

2019

(November)

CHEMISTRY

(General)

Course : 101

(Inorganic, Physical and 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 বাছি উলিওৱা :

1×3=3

Select the correct answer :

(a) CO^{2+} আয়নত থকা অযুগ্ম ইলেক্ট্ৰনৰ সংখ্যা হ'ল

The number of unpaired electrons in CO^{2+} is

(i) 2

(ii) 3

(iii) 4

(iv) 5

(b) তলত দিয়া যৌগসমূহৰ আয়নীয় বৈশিষ্ট্যৰ শুদ্ধ ক্ৰম হ'ল

The correct order of ionic character of the compounds given below is

(i) $\text{CaCl}_2 < \text{CaBr}_2 < \text{CaI}_2 < \text{CaF}_2$

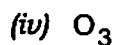
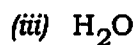
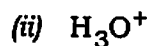
(ii) $\text{CaI}_2 < \text{CaBr}_2 < \text{CaCl}_2 < \text{CaF}_2$

(iii) $\text{CaF}_2 < \text{CaCl}_2 < \text{CaBr}_2 < \text{CaI}_2$

(iv) $\text{CaCl}_2 < \text{CaBr}_2 < \text{CaF}_2 < \text{CaI}_2$

(c) তলত দিয়া কোনটো যৌগত/আয়নত সমন্বয়ী বান্ধনি নাই?

Which of the following compounds/ions do not have coordinate bond?



2. তলত দিয়া প্রশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা :

2×3=6

Answer the following questions :

(a) ব'ৰৰ তত্ত্বৰ সীমাবদ্ধতা লিখা (যি কোনো দুটা)।

Write the limitations of Bohr's theory (any two).

(b) লেটিছ শক্তি গণনাত ব্যৱহৃত বৰ্ণ-লেণ্ডে সমীকৰণটো লিখি ইয়াত উত্তৰ হোৱা বাশিবোৰৰ তাৎপৰ্য লিখা।

Write down the Born-Landé equation along with the significance of terms involved in it.

(c) O_2^+ আয়নৰ বাবে আণৱিক অৱবিটেলৰ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস লিখি বান্ধনি ক্ৰম নিৰ্ণয় কৰা।

Write down the molecular orbital electronic configuration for O_2^+ ion and find its bond order.

3. তলৰ যি কোনো দুটা প্রশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

3×2=6

Answer any two questions of the following :

(a) ইলেক্ট্ৰন আসক্তি বুলিলে কি বুজা? "Ne ৰ ইলেক্ট্ৰন আসক্তি শূন্য।" কাৰণ দৰ্শোৱা।

1+2=3

What do you mean by electron affinity? "The electron affinity value of Ne is zero." Explain.

(b) VSEPR তত্ত্বৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি H_2O অণুৰ গঠন ব্যাখ্যা কৰা।

3

On the basis of VSEPR theory, explain the structure of H_2O molecule.

(c) হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ বাবে স্ফ'ডিনজাৰ তৰংগ সমীকৰণটো লিখা। এই সমীকৰণত উত্তৰ হোৱা বাশিবোৰৰ তাৎপৰ্য উল্লেখ কৰা।

1+2=3

Write down the Schrödinger's wave equation for hydrogen atom. Mention the significance of various terms in it.

4. তলত দিয়া যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা : 3×3=9

Answer any *three* questions of the following :

(a) VSEPR তত্ত্বৰ সহায়ত XeF₄ৰ গঠন ব্যাখ্যা কৰা। 3

Explain the structure of XeF₄ on the basis of VSEPR theory.

(b) তলত দিয়া কোনবোৰ কোৱান্টাম সংখ্যাৰ সংহতি সম্ভৱ নহয়? কাৰণ দৰ্শোৱা : 1×3=3

Which of the following sets of quantum numbers are not possible? Give reasons :

(i) $n = 2, l = 2, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}$

(ii) $n = 3, l = 2, m_l = +1, m_s = -1$

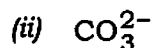
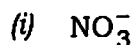
(iii) $n = 2, l = 0, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}$

(c) বৰ্ণ-হেবাৰ চক্ৰৰ সহায়ত NaClৰ লেটিছ শক্তি তাত্ত্বিকভাৱে কেনেকৈ নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি বুজাই লিখা। 3

Calculate the lattice energy of NaCl theoretically on the basis of Born-Haber cycle.

