

94001

B.Sc. 5th Semester (Pass) Examination,

November-2023

CHEMISTRY

Paper-P-XV CH-301

Inorganic Chemistry

Time allowed : 3 hours]

[Maximum marks : 29

Note : Attempt five questions in all, by selecting at least one question from each section. Question No. 1 is compulsory.

नोट : प्रत्येक खण्ड से कम से कम एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए। प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य हैं।

1. (a) Zn forms only  $Zn^{2+}$  and not  $Zn^{3+}$ . Why?  $1 \times 5 = 5$   
Zn केवल  $Zn^{2+}$  बनाता है तथा  $Zn^{3+}$  नहीं, क्यों ?
- (b) Calculate CFSE for  $CoCl_4^{2-}$ .  
 $CoCl_4^{2-}$  के लिए CFSE की गणना कीजिए।
- (c) Define chelate effect.  
कीलेट प्रभाव को परिभाषित कीजिए।
- (d) Cu (I) diamagnetic whereas Cu (II) is paramagnetic. Explain.  
Cu (I) प्रतिचुम्बकीय है जबकि Cu (II) अनुचुम्बकीय है, समझाइये।
- (e) Derive states for  $d^2$  configuration.  
 $d^2$  विन्यास के लिए अवस्थाओं की व्युत्पत्ति कीजिए।

Section-A

खण्ड-अ

2. (a) What are the salient features of Crystal Field Theory and discuss its limitation. 4  
क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत की प्रमुख विशेषताएं क्या हैं तथा इसकी सीमाओं की विवेचना कीजिए।

94001 P-4-Q-9-(23)

[P.T.O.]

- (b) All tetrahedral complexes are high spin complexes. Explain. 2

सभी चतुष्फलकीय संकुल उच्च चक्रण संकुल हैं। व्याख्या कीजिए।

3. (a) Explain  $\text{FeF}_6^{3-}$  is colourless where as  $\text{CoF}_6^{3-}$  is Coloured. 2

समझाइये  $\text{FeF}_6^{3-}$  रंगहीन है जबकि  $\text{CoF}_6^{3-}$  रंगीन है।

- (b) Explain crystal field splitting in octahedral Complexes. 4

अष्टफलकीय संकुलों में क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन की व्याख्या कीजिए।

### Section-B

#### खण्ड-ब

4. (a) Explain the Trans effect with examples. 2  
उदाहरणों सहित ट्रांस प्रभाव की व्याख्या कीजिए।

- (b) Explain the mechanism of nucleophilic Substitution Reaction in square planar complexes. 4

वर्ग समतलीय संकुलों में नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया की कार्यप्रणाली समझाइयें।

5. (a) Explain the differences between thermodynamic stability and kinetic stability of the complexes. 2

संकुलों के तापगतिकीय स्थायित्व तथा गतिज स्थायित्व के बीच अंतरों की व्याख्या कीजिए।

- (b) Discuss in detail factor affecting the Stability of a complex. 4

एक संकुल के स्थायित्व को प्रभावित करने वाले कारक की विस्तृत विवेचना कीजिए।

**Section-C****खण्ड-स**

6. (a) Discuss Gouy's Method for measuring Magnetic Susceptibility. What are its advantages and disadvantages? 4

चुम्बकीय सुग्राह्यता मापन के लिए गॉय की विधि की विवेचना कीजिए। इसके लाभ तथा हानियाँ क्या हैं ?

- (b) What is temperature independent Paramagnetism? 2

तापमान स्वतंत्र अनुचुम्बकत्व क्या है ?

7. (a) Derive the relationship between Magnetic Susceptibility and Magnetic Moment. 2

चुम्बकीय सुग्राह्यता तथा चुम्बकीय आघूर्ण के बीच सम्बंध की व्युत्पत्ति कीजिए।

- (b) Give a brief account of diamagnetism, paramagnetism, ferromagnetism and anti-ferromagnetism. 4

प्रतिचुम्बकत्व, अनुचुम्बकत्व, लौह-चुम्बकत्व तथा प्रति लौह-चुम्बकत्व का एक संक्षिप्त विवरण दीजिए।

**Section-D****खण्ड-द**

8. (a) Electronic transition of d-d type in octahedral complexes should be forbidden by the Laporte Selection Rule. Why are moderately strong spectra observed in certain cases? 2

अष्टफलकीय संकुलों में d-d प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण को लापोर्टे चयन नियम द्वारा प्रतिबंधित किया जाना चाहिए। कुछ मामलों में मध्यम रूप से दृढ़ वर्णक्रम क्यों अवलोकित किए जाते हैं ?

(b) Draw combined Orgel diagram for  $d^1$ ,  $d^4$ ,  $d^6$  and  $d^9$  complexes. 4

$d^1$ ,  $d^4$ ,  $d^6$  and  $d^9$  संकुलों के लिए संयुक्त ऑर्जेल आरेख चित्रित कीजिए।

9. (a) What do you understand by L-S coupling? 2

आप L-S युग्मन से क्या समझते हैं ?

(b) Explain selection rule for d-d transition. 2

d-d संक्रमण के लिए चयन नियम की व्याख्या कीजिए।

(c) Explain Spectroscopic ground states. 2

स्पेक्ट्रोस्कोपीय आधारभूत अवस्था की व्याख्या कीजिए।



94002

B.Sc. 5th Semester (Pass)

Examination, November-2023

CHEMISTRY

Paper-P-XVI CH-302

Physical Chemistry

Time allowed : 3 hours]

[Maximum marks : 29

**Note :** Attempt **five** questions in all, by selecting at least **one** question from each section. **Question No. 1** is **compulsory**.

**नोट :** प्रत्येक खण्ड से कम से कम एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए। प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है।

1. (a) What is zero point Energy ?  $1 \times 5 = 5$

शून्य बिन्दु ऊर्जा क्या है ?

(b) What is relationship between Molar Magnetic Susceptibility and Number of unpaired electrons?

मोलर चुम्बकीय सुग्राह्यता तथा अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या के बीच क्या संबंध है ?

(c) Calculate the number of normal modes of vibration for Acetylene Molecule.

एसिटिलीन अणु के लिए कंपन की प्रसामान्य विधाओं की संख्या की गणना कीजिए।

(d) What is the relationship between Reduced Mass and Moment of Inertia?

समानित द्रव्यमान तथा जड़त्व के आघूर्ण में क्या संबंध है?

- (e) Which of the following molecules will show a pure rotational spectrum

$H_2$ ,  $HCl$ ,  $CO$ ,  $H_2$

निम्नलिखित में से कौन से अणु शुद्ध घूर्णी वर्णक्रम दर्शाएंगे

$H_2$ ,  $HCl$ ,  $CO$ ,  $H_2$

### Section-A

#### खण्ड-अ

2. Explain the following : 3,3

निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए :

- (a) Heat Capacity of Solid.

