

**MJ-1312**

**B.Sc. (Part - II)**

Term End Examination, March-April, 2022

**CHEMISTRY**

Paper - I

Inorganic Chemistry

*Time* : Three Hours] [Maximum Marks : 33

[Minimum Pass Marks : 11

---

**नोट** : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्नों के अंक उनके दाहिनी ओर अंकित हैं।

**Note** : Answer all questions. The figures in the right-hand margin indicate marks

---

**इकाई / Unit-I**

1. (a) 3d श्रेणी के तत्वों में चुम्बकीय गुणों को 4d तथा 5d श्रेणी के तत्वों से तुलना कीजिए। 3

Compare the magnetic properties of 3d series elements with those of 4d and 5d series elements.

(2)

(b) संक्रमण तत्व के संदर्भ में निम्नलिखित को समझाइए :

- (i) परिवर्तनशील ऑक्सीकरण अवस्था  
(ii) उत्प्रेरक प्रकृति

Explain the following in case of transition elements :

- (i) Variable oxidation state  
(ii) Catalytic nature

अथवा / OR

(a)  $Mn^{2+}$  आयन के चक्रण चुम्बकीय आधूर्ण की गणना कीजिए।

Calculate the spin magnetic moment of  $Mn^{2+}$  ion.

(b) निम्नलिखित परमाणुओं का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए :

- (i) Ni ( $z = 28$ )  
(ii) Pd ( $z = 46$ )  
(iii) Pt ( $z = 78$ )

Write the electronic configuration of the following atoms :

- (i) Ni ( $z = 28$ )  
(ii) Pd ( $z = 46$ )  
(iii) Pt ( $z = 78$ )

(3)

इकाई / Unit-II

2. (a) धातुओं के निष्कर्षण में अपचयन प्रक्रियाओं की ऊष्मागतिकी का उल्लेख कीजिए।

Elaborate the thermodynamics of reduction process in extraction of metals.

(b) निम्नलिखित संकुलों के IUPAC नाम लिखिए :

- (i)  $[FeF_6]^{3-}$   
(ii)  $[Co(NH_3)_6]^{3+}$   
(iii)  $[Ni(dmg)_2]$   
(iv)  $[Co(en)_3]Cl_3$

Write the IUPAC name of the following complexes :

- (i)  $[FeF_6]^{3-}$   
(ii)  $[Co(NH_3)_6]^{3+}$   
(iii)  $[Ni(dmg)_2]$   
(iv)  $[Co(en)_3]Cl_3$

अथवा / OR

(a) विद्युत-रसायनिक श्रेणी क्या है? इसकी उपयोगिता समझाइए।

What is electro-chemical series? Explain its application.

(4)

- (b) वर्नर के उप-सहसंयोजन सिद्धान्त को समझाइए। 4  
Explain Werner's co-ordination theory.

## इकाई / Unit-III

3. (a) संयोजकता आबंध सिद्धान्त द्वारा निम्नलिखित को समझाइए : 4

(i)  $\text{Ni}(\text{CO})_4$  प्रतिचुम्बकीय एवं चतुष्फलकीय है।

(ii)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$  प्रतिचुम्बकीय एवं अष्टफलकीय है।

Explain the following by the help of valence bond theory :

(i)  $\text{Ni}(\text{CO})_4$  is diamagnetic and tetrahedral.

(ii)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$  is diamagnetic and octahedral.

- (b) चतुष्फलकीय संकुल आयन के  $d^5$  हेतु क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा की गणना कीजिए। 3

Calculate the crystal field stabilization energy for  $d^5$  of tetrahedral complex ion.

अथवा / OR

(5)

- (a) निम्नलिखित में संकरण समझाइए : 4

(i)  $[\text{MnCl}_4]^{2-}$

(ii)  $[\text{FeF}_6]^{3-}$

Explain the hybridization in the following :

(i)  $[\text{MnCl}_4]^{2-}$

(ii)  $[\text{FeF}_6]^{3-}$

- (b) क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा पर लिगेण्ड की प्रकृति के प्रभाव के उपयुक्त उदाहरण देकर स्पष्ट कीजिए। 3

Explain the effect of nature of ligands over the crystal field splitting energy with suitable examples.