(d) সংস্পন্দন বুলিলে কি বুজা? তলত দিয়া আয়নসমূহৰ সংস্পন্দন গঠন লিখা (যি কোনো দুটা) : 1+(1×2)=3

What is resonance? Write down the resonating structures of the following ions (any two) :



5. তলত দিয়াবোৰৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা : 1½×2=3

Write short notes on the following :

(a) কাৰ্যকৰী নিউক্লিয়াছৰ আধান
Effective nuclear charge

(b) ফাজানৰ নিয়ম
Fajan's rules

SECTION—B

(Physical Chemistry)

(Marks : 26)

6. শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা :

1×3=3

Choose the correct answer :

(a) বয়লৰ উষ্ণতাত সংকোচনশীল গুণাংকৰ মান হ'ল

The value of compressibility factor at Boyle's temperature is

- (i) 0 (ii) 1
(iii) 0.375 (iv) 0.5

(b) CGS পদ্ধতিত সান্দ্রতা গুণাংকৰ একক হ'ল

In CGS system, the unit of coefficient of viscosity is

- (i) dyne cm⁻²
(ii) dyne cm⁻¹
(iii) poise
(iv) pascal second

(c) a প্ৰান্তীয় দৈৰ্ঘ্যৰ ঘনকাকৃতি স্ফটিকৰ দুখন (100) তলৰ মাজৰ দূৰত্ব হ'ল

The interplanar distance between two (100) planes for a cubic crystal of edge length a is

- (i) $\frac{a}{\sqrt{2}}$ (ii) a
(iii) a^2 (iv) $\frac{a}{\sqrt{3}}$

7. তলৰ যি কোনো এটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

5

Answer any one question of the following :

(a) (i) গেছৰ অণুৰ গড় মুক্ত পথ বুলিলে কি বুজা? গড় মুক্ত পথৰ মান উষ্ণতা আৰু চাপৰ লগত কেনেদৰে সলনি হয় ব্যাখ্যা কৰা।

1+2=3

What do you mean by mean free path of gas molecules? How it changes with temperature and pressure, explain.

(ii) গেছ গতিতত্ত্বৰ দুটা স্বীকাৰ্য লিখা।

2

Write two postulates of kinetic theory of gases.

- (b) (i) গেছ গতিজ সমীকৰণৰ পৰা গেছৰ অণুৰ ম'লাৰ গতিশক্তিৰ প্ৰকাশবাশি উলিওৱা। 27 °C উষ্ণতাত CO₂ গেছৰ অণুৰ ম'লাৰ গতিশক্তি গণনা কৰা। 2+1=3
Deduce an expression for molar kinetic energy of gas molecules from kinetic gas equation. Calculate molar kinetic energy of CO₂ gas molecules at 27 °C.

- (ii) গেছৰ অণুৰ গড় বেগ, অতি সম্ভাৱনীয় বেগ আৰু গড় বৰ্গমূল বেগৰ মাজৰ সম্বন্ধ নিৰ্ণয় কৰা। 2
Determine the relation among average speed, most probable speed and root-mean-square speed of gas molecules.

8. তলৰ যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা : 4×2=8

Answer any two questions of the following :

- (a) (i) ভান্ ডাৰ ৱাল্চৰ অৱস্থাৰ সমীকৰণটো লিখা। ভান্ ডাৰ ৱাল্চৰ ধ্ৰুৱক a আৰু b ৰ তাৎপৰ্য আৰু একক উল্লেখ কৰা। 1+1+1=3

Write van der Waals' equation of states. Mention the significance and units of van der Waals' constants a and b .

- (ii) বয়লৰ উষ্ণতা বুলিলে কি বুজা? 1
What do you mean by Boyle's temperature?

- (b) (i) গেছৰ ক্ৰান্তীয় উষ্ণতা বুলিলে কি বুজা? দেখুওৱা যে
$$\frac{P_c V_c}{RT_c} = \frac{3}{8}$$
 1+1½=2½

What do you mean by critical temperature of a gas? Show that

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

- (ii) ক্ল'ৰিন গেছৰ ক্ৰান্তীয় উষ্ণতা আৰু চাপৰ মান ক্ৰমে 146 °C আৰু 93.5 atm. ভান্ ডাৰ ৱাল্চৰ ধ্ৰুৱক b ৰ মান গণনা কৰা। 1½

The critical temperature and pressure of chlorine gas are 146 °C and 93.5 atm respectively. Calculate the value of van der Waals' constant b .

