

**JIWAJI UNIVERSITY  
GWALIOR**



*Syllabus*

**SUBJECT**

**B.Sc**

**III Year**

**SCHOOL OF STUDIES IN  
DISTANCE EDUCATION**

बी. एस-सी. तृतीय वर्ष

हिन्दी भाषा

(बी.ए., बी.एस-सी., बी. कॉम., द्वितीय वर्ष के पुनरीक्षित एकीकृत आधार पाठ्यक्रम एवं पाठ्य (सम्प्रेषण  
कौशल, हिन्दी भाषा और सामान्य ज्ञान-2)

प्रथम प्रश्न पत्र

पूर्णांक 75

आधार पाठ्यक्रम की संरचना और अनिवार्य पाठ्य पुस्तक हिन्दी भाषा एवं समसामयिकी का संयोजन इस तरह किया गया है कि सामान्य ज्ञान की विषय वस्तु विकासशील देशों की समस्याओं के माध्यम, आधार और साथ-साथ हिन्दी भाषा का ज्ञान और उसमें सम्प्रेषण, कौशल अर्जित किया जा सके। इसी प्रयोजन से व्याकरण की अन्तर्वस्तु को विविध विधाओं की संकलित रचनाओं और सामान्य ज्ञान की पाठ्य सामग्री के साथ अन्तुर्गुमिफत किया गया है। अध्ययन-अध्यापन के लिये पूरी पुस्तक की पाठ्य सामग्री है और अभ्यास के लिये विस्तृत प्रश्नावली है। यह प्रश्न पत्र भाषा का है। अतः पाठ्य सामग्री का व्याख्यात्मक या आलोचनात्मक अध्ययन अपेक्षित नहीं है। पाठ्यक्रम और पाठ्य सामग्री का संयोजन निम्नलिखित पाँच इकाईयों में किया जाता है। प्रत्येक इकाई दो भागों में विभक्त होंगी।

इकाई—एक (क) भारत माता : सुमित्रानन्दन पंत, परशुराम की प्रतिज्ञा :

रामधारी सिंह दिनकर, बहुत बड़ा सवाल : मोहन

राकेश, संस्कृति

और राष्ट्रीय एकीकरण : योगेश अटल।

(ख) कथन की शैलियाँ : रचनागत उदाहरण और प्रयोग

इकाई—दो (क) विकासशील देशों की समस्यायें, विकासात्मक पुनः

विचार और प्रौद्योगिकी एवं नगरीकरण।

(ख) विभिन्न संरचनायें

इकाई—तीन (क) आधुनिक तकनीकी सभ्यता को पर्यावरण, प्रदूषण तथा

धारणीय विवरण।

(ख) कार्यालयीन पत्र एवं आलेख

इकाई—चार (क) जनसंख्या : भारत के संदर्भ में और गरीबी तथा

बैरोजगारी।

(ख) अनुवाद

इकाई—पांच (क) ऊर्जा और शक्तिमानता का अर्थशास्त्र।

(ख) घटनाओं, समारोहों आदि का प्रतिवेदन और विभिन्न

प्रकार के निमंत्रण-पत्र।

**मूल्यांकन योजना** — प्रत्येक इकाई से एक-एक प्रश्न पूछा जायेगा। प्रत्येक प्रश्न में मानविकी विकल्प होगा। प्रत्येक प्रश्न के 15 अंक होंगे। प्रत्येक इकाई दो-दो खण्डों (क्रमशः क और ख में) विभक्त है, इसलिये प्रत्येक प्रश्न के लिये दो भाग (क्रमशः क और ख में) होंगे। “क” अर्थात् पाठ एवं सामान्य ज्ञान से संबद्ध प्रश्न के अंक 8 एवं “ख” अर्थात् भाषा एवं सम्प्रेषण कौशल से संबद्ध प्रश्न के अंक 7 होंगे। इस प्रकार पूरे प्रश्नपत्र के पूर्णांक 75 होंगे।

**Foundation Course III**  
**English Language**  
**B.A. / B. SC. / B. COM.- III**  
**Paper -II**

**Marks :75**

The questions paper for B.A./ B. Sc./ B. Com./ B. Sc. (Home Sc.) - III Foundation Course, English Language and General awareness shall comprise the following items.

**UNIT-1** Essay types answer in about 200 words. Four essay / type question to be asked and two to be attempted.

**UNIT-2** The is writing skills for composition - Essay Writing.

**UNIT-3** Precis writing.

**UNIT-4** Reading Comprehension of an unseen passage.  
Vocabulary based on text.

**UNIT-5** Grammar Advanced Exercises.

Note : Questions on unit I and IV (b) shall be asked from the prescribed text. Which will comprise of popular creat writing and the following items ?

Mimimum needs- housing and Transport, Geo-economics profile of MP communication education and culture Women and Warm-in-D..... Improvement, Management of Change, Physical Quality of life, War and human survival the question of human social value, New Economics Philosophy (Recent Liberalization Methods) Democratic Decentralisation (with reference to 73, 74 constitutional) Amendment.

The text book shall be sponsored by the M.P. Higher Education Department and published the M.P. Hindi Granth, Academy.

**B.A. / B. Sc. / B. Com. / - III**  
**Paper - III**  
**Basics of Computer And Information Technology**

सैद्धान्तिक

— 40

परियोजना मूल्यांकन (आन्तरिक) —

10

**B.Sc. - III**  
**Botany Paper - I**  
**Plant Physiology, Biochemistry and Biotechnology**

**Max. Marks : 50**

**Unit-1 Plant-water relations** : Importance of water to plant life; physical properties of water; diffusion and osmosis; absorption, transport of water and transpiration; physiology of stomata.

**Mineral nutrition** : Essential macro-and micro-elements and their role; mineral uptake; deficiency and toxicity symptoms.

**Transport of organic substance** : Mechanism of phloem transport; source-sink relationship; factors affecting translocation.

**Unit-2 Photosynthesis**: Significance; historical aspects; photosynthetic pigments; action spectra and enhancement effects; concept of two photosystems; Z-scheme; photophosphorylation; Calvin cycle; C4 pathway; CAM plants; photorespiration.

**Nitrogen and lipid metabolism** : Biology of nitrogen fixation; importance of nitrate reductase and its regulation; ammonium assimilation; structure and function of lipids; fatty acid biosynthesis;  $\beta$ -oxidation; saturated and unsaturated fatty acids; stored and unsaturated fatty acids; storage and mobilization of fatty acids.

**Unit-3 Respiration** : ATP - the biological energy currency; aerobic and anaerobic respiration; Krebs's cycle; electron transport mechanism (chemi-osmotic theory); redox potential; oxidative phosphorylation; pentose phosphate pathway.

Basics of enzymology : Discovery and nomenclature; characteristics of enzymes; concept of holoenzyme, apoenzyme, coenzyme and cofactors; regulation of enzyme activity; mechanism of action.

**Unit-4 Growth and development** : Definitions; phases of growth and development; kinetics of growth; seed dormancy, seed germination and factors of their regulation; plant movements; the concept of photoperiodism; physiology of flowering; florigen concept; biological clocks; physiology of senescence, fruit ripening, plant hormones - auxins, gibberellins, cytokinins, abscisic acid and ethylene, history of their discovery, biosynthesis and mechanism of action; Photomorphogenesis; phytochromes and cryptochromes, their discovery, physiological role and mechanism of action.

**Unit-5 Genetic engineering** : Tools and techniques of recombinant DNA technology; cloning vectors; genomic and cDNA library; transposable elements; techniques of gene mapping and chromosome walking. Role of enzymes in genetic engineering.

Biotechnology : Functional definition; basic aspects of plant tissue culture; cellular totipotency, differentiation and morphogenesis; biology of Agrobacterium, vectors for gene delivery and marker genes; salient achievements in crop biotechnology.

**B. Sc. - III**  
**Botany Paper- II**  
**Ecology and Utilization of Plants**  
**Ecology**

**Time :3 Hrs. Marks 50**

- Unit-1** Ecosystems : Structure : abiotic and biotic components; food chain, food web, ecological Pyramids, energy flow; biogeochemical cycles of carbon, nitrogen and phosphorus.  
**Morphological, anatomical and Physiological responses of plants** to water (hydrophytes and xerophytes), temperature (thermoperiodicity and vernalization), light (photoperiodism, heliophytes and sciophytes) and salinity.
- Unit-2 Population ecology** : Growth curves; ecotypes; ecads.  
**Community ecology** : Community characteristics, frequency, density, cover, life forms, biological spectrum; ecological succession.
- Unit-3 Plants and environment** : Atmosphere (gaseous composition), water (properties of water cycle), light (global radiation, photosynthetically active radiation), temperature, soil (development, soil profiles, physico-chemical properties), and biotic factors.
- Unit-4 Phytogeographical regions of India :**  
**Vegetation types of India** : Forests and grasslands. with special reference to M.P. National parks of Madhya Pradesh

**UTILIZATION OF PLANTS**

- Unit-5** Food Plants : Rice, wheat, maize,  
potato, sugarcane. Fibres : Cotton and jute.  
Vegetable oils : Groundnut, mustard and conconut.  
General account of Sources of firewood, timber  
and bamboos.  
Spices : General account.  
Medicinal plants : General accounts  
Beverages : Tea and coffee.  
Rubber.

**SUGGESTED READINGS (FOR ECOLOGY)**

- Odum, E. P. 1983. Basic Ecology, Saunders, Philadelphia.  
Kormondy, E. J. 1996. Concepts of Ecology. Prentice - Hall of India Pvt. Ltd., New Delhi.  
Mackenzie, A et al. 1999. Instant Notes in Ecology. Viva books Pvt. Ltd., New Delhi.  
Suggested Readings (for Utilization of Plants)  
Kocchar, S. L. 1998. Economic Botany in Tropics, 2<sup>d</sup> edition. Macmillan India Ltd., New Delhi.  
Sambamurthy, A.V.S.S. and Subramanyam, N. S. 1989. A text book of Economic Botany! Wiley Eastern Ltd., New Delhi.

Sharma, O.P. 1996 Hill's Economic Botany (Late Dr. A. F.; Hill adapted by O.P. Sharma). Tata McGraw Hill Co. Ltd., New Delhi.

Simpson. B. B. and Conner - Ogorzaly, M. 1986. Economic Botany - Plants in Our World. McGraw Hill, New Yourk.

Ambasht R. S. Plant Ecology.

Champion and Seth 1968. Forests of India - classification - F.R.I. Publication.

Doubermire : Plant and environment

Puri G. S. : Indian forest Ecology

Sagareya K.P. : Forest and Forestry

Pandhi - Indian Forestry

### **Suggested Laboratory Exercises (Ecology)**

#### **Identification of Local Flora -**

1. To determine minimum number of quadrats required for reliable estimate of biomass in grasslands.
2. To study the frequency of herbaceous species in grassland and to compare the frequency distribution with Raunkair's Standard Frequency Diagram.
3. To estimate importance value index for grassland species on the basis of relative frequency, relative density and relative biomass in protected and grazed grassland.
4. To measure the vegetation cover of grassland through point frame method.
5. To measure the aboveground plant biomass in a grassland.
6. To determine Kemp's constant for dicot and monocot leaves and to estimate the leaf area index of a grassland community.
7. To determine diversity indices (richness, Simpson, Shannon- Wiener) in grazed and protected grassland.
8. To estimate bulk density and porosity of grassland and woodland soils.
9. To determine moisture content and water holding capacity of grassland and woodland soil.
10. To study the vegetation structure through profile diagram.
11. To estimate transparency, pH and temperature of different water bodies.
12. To measure dissolved oxygen content in polluted and unpolluted water samples.
13. To estimate salinity of different water samples.
14. To determine the percent leaf area injury of different leaf samples collected around polluted sites.
15. To estimate dust holding capacity of the leaves of different plant species.

### **Suggested Laboratory Exercises (Ecology)**

1. To determine minimum number of quadrats required for reliable estimate of biomass in grasslands.
2. To study the frequency of herbaceous species in grassland and to compare the frequency distribution with Raunkair's Standard Frequency Diagram.
3. To estimate importance value index for grassland species on the basis of relative frequency, relative density and relative biomass in protected and grazed grassland.
4. To measure the vegetation cover of grassland through point frame method.
5. To measure the aboveground plant biomass in a grassland.
6. To determine Kemp's constant for dicot and monocot leaves and to estimate the leaf area index of a grassland community.
7. To determine diversity indices (richness, Simpson, Shannon- Wiener) in grazed and protected grassland.
8. To estimate bulk density and porosity of grassland and woodland soils.
9. To determine moisture content and water holding capacity of grassland and woodland soil.
10. To study the vegetation structure through profile diagram.
11. To estimate transparency, pH and temperature of different water bodies.
12. To measure dissolved oxygen content in polluted and unpolluted water samples.
13. To estimate salinity of different water samples.
14. To determine the percent leaf area injury of different leaf samples collected around polluted sites.
15. To estimate dust holding capacity of the leaves of different plant species

### **Suggested Readings (for laboratory exercises in Ecology)**

Li Krebs. C. J. 1989 Ecological Methodology. Harper and Row, New York USA.

Ludwig, J. a. and Reynolds, J. F. 1988 Statistical Ecology. Wiley, New York.

Moore, P. W. and Chapman, S. B. 1986. Methods in Plant Ecology. Blackwell Scientific Publications.

Misra, R. 1968 Ecology Work Book. Oxford & IBH, New Delhi.

APHA - Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water. American Public Health Association, Washington, D.C.

### **Suggested Laboratory Exercises (For Utilization of Plants)**

1. Food Plants : Study of the morphology, structure and simple microchemical tests of the food storing tissues in rice, wheat, maize, potato and sugarcane. Microscopic examination of starch in these plants (excepting sugarcane).
2. Fibres : Study of cotton flowers, sectioning of the cotton ovules/ developing seeds to trace the origin and development of cotton fibers. Microscopic study of cotton and test for cellulose.

Sectioning and staining of jute stem to show the location and development of fibres. Microscopic structure. Tests for lignocellulose.

