

**SOPHIA GIRLS' COLLEGE,
AJMER
(AUTONOMOUS)**



**Scheme of Examination
And
SYLLABUS**

2020-21 (Batch)

FOR

**Bachelor of Science
(Chemistry)**

**Under
Choice Based Credit System**

Semester – I to VI

BACHELOR OF SCIENCE

Eligibility for admission in First Year of B Sc. is 10+2 examination of any board with at least 50% marks. As regards admission on reserved category seats government rules will be applicable.

SCHEME OF EXAMINATION

The number of the paper and the maximum marks for each paper together, with the minimum marks required to pass are shown against each subject separately. It will be necessary for a candidate to pass in the theory as well as the practical part of a subject/paper, wherever prescribed, separately.

Classification of successful candidates shall be as follows:

First Division	60%	} of the aggregate marks prescribed in Semesters I to VI taken together
Second Division	50%	

All the rest shall be declared to have passed the examination.

- ▲ For passing a candidate shall have to secure at least 40% marks in each course (Theory and Practical separately).
- ▲ No division shall be awarded in Semesters I to V.
- ▲ Whenever a candidate appears for a due paper examination, she will do so according to the syllabus in force.
- ▲ A candidate not appearing in any examination/absent in any paper of term end examination shall be considered as having DUE in those papers.

End Semester Examination Pattern

Maximum Marks : 50

Duration: 2½Hrs.

Section A

10 * 1 = 10 marks

Contains 10 Questions of 1 mark each & all are compulsory to do.

Three questions from each unit (but 4 questions from one unit)

3 + 3 + 4 = 10 Questions

Section B

3+3+4 = 10 marks

Contains 3 questions with internal choice (Two questions from each unit).

(2 Questions of 3 marks & 1 Question of 4 marks)

Student has to do 3 questions and at least one question from each unit.

Section C

3 * 10 = 30 marks

Contains 3 questions with internal choice (Two questions from each unit).

Each Question carries 10 marks.

Student has to do 3 questions and at least one question from each unit.

End Semester Practical Examination Pattern**Maximum Marks: 40****Duration : 4 Hrs.****Note:**

1. A Laboratory Exercise File should be prepared by each student for each practical paper and should be submitted during practical examinations.
2. One internal and one external examiner shall conduct two practical exams, in a day, of a batch of 60 students.
3. Duration of practical exam is 3 hours.
4. Practical of 40 marks distribution is as under:
Distribution of Marks for Practical:
Experiments: = 20 marks, Spots = 08 marks, Viva Voce: = 07 marks,
Record: =05 marks, Lab. Work= 10* marks

Duration of practical exam is 4 hours.

Practical of 40 marks distribution is as under:

- a. 30 marks for practical examination exercises.
- b. 5 marks for Viva-voce
- c. 5 marks for Laboratory Exercise File

Chemistry

Course Structure in Semester – I**Compulsary**

Paper Code	Paper Title	Credits	Max Marks	Min Marks	Duration
GEN-101	General English	2	50	20	1 Hr.

Optional

Chemistry								
Paper Code	Nomenclature of Paper	Contact Hours Per Week	Credits	Total Marks		Max. Marks	Min. Pass Marks	Duration
				CIA	ESE			
CHE - 101	Inorganic Chemistry	03	03	25	50	75	30	2 ½ hrs
CHE -102	Organic Chemistry	03	03	25	50	75	30	2 ½ hrs
CHE -103	Practical	04	02	10	40	50	20	4 hrs

GEN 101 – General English**Max. Marks: 50****Min. Marks: 20****Credit: 2****Duration: 1 Hr****Learning Outcome:**

On successful completion of the course, the students will be able to:

1. Familiarise the students with the different concepts of Grammar.
2. Enhance the reading and writing skills of the students.
3. Develop a practice of using idioms and phrasal verbs in everyday conversations.

Unit I

SVOCA (Subject, Verb, Object, Complement, Adverbial), Transformation of sentence (Active Passive and Direct Indirect), Modals, Tense usage, Homophones and Homonyms,

• IDIOMS

1. A penny for your thoughts
2. Actions speak louder than words

3. At the drop of a hat
4. Ball is in your court
5. Barking up the wrong tree
6. Beat around the bush
7. Best of both worlds
8. Bite off more than you can chew
9. Blessing in disguise
10. Burn the midnight oil
11. Can't judge a book by its cover
12. Cross that bridge when you come to it
13. Cry over spilt milk
14. Curiosity killed the cat
15. Don't count your chickens before the eggs have hatched
16. Don't put all your eggs in one basket
17. Every cloud has a silver lining
18. Feel a bit under the weather
19. Give the benefit of the doubt
20. Hear it on the grapevine
21. Hit the nail on the head
22. In the heat of the moment
23. Kill two birds with one stone
24. Last straw
25. Let sleeping dogs lie
26. Let the cat out of the bag
27. Make a long story short
28. Miss the boat
29. Off one's rocker
30. Once in a blue moon
31. Piece of cake
32. Put wool over other people's eyes
33. See eye to eye
34. Sit on the fence
35. Speak of the devil!
36. Take with a grain of salt
37. Taste of your own medicine
38. To hear something straight from the horse's mouth
39. A Picture paints a thousand words
40. Method to my madness