ठोस की ऊष्मा धारिता

- (b) Planck's Radiation Law

प्लैंक का विकिरण नियम

3. Derive the energy of a particle in one dimensional box using Schrodinger Wave Equation. 6

श्रॉडिंगर तरंग समीकरण का उपयोग करते हुए एक आयामी बक्से में एक कण की ऊर्जा की व्युत्पत्ति कीजिए।

**Section-B****खण्ड-ब**

4. Derive Clausius-Mossotti Equation. 6

क्लॉसियस-मोसोटी समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए।

Write a note on the following :

निम्नलिखित पर एक टिप्पणी लिखिए :

(a) Methods of Measurement of Dipole Moment. 3

द्विध्रुव आघूर्ण के मापन की विधियाँ

(b) Application of Magnetic Susceptibility. 3

चुम्बकीय सुग्राह्यता का अनुप्रयोग

**Section-C****खण्ड-स**

6. Explain the following :

निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए :

(a) Born Oppenheimer Approximation in detail. 3

बॉर्न-ओपेनहाइमर सन्निकटन-विस्तार से

(b) Degree of Freedom. 3

स्वतंत्रता की कोटि।

7. Write note on the following :

निम्नलिखित पर टिप्पणी लिखिए :

(i) Relative Intensity of Rotational Spectral line 3

घूर्णी वर्णक्रमीय रेखा की सापेक्ष तीव्रता

(ii) Isotope effect 3

समस्थानिक प्रभाव

### Section-D

#### खण्ड-द

8. Explain the following :

निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए :

(a) Energy level of a Simple Harmonic Oscillator. 3

एक सरल आवर्ती दोलक का ऊर्जा स्तर

(b) Idea of Vibration Frequencies of different Functional Group. 3

विभिन्न कार्यात्मक समूह की कम्पन आवृत्तियों का विचार

9. Explain in the detail Quantum Theory of Raman Spectra. 6

रमन वर्णक्रम के क्वांटम सिद्धांत की विस्तृत व्याख्या कीजिए।

94003

B.Sc. 5th Semester (Pass)

Examination, November-2023

CHEMISTRY

Paper-P-XVII CH-303

Physical Chemistry

*Time allowed : 3 hours]*

*[Maximum marks : 30*

*Note : Attempt five questions in all, by selecting at least one question from each section. Question No. 1 is compulsory. All questions carry equal marks.*

*नोट : प्रत्येक खण्ड से कम से कम एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए। प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।*

1. (a) Define the coupling constant.

युग्मन स्थिरांक को परिभाषित कीजिए।

(b) Write down the type of number of Proton in Ethanol.

इथेनॉल में प्रोटॉन की संख्या के प्रकार लिखिए।

(c) Write the Monomer of Sucrose.

सुक्रोज के एकलक लिखिए।

(d) Define Reducing Sugar.

अपचायक शर्करा को परिभाषित कीजिए।

94003-P-4-Q-9-(23)

[P.T.O.]



- (e) Explain the nature of R-Mg bond in Grignard reagent.

ग्रिगनार्ड अभिकर्मक में R-Mg बंध की प्रकृति समझाइये।

- (f) What are the constituent of Starch ?

स्टार्च के संघटक क्या हैं ?

### Section-A

#### खण्ड-अ

2. (a) Discuss the principle of NMR. 3  
NMR के सिद्धांत की विवेचना कीजिए।
- (b) Explain the Shielding and Deshielding of Protons. 3  
प्रोटानों की शील्डिंग तथा डीशील्डिंग की व्याख्या कीजिए।
3. (a) Explain factor affecting chemical shift with examples. 3  
उदाहरणों सहित रासायनिक विस्थापन को प्रभावित करने वाले कारक की व्याख्या कीजिए।
- (b) Compare Cis and Trans 1, 2-dibromocyclopropane on the basis of PMR Signal. 3  
PMR संकेत के आधार पर सिस तथा ट्रांस 1, 2 डाइब्रोमोसाइक्लोप्रोपेन की तुलना कीजिए।

## Section-B

## खण्ड-ब

4. Write the structure and explain the PMR Spectra of the following compounds : 3, 3

(a) Isopropyl bromide

(b) Benzaldehyde

निम्नलिखित यौगिकों की संरचना लिखिए तथा PMR वर्णक्रम की व्याख्या कीजिए :

(क) आइसोप्रोपाइल ब्रोमाइड

(ख) बेंजल्डीहाइड

5. A compound having the molecular formula  $C_{10}H_{14}$  give the following signals in PMR Spectrum : 3, 3

(a) Singlet ( $\delta$  0.88), 9H

(b) Singlet ( $\delta$  7.28), 5H

Propose the Structure of compound using above data.

आणविक सूत्र  $C_{10}H_{14}$  वाला एक यौगिक PMR वर्णक्रम में निम्नलिखित संकेतों को देता है :

(क) Singlet ( $\delta$  0.88), 9H

(ख) Singlet ( $\delta$  7.28), 5H

उपरोक्त आंकड़ों का उपयोग करते हुए यौगिक की संरचना प्रस्तावित कीजिए।

## Section-C

## खण्ड-स

6. Write short note on the following : 3, 3
- (a) Osazone Formation  
 (b) Killiani Fisher Synthesis
- निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियां लिखिए :
- (क) ओसाज़ोन निर्माण  
 (ख) किलियानी फिशर संश्लेषण
7. Convert the following : 3, 3
- (a) Glucose into Fructose  
 (b) Fructose into Glucose
- निम्नलिखित को बदलिए :
- (क) ग्लूकोज़ को फ्रक्टोज़ में  
 (ख) फ्रक्टोज़ को ग्लूकोज़ में

## Section-D

## खण्ड-द

8. (a) Write the structure of Maltose. 3  
 माल्टोज़ की संरचना लिखिए।
- (b) What is the difference between the Starch and Cellulose ? 4  
 स्टार्च तथा सेल्युलोज़ के बीच क्या अंतर है ?
9. (a) Write the preparation and chemical reaction of Alkyl lithium Reagent. 3  
 क्षारीय लीथियम अभिकर्मक का निर्माण (तैयारी) तथा रासायनिक अभिक्रिया को लिखिए।
- (b) Write short note on the Reformatsky Reaction.  
 रिफॉर्मेटस्की अभिक्रियाओं पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

94004

B.Sc. 5th Semester (Pass) Examination,

November-2023

PHYSICS

Paper-PHY-501

Solid State Physics

*Time allowed : 3 hours ]*

*[ Maximum marks : 45*

*Note : Attempt five questions in all, selecting at least one question from each unit. All questions carry equal marks.*

नोट : प्रत्येक इकाई से कम से कम एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Unit-I

इकाई-I

1. (a) Define space lattice. Describe three dimensional crystal system with their Bravais lattices. Also give the relation of length of axes and the relation of angles between the axes of a unit cell in each type.

7

(b) Why do amorphous solid not have sharp melting point? 2

(क) स्पेस जालक को परिभाषित कीजिए। त्रि आयामी क्रिस्टल निकाय का वर्णन उनकी ब्रेवाइस जालकों के साथ कीजिए। प्रत्येक प्रकार में अक्षों की लम्बाई का सम्बन्ध तथा एक इकाई कोश के अक्षों के बीच के कोणों का सम्बन्ध भी बताइये।

(ख) अनाकार ठोस का तीव्र गलनांक क्यों नहीं होता है ?

2. (a) Give various symmetry operations for a two dimensional crystal. 4

(b) Distinguish between crystalline and amorphous solids. 3

(c) Explain the terms :

(i) Liquid crystal

(ii) Unit cell 2

(क) एक दो आयामी क्रिस्टल के लिए विभिन्न सममिति संक्रियाएं दीजिए।



(ख) क्रिस्टलीय तथा अनाकार ठोसों के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए।

(ग) पदों की व्याख्या कीजिए :

(i) तरल क्रिस्टल

(ii) इकाई कोशा

### Unit-II

### इकाई-II

3. (a) Find the packing fraction for Face centred cubic (f.c.c.) and Body centred cubic (b.c.c.) crystal. 6

(b) Show that  $[h k \ell]$  direction is normal to the  $(h k \ell)$  plane in a cubic crystal. 3

(क) फलक केन्द्रित घन (f.c.c.) तथा निकाय केन्द्रित घन (b.c.c.) क्रिस्टल के लिए संकुलन अनुपात ज्ञात कीजिए।

(ख) दर्शाइये कि एक घनीय क्रिस्टल में  $[h k \ell]$  दिशा  $(h k \ell)$  समतल के लिए लम्ब है।