3. Vegetable Oils : Study of hand sections of groundnut, mustard and coconut and staining of oil droplets by Sudan III and Sudan Black.
4. Field Visits: To study sources of firewood (10 plants), timber-yielding trees (10 trees) and bamboos. A list to be prepared mentioning special features.
5. Spices : Examine black pepper, cloves, cinnamon (hand sections) and opened fruits of cardamom and describe them briefly.
6. Preparation of an illustrated inventory of 10 medicinal plants used in indigenous systems of medicine or allopathy : Write their botanical and common names, parts used and diseases/ disorders for which they are prescribed.
7. Beverages : Section build coffee beans and tea leaves to study the characteristic structural features.
8. Rubber : Collect illustrative materials of *Hevea brasiliensis* : morphology of the plant tapping practices, history of rubber. List the many uses of rubber.

Suggested Readings (for laboratory exercises for Utilization of plants).

Kocchar, S. L. 2000. Economic Botany of the Tropics. Macmillan India Pvt. Ltd., New Delhi  
Council of Scientific & Industrial Research 1986. The Useful Plants of India. Publications and Information Directorate, CSIR, New Delhi.

Pimental D. and Hall, C.W. (Eds) 1989 Food and Natural Resources. Academic Press, London - New York.

Sharma. D. P. 1996 Hilrs Economic Botany - Tata McGraw Hill Co. Ltd., New Delhi.

Swaminathan M. s. and Kocchar, S. L. (Eds) 1989. Plants and Society. Macmillan Publications Ltd., London



**B. Sc. III**  
**Scheme of Botany Practical**

**Max. Marks 50 Time : 04Hours**

Ex.1	Exercise based on plant physiology experiment	10
Ex.2	Biochemical test	05
Ex. 3	Exercise based on Ecological experiment or soil analysis	10
Ex.4	Spotting based on Economic Botany	10
Ex.5	Viva- Voce	05
Ex.6	Project Work	05
Ex.7	Sessional	05

## बी.एस.सी.तृतीय वर्ष

### प्रथम प्रश्न पत्र

#### पाठ्यक्रम 5 – पादप कार्थिकी, जैव रसायन तथा जैव तकनीकी

vf/kdre vad 50 le; & 03 ?k.Vs

**इकाई 1 जल पादप संबंध** – पादप जीवन में जल का महत्व, जल के भौतिक गुण, विसरण तथा परासरण, अवशोषण-रसारोहण तथा उत्स्वेदन, रन्ध्रों की कार्थिकी

**खनिज पोषण** – आवश्यक दीर्घ एवं सूक्ष्म तत्व तथा उनका महत्व, खनिज अवशोषण, कमी तथा विषैला प्रभाव के लक्षण

**कार्बनिक तत्वों का आरोहण** – फ्लोएम आरोहण की क्रिया विधि, स्रोत सिंक संबंध, खनिज आरोहण को प्रभावित करने वाले तत्व।

**इकाई 2 प्रकाश संश्लेषण** – महत्व इतिहासिक विवरण, प्रकाश संश्लेषण में प्रयुक्त अवयव, क्रिया चक्र तथा वृद्धि प्रभाव, दो प्रकाशी अभिक्रियाओं की अवधारणा, जेड-स्कीम, प्रकाश फास्फीकरण, केल्विन चक्र, C4-पथ, सीएएम पौधे, प्रकाशीश्वसन

**नाइट्रोजन तथा लिपिड उपापचय** – नाइट्रोजन स्थरीकरण की जैविकी, नाइट्रेट अवकरण का महत्व तथा नियमन, अमोनियम संश्लेषण, लिपिड की संरचना एवं कार्य, वसा अम्लों का जैविक संश्लेषण, बीटा ऑक्सीकरण, संतृप्त एवं असंतृप्त वसा अम्ल, वसा अम्लों का संचय एवं स्थानान्तरण।

**इकाई 3 श्वसन** – ए.टी.पी. जैविक उर्जा स्रोत, ऑक्सी तथा अनावैसी श्वसन, केब्स चक्र, इलेक्ट्रान स्थानान्तरण क्रियाविधि (रसायन –परासरण सिद्धांत) रेडॉक्स उर्जा, ऑक्सी फास्फीकरण, पेन्टोज – फॉस्फेट पथ।

**विकरों का मूल सिद्धांत** – खोज एवं नामकरण, विकर की विशेषताएँ, पूर्णविकर, एपोएन्जाइम, सहएन्जाइम (विकर), सहकारक की अवधारणा, विकर प्रतिक्रिया का नियमन तथा कार्यविधि

**इकाई –4 वृद्धि एवं विकास** – परिभाषा, वृद्धि एवं विकास की प्रावस्थाएँ, वृद्धि की कार्थिकी, फ्लोरीजन अवधारणा, जैविक घड़ी, जीर्णता की अवधारणा, फलों का पकना, वृद्धि हार्मोन, ऑक्सीन, जिबरलिन, साइटोकाइनिन, एब्सिसिक अम्ल तथा इथीलीन, खोज का इतिहास, जैविक संश्लेषण तथा कार्य की क्रिया विधि प्रकाश आकारिकी एकान्तरण, फाइटोक्रोम, क्रिप्टोक्रोम की खोज, कार्थिकी भूमिका तथा कार्यविधि।

**इकाई 5 अनुवांशिकी प्रौद्योगिकी** – पुनर्योजित डी.एन.ए. तकनीकी के औजार एवं प्रविधि, क्लोनिंग सदिश, संजीन तथा सी.डी.एन.ए. संग्रह, परिवर्तनशील तत्व, जीन मानचित्रण एवं गुणसूत्र गमन की प्रविधि, जीन प्रौद्योगिकी में विकरों की भूमिका।

**जैव तकनीकी** :- कार्य की परिभाषा, पादप ऊतक संवर्धन के मूल सिद्धांत, कोशिकीय पूर्ण सशक्तता, विभेदन तथा एकान्तरण, एग्रोबैक्टीरियम की आकारिकी, जीन निकास तथा चिन्हक जीन के सदिश फसल जैव तकनीकी की विशिष्ट उपलब्धियाँ।

**बी.एस.सी. तृतीय वर्ष**  
**द्वितीय प्रश्न पत्र**  
**पारिस्थितिकी एवं पादपों का उपयोग**

अधिकतम अंक –50 समय –03 घण्टऱ

**इकाई 1 पारिस्थितिक तंत्र** – संरचना, अजैविक एवं जैविक घटक, खाद्य श्रृंखला, खाद्य जाल, पारिस्थितिक पिरामिड, उर्जाप्रवाह, कार्बन, नाइट्रोजन एवं फास्फोरस के जैव-भू-रासायनिक चक्र ।

जल का पादपों की आकृति, शारीरिक संरचना एवं कार्थिकी पर प्रभाव, (जलोद्भिद् एवं मरूद्भिद्) तापमान (उष्ण कालिता एवं बसंतीकरण), प्रकाश (दीप्तीकालिता हीलियोफाइट्स, शायोफाइट्स) एवं क्षारीयता ।

**इकाई 2 समष्टि पारिस्थितिकी** – वृद्धि वक्र, पारिप्ररूप, इकेड ।

**समुदाय पारिस्थितिकी** – समुदाय के लक्षण, आवृति, सघनता, आवरण, जीवनरूप, जैविक वर्णक्रम, पारिस्थितिक अनुक्रमण ।

**इकाई 3 पादप एवं पर्यावरण** – वायुमण्डल (वायु की संरचना), जल (जल चक्र के गुण), प्रकाश (पृथ्वी प्रकाश, प्रकाश संश्लेषण क्रिया में प्रयुक्त विकिरण ), तापमान, मृदा (विकास, मृदा परिच्छेदिका, भौतिक एवं रासायनिक गुण) एवं जैविक कारक ।

**इकाई 4 भारत के जैव-भौगोलिक क्षेत्र, भारत के वानस्पतिक प्रकार** – मध्य प्रदेश के वन एवं घास के मैदान मध्यप्रदेश के राष्ट्रीय उद्यान ।

**इकाई 5 पादपों का उपयोग**

**भोज्य पदार्थ** – चावल, गेहूं, मक्का, आलू, गन्ना

**रेशे** – कपास एवं जूट

**वानस्पतिक तेल**– मूंगफली, सरसों एवं नारियल ।

**मसाले** – सामान्य परिचय ।

**औषधीय पौधे** – सामान्य परिचय ।

**पेय पदार्थ** – चाय, काफी ।

**रबर**

**B.Sc. Part - III**  
**Zoology**  
**Paper - I**  
**Applied Zoology**

**Time 3 hrs.    M.M. : 50**

**Unit : I Aqua culture :**

1. Definition, scope and significance of aquaculture.
2. Prawn Culture.
3. Pearl Culture.
4. Edible Oyster Culture.
5. Frog Culture 12 periods

**Unit : II Pisciculture**

1. General account of freshwater edible fishes.
2. Carp culture.
3. Maintenance of aquarium.
4. Plankton and their role in fisheries.
5. Elementary knowledge of poly-culture. 12 periods

**Economic Entomology**

General account of :-

1. Sericulture.
2. Apiculture.
3. Lac Culture.
4. Common pests of oil seeds, vegetables and stored grains.
5. Biological control of insect-pests. 13 periods

**Unit IV            Toxicology**

1. Toxicology : Basic concept.
2. Toxicity testing LC50, LD50 acute and chronic toxicity.
3. Heavy metal toxicity (mercury, cadmium and lead).
4. Pesticides and their toxicological effects.
5. Occupational health hazards and their contro. 12 periods

**Unit : V            Lab techniques**

1. Study of pH meter and chromatography.
2. Microtomy.
3. Preparation of fixatives, stains and reagents.
4. Museum keeping - preservation and skeleton preparation, taxidermy. 12 periods

**B.Sc. Part - III**  
**Zoology**  
**Paper - II**  
**Environment Biology and Evolution**

**Time : 3 hrs. MM : 50**

**Unit I Basic concept of ecology**

1. Concept of Ecosystem - Biotic and Abiotic factors, energy flow in ecosystem - food chain and food web.
2. Biogeochemical cycles of CO<sub>2</sub>, N and P.
3. Population concept - characteristics of population,
4. Community concept - Succession, periodicities, indicators.

**Unit II Habitat Ecology**

Characteristics of the following habitats :-

1. Fresh water
2. Terrestrial
3. Marine
4. Ecological divisions of India
5. Natural resources and their conservation

**Unit III Man and Environment :**

1. Wild life conservation and sanctuaries of Madhya Pradesh.
2. Environmental degradation and pollution.
3. Pesticide, metal, thermal and noise pollution.
4. Global warming, green house effect and radiation ecology.
5. Urbanization and effects of human population on environment.

**Unit IV Origin of life Evolution**

1. Origin of life - Theories and concepts.
2. History of evolutionary thought :- Lamarckism and Darwinism, NeoDarwinism
3. Natural Selection - Basic concept of variation , mutation, isolation and speciation
4. Adaptation and mimicry
5. Concept of micro, macro and mega evolution.

**Unit -V Palaeontology and Distribution of Animals**

1. Palaeontology :- Formation of fossils  
Determination of age of fossils
2. Study of extinct forms :- Dinosaurs and Archaeopteryx.
3. Evolution of man
4. Zoogeographical distribution of animals.

**बी.एस.सी द्वितीय वर्ष**  
**प्राणी शास्त्र**  
**प्रथम प्रश्न पत्र—व्यावहारिक प्राणी शास्त्र**

समय : 3 घंटे

पूर्णांक –50

**इकाई 1 जलीय उत्पादन (Aqua culture)**

1. जलीय उत्पादन की परिभाषा तथा महत्व
2. झींगा पालन
3. पर्ल पाचन
4. खाये जाने वाले आएस्टर पालन
5. मेंढक पालन

**इकाई 2 मत्स्य पालन (Pissiculture)**

1. मीठे पानी में पाई जाने वाली खाने योग्य मछलियों की सामान्य जानकारी
2. कार्य पालन
3. जल जीवशाला (Aquarium) का रख रखाव
4. प्लावक एवं इसका मत्स्य पालन में योगदान
5. पौली कल्चर का सामान्य ज्ञान

**इकाई 3 आर्थिक कीट विज्ञान (Economic entomology)**

सामान्य जानकारी

1. रेशम उत्पादन
2. मधुमक्खी पालन
3. लाख उत्पादन नियंत्रण
4. खाद्य तेल बीज, वनस्पति एवं संग्रहित अनाज में लगने वाले सामान्य पीड़क
5. कीट एवं पीड़कों का जैविक नियंत्रण

**इकाई 4 अविषालुता (Toxicology)**

1. अविषालुता – आधारभूत अवधारणा
2. अविषालुता परीक्षण LC50 LD50 तीव्र तथा दीर्घकालीन अविषालुता
3. हैवी मेटल अविषालुता (पारा, केडमियम तथा सीसा)
4. पीड़क एवं इनके अविषालु प्रभाव
5. व्यवसाय से संबंधी स्वास्थ्य समस्याएँ एवं उनका नियंत्रण।

**इकाई 5 प्रयोगशाला तकनीक (Laboratory Techniques)**

1. पी.एच. मीटर तथा क्रोमेटोग्राफी उपकरण का अध्ययन
2. माइक्रोटोमी
3. फिक्सेटिव्ह, रंजक तथा प्रतिकारक निर्माण विधि।
4. प्राणी संग्रहालय (म्यूजियम) का रखरखाव तथा संरक्षण।
5. कंकाल तैयार करना तथा प्राणियों के स्टाफ बनाना।

बी.एस.सी. तृतीय वर्ष 2004–2005  
प्राणी शास्त्र  
द्वितीय प्रश्न पत्र  
पर्यावरणीय जैविकी एवं उद्विकास

समय 3 घण्टे अधिकतम अंक : 50

**इकाई 1 पारिस्थितिकीय अवधारणाये**

1. पारिस्थितिकीय तन्त्र की आधारभूत अवधारणायें अजैविक कारक एवं आहार श्रृंखला। एवं जैविक कार, ऊर्जा प्रवाह
2. जैव भू रासायनिक चक्र, कार्बनडाई ऑक्साइड चक्र, नाइट्रोजन चक्र, फास्फोरस चक्र।
3. जीव संख्या अवधारणायें। जीव संख्या के लक्षण।
4. समुदाय अवधारणायें – अनुक्रमण, समुदाय आवर्तिता एवं समुदाय सूचक।

**इकाई 2 आवास परिस्थितिकी**

1. स्वच्छजलीय आवास
2. स्थलीय आवास
3. समुद्रीय आवास
4. भारत वर्ष के पारिस्थितिकीय क्षेत्र
5. प्राकृतिक संसाधन एवं उनका संरक्षण

