



B.Sc. PART - II EXAMINATION - 2016

बी.एस.सी. पार्ट - II परीक्षा

(10 + 2 + 3 Pattern)

## 1. भौतिक शास्त्र

तीन प्रश्न पत्र सैद्धान्तिक न्यूनतम उर्तीणांक 54	समय	अधिकतम अंक 150
(1) प्रथम प्रश्न पत्र : सांख्यिकी भौतिक एवं उष्मागतिकी	3 घंटे	50
(2) द्वितीय प्रश्न पत्र : अणुगति सिद्धान्त, तरंगे एवं ध्वनिकी	3 घंटे	50
(3) तृतीय प्रश्न पत्र : प्रकाशिकी	3 घंटे	50
प्रायोगिक परीक्षा :	5 घंटे	75
नोट :- प्रायोगिक परीक्षा में, 5 घंटे के लिए दो प्रयोग होंगे, जिनका अंक विवरण निम्न प्रकार से है:-		
दो प्रयोग (खण्ड अ एवं ब में से एक-एक)		50
मौखिक		15
प्रायोगिक कक्षा रिकार्ड		10
	कुल	75

### शिक्षण कार्यभार :

प्रत्येक प्रश्न पत्र के लिए सप्ताह 2 घंटे (3 कालांश) सैद्धान्तिक शिक्षण। प्रायोगिक कार्य हेतु 4 घंटे (6 कालांश प्रति सप्ताह होंगे)। इस प्रकार 30 शिक्षण सप्ताह में प्रति प्रश्न पत्र 60 घंटे तथा 120 घंटे का प्रायोगिक एवं लेब ट्यूटोरियल का कार्यभार प्रति सत्र होगा। प्रायोगिक कार्य हेतु प्रत्येक वर्ग (बैच) में 20 छात्र/छात्रा से अधिक न हों।

### प्रथम प्रश्न पत्र : सांख्यिकी भौतिक एवं उष्मागतिकी

समय : 3 घंटे

पूर्णांक 50

नोट : प्रश्न पत्र पांच स्वतंत्र इकाइयों में विभक्त है। प्रत्येक इकाई से दो प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न दो भागों में विभक्त होगा जिसके अंक 5+5 या 6+4 होंगे। जिनमें से एक प्रश्न का चयन करते हुए कुल पांच प्रश्न करने हैं। उद्देश्य है। इकाई प्रणाली का उपयोग ही करना है।

### इकाई 1

#### सांख्यिकी भौतिकी

उष्मागतिकी का सांख्यिकी आधार : कला आकाश, म्यू आकाश निरूपण, म्यू आकाश उर्जा पट्टिकाओं एवं स्वैच्छिक आकार की कला कोशिकाओं में विभाजन, सूक्ष्म एवं स्थूल अवस्था, प्रायिकता एवं उष्मागतिक प्रायिकता, समान पूर्व प्रायिकता का सिद्धान्त (Principle of equal and priori probability) प्रायिकता वितरण एवं कणों की संख्या वृद्धि होने पर इसका संकीर्णन, माध्य गुणों के लिए व्यंजक, बन्धता (बवदेजतपंदजल), बोधगम्य एवं अबोधगम्य अवस्थाएं, दी गई कुल उर्जा के कणों का एक विविक्त उर्जा अवस्थाओं के समुच्चय के लिए वितरण, एकलपरमाणविक आदर्श गैस, दाबीय सम्बन्ध, टोस की विशिष्ट उष्मा एवं विशिष्ट क्षमता।

## इकाई 2

**सार्वत्रिक नियम** : तापीय सम्पर्क में आने से पूर्व दो तन्त्रों की साम्यावस्था, स्थूल – भौतिकी से उसका सम्बन्ध, एन्ट्रोपी एवं बोल्टजमान एन्ट्रोपी सम्बन्ध उष्मागतिकी कि द्वितीय नियम का सांख्यिकी रूप, बोल्टजमान कैनानिकल वितरण का नियम एवं उसके अनुप्रयोग, उर्जा का समविभाजन का नियम व्यापक रूप।

**क्वान्टम सांख्यिकी में संक्रमण** :  $h$  एक प्राकृतिक नियतांक एवं इसके प्रभाव, एक विमीय बॉक्स एवं एक विमीय आवर्ती दोलित्र, कणों की अविभेदयता प्रतिबन्ध एवं इसके परिणाम, बोस आइन्सटीन एवं फर्मी डिराक सिद्धान्त की शर्तें व तुलना।

## इकाई 3

### उष्मागतिकी

**उष्मागतिकी के नियम**: शून्यांकी नियम, विभिन्न सूचक अरेख, निकाय द्वारा एवं निकाय पर किया गया कार्य, उष्मागतिकी का प्रथम नियम, आन्तरिक उर्जा एक अवस्था फलन के रूप में तथा अन्य अनुप्रयोग, उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय परिवर्तन, कार्नों चक्र एवं इसकी दक्षता, कार्नों प्रथम एवं उष्मागतिकी का द्वितीय नियम, द्वितीय नियम के विभिन्न रूप, आन्तरिक दहन इंजनों में प्रयुक्त होने वाले व्यवहारिक चक्र, एन्ट्रोपी, एन्ट्रोपी वृद्धि का सिद्धान्त ताप का उष्मागतिकी पैमाना, इसकी आदर्श गैस पैमाने से समतुल्यता परमशून्य ताप प्राप्त करने की असम्भवता, उष्मागतिकी का तृतीय नियम।

## इकाई 4

**उष्मागतिकी सम्बन्ध** : उष्मागतिकीय चर वृष्ट एवं लघु (extensive and intensive), मैक्सवेल के सामान्य सम्बन्ध, सामान्य तन्त्र के लिए जूल थामसन शीतलन एवं रूद्धोष्म शीतलन में इनका अनुप्रयोग, वान्डर वाल्स गैस, क्लासियस क्लैपरोन उष्मीय समीकरण, उष्मा गतिकीय विभव एवं उष्मा गतिकीय तन्त्र की साम्यावस्था उष्मागतिकचरो से इनका सम्बन्ध, रूद्धोष्म विचुम्बकन से शीतलन तथा अतिलघु ताप का उत्पादन एवं मापन।

## इकाई 5

**कृष्णिका विकिरण** : शुद्ध ताप पर विकिरण की निर्भरता, स्टीफनबोल्टजमान् नियम, विकिरण दाब, कृष्णिका विकिरण का स्पेक्ट्रमी वितरण, वीन का विस्थापन नियम, रैले-जीन नियम, पराबैंगनी अनियमितता (catastrophe) प्लांक के क्वान्टम अभिगृहीत, प्लांक नियम तथा इसकी प्रयोग से पूर्ण संगतता न्यून ताप पर गेसों की विशिष्ट उष्मा के व्यवहार की व्याख्या।

### द्वितीय प्रश्न पत्र – अणुगति सिद्धान्त, तरंगे एवं ध्वनिकी

समय 3 घंटे

पूर्णांक : 5

नोट : प्रश्न पत्र पांच स्वतंत्र इकाइयों में विभक्त है। प्रत्येक इकाई से दो प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न प्रश्न दो भागों में विभक्त होगा जिसके अंक 5+5 या 6+4 होंगे। जिनमें से एक प्रश्न का चयन करते हुए कुल पांच प्रश्न करने हैं। डझै। इकाई प्रणाली का उपयोग ही करना है।

## इकाई 1

## द्रव्य का अणुगति सिद्धान्त

**आदर्श गैस:** गतिक प्रारूप, बॉयल के नियम का निर्गमन, ताप की विवेचना अणुओं की वर्गमाध्य मूल चाल क आकलन, ब्राउनियन गति, आवोगेद्रो संख्या का आकलन, उर्जा का समविभाजन लियम, एक परमाणविक गैस की विशिष्ट उष्मा, द्वि एवं त्रिपरमाणविक गैसों तक विस्तार, न्यून तापों पर व्यवहार, आदर्श गैस का रूद्धोश्म प्रसार, वायुमंडलीय भौतिक में अनुप्रयोग।

**गैसों में अभिगमन परिघटनाएँ :-** आणविक टक्करें, माध्य मुक्त पथ एवं संधट काट क्षेत्र। माध्य मुक्त पथ एवं आणविक व्यास का आकलन। द्रव्यमान, संवेग एवं उर्जा का अभिगमन एवं दाब पर निर्भरता।

## इकाई 2

**वास्तविक गैस :** वान्डर वाल्स गैस, अवस्था समीकरण, वान्डर वाल्स बलों की प्रकृति प्रायोगिक  $pv$  वक्रों से तुलना, कांतिक नियतांक गैस एवं वाष्प, आदर्श गैस व वान्डर वाल्स गैस का जूल नियतांक, जुल टॉमसन शीतलन का आकलन।

**गैसों का द्रवण :** बॉयल ताप एवं प्रतिलोभन ताप, पुनर्निवेशी शीतलन एवं उत्स्रोत (cascade) शीतलन का सिद्धान्त, हाइड्रोजन एवं हीलियम का द्रवण, प्रशीतन चक्र दक्षता का अर्थ।

## इकाई 3

आदर्श गैस के लिए आणविक चाल और वेग का मैक्सवेलियन वितरण :- गति एवं वेगों का वितरण प्रायोगिक सत्यपान, माध्य वर्ग माध्य मूल एवं अधिकतम सम्भाव्य चालों/वेगों की गणना, स्पेक्टमी रेखाओं की चौड़ाई में डाल्पलर।

**अनुप्रयुक्त ध्वनिकी :** सभाकक्षों की ध्वनिकी, पुर्नभरण (Reverberation) काल, सबिने (Sabines का सूत्र)

## इकाई 4

## तरंगें

**माध्यम में तरंगे :** एक समरूप डोरी पर अनुप्रस्थ तरंगों की चाल, एक तरल में अनुदैर्घ्य तरंगों की चाल, तरंगों में उर्जा संचरण एवं उर्जा घनत्व, प्रारूविक मापन (typical measurements) द्रव सतह पर तरंगे एवं उर्मिकाए, समूह एवं कला वेग, उनका मापन।  
**तरंगों का अध्यारोपण :** रैखिक समघात समीकरण एवं अध्यारोपण का सिद्धान्त, अरेखीय अध्यारोपण एवं परिणाम।

**अप्रगामी तरंगे :** बद्ध निकायों की प्रसामान्य विधाओ के रूव में अप्रगामी तरंगे, उदाहरण:- संनादियों एवं ध्वनि की गुणवत्ता, कलादनि (chladni's)के चित्र एवं ड्रम के कम्पन, पराश्रव्य तरंगों का उत्पादन एवं संसूचन तथा अनुप्रयोग।

## इकाई 5

## ध्वनिकी

**शोर एवं संगीत :** मानव कर्ण एवं इसकी ग्राहता, मानवीय श्रवण की सीमाएं तीव्रता

एव प्रबलता, बेल एवं डेसीबेल, संगीतीय पैमाना (Temperament) तथा वाद्य यंत्र सीतार, हारमोनियम, वायोलिन, तबला, बासुरी।

**ध्वनि का परावर्तन, अपवर्तन एवं विवर्तन** : माध्यम की ध्वनिक प्रतिबाधा, परिसीमा पर प्रतिषत परावर्तन एवं अपवर्तन ट्रांजड्यूसर के लिए प्रतिबाधा सुमेलन ध्वनि का विवर्तन, सोगार तन्त्र का सिद्धान्त, ध्वनि का परास।

### प्रश्न पत्र तृतीय : प्रकाशिकी

समय : 3 घंटे

पुराणक : 50

नोट :- प्रश्न पत्र पांच स्वतंत्र इकाइयों में विभक्त है। प्रत्येक इकाई से दो प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न प्रश्न दो भागों में विभक्त होगा जिसके अंक 5+5 या 6+4 होंगे। जिनमें से एक प्रश्न का चयन करते हुए कुल पांच प्रश्न करने हैं। डझै। इकाई प्रणाली का उपयोग ही करना है।

#### इकाई 1

##### ज्यामितिय प्रकाशिकी

**फरमेट का सिद्धान्त** : पथ आधिक्य का सिद्धान्त, परावर्तन तथा अपवर्तन में अनुप्रयोग।  
**प्रतिबिम्ब निर्माण का सामान्य सिद्धान्त** : प्रकाशीय तन्त्र के प्रधान बिन्दु सामान्य सम्बन्ध, मोटे लेन्सों का संयोजन, आवर्धन के लिए जैगरेंज समीकरण, दूरदर्शीय संयोजन, टेलीफोटो लैन्स एवं नेत्रिकाएं।

#### इकाई 2

**प्रतिबिम्बों में विपथन** : वर्ण विपथन, संपर्कित एवं पृथक स्थितियों में लेसों का अवर्णक विपथन, एक वर्णीय विपथन एवं उसका निराकरण, अगोलीय दर्पण एवं स्मिथ (बीउपज) शुद्धि पटिकाएं, अविपथी बिन्दु तैल निमज्जन अभिदृष्यक, नवचन्द्रक लेन्स।  
**प्रकाशीय यन्त्र** : आपतल एवं निर्गम नेत्रिकाएं (न्दजतंदबम दक मापज च्चपसे) बहुगुणित नेत्रिका लेन्स की आवश्यकता साधारण प्रकार की नेत्रिकाएं (त्तेकमद – भ्नलहमदषे नेत्रिकाएं ) ।

#### इकाई 3

##### भौतिक प्रकषिकी

**प्रकाश का व्यतिकरण** : अध्यारोपण का सिद्धान्त, द्विस्लिट व्यतिकरण, स्त्रोतों की कना सम्बद्धता की आवश्यकता, प्रकाशीय पथ का मंदन, फ्रिन्जों का अनुप्रस्थ विस्थापन, स्थानीय फ्रिन्जें **Newton's Ring**, पतली फिल्मे माइकलसन व्यतिकरणमापी तथा तरंग दैर्ध्य, तरंगदैर्ध्यों में अन्तर व स्पेक्ट्रमी रेखाओं की चौडाई के परिषुद्ध मापन में इसका उपयोग। फेबी – पेरो व्यतिकरणमापी एवं ईटालोन।