## इकाई / Unit-IV

4. (a) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : 4

(i) लैन्थेनाइड संकुचन

(ii) लैन्थेनाइड की आक्सीकरण अवस्था

Write short notes on the following :

(i) Lanthanide contraction

(ii) Oxidation state of lanthanide

(6)

- (b) यूरेनियम से Np, Pv एवं Am को पृथक करने की विलायक निष्कर्षण विधि को समझाइए। 2

Explain the solvent extraction method for the separation of Np, Pv and Am from uranium.

**अथवा / OR**

- (a) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : 4

- (i) लैन्थेनाइड की आयनिक त्रिज्या  
(ii) लैन्थेनाइड का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास

Write short notes on the following :

- (i) Ionic radii of lanthanide  
(ii) Electronic configuration of lanthanide  
(b) भारी लैन्थेनाइड तथा एकटीनाइड तत्व कौन से हैं? इनकी आक्सीकरण अवस्था तथा रसायनिक क्रियाशीलता में समानता की व्याख्या कीजिए। 2

What are the heavier lanthanides and heavier actinides? Explain the similarities in their oxidation states and chemical reactivity.

(7)

**इकाई / Unit-V**

5. निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : 6

- (a) संयुग्मी अम्ल और संयुग्मी क्षार  
(b) अजलीय विलायकों में संकुल निर्माण अभिक्रियाएँ  
(c) ध्रुवीय एवं अध्रुवीय विलायक

Write short notes on the following :

- (a) Conjugate acid and conjugate base  
(b) The complex formation reactions in non-aqueous solvents  
(c) Polar and non-polar solvent

**अथवा / OR**

- निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : 6

- (a) द्रव अमेनिया में अवक्षेपण अभिक्रिया  
(b) आर्हीनियस की अम्ल-क्षार अवधारणा  
(c) द्रव सल्फर डाइऑक्साइड में अम्ल-क्षार अभिक्रिया

Write short notes on the following :

- (a) Precipitation reaction in liquid ammonia

( 8 )

(b) Acid-base concept of Arrhenius

(c) Acid-base reaction in liquid sulphur dioxide

---



**MJ-1313**

**B.Sc. (Part-II)**  
Term End Examination, March-April, 2022

**CHEMISTRY**

Paper - II

Organic Chemistry

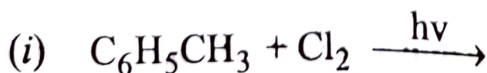
Time : Three Hours] [Maximum Marks : 33  
[Minimum Pass Marks : 11

नोट : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्नों के अंक उनके दाहिनी ओर अंकित हैं।

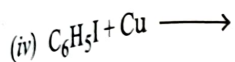
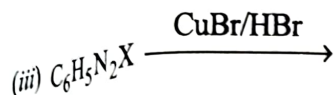
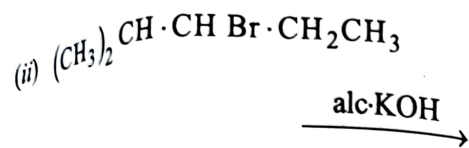
Note : Answer all questions. The figures in the right-hand margin indicate marks.

इकाई / Unit-I

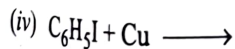
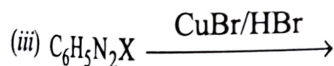
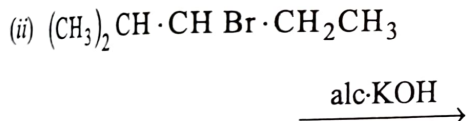
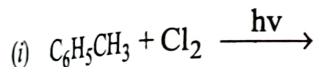
1. (a) निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए : 4



(2)



Complete the following reactions :

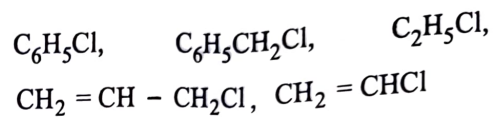


(b)  $\text{S}_{\text{N}}1$  अभिक्रिया की क्रियाविधि लिखिए।

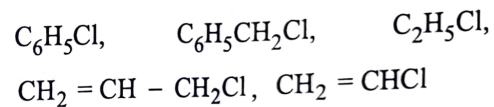
Write the mechanism of  $\text{S}_{\text{N}}1$  reaction.

