

# SYLLABUS

UNIVERSITY OF RAJASTHAN, JAIPUR  
P.D.U.S UNIVERSITY, SIKAR  
R.R.B.M. UNIVERSITY, ALWAR  
M.S.B. UNIVERSITY, BHARATPUR

## B.Sc. Part-I (Semester-I)

Course Code : CHM-51T-101	Course Title : Structure Bonding, Mathematical concept and States of Matter
Course Credit : 04	Hours/Week: 04

### CHM-51T-101: Structure Bonding, Mathematical concept and States of Matter

#### Unit-I

**Ionic Solids:** General characteristics of ionic bonding, Ionic structures, radius ratio effect and coordination number, limitation of radius ratio rule, Lattice enthalpy, Born-Haber cycle and its applications, Solvation enthalpy and solubility of ionic solids, polarizing power and polarizability, Fajan's rule. lattice defects, semiconductors.

**Metallic bond:** Free electron, valence bond and band theories.

**Weak Interactions:** Hydrogen bonding, Vander Waals forces.

15 Lecture

#### Unit-II

**Covalent Bond:** Valence bond theory and its limitations, Directional character, Hybridization. Valence shell electron pair repulsion (VSEPR) theory to  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{SF}_4$ ,  $\text{ClF}_3$ ,  $\text{ICl}_2^-$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .

**Molecular Orbital Theory:** LCAO method, bonding, nonbonding and antibonding MOs and their characteristics for combinations of atomic orbitals, MO treatment of homonuclear and heteronuclear (CO and NO) diatomic molecules. Comparison of VB and MO approaches. Multicenter bonding in electron deficient molecules, bond strength and bond energy, ionic character in covalent compounds, calculation of percentage ionic character from dipole moment and electronegativity difference.

15 Lecture

#### Unit-III

**Mathematical Concepts:** Logarithmic relations, curve sketching, linear graphs and calculations of slopes, differentiation of functions like  $k_x$ ,  $e^x$ ,  $x^n$ ,  $\sin x$  and  $\log x$ ; maxima and minima, partial differentiation and reciprocity relations, integration of some useful/relevant functions; permutations and combinations, factorials;

probability. Matrices and Determinant.

**Liquid State:** Intermolecular forces, structure of liquids (a qualitative description) Structural differences between solids, liquids and gases. Liquid crystals: Difference between liquid crystal, solid and liquid. Liquids in liquids (emulsions): types of emulsions, preparation. Emulsifier.

**Solid State:** Definition of space lattice, unit cell.

Laws of crystallography- (i) Law of constancy of interfacial angles (ii) Law of rationality of indices (iii) Law of symmetry. Symmetry elements in crystals. Basic concept of X-ray diffraction by crystals. Derivation of Bragg's equation. Determination of crystal structure of NaCl and CsCl (Laue's method and powder method.). Defects in solids

15 Lecture

#### Unit- IV

**Gaseous State:** Postulates of kinetic theory of gases, deviation from ideal behavior, van der Waals equation of state.

**Critical Phenomenon:** PV isotherms of real gases, continuity of states, the isotherms of van der Waals equation, relationship between critical constants and van der Waals constants, the law of corresponding states, reduced equation of state.

**Molecular Velocities:** Root mean square, average and most probable velocities. Qualitative discussion of the Maxwell's distribution of molecular velocities, collision number, mean free path and collision diameter. Liquification of gases (based on Joule-Thomson effect.)

**Colloidal State:** Definition of colloids, classification of colloids. Solids in liquids (sols): properties- kinetic, optical and electrical, stability of colloids. Protective action, Hardy-Schulze law, gold number.

Liquid in solids (gels) : Classification, preparation and properties, inhibition, general application of colloids.

15 Lecture

**नोट :** विद्यार्थी उपर्युक्त पाठ्यक्रम को विश्वविद्यालय द्वारा प्रकाशित अधिकृत पाठ्यक्रम से मिलान अवश्य कर लें। विश्वविद्यालय द्वारा प्रकाशित पाठ्यक्रम ही मान्य होगा।

