



**LJ-1312**

**B.Sc. (Part-II)**  
Term End Examination, 2021

**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 के ऑक्सीकरण अवस्थाओं के स्थायित्व की 4d तथा 5d श्रेणी के तत्वों से तुलना कीजिए।  $3\frac{1}{2}$

Compare the stability of oxidation states of 3d series elements with those of 4d and 5d series elements.

( 2 )

- (b) सिक्का धातुओं के समूह में आने वाले तत्वों  
के चुम्बकीय व्यवहार की विस्तार से व्याख्या  
कीजिए। 3½

Explain the magnetic behaviour of the  
elements falling in the coinage metal  
group in detail.

**अथवा / OR**

- (a)  $d$ -उपकोशों में उपस्थित अयुग्मित इलेक्ट्रॉन  
यौगिक के रंगीन होने के उत्तरदायी होते हैं।  
क्या कारण है कि  $\text{MnO}_4^-$  में  $\text{Mn}^{7+}$  अवस्था  
में होने पर एक भी अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं  
होने के बावजूद यह आयन तीव्र पर्पल रंग का  
होता है ? 3½

The unpaired electrons present in the  
 $d$ -subshells are responsible for the colour  
of ions/compound. What is the reason  
behind the fact that despite of having no  
unpaired electrons in  $\text{Mn}^{7+}$  state of  
 $\text{MnO}_4^-$  ion, it is deep purple in colour ?

- (b)  $\text{TiCl}_4$  पॉलीथीन के उत्पादन में और  $\text{V}_2\text{O}_5$   
संपर्क विधि द्वारा  $\text{H}_2\text{SO}_4$  के निर्माण में  
उत्प्रेरक के रूप में प्रयुक्त होते हैं। कारण  
स्पष्ट कीजिए। 3½

( 3 )

$\text{TiCl}_4$  is applied in the formation of polythene and  $\text{V}_2\text{O}_5$  is applied in the formation of  $\text{H}_2\text{SO}_4$  by contact method as a catalyst. Explain the reason.

### इकाई / Unit-II

2. (a) निम्नलिखित संकुलों के रासायनिक सूत्र लिखिए : 2

- (i) आइसोथायोसायनेटो पेण्टा ऐमीन कोबाल्ट
- (III) क्लोराइड
  
- (ii) हाइड्रोजन टेट्रा क्लोरो आउरेट (III)

Write down the chemical formula for the following complexes :

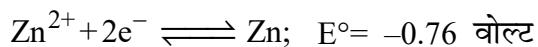
- (i) Isothiocyanato penta ammine cobalt
- (III) chloride
  
- (ii) Hydrogen tetrachloro auret (III)

(b) धातुओं के निष्कर्षण में अपचयन प्रक्रियाओं की ऊष्मागतिकी का उल्लेख कीजिए। 3

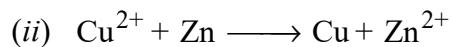
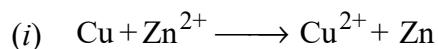
Elaborate the thermodynamics of reduction processes in extraction of metals.

(4)

- (c) जिंक तथा कॉपर के मानक इलेक्ट्रोड  
(अपचयन) विभव निम्नानुसार हैं : 2



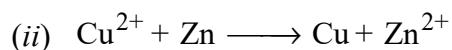
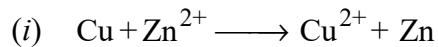
इन ऑक्डों का प्रयोग करते हुए स्पष्ट कीजिए कि निम्न में से कौन सी अभिक्रिया किस दिशा में संभव है ?



Following are the standard electrode (reduction) potentials of copper and zinc :



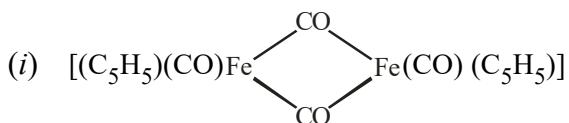
with the help of these datas predict that which of the following reactions would occur and in which direction ?



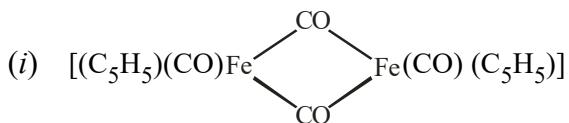
**अथवा / OR**

(5)

(a) निम्नांकित संकुलों के IUPAC नाम लिखिए : 2



Write down the IUPAC names of the following complexes :



(b) कोबाल्ट (III) क्लोराइड एवं अमोनिया से बने चार प्रकार के कोबाल्ट एमीन यौगिकों द्वारा वर्नर के सिद्धान्त का प्रायोगिक सत्यापन स्पष्ट कीजिए। 3

Explain the experimental verification of the Werner's theory the four types of cobalt ammine compounds made from ammonia and cobalt (III) chloride.