- (c) আদৰ্শ গেছ সমীকৰণ আৰু ভান্ ডাৰ ৱাল্চৰ সমীকৰণ ব্যৱহাৰ কৰি 300 K উষ্ণতাত 2 ম'ল গেছৰ চাপ নিৰ্ণয় কৰা যদি ইয়াৰ আয়তন 40 dm³ হয়। (দিয়া আছে $a=0.535 \text{ N m}^4 \text{ mol}^{-2}$ আৰু $b=4.42 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$) 2+2=4

Using ideal gas equation and van der Waals' equation find out the pressure of a 2 mole gas at 300 K and 40 dm³ volume. (Given $a=0.535 \text{ N m}^4 \text{ mol}^{-2}$ and $b=4.42 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$)

9. তলৰ যি কোনো এটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

5

Answer any one question of the following :

(a) (i) তৰলৰ সান্দ্ৰতা গুণাংকৰ সংজ্ঞা দিয়া। সান্দ্ৰতা গুণাংকৰ SI একক কি? উষ্ণতাৰ সৈতে তৰলৰ সান্দ্ৰতা কেনেদৰে সলনি হয়? 1+1+1=3

Define coefficient of viscosity of a liquid. What is the SI unit of coefficient of viscosity? How viscosity of a liquid changes with temperature?

(ii) কাৰণ দৰ্শোৱা :

1×2=2

Explain why :

(1) পানীৰ উতলাংক এছিটনতকৈ বেছি।

Boiling point of water is higher than that of acetone.

(2) গ্লিছাৰলৰ সান্দ্ৰতা মিথানলতকৈ বেছি।

Viscosity of glycerol is higher than that of methanol.

(b) (i) পেৰাকৰৰ সংজ্ঞা দিয়া। পেৰাকৰৰ মানৰ সহায়ত যৌগ এটাৰ গঠন সংকেত কেনেদৰে নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি এটা উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা।

1+3=4

Define parachor. Explain how structural formula of a compound can be determined from the value of parachor, taking one example.

(ii) দেখুওৱা যে, 1 Pa-s = 10 poise.

1

Show that, 1 Pa-s = 10 poise.

10. তলৰ যি কোনো এটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

5

Answer any one question of the following :

(a) (i) মিলাৰ সূচাংক বুলিলে কি বুজা? যদি এখন স্ফটিক তলে স্ফটিকীয় অক্ষ তিনিডালক 2:2:3 অনুপাতত ছেদ কৰে তেন্তে, তলখনৰ মিলাৰ সূচাংক নিৰ্ণয় কৰা।

1½+1½=3

What do you mean by Miller indices? If a crystal plane intersects the three crystallographic axes in the ratio 2:2:3, then calculate the Miller indices of the plane.

(ii) প্ৰতিসম অক্ষ আৰু প্ৰতিসম তল বুলিলে কি বুজা?

1+1=2

What do you mean by axis of symmetry and plane of symmetry?

(b) (i) NaCl স্ফটিকৰ গঠন চমুকৈ ব্যাখ্যা কৰা।

Discuss briefly the structure of NaCl crystal.

2

(ii) তলত দিয়াবোৰৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা :

Write short notes on the following :

1½×2=3

(1) বৰ্ণ-হেবাৰ চক্ৰ / Born-Haber cycle

(2) ফ্ৰেনকেল বিসংগতি / Frenkel defect

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

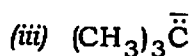
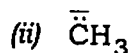
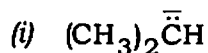
11. শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা :

1×3=3

Choose the correct answer :

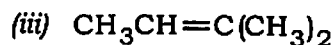
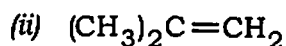
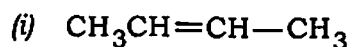
(a) তলৰ কোনটো কাৰ্বানায়ন আটাইতকৈ সুস্থিৰ ?

Which of the following carbanion is most stable?



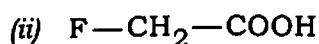
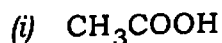
(b) তলৰ কোনটো যৌগই জ্যামিতিক সমযোজিতা গঠন কৰিব ?

Which of the following molecules can exhibit geometrical isomerism?



(c) তলৰ কোনটো যৌগ আটাইতকৈ আক্লিক ?

Which of the following acids is most acidic?



12. তলৰ যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

2×3=6

Answer any three questions of the following :

(a) আগমণিকা প্ৰভাৱ কাক বোলে ? ডাইইথাইল এমাইন মিথাইল এমাইনতকৈ বেছি ক্ষাৰকীয় কিয় ? ব্যাখ্যা কৰা।

Define inductive effect. Why is diethyl amine more basic than methyl amine? Explain.

(b) ইলেক্ট্ৰ'ফাইল আৰু নিউক্লীয়ফাইলৰ সংজ্ঞা লিখা। প্ৰত্যেকৰে একোটাকৈ উদাহৰণ দিয়া।

Define electrophile and nucleophile. Give one example of each.

