

2017

(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

Choose the correct answer :

(a) Cr^{2+} আয়নত থকা অযুগ্ম ইলেক্ট্ৰনৰ সংখ্যা হ'ব

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

(i) 6

(ii) 5

(iii) 4

(iv) 3

(b) তলত দিয়া কোনটো যৌগৰ আকৃতি বৈধিক ?

Which of the following compounds has linear shape?

(i) BCl_3

(ii) BeF_2

(iii) XeF_4

(iv) PCl_5

(c) তলত দিয়া কোনটো যৌগৰ দ্বিমোক ভ্ৰামক শূন্য ?

Which of the following compounds has zero dipole moment?

(i) CCl_4

(ii) NH_3

(iii) H_2O

(iv) PCl_5

2. তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা :

2×3=6

Answer the following questions :

(a) কাৰ্যকৰী নিউক্লিয়াছৰ আধান বুলিলে কি বুজা, চমুকৈ ব্যাখ্যা কৰা।

Explain briefly what you mean by effective nuclear charge.

(b) CO_3^{2-} আয়নৰ সম্ভাৱ্য সংস্পন্দন গঠনবোৰ লিখা।

Write the possible resonating structures of CO_3^{2-} ion.

(c) VSEPR তত্ত্বৰ দুটা স্বীকাৰ্য লিখা।

Write two postulates of VSEPR theory.

3. তলত দিয়া কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

3×2=6

Answer any two questions of the following :

(a) Fe^{3+} আয়নৰ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস লিখা। ইয়াত থকা অযুগ্ম ইলেক্ট্ৰনৰ সংখ্যা গণনা কৰা। লগতে $n+l=4$ উপকক্ষত থকা ইলেক্ট্ৰনৰ সংখ্যা উল্লেখ কৰা।

Write the electronic configuration of Fe^{3+} ion. Find the number of unpaired electrons in it and also mention the number of electrons present in $n+l=4$ subshells.

(b) হাইড্ৰ'জেন বান্ধনি কি? o-নাইট্ৰ'ফিনলত উত্তৰ হোৱা হাইড্ৰ'জেন বান্ধনিৰ বিষয়ে চমুকৈ লিখা।

What is hydrogen bonding? Write briefly about the hydrogen bonding involved in o-nitrophenol.

(c) সংকৰণৰ সহায়ত SF_6 ৰ আকৃতি ব্যাখ্যা কৰা।

Explain the structure of SF_6 on the basis of hybridization.

4. তলত দিয়া যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

3×3=9

Answer any three questions of the following :

(a) ইলেক্ট্ৰন আসক্তি কি? হেল'জেনসমূহৰ ভিতৰত Clৰ ইলেক্ট্ৰন আসক্তি মান সৰ্বাধিক। কাৰণ দৰ্শোৱা। 1+2=3

What is electron affinity? Among halogens, Cl has the highest electron affinity value. Give reasons.

- (b) এটা কেটায়নৰ ফ্ৰণ ক্ষমতা বুলিলে কি বুজা? তলত দিয়া যৌগসমূহৰ ভিতৰত কোনটো বেছি সহযোজী আৰু কিয়? 1+2=3

What do you mean by polarising power of a cation? Among the following compounds which is most covalent and why?

NaF, NaCl, NaBr, NaI

- (c) VSEPR তত্ত্বৰ সহায়ত XeF₄ৰ গঠন ব্যাখ্যা কৰা। 3

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

- (d) আণৱিক অৰবিটেল তত্ত্বৰ সহায়ত O₂ অণুৰ আণৱিক অৰবিটেল চিত্ৰ দেখুওৱা। লগতে ইয়াৰ বাহ্যিক-ক্রম আৰু চুম্বকীয় ধৰ্ম উল্লেখ কৰা। 2+½+½=3

Write the molecular orbital structure of O₂ molecule. Find its bond-order and mention its magnetic property.

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

Write short notes on the following :

- (a) লেটিচ শক্তি
Lattice energy
- (b) শতকৰা আয়নীয় বৈশিষ্ট্য
Percentage ionic character

SECTION—B

(Physical Chemistry)

(Marks : 26)

6. শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : 1×3=3

Choose the correct answer :

- (a) বয়লৰ উষ্ণতাত বাস্তৱ গেছ এটাৰ সংকোচনশীল গুণাংকৰ মান হ'ল
At Boyle's temperature, the value of compressibility factor of a real gas is