#### इकाई 4

**फ्रेनेल विवर्तन** : फ्रेनेल के अर्द्धवर्ती कटिबन्ध, पटिकाएं, सीधीधार (straight edge) ऋजुरेखीय संचरण

**फ्रॉनहॉफर विवर्तन** : स्लिट से विवर्तन, अर्धआवर्त कटिबन्ध, कला आरेख एवं समाकलन विधियाँ, तीव्रता वितरण, वृताकार अवरोध एवं वृताकार चकती से विवर्तन,

प्रतिबिम्बों का विभेदन, रैल की विभेदन कसौटी, दूरदर्शी एवं सुक्ष्मदर्शी की विभेदन क्षमता, कला संकुचन सुक्ष्मदर्शीता का विवरण (outline of pahse contrast microscopy)  
**विवर्तन ग्रेटिंग** : द समान्तर स्लिट से विवर्तन, तीव्रता वितरण, समतल विवर्तन ग्रेटिंग, परावर्तन ग्रेटिंग तथा (Blazed) ग्रेटिंग, अवतज ग्रेटिंग एवं विभिन्न स्थापन व्यवस्था, ग्रेटिंग की विभेदन क्षमता तथा प्रिज्म की विभेदन क्षमता तथा फ़ैब्री – पेरो इटालॉन की विभेदन क्षमता से तुलना ।

### इकाई 5

#### लेसर

**लेसर निकाय** : स्पेक्ट्रमी रेखा की शुद्धता, कला सम्बद्धता, दूरी एवं समय समबंधता, स्रोत की स्थानिक सम्बद्धता, आईन्सटाटन के ए और बी गुणांक, स्वतः एवं प्रेरित उत्सर्जन लेसर प्रक्रिया के लिए षर्ते, जनसंख्या प्रतिलोभन । Ruby and He-Ne laser.

**Holography** – अरैखिक प्रकाषिकीरू Hologram, construction and reproduction mathematical analysis, principle of self focusing, principle of fiber optics and types of optical fiber.

**पाठ्य एवं संदर्भ पुस्तकें :**

1. “Physical optics”
2. “Optics and Atomic Physics”
3. “Mannchester Physics Series, Optics” – एफ स्मिथ व जे. एच. थॉमसन (English Language Book Society and John Wiley, 1977)
4. “Optics” बोम एवं वोल्फ
5. “Optics” - के.डी. मोल्टेव (ऑक्सफोर्ड विश्वविद्यालय प्रेस)
6. “Fundamental of Optics” – जेनकिन्स एवं वाइट (मैकग्रा – हिल्स)
7. “Optics” - Seatr
8. “Laser and Non-liner optics” - B.B. संदक (विले.ईसर्सन 1985)
9. “Optics” स्मिथ उंव थॉमसन (जॉन विले एण्ड सन्स)
10. “Waves and Oscillations” – बर्कले भौतिक पाठ्यक्रम भाग III
11. “Vibrations and waves” – I.G. Main Cambridge University Press)
12. “The Physics of Vibrations and Waves” - H.J. Pain मैकमिलन 1975
13. “Introduction to static\stical Mechanics” - B.B. Land मैकमिलन 1981
14. “Statisitcal Physics” - F. Reif (मैकग्रा–हिल्स 1988)
15. “Statistical Physics” - K. Haung (Wiley-Eaxternh 1988)

#### प्रायोगिक – भौतिक पाठ्यक्रम

समय: 5 घंटे

न्यूनतम उर्तीणांक : 27

पुर्णांक : 75

नोट : कक्षा में पाठ्यक्रम हेंतू पूरे सत्र में कुल 16 प्रयोग करने होंगे, जिनमें प्रत्येक खण्ड के 8 प्रयोग हों। उक्त परीक्षार्थी को प्रत्येक खण्ड से एक प्रयोग लेते हुए कुल दो प्रयोग करने होगा।

#### खण्ड : अ

1. गैस के रूद्धोश्म प्रसार का अध्ययन करना अथवा क्लेमेन्ट व डेसोरेम विधी से

उष्मागतिक नियतांक  $\gamma = C_p/C_v$  का मान ज्ञात करना।

2. यांत्रिक उर्जा का उष्मीय उर्जा में रूपान्तरण का अध्ययन करना
3. वस्तु के कुल उत्सर्जित विकिरण का उसके ताप के साथ अध्ययन करना।
4. प्रतिरोध तापमापी विधि का अनुप्रयोग: प्लेटिनम प्रतिरोध तापमापी की सहायता से मोम का गलनांक ज्ञात करना।
5. प्रतिरोध तापमापी विधि का अनुप्रयोग: प्लेटिनम प्रतिरोध तापमापी की सहायता से ताप प्रतिरोध गुणांक ज्ञात करना।
6. तापीय वि.वा.ब. का अनुप्रयोग : तापयुग्म के तापीय वि.वा.ब. तथा ताप के बीच वक्र खींचना तथा उदासीन ताप एवं अज्ञात ताप ज्ञात करना।
7. न्यून चालक से उश्मा संचालन : न्यून चालक पदार्थ की उश्मा चालकता ली की विधि से ज्ञात करना।
8. रंगीन डाटस (Dice) का उपयोग करते हुए दो सम्भव निकाय के लिए प्रयिकता वितरण का प्रायोगिक अध्ययन करना।
9. C.R.O., माइक्रोफोन, स्पीकर के उपयोग से अप्रगामी तरंगों का उपयोग करते हुए ध्वनि तरंगों का वेग ज्ञात करना।
10. मरोड़ी तरंग उपकरण का उपयोग कर तरंग संचरण के वेग का लाइन प्राचालों पर निर्भरता का अध्ययन करना।
11. मरोड़ी तरंग उपकरण का उपयोग कर परावर्तन गुणांक का अन्तवस्था भार के साथ परिवर्तन का अध्ययन करना।
12. ध्वनि के दो कला सम्बद्ध स्रोतों से व्यतिकरण का अध्ययन करना।
13. प्रक्षेप धारामापी का प्रक्षेप नियतांक ज्ञात करना
14. प्रक्षेप धारामापी का आवेष सुग्राहिता ज्ञात करना
15. प्रक्षेप धारामापी से षरण विधि से उच्च प्रतिरोध ज्ञात करना
16. De Sauty bridge से धारिता के अनुपात ज्ञात करना
17. Anderson bridge से कुण्डली की प्रेरकत्व ज्ञात करना
18. युग्मित दोलक के सामान्य विद्या का अध्ययन करना।
19. युग्मित दोलक के ऊँजा हस्तांतरण का अध्ययन करना।
20. फोटो सेल की सहायता से प्लांक नियतांक ज्ञात करना
21. P-N संधि डायोड का बैंड अंतराल ज्ञात करना

**खण्ड : ब**

1. लेन्सो के युग्मन के मुख्य बिन्दु ज्ञात करना।
2. विवर्तन ग्रेटिंग का उपयोग करते हुए भ्रं प्रकाश स्रोत की मुख्य वर्णक्रम की तरंगदैर्घ्य तथा ग्रेटिंग की विभेदन क्षमता ज्ञात करना।
3. दूरदर्शी की विभेदन क्षमता सीमा ज्ञात करना तथा विभिन्न नेत्रिकाओं का अध्ययन करना। (कोई दो)
4. प्रकाश के परावर्तन द्वारा ध्रुवण, बुस्टर नियम एवं मैलस के नियम को सिद्ध करना।

5. ध्रुवणमापी की सहायता से शक्कर के ध्रुवण केण के प्राकषिय घूर्णन का अध्ययन करना।
6. द्विप्रिज्म की सहायता से प्रकाश के व्यतिकरण का अध्ययन करना तथा प्रकाश की तरंगदैर्घ्य ज्ञात करना।
7. माइकल्सन व्यतिकरणमापी की सहायता से एक वर्णीय प्रकाश स्रोत की तरंगदैर्घ्य ज्ञात करना एवं सोडियम प्रकाश की  $D_1$  व  $D_2$  रेखाओं का तरंगदैर्घ्य में अन्तर ज्ञात करना।
8. फेब्री-पेरो इटालॉन की सहायता से साडियम प्रकाश की तरंगदैर्घ्य ज्ञात करना।
9. व्यतिकरण के संदर्भ में लेसर एक वर्णीय प्रकाश स्रोत का अध्ययन करना।
10. विवर्तन के संदर्भ में लेसर एकवर्णीय प्रकाश स्रोत का अध्ययन करना।
11. न्यूटन रिंग से साडियम प्रकाश की तरंगदैर्घ्य ज्ञात करना।
12. प्रिज्म की वर्ण विक्षेपण क्षमता ज्ञात करना।
13. ट्रांजिस्टर के अभिलाक्षणिक (CB, CE)
- 14 AC स्रोत के साथ RC परिपथ की वोल्टता के शिखर व R.M.S. मान ज्ञात करना।

## 2. CHEMISTRY

### Scheme of Examination

Three Papers	Min. Pass Marks : 54	Max. Marks : 150
Paper –I	3 Hours Duration	50 Marks
Paper –II	3 Hours Duration	50 Marks
Paper –III	3 Hours Duration	50 Marks
Practical : 5 Hrs. Duration,	Min. Pass Marks : 27,	Max Marks : 75

### PAPER-I –INORGANIC CHEMISTRY

Time: 3 Hours Max. Marks: 50  
60 Hours (2 Hours/ week)

#### Unit-I

#### Chemistry of Elements of First Transition Series:

- a) Characteristic properties of d-block elements.  
Properties of the elements of first transition series, their binary compounds and complexes, illustrating the relative stabilities of oxidation states, coordination number and geometry.
- (b) Chemistry of elements belonging to II and III transition series comparative study of post lanthanide transition metals with the members of 4d series with special emphasis on ionic radii, oxidation states, magnetic & spectral properties. Stereochemistry of their compounds.

#### Unit-II

- (a) **Oxidation and reduction :**  
Use of redox potential data-Analysis of redox cycle. Redox stability in water. Frost, Latimer and Pourbaix diagram. Principles involving in the extraction of elements.
- (b) Chromatography - Definition, classification,  $R_f$ -value, law of differential migration eluant and elution, Paper, TLC, Chromatographies and their applications.



### Unit-III

#### Coordination Compounds:

Werner's coordination theory and its experimental verification, effective atomic number concept, chelates, nomenclature of coordination compounds, isomerism in coordination compounds, valence bond theory of transition metal complexes.

### Unit-IV

#### (a) Chemistry of Lanthanide Elements :

Electronic structure, oxidation states and ionic radii and lanthanide contraction, complex formation, occurrence and isolation of lanthanide compounds.

#### (b) Chemistry of Actinides :

General features and chemistry of actinides, chemistry of separation of Np, Pu and Am from U, similarities between the later actinides and the later lanthanides.

### Unit-V

#### (a) Acids and Bases

Lux-Flood concept of acid base and its limitation. Lewis concept and its limitation, Usanovich concept. A generalized acid-base concept.

#### (b) Non-aqueous Solvents:

Physical properties of a solvent, types of solvent and their general characteristics reactions in non-aqueous solvents with reference to liquid  $\text{NH}_3$  and liquid  $\text{SO}_2$ .

## PAPER II: ORGANIC CHEMISTRY

Time : 3 Hours

Max. Marks : 50

60 Hours (2 Hours/ week)

### Unit-I

#### Electromagnetic Spectrum : Absorption Spectra

Ultraviolet (UV) absorption spectroscopy-absorption laws (Beer-Lambert law), molar absorptivity, presentation and analysis of UV spectra, types of electronic transitions, effect of conjugation. Concept of chromophore and auxochrome. hypsochromic, hyperchromic and hypochromic shifts. UV spectra of conjugated enes and enones. Infrared (IR) absorption spectroscopy, molecular vibrations, Hooke's law, selection rules, intensity and position of IR bands, measurements of IR spectrum, fingerprint region, characteristic absorption of various functional groups and interpretation of IR spectra of simple organic compounds.

### Unit-II

#### (a) Alcohols

Classification and nomenclature.

Monohydric alcohols-nomenclature, methods of formation by reduction of aldehydes, ketones, carboxylic acids and esters.

Hydrogen bonding. Acidic nature. Reactions of alcohols.

Dihydric alcohols-nomenclature, methods of formation, chemical reactions of vicinal glycols, oxidative cleavage [ $\text{Pb}(\text{OAc})_4$  and  $\text{HIO}_4$ ] and pinacol-pinacolone rearrangement.

Trihydric alcohols-nomenclature and methods of formation, chemical reactions of glycerol.

### (b) Phenols:

Nomenclature, structure and bonding. Preparation of phenols, physical properties and acidic character. Comparative acidic strengths of alcohols and phenols, resonance stabilization of phenoxide ion. Reactions of phenols-electrophilic aromatic substitution, acylation and carboxylation. Mechanisms of Fries rearrangement, Claisen rearrangement, Gatterman synthesis; Hauben-Hoesch reaction, Lederer-Manasse reaction and Reimer-Tiemann reaction.

## Unit-III

### (a) Ethers and Epoxides

Nomenclature of ethers and methods of their formation, physical properties.

Chemical reactions-cleavage and autoxidation, Ziesels method.

Synthesis of epoxides. Acid and base-catalyzed ring opening of epoxides, orientation of epoxide ring opening, reactions of Grignard and organolithium reagents with epoxides.

### (b) Aldehydes and Ketones

Nomenclature and structure of carbonyl group. Synthesis of aldehydes and ketones with particular reference to the synthesis of aldehydes from acid chlorides, synthesis of aldehydes and ketones using 1, 3-dithianes, synthesis of ketones from nitriles and from carboxylic acid. Physical properties.