(3)

(c) निम्न हैलाइडों को उनके नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन के प्रति क्रियाशीलता के क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

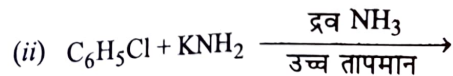
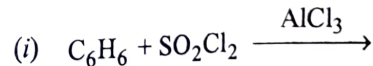


Arrange the following halides according to their reactivity towards nucleophilic substitution :

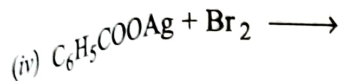
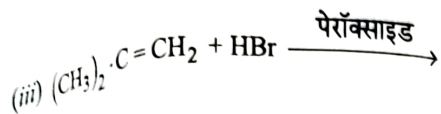


अथवा / OR

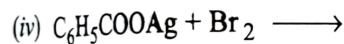
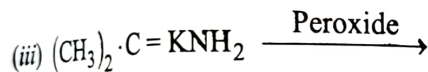
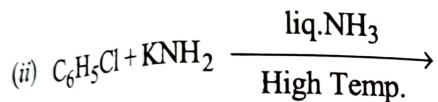
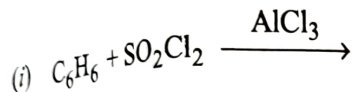
(a) निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए : 4



(4)



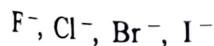
Complete the following reactions :



(b)  $\text{E}_2$  अभिक्रिया की क्रियाविधि दीजिए। 2

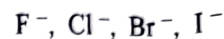
Give the mechanism of  $\text{E}_2$  reaction.

(c) निम्न हैलाइड आयनों को एप्रोटिक विलायक में नाभिकस्नेही अभिकर्मक के रूप में क्रियाशीलता के क्रम में व्यवस्थित कीजिए : 1



(5)

Arrange the following halide ions as according to their reactivity as nucleophilic reagent in aprotic solvent :



इकाई / Unit-II

2. (a) निम्नलिखित अभिक्रियाओं की क्रियाविधि दीजिए : 2+2

(i) पिनाकॉल-पिनाकोलोन पुनर्विन्यास अभिक्रिया

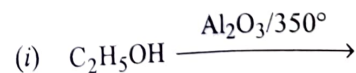
(ii) क्लेजन पुनर्विन्यास अभिक्रिया

Give the mechanism of the following :

(i) Pinacol-Pinacolone rearrangement reaction

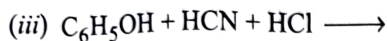
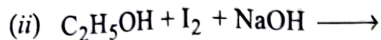
(ii) Claisen rearrangement reaction

(b) निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए : 3

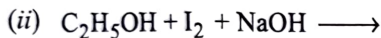
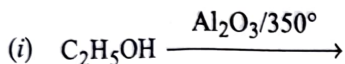




(6)



Complete the following reactions :



**अथवा / OR**

- (a) (i)  $1^\circ, 2^\circ$  एवं  $3^\circ$  एल्कोहॉल में विभेद करने की विक्टर मेयर विधि का वर्णन कीजिए। 2

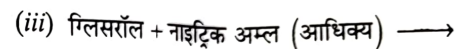
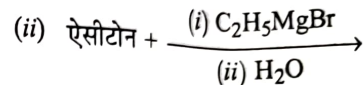
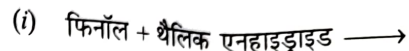
Describe Victor Meyer's process to differentiate  $1^\circ, 2^\circ$  and  $3^\circ$  alcohol.