4. (a) Explain what do you understand by Miller Indices along with important features ? What is the purpose of taking reciprocals to find Miller Indices ? 5
- (b) Explain and draw the crystal structure of NaCl. Give the co-ordinates of the atoms within a f.c.c. lattice. 4
- (क) मिलर सूचकांकों से आप क्या समझते हैं, समझाइये महत्वपूर्ण विशेषताओं के साथ ? मिलर सूचकांकों को ज्ञात करने के लिए व्युत्क्रमों को लेने का उद्देश्य क्या है ?
- (ख) NaCl की क्रिस्टल संरचना को समझाइये तथा चित्रित कीजिए। एक f.c.c. जालक के अंदर परमाणुओं के निर्देशांक दीजिए।
5. (a) Derive an expression for Bragg's law. The Bragg's angle for the first order reflection from (1, 1, 1) plane in a crystal is  $60^\circ$ . Calculate the interatomic spacing if X-rays of wavelength  $1.8 \times 10^{-10}$  m is used. 6
- (b) What is the usefulness of Lane, rotating and powder methods ? 3

- (क) ब्रैग के नियम के लिए एक व्यञ्जक की व्युत्पत्ति कीजिए। एक क्रिस्टल में तल (1, 1, 1) से प्रथम क्रम परावर्तन के लिए ब्रैग का कोण  $60^\circ$  है। अंतर परमाणुक अंतराल की गणना कीजिए यदि  $1.8 \times 10^{-10}$  मी. तरंगदैर्घ्य की X-किरणों का उपयोग किया जाता है।
- (ख) लेन, घूर्णन तथा पाउडर विधियों की उपयोगिता क्या है ?

### Unit-III

### इकाई-III

6. (a) What is a reciprocal lattice ? Discuss some of its important properties. 4
- (b) Show that reciprocal lattice of a body centred cubic (b.c.c.) lattice is a face centred cubic (f.c.c.) lattice. 5
- (क) एक व्युत्क्रम जालक क्या है ? इसके महत्वपूर्ण गुणों में से कुछ की विवेचना कीजिए।
- (ख) दर्शाइये कि एक निकाय केन्द्रित घनीय (b.c.c.) जालक का व्युत्क्रम जालक एक फलक केन्द्रित घनीय (f.c.c.) जालक है।

7. (a) Deduce an expression for the specific heat of solid according to Einstein's theory. Discuss its limitation. 6
- (b) What are the basic assumptions on which Debye theory is based? 3
- (क) आइन्संटीन के सिद्धान्त के अनुसार ठोस की विशिष्ट ऊष्मा के लिए एक व्यंजक का निगमन कीजिए। इसकी सीमा की विवेचना कीजिए।
- (ख) वे आधारभूत मान्यताएं क्या हैं जिन पर डिबाई सिद्धान्त आधारित है ?
8. (a) Calculate Einstein frequency ( $\nu_E$ ) in a case for which  $\theta_E = 236$  K. 3
- (b) Outline the steps involved in construction of reciprocal lattice. 3
- (c) What are the postulates of Dulong-Petit's Law? 3

- (क) उस स्थिति में आइंस्टीन आवृत्ति ( $\nu_E$ ) की गणना कीजिए जिसके लिए  $\theta_E = 236 \text{ K}$  है।
- (ख) व्युत्क्रम जालक के निर्माण में सम्मिलित चरणों की रूपरेखा दीजिए।
- (ग) ड्युलांग-पेटिट के नियम की अभिधारणाएं क्या हैं ?



94005

B.Sc. 5th Semester (Pass) Examination,

November-2023

PHYSICS

Paper-PHY-502

Quantum Mechanics

Time allowed : 3 hours ]

[ Maximum marks : 45

*Note : Attempt five questions in all, selecting at least one question from each unit. All questions carry equal marks.*

*नोट : प्रत्येक इकाई से कम से कम एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।*

Unit-I

इकाई-I

1. (a) What is Compton effect ? Derive an expression for change in wavelength of the photon. 6

(b) The wavelength of photon is  $1.4 \text{ \AA}$ . It collides with an electron. Its wavelength after collision is  $2.0 \text{ \AA}$ . Calculate the energy of the scattered electron. 3

(क) कॉम्पटन प्रभाव क्या है ? प्रोटॉन के तरंगदैर्घ्य में परिवर्तन के लिए एक व्यंजक की व्युत्पत्ति कीजिए।

(ख) फोटॉन का तरंगदैर्घ्य  $1.4 \text{ \AA}$  है। यह एक इलेक्ट्रॉन के साथ टकराता है। टक्कर के पश्चात इसका तरंगदैर्घ्य  $2.0 \text{ \AA}$  है। प्रकीर्णित इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा की गणना कीजिए।

2. (a) What do you understand by wave particle dualism ? Describe Davisson and Germer's experiment to illustrate the wave nature of matter. 5

(b) Define phase velocity and group velocity. Obtain expressions for both and derive relation between them. 4

(क) तरंग कण द्वैतता से आप क्या समझते हैं ? पदार्थ की तरंग प्रकृति को स्पष्ट करने के लिए डैविसन तथा जरमर के प्रयोग का वर्णन कीजिए।

(ख) चरण वेग तथा समूह वेग को परिभाषित कीजिए। दोनों के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए तथा उनके बीच सम्बन्ध की व्युत्पत्ति कीजिए।

3. (a) State Heisenberg's uncertainty principle and illustrate this by diffraction of a beam of electrons by a narrow slit. 6

(b) What will be the de-Broglie wavelength of an electron having K.E. of 500 eV? 3

(क) हेसेनबर्ग के अनिश्चितता सिद्धान्त को बताइये तथा एक संकरी झिरि द्वारा इलेक्ट्रॉनों की एक बीम के विवर्तन द्वारा इसे स्पष्ट कीजिए।

(ख) 500 eV की गतिज ऊर्जा वाले एक इलेक्ट्रॉन की डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य क्या होगी ?

## Unit-II

## इकाई-II

4. (a) Derive time dependent Schrodinger wave equation for matter waves in three dimension. 4
- (b) Explain the physical significance of wave function  $\psi$ . 3
- (c) Is Schrodinger wave equation is valid for relativistic particles? 2
- (क) तीन आयामों में द्रव्य तरंगों के लिए समय पर निर्भर श्रॉडिंगर तरंग समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए।
- (ख) तरंग फलन  $\psi$  के भौतिक महत्व की व्याख्या कीजिए।
- (ग) क्या श्रॉडिंगर तरंग समीकरण आपेक्षिकीय कणों के लिए वैध है ?

5. Write notes on the following : 3+3+3=9

- (i) Normalisation of wave function

(ii) Orthogonality of wave function

(iii) Observable and operator

निम्नलिखित पर टिप्पणियां लिखिए :

(i) तरंग फलन का प्रसामान्यीकरण

(ii) तरंग फलन की लाम्बिकता

(iii) प्रेक्षणीय तथा संकारक

6. Derive the Schrodinger equation for linear harmonic oscillator and determine the normalised wave functions and energy levels of the oscillator. Discuss the significance of zero point energy.