- (i) 0 (ii) 1
(iii) >1 (iv) <1

- (b) সাদ্ৰতা গুণাংকৰ SI একক হ'ল
The SI unit of coefficient of viscosity is

- (i) Pa. s (ii) Nm⁻¹
(iii) Nm⁻² (iv) centipoise

(c) কামকেন্দ্রিক ঘনকাকৃতি লোটিছৰ প্ৰতি একক কোষত থকা পৰমাণুৰ সংখ্যা হ'ল

The number of atoms per unit cell of a body-centred cubic lattice is

(i) 1

(ii) 2

(iii) 3

(iv) 4

7. তলৰ যি কোনো এটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

5

Answer any one question of the following :

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

2

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

(ii) গেছৰ অণুৰ গড় মুক্ত পথ বুলিলে কি বুজা? যদি N_2 অণুৰ সংঘৰ্ষণ ব্যাসৰ মান 3.74×10^{-10} m হয়, তেন্তে 1 atm চাপ আৰু 298 K উষ্ণতাত N_2 অণুৰ গড় মুক্ত পথৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

1+2=3

What do you mean by mean free path of gas molecules? Calculate the mean free path of a N_2 molecule at 1 atm pressure and 298 K temperature, if the collision diameter of N_2 molecule is 3.74×10^{-10} m.

(b) (i) গেছৰ অণুৰ গড় বৰ্গমূল বেগৰ সংজ্ঞা দিয়া। 298 K উষ্ণতাত CO_2 গেছৰ অণুৰ গড় বৰ্গমূল বেগ নিৰ্ণয় কৰা।

1+1=2

Define root-mean-square speed of gas molecules. Determine the root-mean-square speed of CO_2 gas molecules at 298 K.

(ii) গেছৰ ম'লাৰ তাপ ধাৰক C_p আৰু C_v ৰ সংজ্ঞা দিয়া। এটা আদৰ্শ একআণৱিক গেছৰ বাবে দেখুওৱা যে $\frac{C_p}{C_v} = 1.67$.

1+2=3

Define molar heat capacities C_p and C_v of a gas. Show that for an ideal monatomic gas $\frac{C_p}{C_v} = 1.67$.

8. তলৰ যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

4×2=8

Answer any two questions of the following :

(a) (i) বাস্তৱ গেছ এটাই আদৰ্শ গেছৰ আচৰণৰ পৰা বিচ্যুতি দেখুওৱাৰ বাবে জগৰীয়া গেছ গতিতত্ত্বৰ স্বীকাৰ্য দুটা লিখা।

2

Write two postulates of kinetic theory of gases which are responsible for deviation of real gases from ideal gas behaviour.

- (ii) 0 °C উষ্ণতা আৰু 100 atm চাপত 10 ম'ল মিথেন গেছৰ আয়তন নিৰ্ণয় কৰা। এই উষ্ণতা আৰু চাপত সংকোচনশীল গুণাংকৰ মান, $Z = 0.75$ হয়। 2

Calculate the volume of 10 mole of methane at 100 atm pressure and 0 °C. At this temperature and pressure compressibility factor, $Z = 0.75$.

- (b) (i) ভান্ ডাৰ বাল্চৰ ধ্ৰুৱক b ৰ তাৎপৰ্য লিখা। যদি নাইট্ৰ'জেন অণুৰ ব্যাসার্ধ 1.57×10^{-10} m হয়, তেন্তে ভান্ ডাৰ বাল্চৰ ধ্ৰুৱক b ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা। 1+1=2

Write the significance of van der Waals' constant b . If the radius of nitrogen molecule is 1.57×10^{-10} m, then calculate the van der Waals' constant b .

- (ii) ভান্ ডাৰ বাল্চৰ ধ্ৰুৱক a আৰু b ৰ ভৌতিক তাৎপৰ্য লিখা। 2
Write the physical significance of van der Waals' constants a and b .

- (c) গেছৰ ক্ৰান্তীয় উষ্ণতাৰ সংজ্ঞা দিয়া। গেছৰ ক্ৰান্তীয় ধ্ৰুৱকবোৰক ভান্ ডাৰ বাল্চৰ ধ্ৰুৱকৰ সহায়ত প্ৰকাশ কৰা। দেখুওৱা যে $\frac{RT_c}{P_c V_c} = \frac{8}{3}$ । 1+1½+1½=4

Define critical temperature of a gas. Express critical constants in terms of van der Waals' constants. Show that $\frac{RT_c}{P_c V_c} = \frac{8}{3}$.