## अनुक्रमणिका (Index)

### 1. आयनिक ठोस (Ionic Solid)

1-106

- 1 आयनिक बंधन तथा सामान्य विशिष्टताएँ (Ionic bonding and general characteristics)
- 2 आयनिक संरचना (Ionic structure)
- 3 त्रिज्या अनुपात प्रभाव एवं उपसहसंयोजन संख्या (Radius ratio effect and coordination number)
- 4 त्रिज्या अनुपात एवं सीमाएँ (Radius ratios and limitations)
- 5 जालक ऊर्जा (Lattice Energy)
- 6 बॉर्न हाबर चक्र (Born-Haber Cycle)
- 7 विलायकन एन्थैल्पी (Solvation Enthalpy)
- 8 आयनिक पदार्थों की विलेयता (Solubility of Ionic compounds)
- 9 ध्रुवण शक्ति एवं ध्रुवणीयता (Polarising power and polarizability)
- 10 फायान्स के नियम (Fajan's Rules)
- 11 आयनिक यौगिकों में जालक त्रुटियाँ (Lattice defects in ionic compounds)
- 12 धात्विक बन्ध के सिद्धान्त (Theories of Metallic bond)
- 13 संयोजकता बंध सिद्धान्त (Valence bond theory)
- 14 अणु कक्षक या बैंड सिद्धान्त (Molecular orbital or band theory)
- 15 उपचालक (Semiconductors)
- 16 हाइड्रोजन बंध (Hydrogen bond)
- 17 वाडर वाल्स बल (Van der Waals Forces)

### 2. सहसंयोजक बंध (Covalent Bond)

107-183

- 1 परिचय (Introduction)
- 2 इलेक्ट्रॉन-युग्म धारणा (Electron Pair Concept)
- 3 सहसंयोजक बन्ध के आधुनिक सिद्धान्त (Modern theories of covalent bonding)
- 4 संयोजकता बंध सिद्धान्त (Valence bond theory)
- 5 सहसंयोजक बन्ध के दिशात्मक अभिलक्षण (Directional character of covalent bond)
- 6 संकरण (Hybridization)
- 7 संयोजकता कोश इलेक्ट्रॉन युग्म सिद्धान्त (Valence shell electron pair repulsion theory)
- 8 बन्ध सामर्थ्य अथवा बन्ध ऊर्जा (Bond strength or bond energy)
- 9 अणु कक्षक सिद्धान्त (MOT)
- 10 परमाणु कक्षकों का सरल रेखीय संयोग (Linear combination of atomic orbitals, LCAO)
- 11 परमाणु कक्षकों के सरल रेखीय संयोग के नियम (Rules of LCAO)
- 12 विभिन्न परमाणु कक्षकों के सरल रेखीय संयोग से उत्पन्न आण्विक कक्षक (MO's from LCAO)
- 13 परमाणु कक्षकों का अनाबन्धी संयोग (Non-bonding combination of atomic orbitals)
- 14  $H_2^+$  आयन के लिए अणु कक्षक सिद्धान्त का अनुप्रयोग (Applications of MOT to  $H_2^+$  ion)
- 15 समनाभिक द्विपरमाणुक अणु (Homonuclear diatomic molecules)

16. विषमनाभिकीय द्विपरमाणुक अणु (Heteronuclear diatomic molecules)
17. इलेक्ट्रॉन न्यून यौगिकों में बहुकेन्द्रीय बन्ध  
(Multicentre bonding in electron deficient molecules)
18. संयोजकता बन्ध तथा अणु कक्षक सिद्धान्तों की तुलना  
(Comparison of valence bond and molecular orbital theories)
19. सहसंयोजक बंध में आयनिक गुण

### 3 गणितीय अवधारणा (Mathematical Concepts)

184-227

1. लघुगणकीय सम्बन्ध (Logarithmic Relations)
2. वक्र अनुरेखण (Curve Sketching)
3. रैखिक ग्राफ एवं ढाल की गणना (Linear Graphs and Calculation of Slopes)
4. अवकलन (Differentiation)
5. उच्चिष्ठ तथा निम्निष्ठ (Maxima and Minima)
6. आंशिक अवकलन (Partial Differentiation)
7. समाकलन (Integration)
8. क्रमगुणित (Factorials)
9. क्रमचय तथा संचय (Permutation and Combination)
10. प्रायिकता (Probability)

### 4. मैट्रिक्स (Matrix)

228-243

1. परिचय (Introduction)
2. मैट्रिक्स की परिभाषा (Definition of matrix)
3. मैट्रिक्स के प्रकार (Types of matrices)
4. मैट्रिक्स में क्रियाएँ (Operations of Matrices)
5. मैट्रिक्स के गुणनफल में अविनिमेयता  
(Non Commutativity of multiplication of matrices)
6. अशून्य मैट्रिक्स जिनका गुणनफल शून्य मैट्रिक्स होने की संभावना (केवल वर्गाकार मैट्रिक्स के लिए) [Existence of non-zero matrices whose product is the zero matrix (restrict to square matrices only)]
7. मैट्रिक्स का एक अदिश संख्या से गुणा (Multiplication of a Matrix by a Scalar)
8. परिवर्त मैट्रिक्स (Transpose of Matrix)
9. मैट्रिक्स का अनुरेख (Trace of a matrix)