9

रैखिक आवर्ती दोलक के लिए श्रॉडिंगर समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए तथा प्रसामान्यीकृत तरंग फलनों और दोलक के ऊर्जा स्तरों का निर्धारण कीजिए। शून्य बिन्दु ऊर्जा के महत्व की विवेचना कीजिए।

## Unit-III

## इकाई-III

7. (a) Write down Schrödinger wave equation for a free particle in a one dimensional box. Solve it to get eigen functions and show that the eigen values are discrete. 6
- (b) Calculate the first three energy levels of an electron confined in a box  $0.5 \text{ \AA}$  wide. 3
- (क) एक एक-आयामी बक्से में एक मुक्त कण के लिए श्रॉडिंगर तरंग समीकरण लिखिए। आइजेन फलनों को प्राप्त करने के लिए इसे हल कीजिए तथा दर्शाइये कि आइजेन मान असतत हैं।
- (ख) एक  $0.5 \text{ \AA}$  चौड़े बक्से में परिरुद्ध एक इलेक्ट्रॉन के प्रथम तीन ऊर्जा स्तरों की गणना कीजिए।
8. What is a potential step ? Find the reflection and transmission probabilities for a potential step for



$E < V_0$ . Show that there is a finite probability of locating a particle in the region which is forbidden classically ?

How can we observe the particle.

9

संभावित चरण क्या है ?  $E < V_0$  के लिए एक संभावित चरण हेतु परावर्तन तथा प्रसारण प्रायिकताओं को ज्ञात कीजिए। दर्शाइये कि उस क्षेत्र में एक कण का पता लगाने की एक सीमित संभावना है जो शास्त्रीय रूप से निषिद्ध है। हम कण का अवलोकन कैसे कर सकते हैं ?

94006

B.Sc. 5th Semester (Pass) Examination,

November-2023

MATHEMATICS

Paper-12BSM-351

Real Analysis

Time allowed : 3 hours ]

[ Maximum marks : 40

*Note : Attempt any five questions in all by selecting one question from each section. Question No. 9 is compulsory.*

नोट : प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए। प्रश्न संख्या 9 अनिवार्य है।

Section-I

खण्ड-I

1. (a) Show that the function  $f(x) = x$ ,  $x \in [0,1]$  is integrable and evaluate  $\int_0^1 f(x) dx = \frac{1}{2}$ .
- (b) Show that every monotonic function on a closed interval is integrable on that interval.

(क) दर्शाइये कि फलन  $f(x) = x$ ,  $x \in [0, 1]$  समाकलनीय है तथा  $\int_0^1 f(x) dx = \frac{1}{2}$  का मूल्यांकन कीजिए।

(ख) दर्शाइये कि एक बंद अंतराल पर प्रत्येक एकदिष्ट फलन उस अंतराल पर समाकलनीय है।

2. (a) By definition Prove that  $\int_0^a \cos x dx = \sin a$ , where  $a$  is fixed number.

(b) If  $f$  is monotonic and  $f, f'$  and  $g$  are continuous on  $[a, b]$ , then show  $\exists C \in [a, b]$  such that

$$\int_a^b f g dx = f(a) \int_a^c g dx + f(b) \int_c^b g dx$$

(क) परिभाषा द्वारा सिद्ध कीजिए कि  $\int_0^a \cos x dx = \sin a$ , जहां  $a$  स्थिर संख्या है।

(ख) यदि  $f$  एकदिष्ट है तथा  $[a, b]$  पर  $f, f'$  और  $g$  सतत हैं, तब दर्शाइये  $\exists C \in [a, b]$  इस प्रकार से कि

$$\int_a^b f g dx = f(a) \int_a^c g dx + f(b) \int_c^b g dx$$

## Section-II

## खण्ड-II

3. (a) Test the convergence of integral  $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{e^x + e^{-x}}$ .
- (b) State and prove Dirichlet's Test for convergence.
- (क) समाकल  $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{e^x + e^{-x}}$  की अभिसारिता का परीक्षण कीजिए।
- (ख) अभिसारिता के लिए डिरिक्लेट के परीक्षण को बताइये तथा सिद्ध कीजिए।
4. (a) Evaluate  $\int_0^a \frac{\log(1+ax)}{1+x^2} dx$ ;  $a > 0$ .
- (b) Show that  $\int_0^{\infty} \frac{\sin ax \sin bx}{x} dx$  converges to  $\frac{1}{2} \log \frac{a+b}{a-b}$  where  $a > b > 0$ .
- (क) मूल्यांकन कीजिए :  $\int_0^a \frac{\log(1+ax)}{1+x^2} dx$ ;  $a > 0$ .
- (ख) दर्शाइये कि  $\int_0^{\infty} \frac{\sin ax \sin bx}{x} dx$ ,  $\frac{1}{2} \log \frac{a+b}{a-b}$  की ओर अभिसारित होता है जहाँ  $a > b > 0$ .

## Section—III

## खण्ड—III

5. (a) Let  $(Y, d)$  be metric space, defined  $d^* : Y \times Y \rightarrow \mathbb{R}$  as  $d^*(x, y) = \min. \{2, d(x, y)\}$ . Show that  $d^*$  is a metric on  $Y$ .

(b) Prove that any metric space  $(X, d)$  bounded or not, can be converted into a bounded metric space  $(X, d^*)$ , where  $d^*$  is defined as

$$d^*(x, y) = \frac{d(x, y)}{1 + d(x, y)}$$

(क) मान लें  $(Y, d)$  दूरीक समष्टि हो, जहाँ  $d^* : Y \times Y \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $d^*(x, y) = \min. \{2, d(x, y)\}$  के रूप में परिभाषित है। दर्शाइये कि  $d^*$ ,  $Y$  पर एक दूरीक है।

(ख) सिद्ध कीजिए कि कोई भी दूरीक समष्टि  $(X, d)$  परिबद्ध हो या नहीं, उसे एक परिबद्ध दूरीक समष्टि में परिवर्तित किया जा सकता है, जहाँ  $d^*$  को

$$d^*(X, d^*) = \frac{d(x, y)}{1 + d(x, y)}$$

के रूप में परिभाषित किया गया है।

(क) मान लें  $(X, d)$  तथा  $(Y, d^*)$  दूरीक समष्टियां हों तथा  $f, Y$  में  $X$  का एक फलन हो। तब  $f$  सतत है यदि तथा केवल यदि  $f(G)$ ,  $X$  में खुला है जब भी  $Y$  में  $G$  खुला है।

(ख) एक दूरीक समष्टि  $(X, d)$  संहत होता है यदि तथा केवल यदि परिमित प्रतिच्छेदन गुण वाले  $X$  के बंद उपसमुच्चयों के प्रत्येक संग्रह में एक गैर रिक्त प्रतिच्छेदन होता है।

8. (a) Prove that continuous image of a compact metric space is compact.

(b) If  $E$  is connected subset of a metric space  $(X, d)$  such that  $E \subset A \cup B$ , where  $A$  and  $B$  are separated sets in  $X$  then prove either  $E \subset A$  or  $E \subset B$ .

(क) सिद्ध कीजिए कि एक संहत दूरीक समष्टि की सतत छवि संहत है।

(ख) यदि  $E$  एक दूरीक समष्टि  $(X, d)$  का संयोजित उपसमुच्चय है इस प्रकार से कि  $E \subset A \cup B$ , जहां  $A$  तथा  $B$ ,  $X$  में पृथक्कृत समुच्चय हैं तब सिद्ध कीजिए या तो  $E \subset A$  अथवा  $E \subset B$  है।



## Section-V

## खण्ड-V

9. (a) A function  $f$  is defined on  $[1, 3]$  as

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - \frac{|x|}{x} & \text{if } 1 \leq x \leq 2 \\ 1 & \text{if } 2 < x \leq 3 \end{cases}; \text{ Is } f \text{ integrable}$$

on  $[1, 3]$ ?

(b) Compute  $\int_0^3 [x] dx$ , where  $[x]$  is greatest integer function.

(c) Examine the convergence of integral  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin x}{x^{3/2}} dx$ .

(d) Define derived set and closure of a set.

(e) Define contraction principle in a metric space.

(f) Define sequentially compact metric space.