9. তলৰ যি কোনো এটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা : 5

Answer any one question from the following :

- (a) তৰলৰ সান্দ্ৰতা গুণাংকৰ সংজ্ঞা দিয়া। উষ্ণতাৰ লগত তৰলৰ সান্দ্ৰতা কেনেদৰে সলনি হয়? পৰীক্ষাগাৰত অষ্টৱাল্ড ভিচক'মিটাৰৰ সহায়ত তৰলৰ সান্দ্ৰতা গুণাংক নিৰ্ণয় কৰা পদ্ধতিটোৰ মূল নীতি ব্যাখ্যা কৰা। 1+1+3=5

Define coefficient of viscosity of a liquid. How does the viscosity of a liquid vary with temperature? Explain the principle of the method for the determination of coefficient of viscosity of a liquid in the laboratory by Ostwald viscometer.

- (b) (i) পেৰাচৰৰ সংজ্ঞা দিয়া। পেৰাচৰৰ মানৰ সহায়ত যৌগৰ গঠন সংকেত কেনেদৰে নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি, এটা উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা। 1+3=4

Define parachor. Explain with an example how the structure of a compound can be elucidate with the help of parachor value.

- (ii) দেখুওৱা যে পৃষ্ঠটান আৰু পৃষ্ঠশক্তিৰ মাত্ৰা একে। 1
Show that surface tension and surface energy have the same dimension.

10. তলৰ যি কোনো এটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

5

Answer any one question of the following :

(a) (i) মিলাৰ সূচাংক বুলিলে কি বুজা? এটা ঘনকাকাৰ লেটিছৰ প্ৰান্তীয় দৈৰ্ঘ্য 450 pm হ'লে দুখন (200) তলৰ মাজৰ দূৰত্ব নিৰ্ণয় কৰা। $1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}=3$

What do you mean by Miller indices? Calculate interplanar spacing between two (200) planes of a cubic lattice of edge length 450 pm.

(ii) স্ফটিকাকাৰ NaCl ৰ ঘনত্ব 2.165 g cm^{-3} . যদি NaCl ৰ গঠন পৃষ্ঠকেন্দ্ৰিক ঘনকাকৃতিৰ হয়, তেন্তে ইয়াৰ ঘনকীয় একক কোষৰ প্ৰান্তীয় দৈৰ্ঘ্য নিৰ্ণয় কৰা।

2

The density of crystalline NaCl is 2.165 g cm^{-3} . Calculate the edge length of the cubic unit cell, if NaCl has face-centred cubic lattice structure.

(b) (i) তলত দিয়াবোৰৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা :

$2 \times 2 = 4$

Write short notes on the following :

(1) প্ৰতিসম তল আৰু প্ৰতিসম অক্ষ

Plane of symmetry and Axis of symmetry

(2) ব্ৰাভিচ লেটিছ

Bravais lattice

(ii) A আৰু B মৌলৰে গঠিত যৌগ এটা ঘনকাকাৰ লেটিছত স্ফটিকীকৃত হয়, য'ত B পৰমাণুৰে ঘনকৰ কৌণিক বিন্দুত আৰু A পৰমাণুৰে ঘনকটোৰ প্ৰতিটো পৃষ্ঠৰ কেন্দ্ৰত অৱস্থান কৰে। যৌগটোৰ সংকেত কি হ'ব?

1

A compound formed by elements A and B crystallizes in cubic lattice, where B atoms are at the corners of the cube and A atoms are at the centre of each face. What is the formula of the compound?

SECTION—C

(Organic Chemistry)

(Marks : 27)

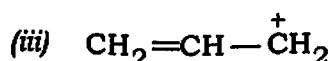
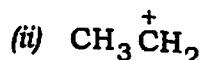
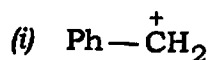
11. শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা :

$1 \times 3 = 3$

Choose the correct answer :

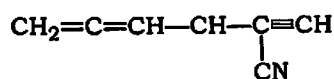
(a) তলৰ কোনটো কাৰ্বকেটায়ন আটাইতকৈ স্থিৰ?

Which of the following carbocations is most stable?



(b) তলৰ যোগটোত sp সংকৰিত কাৰ্বনৰ সংখ্যা কিমান ?

The number of sp -hybridized carbon in the following compound is



- (i) 2 (ii) 3
(iii) 4 (iv) 5

(c) তলত দিয়াবিলাকৰ ভিতৰত ইলেক্ট্ৰ'ফাইল চিনাক্ত কৰা :

Select electrophiles out of the following :

- (i) CH_3OH (ii) H_2O
(iii) AlCl_3 (iv) RX

12. তলৰ যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

2×3=6

Answer any three questions from the following :