**इकाई 3 मानव एवं पर्यावरण**

1. वन्य जीवन संरक्षण – मध्यप्रदेश के वन्य जीव अभ्यारण्य
2. पर्यावरण ह्रास एवं प्रदूषण
3. पीढ़क नाशक, धातु, ऊष्मा, ध्वनि प्रदूषण
4. भूमण्डलीय ऊष्मता, हरित गृह प्रभाव विकीरण पारिस्थितिकी
5. मानव आबादी पर शहरीकरण का प्रभाव

**इकाई 4 जीवन की उत्पत्ति एवं विकास**

1. जीवन की उत्पत्ति – वाद एवं अवधारणाये।
2. उद्विकास का इतिहास एवं विचारधारायें (लेमार्कवाद, डार्विनवाद एवं नवडार्विनवाद)।
3. प्राकृतिक वरणवाद – विभिन्नतायें, म्यूटेशन, पृथक्करण, जाति भवन की आधारभूत अवधारणायें।
4. अनुकूलन एवं अनुहरण।
5. मेक्रो एवं माइक्रो उद्विकास की अवधारणा।

**इकाई 5 जीवाश्म विज्ञान एवं भौगोलिक वितरण**

1. जीवाश्म विज्ञान – जीवाश्म निर्माण, जीवाश्मों की आयु आकलन
2. विलोपित जीवों का अध्ययन – डाइनोसोर्स एवं आर्कियोटेरेक्स।
3. मानव उद्विकास
4. जन्तु भौगोलिक वितरण

**B.Sc. III**  
**Zoology 2004-2005**  
**Practical**  
**Exercises for Practical**

1. Collection and study of local Insects, Molluscs, Fresh water fishes.
2. Study of life history of Silk worm, Honey bee & lac Insect.
3. Study of pests - Vegetable and Fruit pest, stored grain pest and crop pest.
4. Study of animal adaptations - Aquatic, Desert, Cave, Volant etc.
5. Mounting of unio gills, Fish scales & gills, sting apparatus of honey bee and mouth parts of Insects.
6. Study of pond Ecosystem.
7. Water analysis- O<sub>2</sub> , Chloride, Co<sub>2</sub>, alkalinity, Soil pH.
8. Components and working of Instruments- Microtome, Microscope, pH meter, Spectrophotometer and centrifugdg.



## Scheme of Practical Examination

Duration 4 hrs

MM 50

1. Spotting - (Insects, Fishes Molluscs) any five	Marks -10
2. Study of animals for adaptation (any three)	05
3. Mounting	05
4. Water analysis (any on parameter)	05
5. Comments on Instruments	05
6. Exercise on wild life	05
7. Project/collection	04
8. Viva	05
9. Practical Record	05
<b>Total</b>	<b>50</b>

### List of Recommended Books :

1. Fish & Fisheries of India Publishing	Jhingran V.G.	Hindustan Corp. , Delhi
2. An Introduction to Fishes Depto,	S.S. Khanna	Central Book Allahabad
3. Text book of Aquaculture Rao	M.S. Readdy & Publishing	Discovery K.R.S. House
4. Pest management and Pesticides Indian Scenario	Nayar B.V.	Namrata Publications, Madaras
5. Economic Zoology	Shukla & Upadhyaya	
6. Ecology	Odum E.P.	Amerind
7. Fundamentals of Ecology	Odum E.P.	W.B. Saunders
8. Evolution Stebbins &	Dobzhansky Valentine	W.H. Freeman
9. Genetics Origin of Species Press	Dobzhansky	Columbia University
10. Environment Biology	Arvind Bhatia	Ramesh Book Depot, Jaipur
11. Ecology	Veebala Rastogi	
12. Organic Evolution	Veebala Rastogi	

13. Organic Evolution	Mohan P Arora	Himalaya Publishing House, Delhi
14. Ecology	M.P. Arora	Himalaya Publishing House, Delhi
15. An Introduction to Paleontology	M.P. Arora	Himalaya Publishing House, Delhi
16. Environmental Biology and Toxicology	P.D. Sharma	Rastogi Publications

17 नए पाठ्यक्रम के आधार पर म.प्र. हिन्दी ग्रन्थ अकादमी द्वारा प्रकाशित पुस्तकें।

**Class : B.Sc. Part Three**

**Subject : Physics**

**Paper I**

**Title : Relativity Quantum Mechanics, Atomic, Molecular And Nuclear Physics**

**Max Marks : 50**

**Note :-** The paper is divided in five units. This examiner should ask at least one question from each unit . Internal choice within the unit must be provided. Numerical problems in each unit should be asked.

**Unit I : Relativity and Quantum Theory (15)**

Reference systems, internal frames, Galilean invariance and conservation laws, propagation of light, Michelson-Morley experiment; search for ether.

Postulates for the special theory of relativity, Lorentz transformations, length contraction, time dilation, velocity addition theorem, variation of mass with velocity, mass-energy equivalence, -particle with a zero rest mass.

Origin of the quantum theory : Failure of classical physics to explain the phenomena such as black body spectrum, photoelectric effect, Ritz combination principle in spectra, stability of an atom. Planck's radiation law, Einstein's explanation of photoelectric effect, Bohr's quantization of angular momentum and its applications to hydrogen atom, limitations of Bohr's theory.

**Unit II : Quantum Mechanics (15)**

Wave-particle duality and uncertainty principle : de Broglie's hypothesis of matter waves ; the concept of wave and group velocities, evidence for diffraction and interference of ' particles', experimental demonstration of matter waves.

Consequence of de Broglie's concepts; quantisation in hydrogen atom; energies of a particle in a box, wave packets, Heisenberg's uncertainty relation for  $p$  and  $x$ , its extension to energy and time. Consequence of the uncertainty relation; gamma ray microscope, diffraction at a slit, particle in a box, position of electron in a Bohr orbit.

Quantum Mechanics : Schrodinger's equation. Postulatory basis of quantum mechanics; operators, expectation values, transition probabilities, applications to particle in a one - and three-dimensional boxes, harmonic oscillator, reflection at a step potential, transmission across a potential barrier.

**Unit III : Atomic Physics (15)**

Hydrogen atom; natural occurrence of  $n$  , and  $m$  quantum numbers, the related physical quantities. comparison with Bohr's theory.

Spectra of hydrogen, deuterium and alkali atoms spectral terms, doublet fine structure, screening constants for alkali spectra for s,p, d, and f states, selection rules.

Single and triplet fine structure in alkaline earth spectra, L-S and J-J couplings.

Weak spectra: continuous X-ray spectrum and its dependence on voltage, Duane and Hunt's law. Characteristics X-rays. Moseley's law, doublet structure of X-ray spectra, X-ray absorption spectra.

#### **Unit IV : Molecular Physics (15)**

Discrete set of electronic energies of molecules, quantisation of vibrational and rotational energies, determination of internuclear distance, pure rotational and rotation vibration spectra. Dissociation limit for the ground and other electronic states, transition rules for pure vibration and electronic vibration spectra.

Raman effect, Stokes and anti-Stokes lines, complimentary character of Raman and infrared spectra, experimental arrangements for Raman spectroscopy.

Spectroscopic techniques : Sources of excitation, prism and grating spectrographs for visible, UV and IR, absorption spectroscopy, double beam instruments, different recording systems.

#### **Unit V Nuclear Physics (15)**

Interaction of charged particles and neutrons with matter, working of nuclear detectors, G.M. Counter, proportional counter and scintillation counter, cloud chambers, spark chamber, emulsions. Structure of nuclei, basic properties ( $I$ ,  $\sim$ ,  $Q$  and binding energy), deuteron binding energy, p-p and n-p scattering and general concepts of nuclear forces. Beta decay, range of alpha particle, Geiger Nuttal law. Gamow's explanation of beta decay, alpha decay and continuous and discrete spectra. Nuclear reactions, channels, compound nucleus, direct reaction (concepts).

Shell model ; liquid drop model, fission and fusion (concepts), energy production in stars by p-p and carbon cycles (concepts).

#### **Text and Reference Books**

1. H S Mani and G K Mehta; " Introduction to Modern Physics" (Affiliated East-West Press, 1989) A Beiser; "Prospective of Modern Physics" H E White ; " Introduction to Atomic Physics" Barrow' "Introduction to Molecular Physics "
2. R P Feymann, R B Leighton and M Sands ; " The Feymann Lectures on Physics", Vol. III (B I Publications, Bombay, Delhi, CalCutta, Madras)
3. T A Littlefield and N Theorley; "Atomic and Nuclear Physics" (Engineering Language Book Society) H A Enge, " Introduction to Nuclear Physics", (Addision -Wesly)
4. Eisenberg and Resnik; "Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei and Particles" (John Wiley)
5. D P Khandelwal ; " Optics and Atomic Physics", (Himalaya Publishing House, Bombay, 1988)

**Class : B.Sc. Part Three**  
**Subject : Physics**  
**Paper II**  
**Solid State Physics, Solid State Devices And Electronics**

**Max Mark : 50**

**Note :-** The paper is divided in five units. The examiner should ask at least one question from each unit. Internal choice within the unit must be provided. Numerical problems in each unit should be asked.

**Unit I Crystal Structure and X-rays (15)**

Overview : Crystalline and glassy forms, liquid crystal, glass transition.

Structure : Crystal structure; periodicity, lattices and bases fundamental translation vectors, unit cell, Wigner-Seitz cell. allowed rotations, lattice types, lattice plane. common crystal structure.

Laue's theory of X-ray diffraction, Bragg's law, Laue patterns.

Bonding: Potential between a pair of atoms; Lennard-Jones potential, concept of cohesive energy, covalent, Van der Waals, ionic, and metallic crystals.

Magnetism : Atomic magnetic moment, magnetic susceptibility, Dia-para-, and Ferromagnetism, Ferromagnetic domains, Hysteresis.

**Unit II : Lattice Vibration (15)**

Thermal properties : Lattice vibrations, simple harmonic oscillator second order expansion of Lennard Jones potential about the minimum, vibrations of one dimensional monatomic chain under harmonic and nearest neighbour interaction approximation, concept of phonons, density of modes (1-D). Debye model; lattice specific heat. low temperature limit, extension (conceptual) 1 to 3 - D.

Band structure : Electrons in periodic potential; nearly free electron model (qualitative), energy bands, energy gap, metals, insulators, semiconductors.

Motion of electrons; Free electrons, conduction electrons, electron collisions, mean free path, conductivity and Ohm's law. Density of states, Fermi energy, Fermi velocity, Fermi-Dirac distribution.

**Unit III Solid State Devices (15)**

Semiconductors: Intrinsic semiconductors, electrons and holes, Fermi level. Temperature dependence of electron and hole concentrations. Doping; impurity states, n and p type semiconductors, conductivity, mobility, Hall effect. Hall coefficient.

Semiconductor devices: Metal-semiconductor junction, p-n junction, majority and minority carriers, diode, Zener and tunnel diodes, light emitting diode, transistor, solar cell.

Power supply : Diode as a circuit element, load line concept, rectification, ripple factor, zener diode, voltage stabilization, IC voltage regulation.

#### **Unit IV Transistor and FETs' (15)**

Characteristics of a transistor in CB, CE and CC mode, graphical analysis of the CE configuration, low frequency equivalent circuits, h-parameters, bias stability, thermal runaway.

Field effect transistors : JFET volt-ampere curves, biasing JFET, a ac operation of JFET, source follower, Depletion and enhancement mode, MOSFET, biasing MOSFET, FET as variable voltage resistor, digital MOSFET circuits.

#### **Unit V : Amplifiers (15)**

Small signal amplifiers :General principles of operation, classification, distortion, RC coupled amplifier, gain frequency response, input and output impedance, multistage amplifiers, transformer coupled amplifiers, Equivalent circuits at low, medium and high frequencies; emitter follower, low frequency common-source and common-drain amplifier, Noise in electronic circuits.

#### **Test and Reference Books**

1. C Kittel ; " Introduction to Solid State Physics". Vth Edition (John Wiley and Sons, New York, 1976) J S Blackmore; "Solid State Physics", IInd Edition (Cambridge University Press, Cambridge) N W Ascroft and N D Mermin ; "Solid State Physics" (Holt, Rinehart and Winston, New York, 1976)
2. B.C. Streetman; "Solid State Electronic Devices", IInd Edition (Prentice-Hall of India, New Delhi, 1986) W D Stanley; "Electronic Devices. Circuits and Applications" (Prentice-Hall, New Jersey, USA. 1988)
3. J D Rader ; " Electronics Fundamentals and Applications", IInd Edition (Prentice-Hall of India, New Delhi, 1986)
4. J Millman and A Grabel; " Microelectronics", International Edition (McGraw-Hill Book Company, New York,1988)

## Scheme of Practical Examination B.Sc. Part Three

Note : Every student is required to perform at least 15 experiment out of the list given below. In practical examination every student must perform one experiment of 3 hrs. duration. In practical examination the break up of marks is as follows :

### I. For regular students :

Practical	Marks	Sessional Marks	Viva	Total
1	25	10	15	50

### II. For ex-students/Non-Collesiate students.

Practical	Marks	Viva	Total
1	35	15	50

### List of Practicals

A. Relativity (a few experiments need to be introduced)

B. Quantum Mechanics

1. Determination of Planck's constant
2. Determination of e/m using Thomson's tube
3. Determination of e by Millikan's method

C. Atomic Physics

1. Study of spectra of hydrogen and deuterium (Rydberg constant and ratio of masses of electron to proton)
2. Absorption spectrum of iodine vapour.
3. Study of alkali or alkaline earth spectra using a concave grating.
4. Study of Zeeman effect for determination of Lande g-factor.

