



**LJ-1361**

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

Term End Examination, 2021

**CHEMISTRY**

**Paper - I**

**Inorganic Chemistry**

*Time* : Three Hours]

[*Maximum Marks* : 33

**नोट** : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्नों के अंक उनके दाहिनी ओर अंकित हैं। प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों के उत्तर एक स्थान पर लिखिए। उत्तर सटीक एवं सही ढंग से लिखिए।

**Note** : Answer **all** questions. The figures in the right-hand margin indicate marks. Write answer of all parts of same question at one place. Your answer should be precise and to the point.

**इकाई / Unit-I**

1. (a) वर्ग समतलीय संकुलों में d-कक्षकों के विपाटन का वर्णन कीजिए।

4

(2)

Describe the splitting of d-orbital in square planar complexes.

(b) अष्टफलकीय संकुलों की तुलना में चतुष्फलकीय संकुलों में क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन का परिमाण कम होता है, क्यों?

The magnitude of crystal field splitting in tetrahedral complexes is less in comparison to the octahedral complexes, why?

**अथवा / OR**

(a) धातु संकुलों के स्थायित्व को प्रभावित करने वाले कारकों का वर्णन कीजिए।

4

Describe the factors affecting the stability of metal complexes.

(b) निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिए :

3

(i) क्रिस्टल क्षेत्र स्थिरीकरण ऊर्जा

(ii) संयोजकता बन्ध सिद्धान्त की सीमाएँ

( 3 )

Write notes on the following :

- (i) Crystal field stabilization energy
- (ii) Limitations of Valence Bond Theory (VBT)

**इकाई / Unit-II**

2. (a) चुम्बकीय व्यवहार के प्रकारों का वर्णन कीजिए। 3

Describe the types of magnetic behaviour.

- (b) चुम्बकीय सुग्राहिता मापने की गॉय विधि समझाइए। 4

Explain the Gouy's method for the measurement of magnetic susceptibility.

**अथवा / OR**

- (a)  $d^1$  एवं  $d^2$  अवस्थाओं के लिए आर्गेल ऊर्जा स्तर आरेख बनाइए। 4

Draw the Orgel energy level diagram for  $d^1$  and  $d^2$  states.

(4)

(A) निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिए :

(i) L-S युग्मन

(ii) केवल चक्रण सूत्र

Write notes on the following :

(i) L-S coupling

(ii) Spin only formula

### इकाई / Unit-III

3. (a) धातु कार्बोनिल में बंध प्रकृति को समझाइए। 3

Explain the nature of bonding in metal carbonyls.

(b) कार्बधात्विक यौगिकों का वर्गीकरण समझाइए। 4

Explain the classification of organometallic compounds.

अथवा / OR

(a) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : 4

(i) विल्किन्सन उत्प्रेरक

(ii) समांग तथा विषमांग हाइड्रोजनीकरण में अन्तर



( 5 )

Write short notes on the following :

(i) Wilkinson's catalyst

(ii) Difference in homogenous and heterogenous hydrogenation

(b) एल्युमिनियम के ऐल्किल एवं ऐरिल यौगिकों को बनाने की विधि तथा गुणों का वर्णन कीजिए।

3

Describe the method of preparation and properties of alkyl and compounds of aluminium.

#### इकाई / Unit-IV

4. (a) मायोग्लोबिन की संरचना तथा कार्य लिखिए।

3

Write the structure and functions of Myoglobin.

(b) नाइट्रोजन स्थिरीकरण को समझाइए।

3

Explain the Nitrogen fixation.

अथवा / OR

(6)

(a) हीमोग्लोबिन तथा मायोग्लोबिन में अन्तर समझाइए।

Explain the difference between hemoglobin and myoglobin.

(b) सोडियम-पोटेशियम पम्प पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

2

Write short note on Sodium-Potassium pump.

### इकाई / Unit-V

5. (a) त्रिफॉस्फाजीन्स की संरचना तथा आबन्धन का वर्णन कीजिए।

3

Describe the structure and bonding in triphosphazines.

(b) सिलिकॉन्स क्या होते हैं? इनके गुणों का वर्णन कीजिए।

3

What are Silicones? Describe their properties.