### 5. सारणिक (Determinants)

244-272

1. एक मैट्रिक्स की सारणी (Determinant of a Matrix)
2. एकल तथा अ-एकल मैट्रिक्स (Singular and Non-singular matrix)
3. मैट्रिक्स के लघु सारणिक अथवा उपसारणिक (Minors of a Matrix)
4. एक वर्ग सारणिक के अवयवों के उपखण्ड  
(Co-factors of any Element of a Square Matrix)
5. सारणिक के गुणधर्म (Properties of Determinants)
6. त्रिभुज का क्षेत्रफल ज्ञात करने में सारणिक का उपयोग  
(Application of Determinant in finding the area of a Triangle)

7. सहखण्डज मेट्रिक्स (Adjoint of a Matrix)
8. व्युत्क्रमणीय मेट्रिक्स (Invertible Matrices)
9. व्युत्क्रम मेट्रिक्स (Inverse of a Matrix)
10. रेखीय समीकरणों के तंत्र का हल ज्ञात करना  
(Solutions of a System of linear equations)
11. रेखीय समीकरणों के तंत्र का व्युत्क्रम मेट्रिक्स द्वारा हल  
[Solution of system of linear equations by inverse matrix method (Matrix Method)]
12. रेखीय समीकरणों के समांगी तंत्र को क्रैमर विधि से हल करना  
(Solution of system of linear equations by Cramer's rule)
13. वर्गाकार मेट्रिक्स के आइगेन मान और आइगेन सदिश  
(Eigen values and Eigen vectors of a square matrix)

## 6. द्रव अवस्था (Liquid State)

273-303

1. गैसीय, द्रव एवं ठोस अवस्थायें (Gaseous, Liquid and Solid States)
2. द्रव अवस्था गलित ठोस अवस्था के समान (Liquid State as a molten solid state)
3. ठोस, द्रव और गैसीय अवस्था में संरचनात्मक भिन्नता (Structural difference between Solid, Liquid and Gaseous States)
4. अन्तराण्विक बल (Intermolecular Forces)
5. वान्डर वाल बलों के अस्तित्व के प्रमाण (Evidence in favour of vander Waal's Force's)
6. अन्तराण्विक आकर्षण बलों की उत्पत्ति (Origin of intermolecular forces of attraction)
8. द्रवों की संरचना विभिन्न सिद्धान्त (Structure of liquids, Various Theories)
9. जल (द्रव) संरचना (Structure of liquid water)
10. द्रव क्रिस्टल (Liquid Crystals)
11. द्रव क्रिस्टलों का वर्गीकरण (Liquid Crystal-Classification)
12. स्मेक्टिक द्रव क्रिस्टल (Smectic Liquid Crystals)
13. नेमेटिक द्रव क्रिस्टल (Nematic Liquid Crystals)
14. कॉलेस्ट्रिक द्रव क्रिस्टल (Cholestric Liquid Crystals)
15. समेक्टिक और नेमेटिक दोनों लक्षण दर्शाने वाले यौगिक या मिश्रित द्रव क्रिस्टल (Compounds Exhibiting both Smectic and Nematic Characters or Mixed Crystals)
16. द्रव क्रिस्टलों के सिद्धान्त (The Theory of Liquid Crystal)
17. द्रव क्रिस्टलों के अनुप्रयोग (Applications of Liquid Crystals)

## 7. ठोस अवस्था (Solid State)

304-354

1. विषय प्रवेश (Introduction)
2. क्रिस्टलीय एवं अक्रिस्टलीय ठोस (Crystalline and Amorphous Solids)
3. क्रिस्टलीय एवं अक्रिस्टलीय ठोसों में अन्तर (Difference between Crystalline and Amorphous Solids)
4. बहुक्रिस्टलीय ठोस (Polycrystalline Solids)
5. क्रिस्टल संरचना (Crystalline Structure)
6. त्रिविम जालक (Space Lattice)
7. एकक कोष्ठिका या इकाई सैल (Unit cell)
8. त्रिविम जालकों के प्रकार (Types of Space Lattice)
9. जालक तल (Lattice Planes)
10. क्रिस्टल विज्ञान के नियम (Laws of Crystallography)