( 6 )

- (c) लोहा, कॉपर सल्फेट के विलयन से कॉपर विस्थापित कर सकता है किन्तु सिल्वर, जिंक को जिन्कनाइट्रेट के विलयन से विस्थापित नहीं कर पाता, क्यों ?

2

Explain why iron can replace copper from copper-sulphate solution but silver cannot replace zinc from zinc nitrate solution, why ?

### इकाई / Unit-III

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

2

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

- (b)  $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$  तथा  $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$  संकुलों की सहायता से बाह्य कक्षक और आंतरिक कक्षक संकुलों के निर्माण की व्याख्या कीजिए।

3

With the help of  $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$  and  $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$  explain the formation of inner orbital and outer orbital complexes.

(7)

- (c) सुस्पष्ट उदाहरण से समझाइए कि विद्युत ऋणी दाता समूह पर अल्प ऋणावेश मिलकर उदासीन धातु परमाणु कैसे बनाते हैं? इस सिद्धांत को क्या कहते हैं? 2

With clear example, explain the formation of neutral metal atom by presence of a partial negative charge on an electronegative donor group. What is the name of this principle ?

अथवा / OR

- (a) चतुर्ष्फलकीय संकुल आयन के  $d^5$  हेतु क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा की गणना कीजिए। 2

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

- (b) किसी अष्टफलकीय संकुल आयन की चक्रण अवस्था का अनुमान किन मानकों के आधार पर लगाया जा सकता है? अनुमान हेतु प्रयुक्त भौतिक मानकों की व्याख्या कीजिए। 3

On the basis of which parameters the spin state of an octahedral complex ion can be predicted? Also explain the applied parameters in this prediction.

( 8 )

- (c) संयोजकता बंध सिद्धान्त से स्पष्ट कीजिए कि  
 $[Ag(CN)_2]^-$  प्रतिचुम्बकीय है जबकि  
 $[Ag(CN)_4]^{2-}$  अनुचुम्बकीय है। 2

With the help of valence bond theory  
explain that  $[Ag(CN)_2]^-$  is diamagnetic  
while  $[Ag(CN)_4]^{2-}$  is paramagnetic.

### इकाई / Unit-IV

4. (a) लैन्थेनाइड तत्वों की विभिन्न आक्सीकरण  
अवस्थाओं का स्थायित्व उदाहरण सहित स्पष्ट  
कीजिए। 3

Explain the stability of different oxidation  
states of lanthenide elements.

- (b) यूरेनियम से नेप्च्यूनियम, प्लूटोनियम तथा  
अमेरीशियम के पृथक्करण की अवक्षेपण विधि  
की व्याख्या कीजिए। 3

Explain the precipitation method for  
separation of neptunium, plutonium and  
americium from uranium.

### अथवा / OR

( 9 )

- (a) परिरक्षण प्रभाव क्या है ?  $\text{Ce}^{3+}$  से  $\text{Lu}^{3+}$  तक आयनिक त्रिज्या में होने वाली कमी को स्पष्ट कीजिए। 3

What is shielding effect ? Explain the decrease in the ionic radii from  $\text{Ce}^{3+}$  to  $\text{Lu}^{3+}$ .

- (b) भारी लैन्थेनाइड तथा एक्टीनाइड तत्व कौन से हैं ? इनकी आक्सीकरण अवस्था तथा रासायनिक क्रियाशीलता में समानता की व्याख्या कीजिए। 3

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

### इकाई / Unit-V

5. (a) लुइस के अम्ल-क्षार सिद्धान्त के अनुसार प्रतिस्थापित एमीनो की क्षारकता की व्याख्या कीजिए। 3

Explain the basicity of substituted amines according to Lewis acid-base theory.

**( 10 )**

- (b) धातु अमोनिया विलयन एवं उनकी अभिक्रियाओं  
की विस्तार से व्याख्या कीजिए। 3

Explain the metal ammonia solution and  
their reactions in detail.

**अथवा / OR**

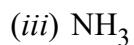
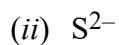
- (a) आक्सी अम्लों की आपेक्षिक अम्लीय प्रबलता  
की व्याख्या कीजिए। 2

Explain the relative acidic strength of  
oxy-acids.

- (b) अजलीय विलायकों में संकुल निर्माण  
अभिक्रियाओं को उदाहरण सहित समझाइए। 2

Explain the complex formation reactions  
in non-aqueous solvents.

- (c) निम्न के संयुग्मी अम्ल लिखिए : 2



( 11 )

Write the conjugate acids of the following :