D. Molecular Physics

1. Analysis of a given band spectrum.
2. Study of Raman spectrum using laser as an excitation source.

E. Nuclear Physics

1. Study of absorption of alpha and beta rays.
2. Study of statistics in radioactive measurement.

F. Solid State Physics, Solid State Devices and Electronics.

1. Goniometric study of crystal faces
2. Determination of dielectric constant
3. Hysteresis curve of transformer core
4. Hall-probe method for measurement of magnetic field
5. Specific resistance and energy gap of a semiconductor.
6. Characteristics of a transistor
7. Characteristics of a tunnel diode
8. Study of voltage regulation system
9. Study of a regulated power supply.
10. Study of Lissajous figures using a CRD
11. Study of VTVM
12. Study of RC and TC coupled amplifiers.
13. Study AF and RF oscillators

**बी.एस.सी. तृतीय वर्ष**  
**विषय – भौतिक शास्त्र**  
**प्रथम प्रश्नपत्र**

**इकाई 1 : सापेक्षिकता और क्वांटम यांत्रिकी का उद्भव**

निर्देश तंत्र, जडत्वीय तंत्र, गैलेलियो का अपरिवर्तनीयता और संरक्षण के नियम, प्रकाश का संचरण, माईकेलसन-मोरले प्रयोग, ईथर की खोज, सापेक्षता के विशिष्ट सिद्धांतों की परिकल्पना।

लारेज का रूपान्तरण, लम्बाई संकुचन, समय विस्तार, वेगों के योग का प्रमेय, वेग के साथ द्रव्यमान का परिवर्तन, द्रव्यमान उर्जा समतुल्यता, कण का शून्य विराम द्रव्यमान।

क्वांटम सिद्धांत का उद्भव, निम्न घटनाओं का चिरसम्मत भौतिकी द्वारा व्याख्या करने में असफलता जैसे – कृष्ण पिण्ड स्पेक्ट्रम, प्रकाश विद्युत प्रभाव, स्पेक्ट्रम के रीज संयोग का सिद्धांत, परमाणु का स्थायित्व, प्लांक का विकिरण का नियम, प्रकाशीय विद्युत प्रभाव का आईन्स्टीन की व्याख्या, कोणीय संवेग का बोर क्वांटीकरण तथा हाइड्रोजन परमाणु हेतु अनुप्रयोग। बोर सिद्धांत की सीमाएँ।

**इकाई 2 : क्वांटम यांत्रिकी**

तरंग कण द्वैतता तथा अनिश्चितता – सिद्धांत, द्रव्य-तरंगों की डी-ब्रोगली की परिकल्पना, तरंग तथा समूह वेगों की अभिधारणा, कणों का विवर्तन एवं व्यतिकरण का साक्ष्य, द्रव्य तरंगों का प्रायोगिक अध्ययन।

डी-ब्रोगली की अवधारणा का प्रतिफल, हाइड्रोजन परमाणु का क्वांटीकरण, बाक्स के अन्दर स्थित कण की उर्जा, तरंग पैकेट्स, संवेग और स्थिति में अनिश्चितता का हाईजनवर्ग संबंध तथा इसका उर्जा व समय के साथ विस्तार।

अनिश्चितता सिद्धांत का निष्कर्ष,  $\gamma$  -किरण सूक्ष्मदर्शी, एकल स्लिट द्वारा विवर्तन, बॉक्स के अंदर कण, बोर कक्ष में इलेक्ट्रॉन की स्थिति।

क्वांटम यांत्रिकी – श्रोडिन्जर समीकरण क्वांटम यांत्रिकी के परिकल्पनाएँ, ऑपरेटरस, प्रत्याशामान, ट्रांजिशन प्रायिकता, एक विमीय तथा त्रिविमीय बाक्सों के अन्दर कणों का अनुप्रयोग, आवर्ती दोलित्र, विभव सीढ़ी से परावर्तन, विभव-प्राचीर से पारगमन।

**इकाई-3 परमाणु भौतिकी**

हाइड्रोजन परमाणु,  $n, l$  तथा क्वांटम संख्याओं की प्राकृतिक व्याख्या तथा संबंधित भौतिक संख्याएँ, बोर सिद्धान्त से तुलना।

हाइड्रोजन वर्णक्रम, ड्रियूट्रॉन तथा क्षारीय स्पेक्ट्रमी तत्व, डबलेट फाइन स्ट्रचर,  $s, p, d$  तथा  $f$  अवस्थाओं वाले क्षारीय स्पेक्ट्रम हेतु स्क्रीनिंग नियतांक, वरण-नियम।

अल्कलाईन् अर्थवर्णक्रम के एकल तथा त्रिक संरचनाएँ, L-S और J-J युग्मन, क्षीण वर्णक्रम तथा इसके विभव पर निर्भरता, डुआने और हुण्ड के नियम, अभिलाक्षणिक X - किरण, मोसले का नियम, X-किरण वर्णक्रम की द्विक संरचना, X -किरण अवशोषण वर्णक्रम।

**इकाई -4 आण्विक भौतिकी**

अणुओं के इलेक्ट्रॉनिक उर्जाओं के विविध स्तर, काम्पनिक तथा घूर्णिक उर्जाओं के क्वांटीकरण, अन्तर नाभिकीय दूरी का मापन, शुद्ध घूर्णीय काम्पनिक वर्णक्रम, ग्राउंड तथा अन्य इलेक्ट्रॉनिक स्तरों के अपघटन सीमाएँ, शुद्ध, काम्पनिक तथा इलेक्ट्रॉनिक काम्पनिक वर्णक्रम के संक्रमण नियम। रमन प्रभाव, स्टोक तथा प्रति स्टोक रेखाएँ, रमन और अवरक्त वर्णक्रम का पूरक सिद्धान्त, रमन स्पेक्ट्रम की प्रायोगिक व्यवस्थाएँ।

स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीक : उत्तेजन के स्रोत, दृश्य, पराबैंगनी और अवरक्त विकिरण के लिए प्रिज्म और ग्रेटिंग स्पेक्ट्रोस्कोपी, द्वि-किरण पुंज उपकरण, विभिन्न अभिलेखन निकाय।



### इकाई-5 नाभिकीय भौतिकी

न्यूट्रान तथा आवेशित कणों की द्रव्य के साथ अनुक्रिया। नाभिकीय संसूचको की कार्यविधि गीगर-मूलर गणक (G-M गणक) आनुपातिक तथा प्रस्फुरण गणक, मेघ कोष्ठ, स्पार्क प्रकोष्ठ इमल्सन।

नाभिकों ककी संरचना, मूल गुण ( $I$ ,  $\mu$ ,  $Q$  और बंधन उर्जा) ड्यूट्रान की बन्धन उर्जा, प्रोटोन-प्रोटोन तथा न्यूट्रान-प्रोटोन प्रकीर्णन, नाभिकीय बलों की सामान्य अवधारणा।  $\beta$ -क्षय।  $\alpha$  कणों की परास गीगर-नटल नाभिकीय अभिक्रिया, चैनल, यौगिक नाभिक सीधी क्रिया (अवधारणाएँ)

बी.एस.सी तृतीय वर्ष

विषय – भौतिक शास्त्र

द्वितीय प्रश्नपत्र

ठोस अवस्था भौतिकी, ठोस अवस्था युक्तियों तथा इलेक्ट्रानिकी

इकाई-1 : ठोस अवस्था भौतिकी – 1

वृहद् परिदृष्टि : क्रिस्टलीय एवं ग्लासी रूप, तरल क्रिस्टल, ग्लास में रूपान्तरण।

संरचना : क्रिस्टल संरचनामात्र, आवृत्ता जालक एवं आधार, मूल सीमानान्तरण सदिश, इकाई सेल, विग्नर – सिट्ज सेल, अनुपथ घूर्णक, जालक प्रकार, जालक तलण सामान्य क्रिस्टल संरचनाएं।

X- किरण विवर्तन की लॉउ का सिद्धान्त, ब्रेग का नियम, लॉउ विधाए।

बंधन : परमाणुओ के जोड़ो के मध्य विभव, लेनडि-जॉन विभव, ससंजक उर्जा के सिद्धान्त, सह संयोजन, वाण्डर-वॉल, आयनिक तथा धात्विक क्रिस्टल।

चुम्बकत्व : परमाण्विक चुम्बकीय आघुर्ण, चुम्बकीय प्रवृत्ति, प्रति, अनु एवं लौह चुम्बकत्व, लौह चुम्बकीय डोमेन, शैथिल्यता।

इकाई-2 ठोस अवस्था भौतिकी .५

उष्मीय गुण : जालक कम्पन, सरल आवर्त दालित्र, लेनार्ड-जॉन विभव के निम्नतम मान के परितः द्वितीय श्रेणी प्रसार, निकटतम सांख्यिक तथा आवृत्ति प्रतिक्रिया के सन्निकटता में एक परमाण्विक चेन का एक विमीय दोलन, फोनोन की अभिधारणा, विधाओं (एक विमीय) का घनत्व, डिबाई प्रतिरूप, जालक विशिष्ट उष्मा, निम्न तापक्रम सीमा, त्रिविमिय विस्तार (केवल अभिधारणा)।

बैण्ड संरचना : आवर्त विभव में इलेक्ट्रानों की गति, लगभग मुक्त इलेक्ट्रान प्रतिरूप (गुणात्मक). उर्जा बैण्ड, उर्जा अंतराल, धातु, अचालक, अर्धचालक।

इलेक्ट्रानो की गति : मुक्त इलेक्ट्रान, चालक इलेक्ट्रान, इलेक्ट्रान संघट्ट, माध्य मुक्त पथ, चालकता तथा ओहम का नियम, स्तरो का घनत्व, फर्मी उर्जा, फर्मी वेग, फर्मी –डिराक वितरण।

इकाई 3-ठोस अवस्था युक्तियों

अर्द्धचालक : अन्तः अर्द्धचालक, इलेक्ट्रान एवं बिबर, फर्मी स्तर, इलेक्ट्रान तथा बिबर घनत्वों पर तापक्रम का प्रभाव, अपमिश्रण, अशुद्धि स्तर,  $n$  तथा  $P$  प्रकार के अर्द्धचालक, चालकता, गतिशीलता, हाल प्रभाव, हाल गुणांक।

अर्द्धचाल युक्तियों : धातु अर्द्धचालक संधि, चन्द संधि, मुख्य एवं अल्प वाहक, डायोड, जीनर एवं टूनल डायोड, प्रकाश उत्सर्जन डायोड ट्रान्जिस्टर, सोलर सेल।

परिपथ तत्व के रूप में डायोड, लोड-लाइन अवधारणा, दिष्टकरण, उर्मिका घटक, विभव स्थायित्व, IC विभव नियमन।

इकाई 4 आण्विक भौतिकी -c

ट्रान्सिस्टर के लाक्षणिक वक्र : उभयनिष्ठ आधार, उत्सर्जन एवं संग्राहन विधा में, अभयनिष्ठ उत्सर्जन विधा में ग्राफीय विश्लेषण, निम्न आवृत्ति समतुल्यता परिपथ, -प्राचल, अभिमति स्थायित्वता, तापीय अस्थिरता।

क्षेत्र-प्रभाव ट्रान्सिस्टर : JFET वोल्ट -एम्पियर वक्र, अभिनति JFET, JFET के प्रत्यावर्ती धरा प्रयोग , स्रोत अनुगामी, अवक्षय एवं अभिवर्द्धी विधा MOSFET, अभिनति MOSFET, परिवर्ती वोल्टेज प्रतिरोध के रूप में FET, डिजिटल MOSFET परिपथ।

इकाई-5 : इलेक्ट्रॉनिक -cc

लघु संकेत प्रवर्द्धक : प्रक्रिया के सामान्य सिद्धान्त, वर्गीकरण, विरूपण, RC युग्म प्रवर्धक, आवृत्ति अनुक्रिया, निवेशी एवं निर्गल प्रतिबाधा, बहुस्तरीय प्रवर्धक, टान्सिस्टर युग्म प्रवर्धक, निम्न, मध्यम तथा उच्च आवृत्तियों पर समतुल्य परिपथ, उत्सर्जक अनुगामी, निम्न आवृत्ति उभयनिष्ठ स्रोत एवं उभयनिष्ठ -जैन प्रवर्धक, इलेक्ट्रॉनिक परिपथों में शोर।

बी.एस.सी. तृतीय वर्ष  
भौतिकी

प्रायोगिक परीक्षा की पद्धति

टीप : – निम्न सूची से कम से कम 15 प्रयोग करना आवश्यक है। प्रत्येक छात्र को प्रायोगिक परीक्षा में 3 घंटे का एक प्रयोग करना आवश्यक है। अंको का वितरण निम्न प्रकार से है:–

- नियमित छात्रों के लिए  
प्रायोगिक अंक सत्रांक मौखिक कुल  
25 10 15 50
- भूतपूर्व एवं स्वाध्यायी परीक्षार्थी के लिए  
प्रायोगिक अंक मौखिक कुल  
35 15 50

प्रयोगों की सूची

- क्वान्टम यांत्रिकी
  - प्लांक नियतांक का निर्धारण
  - $e/m$  का थामसन विधि से निर्धारण
  - 'e' का मिलिकान
- परमाणु भौतिकी
  - हाइड्रोजन तथा ड्यूटीरियम के वर्णक्रम का अध्ययन।
  - आयोडीन वाष्प का अवशोषण वर्णक्रम।
  - अवतल ग्रेटिंग द्वारा क्षारों के वर्णक्रम का अध्ययन।
  - लैन्डे  $g$  फैक्टर के निर्धारण हेतु जीमन प्रभाव का अध्ययन।
- आण्विक भौतिकी
  - बैण्ड वर्णक्रम का विश्लेषण।
  - लेसर का उत्तेजक स्रोत के रूप में उपयोग करके रमन अध्ययन
- नाभिकीय भौतिकी
  - अल्फा तथा बीटा किरणों के अवशोषण का अध्ययन।
  - रेडियो धर्मिता के मापन में सांख्यिकी का अध्ययन।
- ठोस अवस्था भौतिकी, ठोस अवस्था विधियों तथा इलैक्ट्रानिक्स
  - क्रिस्टल फलकों का गोनियोमैट्रिक अध्ययन
  - परावैधुतांक का निर्धारण।
  - ट्रान्सफार्मर कोड का चुम्बकीय शैथिल्य वक्र।
  - चुम्बकीय क्षेत्र के निर्धारण की हॉल-प्रोव विधि
  - अर्द्ध चालक का विशिष्ट प्रतिरोध तथा उर्जा अन्तराल
  - ट्रान्जिस्टर के अभिलाक्षणिक वक्र
  - टनल डायोड के अभिलाक्षणिक वक्र
  - वेल्डता नियमन निकाय का अध्ययन
  - नियमित पावर सप्लाय का अध्ययन
  - कैथोड किरण कम्पनदर्शी के उपयोग से लिसाजू आकृतियों का अध्ययन।
  - VTVM का अध्ययन।
  - R-C युग्मित तथा ट्रान्सफार्मर युग्मित प्रबर्धक।
  - श्रव्य आवृत्ति तथा रेडियो आवृत्ति दोलियों का अध्ययन।

## B.Sc. Third Year

### Paper I : Physical Chemistry

Maximum Marks : 33

(2 Hrs/ week)

#### Unit I Elementary Quantum Mechanics

Black-body radiation, Planck's radiation law, photoelectric effect, heat capacity of solids, Bohr's model of hydrogen atom (no derivation) and its defects. Compton effect.