(c) CH_3COO^- আয়নৰ সংস্পন্দন গঠনকেইটা লিখা।

Draw the resonating structures of CH_3COO^- ion.

(d) বেনজাইল কাৰ্বকেটায়ন $\left(\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2^+ \right)$ ইথাইল কাৰ্বকেটায়নতকৈ বেছি স্থিৰ। ব্যাখ্যা কৰা।

Benzyl carbocation $\left(\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2^+ \right)$ is more stable than ethyl carbocation. Explain.

13. তলৰ যি কোনো চাৰিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

Answer any four questions of the following :

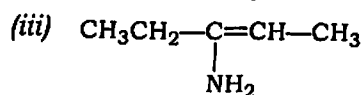
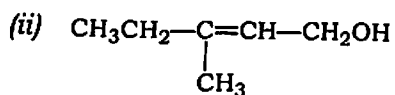
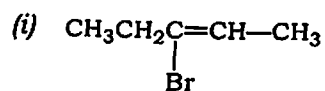
3×4=12

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

With the help of Newman projection formula, draw the possible conformations of ethane molecule and assign their names.

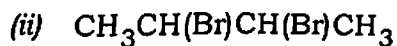
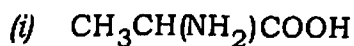
(b) তলৰ যৌগসমূহৰ সম্ভৱপৰ জ্যামিতিক সমযোগী গঠনসমূহ আঁকা আৰু E বা Zৰ দ্বাৰা নামাকৰণ কৰা :

Draw the possible geometrical isomers of the following and assign them with E or Z :



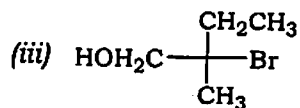
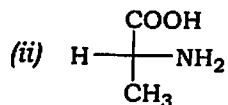
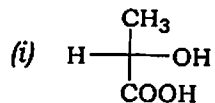
(c) তলত দিয়াবোৰৰ কাইৰেল কেন্দ্ৰসমূহ চিহ্নিত কৰা আৰু ফিছাৰৰ প্ৰক্ষেপণ সূত্ৰৰ সহায়ত সম্ভৱপৰ আলোক-সমযোগী গঠনসমূহ আঁকা :

Identify the chiral centres of the following and draw the possible structures of optical isomers with the help of Fischer's projection :



(d) তলৰ সংস্থিতিকেইটাৰ R বা S নামাকৰণ কৰা :

Assign R or S of the following configurations :



(e) জ্যামিতিক সমযোগিতা দেখুৱাবলৈ যোগ এটাৰ প্ৰয়োজনীয় চৰ্তবোৰ কি কি, উল্লেখ কৰা।

Mention the necessary conditions for a molecule to show geometrical isomerism.

14. তলৰ যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

2×3=6

Answer any three questions of the following :

(a) ক'ৰে-হাউচ সংশ্লেষণৰ সহায়ত *n*-পেণ্টেন কেনেদৰে প্ৰস্তুত কৰা হয় ?

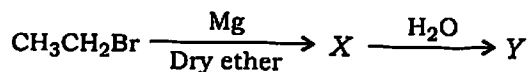
How can *n*-pentane be synthesized with the help of Corey-House synthesis?

(b) মিথেনৰ ক্লৰিনেচন বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰিয়াবিধি আলোচনা কৰা।

Discuss the mechanism of chlorination of methane.

(c) তলৰ বিক্ৰিয়াটোত X আৰু Y ক চিনাক্ত কৰা :

Identify X and Y in the following reaction :



(d) উৰ্ভৰ বিক্ৰিয়াৰ সহায়ত ইথেনৰ পৰা *n*-বিউটেন প্ৰস্তুত কৰা।

With the help of Wurtz reaction, convert ethane into *n*-butane.



(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 বাছি উলিওৱা :

Choose the correct answer :

1×3=3

(a) 4f অৰবিটেলৰ বাবে কোৱান্টাম সংখ্যাকেইটা হৈছে

The quantum numbers for 4f orbital are

(i) $n = 4, l = 3, m_l = +3, +2, +1, 0, -1, -2, -3$

(ii) $n = 4, l = 0, m_l = 0$

(iii) $n = 3, l = 3, m_l = +3, +2, +1, 0, -1, -2, -3$

(iv) $n = 4, l = 2, m_l = +2, +1, 0, -1, -2$

(b) কোনটোৰ ইলেক্ট্ৰন আসক্তি বেছি?

Which has the highest electron affinity value?