- (a) এলকিল হেলাইডতকৈ ভিনাইল হেলাইডবিলাক কম সক্ৰিয়। ব্যাখ্যা কৰা।
Vinyl halides are less reactive than alkyl halides. Explain.
- (b) SO_3 এটা কিয় ইলেক্ট্ৰ'ফাইল হিচাবে ক্ৰিয়া কৰে ?
Why does SO_3 act as an electrophile?
- (c) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$ ত $\text{C}-\text{C}$ একবান্ধনিৰ দৈৰ্ঘ্য সাধাৰণ $\text{C}-\text{C}$ একবান্ধনি এডালতকৈ কম।
অতিসংযোজনৰ সহায়ত ব্যাখ্যা কৰা।
Why does $\text{C}-\text{C}$ single bond in $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$ is shorter than normal $\text{C}-\text{C}$ single bond? Explain with the help of hyperconjugation.
- (d) $\text{O}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\bar{\text{O}}$ আৰু $\text{CH}_3\text{CH}_2\bar{\text{O}}$ আয়ন দুটাৰ ভিতৰত কোনটো সুস্থিৰ ? কাৰণ দৰ্শাই ব্যাখ্যা কৰা।
Which ion is more stable between $\text{O}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\bar{\text{O}}$ and $\text{CH}_3\text{CH}_2\bar{\text{O}}$?
Explain with reason.

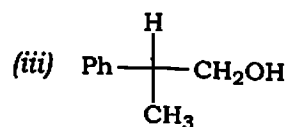
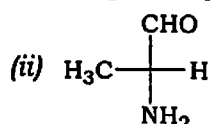
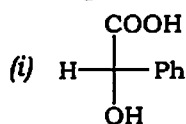
13. তলৰ যি কোনো চাৰিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

3×4=12

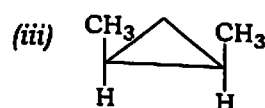
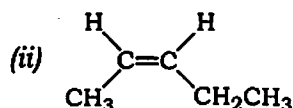
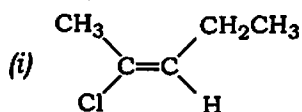
Answer any four questions from the following :

- (a) নিউমেন প্ৰক্ষেপণ সূত্ৰৰ সহায়ত ইথেনৰ সম্ভৱপৰ কনফৰমেছন গঠনসমূহ আঁকা আৰু নাম দিয়া। ইথেনৰ কোনটো কনফৰমেছন বেছি সুস্থিৰ ?
With the help of Newman projection formula, draw the possible conformations of ethane molecule. Which conformation of ethane is more stable?
2+1=3

- (b) *R* বা *S* ৰ দ্বাৰা তলত দিয়া সংস্থিতিকেইটাৰ নামাকৰণ কৰা : 3
Assign *R* or *S* of the following configurations :



- (c) *E* বা *Z* ৰ সহায়ত তলৰ জ্যামিতিক সমযোগীকেইটাৰ নামাকৰণ কৰা : 3
Assign *E* or *Z* of the following geometrical isomers :



- (d) প্রতিসম কেন্দ্ৰ আৰু প্রতিসম অক্ষৰ একোটাকৈ উদাহৰণ দি সংজ্ঞা লিখা। 3
Define centre of symmetry and axis of symmetry giving example of each.

- (e) চাইক্ল'হেক্সেনৰ সম্ভৱপৰ কনফৰমেছনৰ গঠনসমূহ আঁকা। ইয়াৰ কোনটো কনফৰমেছন বেছি সুস্থিৰ? 3
Draw the possible conformations of cyclohexane. Which conformation is more stable of it?

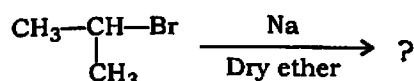
14. তলৰ যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

2×3=6

Answer any *three* questions of the following :

- (a) এলকেন এটাৰ আয়'ডিনেচন সদায় এটা জাৰক, HIO_3 বা HNO_3 ৰ উপস্থিতিতহে কৰা হয়, কিয়?
Why is iodination of alkanes carried out in presence of oxidizing agents such as HIO_3 or HNO_3 ?

- (b) তলৰ বিক্ৰিয়াটো সম্পূৰ্ণ কৰা আৰু উৎপন্ন হোৱাটোৰ IUPAC নাম লিখা :
Complete the following reaction and give the IUPAC name of the product :



- (c) ক'ৰে-হাউচ সংশ্লেষণৰ সহায়ত কিদৰে *n*-বিউটেন প্ৰস্তুত কৰা হয়?
How can *n*-butane be prepared by Corey-House synthesis?

- (d) প্ৰ'পাইনৰ পৰা বিউট-1-আইন প্ৰস্তুত কৰা।
Convert propyne to but-1-yne.