(क) एक फलन  $f$ ;  $f(x) = \begin{cases} x^2 - \frac{|x|}{x} & \text{यदि } 1 \leq x \leq 2 \\ 1 & \text{यदि } 2 < x \leq 3 \end{cases}$  के

रूप में  $[1, 3]$  पर परिभाषित है। क्या  $f$ ,  $[1, 3]$  पर समाकलनीय है ?

- (ख)  $\int_0^3 [x] dx$  की गणना कीजिए, जहाँ  $[x]$  वृहद्तम पूर्णांक फलन है।
- (ग) समाकल  $\int_0^{\pi} \frac{\sin x}{x^{3/2}} dx$  की अभिसारिता की जांच कीजिए।
- (घ) व्युत्पन्न समुच्चय तथा एक समुच्चय के समापन को परिभाषित कीजिए।
- (ङ) किसी दूरीक समष्टि में संकुचन सिद्धान्त को परिभाषित कीजिए।
- (च) क्रमिक रूप से संहत दूरीक समष्टि को परिभाषित कीजिए।

94007

B.Sc. 5th Semester (Pass) Examination,

November-2023

MATHEMATICS

Paper-12BSM352

Groups and Rings

Time allowed : 3 hours ]

[ Maximum marks : 40

*Note : Attempt any five questions in all, selecting one question from each section. Question No. 9 (Section-V) is compulsory.*

नोट : प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए। प्रश्न संख्या 9 अनिवार्य है।

Section-I

खण्ड-I

1. (a) Let  $Q^+$  be the set of all positive rational numbers and '\*' be the binary operation defined by

$$a * b = \frac{ab}{3}. \text{ Prove that } Q^+ \text{ is a group w.r.t. '*'.$$

94007-P-7-Q-9 (23)

[P.T.O.]

(b) Order of cyclic group is the order of its generator.

(क) मान लें  $Q^+$  सभी धनात्मक परिमेय संख्याओं का समुच्चय हो तथा '\*',  $a * b = \frac{ab}{3}$  द्वारा परिभाषित द्विपद संक्रिया हो। सिद्ध कीजिए कि  $Q^+$ , '\*' के संदर्भ में एक समूह है।

(ख) चक्रीय समूह का क्रम इसके जनक का क्रम है।

2. (a) If  $H$  is a subgroup of  $G$ , then  $G$  is equal to the union of all right cosets of  $H$  in  $G$ .

(b) Let  $H$  be a subgroup of  $G$  and  $N$  be a normal subgroup of  $G$ . Then  $H \cap N$  is a normal subgroup of  $H$ .

(क) यदि  $H$ ,  $G$  का एक उपसमूह हो तब  $G$ ,  $G$  में  $H$  के सदांय सह समुच्चयों के संघ के लिए बराबर है।

(ख) मान लें  $H$ ,  $G$  का एक उप समूह हो तथा  $N$ ,  $G$  का एक प्रसामान्य उपसमूह हो। तब  $H \cap N$ ,  $H$  का एक प्रसामान्य उपसमूह है।

## Section-II

## खण्ड-II

3. (a) Every homomorphic image of a group  $G$  is isomorphic to some quotient group of  $G$ .
- (b) Let  $G$  be an infinite cyclic group. Show that order of  $\text{Aut}(G)$  is 2.
- (क) एक समूह  $G$  की प्रत्येक समाकृतिक छवि  $G$  के कुछ लब्धि समूह के लिए समरूपी है।
- (ख) मान लें  $G$  एक अपरिमित चक्रीय समूह हो। दर्शाइये कि  $\text{Aut}(G)$  का क्रम 2 है।
4. (a) Write all elements of symmetric group  $S_3$  as product of disjoint cycles.
- (b) Let  $S = \{a, b, c\}$ . Write down even and odd permutations.
- (क) सममित समूह  $S_3$  के सभी तत्वों को असंयुक्त चक्रों के गुणनफल के रूप में लिखें।

(ख) मान लें  $S = \{a, b, c\}$ ; सम तथा विषम क्रमचयों को लिखिए।

### Section-III

### खण्ड-III

5. (a) Every finite non-zero integral domain is a field.
- (b) If  $S_1$  and  $S_2$  be two ideals of a ring  $R$ , then  $S_1 + S_2 = \langle S_1 \cup S_2 \rangle$ .
- (क) प्रत्येक परिमित गैर-शून्य समाकल प्रांत एक क्षेत्र है।
- (ख) यदि  $S_1$  तथा  $S_2$  एक वलय  $R$  के दो आदर्श हों, तब  $S_1 + S_2 = \langle S_1 \cup S_2 \rangle$ .
6. (a) An ideal  $S$  of a commutative ring  $R$  with unity is maximal iff  $R/S$  is a field.
- (b) Let  $R = \{a + \sqrt{5}b : a, b \in \mathbb{Z}\}$ , where  $R$  is a ring under addition and multiplication of real numbers. Define  $f: R \rightarrow R$  by  $f(a + \sqrt{5}b) = a - \sqrt{5}b$ . Show that  $f$  is a homomorphism of  $R$  onto  $R$  and its kernel consists of 0 only.



- (क) ऐक्य के साथ क्रम विनिमेय वलय  $R$  का एक आदर्श  $S$  अधिकतम है यदि तथा केवल यदि  $R/S$  एक क्षेत्र है।
- (ख) मान लें  $R = \{a + \sqrt{5}b : a, b \in \mathbb{Z}\}$ , जहाँ  $R$  वास्तविक संख्याओं के योग तथा गुणन के अंतर्गत एक वलय है।  
 $f(a + \sqrt{5}b) = a - \sqrt{5}b$  द्वारा  $f: R \rightarrow R$  को परिभाषित कीजिए। दर्शाइये कि  $f, R$  पर  $R$  की समाकृतिकता है तथा इसका बीजतत्व केवल  $0$  है।

### Section-IV

### खण्ड-IV

7. (a) Show that an element is a principal ideal domain is a prime element iff it is irreducible.
- (b) Show that units of  $\mathbb{Z}[i]$  are  $-1, 1, -i, i$ .
- (क) दर्शाइये कि एक प्रमुख आदर्श प्रांत में एक तत्व मुख्य तत्व है यदि तथा केवल यदि यह असमानेय है।
- (ख) दर्शाइये कि  $\mathbb{Z}[i]$  की इकाइयां  $-1, 1, -i, i$  हैं।

8. (a) Prove that every field  $\langle F, +, \cdot \rangle$  is always a unique factorisation domain.
- (b) Show that the polynomial  $x^4 - 1$  is irreducible over  $\mathbb{Q}$ .
- (क) सिद्ध कीजिए कि प्रत्येक क्षेत्र  $\langle F, +, \cdot \rangle$  मदैव एक अद्वितीय गुणनखण्ड प्रांत होता है।
- (ख) दर्शाइये कि बहुपद  $x^4 + 1$ ,  $\mathbb{Q}$  पर असमानेय है।

### Section-V

### खण्ड-V

9. (a) Let  $G = \{1, 2, 3, 4\}$  be the group w.r.t. multiplication modulo 5. Find the order of each element.
- (b) Define cyclic group.
- (c) State third theorem of isomorphism.
- (d) Find the inverse of the permutation

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

(e) Define Quotient ring.

(f) Define principal ideal domain.