(i) Li

(ii) B

(iii) C

(iv) Cl

(c) বিদ্যুৎঋণতা হৈছে

Electronegativity is the property of

(i) এটা মৌলৰ ধৰ্ম
an element

(ii) এটা অণুৰ ধৰ্ম
a molecule

(iii) বান্ধনিযুক্ত পৰমাণুৰ ধৰ্ম
a bonded atom

(iv) এটা আয়নৰ ধৰ্ম
an ion

2. তলৰ যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

3×2=6

Answer any *two* questions of the following :

(a) কাৰ্যকৰী নিউক্লীয় আধান কি? কাৰ্যকৰী নিউক্লীয় আধান আৰু স্ক্ৰীনিং ইফেক্টৰ মাজৰ সম্বন্ধ উলিওৱা।
(চমু ব্যাখ্যা দাঙি ধৰা)

1+2=3

What is effective nuclear charge? Find out the relationship between screening effect and effective nuclear charge. (A brief discussion is required)

(b) হাইজেনবাৰ্গৰ অনিশ্চয়তাৰ সূত্ৰটো লিখা। এই নীতিৰ সহায়ত অৰবিটেলৰ ধাৰণা দাঙি ধৰা।

1+2=3

Write the Heisenberg's uncertainty principle. Give a brief idea about the orbital with the help of this principle.

(c) লেটিছ শক্তি মানে কি বুজা? NaCl অথবা CsCl, কোনটোৰ লেটিছ শক্তিৰ মান বেছি? কাৰণ দৰ্শোৱা।

1+2=3

What do you mean by lattice energy? NaCl or CsCl, which one of them has more lattice energy? Give reason.

3. তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা :

2×3=6

Answer the following questions :

(a) হাইড্ৰ'জেন বান্ধনি বুলিলে কি বুজা? হাইড্ৰ'জেন বান্ধনি কেইপ্ৰকাৰৰ?

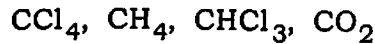
1+1=2

What do you mean by hydrogen bond? How many types of hydrogen bonding is there?

(b) দ্বিমৰু ভ্ৰামকৰ সংজ্ঞা লিখা। তলত দিয়া অণুসমূহৰ কোনবোৰ ধ্ৰুৱীয় বাচি উলিওৱা :

1+1=2

Define dipole moment. Find out the polar molecules from the following molecules :



(c) অৰবিটেলৰ সংকৰণ বুলিলে কি বুজা উদাহৰণৰ সৈতে বুজাই লিখা।

2

Explain the concept of hybridization with example.

4. তলৰ যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

3×3=9

Answer any *three* questions of the following :

(a) VSEPR তত্ত্বৰ সহায়ত তলৰ অণুবোৰৰ গঠন নিৰ্ণয় কৰা (যি কোনো দুটা) :

1½×2=3

Predict the structure of the following compounds with the help of VSEPR theory (any *two*) :



(b) CO অথবা NOৰ আণৱিক অববিটেল অংকন কৰা। ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাসৰ পৰা বান্ধনি ক্ৰম উলিওৱা। $2+1=3$

Draw the molecular orbital diagram of CO or NO. Find out the bond order from molecular orbital electronic configuration.

(c) লেটিছ শক্তিৰ গণনাৰ বাবে বৰ্ণ-লেণ্ডিৰ সমীকৰণটো লিখা। লেটিছ শক্তি বৰ্ণ-হেবাৰ চক্ৰৰ পৰা কেনেকৈ গণনা কৰিব পাৰি ? $1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}=3$

Write down the Born-Landé equation to calculate lattice energy. How will you calculate the lattice energy from Born-Haber cycle?

(d) ফাজানৰ নিয়মসমূহ চমুকৈ লিখা। তলত দিয়া যৌগসমূহৰ ভিতৰত কোনটোৰ গলনাংক বেছি আৰু কিয় ? $2+1=3$

Write Fajan's rules briefly. Among the following compounds, which has the highest melting point and why?

LiF, NaCl, KCl, RbCl

5. তলত দিয়াবোৰৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা :

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

Write short notes on the following :

(a) ডি ব্ৰগলীৰ সূত্র
de Broglie theory

(b) আয়নীকৰণ শক্তি
Ionization energy

SECTION—B

(Physical Chemistry)

(Marks : 26)

6. শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা :

$1\times 3=3$

Choose the correct answer :

(a) 27°C উষ্ণতাত এটা গেছৰ অণুৰ গড় বেগৰ মান 400 ms^{-1} . গড় বেগৰ মান 800 ms^{-1} হোৱা উষ্ণতাটো হ'ল

The average speed of gas molecules of a gas is 400 ms^{-1} at 27°C . The temperature at which the average speed will be 800 ms^{-1} is