(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 :

1×3=3

Choose the correct answer :

(a) দ্যা ব্ৰয় সম্বন্ধটো হ'ল

de Broglie relationship is

(i) $\lambda = \frac{h}{mv}$

(ii) $\lambda = \frac{h}{mc}$

(iii) $\Delta x \cdot \Delta p = \frac{h}{4\pi m}$

(iv) $E = mc^2$

(b) তলত দিয়া কোনটো সংকৰণ PCl_5 অণুত উদ্ভৱ হয় ?

Which of the following hybridizations involved in PCl_5 molecule?

(i) sp

(ii) sp^3d

(iii) sp^3

(iv) sp^3d^2

(c) তলত দিয়া কোনটো যৌগত সমন্বয়ী বান্ধনি গঠন হৈছে ?

In which of the following compounds coordinate bond is involved?

(i) N_2

(ii) O_2

(iii) NH_3

(iv) O_3

2. তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ লিখা :

2×3=6

Answer the following questions :

(a) হাণ্ডৰ সৰ্বাধিক বহুলতা নীতিটো উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা।

Explain the Hund's multiplicity rule with example.

(b) CO_2 অণুৰ দ্বিমৌলক ভ্ৰামক শূন্য। কাৰণ দৰ্শোৱা।

The dipole moment of CO_2 is zero. Explain.



(c) সংস্পন্দন মানে কি বুজা? C_6H_6 ৰ সম্ভাৱ্য সংস্পন্দন গঠনবোৰ লিখা।

What is resonance? Write down the possible resonating structures of C_6H_6 .

3. তলৰ যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ লিখা : 3×2=6

Answer any *two* of the following :

(a) তলত দিয়াবোৰৰ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস লিখা : 1+1+1

Write the electronic configuration of the following :

(i) S

(ii) S^{2-}

(iii) Co

(b) বৰ্ণ-হেৰাৰ চক্ৰটো চমুকৈ লিখা। 3

Write briefly the Born-Haber cycle.

(c) সংকৰণৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি BCl_3 ৰ গঠন বুজাই লিখা। 3

Explain the structure of BCl_3 on the basis of hybridization.

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

Answer any *three* questions of the following :

(a) তলত দিয়া অৰবিটেলবোৰৰ বাবে n , l আৰু m ৰ মান লিখা। 1+1+1

Write down the values of n , l and m for the following orbitals :

(i) $2p$

(ii) $3d$

(iii) $6s$

(b) ফাজানৰ নিয়মসমূহ চমুকৈ লিখা। 3

Write briefly Fajan's rules.

(c) আয়নীকৰণ শক্তি বুলিলে কি বুজা? Nৰ প্ৰথম আয়নীকৰণ শক্তি অক্সিজেনতকৈ বেছি। কাৰণ দৰ্শোৱা। 1+2=3

What do you mean by ionization energy? The first ionization energy of N is more than oxygen. Explain.

(d) O_2 ৰ আণৱিক অৰবিটেল চিত্ৰ অংকন কৰি ইয়াৰ বান্ধনি-ক্ৰম নিৰ্ণয় কৰা। 2+1=3

Give the molecular orbital diagram of O_2 and find its bond order.

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

Write short notes on the following :

(a) কোৱান্টাম সংখ্যা / Quantum numbers

(b) হাইড্ৰ'জেন বান্ধনি / Hydrogen bond

SECTION—B

(Physical Chemistry)

(Marks : 26)

6. শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা :

1×3=3

Choose the correct answer :

(a) গেছৰ অণুৰ গড় বৰ্গমূল বেগ, গড় বেগ আৰু অতি সম্ভাবনীয় বেগৰ অনুপাতটো হ'ল

The ratio of root-mean-square, average and most probable speed of gas molecules is

(i) 1.0 : 0.92 : 0.82

(ii) 0.92 : 1.0 : 0.82

(iii) 0.82 : 0.92 : 1.0

(iv) 1.0 : 0.82 : 0.92

(b) উষ্ণতা বৃদ্ধিৰ লগে লগে তৰলৰ কোনটো ধৰ্ম বৃদ্ধি পায় ?

Which property of a liquid increases with increasing temperature?

(i) সান্দ্ৰতা / Viscosity

(ii) পৃষ্ঠটান / Surface tension

(iii) বাষ্পীয় চাপ / Vapour pressure

(iv) সান্দ্ৰতা আৰু পৃষ্ঠটান দুয়োটা / Both viscosity and surface tension

(c) ঘনকাকাৰ লোটিছ এটাৰ একক কোষৰ প্ৰান্ত দৈৰ্ঘ্য a হ'লে দুখন (100) তলৰ মাজৰ আন্তঃসমতলীয় ব্যৱধান হ'ব

If edge length of a cubic unit cell is a , the interplanar spacing between two (100) planes is

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

(ii) a

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

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

7. তলৰ যি কোনো এটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

5

Answer any one question of the following :

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

2

Deduce the expression for molar kinetic energy of gas molecules from kinetic gas equation.