- 11 अन्तराफलक कोण की स्थिरता का नियम (Law of Constancy of Interfacial Angles)
- 12 परिमेय घातांक का नियम (Law of Rational Indices)
- 13 क्रिस्टलोग्राफिक अक्ष (Crystallographic Axes)
- 14 सात क्रिस्टल समुदाय (Seven Crystal System)
- 15 क्रिस्टल के फलक एवं उनके प्रतीक या क्रिस्टल प्रतीक प्रणाली (Planes of a Crystal and their Designation or Crystallographic Designation)
- 16 क्रिस्टलों में सममिति (Symmetry in Crystals)
- 17 X-किरणों का विवर्तन (Diffraction of X-rays)
- 18 ब्रेग समीकरण (The Bragg's Equation)
- 19 क्रिस्टल संरचना ज्ञात करने की प्रायोगिक विधियाँ (Experimental Methods for the determination of Crystal Structure)
- 20 सोडियम क्लोराइड तथा पोटेशियम क्लोराइड के क्रिस्टलों की संरचनाएँ (Structure of NaCl and KCl Crystals)
- 21 सीजियम क्लोराइड (Cesium Chloride CsCl)
- 22 बैंड सिद्धान्त (Band Theory of solids)
- 23 क्रिस्टल में त्रुटियाँ (Defects in Crystal)

## 8. गैसीय अवस्था (Gaseous State)

355-432

- 1 परिचय (Introduction)
- 2 गैसों के नियम (The Gas Laws)
- 3 सामान्य गैस समीकरण (General Gas Equation)
- 4 गैस स्थिरांक R की प्रकृति (Nature of Gas Constant R)
- 5 गैसों का अणुगति सिद्धान्त (Kinetic Theory of Gases)
- 6 आदर्श व्यवहार से विचलन (Deviation from Ideal Behaviour)
- 7 आदर्श व्यवहार से विचलन के कारण (Causes of Deviations from the Ideal Behaviour)
- 8 वान्डर वाल्स समीकरण (Vander Waal's Equation)
- 9 वान्डरवाल स्थिरांक एवं उनकी प्रकृति (vander Waal's Constant and Their Nature)
- 10 वान्डरवाल स्थिरांकों का SI मात्रक में मान
- 11 वान्डरवाल समीकरण द्वारा आदर्श व्यवहार से विचलन की व्याख्या (Explanation of Deviation from Ideal Behaviour by vander Waal's Equation)
- 12 बॉयल ताप TB की गणना (Calculation of Boyle's Temperature TB)
- 13 क्रान्तिक घटनाएँ एवं क्रान्तिक स्थिरांक (Critical Phenomenon and Critical Constants)
- 14 क्रान्तिक स्थिरांकों का निर्धारण (Determination of Critical Constants)
- 15 वास्तविक गैसों के P-V समतापी वक्र (P-V Isotherms of Real Gases)
- 16 अवस्था सांतत्य (Continuity of State)
- 17 वान्डरवाल गैस समीकरण के समतापी वक्र (Isotherms of a Vander Waal's Gas equation)
- 18 क्रान्तिक स्थिरांकों की गणना (Calculation of Critical Constants)
- 19 बॉयल ताप व क्रान्तिक ताप में सम्बन्ध (Relation between Boyle's Temperature and Critical Temperature)
- 20 वान्डरवाल स्थिरांकों का परिकलन (Calculation of vander Waal's Constants)
- 21 वान्डरवाल समीकरण की सीमाएँ (Limitations of Vander Waal's Equation)

- 22 संगत अवस्थाओं का नियम तथा समानीत अवस्था समीकरण  
(The Law of Corresponding States and Reduced Equation of State)
- 23 आणविक वेगों का वितरण (Distribution of Molecular Velocities)
- 24 आणविक वेगों की गणना (Calculation of Molecular Velocities)
- 25 मैक्सवेल-बोल्ट्जमान के वितरण नियम का प्रायोगिक सत्यापन  
(Experimental Verification of Maxwell-Boltzmann's Law)
- 26 संघट्टन, टक्कर संख्या एवं संघट्टन आवृत्ति (Collision Number & Collision Frequency)
- 27 संघट्टन व्यास (Collision Diameter)
- 28 माध्य मुक्त पथ (Mean Free Path)
- 29 गैसों का द्रवण (Liquification of Gases)