Mechanism of nucleophilic addition to carbonyl group with particular emphasis on benzoin, Aldol, Perkin and Knoevenagel condensations. Condensation with ammonia and its derivatives. Wittig reaction. Mannich reaction.

Use of acetate as protecting group. oxidation of aldehydes, Baeyer-villiger oxidation of ketones, Cannizzaro reaction. MPV, Clemmensen, Wolff-kishner,  $\text{LiAlH}_4$  and  $\text{NaBH}_4$  reductions, Halogenation of enolizable ketones.

An introduction to  $\alpha$ ,  $\beta$  unsaturated aldehydes and ketones.

## Unit- IV

### (a) Carboxylic Acid :

Nomenclature, structure and bonding, physical properties, acidity of Carboxylic acids, effect of substituents on acid strength. Preparation of carboxylic acids. Reactions of carboxylic acids. Hell-Volhard-Zelinsky reaction. Synthesis of acid chlorides, esters and amides. Reduction of carboxylic acids. Mechanism of decarboxylation. Methods of formation and chemical reactions of halo acids, hydroxy acids: malic, tartaric and citric acids.

Methods of formation and chemical reactions of unsaturated monocarboxylic acids.

Dicarboxylic acids : Methods of formation and effect of heat and dehydrating agents.

### (b) Carboxylic Acid derivatives

Structure and nomenclature of acid chlorides, esters, amides (urea) and acid anhydrides. Relative stability of acyl derivatives. Physical properties, interconversion of acid derivatives by nucleophilic acyl substitution. Preparation of carboxylic acid derivatives, chemical reactions. Mechanisms of esterification and Hydrolysis, (acidic and basic).

#### Unit-V

### Organic Compounds of Nitrogen

Preparation of nitroalkanes and nitroarenes. Chemical reactions of nitroalkanes. Mechanisms of nucleophilic substitution in nitroarenes and their reductions in acidic, neutral and alkaline media. Picric acid.

Halonitroarenes : Reactivity; Structure and nomenclature of amines, physical properties. Stereochemistry of amines. Separation of a mixture of primary, secondary and tertiary amines. Structural features affecting basicity, of amines. Amine salts as phase-transfer catalysts. Preparation of alkyl and aryl amines (reduction of nitro compounds, nitriles), reductive amination of aldehydic and ketonic compounds. Gabriel-phthalimide reaction, Hofmann bromamide reaction.

Reaction of amines, electrophilic aromatic substitution in aryl amines, reaction of amines with nitrous acid. Synthesis, transformation of aryl diazonium salts, azo coupling.

#### PAPER-III: PHYSICAL CHEMISTRY

Time: 3 Hours      Max. Marks : 50      60 Hours (2 Hours/ week)

#### Unit-I

**Thermodynamics-I** : Definition of thermodynamic terms : system, surroundings etc. Types of systems, intensive and extensive properties. State and path functions and their differentials. Thermodynamic process. Concept of heat and work.

**First Law of Thermodynamics**: statement, definition and internal energy and enthalpy. Heat capacity, heat capacities at constant volume and pressure and their relationship. Joule's law joule-Thomson coefficient and inversion temperature. Calculation of  $w$ ,  $q$ ,  $dU$  &  $dH$  for the expansion of ideal gases under isothermal and adiabatic conditions for reversible process.

**Thermochemistry**: Standard state, standard enthalpy of formation-Hess's Law of heat summation and its applications. Heat of reaction at constant pressure and at constant volume. Enthalpy of neutralization. Bond dissociation energy and its calculation from thermo-chemical data, temperature dependence of enthalpy, Kirchhoffs equation.

#### Unit-II

### Photochemistry

Interaction of radiation with matter, difference between thermal and photochemical processes, laws of photochemistry: Grothus- Drapper law, Stark-Einstein law, Jablonski diagram depicting various processes occurring in the excited state, qualitative description of fluorescence, phosphorescence, non-radiative processes (internal conversion, inter system crossing), quantum yield, photosensitized reactions-energy transfer pro-

cesses (simple examples)

### Unit-III

#### (a) Chemical Equilibrium :

Equilibrium constant and free energy. Thermodynamic derivation of law of mass action, Le Chatelier's principle.

Reaction isotherm and reaction isochore-Clapeyron equation and Clausius-Clapeyron equation, applications.

#### (b) Phase Equilibrium:

Statement and meaning of the terms-phase, component and degree of freedom, derivation of Gibbs phase rule, phase equilibria of one component system-water,  $\text{CO}_2$  and S systems.

Phase equilibria of two component system-solid-liquid equilibria .simple eutectic-Bi-Cd, Pb-Ag systems, desilverisation of lead.

Solid solutions-compound formation with congruent melting point (Mg-Zn) and incongruent melting point, ( $\text{NaCl-H}_2\text{O}$ ), ( $\text{FeCl}_3\text{-H}_2\text{O}$ ) and ( $\text{CuSO}_4\text{-H}_2\text{O}$ ) system. Freezing mixtures, acetone-dry ice.

Liquid-liquid mixtures-Ideal liquid mixtures, Raoult's and Henry's law. Non-ideal system-azeotropes-HCl- $\text{H}_2\text{O}$  and ethanol-water systems.

Partially miscible liquids-Phenol-water, trimethylamine, nicotine-water systems. Lower and upper consolute temperature. Effect of impurity on consolute temperature, Immiscible liquids, steam distillation.

Nernst distribution law-thermodynamic derivation, applications.

### Unit - IV

#### Electrochemistry-I

Electrical transport-conduction in metals and in electrolyte solutions, specific conductance and equivalent conductance, measurement of equivalent conductance, variation of equivalent and specific conductance with dilution.

Migration of ions and Kohlrausch law, Arrhenius theory of electrolyte dissociation and its limitations, weak and strong electrolytes, Ostwald's dilution law, its uses and limitations.

Debye-Huckel-Onsager's equation for strong electrolytes (elementary treatment only).

Transport number- Definition and determination by Hittorf method and moving boundary method.

Applications of conductivity measurements : Determination of degree of dissociation, determination of  $K_a$  of acids, determination of solubility product of a sparingly soluble salt, conductometric titrations.

### Unit-V

#### Electrochemistry-II

Types of reversible electrodes-gas-metal ion, metal-insoluble salt anion and redox electrodes. Electrode reactions, Nernst equation, derivation of cell E.M.F. and single electrode potential, standard hydrogen electrode reference electrodes, standard electrode potential, sign conventions, electrochemical series and its significance.

Electrolytic and Galvanic cells-reversible and irreversible cells, conventional representation of electrochemical cells.

EMF of a cell and its measurement. Computation of cell EMF. Calculation of thermodynamic quantities of cell reactions ( $rG$ ,  $rH$  and  $K$ ) polarization, over potential and hydrogen over voltage.

Concentration cell with and without transport, liquid junction potential, application of concentration cells, valency of ions, solubility product and activity coefficient, potentiometric titrations.

Definition of pH and pKa determination of pH using hydrogen, quinhydrone and glass electrodes by potentiometric methods.

Buffers-mechanism of buffer action, Henderson-Hassel equation. Hydrolysis of salts.

Corrosion-Types, theories and methods of combating it.

### PRACTICALS

Time: 6 Hours

Max. Marks:75

Min. Marks:- 27

#### Inorganic Chemistry

- (a) Calibration of fractional weights, pipettes and burettes. Preparation of standard solutions. Dilution 0.1 M to 0.001 M solutions.
- (b) Quantitative Analysis: Volumetric Analysis (Any Four)
  - (i) Determination of acetic acid in commercial vinegar using NaOH.
  - (ii) Determination of alkali content-antacid tablet using HCl.
  - (iii) Estimation of calcium content in chalk as calcium oxalate by permanganometry.
  - (iv) Estimation of hardness of water by EDTA. (v) Estimation of ferrous and ferric by dichromate method
- (vi) Estimation of copper using thiosulphate.
- (c) Gravimetric Analysis
  - (i) Analysis of Cu as CuSCN. (ii) Ni as Ni-dimethylglyoxime.
  - (d) Semi micro and Macro analysis, Separation and Identification of Four radicals - two acidic and two basic from a mixture (One Interfering radical or a combination must be given)

#### Organic Chemistry

##### (a) Chromatography (Any Four)

Determination of Rf values and identification of organic compounds.

- (i) Preparation and separation of 2, 4-dinitrophenylhydrazone of acetone, 2-butanone, hexan-2- and 3-one using toluene and light petroleum (40 :60). (Thin layer chromatography)
- (ii) Separation of a mixture of dyes using cyclohexane and ethyl acetate (8.5 : 1.5). (Thin layer chromatography)
- (iii) Separation of a mixture of phenylalanine and glycine. Alanine and aspartic acid. Leucine and glutamic acid. Spray reagent-ninhydrin. (Paper chromatography : Ascending and Circular),
- (iv) Separation of a mixture of D, L-alanine, glycine and L-Leucine using n-butanol: acetic acid : water (4:1:5), spray reagent-ninhydrin. (Paper chromatography : Ascending and Circular).
- (v) Separation of monosachharides-a mixture of D-galactose and D-fructose using n-butanol: acetone: water (4:5:1) spray reagent-aniline hydrogen phthalate. (Paper chromatography: Ascending and

Circular).

**(b) 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

**Physical Chemistry (Any Four)**

1. Determination of the transition temperature of the given substance by thermometric/dilatometric method.
2. To study the effect of a solute (e.g.  $\text{NaCl}$ , succinic acid) on the critical solution temperature of two partially miscible liquids (e.g. phenol-water system) and to determine the concentration of that solute in the given phenol water system.
3. To construct the phase diagram of two component (e.g. diphenylamine-benzophenone) system by cooling curve method.
4. To determine the solubility of benzoic acid at different temperatures and to determine  $\Delta H$  of the dissolution process.
5. To determine the enthalpy of neutralisation of weak acid/weak base versus strong base/strong acid and determine the enthalpy of ionisation of the weak acid/weak base.
6. To determine the enthalpy of solution of solid calcium chloride and calculate the lattice energy of calcium chloride from its enthalpy data using Born Haber cycle.

**SCHEME OF EXAMINATION (B.SC. PART-II) Practical**

Max. Marks: 75

A-Calibration & Preparation of Solution -05

B-One Exercise - 20

OR

C-One Exercise

**Organic**

A-One Exercise -10

B-One Organic Compound -10

**Physical**

One experiment is to be performed - 20

Viva -05

Record - 05

बी.एस.सी- पार्ट-2

**प्रथम प्रश्न पत्र : अकार्बनिक रसायन विज्ञान**

समय :- 3 घण्टे

पूर्णांक :- 50

**इकाई - I**

प्रथम संक्रमण श्रेणी के तत्वों का रसायन:

- (a) d ब्लॉक तत्वों के अभिलाक्षणिक गुण-प्रथम संक्रमण श्रेणी के सदस्यों के सामान्य गुण धर्म उनकी विभिन्न आक्सीकरण अवस्थाओं में द्विअंगी व संकुल यौगिकों का तुलनात्मक स्थाईत्व, समन्वय संख्याएँ व ज्यामिति का अध्ययन।
- (b) द्वितीय व तृतीय संक्रमण श्रेणियों के सदस्यों के रसायन का अध्ययन। पश्चलेन्थेनाइड

संक्रमण तत्व की आयनिक त्रिज्या, आक्सीकरण अवस्था चुम्बकीय व स्पेक्ट्रल गुणों का, 4d श्रेणी के सदस्यों के साथ तुलनात्मक अध्ययन। यौगिकों का त्रिविम रसायन।

### इकाई -II

- (a) आक्सीकरण व अपचयन, आक्सीकरण व अपचयन आंकड़ों का विश्लेषण, फ्रोस्ट लेटीमर, पोबीक्स रेखांकन द्वारा जल में आक्सीकरण अपचयन स्थाईत्व, तत्वों के निष्कर्षण में सम्मिलित सिद्धान्त।
- (b) वर्णलेखिकी :- परिभाषा, वर्गीकरण, Rf मान, विभेदी नियम, निक्षालक व निक्षालन, पेपर वर्ण लेखिकी, पतली परत वर्ण लेखिकी तकनीक व इसके अनुप्रयोग।

### इकाई - III

उप-सहसंयोजक यौगिक :-

बर्नर उप सहसंयोजक सिद्धान्त और उसके प्रायोगिक प्रमाणिकता, प्रभावी परमाण्विक संख्या, कीलेट, उप सहसंयोजक यौगिकों का नामकरण उप सहसंयोजक यौगिकों में समावयता, संक्रमण धातु संकुलों में संयोजकता बंध द्वारा संरचना व अन्य गुणों की व्याख्या।

### इकाई-IV

- (v) लैन्थेनाइड तत्वों का रसायन:  
इलैक्ट्रॉनिक संरचना, आक्सीकरण अवस्थायें, आयनिक त्रिज्या और लैन्थेनाइड संकुचन, संकुल निर्माण, प्राप्ति और पृथक्करण, लैन्थेनाइड यौगिक।
- (c) एक्टिनाइड का रसायन:  
सामान्य लक्षण, एक्टिनाइड का रसायन, यूरेनियम से नेचुरियम, प्लूटोनियम और सेमेरियम के पृथक्करण का रसायन, पश्च लैन्थेनाइड एवं पश्च एक्टिनाइड के मध्य समानता।

### इकाई - V

- (v) अम्ल व क्षार :-  
लक्स फल्ड सिद्धान्त व सीमाएँ। लुइस सिद्धान्त व सीमाएँ। उशा नोविच सिद्धान्त व सीमाएँ। अम्ल-क्षार सिद्धान्तों का सामान्य अध्ययन।
- (c) अजलीय विलायक :-  
विलायक के भौतिक गुणधर्म, विलायक के प्रकार और अजलीय विलायकों की अभिक्रियाओं का सामान्य अध्ययन विशेष रूप से निम्न के संदर्भ में-द्रव अमोनिया, द्रव सल्फर डाइऑक्साइड।