De Broglie hypothesis, the Heisenberg's uncertainty principle, Sinusoidal wave equation, Hamiltonian operator, Schrodinger wave equation and its importance, physical interpretation of the wave function, postulates of quantum mechanics, particle in a one dimensional box.

Molecular orbital theory, basis ideas - criteria for forming M.O. from A.O., construction of M.O. 's LCAO-H<sub>2</sub><sup>+</sup> ion, calculation of energy levels from wave functions, concept of  $\alpha$ ,  $\alpha^*$ ,  $\pi$ ,  $\pi^*$  orbitals and their characteristics, Hybrid orbitals-SP, SP<sup>2</sup>, SP<sup>3</sup>; calculation of coefficients of A.O.'s used in these hybrid orbitals.

Introduction to valence bond model of H<sub>2</sub>, comparison of M.O. and V.B. models.

#### Unit II Spectroscopy

Introduction : electromagnetic radiation, regions of the spectrum, basic features of different spectrometers, statement of the Born-Oppenheimer approximation, degree of freedom.

##### Rotational spectrum

Diatomic molecules, Energy levels of a rigid rotor (semi-classical principles), selection rules, spectral intensity, distribution using population distribution (Maxwell-Boltzmann distribution) determination of bond length, qualitative description of non-rigid rotor, isotope effect.

##### Vibrational Spectrum

Infrared spectrum : Energy levels of simple harmonic oscillator, selection rules, pure vibrational spectrum, intensity, determination of force constant and qualitative relation of force constant and bond energies, effect of anharmonic motion and isotope on the spectrum, idea of vibrational frequencies of different functional groups.

Raman spectrum : Concept of polarizability, pure rotational and pure vibrational Raman spectra of diatomic molecules, selection rules.

##### Electronic Spectrum

Concept of potential energy curves for bonding and antibonding molecular orbitals, qualitative description of selection rules and Franck-Condon principle.

Qualitative description of  $\sigma$ ,  $\pi$  and n M.O. their energy levels and the respective transitions.

#### Unit III Photochemistry

Interaction of radiation with matter, difference between thermal and photochemical processes. Laws of photochemistry : Grotthuss-Draper law, Stark-Einstein law, Jablonski diagram depicting various processes occurring in the excited state, qualitative description of fluorescence, phosphorescence, non-radiative processes (internal conversion,

intersystem crossing), quantum yield, photosensitized reactions energy transfer processes (simple examples.)

#### **Unit IV Solutions, Dilute Solutions and Colligative Properties**

Ideal and non-ideal solutions, methods of expressing concentrations of solutions, activity and activity coefficient.

Dilute solution, colligative properties, Raoult's law, relative lowering of vapour pressure, molecular weight and elevation in boiling point and depression in freezing point. Experimental methods for determining various colligative properties.

Abnormal molar mass, degree of dissociation and association of solutes.

### **Paper II : Inorganic Chemistry**

M. M. : 33

#### **Unit I A. Hard and Soft Acids and Bases (HSAB)**

Classification of acids and bases as hard soft. Pearson's HSAB concept, acid-base strength and hardness and softness. Symbiosis, theoretical basis of hardness and softness, electronegativity and hardness and softness.

#### **B. Silicones and Phosphazenes**

Silicones and phosphazenes as examples of inorganic, polymers, nature of bonding in triphosphazenes.

#### **Unit II A. Metal-ligand Bonding in Transition Metal Complexes**

Limitations of Valence bond theory, an elementary idea of crystal-field theory, crystal field splitting in octahedral, tetrahedral and square planar complexes, factors affecting the crystal field parameters.

#### **B. Thermodynamic and Kinetic Aspects of Metal Complexes**

A brief outline of thermodynamic stability of metal complexes and factors affecting the stability, substitution reactions of square planar complexes.

#### **Unit III A. Magnetic Properties of Transition Metal Complexes**

Types of magnetic behavior, methods of determining magnetic susceptibility, spin-only formula. L-S coupling, correlation of  $\mu_s$  (spin only) and  $\mu_{eff}$  values, orbital contribution to magnetic moments, application of magnetic moment data for 3d-metal complexes.

#### **B. Electron Spectra of Transition Metal Complexes**

Types of electronic transitions, selection rules for d-d transitions, spectroscopic ground states, spectrochemical series. Orgel-energy Level diagram for d1 and d9 states, discussion of the electronic spectrum of  $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$  complex.

#### **Unit IV Organometallic Chemistry**

Definition, nomenclature and classification of organometallic compounds. Preparation, properties, bonding and applications of alkyls and aryls of Li, Al, Hg, Sn and Ti, a brief

account of metal-ethylenic complexes and homogenous hydrogenation, mononuclear carbonyls and the nature of bonding in metal carbonyls.

#### **Unit V Bioinorganic Chemistry**

Essential and trace elements in biological processes, metalloporphyrins with special reference to haemoglobin and myoglobin. Biological role of alkali and alkaline earth metal ions with special reference to  $\text{Ca}^{2+}$ . Nitrogen fixation.

### **Paper III : Organic Chemistry**

**M. M. : 34**

#### **Unit I Spectroscopy**

Nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy.

Proton magnetic resonance ( $^1\text{H}$  NMR) spectroscopy, nuclear shielding; and deshielding, chemical shift and molecular structure, spin-spin splitting and coupling constants, areas of signals, interpretation of PMR spectra of simple organic molecules such as ethyl bromide, ethanol, acetaldehyde, 1,1,2-tribromoethane, ethyl acetate, toluene and acetophenone. Problems pertaining to the structure elucidation of simple organic compounds using UV, IR and PMR spectroscopic techniques.

#### **Unit II Organometallic Compounds**

Organomagnesium compounds : the Grignard reagents- formation, structure and chemical reactions.

Organozinc compounds : Formation and chemical reactions.

Organolithium compounds : Formation and chemical reactions.

#### **Organosulphur Compounds**

Nomenclature, structural features, methods of formation and chemical reactions of thiols, thioethers, sulphonic acids, sulphonamides and sulphaguanidine.

#### **Synthetic Polymers**

Addition or chain-growth polymerization. Free radical vinyl polymerization, ionic vinyl polymerization, Ziegler-Natta polymerization. Polyesters, polyamides, phenol formaldehyde resins, urea formaldehyde resins, epoxy resins and polyurethanes. Natural and synthetic rubbers.

#### **Unit III IV. Heterocyclic Compounds**

Introduction : Molecular orbital picture and aromatic character of pyrrole, furan, thiophene and pyridine. Methods of synthesis and chemical reactions with particular emphasis on the mechanism of electrophilic substitution. Mechanism of nucleophilic substitution reactions in pyridine derivatives. Comparison of basicity of pyridine, piperidine and pyrrole.

Introduction to condensed five and six -membered heterocycles. Preparation and reactions of indole, quinoline and isoquinoline with special reference to Fischer indole synthesis, Skraup synthesis and Bischler - Napieralski synthesis. Mechanism of electrophilic substitution reactions of indole, quinoline and isoquinoline.

#### **Organic Synthesis via Enolates**

Acidity of hydrogens, alkylation of diethyl malonate and ethyl acetoacetate. Synthesis of ethyl acetoacetate, the Claisen condensation. Keto-enol tautomerism of ethyl acetoacetate.

Alkylation of 1,3-dithianes. Alkylation and acylation of enamines.

#### **Unit IV Carbohydrates**

Classification and nomenclature. Monosaccharides, mechanism of osazone formation, interconversion of glucose and fructose, chain lengthening and chain shortening of aldoses. Configuration of monosaccharides. Erythro and threo diastereomers. Conversion of glucose into mannose. Formation of glycosides, ethers and esters. Determination of ring size of monosaccharides. Cyclic structure of D(+)- glucose. Mechanism of mutarotation.

Structures of ribose and deoxyribose.

An introduction to disaccharides (maltose, sucrose and lactose) and polysaccharides (starch and cellulose) without involving structure determination.

#### **Fats, Oils and Detergents**

Natural fats, edible and industrial oils of vegetable origin, common fatty acids, glycerides, hydrogenation of unsaturated oils. Saponification value, iodine value, acid value, Soaps, synthetic detergents, alkyl and aryl sulphonates.

#### **Unit V Amino Acids, Peptides, Proteins and Nucleic Acids**

Classification, Structure and stereochemistry of amino acids, Acid -Base behaviour isoelectric point and electrophoresis. Preparation and reactions of  $\alpha$ -amino acids. Structure and nomenclature of peptides and proteins. Classification of proteins. Peptide structure determination, end group analysis, selective hydrolysis of peptides. Classical peptide synthesis, solid-phase peptide synthesis. Structure of peptides and proteins, levels of protein structure . Protein denaturation/renaturation.

Nucleic acids : Introduction, Constituents of nucleic acids. Ribonucleosides and ribonucleotides. The double helical structure of DNA.

#### **Synthesis Dyes**

Colour and constitution (electronic concept). Classification of dyes. Chemistry and synthesis of Methyl orange, Congo red, Malachite green, Crystal violet, Phenolphthalein, Fluorescein, Alizarin and Indigo.

## PRACTICALS

### Scheme of Examination

3. The Duration of Examination is 8 Hrs.
4. Distribution of Marks is as

Inorganic 12 Marks, Organic 12 Marks, Physical 12 Marks, Viva 6 Marks, Record 8 Marks = 50 Marks

180 Hrs. (6 Hrs/ week)

## INORGANIC CHEMISTRY

### Synthesis and Analysis

- (a) Preparation of sodium trioxalato ferrate (III) ,  $\text{Na}_3 [\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$  and determination of its composition by permanganometry.
- (b) Preparation of Ni-DMG complex  $[\text{Ni}(\text{DMG})_2]$ .
- (c) Preparation of copper tetraamine complex,  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ .
- (d) Preparation of cis-and trans-bisoxalato diaqua chromate (III) ion.

### Instrumentation

#### Colorimetry

(a) Job's method, (b) Mole-ratio method  
Adulteration-Food stuffs, Effluent analysis, water analysis

#### Solvent Extraction

Separation and estimation of Mg(II) and Fe(II)

#### Ion Exchange Method

Separation and estimation of Mg(II) and Zn(II)

### Organic Chemistry

#### Laboratory Techniques

##### Steam Distillation

Naphthalene from its suspension in water  
Clove oil from cloves  
Separation of - and p-nitrophenols

##### Column chromatography

Separation of fluorescein and methylene blue  
Separation of leaf pigments from spinach leaves  
Resolution of racemic mixture of (+) mandelic acid

##### Qualitative Analysis

Analysis of an organic mixture containing two solid components using water,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NaOH}$  for separation and preparation of suitable derivatives.

##### Synthesis of Organic Compounds

- (a) Acetylation of salicylic acid, aniline, glucose and hydroquinone.  
Benzoylation of aniline and phenol.
- (b) Aliphatic electrophilic substitution.  
Preparation of iodoform from ethanol and acetone.



- (c) Aromatic electrophilic substitution

#### **Nitration**

- Preparation of m-dinitrobenzene
- Preparation of p-nitroacetanilide

#### **Halogenation**

- Preparation of p-bromoacetanilide
  - Preparation of 2,4,6-tribromophenol.
- (d) Diazotization/coupling  
Preparation of methyl orange and methyl red
- (e) Oxidation  
Preparation of benzoic acid from toluene
- (f) Reduction  
Preparation of aniline from nitrobenzene  
Preparation of aniline from nitrobenzene  
Preparation of m-nitroaniline from m-dinitrobenzene

#### **Stereochemical Study of Organic Compounds via Models**

R and S configuration of optical isomers.

E and Z configuration of geometrical isomers.

Conformational analysis of cyclohexanes and substituted cyclohexanes.

## **PHYSICAL CHEMISTRY**

#### **Electrochemistry**

- (a) To determine the strength of the given conductometrically using standard alkali solution.
- (b) To determine the solubility and solubility product of a sparingly soluble electrolyte conductometrically.
- (c) To study the saponification of ethyl acetate conductometrically.
- (d) To determine the ionisation constant of a weak acid conductometrically.
- (e) To titrate potentiometrically the given ferrous ammonium sulphate solution using  $\text{KMnO}_4$ / $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  as titrant and calculate the redox potential of  $\text{Fe}^{++}$  system on the hydrogen scale.

#### **Refractometry, Polarimetry**

- (a) To verify law of refraction of mixture (e.g. of glycerol and water) using Abbe's refractometer.
- (b) To determine the specific rotation of a given optically active compound.

#### **Molecular Weight Determination**

- (a) Determination of molecular weight of a non-volatile solute by Rest method/ Beckmann freezing point method.
- (b) Determination of the apparent degree of dissociation of an electrolyte (e.g. NaCl) in aqueous solution at different concentrations by ebullioscopy.

#### **Colorimetry**

To verify Beer-Lambert law for  $\text{KMnO}_4$ / $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  and determine the concentration of the given solution of the substance.