- (ii) रिमर-टिमैन अभिक्रिया की क्रियाविधि लिखिए। 2

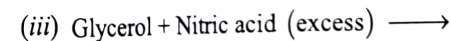
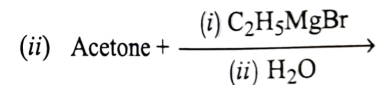
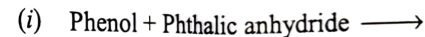
Write the mechanism of Reimer-Tiemann reaction.

(7)

- (b) निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए : 3



Complete the following reactions :



**इकाई / Unit-III**

3. (a) निम्नलिखित अभिक्रियाओं को क्रियाविधि सहित समझाइए : 4



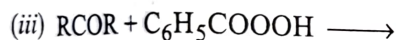
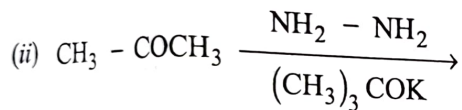
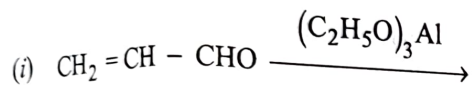
(8)

Explain the following reactions with mechanism :

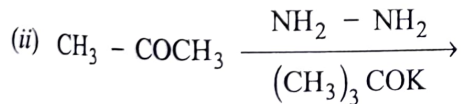
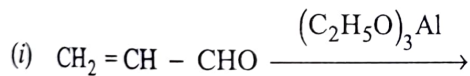
(i) Knoevenagel reaction

(ii) Cannizzaro reaction

(b) निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए : 3



Complete the following reactions :



अथवा / OR

(9)

(a) निम्नलिखित अभिक्रियाओं की क्रियाविधि लिखिए :

4

(i) मॉनिश अभिक्रिया

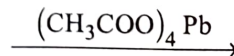
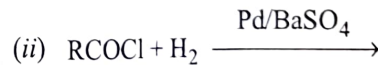
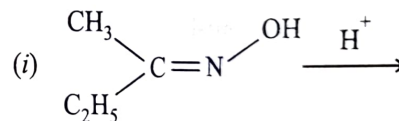
(ii) माइकल-योग अभिक्रिया

Give mechanism of the following reactions :

(i) Mannich reaction

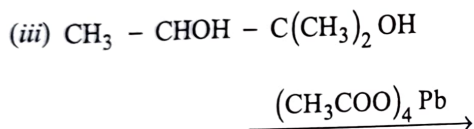
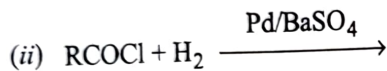
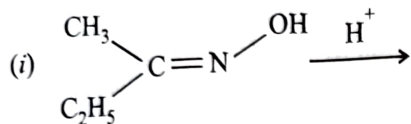
(ii) Michael addition reaction

(b) निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए : 3



(10)

Complete the following reactions :



### इकाई / Unit-IV

4. (a) निम्नलिखित परिवर्तन कैसे करेंगे? 3

- (i) प्रोपेनोइक अम्ल को एथिल ऐमीन में  
(ii) एसिटिल क्लोराइड को एसिटिक एनहाइड्राइड में  
(iii) लैक्टिक अम्ल को पाइरूविक अम्ल में

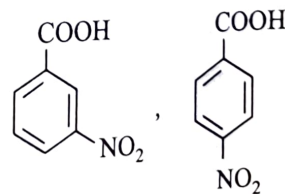
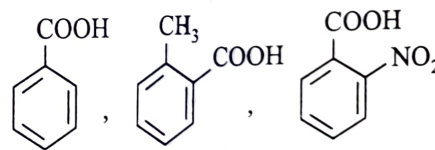
(11)

How will you convert the following ?

- (i) Propanoic acid to ethylamine  
(ii) Acetyl chloride to acetic anhydride  
(iii) Lactic acid to pyruvic acid
- (b) (i) एस्टर के अम्लीय जल अपघटन की क्रियाविधि लिखिए। 2

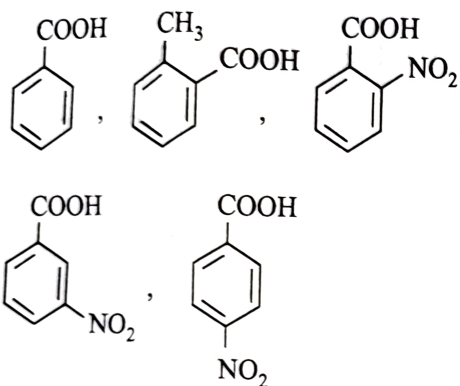
Write the mechanism of acid hydrolysis of ester.