### द्वितीय प्रश्न पत्र : कार्बनिक रसायन विज्ञान

समय :- 3 घण्टे

पूर्णांक :- 50

### इकाई-।

विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रा

पराबैंगनी अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी : अवशोषण नियम, वीयर लैम्बर्ट नियम, मोलर अवशोषण, पराबैंगनी स्पेक्ट्रा का विश्लेषण तथा प्रदर्शन, इलैक्ट्रॉनिक संक्रमणों

के प्रकार, संयुग्मन का प्रभाव वर्णवर्धक तथा वर्णात्कर्षी की अवधारण, बायोक्रोमिक, हिप्सोक्रोमिक, हाइपर क्रोमिक तथा हाइपो क्रोमिक विस्थापन।

अवरक्त (IR) अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी, संयुग्मि, डाईन तथा ईनानस का पराबैगनी स्पेक्ट्रा, आण्विक कम्पन, हुक नियम, चयन नियम, अवरक्त बैंड की तीव्रता तथा स्थिति, अवरक्त, स्पैक्ट्रम तथा कुछ प्रमुख क्रियात्मक समूहों का अवशोषण स्पेक्ट्रम तथा कुछ प्रमुख कार्बनिक यौगिकों के अवरक्त स्पेक्ट्रम का विश्लेषण।

### इकाई - II

(v) ऐल्केनॉल : वर्गीकरण तथा नाकरण पद्धति।

**मोनोहाइड्रिक ऐल्कोहल** - नाम पद्धति, विरचन विधियाँ, एल्डिहाइड, कीटोन, कार्बोक्सिलिक अम्ल तथा अम्ल व्युत्पन्नो का अपचयन, हाइड्रोजन बंधन, अम्लीय प्रकृति, रसायनिक अभिक्रियाएँ।

**डाइहाइड्रिक ऐल्कोहल**-नाम पद्धति, विचरन विधियाँ, विसिनल ग्लाइकॉल की रसायनिक अभिक्रियाएँ तथा  $\text{pb OAc}_4$  and  $\text{HIO}_4$  द्वारा ऑक्सीकारी विदलन, पिनाकॉल-पिनाकॉलोन पुनर्विन्यास, ट्राइहाइड्रिक ऐल्कोहॉल-नाम पद्धति, विचरन विधियाँ, ग्लिसरॉल की रसायनिक अभिक्रियाएँ।

(c) **फिनॉल :-**

नाम पद्धति, संरचना तथा बंधन, फिनॉल का विरचन, भौतिक गुण, अम्लीय गुण फिनॉल तथा ऐल्कोहल की अम्लीयता की तुलनात्मक व्याख्या, फिनॉक्साइड आयन का अनुनादी स्थायित्व, फिनॉल की रसायनिक अभिक्रियाएँ-इलेक्ट्रॉन स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया, एसिलीकरण तथा कार्बोक्सलीकरण, फ्रीस पुनर्विन्यास की क्रियाविधि, क्लेजन पुनर्विन्यास, गॉटरमान संश्लेषण, हॉबेन-हाउस अभिक्रिया, लेडेरर मानसे अभिक्रिया तथा रीमर टीमान अभिक्रिया।

### इकाई - III

(a) **ईथर तथा एपॉक्साइड :-**

ईथर नाम पद्धति, विरचन विधियाँ, भौतिक गुण, रसायनिक अभिक्रिया, बंध विदलन तथा स्वतः ऑक्सीकरण, जीसेल विधि।

**एपॉक्साइड** - विरचन विधियाँ, अम्ल तथा क्षार उत्प्रेरित वलय का खुलना, एपऑक्साइड की ग्रिन्यार अभिकर्मक तथा कार्बलिथियम यौगिकों के साथ रसायनिक अभिक्रियाएँ।

(b) कार्बोनिल समूह की संरचना व नामांकन, एल्डिहाइड व कीटोन का संश्लेषण विशेष रूप से अम्ल क्लोराइड से एल्डिहाइड का संश्लेषण एवं 1,3 डाइथाएन के द्वारा एल्डिहाइड व कीटोन का संश्लेषण, कार्बोक्सिलिक अम्ल व नाइट्राइल्स से कीटोन का संश्लेषण।

**भौतिक गुणधर्म :**

कार्बोनिल वर्ग की नाभिकीय योगात्मक अभिक्रिया की क्रियाविधि विशेष रूप से बेजोइन, एल्डोल, पर्किन व नोवेनेजेल संघनन।



अमोनिया व उसके व्युत्पन्नों के साथ संघनन, विटिंग अभिक्रिया व मैनिश अभिक्रिया, एसीटेट का रक्षात्मक समूह के रूप में उपयोग, एल्डिहाइड का ऑक्सीकरण। कीटोन का बेयर विल्यार ऑक्सीकरण।

केनिजारो अभिक्रिया, मीरवाइन बोन्डोर्फ वर्ली अपचयन, क्लीमेन्सन अपचयन, बोल्फ किश्रनर अपचयन, लीथियम ऐलुमिनियम हाइड्राइड, सोडियम बोरो हाइड्राइड द्वारा अपचयन, इनोल कीटोनों का हैलोजनीकरण,  $\alpha$ ,  $\beta$  असंतृप्त एल्डिहाइड व कीटोन का परिचय।

#### इकाई -4

(a) कार्बोक्सिलिक अम्ल :-

नाम पद्धति, संरचना तथा बंधन, भौतिक गुण, अम्ल सामर्थ्य, अम्ल सामर्थ्य पर प्रतिस्थापियों का प्रभाव, विरचन विधियाँ, कार्बोक्सिलिक अम्लों की रसायनिक अभिक्रियाएँ, हैल वालार्ड-

जैल्सिकी अभिक्रिया, एसिड क्लोराइड, एस्टर तथा एमाइड का विरचन, कार्बोक्सिलिक अम्लों का अपचयन, विकार्वोक्सिलीकरण की क्रियाविधि।

हैलोअम्लों, हाइड्रोक्सी अम्लों, मेलिक, टार्टरिक साइट्रिक अम्ल की विरचन विधियाँ तथा रसायनिक अभिक्रियाएँ।

असंतृप्त मोनोकार्बोक्सिलिक अम्लों की विरचन विधियाँ तथा रसायनिक अभिक्रियाएँ। डाइकार्बोक्सिलिक अम्लों का विरचन, ऊष्मा तथा निर्जलीकरण अभिकर्मकों का प्रभाव।

(b) कार्बोक्सिलिक अम्ल व्युत्पन्न:-

संरचना तथा नाम पद्धति - अम्ल क्लोराइड, एस्टर, एमाइड ;यूरियाद्ध तथा एसिड एनहाइड्राइड ऐसिल व्युत्पन्नों का आपेक्षिक स्थायित्व, भौतिक गुण, अम्ल व्युत्पन्नों का नाभिकस्नेही प्रतिस्थापना द्वारा अन्तपरिवर्तन।

कार्बोक्सिलिक अम्ल व्युत्पन्नों की विचरन विधियाँ, रसायनिक अभिक्रियाएँ, एस्टरीकरण तथा जल अपघटन की क्रियाविधि (अम्लीय तथा क्षारीय)

#### इकाई -5

नाइट्रोजन के कार्बनिक यौगिक

नाइट्रोएल्केन व नाइट्रोएरीन का विरचन: नाइट्रोएरीन का विरचन, नाइट्रोएल्केन की रसायनिक अभिक्रिया, नाइट्रोएरीन में नाभिकीय प्रतिस्थापन अभिक्रिया की क्रियाविधि और उनके अम्लीय, उदासीन व क्षारीय माध्यम में अपचयन, पिरिक्रिक अम्ल।

हलोनानाइट्रोएरीन : क्रियाशीलता, संरचना, एमीन की संरचना, नामांकन, भौतिक गुणधर्म, एमीनों का त्रिविम रसायन, प्राथमिक, द्वितीयक व तृतीयक अमीनों में मिश्रण का पृथक्करण। एमीनों की क्षारकता को प्रभावित करने वाले संरचनात्मक लक्षण।

अवस्था स्थानान्तरण उत्प्रेरक के रूप में एमीन लवण। एल्केहोल व एराइन

एमीनों का विरचन (नाइट्रो यौगिकों व नाइट्राइल का अपचयन) एल्डिहाइडिक व कीटोनिक यौगिकों का अमोनिकरण अपचयन।

गेब्रिल थैलेमाइड अभिक्रिया।

हाफमेन ब्रोमाइड अभिक्रिया।

एमीन की अभिक्रिया, एरिल एमीन में इलैक्ट्रॉन स्नेही ऐरोमेटिक प्रतिस्थापन अभिक्रिया, नाइट्रस अम्ल के साथ अभिक्रिया, एरिल डाइएजोनियम का संश्लेषण, रूपान्तरण एवं युग्मन अभिक्रिया।

### तृतीय प्रश्न पत्र : भौतिक रसायन

समय :- 3 घण्टे

पूर्णांक :- 50

इकाई -1

**ऊष्मागतिकी -1** ऊष्मागतिकी पद की परिभाषा, तंत्र, परिपार्श्विकी तंत्र के प्रकारण विस्तीर्ण व गहन गुणधर्म अवस्था व पथ फलन और उनके अवकलन, ऊष्मागतिक प्रक्रम, ऊष्मा व कार्य की अवधारणा।

#### ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम:

आंतकि ऊर्जा व अन्तर्निहित ऊष्मा की परिभाषा, ऊष्मीय धारिता, स्थिर आयतन व दाब पर ऊष्मीय धारिता और उनके बीच संबंध, जूल नियम, जूल थामसन गुणांक, व्युत्क्रम ताप, आदर्श गैसों के समतापीय व ऊष्मारोधी स्थितियों में उत्क्रमणीय प्रसार के लिए  $w, q, dU, dH$  की गणना।

ऊष्मीय रसायन: मानक अवस्था, मानक अन्तर्निहित ऊष्मा का निर्माण - हैंस नियम के स्थिर ताप और उसके अनुप्रयोग।

स्थिर ताप व दाब व स्थिर आयतन पर अभिक्रिया ऊष्मा। उदासीनीकरण एन्थैल्पी, बंध वियोजन ऊर्जा व ऊष्मा गतिकी ऑकड़ों से इसकी गणना। अन्तरनिहित ऊष्मा पर ताप निर्भरता, किरचॉफ समीकरण।

इकाई - II

#### प्रकाश रसायन :-

द्रव्य के साथ विकिरण अन्तक्रिया, तापीय तथा प्रकाशरसायनिक प्रक्रम में अन्तर प्रकाश रसायन के नियम, ग्राथस ड्रॉपर नियम, स्टॉर्क-आइन्सटीन नियम, जैबलॉन्स्की आरेख- विभिन्न उत्तेजित अवस्था में दर्शाता हुआ। लोरिसेंस, फास्फोरिसेंस व अविकरण प्रक्रम का गुणात्मक वर्णन। (आन्तरिक परिवर्तन, आन्तर सिस्टम क्रॉसिंग) क्वाण्टम लब्धि, प्रकाश सेंसिटाइज्ड अभिक्रिया-ऊर्जा स्थानान्तरण प्रक्रम (सरल उदाहरण)

इकाई- III

#### (a) रसायनिक साम्य :

साम्यावस्था स्थिरांक तथा मुक्त ऊर्जा। द्रव्य अनुपाती क्रिया नियम की ऊष्मा गतिकीय, ली चेटिलियर का सिद्धान्त।

अभिक्रिया समतापी वक्र तथा अभिक्रिया समआयतनी वक्र - क्लेपिरोन समीकरण तथा क्लेशियस-क्लेपिरोन समीकरण, अनुप्रयोग।

**(b) प्रावस्था साम्य :**

प्रावस्था साम्य: प्रावस्था, घटक तथा स्वतंत्रता की कोटि। गिब्स प्रावस्था नियम का व्युत्पन्न। एक घटक तंत्र का प्रावस्था जल,  $\text{CO}_2$  तथा S तंत्र द्वि घटक तंत्र का प्रावस्था साम्य – ठोस द्रव, साम्य साधारण यूरेटिक्स Bi-Cd, Pb-Ag तंत्र लेड का विरजनीकरण।

ठोस विलयन। समान गलन बिन्दु पर (Mg-Zn) ए यौगिक निर्माण तथा असमान गलन बिन्दु पर (NaCl-H<sub>2</sub>O), (FeCl<sub>3</sub>-H<sub>2</sub>O) (CuSO<sub>4</sub>-H<sub>2</sub>O) तंत्र।

यौगिक निर्माण तथा हिम मिश्रण-एसीटोन शुष्क बर्फ।

द्रव : द्रव मिश्रण, राऊल्ट तथा हेनरी के नियम। अनादर्श तंत्र- एजियोट्राप (HCl-H<sub>2</sub>O, एथेनॉल-जलद्व तंत्र। आंशिक मिश्रणीय द्रव-फिनोल-जल, ट्राईऐथिलएमीन, निकोटिन -जल तंत्र।

निम्न व उच्च कॉनसोल्यूट ताप पर अशुद्धियों का प्रभाव, अमिश्रणीय द्रव, भापीय आसवन, नेन्सर्ट वितरण नियम, ऊष्मागतिकीय व्युत्पन्न अनुप्रयोग।

इकाई -4

**विद्युत रसायन-1**

धातुओं तथा विद्युत अपघटनी विलयनों विद्युत चलन, विशिष्ट चालकता, तुल्यांकी चालकता, तुल्यांकी चालकता का मापन, विशिष्ट चालकता व तुल्यांकी चालकता पर तनुता का प्रभाव।