● Phrasal verbs

1. Break: Break away, Break down, Break off, Break up
2. Bring: Bring about, Bring in, Bring up, Bring down
3. Come: Come by, Come across, Come upon
4. Carry: Carry out, Carry on, Carry off, Carry over
5. Call: Call on, Call off, Call at
6. Get: Get Along, Get Away, Get By, Get Through, Get Over
7. Give: Give up, Give away, Give in
8. Hard: Hard up, Hard of hearing, Hard to please
9. Look: look after, look into, look forward to, look up to
10. Put: put out, put off, put up, put up with
11. Run: run after, run down, run over, run out of
12. Take: take after, take up, take to

Unit II

Comprehension, Précis writing

Unit III

Formal and Informal Letters- Job Application, Resume and Cover letter, Composition, Report Writing

Reference Books:

- A Practical English Grammar (Oxford Paper Back) : A.J. Thomson
- Intermediate English Practice Book (Orient Longman) : S.Pit Corder :
- Strengthen Your English (OUP 1973) :Bhaskaran and Hordburgh
- The English Errors Of Indian Students (OUP) :T.l.h. Smith – Pearce
- A Practical Course of English (Ramesh Book Depot, Jaipur) :I.K. Sharma and V.D. Singh

CHE – 101: Inorganic Chemistry

Max. Marks : 75

Credit: 03

Learning outcomes:

Learning outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Interpret atomic structure and discuss various periodic properties.

Min. Marks: 30

Duration : 2 ½ Hrs

- Summarize nature of covalent bonds and properties of ionic solids.
- Discuss the concept of nuclear chemistry and radioactivity.

Unit – I

1. Atomic Structure

Idea of de-Broglie matter waves, Heisenberg uncertainty principle, Schrodinger wave equation, significance of ψ and ψ^2 , quantum numbers, atomic orbitals- shapes of s, p, d orbitals, Aufbau Principle, Pauli's Exclusion principle, Hund's rule of maximum multiplicity, (n+l) rule, Electronic configurations of the atoms, stability of half-filled and completely filled orbitals, anomalous electronic configurations.

2. Periodic Properties

Atomic and ionic radii, ionization enthalpy, electron gain enthalpy and electronegativity- definition, methods of determination and trends in periodic table, applications in predicting and explaining the chemical behaviour.

Unit - II

1. Chemical Bonding

Covalent Bond – Valence bond theory and its limitations, various types of hybridization and shapes of simple inorganic molecules and ions, Valence shell electron pair repulsion (VSEPR) theory to NH_3 , H_3O^+ , SF_4 , ClF_3 , ICl_2 , and H_2O , MO theory, homonuclear and heteronuclear (CO and NO) diatomic molecules, Comparison of VB and MO approaches.

2. Ionic Solids

Lattice defects, semiconductors, Lattice energy and Born-Haber cycle, solvation energy and solubility of ionic solids, polarizing power and polarisability of ions, Fajan's rule.

Unit - III

1. Nuclear Chemistry

Introduction, fundamental particles of nucleus, concept of nuclides and its representation, types of nuclides- isotopes, isobars, isotones and nuclear isomers, stability of nucleus (n/p ratio).

2. Radiochemistry

Introduction to radioactivity, Natural and Artificial radioactivity, Radioactive Disintegration, disintegration series, Radioactive Displacement Law, rate of radioactive decay, Half-life and Average life, applications of radioactivity, binding energy and its calculation, mass defect and its calculation, Nuclear reactions: Bethe's Notation for nuclear reactions, Spallation, Nuclear fission and Nuclear fusion

Reference Books :

- J.D.Lee: *A New Concise Inorganic Chemistry*, E.L.B.S.
- F.A.Cotton & G. Wilkinson: *Basic Inorganic Chemistry*, John Wiley.
- Douglas, McDaniel and Alexande: *Concepts and Models in Inorganic Chemistry*, John Wiley.
- D.F.Shriver and P.W.Atkins: *Inorganic Chemistry*, Oxford University Press.
- G.L.Miessler and Donald A. Tarr: *Inorganic Chemistry*, Pearson Publication.
- Gary Wulfsberg: *Inorganic Chemistry*, Viva Books Pvt. Ltd.
- Puri, Sharma, Kalia: *Text book of Inorganic Chemistry*, Vishal publications, Jalandhar.
- H.J. Arnika: *Essentials of Nuclear Chemistry*, New age International Publishers.