## 9. कोलाइडी अवस्था (Coloidal State)

433-470

- 1 (i) क्रिस्टलाभ (Crystalloids)
- 1 (ii) कोलाइड (Colloids)
- 2 कोलाइडों के सम्बन्ध में आधुनिक धारणा
- 3 वास्तविक तथा कोलाइडी विलयनों में अन्तर
- 4 कोलाइडी तन्त्र (Colloidal System)
- 5 कोलाइडी विलयनों का वर्गीकरण (Classification of Colloids)
- 6 बहुआण्विक, वृहद् आण्विक तथा संगुणित कोलाइड (Multimolecular, Macromolecular and Associated Colloids)
- 7 कोलाइडी विलयन या सॉल (ठोस, द्रव में) [Colloidal Solutions or Sol (Solid in liquid)]
- 8 कोलाइडी विलयन (सॉल) बनाने की विधियाँ
- 9 कोलाइडी विलयनों का शुद्धिकरण (Purification of Colloidal Solution)
- 10 कोलाइडी विलयनों के गुणधर्म (Properties of Colloidal Solutions)
- 11 कोलाइडी कणों पर आवेश (Charge on Colloidal Particles)
- 12 कोलाइडी का स्थायित्व (Stability of Colloids)
- 13 कोलाइडी विलयनों का स्कन्दन (Coagulation) या अवक्षेपण (Precipitation)
- 14 हार्डी शुल्जे नियम (Hardy Schulze Law)
- 15 रक्षण (Protection) व रक्षी क्रिया (Protective Action)
- 16 स्वर्णांक या स्वर्ण संख्या (Gold Number)
- 17 पॉयस (Emulsions) या द्रव-द्रव सॉल (Liquid in Liquids Sol)
- 18 पॉयसों का वर्गीकरण (Classification of Emulsions)
- 19 पॉयस के बनाने की विधि (Methods of Preparation of Emulsion)
- 20 पॉयसों के अनुप्रयोग (Applications of Emulsions)
- 21 विपॉयसीकरण (De-emulsification)
- 22 जैल (Gels) या द्रव ठोस सॉल (Liquid in Solid Sol)
- 23 जैल का वर्गीकरण (Classification of Gels)
- 24 जैल के गुण (Properties of Gels)
- 25 जैल बनाने की विधियाँ (Preparation of gels)
- 26 कोलाइडों से सामान्य अनुप्रयोग (General Application of Colloids)

\*\*\*

# SYLLABUS

UNIVERSITY OF RAJASTHAN, JAIPUR

R. R.B.M. UNIVERSITY, ALWAR

P. D.U.S. UNIVERSITY, SIKAR

M. S.B. UNIVERSITY, BHARATPUR

B.Sc. Part-I (Semester-I)

## DIVERSITY OF PLANT KINGDOM

Credits-4

### UNIT-1

15 hrs.

**Algae:** General characters, Classifications (Fritsch) upto classes. Diverse Habitat. Range of thallus structure: Reproduction (Vegetative, Asexual, Sexual). Types of the life cycle. Type studies of: Chlorophyceae- *Chara*; Rhodophyceae- *Polysiphonia*.

**Fungi:** General characteristics; Thallus organization; types of fruiting bodies, Cell wall composition; Heterokaryosis and parasexuality; Nutrition; Classification (Alexopoulos); reproduction, economic importance. Type studies : Zygomycota: *Rhizopus*, Basidiomycota: *Agaricus*. Lichens- General characters, habitat, morphology and reproduction.

### UNIT-2

15 hrs.

**Bryophytes:** General characters, Origin, and evolution of Bryophyta. Classification (Rothmaler), Habitat, Range of thallus structure, Reproduction (Vegetative and Sexual), Alternation of generations and Economic importance. Study of Morphology, Anatomy, Reproduction, Gametophytes and sporophytes of *Marchantia* and *Funaria*.

### UNIT-3

15 hrs.

**Pteridophytes:** General characters of pteridophytes, affinities with Bryophytes and Gymnosperms classification, economic importance/study of life histories of fossil Pteridophytes - *Rhynia*. Type studies Life histories of *Selaginella*- (Heterospory and seed habit), *Marsilea*. Stele System in Pteridophytes.

### UNIT- 4

15 hrs.

**Gymnosperms:** General characters, classification, Gymnosperms: Type studies Life histories of *Cycas* and *Ephedra*, economic importance of gymnosperms.  
**Angiosperms:** General characters, Differences between Monocotyledons and Dicotyledons, Typical life cycle of Angiosperm.



Unit-I

1. शैवाल (Algae)

1-62

- [I] सामान्य गुण (General Characters)
- [II] वर्गीकरण संवर्गों तक (Classification upto classes-Fritsch)
- [III] विभिन्न आवास (Diverse habitat)
- [IV] कायिक संरचना (Range of thallus structure)
- [V] प्रजनन (कायिक, अलैंगिक तथा लैंगिक)  
(Reproduction-Vegetative, Asexual and Sexual)
- [VI] जीवन चक्र के प्रकार (Types of life cycle)

2. शैवाल के सदस्यों का अध्ययन

(Type Studies of Algae Members)

63-101

- [I] क्लोरोफाइसी-कारा (Chlorophyceae-Chara)
- [II] रोडोफाइसी-पॉलीसाइफोनिया (Rhodophyceae-Polysiphonia)