आयनों का अभिगमन तथा कोलराऊश का सिद्धान्त, आरहैनियस का विद्युत अपघटनीय वियोजन का सिद्धान्त तथा इसकी सीमाएँ, दुर्बल व प्रबल विद्युत अपघट्य, ऑस्टवाल्ड का तनुता नियम तथा इसके अनुप्रयोग व सीमाएँ।

प्रबल विद्युत अपघट्यों के लिये डिबाई हकल ऑसेन्जर समीकरण (केवल प्रारम्भिक विवेचन) चालकता मापन के अनुप्रयोग, वियोजन की मात्रा का निर्धारण अम्लों के  $K_a$  का निर्धारण, चालकता मितिय अनुमापन।

इकाई -5

**विद्युत रसायन-11**

उत्क्रमणीय इलैक्ट्रोड के प्रकार- गैस धातु आयन, धातु अविलेय लवण, धनायन तथा रेडॉक्स इलैक्ट्रोड।

इलैक्ट्रोड अभिक्रिया, नेन्सर्ट समीकरण सेल ई एमएफ के लिये व्युत्पन्न तथा एकल इलैक्ट्रोड विभव, मानक हाइड्रोजन संदर्भ इलैक्ट्रोड, मानक विभजन, संकेत पद्धति, विद्युत रासायनिक श्रेणी तथा इसकी सार्थकता।

विद्युत अपघटनी वे गेल्वेनिक सेल, उत्क्रमणीय व अनुत्क्रमणी सेल, विद्युत रसायनिक सेल के प्रारूप की पद्धति।

सेल विभव व इसका मापन, सेल ई.एम.एफ. की गणना से अभिक्रिया के लिये ऊष्मागतिकी फलनों का मापन (rG, rH and K)]

ध्रुवण अति विभव तथा हाइड्रोजन अति वोल्टेज सान्द्रता से अभिगमन युक्त

सान्द्रता सेल व अभिगमन रहित सान्द्रता सेल, द्रव सन्धि विभव, सान्द्रता सेल के अनुप्रयोग, आयनों की संयोजकता, विलेयता गुणनफल तथा सक्रियता गुणांक, विभव मितिय अनुमापन।

PH तथा Pka की परिभाषा, हाइड्रोजन इलैक्ट्रोड तथा ग्लास इलैक्ट्रोड की सहायता से PH निर्धारण तथा विभव मितिय विधियों से PH व PK4 का निर्धारण। बफर-बफर की क्रिया विधि, हेन्डरसन - हेजल समीकरण, लवणों का जल अपघटन।

**संक्षारण :** प्रकार, सिद्धान्त तथा इसे ज्ञात करने की विधियाँ।

### प्रायोगिक रसायन

समय :- 6 घण्टे

अधिकतम अंक :- 75

न्यूनतम अंक :- 27

प्रायोगिक पाठ्यक्रम

120 घंटे (4 घंटे प्रति सप्ताह)

### अकार्बनिक रसायन

- अंश भारों, पिपेट व ब्यूरेट का अंशांकन। मानक विलयन का निर्माण, विलयनों की तनुता 0-01M से 0-001 M तक करना।
- मात्रात्मक विश्लेषण: आयतनी विश्लेषण (कोई चार)
  - NaOH की सहायता से व्यावसायिक सिरके में एसिटिक अम्ल ज्ञात करना।
  - HCl की सहायता से ऐण्टिएसिड टेबलेट में एल्कली की मात्रा का निर्धारण।
  - परमैंगनामिति द्वारा चाक में कैल्सियम की मात्रा कैल्सियम ऑक्सलेट के रूप में ज्ञात करना।
  - EDTA द्वारा जल की कठोरता ज्ञात करना।
  - डाइक्रोमेट विधि द्वारा फेरस व फेरिक का आंकलन।
  - कापर का थायो सल्फेट के रूप में आंकलन।

### (c) भारात्मक विश्लेषण

- Cu का CuSCN के रूप में विश्लेषण।
- Ni का Ni-DMGO के रूप में विश्लेषण।
- सूक्ष्म अंश विश्लेषण/स्थूल विश्लेषण- दो अम्लीय एवं दो क्षारकीय कूल चार मूलको का परीक्षण एवं पृथक्करण (एक बाधक मूलक या एक यूग्मन मूलक दिया जाये)

### कार्बनिक रसायन:

- वर्णलेखिकी (कोई चार)
 

प्रतिमानों का पृथक्करण तथा कार्बनिक पदार्थों की पहचान।

  - टालूइन व हल्के पेट्रोलियम (40:60) द्वारा एसीटोन, 2-ब्यूटोनोन, हैक्सेन -2 तथा 3-ओन के 2, 4- डाइनाट्रोफेनिल हाइड्रोजन का निर्माण, पृथक्करण।
  - साइक्लोनहेक्सेल तथा एथिट एसीटेट 8.5 : 1.5 द्वारा रंजकों के मिश्रण का पृथक्करण।
  - फेनिल ऐलानीन तथा ग्लाइसीन : ऐलानीन तथा एस्पार्टिक अम्ल, ल्यूसीन तथा ग्लूटैमिक अम्ल के मिश्रणों का पृथक्करण। स्त्रे अभिकर्मक निनहाइड्रीन।

- (4) द.ब्यूटेनोल : ऐसीटिक अम्ल : जल (4:1:5) द्वारा D,L- एलानीन, ग्लाइसीन व L- ल्यूसीन के मिश्रण का पृथक्करण। स्प्रे अभिकर्मक निनहाइड्रीन।
- (5) द.ब्यूटेनोल : ऐसीटिक अम्ल : जल (4:5:1) द्वारा D-ग्लूकोज, D-फ्रैक्टोज के मिश्रण पृथक्करण। स्प्रे अभिकर्मक – एनीलीन हाइड्रोजन थेलेट।
- (b) गुणात्मक विश्लेषण: दो ठोस यौगिकों युक्त कार्बनिक मिश्रण का जल, सोडियम बाई कार्बोनेट, सोडियम हाइड्रॉक्साइड द्वारा पृथक्करण एवं व्युत्पन्नों का निर्माण
- भौतिक रसायन (कोई चार)**
- (1) तापमिति, डायलोमिति विधि द्वारा दिये गये पदार्थ का संक्रमण ताप ज्ञात करना  $MnCl_2 \cdot 4H_2O, SrBr_2 \cdot 2H_2O$
- (2) दो अंशिक विलेय द्रवों ; फिनोल – जल तंत्र द्व में क्रान्तिक विलयन ताप पर विलेय (e.g. NaCl)सक्सिनिक अम्लद्व के प्रभाव का अध्ययन तथा इसी तंत्र में विलेय की सांद्रता का निर्धारण।
- (3) कूलिंग वक्र विधि (Cooling curve method) द्वारा द्विघटकीय तंत्र डाइफेनिल एमिन बेन्जोफिनोनद्व का प्रावस्था आरेख बनाना।
- (4) विभिन्न तापों पर बेन्जोइक अम्ल के विलेयता ज्ञात करना तथा विलेयता प्रक्रम को ज्ञात करना।
- (5) दुर्बल अम्ल / दुर्बल क्षार तथा प्रबल क्षार / प्रबल अम्ल की उदासीनीकरण एन्थेलपी ज्ञात करना तथा दुर्बल क्षार तथा दुर्बल अम्ल की आयनीकरण की एन्थेलपी ज्ञात करना।
- (6) टोस कैल्सियम क्लोराइड की विलयन एन्थेलपी ज्ञात करना तथा इन मानों से बोर्न हाबर चक्र द्वारा कैल्सियम क्लोराइड की जालक ऊर्जा का निर्धारण।

**परीक्षा योजना : द्वितीय वर्ष विज्ञान प्रायोगिक**

समय: 6 घंटे

अधिकतम अंक :- 75

न्यूनतम अंक :- 27

**अकार्बनिक रसायन**

- |     |                               |    |
|-----|-------------------------------|----|
| (अ) | अंशाकन एवं विलयनों का निर्माण | 05 |
| (ब) | एक प्रयोग<br>अथवा             | 20 |
| (स) | एक प्रयोग<br>कार्बनिक रसायन   |    |
| (अ) | एक प्रयोग                     | 10 |
| (ब) | एक कार्बनिक पदार्थ            | 10 |

**भौतिक रसायन**

- |     |               |    |
|-----|---------------|----|
| (अ) | एक प्रयोग     | 20 |
| (ब) | मौखिक प्रयोग  | 05 |
| (स) | सत्रीय अभिलेख | 05 |

**Books Suggested:**

1. अकार्बनिक रसायन- सुरेश आमेटा, उमा शर्मा, पी.के. शर्मा, मुकेश मेहता ।
2. अकार्बनिक रसायन – ओझा, भोजक, कोठारी, चतुर्वेदी रमेश बुक डिपो, जयपुर ।
3. अकार्बनिक रसायन – विजयश्री, कोठारी छंगाणी, अल्का पब्लिकेशंस, अजमेर ।
4. कार्बनिक रसायन – सुरेश आमेटा, एच.के. पाण्डे, पिकी बी. पंजाबी, एच.एस. शर्मा, भूपेन्द्र शर्मा, हिमांशु पब्लिकेशंस, उदयपुर ।
5. कार्बनिक रसायन – वी.के. रूस्तगी, यशपाल सिंह
6. कार्बनिक रसायन – विजयश्री मनोज छंगाणी, अल्का पब्लिकेशंस, अजमेर ।
7. भौतिक रसायन – शर्मा, भार्गव, गुप्ता, रमेश बुक डिपो, जयपुर ।
8. प्रायोगिक रसायन – छंगाणी, विजयश्री, खण्डेलवाल, अल्का पब्लिकेशंस, अजमेर ।
9. प्रायोगिक रसायन – भार्गव, लवानिया, ओझा, रमेश बुक डिपो, जयपुर ।

### 3. MATHEMATICS

Papers	Nomenclature	Pds/Week	Duration	Max. Marks		
				Sc	Arts	
I	Higher Calculus	3	3 Hrs.	75	66	
II	Differential Equations	3	3 Hrs.	75	66	
III	Mechanics	3	3 Hrs.	75	68	
				Max. Marks	225	200
				Min. Pass Marks	81	72

### Paper - I ( Higher Calculus)

#### Note :

1. The paper is divided into **Five** independent units. **Two** questions will be set from each unit. The candidates are required to answer **one** question from each unit.
2. Common paper will be set for both the faculties of Social sciences and Science. However, the marks obtained by the candidates in faculty of Social science will be converted according to the ratio of the maximum marks of the paper in two faculties.

#### Unit - I

**Limit**,  $\epsilon$ - $\delta$  definition of the limit of a function, Limit of functions of one and two variables, Continuity, classification of discontinuities, Sequential continuity, Properties of continuous functions, Uniform continuity, Continuity of functions of two variables.

#### Unit - II

**Differentiability**, Chain rule of differentiability, Differentiability of functions of two variables, Darboux's intermediate value theorem for derivatives, Mean Value Theorems and their geometrical interpretations, Taylor's theorem with various forms of remainders, Taylor's theorem for functions of two variables.

#### Unit - III

**Riemann integral**, Partition, Darboux sums, Lower and Upper inte-

grals, Integrability of continuous and monotonic functions, The fundamental theorem of Integral Calculus, Mean value theorems of Integral Calculus.

#### Unit - IV

**Real sequence**, definition, Theorems on limits of sequences, Bounded and monotonic sequences, Cauchy's convergence criterion,

**Infinite Series** of non negative terms, Comparison tests, Cauchy's integral test, Ratio tests, Raabe's, logarithmic, De Morgan and Bertrand's tests Alternating series, Leibniz's theorem, Absolute and conditional convergence.

#### Unit - V

**Uniform convergence** of series of functions, Weierstrass M-test, Abel's and Dirichlet's test for uniform convergence. **Improper integrals** and their convergence, Comparison tests, Abel's and Dirichlet's tests, **Fourier Series**, Fourier expansion of piecewise monotonic functions

#### Books recommended :

1. Real Analysis : Shanti Narayan
2. Real Analysis : G.N. Purohit
3. Real Analysis : Bhargava & Goyal
4. Advanced Calculus : Gokhroo et.al. ( English / Hindi Ed.)
5. Theory of Convergence : Gokhroo et.al. ( English / Hindi Ed.), Navkar Prakashan, AJMER

### PAPER II ( DIFFERENTIAL EQUATIONS)

#### Note:

1. The paper is divided into **five** independent units. **Two** questions will be set from each unit. The candidates are required to answer **one** question from each unit.
2. Common paper will be set for both the faculties of Social sciences and Science. However, the marks obtained by the candidates in faculty of Social science will be converted according to the ratio of the maximum marks of the papers in **two** faculties.

#### Unit - I

Degree and order of a differential equations, Equations of first order and first degree, Equations in which the variables are separable, Homogeneous equations, Linear equations and equations reducible to the linear form, Exact differential equations, Integrating Factors, First order and higher degree equations solvable for  $x$ ,  $y$ ,  $p$ , Clairaut's form and Singular solutions, Geometrical meaning of a differential equation, Orthogonal trajectories.

#### Unit - II

Linear differential equations with constant coefficients, Homogeneous Linear ordinary differential equations, Ordinary simultaneous differential equations, Total differential equations.

#### Unit - III

Linear differential equations of Second order, Transformation of the equation by changing dependent variable/ the independent variable. Methods of variation of parameters

**Series solution** of differential equations, Power series method, Bessel, Legendre and Hypergeometric equations, Bessel, Legendre and Hypergeometric functions and their properties.

**Unit - IV**

**Partial differential equations** of the first order, Lagrange's solution, Some special type of equations which can be solved easily by methods other than the general method, Charpit's general method of solution.