(i) 600 K
(iii) 800 K

(ii) 300 K
(iv) 1200 K

(b) CGS পদ্ধতিত সান্দ্রতা গুণাংকৰ একক হ'ল

In CGS system, the unit of coefficient of viscosity is

(i) dyne cm⁻²

(ii) dyne cm⁻¹

(iii) poise

(iv) pascal

(c) a প্ৰান্তীয় দৈৰ্ঘ্যৰ ঘনকাকৃতিৰ স্ফটিকৰ দুখন (111) তলৰ মাজৰ দূৰত্ব হ'ল

The interplanar distance between two (111) planes of a cubic crystal of edge length a is

(i) $\frac{a}{\sqrt{2}}$

(ii) $\frac{a}{3}$

(iii) $\frac{a}{2}$

(iv) $\frac{a}{\sqrt{3}}$

7. তলৰ যি কোনো এটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

Answer any one question of the following :

5

(a) (i) গেছৰ গতিজ সমীকৰণৰ পৰা গেছৰ অণুৰ ম'লাৰ গতিশক্তিৰ প্ৰকাশবাশি উলিওৱা।

Deduce an expression for molar kinetic energy of gas molecules from kinetic gas equations.

2

(ii) গেছৰ গড় বেগ, গড় বৰ্গমূল বেগ আৰু অতি সম্ভাৱ্য বেগ বুলিলে কি বুজা?

What do you mean by the terms—average velocity, root-mean-square velocity and most probable velocity of gas molecules?

3

(b) (i) বাস্তৱ গেছে আদৰ্শ আচৰণৰ পৰা বিচ্যুতি দেখুওৱাৰ দুটা কাৰণ উল্লেখ কৰা।

Mention two causes of deviation of real gases from ideal behaviour.

2

(ii) ভান্ ডাৰ ৱালচৰ ধ্ৰুৱক a আৰু b ৰ তাৎপৰ্য লিখা।

Write the significance of van der Waals' constants a and b .

3

(c) (i) স্থিৰ আয়তন আৰু স্থিৰ চাপত গেছৰ বিশেষ তাপ ধাৰকৰ সংজ্ঞা দিয়া। গতিতত্ত্ব মতে একক পাৰমাণৱিক গেছৰ C_P / C_V ৰ অনুপাত গণনা কৰা।

Define specific heat of gases of constant volume and constant pressure. Calculate the ratio C_P / C_V in case of monoatomic gases on the basis of kinetic theory.

1+2=3

(ii) 'শক্তিৰ সমবিভাজনৰ নীতি'ৰ বিষয়ে এটা চমু টোকা লিখা।

Write a note on 'law of equipartition of energies'.

2

8. তলৰ যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

4×2=8

Answer any *two* questions of the following :

(a) (i) এটা ভান্ ডাব ৰাল্চৰ গেছৰ ক্ৰান্তীয় উষ্ণতাৰ মান নিৰ্ণয় কৰা যদি P_c ৰ মান 100 atm আৰু b ৰ মান $50 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$ হয়।

2

Calculate the critical temperature of a van der Waals' gas for which P_c is 100 atm and b is $50 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$.

(ii) অক্সিজেনৰ আণৱিক ব্যাসৰ মান নিৰ্ণয় কৰা যদি ভান্ ডাব ৰাল্চৰ ধ্ৰুৱক $b = 3.183 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$.

2

Calculate the value of molecular diameter of oxygen, given that van der Waals' constant $b = 3.183 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$.

(b) (i) গেছৰ সান্দ্ৰতা কেনেদৰে সৃষ্টি হয়? উষ্ণতাৰ লগত গেছৰ সান্দ্ৰতা কেনেদৰে সলনি হয়, ব্যাখ্যা কৰা।

1+1=2

How does viscosity arise in a gas? Explain how viscosity of gas varies with temperature.

(ii) গেছৰ সংকোচনশীল গুণাংক বুলিলে কি বুজা? গেছৰ অণুৰ গড় মুক্তপথ মানে কি বুজা যায়?

2

What do you mean by compressibility factor of a gas? What is meant by mean-free-path of gas molecules?

(c) অনুৰূপ প্ৰাৰহাৰ নীতিটো উল্লেখ কৰা। ভান্ ডাব ৰাল্চৰ সমীকৰণৰ পৰা প্ৰাৰহাৰ সমীকৰণটো উপপাদন কৰা।

1+3=4

State the law of corresponding state. Derive the reduced equation of state from van der Waals' equation.