3. कवक (Fungi)

102-141

- [I] सामान्य गुण (General Characteristics)
- [II] कायिक संगठन (Thallus Organization)
- [III] फलन काय के प्रकार (Types of fruiting bodies)
- [IV] कोशिका भित्ति (Cell Wall Composition)
- [V] विषमकेंद्रकता एवं परालैंगिकता (Heterokaryosis and parasexuality)
- [VI] पोषण (Nutrition)
- [VII] वर्गीकरण (Classification, Alexopoulos)
- [VIII] प्रजनन (Reproduction)
- [IX] आर्थिक महत्व (Economic Importance)

4. कवक के सदस्यों का अध्ययन (Type Studies of Fungi Members) 142-158

- [I] जागोमाइकोटा-राइजोपस (*Zygomycota-Rhizopus*)  
[II] बेसिडियोमाइकोटा-एगेरिकस (*Basidiomycota-Agaricus*)

5. शैवाक (Lichen) 159-177

Unit-II

6. ब्रायोफायटा (Bryophyta) 178-228

- [I] सामान्य गुण (General characters)  
[II] उद्गम एवं विकास (Origin and evolution)  
[III] वर्गीकरण (Classification)  
[IV] ब्रायोफायटा के आवास (Habitat of Bryophyta)  
[V] कायिक संगठन का परास (Range of thallus)  
[VI] आर्थिक महत्व (Economic importance)  
[VII] ब्रायोफाइटा में प्रजनन (Reproduction in Bryophyta)  
[VIII] ब्रायोफाइटा में पीढ़ियों का एकान्तरण (Alternation of Generation in Bryophyta)

7. ब्रायोफाइटा के सदस्यों का जीवन अध्ययन (Type Studies of Bryophyta Members) 229-282

- [I] मार्केन्शिया (*Marchantia*)  
[II] फ्यूनेरिया (*Funaria*)

Unit-III

8. टेरीडोफाइटा (Pteridophyta) 283-299

- [I] टेरीडोफाइटा के सामान्य गुण (General Characters of Pteridophyta)  
[II] ब्रायोफाइटा तथा जिम्नोस्पर्म के साथ समानता (Affinities with Bryophyta and Gymnosperm)

[III] टेरिडोफाइटा का वर्गीकरण (Classification of Pteridophytes)

[IV] आर्थिक महत्व (Economic importance)

9. फॉसिल टेरिडोफाइट-रायनिया  
(Fossil Pteridophyte-Rhynia) 300-306

10. टेरिडोफाइटा के सदस्यों का अध्ययन  
(Type Studies of Pteridophytes Members) 307-374

[I] सिलैजिनेला (*Selaginella*)

[II] हीटरोस्पोरी तथा बीज स्वभाव (*Heterospory and Seed habit*)

[III] मार्सीलिया (*Marsilea*)

11. टेरिडोफाइटा में संवहन तंत्र  
(Stelar System in Pteridophyta) 375-382

**Unit-IV**

12. जिम्नोस्पर्म (Gymnosperm) 383-395

[I] सामान्य गुण (General Characters)

[II] जिम्नोस्पर्म का वर्गीकरण (Classification of Gymnosperm)

[III] जिम्नोस्पर्म के आर्थिक महत्व (Economic importance of Gymnosperm)

13. जिम्नोस्पर्म के सदस्यों का जीवन चक्र  
(Type Studies of Gymnosperm members) 396-449

[I] सायकस (*Cycas*)

[II] इफीड्रा (*Ephedra*)

14. आवृतबीजी (Angiosperms) 450-504

[I] सामान्य गुण (General Characters)

[II] एक एवं द्विबीजपत्री में अन्तर  
(Difference between Monocot and Dicots)

[III] आवृतबीजी का जीवन चक्र (Life cycle of Angiosperm)

# SYLLABUS

UNIVERSITY OF RAJASTHAN, JAIPUR

R. R.B.M. UNIVERSITY, ALWAR

P. D.U.S. UNIVERSITY, SIKAR

M. S.B. UNIVERSITY, BHARATPUR

B.Sc. Part-I (Semester-I)

## जैव विविधता (Animal Diversity)

I Semester , Total Credits= 6 (1 Theory= 4 credits; 1 Practical= 2 credits)

(2023-2024)

Paper I- CZ101	: 3 Hrs duration	80+20 (Int.)= 100 M
Practical- CPZ102	: 4 Hrs. duration	40+10 (Int.) = 50 M
PAPER I- CZ101	4 Credits	60 hours

**Course Learning Objective:** The main purpose of introducing this course is to teach the students the Morpho-taxonomy, and evolutionary relationships among and between non-chordates and chordates along with creating awareness and concern towards importance of animal diversity for human survival and its socioeconomic significance. In addition to this, the course is aimed at nurturing skills of conducting scientific inquiry and experimentation in the field of animal diversity to acquire knowledge of fundamental concepts and theories of animal diversity.