(ii) গেছৰ অণুৰ গড় মুক্ত পথৰ সংজ্ঞা দিয়া। উষ্ণতা আৰু চাপৰ লগত ই কেনেদৰে সলনি হয়, ব্যাখ্যা কৰা।

1+2=3

Define mean free path of gas molecule. Explain how it varies with temperature and pressure.

- (b) (i) ছিৰ আয়তন আৰু ছিৰ চাপত ম'লাৰ তাপ ধাৰকৰ সংজ্ঞা দিয়া। ছিৰ চাপত এই মান ছিৰ আয়তনতকৈ বেছি হয়, কিয়? 2+1=3

Define molar heat capacities at constant volume and at constant pressure. Why is this value at constant pressure higher than that at constant volume?

- (ii) স্বতন্ত্ৰতাৰ মাত্ৰা বুলিলে কি বুজা? শক্তিৰ সমবিভাজন নীতিটো লিখা। 1+1=2
What do you mean by degree of freedom? Write the law of equipartition of energy.

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

Answer any two questions from the following :

- (a) (i) বাস্তৱ গেছ এটাই আদৰ্শ গেছৰ পৰা বিচ্যুতি দেখুওৱাৰ বাবে জগবীয়া গেছ গতি তত্ত্বৰ স্বীকাৰ-কেইটা লিখা। 2

Write the postulates of kinetic theory of gases which are responsible for deviation of real gases from ideal behaviour.

- (ii) 0 °C উষ্ণতা আৰু 100 atm চাপত 10 ম'ল মিথেন গেছৰ আয়তন নিৰ্ণয় কৰা। সেই উষ্ণতা আৰু চাপত সংকোচনশীল গুণাংকৰ মান 0.75 হয়। 2

Calculate the volume of 10 mole of methane at 100 atm pressure and 0 °C. At this temperature and pressure the value of compressibility factor is 0.75.

- (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) যদি ভান্ ডাৰ ৱাল্চৰ ধ্ৰুৱক $a = 1.36 \text{ atm L}^2 \text{ mol}^{-2}$ আৰু $b = 0.0318 \text{ L mol}^{-1}$ হয়, তেন্তে গেছটোৰ ক্ৰান্তীয় উষ্ণতা নিৰ্ণয় কৰা। 2

Calculate the critical temperature of a gas, if van der Waals' constant $a = 1.36 \text{ atm L}^2 \text{ mol}^{-2}$ and $b = 0.0318 \text{ L mol}^{-1}$.

- (c) অনুৰূপ প্ৰাৱহাৰ নীতিটো উল্লেখ কৰা। ভান্ ডাৰ ৱাল্চৰ সমীকৰণৰ পৰা প্ৰাৱহাৰ সমীকৰণটো উপপাদন কৰা। 1+3=4

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

9. তলৰ যি কোনো এটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা : 5

Answer any one question from the following :

- (a) (i) তৰলৰ সান্দ্ৰতা গুণাংকৰ সংজ্ঞা দিয়া। উষ্ণতাৰ সৈতে তৰলৰ সান্দ্ৰতা কেনেদৰে সলনি হয়? 1+1=2
Define coefficient of viscosity of a liquid. How does viscosity of a liquid vary with temperature?

- (ii) 20 °C উষ্ণতাত এটা ষ্টেলেগম'মিটাৰত সমআয়তনৰ পানী আৰু ইথাৰে সৃষ্টি কৰা টোপালৰ সংখ্যা ক্ৰমে 29 আৰু 86. যদি সেই উষ্ণতাত পানী আৰু ইথাৰৰ ঘনত্ব ক্ৰমে 0.997 g cm^{-3} আৰু 0.70 g cm^{-3} আৰু পানীৰ পৃষ্ঠটানৰ মান $72.8 \text{ dyne cm}^{-1}$ হয়, তেন্তে ইথাৰৰ পৃষ্ঠটান নিৰ্ণয় কৰা।

At 20 °C equal volume of water and ether forms 29 drops and 86 drops respectively in a stalagmometer. If densities of water and ether at that temperature are 0.997 g cm^{-3} and 0.70 g cm^{-3} respectively and the surface tension of water is $72.8 \text{ dyne cm}^{-1}$, then determine the surface tension of ether.