(क) मान लें  $G = \{1, 2, 3, 4\}$  गुणन मॉड्यूलो 5 के संदर्भ में समूह हो। प्रत्येक तत्व का क्रम ज्ञात कीजिए।

(ख) चक्रीय समूह को परिभाषित कीजिए।

(ग) समरूपता के तृतीय प्रमेय को बताइये।

(घ) क्रमचय

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

का व्युत्क्रम ज्ञात कीजिए।

(ङ) लब्धि वलय को परिभाषित कीजिए।

(च) प्रमुख आदर्श प्रांत को परिभाषित कीजिए।

94008

B.Sc. 5th Semester (Pass) Examination,

November-2023

MATHEMATICS

Paper-12BSM-353

Numerical Analysis

*Time allowed : 3 hours ]*

*[ Maximum marks : 30*

*Note : Attempt five questions in all, selecting one question from each section. Question No. 9 (Section-V) is compulsory.*

*नोट : प्रत्येक खण्ड से एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए। प्रश्न संख्या 9 (खण्ड-V) अनिवार्य है।*

Section-I

खण्ड-I

1. (a) State and prove Newton-Gregory formula for backward interpolation.
- (b) From the following table, find the number of students who obtained less than 45 marks.

Marks :                      30-40   40-50   50-60   60-70   70-80

No. of Students :   31      42      51      35      31

94008-P-8-Q-9 (23)

[P.T.O.]

(क) पश्चवर्ती अंतर्वेशन के लिए न्यूटन-ग्रेगरी सूत्र को बताइये तथा सिद्ध कीजिए।

(ख) निम्नलिखित सारणी से, छात्रों की संख्या ज्ञात कीजिए जिन्होंने 45 अंकों से कम प्राप्त किए :

प्राप्तांक :            30-40    40-50    50-60    60-70    70-80

छात्रों की संख्या :    31        42        51        35        31

2. (a) Prove that divided differences are symmetric functions of their arguments.

(b) For the following table of values, find  $f(3.5)$  using Lagrange's interpolation with a quadratic interpolation polynomial :

$x$ :    1        2        3        4

$f(x)$ : 1        8        27      64

(क) सिद्ध कीजिए कि विभाजित अंतर उनके तर्कों के सममित फलन हैं।

(ख) मानों की निम्नलिखित सारणी के लिए, एक द्विघाती अंतर्वेशन बहुपद सहित लाग्रान्ज के अंतर्वेशन का उपयोग करते हुए  $f(3.5)$  ज्ञात कीजिए :

$x$ :    1        2        3        4

$f(x)$ : 1        8        27      64

## Section-II

## खण्ड-II

3. (a) State and prove Gauss's Backward interpolation formula.
- (b) Using Sterling's formula find  $f(35)$ , given  $f(20) = 512$ ,  $f(30) = 439$ ,  $f(40) = 346$  and  $f(50) = 243$ .
- (क) गॉस पश्चवर्ती अंतर्वेशन सूत्र को बताइये तथा सिद्ध कीजिए।
- (ख) स्टर्लिंग के सूत्र का उपयोग करते हुए  $f(35)$  ज्ञात कीजिए, दिया गया है
- $f(20) = 512$ ,  $f(30) = 439$ ,  $f(40) = 346$   
तथा  $f(50) = 243$ .
4. (a) The sum of mean and variance of a Binomial distribution is 15 and sum of their squares is 117. Find the distribution.
- (b) Find the probability that atmost 3-defective fuses will be found in a box of 200 fuses if experience shows that 2% of such fuses are defective.



- (क) किसी द्विपदीय वितरण के माध्य तथा विचरण का योगफल 15 है तथा उनके वर्गों का योगफल 117 है। वितरण ज्ञात कीजिए।
- (ख) प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि 200 फ्यूजों के एक बॉक्स में अधिकतम 3 दोषपूर्ण फ्यूज मिलेंगे यदि अनुभव दर्शाता है कि ऐसे फ्यूजों के 2% दोषपूर्ण हैं।

### Section-III

#### खण्ड-III

5. (a) Find the first derivative of the function  $y = f(x)$  tabulated below at the point  $x = 10$ .

x:	3	5	11	27	34
f(x):	-13	23	899	17315	35606

- (b) Find  $y'(0)$  and  $y''(0)$  from the following table :

x:	0	1	2	3	4
y:	4	8	15	7	6

- (क) बिंदु  $x = 10$  पर नीचे सारणीबद्ध फलन  $y = f(x)$  का प्रथम व्युत्पन्न ज्ञात कीजिए :

x:	3	5	11	27	34
f(x):	-13	23	899	17315	35606

(ख) निम्नलिखित सारणी से  $y'(0)$  तथा  $y''(0)$  ज्ञात कीजिए :

x:	0	1	2	3	4
y:	4	8	15	7	6

(a) Find all the eigen values of

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 6 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix} \text{ and point out the smallest eigen}$$

value.

(b) Using Given's method, reduce the matrix

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & 2 \\ 3 & 2 & 3 \end{bmatrix} \text{ to tri-diagonal form.}$$

(क)  $A = \begin{bmatrix} 1 & 6 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$  के सभी आइजेन मानों को ज्ञात

कीजिए तथा लघुतम आइजेन मान को इंगित कीजिए।

(ख) गिबेन की विधि का उपयोग करते हुए आव्यूह

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & 2 \\ 3 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

का लघुकरण त्रि-विकर्ण रूप में कीजिए।

### Section-IV

### खण्ड-IV

7. (a) Using trapezoidal rule, calculate the value of the

integral  $\int_4^{5.2} \log_e x \, dx$  given that

x	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2
$\log_e x$	1.3863	1.4351	1.4816	1.5260	1.5686	1.6094	1.6486

compare it with the exact value.

(b) Evaluate  $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$  using Simpson's  $\frac{3}{8}$ th rule, taking  $h = \frac{1}{6}$ .

(क) समलम्बाकार नियम का उपयोग करते हुए, समाकल

$\int_4^{5.2} \log_e x \, dx$  के मान की गणना कीजिए, दिया है कि

x	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2
$\log_e x$	1.3863	1.4351	1.4816	1.5260	1.5686	1.6094	1.6486

इसकी तुलना यथार्थ मान से कीजिए।

(ख) सिम्पसन के  $\frac{3}{8}$  वें नियम का उपयोग करते हुए  $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$

का मूल्यांकन कीजिए,  $h = \frac{1}{6}$  लीजिए।

8. (a) Solve  $\frac{dy}{dx} = x + y$  using Taylor's series method, start from  $x = 1, y = 0$  and carry to  $x = 1.2$  with  $h = 0.1$ .
- (b) Use Milne-Simpson's method to obtain the solution of the equation  $\frac{dy}{dx} = x - y^2$  at  $x = 0.8$  given that  $y(0) = 0, y(0.2) = 0.0200, y(0.4) = 0.0795, y(0.6) = 0.1762$ .
- (क) टेलर की शृंखला विधि का उपयोग करते हुए  $\frac{dy}{dx} = x + y$  को हल कीजिए,  $x = 1, y = 0$  से आरंभ करें तथा  $h = 0.1$  के साथ  $x = 1.2$  तक ले जाएं।
- (ख)  $x = 0.8$  पर समीकरण  $\frac{dy}{dx} = x - y^2$  के हल को प्राप्त करने के लिए मिल्ले-सिंपसन की विधि का उपयोग कीजिए, दिया है कि  $y(0) = 0, y(0.2) = 0.0200, y(0.4) = 0.0795, y(0.6) = 0.1762$ .