**Course Learning Outcome:** Upon completion of the course, students will be able to:

- Learn Morpho-taxonomy and structural organization of non-chordate and chordate groups.
- Acquire knowledge of diversity of non-chordate and chordate groups.
- Learn evolutionary relationships and phylogeny of non-chordates and chordates through functional and structural similarities.
- Understand the economic importance of non-chordates and chordates and their significance in the ecosystem.
- Promote shared learning through practical classes, class room presentations and projects.

### Section – A

#### LOWER INVERTEBRATES

**Unit 1: Protista/Protozoa:** General Characteristics and Classification up to classes; Locomotory Organelles and locomotion in Protozoa. 3 hrs

**Unit 2: Porifera :** General characteristics and Classification up to classes; Canal system in Porifera. 3 hrs

**Unit 3: Coelenterata (Cnidaria):** General characteristics and Classification up to classes; Polymorphism in Hydrozoa. 3 hrs

(v)

**Unit 4: Helminthes:** Platyhelminthes: General characteristics and Classification up to classes; Life cycle of *Taenia solium* and its parasitic adaptations.

**Nemathelminthes :** General characteristics and Classification up to classes; Life cycle of *Ascaris lumbricoides* and its parasitic adaptations. 6 hrs

### Section – B

## HIGHER INVERTEBRATES

**Unit 1: Annelida :** General characteristics and Classification up to classes; Formation of Coelom; Metamerism in Annelida. 3 hrs

**Unit 2: Arthropoda:** General characteristics and Classification up to classes; Larval forms in Arthropoda, Metamorphosis in Insects. 5 hrs

**Unit 3: Mollusca:** General characteristics and Classification up to classes; Torsion and detorsion in Gastropoda; Pearl Formation. 4hrs

**Unit 4: Echinodermata:** General characteristics and Classification up to classes; Water-vascular system in Asteroidea. 3 hrs

### Section –C

## LOWER VERTEBRATES

**Unit 1: Protochordata:** General characteristics and Classification of Protochordata up to orders; Retrogressive metamorphosis. 3 hrs

**Unit 2: Agnatha:** General characteristics and outline classification of cyclostomes up to classes; Ammocoete larva 3 hrs

**Unit 3: Pisces:** General characteristics and Classification up to order. Parental care in fishes and Migration in fishes. 5 hrs

**Unit 4: Aquatic adaptation in fishes;** Origin fins; Scales of fishes; Osmoregulation in Fishes. 4 hrs

### Section –D

## HIGHER VERTEBRATES

**Unit 1: Amphibia:** General characteristics and classification up to order; Neoteny; Parental care in Amphibians. 3 hrs

**Unit 2: Reptilia:** General characteristics and classification up to order; Identification of Poisonous and non-poisonous snakes; Biting mechanism in Snakes. 4 hrs

**Unit 3: Aves:** General characteristics and classification up to order; Types of feathers; Flight adaptations and Migration in birds. 4 hrs

**Unit 4: Mammals:** General characteristics and classification up to orders; Dentition in Mammals; Adaptive radiation in mammals. 4 hrs

नोट : विद्यार्थी उपर्युक्त पाठ्यक्रम को विश्वविद्यालय द्वारा प्रकाशित अधिकृत पाठ्यक्रम से मिलान अवश्य कर लें। विश्वविद्यालय द्वारा प्रकाशित अधिकृत पाठ्यक्रम ही मान्य होगा। लेखक एवं प्रकाशक इसके लिए जिम्मेदार नहीं होंगे।