- (iii) দেখুওৱা যে পৃষ্ঠটান আৰু পৃষ্ঠশক্তিৰ মাত্ৰা একে।

Show that the surface tension and surface energy have the same dimension.

- (b) (i) পেৰাচৰৰ সংজ্ঞা দিয়া। পেৰাচৰৰ মানৰ পৰা যৌগৰ গঠন সংকেত কেনেদৰে নিৰ্ণয় কৰা হয়, এটা উপযুক্ত উদাহৰণৰ সহায়ত ব্যাখ্যা কৰা।

1+2=3

Define parachor. Explain with a suitable example how structure of a compound can be elucidate from parachor values.

- (ii) কাৰণ দৰ্শোৱা :

1+1=2

Explain why :

- (1) পানীৰ বাষ্পীয় চাপ এছিট'নতকৈ কম।

Vapour pressure of water is less than acetone.

- (2) তৰলৰ টোপাল সদায় গোলাকাৰ হয়।

Liquid drops are always spherical.

10. তলৰ যি কোনো এটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

5

Answer any one question from the following :

- (a) (i) একক কোষ কি কি? পৃষ্ঠকেন্দ্ৰিক ঘনকাকৃতিৰ লেটিছৰ প্ৰতি একক কোষত থকা পৰমাণুৰ সংখ্যা গণনা কৰা।

1+1=2

What are unit cells? Calculate the number of atoms per unit cell of face-centred cubic lattice.

- (ii) প্ৰতিসম তল বুলিলে কি বুজা?

What do you mean by plane of symmetry?

1

- (iii) স্ফটিকাকাৰ NaClৰ ঘনত্ব 2.165 g cm^{-3} . যদি NaClৰ গঠন পৃষ্ঠকেন্দ্ৰিক ঘনকাকৃতিৰ হয়, তেন্তে ইয়াৰ ঘনকীয় একক কোষৰ প্ৰান্তীয় দৈৰ্ঘ্য নিৰ্ণয় কৰা।

2

The density of crystalline NaCl is 2.165 g cm^{-3} . What is the edge length of the cubic unit cell if it has f.c.c. lattice structure?

(b) (i) তলত দিয়াবোৰৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা :

4

Write short notes on the following :

(1) মিলাৰ সূচাংক / Miller indices

(2) ফ্রেনকেল বিসংগতি / Frenkel defect

(ii) স্মেক্টিক আৰু নেমাটিক তৰল স্ফটিকৰ এটা পাৰ্থক্য লিখা।

1

Write one difference between smectic and nematic liquid crystals.

SECTION—C

(Organic Chemistry)

(Marks : 27)

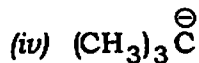
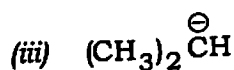
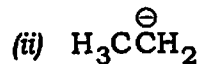
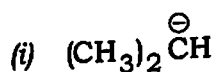
11. শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা :

1×3=3

Choose the correct answer :

(a) তলৰ কোনটো কাৰ্বানায়ন আটাইতকৈ সুস্থিৰ ?

Which of the following carbanions is most stable?



(b) আগমনিক প্ৰভাৱ পৰিলক্ষিত হোৱা বান্ধনিবিধ হৈছে

Inductive effect is found in

(i) σ -বান্ধনি / σ -bond

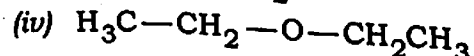
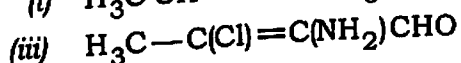
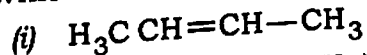
(ii) π -বান্ধনি / π -bond

(iii) দুয়োটাতে / Both

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয় / None of the above

(c) তলত দিয়া যৌগসমূহৰ কোনটো যৌগই আলোক সমযোগিতা দেখুৱাব ?

Which of the following compounds exhibits optical isomerism?



12. তলৰ যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা :

2×3=6

Answer any three questions from the following :

(a) আগমনিক প্ৰভাৱ কাক বোলে? +I আৰু -Iৰ প্ৰভাৱ দেখুওৱা দুটা মূলকৰ উদাহৰণ দিয়া।

Define inductive effect. Give two examples of groups showing +I and -I effect.