## Section-V

## खण्ड-V

9. (a) Define operators  $\Delta$  and  $\nabla$ .
- (b) Evaluate  $\frac{\Delta^2 x^3}{Ex^3}$ .
- (c) For the Poisson distribution, find  $P(2)$  given  $m = 0.7$  (Take  $e^{-0.7} = 0.497$ )
- (d) Define Binomial Distribution.
- (e) State Lagrange's interpolation formulas.
- (f) State Trapezoidal rule.
- (क) संक्रियकों  $\Delta$  तथा  $\nabla$  को परिभाषित कीजिए।
- (ख)  $\frac{\Delta^2 x^3}{Ex^3}$  का मूल्यांकन कीजिए।
- (ग) प्वायसन वितरण के लिए  $P(2)$  ज्ञात कीजिए, दिया  $m = 0.7$  ( $e^{-0.7} = 0.497$  लें)
- (घ) द्विपद वितरण को परिभाषित कीजिए।
- (ङ) लाग्रान्ज के अंतर्वेशन सूत्र को बताइये।
- (च) समलम्बाकार नियम को बताइये।

94009

B.Sc. 5th Semester (Pass) Examination,

November-2023

BOTANY

Paper-P-I Bot-5.1

Plant Physiology

*Time allowed : 3 hours ]*

*[ Maximum marks : 40*

*Note : Attempt five questions in all, selecting one question from each unit. Question No. 1 is compulsory. All questions carry equal marks.*

**नोट :** प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए। प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

1. Write note on the following (Any four) :  $4 \times 2 = 8$

- (a) Phytochromes
- (b) IAA
- (c) Nastic movements
- (d) Photoperiodism
- (e) Guttation
- (f) Wilting



निम्नलिखित पर टिप्पणी लिखिए (कोई चार) :

- (क) पादपवर्णक
- (ख) आई ए ए
- (ग) अनुकुंचनीय गतियां
- (घ) दीप्तिकालिता
- (ङ) बिंदुस्राव
- (च) ग्लानि

### Unit-I

### इकाई-I

2. Explain the phenomenon of plasmolysis and discuss its significance. 8

प्रद्रव्यकुंचन की घटना की व्याख्या कीजिए तथा इसके महत्व की विवेचना कीजिए।

3. Discuss the effect of deficiency of Nitrogen and Potassium in the Physiology of Plants. 8

पादपों की कार्यिकी में नाइट्रोजन तथा पोटैशियम की कमी के प्रभाव की विवेचना कीजिए।

## Unit-II

## इकाई-II

4. How photorespiration is nil or insignificant in  $C_4$  plants ? 8

किस प्रकार से प्रकाश श्वसन  $C_4$  पौधों में शून्य अथवा महत्वहीन होता है ?

5. What is translocation ? Explain mechanism of it and factors affecting it. 8

स्थानांतरण क्या है ? इसकी कार्यप्रणाली तथा इसे प्रभावित करने वाले कारकों की व्याख्या कीजिए।

## Unit-III

## इकाई-III

6. Give an account of dormancy of buds and seeds ? Discuss various methods to break it. 8

कलिका तथा बीजों की प्रसुप्तता का एक विवरण दीजिए। इसे तोड़ने की विभिन्न विधियों की विवेचना कीजिए।

7. Define senescence in plants ? What are the types of senescence ? Discuss the physiological significance of it. 8

पादपों में जीर्णता को परिभाषित कीजिए। जीर्णता के प्रकार क्या हैं ? इसके शारीरिक महत्व की विवेचना कीजिए।

### Unit-IV

### इकाई-IV

8. Write note on : 2×4=8

(a) Abscisic Acid

(b) Phytomorphogenesis

टिप्पणी लिखिए :

(क) एब्सिसिक अम्ल

(ख) पादपरूपजनन

9. Define photohormones ? Discuss the discovery and physiological effects of Gibbereallines. 8

फोटोहार्मोन्स को परिभाषित कीजिए। गिबरेलिनों के खोज तथा शारीरिक प्रभावों की विवेचना कीजिए।

94010

B.Sc. 5th Semester (Pass) Examination,

November-2023

BOTANY

Paper-P-II Bot-5.2

Ecology

*Time allowed : 3 hours ]*

*[ Maximum marks : 40*

*Note : Attempt five questions in all, selecting one question from each unit. Question No. 1 is compulsory. All questions carry equal marks.*

*नोट : प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए। प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।*

1. Write short note on the following : 8×1=8

- (a) Lodging
- (b) Humus
- (c) Mutualism
- (d) Vivipary
- (e) Population Mortality
- (f) Sigmoid curve

(g) Capillary water

(h) Pedogenesis

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

(क) अवशयन

(ख) ह्यूमस

(ग) अन्योन्याश्रयवाद

(घ) जरायुजता

(ङ) जनसंख्या मर्त्यता

(च) सिग्मॉयड वक्र

(छ) केशिका जल

(ज) मृदाजनन

### Unit-I

#### इकाई-I

2. What is Ecology ? Discuss main branches of it and discuss its importance and scope. 8

पारिस्थितिकी क्या है ? इसकी मुख्य शाखाओं की विवेचना कीजिए तथा इसके महत्व तथा विषय-क्षेत्र की विवेचना कीजिए।

3. Explain the light as climatic factor of an environment. 8

प्रकाश की व्याख्या एक पर्यावरण के जलवायवी कारक के रूप में कीजिए।

### Unit-II

#### इकाई-II

4. What are xerophytes ? Explain their morphological and anatomical adaptations with relevant diagram. 8

मरुद्भिद क्या हैं ? प्रासंगिक चित्र सहित उनके आकारिकीय तथा संरचनात्मक अनुकूलनों की व्याख्या कीजिए।

5. Write note on : 2×4=8

- (a) Ecads  
(b) Population growth curve

टिप्पणी लिखिए :

- (क) इकैड्स  
(ख) जनसंख्या वृद्धि वक्र

### Unit-III

#### इकाई-III

6. What do you mean by Community ecology ? Describe various quantitative characters of a plant community. 8



समुदाय पारिस्थितिकी से आपका क्या आशय है ? एक पादप समुदाय की विभिन्न मात्रात्मक विशेषताओं का वर्णन कीजिए।

7. Write note on :

2×4=8

(a) Reed swamp stage

(b) Ecesis

टिप्पणी लिखिए :

(क) दलदली नरकुल

(ख) आस्थापन

#### Unit-IV

#### इकाई-IV

8. Write note on :

2×4=8

(a) Algal bloom

(b) BOD

टिप्पणी लिखिए :

(क) शैवाल प्रस्फुटन

(ख) BOD

9. Describe vegetation of India in various forest types. 8

भारत में विभिन्न वन प्रकारों की वनस्पति का वर्णन कीजिए।

B.Sc. 5th Semester (Pass) Examination,

November-2023

ZOOLOGY

Paper-P-5.1

Fish and Fisheries

(Latest Scheme w.e.f. 2017-18)

*Time allowed : 3 hours ]*

*[ Maximum marks : 40*

*Note : Attempt five questions in all, selecting one question from each unit. Question No. 1 is compulsory.*

*नोट : प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए। प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है।*

1. Answer the following in about 20 words :  $8 \times 1 = 8$
- What is EEZ ?
  - Define Aquaculture.
  - Define Lacustrine fisheries.
  - What is Fishing Cycle ?
  - Write the scientific name of 2 carp fishes.
  - What are fishing crafts ?
  - What is polyculture ?
  - Name 2 cryoprotectants.