अथवा / OR

( 7 )

(a) फॉस्फाजीन्स बनाने की विधि, गुण तथा  
उपयोग समझाइए। 3

Explain the synthetic method, properties  
and applications of phosphazenes.

(b) सह-अस्तित्व पर टिप्पणी लिखिए। 3

Write a note on the Symbiosis.

---



**LJ-1362**

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

**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 की क्रियाविधि समझाइए :

4

(i) रिफॉर्मेट्स्की अभिक्रिया

(ii) क्लेजन संघनन

(Turn Over)

( 2 )

Explain the mechanism of the following reactions :

- (i) Reformatsky's reaction
  - (ii) Claisen condensation
- (b) डाईएथिल मैलोनेट का एल्कलीकरण समझाइए। 3
- Explain the alkylation of Diethyl Malonate.

**अथवा / OR**

- (a) ग्रिगनार्ड अभिकर्मक की  $\alpha$ ,  $\beta$ -असंतृप्त कार्बोनिल यौगिकों के साथ योग क्रिया समझाइए। 4

Explain the addition reaction of Grignard reagent with  $\alpha$ ,  $\beta$ -unsaturated carbonyl compounds.

- (b) क्या होता है जब एथिल मैग्नीशियम ब्रोमाइड को निम्न यौगिकों से अभिकृत किया है तथा प्राप्त उत्पाद का अम्ल उत्प्रेरित जल अपघटन किया जाता है : 3

- (i) कार्बन डाईसल्फाइड
- (ii) एसिटोन

What happens when ethylmagnesium bromide reacts with the following compounds followed by acid catalyzed hydrolysis :

- (i) Carbon disulfide
- (ii) Acetone



( 3 )

### इकाई / Unit-II

2. (a) D(+) ग्लूकोज की चक्रीय संरचना समझाइए। 4

Explain the cyclic structure of D(+) Glucose.

- (b) प्रोटीन के रंग परीक्षणों का वर्णन कीजिए। 3

Discuss the colour test of proteins.

### अथवा / OR

- (a) डी०एन०ए० की द्वि-कुण्डलित संरचना की विवेचना कीजिए। 4

Discuss the double helical structure of DNA.

- (b) राइबोस एवं डी-ऑक्सी राइबोस की संरचना दीजिए। 3

Give the structure of ribose and deoxyribose.

### इकाई / Unit-III

3. (a) मूक्त मुलक विनाइल बहुलीकरण की क्रिया विधि समझाइए। 3

Explain the mechanism of free radical polymerization.

( 5 )

Write short notes on the following :

(i) Wilkinson's catalyst

(ii) Difference in homogenous and heterogenous hydrogenation

(b) एल्युमीनियम के ऐल्किल एवं ऐरिल यौगिकों को बनाने की विधि तथा गुणों का वर्णन कीजिए।

3

Describe the method of preparation and properties of alkyl and compounds of aluminium.

#### इकाई / Unit-IV

4. (a) मायोग्लोबिन की संरचना तथा कार्य लिखिए। 3

Write the structure and functions of Myoglobin.

(b) नाइट्रोजन स्थिरीकरण को समझाइए। 3

Explain the Nitrogen fixation.

अथवा / OR

(6)

(a) हीमोग्लोबिन तथा मायोग्लोबिन में अन्तर समझाइए।

Explain the difference between hemoglobin and myoglobin.

(b) सोडियम-पोटेशियम पम्प पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

Write short note on Sodium-Potassium pump.

2

### इकाई / Unit-V

5. (a) त्रिफॉस्फाजीन्स की संरचना तथा आबन्धन का वर्णन कीजिए।

3

Describe the structure and bonding in triphosphazines.

(b) सिलिकॉन्स क्या होते हैं? इनके गुणों का वर्णन कीजिए।

3

What are Silicones? Describe their properties.

अथवा / OR

(7)

(a) फॉस्फाजीन्स बनाने की विधि, गुण तथा  
उपयोग समझाइए। 3

Explain the synthetic method, properties  
and applications of phosphazenes.

(b) सह-अस्तित्व पर टिप्पणी लिखिए। 3

Write a note on the Symbiosis.