### **Books suggested (Theory Courses)**

1. Basic Inorganic Chemistry, F.A. Cotton, G. Wilkinson and P.L. Gaus, Wiley.
2. Concis Inorganic Chemistry, J.D. Lee, ELBS.
3. Concepts of Models of Inorganic Chemistry, B. Douglas, D. Mc Daniel and J. Alexander, John Wiley.
4. Inorganic Chemistry, D.E. Shriver, P.W. Atkins and C.H.Langford, Oxford.
5. Inorganic Chemistry, W.W. Porterfield, Addison-Wesley.
6. Inorganic Chemistry, A.G. Sharpe, ELBS.
7. Inorganich Chemistry, G.L. Meissler and D.A. Tarr, Prentice Hall.
8. Organic Chemistry, MOrrison and Boyd, Prentice Hall.
9. Organic Chemistry, L.G. Wade Jr, Prentice Hall.
10. Fundamentals fo Organic Chemistry, Solomons, John Wiley.
11. Organic Chemistry, Vol. I, II, III, S.M. Mukherji,, S.P. Singh and R.P. Kapoor, Wiley Eastern Ltd. (New Age International)
12. Organic Chemistry, F.A. Carey, McGraw- Hill Inc.
13. Introduction to Organic Chemistry, Streitwiesser, Hathcock and Kosover, Macmillan.
14. Physical Chemistry, G.M. Barrow, International Student Edition, McGraw Hill.
15. Basic programming with Application, V.K. Jain, Tata McGRaw Hill.
16. Computers and Common Sense, R.Hunt and Shelly, Prentice Hall.
17. University General Chemistry, C.N. R. Rao, Macmillan.
18. Physical Chemistry, R.A. Alberty, Wiley EAsern Ltd.
19. The Elements of Physical Chemistry, P. W. Atkins, Oxford.
20. Physical Chemistry Through problems, S.K. Dogra and S.Dogra, Wiley Eastern Ltd.

### **Books Suggested (Laboratory Courses)**

1. Vogel's Qualitative Inorganic Analysis, revised , Svehla, Orient Longman
2. Vogel's TExtbook of Quantitative Inorganic Analysis (revised), J. Bassett, R.C. Denney, G.H. Jeffery and J. Mendham, ELBS.
3. Standard Methods of Chemical Analysis, W.W. Scott, The Technical Press.
4. Experimental Inorganic Chemistry, W.G. Palmer, Cambridge.
5. Handbook of Preparative Inorganic Chemistry, Vol. I and II, Brauer, Academic Press.
6. Inorganic Synthesis, McGraw-Hill.
7. Experimental Organic Chemistry, Vol. I and II , P.R. Singh, D.S. Gupta and K.S. BAjpai, Tata McGraw-Hill.
8. Laboratory Manual in Organic Chemistry, R.K. Bansal, Wiley Eastren.
9. Vogel's TExtbook of Practical Organic Chemistry, B.S. Furniss, A.J. Hannaford, V.Rogers, P.W.G. Smith and A.R. Tachell, ELBS.
10. Experiments in General Chemistry, C.N.R. Rao and U.C.Agrawal, East-West press.
11. Experiments in Physical Chemistry, R.C. Das and B.Behra, Tata McGraw Hill.
12. Advanced Practical Physical Chemistry, J.B. Yadav, Goel Publishing House.
13. Advanced Experimental Chemistry, Vol. I- Physical, J.N. Gurtu and R. Kapoor, S. Chand & Co.
14. Selected Experiments in Physical Chemistry, N.G. Mukherjee, J.N. Ghose & Sons.
15. Experiments in Physical Chemistry, J.C. Ghosh, Bharati Bhavan.

बी.एस.सी. तृतीय वर्ष  
प्रश्नपत्र—प्रथम  
भौतिक रसायन

इकाई-1 प्रारंभिक क्वान्टम यांत्रिकी

कृष्णिका विकिरण, प्लांक का विकिरण नियम, प्रकाश वैद्युत प्रभाव, ठोसों की उष्मा धारिता, बोर का हाइड्रोजन परमाणु मॉडल, (व्युत्पत्ति नहीं) एवं इसके दोष, कॉम्पटन प्रभाव।

डी-ब्रोगली की परिकल्पना, हिसनबर्ग का अनिश्चितता का सिद्धांत, ज्या तरंग समीकरण (Sinusoidal wave equation) हेमिल्टोनियन प्रचाल (Operator) श्रॉडिंजर तरंग समीकरण एवं इसका महत्व, तरंग फलन की भौतिक व्याख्या, क्वान्टम यांत्रिकी के अभिगृहित, एक विमिय कोष्ठ में कण।

आणविक कक्षक सिद्धांत – आधारभूत अवधारणा—AO से MO निर्माण की निष्कर्ष,  $H_2O^+$  आयन - LCAO's द्वारा MO'S का निर्माण, तरंग फलन द्वारा उर्जा स्तरों की गणना, आबंधन तथा प्रति आबंधन तरंग फलनों का भौतिक चित्रण  $\sigma, \sigma^*, \pi, \pi^*$  कक्षकों की अवधारणा तथा उसके अभिलाक्षिक संकर कक्षक –  $sp, sp^2, sp^3$ , इन संकर कक्षकों में प्रयुक्त AO'S के गुणांक की गणना।

हाइड्रोजन के संयोजन बंध मॉडल का परिचय।

इकाई 2 स्पेक्ट्रोस्कोपी (स्पेक्ट्रममिति)

परिचय : विद्युत चुम्बकीय विकिरण, स्पेक्ट्रम के परिक्षेत्र, विभिन्न स्पेक्ट्रोमापी के आधारभूत लक्षण, बोरन ओपनहाइमर सन्निकटन का कथन, स्वतंत्रता की कोटि, घूर्णन स्पेक्ट्रम, द्वि परमाणवीय अणु, दृढ़ घूर्णक के उर्जा स्तर, अर्ध चिर प्रतिष्ठित सिद्धांत (Semi Classical Principles) वरण नियम (Selection rule) स्पेक्ट्रल तीव्रता, समष्टि बंटन प्रयुक्त करते हुए वितरण, मैक्सबेल बोल्ट्जसमैन वितरण, आबंध लम्बाई का निर्धारण, अदृढ़ घूर्णक का गुणात्मक विवरण, समस्थानिक प्रभाव।

कंपन स्पेक्ट्रम, अवरक्त स्पेक्ट्रम: सरल आर्वतीय कंपन के उर्जा स्तर, वरण नियम, विशुद्ध कंपन स्पेक्ट्रम, तीव्रता, बल स्थिरांक का निर्धारण, बल स्थिरांक एवं आबंध उर्जाओं में गुणात्मक संबंध।

स्पेक्ट्रम पर अनावर्तीय गति तथा समस्थानिक का प्रभाव, विभिन्न समूहों की कंपन आवृत्तियों की जानकारी।

रमन स्पेक्ट्रम ध्रुवणीयता की परिकल्पना, द्विपरमाणवीय अणुओं के लिए विशुद्ध घूर्णन, एवं विशुद्ध कंपन रमन स्पेक्ट्रम, वरण नियम, इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रम, आबंधन एवं प्रतिबंधन आणविक लक्षकों हेतु स्थितिज उर्जा वक्रों की परिकल्पना, वरण नियमों का गुणात्मक विवरण तथा फ्रैंक कोण्डन सिद्धांत तथा  $nMO$  का गुणात्मक विवरण, उनके उर्जा स्तर तथा तत्संबंधी संक्रमण।

इकाई 3 प्रकाश रसायन

पदार्थ तथा विकिरणों की पारस्परिक अभिक्रिया, उष्मीय तथा प्रकाश रासायनिक क्रियाविधि में विभेज, प्रकाश रसायन के नियम: ग्रोथस ड्रेपर नियम, स्टार्क-आइन्सटीन नियम, उत्तेजित अवस्थाओं में होने वाली विभिन्न क्रिया विधियों को दर्शाते हुए जवेलोन्सकी आरेख, प्रतिदीप्ति का गुणात्मक विवरण, सुरदीप्ति, अविकरणीय क्रिया विधियाँ (अंतरपरिवर्तन, अंतरनिकाय लॉधन) क्वाण्टम दक्षक, प्रकाशग्राही अभिक्रियाएँ, उर्जा स्थानान्तरण क्रियाविधियों (सरल उदाहरण)

इकाई 4 भौतिक गुण तथा अणु संरचना

ध्रुवण-धूर्णता ध्रुवण- (क्लॉसियस-मोसोटी समीकरण), विद्युत क्षेत्र में द्विध्रुवीय अभिविन्यास, विध्रुवीय आघूर्ण, प्रेरित द्विध्रुव आघूर्ण, अपवर्तन विधि तथा ताप विधि द्वारा द्विध्रुवीय आघूर्ण मापन द्विध्रुव आघूर्ण तथा अणुओं की संरचना: चुम्बकीय गुण-पराचुम्बकीय, अनुचुम्बकीय तथा लौह चुम्बकत्व।

इकाई 5 विलयन, तनु विलयन, अणुसंख्य गुणधर्म, आदर्श तथा अनादर्श विलयन, विलयनों की सांद्रता को व्यक्त करने की विधियाँ, सक्रियता (activity) एवं सक्रियता गुणांक (activity coefficient)।

तनु विलयन, अणुसंख्य गुणधर्म, राउल्ट का नियम, वाष्प दाब का आपेक्षिक अवमन, अणुभार निर्धारण, पराकर्षण दाब नियम तथा इसका मापन, पराकर्षण दाब द्वारा अणुभार निर्धारण क्वथनांक में उन्नयन तथा गलनांक में अवनयन, अणुभार तथा क्वथनांक उन्नयन और गलनांक अवनयन में संबंध का उष्मागतिकीय व्युत्पन्न। विभिन्न अणुसंख्य गुणधर्मों का प्रयोगात्मक विधियों द्वारा निर्धारण। असामान्य अणुभार वाले विलेय के वियोजन की मात्रा तथा अभियोजन की मात्रा।

बी.एस.सी.  
तृतीय वर्ष  
द्वितीय प्रश्न पत्र  
(अकार्बनिक रसायन)

अधिकतम अंक –33

**इकाई 1**

- अ. कठोर तथा मृदु अम्ल क्षारक HSAB  
अम्लों एवं क्षारकों का कठोर एवं मृदु के रूप में वर्गीकरण। पीयरसन की HSAB धारणा। अम्ल क्षार प्रबलता, कठोरता एवं मृदुता। सहजीविता, कठोरता एवं मृदुता का सैद्धांतिक आधार, विद्युत ऋणत्मकता और कठोरता व मृदुता।
- ब. सिलीकान्स एवं फास्फाजीन्स  
सिलीकान्स एवं फास्फाजीन्स  
सिलीकान्स एवं फास्फाजीन्स अकार्बनिक बहुलक के उदाहरण के रूप में, त्रिफास्फाजीन्स में बंधन की प्रकृति।

**इकाई-2**

- अ. संक्रमण धातु संकुलों में धातु लिगेण्ड बंधन  
संयोजकता बंध सिद्धांत की सीमायें, क्रिस्टल क्षेत्र मापकों (पेरामीटर) को प्रभावित करने वाले कारक।
- ब. धातु संकुलों की उष्मागतिकी एवं बलगतिकी अवधारणा  
धातु संकुलों की उष्मागतिकी स्थायित्व की संक्षिप्त रूपरेखा एवं स्थायित्व को प्रभावित करने वाले कारक।  
वर्ग समतलीय संकुलों में प्रतिस्थापन क्रियायें।

**इकाई 3**

- अ. संक्रमण धातु संकुलों के चुम्बकीय गुण –  
चुम्बकीय व्यवहार के प्रकार, चुम्बकीय सुग्रहिता को मापने की विधियां, केवल चक्रण सूत्र  $\mu_s$ , L-S युग्मन, केवल चक्रण  $\mu_s$  एवं  $\mu_{eff}$  मानों में सहसंबंध (कोरिलेशन) चुम्बकीय आघूर्ण में आर्बिटल योगदान 3d धातु संकुलों के लिये चुम्बकीय आघूर्ण आकड़ों की उपयोगिता।
- ब. संक्रमण धातु संकुलों के इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रा  
इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण के प्रकार, d-d संक्रमण के लिये चयन नियम, स्पेक्ट्रोस्कोपिक मूल अवस्थाये, रासायनिक वर्णक्रम श्रेणी,  $d^1...$  तथा  $d^9...$  अवस्थाओं के लिये आर्गेल उर्जा स्तर चित्र,  $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$  संकुल आयन के इलेक्ट्रॉनिक वर्णक्रम विवेचना।

**इकाई 4**

- अ. कार्बधात्विक रसायन–  
कार्बधात्विक यौगिकों की परिभाषा, नामकरण तथा वर्गीकरण Li, Al, Hg, Sn, और Ti. के एल्काइल एवं एराइल यौगिकों के बनाने की विधियाँ, गुण, बन्ध तथा उपयोगितायें, इथाईलिनिक धातु संकुल यौगिक तथा उनके समांगी हाइड्रोजनीकरण का संक्षिप्त विवरण एक नाभिकीय कार्बोनिल धातु कार्बोनिल में बंध की प्रकृति।

**bdkbZ 5**

जैव अकार्बनिक रसायन–

जैविक प्रक्रियाओं में आवश्यक एवं सूक्ष्म तत्व, धातु पोरफ्रीन्स– हीमों ग्लोबीन एवं मायोग्लोबिन विशेष संदर्भ में। क्षार एवं क्षारीय मृदा धातु आयनों का जैविक महत्व  $Ca^{2+}$  नाइट्रोजन स्थायीकरण विशेष संदर्भ में।

**बी.एस.सी. तृतीय वर्ष**  
**तृतीय प्रश्न पत्र**  
**कार्बनिक रसायन**

अधिकतम अंक : 34

**इकाई 1 स्पेक्ट्रममिति**

नाभिकीय चुम्बकीय अनुनाद स्पेक्ट्रममिति नाभिकीय परिरक्षण एवं विपरिक्षण, रासायनिक विस्थापन एवं आण्विक संरचना, स्पिन-स्पिन युग्मन स्थिरांक, सिग्नल का क्षेत्र, सरल कार्बनिक यौगिकों के PMR स्पेक्ट्रा की व्याख्या जैसे इथाइल ब्रोमाइड, एथेनाल, ऐसिटलिडहाइड 1,1,2-ट्राई-बोमोएथेन इथाइल ऐसीटेट, टॉल्विन एवं एसीटोफीनोन। UV, IR एवं PMR स्पेक्ट्रममिति तकनीक का उपयोग करते हुए सरल कार्बनिक यौगिकों की संरचना से संबंधित प्रश्नों का निर्धारण।

**इकाई 2**

कार्ब-धात्विक यौगिक :

कार्बमैग्नीशियम यौगिक : ग्रीनियार अभिकर्मक – विरचन, संरचना एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ

कार्बजिक यौगिक : विरचन एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ

कार्बलीथियम यौगिक : विरचन एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ

कार्बसल्फर यौगिक : नामकरण, संरचनात्मक लक्षण, थायोल थायोईथर, सल्फोनिक अम्ल, सल्फोनेमाइड एवं सल्फा ग्वानिडीन के विरचन की विधियाँ एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ।