- (ii) निम्नलिखित अम्लों को उनके अम्लीयता के क्रम में लिखिए : 1



(12)

Arrange the following acids according to their acidity :



अथवा / OR

(a) क्या होता है, जब :

(i)  $\text{RMgX}$  की अभिक्रिया  $\text{CO}_2$  से कराने के फलस्वरूप बने योगात्मक उत्पाद का जल अपघटन किया जाता है?

(ii)  $\alpha$ -हाइड्रॉक्सी अम्ल को गरम किया जाता है?

3

(13)

(iii)  $\alpha$ -हैलोएस्टर की अभिक्रिया किसी कार्बोनिल यौगिक से  $\text{Zn}$  एवं ईथर की उपस्थिति में कराई जाती है एवं बने उत्पाद का अम्ल की उपस्थिति में जल अपघटन किया जाता है?

What happens when :

(i)  $\text{RMgX}$  react with  $\text{CO}_2$  followed by hydrolysis of addition product ?

(ii)  $\alpha$ -hydroxy acid is heated ?

(iii)  $\alpha$ -haloester react with carbonyl compound in presence of  $\text{Zn}$  metal and ether followed by hydrolysis of addition product in presence of acid.

(b) (i) क्लेज-एस्टर संघनन अभिक्रिया की क्रियाविधि लिखिए।

Write the mechanism of Claisen-ester condensation reaction.

(ii)  $\text{RCOCl}$ ,  $\text{RCONH}_2$ ,  $\text{RCOOR}$  एवं  $(\text{RCO})_2\text{O}$  को उनके नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन की क्रियाशीलता के क्रम में लिखिए।

2

1

(14)

Arrange  $\text{RCOCl}$ ,  $\text{RCONH}_2$ ,  $\text{RCOOR}$  and  $(\text{RCO})_2\text{O}$  as according to their reactivity towards nucleophilic substitution.

इकाई / Unit-V

5. (a)  $1^\circ$ ,  $2^\circ$  एवं  $3^\circ$  ऐमीन के पृथक्करण की हिंसबर्ग विधि का वर्णन कीजिए। 3

Explain Hinsberg's method to separate  $1^\circ$ ,  $2^\circ$  and  $3^\circ$  amine.

- (b) कारण बताइए : 2

(i) नाइट्रोबेंजीन फ्रिडल-क्रॉफ्ट अभिक्रिया नहीं देता।

(ii) एरोमेटिक ऐमीन एलिफैटिक ऐमीन की तुलना में दुर्बल क्षार होते हैं।

Give the reason :

(i) Nitrobenzene does not give Friedal-Crafts reaction.

(ii) Aromatic amines are weaker base than aliphatic amines.

(15)

- (c) क्या होता है जब नाइट्रोबेंजीन की अपचयन अम्लीय माध्यम में होता है? 1

What happens when nitrobenzene is reduced in acidic media?

अथवा / OR

- (a) हॉफमैन-विलोपन अभिक्रिया क्या है? समझाइए। 3

Describe Hofmann-elimination reaction.

- (b) कारण बताइए : 2

(i) नाइट्रोबेंजीन का नाइट्रीकरण बेंजीन की तुलना में कठिनाई से होता है।

(ii) अमोनिया एथिल ऐमीन की तुलना में दुर्बल क्षार है।

Give the reason :

(i) Nitration of nitrobenzene is harder than benzene.

(ii) Ammonia is weaker base than ethyl amine.

( 16 )

(c) क्या होता है जब बेंजीन डाइएजोनियम क्लोराइड की अभिक्रिया फिनॉल से होती है ? 1

What happens when benzene diazonium chloride react with phenol ?