9. তলৰ যি কোনো এটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

5

Answer any *one* question of the following :

(a) (i) তৰলৰ পৃষ্ঠটান উষ্ণতাৰ সৈতে কেনেদৰে পৰিৱৰ্তিত হয় ব্যাখ্যা কৰা। তৰলৰ বাষ্পীয় চাপৰ সংজ্ঞা দিয়া।

2+1=3

Describe how surface tension of a liquid change with temperature. Define the term vapour pressure of a liquid.

- (ii) 298 K উষ্ণতাত দুটা তৰলৰ সান্দ্ৰতা গুণাংক $1.408 \times 10^{-3} \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$ আৰু $1.594 \times 10^{-3} \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$, আৰু সেই উষ্ণতাত সিহঁতৰ ঘনত্ব ক্ৰমে $8.07 \times 10^2 \text{ kg m}^{-3}$ আৰু $10.17 \times 10^2 \text{ kg m}^{-3}$. যদি অষ্টৱাল্ডৰ ভিচক'মিটাৰত প্ৰথম তৰলটোৰ গতি কৰা সময় 100 sec হয়, দ্বিতীয় তৰলটোৰ গতি কৰা সময় কিমান হ'ব? 2

The coefficient of viscosity of two liquids at 298 K are $1.408 \times 10^{-3} \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$ and $1.594 \times 10^{-3} \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$ and their densities at the same temperature are $8.07 \times 10^2 \text{ kg m}^{-3}$ and $10.17 \times 10^2 \text{ kg m}^{-3}$ respectively. If the time of flow in an Ostwald's viscometer for the first liquid is 100 sec, calculate the time of flow for the second liquid.

- (b) (i) পৰীক্ষাগাৰত তৰলৰ পৃষ্ঠটান নিৰ্ণয় কৰা পদ্ধতিটো ব্যাখ্যা কৰা। 3
Explain the laboratory method for the determination of surface tension of a liquid.

- (ii) পেৰাচৰ বুলিলে কি বুজা? ইয়াৰ ব্যৱহাৰ কি? 1+1=2
What do you mean by parachor? What is its application?

10. তলৰ যি কোনো এটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা : 5

Answer any one question of the following :

- (a) (i) অনিয়তাকাৰ কঠিন পদাৰ্থ আৰু স্ফটিকীয় কঠিন পদাৰ্থৰ দুটা পাৰ্থক্য লিখা। 2
Write two differences between amorphous solid and crystalline solid.

- (ii) প্ৰতিসম তল বুলিলে কি বুজা? 1
What do you mean by plane of symmetry?

- (iii) ব্ৰেভিছ লেটিছৰ বিষয়ে এটা চমু টোকা লিখা। 2
Write a short note on Bravais lattice.

- (b) (i) স্ফটিক-বিজ্ঞানৰ সূত্ৰসমূহ লিখা আৰু ব্যাখ্যা কৰা। 3
State and explain the laws of crystallography.

- (ii) স্ফটিকৰ বিসংগতি কি? চমুকৈ লিখা। 2
What is defect in crystals? Write briefly.

SECTION—C

(Organic Chemistry)

(Marks : 27)

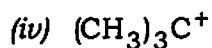
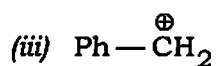
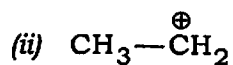
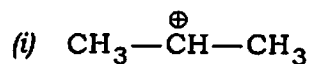
11. শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা :

1×3=3

Choose the correct answer :

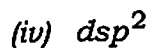
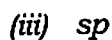
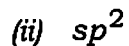
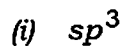
(a) তলৰ কোনটো কাৰ্বকেটায়ন আটাইতকৈ কম স্থিৰ ?

Which of the following carbocations is least stable?



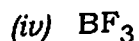
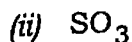
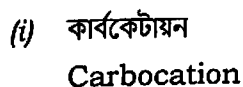
(b) তলৰ কোনটো সংকবিত অৱবিটেলত s-গুণ আটাইতকৈ বেছি ?

Which of the following hybrid orbitals has maximum s-character?



(c) তলত দিয়াবোৰৰ পৰা এটা নিউক্লীয়ফাইল বাছি উলিওৱা :

Find out the nucleophile from the following :



12. তলৰ যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা :

2×3=6

Answer any *three* questions of the following :

(a) সংকৰণৰ সহায়ত ইথিন অণুৰ গঠন ব্যাখ্যা কৰা।

Explain the formation of ethene molecule with the help of hybridization.

(b) কাৰ্বানায়নৰ সংজ্ঞা দিয়া। এলকিল কাৰ্বানায়নৰ স্থিৰতা আৰু সক্ৰিয়তাৰ ক্ৰম উল্লেখ কৰা।

Define carbanion. Mention the stability and reactivity order of alkyl carbanions.