**Unit - V**

Partial Differential equations of second order and higher orders, Classification of linear Partial differential equations of second order, Homogeneous and non homogeneous equations with constant coefficients, Partial differential equations reducible to equations with constant coefficients, Monge's methods.

**Books Recommended:**

- |    |                                 |   |  |
|----|---------------------------------|---|--|
| 1. | Differential Equations          | : | Ray and Chaturvedi   |
| 2. | Differential Equations          | : | Sharma and Gupta   |
| 3. | Differential Equations          | : | Bansal and others  |
| 4. | Ordinary Differential Equations | : | Gokhroo et.al. ( English / Hindi Ed.)                            |
| 5. | Pertial Differential Equations  | : | Gokhroo et.al. ( English / Hindi Ed.)<br>Navkar Prakashan, Ajmer |

**PAPER - III (MECHANICS)****Note:**

- The paper is divided into **five** independent units. **Two** questions will be set from each unit The candidates are required to answer **one** question from each unit.
- Common paper will be set for both the faculties of Social sciences and Science. However. the marks obtained by the candidates in faculty of Social science will be converted according to the ratio of the maximum marks of the papers in **two** faculties.

**Unit - I**

Analytical conditions of equilibrium of coplanar forces, Catenary.

**Unit - II**

Virtual Work, Stable and unstable equilibrium, Forces in three dimensions, Poinso't's central axis, Wrenches, Null lines and planes

**Unit - III**

Velocities and accelerations along radial and transverse directions, and along tangential and normal directions, Simple Harmonic Motion, Rectilinear motion under variable laws.

**Unit - IV**

Hook's law, related problems on horizontal and vertical elastic strings. Constrained motion, Circular and Cycloidal motion.

**Unit - V**

Motion in resisting medium, Central forces, Central orbits,  $p$ - $r$  equation, Apses, Time in an orbit, Kepler's laws of planetary motion.

**Books Recommended :**

- |    |                                |   |                |
|----|--------------------------------|---|----------------|
| 1. | Statics                        | : | R.S. Verma     |
| 2. | Statics ( English / Hindi Ed.) | : | Gokhroo et.al. |
| 3. | Statics                        | : | S.M. Mathur    |
| 4. | Text book of Dynamics          | : | M. Ray         |



5. Dynamics : Gupta and Juneja  
 6. Dynamics ( English / Hindi Ed.) : Gokhroo et.al., Navkar Prakashan, AJMER

### 3. गणित

योजना :

प्रश्न पत्र शीर्षक	कालांश/सप्ताह	अवधि	पूर्णांक विज्ञान
<b>कला</b>			
I उच्चतर कलन	3	3 घण्टे 75	66
II अवकल समीकरण	3	3 घण्टे 75	66
III यांत्रिकी	3	3 घण्टे 75	68
कुल अंक	225	200	

न्यूनतम उत्तीर्णांक 81 72

नोट : प्रश्न पत्र पाँच स्वतन्त्र इकाईयों में बांटा गया है। प्रत्येक इकाई में दो प्रश्न होंगे। परीक्षार्थी को प्रत्येक इकाई से एक-एक प्रश्न हल करना होगा।

#### प्रश्न पत्र-I – (उच्चतर कलन)

##### इकाई – 1

सीमा, सीमा की ०-त्त परिभाषा, एक तथा दो चरों के फलनों की सीमा, सांतत्यता, असंगतता का वर्गीकरण, अनुक्रमीय सांतत्यता, संतत फलनों के प्रगुण, एकसमान सांतत्यता, दो चरों वाले फलनों की सांतत्यता।

##### इकाई – 2

अवकलनीयता, अवकलनीयता का श्रृंखला नियम, दो चरों वाले फलनों की अवकलनीयता, अवकलज के डॉबू मध्यवर्ती मान प्रमेय, मध्यमान प्रमेय तथा उनका ज्यामितिय अर्थ, विभिन्न प्रकार के श्लेषफल वाला टेलर प्रमेय, दो चरों वाले फलनों का टेलर प्रमेय।

##### इकाई – 3

रीमान समाकलन, विभाजन, डॉबू योग, निचला तथा ऊपरी समाकल, सतत तथा एकदिष्ट फलनों की समाकलनीयता, समाकल गणित का मूल प्रमेय, समाकल गणित के मध्यमान प्रमेय।

##### इकाई – 4

वास्तविक अनुक्रम, परिभाषा, वास्तविक अनुक्रम की सीमा संबंधी प्रमेय, परिबद्ध तथा एकदिष्ट अनुक्रम, कोशी अभिसरण कसौटी, अ)णात्मक पदों वाली अनन्त श्रेणियाँ, तुलना परीक्षण, कोशी समाकल परीक्षण, अनुपात परीक्षण, रेबी, लघुगुणक तथा डिमार्गन परीक्षण, एकान्तर श्रेणी, लेबनीज प्रमेय, निरपेक्ष तथा सशर्त अभिसरण।

##### इकाई – 5

फलनों की श्रेणी का एकसमान अभिसरण, एकसमान अभिसरण के लिए वाईस्ट्रास एम परीक्षण, ऐबल तथा डिरेचिलिट परीक्षण, अनन्त समाकल तथा उनका अभिसरण, तुलना परीक्षण, ऐबल तथा डिरेचिलिट परीक्षण, फूलिए श्रेणी, एकदिष्ट फलनों के फूरिऐ प्रसार।

## प्रश्न पत्र—II (अवकल समीकरण)

### इकाई - 1

अवकल समीकरण का क्रम तथा घात, प्रथम श्रेणी तथा प्रथम घात के अवकल समीकरण, चर प्रथककरण, समघात समीकरण, रैखिक समीकरण तथा रैखिक समीकरण में समानीत समीकरण, यथातथ अवकल समीकरण, समाकल खण्ड गणलएव के लिए हल वाले प्रथम क्रम तथा उच्च घात के समीकरण, क्लारेट रूप, विचित्र हल, अवकल समीकरण का ज्यामिति अर्थ, लम्बकोणीय संछेदी।

### इकाई - 2

अचर गुणांक वाल रैखिक समीकरण, रैखिक समघात समीकरण, साधारण युगपथ अवकल समीकरण, पूर्ण अवकल समीकरण।

### इकाई - 3

द्वितीय क्रम के रैखिक अवकल समीकरण, आश्रित चर, स्वतंत्र चर को बदल कर समीकरण का रूपांतरण, प्राचल वितरण विधि, अवकल समीकरण का श्रेणी हल, घात श्रेणी विधि, बेसल, लेजान्डे तथा हायपरज्यामितिय समीकरण, बेसल, लेजान्डे तथा हायपरज्यामितिय फलन हल तथा प्रगुण।

### इकाई - 4

प्रथम क्रम के आंशिक अवकल समीकरण लेजान्डे हल, व्यापक विधि के अतिरिक्त अन्य विधियों से हल होने वाली विशेष प्रकार की समीकरण, हल हेतु चारपीट व्यापक विधि।

### इकाई - 5

द्वितीय तथा उच्च क्रम के आंशिक अवकल समीकरण, द्वितीय क्रम के रैखिक आंशिक अवकल समीकरणों का वर्गीकरण, अचर गुणांकों वाले समघात तथा असमघात समीकरण, अचर समीकरण वाले आंशिक अवकल समीकरणों में समानीत समीकरण, मांगे विधि।

## प्रश्न पत्र - III (यात्रिकी)

### इकाई - 1

समतलीय बलों के संतुलन हेतु विशलेषित प्रतिबंध, सामान्य कैटिनरी।

### इकाई - 2

कल्पित कार्य, स्थायी तथा अस्थायी संतुलन, तीन विमाओं में बल, केन्द्रीय अक्ष, रेंच, नल रेखा तथा समतल।

### इकाई - 3

वेग तथा त्वरण, अरीय तथा अनुप्रस्थ वेग, स्पर्श रेखीय तथा अभिलाम्बिक वेग एवं त्वरण, सरल आवर्त गति, चर बल नियमों के अधीन गति।

### इकाई - 4

हुक का नियम, उर्ध्वाधर तथ क्षैतिज प्रत्यास्थ डोरियाँ, समतलीय वक्रों पर प्रतिबंधित गति, वश्तीय तथा चक्रजीय गति।

### इकाई - 5

प्रतिरोधी माध्यम में गति, केन्द्रीय बल, केन्द्रीय कक्षा, च-त समीकरण, स्तब्धिका, कक्षीय समय, ग्रहीय गति हेतु केप्लर नियम।

## 4. ZOOLOGY

### Scheme

<b>Three papers</b>	<b>Min. Pass Marks: 54</b>	<b>Max Marks: 150</b>
Paper I	3 Hours Duration	50 Marks
Paper II	3 Hours Duration	50 Marks
Paper III	3 Hours Duration	50 Marks
Practical: 5 Hrs. duration,	Min Pass Marks: 27,	Max Marks: 75

### PAPER I CHORDATA AND EVOLUTION

NOTE: The paper is divided into five independent units. Two questions will be set from each unit. The candidates are required to answer one question from each unit. Each question will comprise of a, b, c, d and e parts of 1,1,2,2 and 4 marks respectively.

#### Unit-I

Classification of Protochordata, Hemichordata and Cyclostomes. Habit, Habitat, External features and anatomy of Herdmania and Branchiostoma (excluding development), Ascidian larva and retrogressive metamorphosis. Affinities of Hemichordata, Urochordata and Cephalochordata. Habit, Habitat, and External features of Petromyzon and Myxine. Ammocoete Larva and affinities.

#### Unit-II

Classification of Vertebrates (excluding extinct forms) up to orders (Sub Class in case of mammals). Poisonous and non-poisonous snakes and biting mechanism. Basic plan of skull, skull types in reptiles, jaw suspensorium; axial and appendicular skeleton.

#### Unit-III

Comparison of the following organ systems of Scoliodon, Rana, Uromastix ( or any Lizard), Columba, Oryctolagus (or any mammal), with special reference to evolutionary aspects.

1. Integument including structure and development of placoid scales, feathers, hair, nails and claws.
2. Alimentary canal
3. Heart and Evolution of aortic arches.
4. Respiratory system
5. Urinogenital System

#### Unit-IV

Evolutionary Thought: Lamarckism, Darwinism. Origin of Life: Evidence of organic evolution, genetic basis of evolution; Hardy Weinberg's equilibrium. Natural selection, Isolating mechanisms, Speciation, Variations.

Adaptations with special reference to flight adaptations, aquatic adaptations and desert adaptations.

#### Unit-V

Geological time scale. Fossils: dating of fossils and imperfection of the geological records, principle zoogeographical regions of the earth and their mammalian fauna. Extinct forms: Archaeopteryx, Dinosaurs.

Evolution of horse.

## **PAPER-II: MAMMALIAN PHYSIOLOGY AND IMMUNOLOGY**

**NOTE:** The paper is divided into five independent units. Two questions will be set from each unit. The candidates are required to answer one question from each unit. Each question will comprise of a, b, c, d and e parts of 1,1,2,2 and 4 marks respectively.

### **UNIT-I**

**Physiology of Digestion-** nature of food stuffs and various types of digestive enzymes (Carbohydrases, proteinases, lipases) and their digestive action on corresponding food stuffs in the alimentary canal of mammals. Hormonal control of digestive functions. Mechanism of absorption of various products of digestion, elementary idea of common disorders related to digestive system.

**Physiology of Excretion-** Structure of kidney, kind of nitrogenous excretory products. Role of liver in the formation of these products. Relation between nature of excretory products and habitat (fresh water, marine and terrestrial) functional architecture of mammalian kidney tubule and formation of urine, elementary idea of common disorders related to excretory system.

### **UNIT-II**

**Physiology of Circulation-** Blood groups, Rh factors, blood clotting, heart beat, cardiac cycle, blood pressure, body temperature regulation, elementary idea of cardiovascular disorders: hypertension, angina pectoris, myocardial infarction, pericarditis.

**Physiology of Respiration-** Mechanism of breathing, exchange of gases, transportation of oxygen and carbon dioxide in blood, regulation of breathing, elementary idea of common disorders related to respiratory system.

### **UNIT-III**

**Physiology of Muscle** - Functional architecture of skeletal muscle, mechanism of contraction and relaxation of muscle fibers. Functional architecture of a neuron, elementary idea of common muscular disorders. Physiology of Sense organs- Physiology of vision, hearing, pain and touch. Origin and propagation of nerve impulse, synaptic transmission, central control of reflex action, reflex arc. elementary idea of common sensory and nervous disorders.

### **UNIT-IV**

**Immunology-** History, definition, types of immunity (innate, acquired direct and indirect, humoral and cell mediated) Antigen, Antigenicity of molecules, Antibody definition, types (IgG, IgA, IgM, IgD, IgE), Properties of each class and their function, production of monoclonal antibody and their applications.

### **UNIT-V**

**Cells of immunity**, macrophage lymphocytes, B and T type, T helper cells, T Killer cells, Suppressor T cells, Plasma cell and memory cell their functions only. Antigen- antibody reactions, major histocompatibility complex, precipitation reaction, agglutination reaction, neutralizing reaction, complement and lytic reaction. Auto-immune diseases., AIDS

## PAPER-III: DEVELOPMENTAL BIOLOGY

**NOTE:** The paper is divided into five independent units. Two questions will be set from each unit. The candidates are required to answer one question from each unit. Each question will comprise of a, b, c, d and e parts of 1,1,2,2 and 4 marks respectively.

### UNIT-I

Historical perspective; Aim, significance and scope of developmental biology; Definition and phases of development; Theories of development: Epigenesis and preformation, Mosaic, Regulative, Gradient, Spemann's theory of organizers. Gametogenesis: origin of primordial germ cells, Spermatogenesis, morphology of mature sperm, types of sperms; Oogenesis, general features of mature ovum, polarity of egg, symmetry of egg, types of egg.

