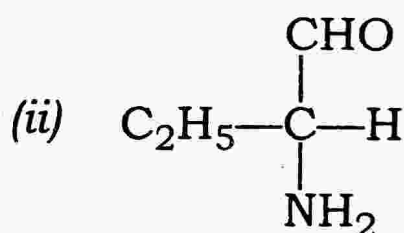
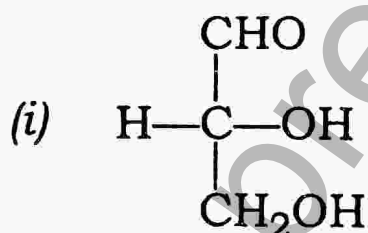
Draw the possible geometrical isomers of the following and assign *E* or *Z* with the help of CIP rule :



বা / Or

R বা *S*ৰ দ্বাৰা তলত দিয়াবোৰৰ সংস্থিতি নিৰ্ণয় কৰা :

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



- (b) কলবেৰ বিক্ৰিয়াৰ সহায়ত ইথিন গেছৰ প্ৰস্তুত-প্ৰণালী লিখা (সমীকৰণ দিবা) । 2

Write the method of preparation of ethene gas with the help of Kolbe's reaction (give chemical reaction).

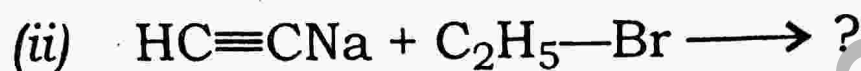
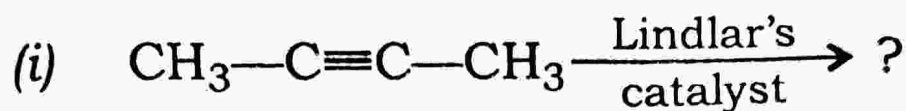
14. (a) ফ্ৰিডেল-ক্ৰাফটসৰ এছাইলেছন বিক্ৰিয়াটো এটা উদাহৰণৰ সহায়ত লিখা আৰু ইয়াৰ ক্ৰিয়াবিধি আলোচনা কৰা । 2

State Friedel-Crafts acylation reaction with the help of an example and discuss the mechanism.

(b) তলৰ বিক্ৰিয়াবোৰ সম্পূৰ্ণ কৰা :

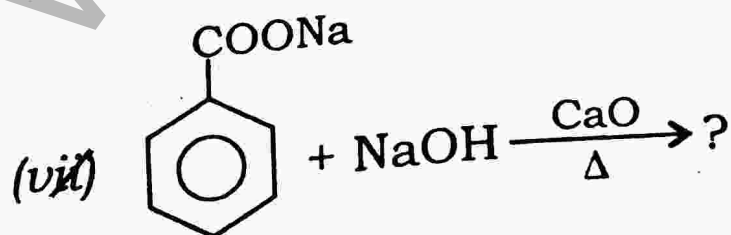
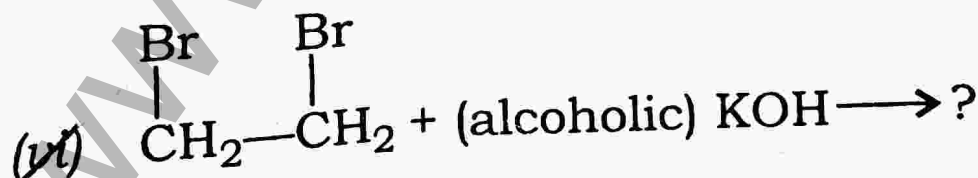
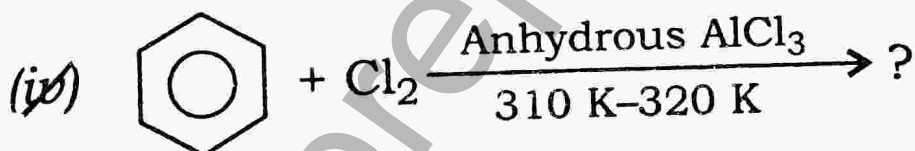
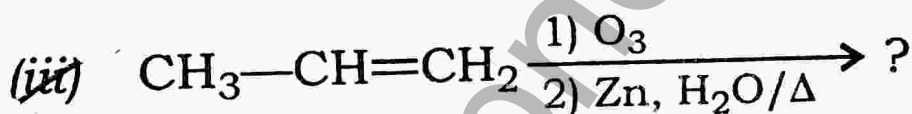
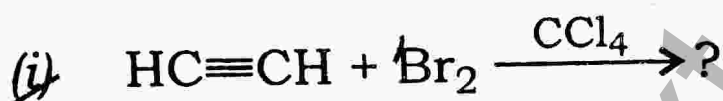
2

Complete the following reactions :



15. তলৰ বিক্ৰিয়াবোৰ সম্পূৰ্ণ কৰা (যি কোনো ছটা) : 1×6=6

Complete the following reactions (any six) :



★★★