## विषय-सूची

क्रं.सं. अध्याय

पृष्ठ संख्या

### Section - A

1. प्रोटिस्टा/प्रोटोजोआ : सामान्य लक्षण एवं वर्गीकरण  
(Protista/Protozoa : General Characters and Classification) 1-31
2. प्रोटोजोआ में गमन तथा गमनांग  
(Locomotory Organelles and Locomotion in Protozoa) 32-44
3. पॉरीफेरा : सामान्य लक्षण एवं वर्गीकरण  
(Porifera : General Characteristics and Classification) 45-53
4. स्पंजों में नाल-तन्त्रा  
(Canal System in Sponges) 54-62
5. संघ-नाइडेरिया व टीनोफोरा : सामान्य लक्षण एवं वर्गीकरण  
(Phyla-Cnidaria and Ctenophora :  
General Characteristics and Classification) 63-75
6. हाइड्रोजोआ में बहुरूपता  
(Polymorphism in Hydrozoa) 76-84
7. संघ-प्लैटीहेलिमन्थीज : सामान्य लक्षण एवं वर्गीकरण  
(Phylum-Platyhelminthes : General Characteristics  
and Classification) 85-94
8. टीनिया  
(Taenia) 95-116
9. निमेटहेलिमन्थीज : सामान्य लक्षण एवं वर्गीकरण  
(Nemathelminthes : General Characteristics) 117-121
10. एस्केरिस  
(Ascaris) 122-144
11. हेलिमन्थ जन्तुओं में परजीवी अनुकूलन  
(Parastic Adaptations in Helminths) 145-152

**Section – B**

12. संघ-एनेलिडा : सामान्य लक्षण एवं वर्गीकरण  
(Phylum-Annelida : General Characteristics  
and Classification) 153-169
13. संघ-आर्थ्रोपोडा : सामान्य लक्षण एवं वर्गीकरण  
(Phylum-Arthropoda : General Characteristics  
and Classification) 170-189
14. क्रस्टेशिया के लार्वा  
(Larvae of Crustaceans) 190-199
15. कीटों में कायान्तरण  
(Metamorphosis in Insects) 200-205
16. संघ-मॉलस्का : सामान्य लक्षण एवं वर्गीकरण  
(Phylum-Mollusca : General Characteristics  
and Classification) 206-220
17. गेस्ट्रोपोडा में टॉर्शन व डिटॉर्शन  
(Torsion and Detorsion in Gastropoda) 221-226
18. मुक्ता निर्माण एवं मुक्ता संवर्द्धन  
(Pearl formation and Pearl Culture) 227-235
19. संघ-इकाइनोडर्मेटा: सामान्य लक्षण एवं वर्गीकरण  
(Phylum-Echinodermata : General Characteristics  
and Classification) 236-246
20. एस्टेरॉइडिया में जल-संवहनी तंत्र  
(Water-Vascular System in Asteroidea) 247-252

**Section – C**

21. प्रोटोकोर्डेटा : सामान्य लक्षण एवं वर्गीकरण  
(Protochordata: General Characteristics  
and Classification) 253-265
22. प्रतिगामी कायान्तरण  
(Retgressive Metamorphosis) 266-274
23. एग्नेथा : सामान्य लक्षण वर्गीकरण तथा एमोसीट लार्वा  
(Agnatha: General Characteristics Classification  
and Ammocoete Larva) 275-283

24. पाईसीज : सामान्य लक्षण एवं वर्गीकरण  
(Pisces : General Characteristics and Classification) 284-313
25. मछलियों में पैतृक रक्षण  
(Parental care in fishes) 314-322
26. मछलियों में प्रवासन  
(Migration in Fishes) 323-329
27. मछलियों में जलीय अनुकूलन  
(Aquatic Adaptation in Fishes) 330-344
28. मछलियों में शल्क व पंख तथा उनकी उत्पत्ति  
(Scales and fins and their Origin in Fishes) 345-357
29. मछलियों में परासरण नियन्त्रण  
(Osmoregulation in Fishes) 358-366
- Section - D**
30. एम्फीबिया वर्गीकरण एवं लक्षण  
(Amphibia : Classification & General Characteristics) 367-376
31. उभयचारी जन्तुओं में पैतृक रक्षण एवं चिरभ्रूणता  
(Parental Care in Amphibians and Neoteny) 377-387
32. रेप्टीलिया : सामान्य लक्षण एवं वर्गीकरण  
(Raptilia : General Characters and Classification) 388-400
33. जीविषालु व निर्विष सर्पों की पहचान  
तथा दंशन की क्रियाविधि  
(Venomous and non-venomous snakes  
and Biting mechanism) 401-418
34. एवीस : सामान्य लक्षण एवं वर्गीकरण  
(Aves : General Characteristics and Classification) 419-436
35. पक्षियों में उड़डयन अनुकूलन  
(Flight Adapations in Birds) 437-452
36. पक्षियों में प्रवासन एवं पंखों के प्रकार  
(Migration in Birds and types of Feathers) 453-467
37. मैमेलिया के सामान्य लक्षण एवं वर्गीकरण  
(Mammalia : General Characters and Classification) 468-460
38. स्तनियों में दन्त विन्यास  
(Dentition in Mammals) 481-494
39. स्तनियों की उत्पत्ति एवं अनुकूली विकिरण  
(Origin of Mammals and Adaptive Radiations) 495-507