### UNIT-II

Reproductive cycles (estrous and menstrual cycles); Events of fertilization, Mechanism of sperm transfer, polyspermy preventing mechanism. Errors in fertilization and significance of fertilization, Parthenogenesis, evolution of viviparity.

### UNIT-III

Cleavage-Definition, types, pattern and planes of cleavage, morulation, blastulation, types of blastula, gastrulation, types of gastrulation mechanisms. Fate maps (with suitable examples), Morphogenetic cell movement and their significance in gastrulation. Embryonic induction, organizers, competence

### UNIT-IV

Differentiation and organogenesis- Differentiation, growth and organogenesis, regeneration, developmental defects (teratology), Senescence and ageing. Brief idea of animal tissue culture, In vitro fertilization, stem cells and culture media

### UNIT-V

- Embryonic adaptations exemplified by
  - Extra embryonic membranes in chick and salient features of development of chick development upto 72hrs.
  - Placentation in mammals: definition, types, classification on the basis of morphology and histology, functions of placenta.
- Amphibian Metamorphosis including endocrine regulation.

### PRCATIONALS

- Study of Chordates:** Balanoglossus, Herdmania, Ciona, Botryllus, Salpa, Doliolum, Pyrosoma, Amphioxus, Ammonoete larva, Petromyzon, Myxine, Zygaena, Torpedo, Chamaera, Acipenser, Amia, Lepidosteus, Labeo, Clarias, Anguilla, Hippocampus, Exocoetus, Echineis, Pleuronectes, Protopterus, Ichthyophis, Proteus, Ambystoma and its larva (Axolotl), Siren, Alytes, Hyla, Testudo, Chelone, Tortoise, Sphenodon, Hemidactylus, Phrynosoma, Draco, Chameleon, Eryx, Hydrophis, Naja, Viper, Bungarus, Crocodilus, Alligator, Archaeopteryx (Model), Pavo cristatus, Ornithorhynchus, Macropus, Bat, Loris, Scaly ant eater ( Model )

- (2) **Permanent Slides:** Mammalian histology, V.S. of Skin, T.S. of Spinal cord, T.S. of Pituitary gland, T.S. of Testis, T.S. of Ovary, T.S. of Placenta, Bone, Lung, Pancreas, Kidney, Liver, Blood cell types, Oral hood, Velum, pharyngeal wall, T.S. of Amphioxus through various regions. T.S. of Balanoglossus, Whole mount of Amphioxus, Tadpole larva of Ascidia.
- (3) **Dissection/ demonstration (Models, Charts, Computer simulation):** Carp or any other commercial fish/ Scoliodon/Labeo - External features, Placoid scale, general anatomy, afferent and efferent branchial vessels, Cranial nerves, Internal ear, digestive system, Eye ball and its muscles, Urinogenital system.
- (4) **Permanent mounting,** Spicules and pharyngeal wall of Herdmania, Ampulla of Lorenzini, placoid scale, Striped muscle fiber, Blood film
- (5) **Osteology:** Comparative study of articulated and disarticulated bones of Frog, Varanus, Fowl and Rabbit.
- (6) **Exercise in Developmental biology:** With the help of W. M. slides through various regions of 18- 72 hrs embryo. Live material 18 hrs, 24 hrs, 36 hrs, 48 hrs, 72 hrs. Histological study of development of frog / toad, through preserved material (whole embryo or sections) eggs, early cleavage, blastula, gastrula, neurula, tail bud, external gill, mature tadpole larva. Study of metamorphosis (Frog/ toad) through preserved material and chart /model. Study of spermatogenesis and oogenesis through slides/ models/ chart in frog. Study of fertilization through slides/ models/ charts.
- (7) **Experiments in physiology:** Estimation of Haematocrit value in a blood sample, Total Haemoglobin, RBC and WBC counting, Demonstration of enzyme activity, ESR value, Blood coagulation time experiment, Blood urea estimation, Estimation of blood glucose level. Study of reflex action.
- (8) **Exercise in evolution:** Serial homology in appendages of Palaemon; Analogy and homology (Wings of birds and insects, forelimbs of bat and rabbit).

*(Note-Use of animals for dissection is subject to the condition that these are not banned under the wildlife Protection Act and UGC guidelines).*

#### DISTRIBUTION OF MARKS

Permanent Exercise	Regular	Ex student
1. Dissection/demonstration	10	12
2. Preparation	06	08
3. Developmental biology	06	08
4. Physiology	10	12
5. Exercise in evolution	05	05
5. Spots (10)	20	20
6. Record	10	-
7. Viva voce	08	10
Total	75	75

## 5. BOTANY

Scheme

Three Papers

Min. Pass Marks : 54

Max. Marks : 150

Paper I

3 Hours Duration

50 Marks

Paper II

3 Hours Duration

50 Marks

Paper III

3 Hours Duration

50 Marks

Practical : 5 Hrs. Duration, Min. Pass Marks : 27, Max. Marks : 75

### **PAPER 1 – TAXONOMY AND EMBRYOLOGY OF ANGIOSPERMS**

#### **Unit-I**

Herbarium technique. Important herbaria and Botanical gardens of India. Principles of classification. Basic evolutionary tendencies in flowering plants. Nomenclature of Angiosperms. System of classification of Bentham and Hooker, Flora and Icones.

#### **Unit-II**

Range of vegetative and floral characteristics and economic importance of Ranunculaceae, Rutaceae, Leguminosae ( Fabaceae ) Cucurbitaceae, Apiaceae ( Umbelliferae ) and Asteraceae (Compositae).

#### **Unit-III**

Range of vegetative and floral characteristics and economic importance of Apocynaceae, Asclepiadaceae, Solanaceae, Lamiaceae (Labiatae), Euphorbiaceae, Liliaceae and Poaceae (Gramineae).

#### **Unit-IV**

Structure of anther and pistil. Microsporogenesis- Structure and germination of pollen-grains. Megasporogenesis- types of ovules. Development and types of embryo-sacs (mono, bi and tetrasporic embryo sacs), Pollen pistil interaction and self incompatibility, Fertilization.

#### **Unit-V**

Endosperm- Structure, types and development. Types of endosperm haustoria, nature of endosperm. Types of embryogeny. Seed structure and types. Apomixis, polyembryony and parthenogenesis. Experimental embryology- culture of anther and embryo.

### **PAPER-II ANATOMY OF ANGIOSPERMS AND ECONOMIC BOTANY**

#### **Unit-I**

Meristems and various theories related to organization of apical meristems (root and stem).

Simple and complex permanent tissues and their functions, secretory tissues, tissue systems.

#### **Unit-II**

Primary internal structure of root, stem and leaves. Structure of leaf epidermis, trichomes and stomata, origin of lateral roots. Periderm, commercial cork and abscission of leaves.

#### **Unit-III**

Secondary growth in dicot root and stem. Primary anomalous

internal structure & secondary anomalous growth in roots and stems.

#### **Unit-IV**

Origin, cultivation and improvement of Wheat, Rice, Maize, Potato and Sugarcane, Study of economic botany of following group of plants.-  
Fibre yielding- Cotton, Jute  
Oil yielding- Groundnut, Mustard, Sunflower and Coconut.  
Timber yielding- Tectona, Dalbergia, Tecomella.

#### **Unit-V**

General account and economic importance of following group of plants- Medicinal plants with special reference to- Cinchona, Rauvolfia, Papaver, Withania and Aloe

Spices and condiments with special reference to- Red pepper, Clove, Coriander, Zinger, Heeng, Turmeric  
Beverages- Tea, Coffee.  
General account of Rubber plants.  
Ethnobotany: Definition and importance.

### **PAPER-III CYTOGENETICS, PLANT BREEDING, EVOLUTION AND BIOSTATISTICS**

#### **Unit-I**

Concept of cell and cell theory. Structure, composition and function of cell wall and cell membrane. Types, structure and functions of cell organelles. Cell divisions.

#### **Unit-II**

Mendel's laws of inheritance. Monohybrid and dihybrid ratio. Incomplete dominance, lethal genes, epistasis. Physical and chemical structure of chromosome, types of chromosomes (polytene, lampbrush and supernumerary), chromosomal mutations.

#### **Unit-III**

Structure and functions of nucleic acids. Types of RNA and DNA. Replication of DNA. Evidences of DNA as genetic material. Synaptonemal complex, crossing over, chiasma, linkage and mapping of genes.

#### **Unit-IV**

Principles of Plant breeding. Methods of breeding; Introduction and acclimatisation, selection (mass, pureline and clonal), hybridization, pedigree analysis, hybrid vigour, use of mutation and polyploidy in breeding.

#### **Unit-V**

Lamarckism and neo-Lamarckism. Darwinism and neo-Darwinism. De Vries concept, origin of species, Elementary study of biostatistics- mean, mode, median, standard error, chi-square test, standard deviation.

### **PRACTICALS**

Time: 5 Hrs.

Max Marks: 75

Min Pass Marks: 27

Note: The practical exercises have been divided into following two groups.

Group-1: Taxonomy, Embryology and Economic Botany.

Group-11: Anatomy and Cytogenetics etc.



### GROUP I : TAXONOMY

- |                          |   |                                  |
|--------------------------|---|----------------------------------|
| 1. <i>Ranunculaceae</i>  | : | <i>Ranunculus, Delphinium</i>    |
| 3. <i>Leguminosae</i>    | : | <i>Albizia, Cassia, Lathyrus</i> |
| 4. <i>Cucurbitaceae</i>  | : | <i>Citrullus, Cucumis</i>        |
| 5. <i>Apiaceae</i>       | : | <i>Coriandrum, Foeniculum</i>    |
| 6. <i>Asteraceae</i>     | : | <i>Helianthus, Tagetes</i>       |
| 7. <i>Apocynaceae</i>    | : | <i>Catharanthus, Nerium</i>      |
| 8. <i>Aselepiadaceae</i> | : | <i>Calotropis, Laptadenia</i>    |
| 9. <i>Solanaceae</i>     | : | <i>Datura, Solanum</i>           |
| 10. <i>Lamiaceae</i>     | : | <i>Ocimum, Salvia</i>            |
| 11. <i>Euphorbiaceae</i> | : | <i>Ricinus, Euphorbia</i>        |
| 12. <i>Lilliaceae</i>    | : | <i>Asphodelus, Aloe</i>          |
| 13. <i>Poaceae</i>       | : | <i>Triticum</i>                  |

(Locally available plants be substituted, if necessary)

### EMBRYOLOGY : Slides/Specimens.

Placentation : Axile, free central, parietal, marginal and basal.

Ovules : Anatropus, and Orthotropus

Ovary : Different types.

T.S. anther, L.S. mature seed, pollinium whole mount.

Inflorescence : Cyathium, Hypanthodium, Capitulum, Vertecellaster and Umbel.

### ECONOMIC BOTANY:

Drugs : Cinchona, Rauvolfia, Papaver, Withania, Aloe.

Fibres: Cotton, Sunnhemp

Oil Seeds: Groundnut, Mustard, Sunflower

Timber: Heartwood, sap-wood, annual rings.

Spices & condiments: Red pepper, Clove, Corianderum, Zinger, Turmeric and Heeng .

Beverages: Tea, Cofee.

### GROUP II: ANATOMY AND CYTOGENETICS ETC.

**Anatomy** : Stem: Borehaavia, Achyranthes, Bignonia, Bougainvillea. Laptadenia, Nyctanthes, Salvadora, Casuarina. Dracaena.

**Root** : Hygroscopic roots of Orchids, Assimilatory roots of Tinospora, Prop roots of Ficus.

**Leaf** : Nerium, Ficus, Maize, epidermal studies. Types of stomata.

**Cytology** : Smear preparation of root tips, floral buds of onion for different stages of cell division

**Plant breeding** : Monohybrid and dihybrid crosses. Emasculation.

### Marking Scheme

There shall be a practical examination of five hours duration and the distribution of marks shall be as follows -

Student	Reg. & N.C.	Ex.
1. Material for anatomical study with	11	12
(i) double stained T.S. preparation		
(ii) Labelled cellular sector diagram		
(iii) indentification with characters		
(iv) special anatomical/ecological characters		

2. Description in semitechnical language of given flower with: (i) diagrams (ii) description (iii) identification and systematic position with characters (iv) F.F. & F.D	11	12
3. Economic Botany (Two specimen)	6	8
4. Embryology	3	4
5. Smear preparation: two stages of cell division	10	10
6. Emasculation technique	2	3
7. Exercise on breeding	4	6
8. Spots 5 (one each from Anatomy, Taxonomy Economic Botany, Embryology, Cytology)	10	10
9. Viva-voce	8	10
10. Records and herbarium	10	-
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>75</b>

### Reference Books-

1. Taxonomy of Angiosperms and Embryology - Gena, Verma and Chaudhary, Alka Publ. Ajmer.
2. Anatomy of Angiosperms and Economic Botany-Gena, Verma and Chaudhary, Alka Publ., Ajmer.
3. Cytology, Genetics, Plant Breeding, Evolution and Biostatistics- Gena, Verma and Chaudhary, Alka Publications, Ajmer.
4. A text book of Botany - Singh, Pandey and Jain, Rastogi Publications, Meerut.
5. Cytology, Genetics, Biotechnology and Biostatistics -P.K.Gupta, Rastogi Publications, Meerut.
6. Practical Botany - Bendre and Kumar, Rastogi Publication, Meerut
7. Practical Botany- Trivedi, Sharma, Sharma and Dhankhad, RBD Publications, Jaipur