(c) আগমণিকা প্ৰভাৱৰ সংজ্ঞা দিয়া। ক্ল'ৰ'এছেটিক এছিড কিয় এছেটিক এছিডতকৈ বেছি শক্তিশালী এছিড। ব্যাখ্যা কৰা।

Define inductive effect. Explain why chloroacetic acid is more acidic than acetic acid.

(d) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$ ত ইয়াৰ C—C বান্ধনি দৈৰ্ঘ্যৰ মানসমূহ একে। অতিসংযোজনৰ সহায়ত ব্যাখ্যা কৰা।

The C—C bond lengths in $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$ molecule is same. Explain using the concept of hybridization.

13. তলৰ যি কোনো চাৰিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

2×4=8

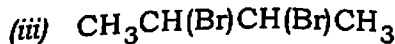
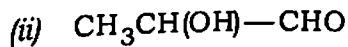
Answer any *four* questions from the following :

(a) নিউমেনৰ প্ৰক্ষেপণ সূত্ৰৰ সহায়ত *n*-বিউটেনৰ সম্ভৱপৰ কনফৰমেছন গঠনসমূহ আঁকা আৰু নাম দিয়া।

With the help of Newman projection formula, draw the possible conformations of *n*-butane and give their names.

(b) তলৰ যৌগসমূহৰ কাইৰেল কেন্দ্ৰসমূহ চিনাক্ত কৰি ফিছাৰৰ প্ৰক্ষেপণ সূত্ৰৰ সহায়ত সম্ভৱপৰ আলোক-সমযোজী গঠনসমূহ আঁকা (যি কোনো দুটা) :

Identify the chiral centres of the following compounds and draw their possible optical isomers using Fischer's projection formula (any two) :

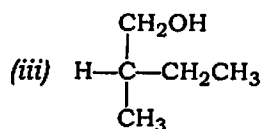
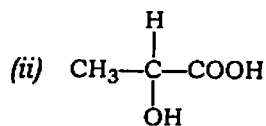
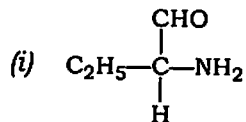


(c) চাইক্ল'হেক্সেনৰ অনুক্ৰমীয় গঠন দুটাৰ চিত্ৰ আঁকা।

Draw two conformations of cyclohexane.

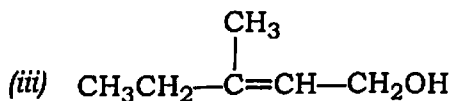
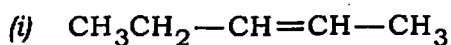
(d) R বা S ৰ দ্বাৰা তলত দিয়াবোৰৰ সংস্থিতি নিৰ্ণয় কৰা (যি কোনো দুটা) :

Assign R or S configuration of the following (any two) :



(e) তলত দিয়াবোৰৰ সম্ভৱপৰ জ্যামিতিক সমযোগী গঠনসমূহ আঁকা আৰু E বা Z নামাকৰণ কৰা (যি কোনো দুটা) :

Draw the possible geometrical isomers of the following and assign them with E or Z (any two) :



14. তলৰ যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা :

2×3=6

Answer any three questions of the following :

(a) মাৰ্ক'নিকফ'ৰ নীতিটো লিখা আৰু এটা উদাহৰণ দিয়া।

State Markownikoff's rule and give one example of it.

(b) ক'ৰে-হাউচ বিক্ৰিয়াৰ সহায়ত n-বিউটেন সংশ্লেষণ কৰা।

Synthesize n-butane with the help of Corey-House synthesis.

(c) ইথাইনৰ পৰা বিউট-2-আইন প্ৰস্তুত কৰা।

Convert ethyne into but-2-yne.

(d) বেনজিনৰ ফ্ৰিডেল-ক্ৰাফ্টৰ এলকাইলেছন বিক্ৰিয়াটো লিখা আৰু ইয়াৰ ক্ৰিয়াবিধি আলোচনা কৰা।

Write down the Friedel-Crafts alkylation reaction of benzene and explain the mechanism of it.

(e) উৰথৰ বিক্ৰিয়াৰ সহায়ত ইথেনৰ পৰা *n*-বিউটেন প্ৰস্তুত কৰা।

Convert ethane into *n*-butane using Wurtz reaction.

15. তলত দিয়া বিক্ৰিয়াসমূহ সম্পূৰ্ণ কৰা (যি কোনো চাৰিটা) :

1×4=4

Complete the following reactions (any four) :