---



**MJ-1314**

**B.Sc. (Part - II)**  
Term End Examination, March-April, 2022

**CHEMISTRY**

Paper - III

Physical Chemistry

*Time* : Three Hours] [Maximum Marks : 34  
[Minimum Pass Marks : 11

**नोट** : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्नों के अंक उनके दाहिनी ओर अंकित हैं।

**Note** : Answer **all** questions. The figures in the right-hand margin indicate marks

**इकाई / Unit-I**

1. (a) निम्नलिखित में अन्तर स्पष्ट कीजिए : 3
- (i) अवस्था फलन एवं पथ फलन
  - (ii) समतापीय प्रक्रम एवं रूद्धोष्म प्रक्रम
  - (iii) उत्क्रमणीय प्रक्रम एवं अनुत्क्रमणीय प्रक्रम

(2)

Differentiate between the following :

- (i) State function and Path function  
 (ii) Isothermal process and Adiabatic process  
 (iii) Reversible process and Irreversible process

(b) एक मोल आदर्श गैस के लिए सिद्ध कीजिए कि

$$C_p - C_v = R$$

For one mol ideal gas, prove that

$$C_p - C_v = R$$

(c) हाइड्रोजन, कार्बन तथा इक्षु शर्करा की दहन ऊष्माएँ क्रमशः  $-68.4$ ,  $-94.4$  और  $-1350$  kcal हों, तो इक्षु शर्करा की सम्भवन ऊष्मा ज्ञात कीजिए।

The heat of combustion of hydrogen, carbon and sucrose are respectively  $-68.4$ ,  $-94.4$  and  $-1350$  kcal, then determine the heat of formation of sucrose.

अथवा / OR

(a) जूल-थॉमसन गुणांक क्या है? एक आदर्श गैस के लिए इसका मान निकालिए।

(3)

What is Joule-Thomson coefficient? Find its value for an ideal gas.

(b) अभिक्रिया एन्थैल्पी पर ताप का प्रभाव समझाइए।

Explain the effect of temperature on enthalpy of reaction.

(c) ग्लूकोज की  $18^\circ\text{C}$  ताप तथा स्थिर दाब पर दहन ऊष्मा  $652$  kcal है। इसकी स्थिर आयतन पर दहन ऊष्मा की गणना कीजिए। ( $R = 2$  कैलोरी केल्विन $^{-1}$ मोल $^{-1}$ )

At  $18^\circ\text{C}$  glucose has heat of combustion  $652$  kcal at constant pressure. Calculate its heat of combustion at constant volume. ( $R = 2\text{calK}^{-1}\text{mol}^{-1}$ )

इकाई / Unit-II

2. (a) गिब्स-हेल्महोल्ट्ज समीकरण के निम्न रूप को व्युत्पन्न कीजिए:

$$\left[ \frac{\partial}{\partial T} \left( \frac{\nabla G}{T} \right) \right]_P = \frac{-\Delta H}{T^2}$$

Derive the following form of Gibbs-Helmholtz equation :

$$\left[ \frac{\partial}{\partial T} \left( \frac{\nabla G}{T} \right) \right]_P = \frac{-\Delta H}{T^2}$$



(4)

- (b) निम्न प्रक्रम के लिए  $\Delta G$  की गणना कीजिए :  
 $1 \text{ mol H}_2\text{O (liquid, 100}^\circ\text{C)} \rightarrow 1 \text{ mol H}_2\text{O (vapour, 100}^\circ\text{C)}$

2

Calculate  $\Delta G$  for the following process :  
 $1 \text{ mol H}_2\text{O (liquid, 100}^\circ\text{C)} \rightarrow 1 \text{ mol H}_2\text{O (vapour, 100}^\circ\text{C)}$ .

- (c) ऊष्मागतिकी का तृतीय नियम लिखिए।

1

Write the third law of thermodynamics.

अथवा / OR

- (a) सिद्ध कीजिए कि आदर्श गैसों के समतापीय मिश्रण पर एन्ट्रॉपी बढ़ जाती है।

3

Prove that the entropy of isothermal mixture of ideal gases increases.