## 5. वनस्पति विज्ञान

सैद्धान्तिक परीक्षा योजना प्रश्न पत्र संख्या	अवधि अंक	अधिकतम अंक	न्यूनतम
प्र. पत्र 1 आवृतबीजियों की वर्गिकी तथा भ्रौणिकी	3 घण्टे	50	
प्र. पत्र 2 आवृतबीजियों की शारीरिकी तथा आर्थिक वनस्पति विज्ञान	3 घण्टे	50	54
प्र. पत्र 3 कोशिकानुवंशिकी, पादप प्रजनन, विकास एवं जैवसांख्यिकी प्रायोगिक परीक्षा	3 घण्टे 5 घण्टे	50 75	27

## प्रश्न पत्र 1 : आवृतबीजियों की वर्गिकी तथा भ्रौणिकी

### इकाई 1

हर्बेरियम तकनीक, भारत के प्रमुख हर्बेरिया तथा वानस्पति उद्यान। आवृतबीजियों के वर्गीकरण के सिद्धांत, पुष्पीय पादपों में आधारभूत विकासीय प्रवृत्तियां, आवृतबीजियों का नामकरण, पादप वर्गीकरण पद्धती—बैथम तथा हुकर। वनस्पतिजगत (फ्लोरा) तथा मूर्तिग्रंथ (आइकोन्स)।

### इकाई 2

निम्नलिखित कुलों के कायिक व पुष्पीय लक्षणों का परास तथा आर्थिक महत्व रेननकुलेसी, रुटेसी, लेग्युमिनोसी (फेबेसी) कुकुरबीटेसी, ऐपिएसी (अम्बेलीफेरी) तथा एस्टरेसी (कम्पोजिटी)।

### इकाई 3

निम्नलिखित कुलों के कायिक व पुष्पीय लक्षणों का परास तथा आर्थिक महत्व एपोसाइनेसी, ऐस्क्लपिएडेसी, सोलेनेसी, लैमिएसी (लेबिएटी), यूकोर्बिएसी, पोएसी (ग्रेमिनी) तथा लिलिएसी।

### इकाई 4

पुकेसर तथा अन्डप की संरचना, अन्तःक्रिया, स्वतः असंगतता, लघुबीजाणुजनन परागकणों की संरचना व अंकुरण, गुरुबीजाणुजनन—बीजाण्ड के प्रकार, भ्रूणकोष का परिवर्धन व प्रकार (एक द्वी, चतुष्कीबीजाणुज भ्रूणकोष), परागकण तथा अन्डप की निषेचन।

### इकाई 5

भ्रूणपोष—संरचना, प्रकार व परिवर्धन, भ्रूणपोष चूषकांगों के प्रकार, भ्रूणपोष की आकारिकीय प्रकृति। भ्रूणोद्भवन तथा इसके प्रकार। बीज संरचना व प्रकार। असंगजनन, बहुभ्रूणता व अनिषेकजनन। प्रायोगिक भ्रौणिकी—परागकण व भ्रूण संवर्धन।

## प्रश्न पत्र 2 : आवृतबीजियों की शारीरिकी तथा आर्थिक वनस्पति विज्ञान

### इकाई 1

विभज्योतक तथा शीर्षस्थ विभज्योतक (मूल तथा स्तम्भ) से सम्बंधित विभिन्न सिद्धांत। सरल व जटिल स्थायी उत्तक तथा उनके कार्य, स्रावी उत्तक, उत्तक तंत्र।

### इकाई 2

मूल, स्तम्भ व पत्तियों की प्राथमिक आंतरिक संरचना, पर्ण अधिचर्म, त्वचारोमों तथा रन्ध्रों की संरचना व प्रकार। पार्श्व मूलों का परिवर्धन। परित्वक, व्यापारिक काग तथा पर्णों का विलगन।

### इकाई 3

द्विबीजपत्री मूल व तने में द्वितीयक वृद्धि, मूल व तने में अपसामान्य प्राथमिक आंतरिक संरचना तथा अपसामान्य द्वितीयक वृद्धि।

### इकाई 4

गेंहू, चावल, मक्का, आलू तथा गन्ने का उद्भव, कृषि तथा सुधार। पादपों के निम्नलिखित समूहों के आर्थिक वनस्पति विज्ञान का अध्ययन।

रेशे उत्पादक	: कपास, जूट
तेल उत्पादक	: मूंगफली, सरसों, सूरजमुखी, नारियल।
काष्ठ उत्पादक	: सागवान (टेक्टोना), शीशम (डेल्बर्जिया), रोहिड़ा (टिकोमेल)।

### इकाई 5

पादपों के निम्नलिखित समूहों के आर्थिक महत्व एवं सामान्य अध्ययन।

औषधीय पादप : सिनकोना, रौवल्फिया, पैपेवर, विथेनिया व एलोए।

मसाले : लाल मिर्च, लौंग, धनिया, अदरक, हींग, हल्दी।

पेय पदार्थ : चाय, कॉफी।

रबर पादप का सामान्य परिचय।

मानवजातिवनस्पति विज्ञान : परिभाषा व महत्व।

**प्रश्न पत्र 3 : कोशिकानुवंशिकी, पादप प्रजनन, विकास एवं जैवसांख्यिकी**

### इकाई 1

कोशिका संकल्पना तथा कोशिका सिद्धान्त, कोशिका भित्ति तथा कोशिका कला की संरचना, संगठन एवं कार्य, कोशिकांगों के प्रकार, संरचना एवं कार्य, कोशिका विभाजन।

### इकाई 2

मेण्डल के वंशानुगति के नियम, एकसंकर एवं द्विसंकर अनुपात, अपूर्ण प्रभाविता, घातक जीन व प्रबलता। गुणसूत्रों की भौतिक तथा रासायनिक संरचना, गुणसूत्रों के प्रकार (लैम्ब्रश, पॉलीटीन, सुपरनुमेररी) गुणसूत्री उत्परिवर्तन।

### इकाई 3

न्यूक्लीक अम्लों की संरचना व कार्य, आर.एन.ए. व डी.एन.ए. के प्रकार, डी.एन.ए. की प्रतिकृति। डी.एन.ए. आनुवंशिक पदार्थ है, के पक्ष में प्रमाण। अंतर्ग्रथिसूत्री (सिनेप्टोनिमेटल) सम्मिश्र, जीन विनिमय (क्रॉसिंग ओवर), व्यत्यासिका (काइऐज्मा), सहलग्नता व जीनों का मानचित्रण।

### इकाई 4

पादप प्रजनन के सिद्धान्त, प्रजनन की विधियाँ—पुरःस्थापन तथा दशानुकूलन, वरण(संहति, शुद्ध वंशक्रम तथा क्लोनीय) संकरण, वंशावली विश्लेषण, संकर ओज, प्रजनन में उत्परिवर्तन तथा बहुगुणिता का उपयोग।

### इकाई 5

लैमार्कवाद तथा नव-लैमार्कवाद, डार्विनवाद तथा नव-डार्विनवाद, डी ब्रीज की संकल्पना, जाति का उद्भव।

जैव सांख्यिकी का प्रारम्भिक अध्ययन—माध्य, बहुलक, मध्यका, मानक त्रुटि, काई वर्ग परीक्षण, मानक विचलन।

### प्रायोगिक

प्रायोगिक अभ्यासों को दो समूहों में विभाजित किया गया है:—

समूह 1 : वर्गिकी, भ्रौणिकी तथा आर्थिक वनस्पति विज्ञान।

समूह 2 : पादप शरीर, कोशिकानुवंशिकी तथा पादप प्रजनन।

समूह 1 : वर्गिकी, भ्रौणिकी तथा आर्थिक वनस्पति विज्ञान।

**अ. वर्गिकी**

1. रेननकुलेसी : रेननकुलस, डेल्फिनियम
3. लेग्युमिनोसी : एल्बिजिया, कैसिया, लैथाइरस
4. कुकबिटेसी : सिट्रुलस, कुकुमिस
5. एपिएसी : कोरिएन्ड्रम, फीनिकुलम
6. एस्ट्रेसी : हेलिएन्थस, टेगेटस
7. एपोसाइनेसी : कैथेरेन्थस, नेरियम
8. ऐस्क्लपिएडेसी : केलोट्रोपिस, लेप्टेडेनिया
9. सोलेनेसी : धतूरा, सोलेनम
10. लिलिएसी : एस्फोडिलस, एलोय
11. लैमिएसी : आसिमम, सात्विया
12. यूफोर्बिएसी : रिसिनस, यूफोर्बिया
13. पोएसी : ट्रिटिकम

(आवश्यकतानुसार स्थानीय उपलब्ध पादपों का उपयोग किया जा सकता है।)

- ब. भ्रौणिकी** : स्लाइड तथा प्रतिदर्श  
 बीजाण्डन्यास : अक्षीय, भितीय, मुक्तस्तम्भी, सीमान्त, आधारीय  
 बीजाण्ड : प्रतीप व ऋजु  
 अण्डाशय : विभिन्न प्रकार

परागकोश के अनुप्रस्थ काट, परिपक्व बीज की लम्बवत् काट, पोलिनियम का पूर्ण आरोपण।  
 पुष्पक्रम : साएथियम, हाइपेन्थोडियम, मुंडक एवं टींसिलास्टर तथा छत्रक  
 स. आर्थिक वनस्पति विज्ञान

- औषधीय पादप : सिनकोना, रौवाल्फिया, पैपेवर, विथेनिया व एलोए  
 रेशे : कपास, सन  
 तेलीय बीज : मूंगफली, सरसों, सूरजमुखी  
 काष्ठ : अंतः काष्ठ, रसकाष्ठ, वार्षिक वलय  
 मसाले : लाल मिर्च, लौंग, धनिया, अदरक, हल्दी व हींग  
 पेय पदार्थ : चाय, कॉफी  
 समूह 2 : पादप आंतरिकी (शारीर), कोशिकानुवंशिकी तथा पादप प्रजनन

**अ. आंतरिकी**

1. स्तम्भः बोरहाविया, ऐकाइरेन्थस, बिग्नोनिया, बोगनविलिया, लेप्टेडेनिया, निक्टेंथस, साल्वेडोरा, कैजुराइना, ड्रेसिना।
2. मूलः ऑर्किड की आद्रताग्राही मूलें, टिनोस्पोरा की स्वांगीकारी मूलें, फाइकस की अवस्तम्भ मूलें।
3. पर्णः नेरियम, फाइकस, मक्का, अधिचर्मीय अध्ययन, स्टोमेटा के प्रकार।

**ब. कोशिकानुवंशिकी**

समसूत्री तथा अर्धसूत्री कोशिकाविभाजन की विभिन्न अवस्थाओं के अध्ययन के लिए प्याज की मूलाग्रों तथा पुष्पकलिकाओं का आलेप निर्माण।

**स. पादप प्रजनन**

एक संकर तथा द्विसंकर संकरण, विपुंसन

## प्रायोगिक अंक विभाजन योजना

समय 5 घंटे अधिकतम अंक 75	नियमित एवं स्वयंपाठी विद्यार्थी	पूर्व विद्यार्थी
एक आवृतबीजी पदार्थ का शारीरिक अध्ययन	11	12
1. द्विअभिरंजन 2. नामांकित कोशिकीय चित्र		
3. पहचान तथा 4. विशेष शारीरिक/पारिस्थितिकीय लक्षण दिये गये पुष्प का अर्ध-तकनीकी भाषा में वर्णन	11	12
1. चित्रों 2. वर्णन तथा 3. लक्षणों सहित वर्गीकी तथा पहचान 4. पु. सू. तथा पु. चि. आर्थिक वनस्पति विज्ञान (दो प्रार्दा) भ्रौणिकी	6 3	8 4
कोशिका विभाजन की दो अवस्थाओं के लिए स्मियर बनाना	10	10
विपुंसन तकनीक	2	3
पादप प्रजनन	4	6
प्रतिदर्श 5 (शारीरिकी, वर्गीकी, आर्थिक वनस्पति विज्ञान, भ्रौणिकी, कोशिकाविज्ञान, प्रत्येक में से एक)	10	10
मौखिक परीक्षा	8	10
प्रायोगिक अभ्यास पुस्तिका तथा पादपालय	10	—
<b>कुल</b>	<b>75</b>	<b>75</b>
<b>अध्ययन योग्य पुस्तकें</b>		
1 आवृतबीजी वर्गीकी एवं भ्रूणिकी – गैना, वर्मा एवं चौधरी, अल्का पब्लिकेशन, अजमेर		
2 आवृतबीजी की अकारिकी एवं आर्थिक वनस्पति विज्ञान, – गैना, वर्मा एवं चौधरी, अल्का पब्लिकेशन, अजमेर		
3 कोशिका विज्ञान, अनुवांशिकी, पादप प्रजनन, विकास एवं जैव सांख्यिकी – गैना, वर्मा एवं चौधरी, अल्का पब्लिकेशन, अजमेर		
4 आवृतबीजी वनस्पति विज्ञान, सिंह, पाण्डे एवं जैन, रस्तोगी पब्लिकेशन्स, मेरठ		
5 आवृतबीजियों की वर्गीकी – त्रिवेदी, शर्मा एवं यादव, आर.बी.डी. पब्लिकेशन्स, जयपुर		
6 पुष्पीय पादपों की संरचना, परिवर्धन एवं जनन-त्रिवेदी, शर्मा एवं यादव, आर.बी.डी. पब्लिकेशन्स, जयपुर		
7 प्रायोगिक वनस्पति विज्ञान – गैना वर्मा एवं चौधरी, अल्का पब्लिकेशन, अजमेर		
8 प्रायोगिक वनस्पति विज्ञान-त्रिवेदी शर्मा, शर्मा एवं धनखड़, आर.बी.डी. पब्लिकेशन्स, जयपुर		
9 कोशिकानुवांशिकी, पादप प्रजनन एवं उद्विकास – त्यागी, क्षेत्रपाल एवं त्यागी, आर. बी.डी. पब्लिकेशन, जयपुर		
10. आवृतबीजी वर्गीकी-त्यागी एवं क्षेत्रपाल – आर.बी.डी. पब्लिकेशन, जयपुर		