संश्लेषित बहुलक : योगात्मक अथवा श्रृंखला वृद्धि बहुलीकरण, मुक्त मूलक वाइनिल बहुलीकरण, आयनिक वाइनिल बहुलीकरण, सीगलर-नाटा बहुलीकरण एवं वाइनिल बहुलक, संघनन अथवा पदवृद्धि बहुलीकरण, पॉलीएस्टर, पालीएमाइड, फीनाल फार्मैलिडहाइड रेजिन, यूरिया फार्मैलिडहाइड रेजिन, एपॉक्सी रेजिन एवं पॉलीयूरिथेन, प्राकृतिक एवं संश्लेषित रबर।

**इकाई 3**

विषम चक्रीय यौगिक – पिरोल, फ्युरेन, थायोफीन एवं पिरिडीन का परिचय : आण्विक कक्षक परिदृश्य एवं एरोमेटिक अभिलक्षण, संश्लेषण की विधियाँ एवं इलेक्ट्रान स्नेही प्रतिस्थापन के संदर्भ में विशिष्ट रासायनिक अभिक्रियाएँ, पिरिडीन व्युत्पन्नों के नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं की क्रियाविधि। पिरिडीन, पिपेरीडीन एवं पिरोल की भास्मिकता की तुलना।

पाँच एवं छः सदस्यीय संघनित विषमचक्रीय यौगिकों का परिचय। इन्डोल, क्विनोलीन एवं आइसो क्विनोलीन का विरचन एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ (फिशर इन्डोल, संश्लेषण, स्क्राप संश्लेषण एवं विश्लर नेपिअराल्सकी संश्लेषण के विशिष्ट संदर्भ में) इन्डोल, क्विनोलीन एवं आइसो क्विनोलीन के इलेक्ट्रान स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया की विधि।

इनोलटो द्वारा कार्बनिक संश्लेषण  $\alpha$  हाइड्रोजन की अम्लीयता, डाय एथिल मैलोनेट एवं एथिल ऐसिटोऐसीटेट का ऐल्कलीकरण, एथिल ऐसिटोऐसीटेट का संश्लेषण, क्लेरान संघनन, एथिल ऐसीटोऐसीटेट की काटो ईनॉल चलावयवता, 1,3-डाइथिएन का ऐल्कलीकरण, एनऐमीन का ऐल्कलीकरण व ऐसिलीकरण।

**इकाई 4 कार्बोहाइड्रेट**

वर्गीकरण एवं नामकरण, मोनोसेकेराइड, ऑक्सीजन विरचन की क्रिया विधि, ग्लूकोस तथा फ्रक्टोज का अंतररूपांतरण, ऐल्डोसों में श्रृंखला आरोहण व अवरोहण, मोनो सेकेराइडों का अभिविन्यास, एरिथ्रोस,

थियोरा अप्रतिविम्बीत्रिविमसमावयवी, ग्लुकोस का मैनोरा में रूपान्तरण, ग्लाइकोसाइड, ईथर एवं एस्टरो की संरचना, मोनो सैकेराइड के चक्र के आकार का निर्धारण, D(+) ग्लुकोस की चक्रीय संरचना, परिवर्ती ध्रुवण घूर्णन की क्रियाविधि, रिबोस एवं डीआक्सी रिबोस की संरचना, डाइसैकेराइड (माल्टोस, ग्लूकोस एवं लैक्टोस) एवं पॉलीसैकेराइड (स्टार्च एवं सेलुलोस) का परिचयात्मक अध्ययन (संरचना निर्धारण छोड़कर)

#### **वसा, तेल एवं अपमार्जक :**

प्राकृतिक वसा, वानस्पतिक उदभव के खाद्य एवं औद्योगिक तेल, सामान्य वसीय अम्ल, ग्लिसराइड, असंतृप्त तेलों का हाइड्रोजनीकरण, साबुनीकरण मान, आयोडीन मान, अम्ल मान, साबुन, सांश्लेषिक अपमार्जक, ऐल्किल एवं ऐरिल सल्फोनेट।

#### **इकाई 5**

ऐमीनो अम्ल, पेप्टाइड, प्रोटीन एवं न्यूक्लिक अम्ल

ऐमीनो अम्ल का वर्गीकरण, संरचना एवं त्रिविम रसायन, अम्ल-क्षारकीय व्यवहार, समविभव बिन्दु एवं वैद्युत कण संचालन,  $\alpha$  ऐमीनो अम्ल का विरचन एवं अभिक्रियाएँ।

पेप्टाइड एवं प्रोटीन की संरचना एवं नामकरण, प्रोटीन का वर्गीकरण पेप्टाइड संरचना का निर्धारण, अंत्य समूह विश्लेषण, पेप्टाइड का वरणात्मक जलअपघटन, चिरप्रतिष्ठित पेप्टाइड संश्लेषण, ठोस-प्रावस्था पेप्टाइड संश्लेषण, पेप्टाइड एवं प्रोटीन की संरचना, प्रोटीन संरचना के स्तर, प्रोटीन विकृतिकरण।

न्यूक्लिक अम्ल- परिचयात्मक अध्ययन, न्यूक्लिक अम्ल का संघटन, राइबोन्यूक्लियोसाइड एवं राइबोन्यूक्लियोटाइड एवं राइबोन्यूक्लियोटाइड,

DNA की द्विकुंडलिनी संरचना।

#### **संश्लेषित रंजक**

रंग एवं संघटन (इलेक्ट्रॉनिक अवधारणा) रंजको का वर्गीकरण, मेथिल ऑरेंज, कॉगो रेड, मेलाकाइट ग्रीन, क्रिस्टल वायलेट, फीनोफथैलिन, फ्लूरोसीन, ऐलीजेरिन एवं इंडीगो का रासायनिक अध्ययन एवं संश्लेषण।



बी.एस.सी. तृतीय वर्ष  
प्रायोगिक पाठ्यक्रम रसायन शास्त्र

6 घंटे प्रति सप्ताह

परीक्षा अवधि : 6 घंटे

अंको का विभाजन :

अकार्बनिक	—	12 अंक
कार्बनिक	—	12 अंक
भौतिक	—	12 अंक
मौखिक	—	6 अंक
सत्रांक	—	8 अंक
कुल योग	—	50 अंक

अकार्बनिक रसायन

संश्लेषण एवं विश्लेषण

- अ. सोडियम ट्राईआक्सेलेटो फेरट (111) का निर्माण करना एवं परमैगनेटोमिति द्वारा इससे संगठन का निर्धारण।  
ब.  $[\text{Ni}(\text{DMG})_2]$  संकर का निर्माण करना।  
स. कॉपर टेट्रामीन (II) सल्फेट संकर  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$  का निर्माण करना।  
द. सिस और ट्रान्स-बिसआक्सेलेटो डाईएक्वा कोमेट (III) आयन का निर्माण करना।

// यन्त्रीय //

कलरोमिति (वर्णमिति)

अ जॉब्स विधि ब मोल अनुपात विधि

अपमिश्रण-खाद्य पदार्थों में।

बहिःश्रावी विश्लेषण-जल विश्लेषण।

विलायक निष्कर्षण

Mg (II) एवं Fe (II) का पृथक्करण एवं आकलन।

आयन विनिमय विधि

Mg (II) एवं Zn (II) का पृथक्करण एवं आकलन।

कार्बनिक रसायन-

प्रयोगशाला तकनीक-

भापीय आसवन

नेफ्थेलिन का जल में, नेफ्थेलिन निलंबन से, लॉग तेल का लॉग से, o एवं P नाइट्रो फीनोल का पृथक्करण स्तंभ क्रोमेटोग्राफी।

फ्लूरोसीन एवं मेथिलीन ब्लू का पृथक्करण, पालक पत्तियों से पर्णवर्णक का पृथक्करण, मेण्डेलिक अम्ल के रेसिमिक मिश्रण का वियोजन

गुणात्मक विश्लेषण- दो टोस घटकों वाले कार्बनिक मिश्रण का  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NaOH}$  एवं जल को प्रयुक्त करते हुए पृथक्करण एवं विश्लेषण एवं उपयुक्त व्युत्पन्नो का विरचन

कार्बनिक यौगिक का संश्लेषण

- अ. सैलीसिलिक अम्ल, एनीलीन, ग्लूकोज एवं हाइड्रोक्विनोन का एसिटिलीकरण। एनीलीन एवं फीनाल का बेन्जायलीकरण।
- ब. एलिफेटिक इलेक्ट्रान स्नेही प्रतिस्थापन एथेनाल एवं ऐसीटोन से आयोडोफार्म बनाना।
- स. एरोमैटिक इलेक्ट्रान स्नेही प्रतिस्थापन

#### नाइट्रिकरण—

- m-डाइनाइट्रोबेंजीन का बनाना  
p-नाइट्रोएसिटैनिलाइड का बनाना

#### हेलोजेनीकरण—

- p- ब्रोमो एसिटैनिलाइड का बनाना  
2,4,6 ट्राई बोमो फीनाल का बनाना

#### (द) डाइऐजोटिकरण/युग्मन

- मैथिल ऑरेंज एवं मैथिल रेड का बनाना

#### (इ) ऑक्सीकरण

- टाल्यूइन से बेंजोइक अम्ल का बनाना

#### (फ) अपचयन

- नाइट्रोबेंजीन से ऐनिलीन का बनाना  
m-डाइनाइट्रोबेंजीन यौगिकों का त्रिविम रासायनिक अध्ययन

प्रकाश घूर्णक समावयवों का R एवं S संरूपण समावयवों का E,Z संरूपण सायक्लोहेक्सेन एवं प्रतिस्थापित सायक्लोहेक्सेन का संरूपीय विश्लेषण।

#### भौतिक रसायन

#### विद्युत रसायन—

- अ. चालकता विधि द्वारा दिये गये अम्ल की मानक क्षार द्वारा सांद्रता ज्ञात करना।
- ब. चालकता विधि द्वारा अल्पविलेय वैद्युतअपघट्य की विलेयता तथा विलेयता तथा विलेयता गुणन फल ज्ञात करना।
- स. चालकता विधि द्वारा ईथाईल ऐसीटेट के साबुनिकरण का अध्ययन।
- द. चालकता विधि द्वारा दुर्बल अम्ल का आयन स्थिरांक ज्ञात करना।
- ई. विभवमापी द्वारा दिये गये फेरस अमोनियम सल्फेट तथा पोटेशियम परमैंगनेट/पोटेशियम डाईक्रोमेट का अनुमान तथा  $Fe^{++}/Fe^{+++}$  ? का आक्सीअवकरण विभव की हाइड्रोजन माप पर गणना करना।

#### रिफ्रेक्ट्रोमिती तथा पोलरीमिती

- अ. अपवर्तन नियम का द्रवों के मिश्रणों (जैसे ग्लिसरोल जल) द्वारा अबे रिफ्रेक्ट्रों मीटर के द्वारा सत्यापन करना।
- ब. दिये गये प्रकाश ध्रुवणीय यौगिक का विशिष्ट घूर्णन ज्ञात करना।

#### अणुभार निर्धारण

- अ. रास्ट विधि/बेकमेन गलनांक विधि द्वारा किसी अवाष्पीय विलेय का अणुभार ज्ञात करना।
- ब. किसी विद्युत अपघट्य के जलीय विलयन में विभिन्न सांद्रताओं पर क्वथनांक विधि द्वारा आभासी वियोजन की कोटि ज्ञात करना।

#### वर्णमापी—

वर्णमापी विधि द्वारा  $KMnO_4/K_2Cr_2O_7$  के विलयन का उपयोग करते हुए लम्बर्ट बियर के नियम का सत्यापन करना तथा दिये गये अज्ञात विलयन की सांद्रता ज्ञात करना।

### B.Sc. Third Year

Paper	Title	Marks	Total
		<b>Theory</b>	
Paper I	Earth History-Paleontology and Stratigraphy	50	150
Paper	Earth Resources and Applied Geology	50	
Practical	Practical and field work	50	

### B.Sc. Mathematics Part III

(Duration : One Year)

(For B.A./B.Sc. degree for which Two more subjects in addition to mathematics are required to be studies in the third year)

#### Core Courses

**Compulsory Paper 1** - Analysis

**Compulsory Paper 2** - Abstract Algebra

**Optional Paper** - Any One of the following (I to XII)

- I. Principles of Computer Science-Theory and Practical
- II. Differential Geometry
- III. Discrete Mathematics
- IV. Mechanics
- V. Mathematical Modeling
- VI. Applications of Mathematics in Finance and Insurance
- VII. Tensor and Special Theory of Relativity
- VIII. Elementary Number Theory
- IX. Computational Mathematics Laboratory
- X. Probability theory and Optimization-Theory and Practical
- XI. Programming in C and Numerical Analysis- Theory and Practical
- XII. Statistical Methods

**Session : 2004-2005**

**Class : B.A./B.Sc. Part III**

**Subject : Mathematics**

**Paper I**

**Title of the paper : Analysis**

**(Duration : One Year)**

### **Real Analysis**

**Unit I** Riemann integral. Integrability of continuous and monotonic functions. The fundamental theorem of integral calculus. Mean value theorems of integral calculus.

Partial derivation and differentiability of real-valued functions of two variables. Schwarz and t Young's theorem. Implicit function theorem.

**Unit II** Improper integrals and their convergence, Comparison tests, Abel's and Dirichlet's tests. Frullani's integral. Integral as a function of a parameter. Continuity, derivability and integrability of an integral of a function of a parameter.

Fouries series of half and full intervals.

### **Complex Analysis**

**Unit III** Complex numbers as ordered pairs. Geometric representation of Complex numbers. Stereographic projection.

Continuity and differentiability of Complex functions. Analytic functions. Cauchy-Riemann equations. Harmonic functions.

Mobius transformations. Fixed points. Cross ration. Inverse points and critical mappings. Conformal mappings.

### **Metric Spaces**

**Unit IV** Definition and examples of metric spaces. Neighbourhoods. Limit points. Interior points. Open and closed sets. Closure and interior. Boundary points. Sub-sapce of a metric space. Cauchy sequences. Completeness. Cantor's intersection theorem. Contraction principle. Real numbers as a complete ordered field. Dense subsets. Baire Category theorem. Separable, second countable spaces.