- (b) अणु के परम एन्ट्रॉपी की गणना में ऊष्मागतिकी के तृतीय नियम की उपयोगिता समझाइए।

3

Explain the application of third law of thermodynamics in the calculation of absolute entropy of molecule.

- (c) कार्नो प्रमेय लिखिए।

1

Write Carnot theorem.

इकाई / Unit-III

3. (a) दर्शाइए कि :  $\Delta G^\circ = -RT \ln K_p$

4

Show that :  $\Delta G^\circ = -RT \ln K_p$

191\_JDB\_★\_(8)

(Continued)

(5)

- (b) क्षारीय बफर विलयन के लिए हेण्डरसन समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।

2

Derive Henderson equation for basic buffer solution.

- (c) तनुता को परिभाषित कीजिए।

1

Define Dilution.

अथवा / OR

- (a) 298 K पर जलीय विलयन के लिए दर्शाइए कि

2

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

For an aqueous solution show that at 298 K

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

- (b) 0.01N एसिटिक अम्ल,  $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$  के pH मान की गणना कीजिए 25°C पर।

2

Calculate the pH of 0.01N acetic acid,  $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$  at 25°C.

- (c) विलेयता एवं विलेयता गुणनफल क्या है?  $\text{AB}_2$  प्रकार के लवण के लिए विलेयता एवं विलेयता गुणनफल में संबंध व्युत्पन्न कीजिए।

3

What is solubility and solubility product? Derive the relation between solubility and solubility product for  $\text{AB}_2$  type salt.

191\_JDB\_★\_(8)

(Turn Over)

(6)

इकाई / Unit-IV

4. (a) गिब्स प्रावस्था नियम व्युत्पन्न कीजिए। 3  
Derive Gibbs phase rule.
- (b) निम्नलिखित को समझाइए : 3  
(i) नर्नस्ट का वितरण नियम  
(ii) हेनरी का नियम

Explain the following :

- (i) Nernst's distribution law  
(ii) Henry's law

- (c) प्रावस्था और अवस्था में अन्तर लिखिए। 1  
Write the difference between phase and state.

अथवा / OR

- (a) क्लॉसियस-क्लेपरॉन समीकरण के समाकलित रूप को व्युत्पन्न कीजिए। 4  
Derive Clausius-Clapeyron equation in integrated form.
- (b) प्रावस्था नियम क्या है? इस नियम का सल्फर तंत्र पर अनुप्रयोग समझाइए। 3  
What is phase rule? Explain its application on sulphur system.

(7)

इकाई / Unit-V

5. (a) निम्नलिखित को समझाइए : 3  
(i) रासायनिक संदीप्ति  
(ii) प्रतिदीप्ति
- Explain the following :
- (i) Chemiluminescence  
(ii) Fluorescence

- (b) किसी पदार्थ को  $10^{-3}$  M सान्द्रण हेतु जल में जब विलेय किया जाता है, तो 1 सेमी. दूरी तय करने पर आपति प्रकाश का 10% विकिरण विलयन द्वारा अवशोषित हो जाता है। इसी विकिरण का 90% भाग अवशोषित करने के लिए विलयन की सान्द्रता कितनी होनी चाहिए। 3

A solution is prepared by dissolving  $10^{-3}$  Moles of a coloured substance in 1 litre. A light radiation is reduced to 10% when its pass through 1 cm of solution. What should be the concentration of solution to absorb 90% in the same length.

अथवा / OR

( 8 )

(a) निम्नलिखित को समझाइए :

(i) स्फुरदीप्ति

(ii) क्वाण्टम लब्धि

3

Explain the following :

(i) Phosphorescence

(ii) Quantum yield

(b)  $3000\text{\AA}$  तरंगदैर्घ्य की विकिरण के लिए क्वाण्टम ऊर्जा तथा आइन्सटीन ऊर्जा की गणना कीजिए।

2

Calculate the energy of per quanta and per Einstein for the radiation of wave length  $3000\text{\AA}$ .

(c) मोलर विलोपन गुणांक की इकाई लिखिए।

1

Write the unit of molar extinction coefficient.