---



**LJ-1362**

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

**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 की क्रियाविधि समझाइए :

4

(i) रिफॉर्मेट्स्की अभिक्रिया

(ii) क्लेजन संघनन



( 2 )  
Explain the mechanism of the following reactions :

(i) Reformatsky's reaction

(ii) Claisen condensation

(b) डाईएथिल मैलोनेट का एल्कलीकरण समझाइए।

Explain the alkylation of Diethyl Malonate.

**अथवा / OR**

(a) ग्रिगनार्ड अभिकर्मक की  $\alpha, \beta$ -असंतृप्त कार्बोनिल यौगिकों के साथ योग क्रिया समझाइए।

4

Explain the addition reaction of Grignard reagent with  $\alpha, \beta$ -unsaturated carbonyl compounds.

(b) क्या होता है जब एथिल मैग्नीशियम ब्रोमाइड को निम्न यौगिकों से अभिकृत किया है तथा प्राप्त उत्पाद का अम्ल उत्प्रेरित जल अपघटन किया जाता है :

3

(i) कार्बन डाईसल्फाइड

(ii) एसिटोन

What happens when ethylmagnesium bromide reacts with the following compounds followed by acid catalyzed hydrolysis :

(i) Carbon disulfide

(ii) Acetone

(3)

**इकाई / Unit-II**

2. (a) D(+) ग्लूकोज की चक्रीय संरचना समझाइए। 4  
Explain the cyclic structure of D(+) Glucose.
- (b) प्रोटीन के रंग परीक्षणों का वर्णन कीजिए। 3  
Discuss the colour test of proteins.

**अथवा / OR**

- (a) डी०एन०ए० की द्वि-कुण्डलित संरचना की विवेचना कीजिए। 4  
Discuss the double helical structure of DNA.
- (b) राइबोस एवं डी-ऑक्सी राइबोस की संरचना दीजिए। 3  
Give the structure of ribose and deoxyribose.

**इकाई / Unit-III**

3. (a) मुक्त मुलक विनाइल बहुलीकरण की क्रिया विधि समझाइए। 3  
Explain the mechanism of free radical vinyl polymerization.

( 4 )

(b) निम्न रंजकों का संश्लेषण एवं उपयोग समझाइए :

(i) मेथिल आरेंज

(i) मैलाकाइट ग्रीन

Explain the synthesis and application of following dyes :

(i) Methyl orange

(ii) Malachite green

**अथवा / OR**

(a) योगात्मक बहुलीकरण एवं संघनन बहुलीकरण में अन्तर लिखिए।

3

Write the difference between addition polymerization and condensation polymerization.

(b) रंजकों के रंग एवं संगठन की इलेक्ट्रॉनिक अवधारणा समझाइए।

3

Explain the electronic concept of colour and constitution of dyes.

**इकाई / Unit-IV**

4. (a) बीयर-लैम्बर्ट नियम क्या है ?

संबंध  $A = \epsilon Cl$  स्थापित कीजिए।

जहाँ संकेतों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

3

(5)

What is Beer-Lambert's law?

Establish the relationship  $A = \epsilon Cl$

where each symbol has its usual meaning.

(b) निम्नलिखित यौगिकों के IR स्पेक्ट्रम में कितने कंपन विधायें होंगे? इनमें से कौन-कौन से कंपन IR सक्रिय हैं?

4

(i)  $H_2O$

(ii)  $CO_2$

How many vibration modes are possible in the following molecules? Which of them are IR active?

(i)  $H_2O$

(ii)  $CO_2$

अथवा / OR

(a) निम्न को समझाइए :

3

(i)  $\lambda_{max}$  पर संयुग्मन का प्रभाव

(ii) तनन कंपन

Explain the following :

(i) Effect of conjugation on  $\lambda_{max}$

(ii) Stretching vibration

(Turn Over)



(b) निम्न यौगिकों के द्रव्यमान स्पेक्ट्रम विपाटन लिखिए :

(i) 1-ब्यूटेनॉल

(ii) *n*-पेन्टेन

Give the mas spectrum fragmentation modes of the following compounds :

(i) 1-Butanol

(ii) *n*-Pentane

### इकाई / Unit-V

5. (a) निम्न को समझाइए :

4

(i) रासायनिक विस्थापन

(i) PMR सिग्नलों का विपाटन

Explain the following :

(i) Chemical shift

(ii) Splitting of PMR signals

(b)  $^{13}\text{C}$  NMR सक्रिय है जबकि  $^{12}\text{C}$  नहीं, समझाइए।

2

$^{13}\text{C}$  NMR is active while  $^{12}\text{C}$  is not, explain.