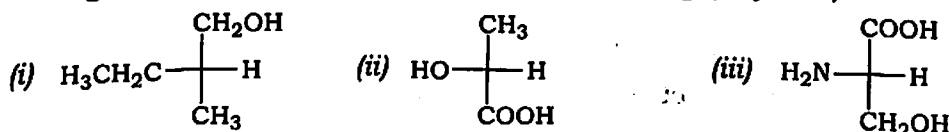
- (b) মিথেন অণুৰ গঠন চতুৰ্ফলকীয় হোৱাৰ কাৰণ ব্যাখ্যা কৰা।
Explain why methane molecule is tetrahedral in nature.
- (c) কাৰ্বক্যাটায়নৰ সংজ্ঞা দিয়া। এলকিল কাৰ্বক্যাটায়নৰ স্থিৰতা আৰু সক্ৰিয়তাৰ ক্ৰম উল্লেখ কৰা।
Define carbocation. Mention the stability and reactivity order of alkyl carbocations.
- (d) “ক্ল’ৰ’ইথানয়িক এচিড ইথানয়িক এচিডতকৈ উন্নত এচিড।” ব্যাখ্যা কৰা।
“Chloroethanoic acid is a stronger acid than ethanoic acid.” Explain.
- (e) ইলেক্ট্ৰ’ফাইল আৰু নিউক্লিঅ’ফাইলৰ সংজ্ঞা লিখি প্ৰত্যেকৰে দুটাকৈ উদাহৰণ দিয়া।
Define electrophile and nucleophile. Give two examples of each.

13. তলৰ যি কোনো চাৰিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

2×4=8

Answer any four questions from the following :

- (a) জ্যামিতিক সমযোগিতা দেখুৱাবলৈ যোগ এটাৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় চৰ্তবোৰ কি কি, উল্লেখ কৰা।
Write the necessary conditions for a molecule to show geometrical isomerism.
- (b) চাইৰেল কাৰ্বন কি? তলৰ যোগবোৰৰ চাইৰেল কাৰ্বনবোৰ চিহ্নিত কৰা :
Define chiral carbon. Find the chiral carbon in the below mentioned compounds :
- (i) $\text{H}_3\text{C} \cdot \text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$ (ii) $\text{H}_3\text{C} \text{CH}(\text{OH})(\text{COOH})$
(iii) $\text{OHC} - \text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ (iv) $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}(\text{Cl})\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_3$
- (c) ইথেনৰ অনুকপীয় গঠন দুটা নিউমেন প্ৰক্ষেপণ সূত্ৰৰ সহায়ত অংকন কৰা। ইয়াৰ কোনটো গঠন বেছি স্থিৰ?
Draw the two conformations of ethane molecule with the help of Newman projection formula. Which conformation is more stable?
- (d) চাইক্ল’হেক্সেনৰ অনুকপীয় গঠন দুটাৰ চিত্ৰ আঁকা। ইহঁতৰ কোনটো বেছি স্থিৰ?
Draw two conformations of cyclohexane. Which of these two is more stable?
- (e) R- বা S-ৰ সহায়ত তলত দিয়াসমূহৰ সংস্থিতি নিৰ্ণয় কৰা (যি কোনো দুটা) :
Assign R- or S-configurations of the following (any two) :



14. তলৰ যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা :

Answer any three questions of the following :

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

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

(b) মাৰ্ক'নিকফ'ৰ নীতি উদাহৰণসহ আলোচনা কৰা।

Discuss Markownikoff's rule with example.

(c) বিউটিন-2ৰ অ'য'ন'লিছিছ কৰিলে উৎপন্ন হোৱা যৌগৰ নাম লিখা, বিক্ৰিয়া উল্লেখ কৰিবা।

Write the ozonolysis product of butene-2, with its reaction.

(d) বেনজিনৰ ফ্ৰিডেল-ক্ৰাফ্ট এলকাইলেছন বিক্ৰিয়াৰ ক্ষেত্ৰত ইলেক্ট্ৰ'ফিলীয় প্ৰতিস্থাপন বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰিয়াবিধি আলোচনা কৰা।

Discuss the electrophilic substitution mechanism of Friedel-Crafts alkylation reaction found in benzene.

(e) তলত দিয়াবোৰৰ কি ঘটিব? বিক্ৰিয়া লিখিবা :

1+1=2

What happens in the following? Write reactions :

(i) ৰঙাকৈ উত্তপ্ত কৰা কপাৰৰ নলীৰ মাজেৰে যদি এচিটাইলিন গেছ পঠিওৱা হয়

When acetylene is passed through red hot copper tube

(ii) এলক'হলিক ছডিয়াম হাইড্ৰ'ক্সাইডৰ উপস্থিতিত 2-ক্ল'ৰ'বিউটেনক উত্তপ্ত কৰিলে

When 2-chlorobutane is strongly heated with alcoholic sodium hydroxide solution

15. তলৰ বিক্ৰিয়াসমূহ সম্পূৰ্ণ কৰা (যি কোনো চাৰিটা) :

1×4=4

Complete the following reactions (any four) :