**Unit V** Continuous function. Extension theorem. Uniform continuity. Compactness. Sequential compactness. Totally bounded spaces. Finite intersection property. Continuous functions and compact sets. Connectedness.

### **Text Book**

1. R.R. Goldberg, Real Analysis, Oxford & IBH publishing Co., New Delhi, 1970.
2. Shanti Narayan, Theory of Functions of a Complex Variable, S. Chand & Co., New Delhi.
3. G.F. Simmons, Introduction to Topology and Modern Analysis, McGraw-Hill, 1963.

### **References**

1. P.K. Jain and K. Ahmad, Metric Spaces. Narosa, Publishing House, New Delhi, 1996.
2. T.M. Apostol, Mathematical Analysis, Norosa Publishing House, New Delhi, 1985.
3. S. Lang, Undergraduate Analysis, Springer-Veglag, New Yourk, 1983.
4. D. Somasundaram and B. Choudhary, A First Course in Mathematical Analysis, Narosa Publishing House, New Delhi, 1997.
5. Shanti Narayan, A Course of Mathematical Analysis, S. Chjand & Co, New Delhi, 2000.
6. P.K. Jain and S.K. Kaushik, An introduction to Real Analysis, S. Chand & Co., New Delhi, 2000.
7. R.V. Churchill & J.W. Brow, Complex Variables and Application, 5th Edition, McGraw-Hill, New York, 1990.
8. Mark J. Ablowitz & A.S. Fokas, complex Variables : Introduction and Applications, Cambridge University Press, South Asian Edition, 1998.
9. E.T. Copson, Metric Spaces, Cambridge University Press, 1968.

**विषय –गणित**  
**प्रश्न पत्र – प्रथम**

**प्रश्न पत्र का शीर्षक : विश्लेषण**

वास्तविक विश्लेषण

**bdkbZ 1** रीमान समाकलन, संतत एवं एकदिष्ट फलनों की समाकलनीयता, समाकलन के मूलभूत प्रमेय, समाकलन के लिये मध्यमान प्रमेय।

आंशिक अवकलन तथा दो चरों के वास्तविक मान फलनों की अवकलनीयता। स्वार्ज एवं यंग प्रमेय अस्पष्ट फलन प्रमेय।

**bdkbZ 2** विषम समाकल एवं विषम समाकलों का अभिसरण के लिये परिक्षण, तुलना परिक्षण, आबेल परिक्षण, डिरणले का परिक्षण, फुलानी समाकल, प्राचलिक फलनों के समाकल की संतीयता, अवकलनीयता एवं समाकलनीयता। फोरियर श्रेणी, अर्ध एवं पूर्ण अंतराल के लिये।

**सम्मिश्र विश्लेषण**

**इकाई 3** कमित युग्म के रूप में सम्मिज्ञ संख्यायें, सम्मिश्र संख्याओं की ज्यामिती व्याख्या, स्टिरियोग्राफिक प्रक्षेप सम्मिश्र फलनों की संततता एवं अवकलनीयता, विश्लेषक-फलन, कोशी-रीमॉन समीकरण, हारमोनिक फलन। मॉबियस रूपांतरण, स्थिर बिन्दू, तिर्यक अनुपात, व्यक्रम बिन्दू तथा क्रांतिक प्रतिचित्रण, कॉनफारमल प्रति चित्रण।

**दूरिक समष्टि**

**इकाई 4** दूरिक समष्टि, की परिभाषा एवं उदाहरण, सामीप्य, बिन्दू, अंत बिन्दू, विवृत्त एवं संतुत्त समुच्चय, संवरणक एवं अभयंतर, परिसीमा बिन्दू, दूरिक समष्टि का उप समिष्टि, कॉशी अनुक्रम, पूर्णता, केन्टर सर्वनिष्ट प्रमेय, कांट्रेक्शन सिद्धांत, वास्तविक संख्याओं का पूर्ण क्रमित क्षेत्र, सघन उपसमुच्चय, बेयर केटेगरी प्रमेय, विघटीय, प्रथम एवं द्वितीय गणनीय समष्टि।

**इकाई 5** संतत फलन, विस्तार प्रमेय एक समान संततता, संहिता, अनुक्रमणीय संहिता, पूर्ण परिबद्ध समष्टि, परिमित सर्वनिष्ट प्रगुण, संतत फलन, एवं संहित समुच्चय, संबद्धता, संतत फलन एवं संहिता समुच्चय, संबद्धता अनुशासित

**पुस्तकें :-**

गणितीय विश्लेषण :- हिन्दी ग्रन्थ अकादमी

टिप्पणी : इसके अतिरिक्त अंग्रेजी अनुवाद में दी गई सभी पुस्तके अनुशासित हैं।

**Class : B.Sc. Part Three**

**Subject : Mathematics**

**Paper II**

**Title Of the paper : Abstract Algebra**

**(Duration : One Year)**

**Unit I** Group-Automorphisms, inner automorphisms, Automorphism groups. Conjugacy relation and centraliser. Normaliser. Counting principle and the class equation of a finite group. Cauchy's theorem and Sylow's theorems for finite abelian groups and non abelian groups.

**Unit II** Ring theory -Ring homomorphisms. Ideals and Quotient Rings. Field of Quotients of an Integral Domain. Euclidean Rings. Polynomial Rings. Polynomials over the Rational Field. Polynomial Rings over Commutative Rings. Unique factorization domain.

**Unit III** Definition and examples of vector spaces. Subspaces. Sum and direct sum of subspaces. Linear span. Linear dependence, independence and their basic properties. Basis. Finite dimensional vector spaces. Existence theorem for bases. Invariance of the number of elements of a basis set. Dimension. Existence of complementary subspace of a subspace of a finite dimensional vector space. Dimension of sums of subspaces. Quotient space and its dimension.

**Unit IV** Linear transformations and their representation as matrices. The Algebra of linear transformations. The rank nullity theorem. Change of basis. Dual space. Bidual space and natural isomorphism. Adjoint of a linear transformation. Eigenvalues and eigenvectors of a linear transformation. Diagonalisation. Bilinear, Quadratic and Hermitian forms.

**Unit V** Inner Product Spaces-Cauchy-Schwarz inequality. Orthogonal vectors. Orthogonal complements. Orthonormal sets and bases. Bessel's inequality for finite dimensional spaces. Gram-Schmidt Orthogonalization process.

### **Text Books**

1. I.N. Herstein, Topics in Algebra, Wiley Eastern Ltd., New Delhi, 1975.
2. K. Hoffman and R. Kunze, Linear Algebra, 2nd Edition. Prentice Hall. Englewood Cliffs, New Jersey, 1971.

### **References**

1. N. Jacobson, Basic Algebra, Vols. I & II. W.H. Freeman, 1980 (Also published by Hindustan Publishing Company).
2. Shant Narayan, A Text Book of Modern Abstract Algebra, S. Chand & Co. New Delhi.
3. K.B. Datta, Matrix and Linear Algebra, Prentice Hall of India Pvt. Ltd., New Delhi, 2000.
4. P.B. Bhattacharya, S.K. Jain and S.R. Nagpal, Basic Abstract Algebra (2nd Edition) Cambridge University Press, Indian Edition, 1997.
5. S.K. Jain, A. Gunawardena & P.B.N. Bhattacharya, Basic Linear Algebra with MATLAB key College Publishing (Springer-Verlag) 2001.
6. S. Kumaresan, Linear Algebra, A Geometric Approach, Prentice-Hall of India, 2000.
7. Vivek Sahai and Vikas Bist, Algebra, Narosa Publishing House, 1997.
8. I.S. Luthar and I.B.S. Passi, Algebra, Vol. I-Groups, Vol. II-Rings. Narosa Publishing House (Vol. 1-1996, Vol. II-1999).
9. D.S. Malik, J.N. Mordeson, and M.K. Sen, Fundamentals of Abstract Algebra, McGraw-Hill International Edition, 1997.

**विषय – गणित**  
**प्रश्न पत्र – द्वितीय**  
**प्रश्न पत्र का शीर्षक : अमूर्त बीजगणित**

- इकाई 1 ग्रुप सहकारिता (स्वसमरूपता), आंतर स्वकारिता, स्वाकारिता, ग्रुप का वर्ग समीकरण, कोशी एवं सेलो प्रमेय, परिमित आवेली एवं अनआवेली समूह के लिए।
- इकाई 2 (वलय) रिंग थ्योरी – रिंग समाकारिता, झाईडियल एवं भाजन वलय पूर्णाकीय डोमेन (प्रांत) की भाज्य फील्ड, युक्लीडीयन रिंग, बहुपद रिंग, परिमेय फील्ड पर बहुपद, कमविनिमय रिंग पर बहुपद रिंग, अद्वितीय गुणनखण्ड डोमेन।
- इकाई 3 सदिश समष्टि की परिभाषा एवं उदाहरण, उपसमष्टि, उपसमष्टियों का योग एवं सरल योग, रैखिक विस्तृति रैखिक आश्रितता एवं स्वातंत्र्य एवं उनके मूल गुणधर्म, आधार, परिमित विमीय समष्टियाँ, आधारों के अस्तित्व प्रमेय, आधार समुच्चय में अव्यवों की संख्या।  
अविचरणीयता विमा, परिमित विमीय सदिश समष्टि की उपसमष्टि की पूरक उपसमष्टि का अस्तित्व, उपसमष्टियों के योग की विमा, भाज्य समष्टि एवं उसकी विमा।
- इकाई 4 रैखिक रूपान्तरण एवं उनका आव्यूह निरूपण, रैखिक रूपान्तरणों का बीजगणित, जाति-शून्यता प्रमेय।  
आधार का परिवर्तन, द्वैत समष्टि, द्विद्वैत समष्टि एवं प्रकृत तुल्यकारिता, रैखिक रूपान्तरण का बीजीय समष्टि रैखिक रूपान्तरण के आइगेन मान एवं आइगेन सदिश, विकर्णीकरण, उपसमष्टि का द्वि-एकघाती, द्विघाती एवं हरमिशियन समघात।
- इकाई 5 आंतर गुणन समष्टि – कोशी स्वार्ज असमिका, लाम्बिका सदिश, लाम्बिक पूरक, प्रासामान्य लाम्बिक पूरक, प्रासामान्य लाम्बिक समुच्चय एवं आधार, बेसल्स की असमिका, ग्रामभिंट लाम्बिकता प्रक्रम।

**Subject : Mathematics**  
**Optional Paper III**  
**Title Of the paper : Statistical Methods**

**(Duration : One Year)**

**Total Marks : 50**

**Unit I** Frequency distribution-Measures of central tendency, mean, median, mode, G.M. , H.M., partition values, measures of dispersion-range, inter quartile range, mean deviation, standard deviation., moments, skewness and kurtosis.

**Unit II** Probability-Event, sample space, probability of an event, addition and multiplication theorems, Baye's theorem, continuous probability-probability density function and its applications for finding the mean, mode, median and standard deviation of various continuous probability distributions. Mathematical expectation, expectation of sum and product of random variables, moment generating function.

**Unit III** Theoretical distribution-Binomial, Poisson, normal, rectangulars and exponential distributions, their properties and uses.

**Unit IV** Methods of least squares, curve fitting, correlation and regression, partial and multiple correlations (upto three variables only).

**Unit V** Sampling-Sampling of large samples, Null and alternative hypothesis, errors of first and second kinds, level of significance, critical region, tests of significance based of  $\chi^2$ , t, F and z-static.

**Text Book**

1. Statistics by M. Ray

**Reference Book**

1. Statistical Methods, H.K. Pathak, Shiksha Sahitya Prakash, Meeruth
2. Fundamentals fo Mathematical Statistics, Kapoor and Gupta.



B.Sc. IIIrd Year (Computer Science)  
Paper I - OBJECT ORIENTED PROGRAMMING  
Session 2002 - 2006

~~UNIT 1.~~

Object Oriented Programming Basic Concept of OOPS, Benefites of OOPS, Application of OOPS, Introduction to C++, Application of C++.

~~UNIT 2.~~

Token, Keywords, Identifiers, Basic Data Type, User Defined data type, Derived data type, Symbolic Constant, Type Compatibility, Operators in C++, Memory Management Operator, Manipulators, Operator Precedence.

~~UNIT 3.~~

Function Prototyping, Call by reference, Return by reference, Inline function, Default arguments, Constant argument, Function Overloading, Friend and Virtual Function.

~~UNIT 4.~~

Classes, Objects, Constructor and Destructor, Operator Overloading, Rules for Overloading Operator, Manipulations of strings of using operators.

~~UNIT 5.~~

Derived classes, Inheritance, Virtual Base Classes, Abstract Classes, Constructor in Derived Classes, Member Classes, Virtual Function, Pointers to Derived Classes.

**BOOKS RECOMMENDED**

1. C++ : BALAGURUSWAMY
2. OBJECT ORIENTED PROGRAMMING IN MICROSOFT C++ : ROBERT LAFORE : GALGOTIA PUBLICATIONS.

*Wahid*  
4/17/03

B.Sc. IIIrd Year (Computer Science)  
Paper II - Data Structures and File Organisation  
Session 2005 - 2006

**Unit 1.** Concept of data structures, Primitive & Non-Primitive Data Structure, Linear and Non-Linear Data Structure, Basic Operations performed on data structures, Array: Definitions, algorithms for One-dimensional array (Traversal, Insertion, deletion, searching, sorting), Two dimensional array, Linear and Binary search, Bubble sort, selection sort, Merging.

**Unit 2.** Simple lists, group lists, Circular lists, Operations on linked list for traversal, searching, insertion, deletion, comparative study of sequential and linked storage in terms of memory utilisation, processing time.

**Unit 3.** Stacks: Push, Pop operations, Application of Stacks: Polish Notation, Recursion, Quicksort, Queues (Insertion, deletion), Circular Queue, Priority Queue, Deque, Strings: Memory Representation and operations performed on strings.

**Unit 4.** General and Binary Trees; Tree Traversals, Insertion and deletion in Binary Trees, B-Trees, Application of Trees.

**Unit 5.** Records file systems, File organization, file operations, Sequential, Direct (Random), Index-Sequential files, Hashing.

**Books Recommended :-**

1. Data Management and File Structures : Mary E.S. Loomis, Prentice Hall of India, New Delhi.
2. Data Structures - Schaum Outline Series.

*Aschm*  
4/7/05