अथवा / OR



(7)

(a) निम्न यौगिकों के PMR स्पेक्ट्रम में सिग्नलों की संख्या की भविष्यवाणी कीजिए :

(i) एथेनॉल

(ii) प्रोपेनल

(iii) मेथिल सायक्लोप्रोपेन

(iv) 2-क्लोरोप्रोपीन

Predict the number of signals in PMR spectrum of each of the following :

(i) Ethanol

(ii) Propanal

(iii) Methylcyclopropane

(iv) 2-chloropropene

(b) MRI पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

Write short note on MRI.



**LJ-1363**

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

**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) हाइजेनबर्ग का अनिश्चितता सिद्धान्त समझाइए। 2  
Explain the Heisenberg's uncertainty principle.
- (b) तरंग फलन  $\psi$  एवं  $\psi^2$  की भौतिक सार्थकता को स्पष्ट कीजिए। 2

Discuss the physical significance of wave function  $\psi$  and  $\psi^2$ .

- (c) एकविमीय बॉक्स में गति करते हुए इलेक्ट्रॉन के लिये श्रोडिन्जर समीकरण हल कीजिए। तथा उसकी कुल ऊर्जा के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

3

Solve the Schrodinger equation for an electron moving in one-dimensional box and derive the equation for its total energy.

**अथवा / OR**

- (a) एक गतिशील इलेक्ट्रॉन जिसकी गतिज ऊर्जा  $4.53 \times 10^{-25} \text{J}$  हैं, कि तरंगदैर्घ्य की गणना कीजिए। (इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान =  $9.1 \times 10^{-31} \text{kg}$ )

2

The kinetic energy of a moving electron is  $4.53 \times 10^{-25} \text{J}$ . Calculate its wavelength. [Mass of electron =  $9.1 \times 10^{-31} \text{kg}$ ]

- (b) लाप्लासियन संकारक एवं हेमिल्टोनियन संकारक के रूप में श्रोडिन्जर समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए।

2

Derive Schrodinger equation in terms of Laplacian operator and Hamiltonian operator.



(3)

- (c) त्रिज्य तरंग फलन और कोणीय तरंग फलन के आधार पर कक्षकों की आकृतियाँ समझाइए। 3

Explain the shapes of orbitals on the basis of radial wave functions and angular wave functions.

### इकाई / Unit-II

2. (a)  $H_2$  अणु BMO एवं ABMO के तरंग फलनों के समीकरण लिखिए। इन दोनों स्थितियों के अन्तरनाभिकीय क्षेत्र में इलेक्ट्रान घनत्व को आप कैसे समझायेंगे? 2

Write expression for the wave functions of BMO and ABMO of  $H_2$  molecule. How can you explain the electron density in the internuclear region in the two cases.

- (b)  $\pi$  एवं  $\pi^*$  आण्विक कक्षकों के अमिलक्षणों का उल्लेख कीजिए। 2

Describe the characteristics of  $\pi$  and  $\pi^*$  molecular orbitals.

- (c) हुकल के आण्विक कक्षक सिद्धान्त के आधार पर एथीन का बनना समझाइए। 3

Explain the formation of ethene on the basis of Huckel molecular orbital theory.

अथवा / OR

- (a) परमाण्वीय कक्षकों के संयोग से आण्विक कक्षको के निर्माण के लिए आवश्यक शर्तों को समझाइए।

Describe the necessary conditions for the formation of molecular orbitals from the combination of atomic orbitals.

- (b)  $p_x - p_x$  एवं  $p_z - p_z$  कक्षकों के अति व्यापन से बनने वाले आण्विक कक्षकों के भौतिक चित्र बनाइए।

Draw the physical diagram of molecular orbitals formed by the overlapping of  $p_x - p_x$  and  $p_z - p_z$  orbitals.

- (c) तरंग फलनों से ऊर्जा स्तरों का परिकलन कैसे किया जा सकता है? वर्णन कीजिए।

Describe how the energy levels are calculated from wave functions.