निम्नलिखित का उत्तर लगभग 20 शब्दों में दीजिए :

- (क) EEZ क्या है ?
- (ख) एक्वाकल्चर को परिभाषित कीजिए।
- (ग) सरोवरी मत्स्य-क्षेत्रों को परिभाषित कीजिए।
- (घ) मत्स्यन चक्र क्या है ?
- (ङ) 2 कार्प मछलियों के वैज्ञानिक नाम लिखिए।
- (च) मत्स्यन नौयान क्या हैं ?
- (छ) बहुसस्यन क्या है ?
- (ज) 2 हिमनरक्षियों के नाम बताएं।

### Unit-I

### इकाई-I

2. Write short notes on :

(a) Marine fisheries of the world 4

(b) Cold water fisheries 4

निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणियां लिखिए :

(क) विश्व के समुद्री मत्स्यक्षेत्र

(ख) ठंडे जल के मत्स्यक्षेत्र

3. Describe riverine fisheries in India. 8

भारत में नदी मत्स्यक्षेत्रों का वर्णन कीजिए।

## Unit-II

## इकाई-II

4. What are fishing gears ? Discuss various types of fishing gears in detail. 8

मत्स्यन उपकरण क्या हैं ? मत्स्यन उपकरणों के विभिन्न प्रकारों की विस्तृत विवेचना कीजिए।

5. Write short notes on :

(a) Catamaran 3

(b) Pearl Culture 5

संक्षिप्त टिप्पणियां लिखिए :

(क) कैटामैरान

(ख) मोती संवर्धन

## Unit-III

## इकाई-III

6. Describe the production of fish seed in Hatchery ? 8

अंड उत्पत्तिशाला में मत्स्य बीज के उत्पादन का वर्णन कीजिए।

7. Describe in detail the Induced Breeding with pituitary gland extraction. 8

पीयूष ग्रंथि निष्कासन के साथ उत्प्रेरित अभिजनन का विस्तृत वर्णन कीजिए।

### Unit-IV

### इकाई-IV

8. What is Cryopreservation ? Write about the general procedure of Cryopreservation in fishes and its benefits in aquaculture. 8

हिमतापीय परिरक्षण क्या है ? मछलियों में हिमतापीय परिरक्षण की सामान्य क्रियाविधि तथा जल-कृषि में इसके लाभों के बारे में लिखिए।

9. Write short note on :

- (a) Rearing Pond 3  
 (b) Hatching hapa 2  
 (c) Method of transfer of embryo 3

संक्षिप्त टिप्पणियां लिखिए :

- (क) पालन-पोषण ताल  
 (ख) हैचिंग हापा  
 (ग) भ्रूण के अंतरण की विधि

94025

B.Sc. (Pass) 5th Semester Examination,

November-2023

ZOOLOGY

Paper-P-5.2

Ecology and Evolution

Time allowed : 3 hours ]

[ Maximum marks : 40

*Note : Attempt five questions in all. Question No. 1 is compulsory. Attempt at least one question from each unit.*

*नोट : कुल पाँच प्रश्न कीजिए। प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है। प्रत्येक इकाई से कम से कम एक प्रश्न कीजिए।*

1. Describe the following briefly : 10×1=10

- (a) Ecads
- (b) Ecosystem
- (c) Food web
- (d) Trophic level
- (e) Pyramid of biomass
- (f) Organic evolution
- (g) Natural Selection
- (h) Adaptation

94025-P-4-Q-9 (23)

[P.T.O.]



- (i) Species  
(j) Population

निम्नलिखित का संक्षिप्त वर्णन कीजिए :

- (क) इकैड्स  
(ख) पारिस्थितिकी तंत्र  
(ग) खाद्य जाल  
(घ) पोषण स्तर  
(ङ) जैव भार का पिरामिड  
(च) जैविक विकास  
(छ) प्राकृतिक चयन  
(ज) अनुकूलन  
(झ) प्रजातियां  
(ञ) जनसंख्या

### Unit-I

### इकाई-I

2. Explain various abiotic and biotic factors affecting the environment. 7½

पर्यावरण को प्रभावित करने वाले विभिन्न अजैविक तथा जैविक कारकों की व्याख्या कीजिए।

3. Explain the following :

- (a) Differentiate between habitat and Niche 4  
 (b) Edaphic factors affecting the environment 3½

निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए :

- (क) प्राकृतवास तथा आवास के बीच अंतर  
 (ख) पर्यावरण को प्रभावित करने वाले मृदीय कारक

### Unit-II

### इकाई-II

4. Give a detailed account of population growth patterns. 7½

जनसंख्या विकास प्रतिरूपों का एक विस्तृत विवरण दीजिए।

5. Describe the following :

- (a) Primary and secondary productivity 4  
 (b) Energy flow model in food chain. 3½

निम्नलिखित का वर्णन कीजिए :

- (क) प्राथमिक तथा द्वितीयक उत्पादकता  
 (ख) खाद्य शृंखला में ऊर्जा प्रवाह मॉडल

## Unit-III

## इकाई-III

6. Explain the process of speciation in detail. 7½

प्रजाति उद्भव की प्रक्रिया की विस्तृत व्याख्या कीजिए।

7. Describe the following :

(a) Darwin's theory of evolution 4

(b) Homologous and analogous organs 3½

निम्नलिखित का वर्णन कीजिए :

(क) विकास का डार्विन का सिद्धान्त

(ख) समजात तथा अनुरूप अंग

## Unit-IV

## इकाई-IV

8. Describe human evolution in detail. 7½

मानव विकास का विस्तृत वर्णन कीजिए।

9. Describe the following :

(a) Trends in horse evolution 4

(b) Concept of mega evolution 3½

निम्नलिखित का वर्णन कीजिए :

(क) अश्व विकास में प्रवृत्तियां

(ख) महाविकास की अवधारणा

**B.Sc. 5th Semester  
Examination, November-2023  
CHILD CARE AND REARING PRACTICES  
Paper-502**

*Time allowed : 3 hours]*

*[Maximum marks : 40*

**Note:** *Attempt five questions in all, selecting one question from each unit. Question No.1 is compulsory. All questions carry equal marks.*

**नोट :** *प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।*

1. Write shortly on:

4×2

संक्षेप में लिखें:

(a) Two benefits of breastfeeding.

स्तनपान के दो लाभ

(b) Two types of excessive fear found in Children.

बच्चों में पाए जाने वाले दो प्रकार के अत्यधिक भय।

(c) Two types of speech disorders.

भाषा संबंधी दो प्रकार के विकार।

(d) Two Problems regarding feeding in infants

खान-पान संबंधी दो समस्याएँ जो शिशुओं में पाई जाती हैं।

**Unit-I****इकाई-I**

2. Write down in detail about the stages of delivery and types of delivery. 8

प्रसव की अवस्थाएँ और प्रकारों के बारे में विस्तृत में लिखें।

3. Write notes on:- 8

टिप्पणी लिखें:

- (a) Care of expectant Mother

गर्भवती माता की देखभाल

- (b) Confinement Practices

प्रसूति प्रथाएँ

**Unit-II****इकाई-II**

4. What is weaning? When should it be introduced to the infants? What measures are adopted while introducing weaning foods? 8

वीनिंग (अपस्तन्य) किसे कहते हैं? इसे कब आरंभ करना चाहिए? शिशु को वीनिंग आरंभ करते समय किन बातों का ध्यान रखना चाहिए?

5. Discuss the different types of supplementary foods. Write down the principles and precautions while giving supplementary foods. 8

विभिन्न प्रकार के पूरक आहारों के बारे में लिखें। पूरक आहारों के सिद्धान्तों और सावधानियों के बारे में लिखें।

## Unit-III

## इकाई-III

6. 'Mother Plays an important role in bringing up a child'.  
Discuss in detail. 8

‘बच्चे को पालने-पोसने में माँ की महत्वपूर्ण भूमिका होती है।’  
विस्तार से समझाइए।

7. Write short notes: 8

संक्षिप्त टिप्पणी लिखें:

- (a) Toilet training of infants

शिशु की टॉयलेट ट्रेनिंग

- (b) Sleep routin of infants

शिशुओं की सोने की दिनचर्या

## Unit-IV

## इकाई-IV

8. Write short notes on: 8

संक्षिप्त टिप्पणी लिखें:

- (a) Bed Wetting

बिस्तर गीला करना

- (b) Separation anxiety

अलगाव की चिन्ता



9. What is excessive fear? Write down the two problems arising from excessive fear. 8

अत्यधिक भय किसे कहते हैं? अत्यधिक भय से उत्पन्न होने वाली दो समस्याओं के बारे में विस्तार से लिखें।