### इकाई / Unit-III

3. (a) स्पेक्ट्रम के विभिन्न क्षेत्रों को समझाइए।

Explain the different regions of spectrum.

- (b) असरल आवर्ती गति का घूर्णन-कम्पन स्पेक्ट्रम पर प्रभाव का वर्णन कीजिए।

Describe the effect of anharmonic motion on rotational-vibrational spectrum.



( 5 )

- (c) द्विपरमाणुक अणुओं के विशुद्ध घूर्णन रमन स्पेक्ट्रम का वर्णन कीजिए।

3

Describe the pure rotational Raman spectrum of diatomic molecules.

**अथवा / OR**

- (a) घूर्णन स्पेक्ट्रम पर समस्थानिक के प्रभाव को समझाइए।

2

Explain the isotopic effect on rotational spectrum.

- (b) विशुद्ध कम्पन स्पेक्ट्रम क्या है?  $H_2$ ,  $N_2$ ,  $Hu$ ,  $CO$ ,  $H_2O$  एवं  $CH_4$  में कौन से अणु विशुद्ध कम्पन स्पेक्ट्रम देंगे?

2

What is pure vibrational spectrum? Out of  $H_2$ ,  $N_2$ ,  $Hu$ ,  $CO$ ,  $H_2O$  and  $CH_4$  which molecules will give pure vibrational spectra?

- (c) किस प्रकार के अणु कम्पन घूर्णन रमन स्पेक्ट्रम प्रदर्शित करते हैं? द्विपरमाणुक अणुओं का कम्पन घूर्णन रमन स्पेक्ट्रम समझाइए।

3

What type of molecules exhibits rotational vibrational Raman spectra? Explain rotational vibrational Raman spectra of diatomic molecules.

## इकाई / Unit-IV

4. (a) अणु के इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रम को इलेक्ट्रॉनिक बैंड स्पेक्ट्रम क्यों कहते हैं?

Why is electronic spectrum of a molecule called electronic band spectrum?

- (b) इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रम के अनुप्रयोग लिखिए। 2

Write the applications of electronic spectrum.

- (c) इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रम को स्थितिज ऊर्जा वक्र की सहायता से समझाइए। इस वक्रों की सहायता से अणुओं की विजोजन ऊर्जा की गणना कैसे करेंगे? 3

Explain the electronic spectrum on the basis of potential energy curves. How do these curves help in the calculation of the dissociation energy of the molecule.

## अथवा / OR

- (a) प्रतिदीप्ति एवं स्फुरदीप्ति में क्या अंतर है? 2

What is the difference between fluorescence and phosphorescence.

- (b) अविकिरित प्रक्रियाओं का उल्लेख करते हुए इन्टर्नल कनवर्सन (IC) तथा इन्टर सिस्टम क्रॉसिंग (ISC) की व्याख्या कीजिए। 2

(7)

Describe the non-radiative transitions with reference to the Internal Conversion (IC) and Inter System Crossing (ISC).

- (c) प्रकाश-सम्बन्धीकरण पद को दो उदाहरण देते हुए क्रियाविधि सहित समझाइए।

3

Explain the term photosensitization with two examples along with their mechanisms.

### इकाई / Unit-V

5. (a) ऊष्मागतिकी के तृतीय नियम के विभिन्न कथन एवं अनुप्रयोग लिखिए।

3

Write different statements of third law of thermodynamics and its applications.

- (b) प्रेरित ध्रुवण एवं माध्यम के परावैद्युतांक के बीच संबंध दर्शाने वाले क्लॉसियस-मोसोटी समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए।

3

Derive Clausius-Mosotti equation giving relationship between induced polarization and dielectric constant of the medium.

### अथवा / OR

- (a) प्रेरित द्विध्रुव आघूर्ण क्या है? किसी पदार्थ के द्विध्रुव आघूर्ण निर्धारण की अपवर्तनांक विधि का सिद्धान्त समझाइए।

3

( 8 )

What is induced dipole moment ? Explain the principle of refraction method for determining dipole moment of a substance.

(b) चुम्बकीय सुग्राहिता क्या हैं ? इसके निर्धारण की फैराडे विधि का वर्णन कीजिए।

What is magnetic susceptibility ? Describe the Faraday's method of its determination.

---