CHE – 101 अकार्बनिक रसायन

अधिकतम अंक : 75

क्रेडिट : 3

न्यूनतम अंक: 30

अवधि: 2 ½ घंटे

इकाई I

(अ) परमाणु संरचना

डिब्रोग्ली द्रव्य तरंगों की अभिधारणा, हाइजेनबर्ग अनिश्चितता सिद्धान्त, श्रोडिंगर तरंग समीकरण ψ व ψ^2 की व्याख्या, क्वांटम नम्बर, परमाणवीय कक्षक – s,p,d कक्षकों की आकृति, तत्वों का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास, अर्ध पूर्णित व पूर्णित कक्षकों के स्थायित्व की व्याख्या, असमान्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास।

(ब) गुणों में आवर्तिता – परमाणवीय तथा आयनिक त्रिज्या, आयनन ऊर्जा, इलेक्ट्रान बन्धुता और विद्युत ऋणता – परिभाषा, उपरोक्त को निर्धारित करने की विधियाँ, आवर्त सारणी में इनके गुणों में परिवर्तन, इन गुणों के आधार पर रासायनिक गुणों की व्याख्या तथा प्रमुख उपयोग ।

इकाई II

(अ) रसायनिक बन्ध – सहसंयोजक बन्ध : संयोजकता बन्ध सिद्धान्त का विस्तृत वर्णन तथा सीमाएँ, सहसंयोजक बन्ध में दिशात्मक गुण, संकरण के प्रकार तथा सामान्य अकार्बनिक अणुओं व आयनों की ज्यामिति, NH_3 , H_3O^+ , SF_4 , ClF_3 , ICl_2^- तथा H_2O के ज्यामिति निर्धारण में संयोजकता कोश इलेक्ट्रान युग्म सिद्धान्त (VSEPR) का उपयोग, अणुकक्षक सिद्धान्त, समनाभिकीय तथा विषमनाभिकीय (CO तथा NO) द्विपरमाणवीय अणुओं के अणुकक्षक सिद्धान्त, VB व MO सिद्धान्त की तुलना।

(ब) आयनिक ठोस – जालक त्रुटियाँ, अर्धचालक, जालक ऊर्जा तथा बोर्न – हैबर चक्र, विलायकन ऊर्जा और आयनिक ठोस की विलेयता, ध्रुवण क्षमता तथा आयनों की ध्रुवणता, फायन नियम।

इकाई III

(अ) नाभिकीय रसायन– परिचय, नाभिक के मूल कण, न्यूक्लाइड और उनका निरूपण, न्यूक्लाइड के प्रकार–समस्थानिक, समभारिक, आइसोटोन और नाभिकीय समावयवी, नाभिकीय बल, नाभिक का स्थायित्व(N/P अनुपात)।

(ब) रेडियोरसायन–रेडियोएक्टिवता का परिचय, प्राकृतिक और कृत्रिम रेडियोएक्टिवता, रेडियोएक्टिव विघटन, रेडियोएक्टिव विस्थापन नियम, रेडियोएक्टिव विघटन की दर, अर्ध आयु और औसत आयु, नाभिकीय बंधन ऊर्जा और द्रव्यमान क्षति, नाभिकीय अभिक्रियाएँ–नाभिकीय अभिक्रियाओं के लिए बेथ के संकेतन, समुत्खंडन, नाभिकीय विखंडन और नाभिकीय संलयन, रेडियोएक्टिवता और रेडियोआइसोटोप के अनुप्रयोग।

CHE – 102 Organic Chemistry

Max. Marks : 75

Credit: 03

Learning outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Predict structure and bonding in common organic molecules and mechanism of organic reactions.
2. Review the preparation and chemical reactions of alkanes and cycloalkanes.
3. Summarize the chemical behaviour of alkenes, dienes and alkynes.

Unit - I

1. Structure and Bonding

Hybridization, bond length and bond angles, bond energy, Vander Waals interactions, inclusion compounds, clathrates, charge transfer complexes, resonance, hyperconjugation, inductive and field effects, hydrogen bonding.

2. Mechanism of Organic Reactions

Curved arrow notation, drawing electron movements with arrows, half-headed and full headed arrows, homolytic and heterolytic bond fission, Types of reagents- electrophiles and nucleophiles, Types of organic reactions, Energy considerations, Reactive intermediates- carbocations, carbanions, free radicals, carbenes, arynes and nitrenes (with example).

Unit – II

1. Alkanes

Methods of preparation (with special reference to Wurtz reaction, Kolbe reaction, Corey-House reaction and decarboxylation of carboxylic acids), physical properties and chemical reactions of alkanes, Mechanism of free radical halogenation of alkanes: orientation, reactivity and selectivity.

2. Cycloalkanes

Nomenclature, methods of preparation, chemical reactions, Baeyer's strain theory and its limitations, Ring strain in small rings (cyclopropane and cyclobutane), theory of strainless rings, cyclopropane ring: banana bonds.

Unit – III

1. Alkenes

Methods of preparation, mechanism of dehydration of alcohols and dehydrohalogenation of alkyl halides, regioselectivity in alcohol dehydration- Saytzeff rule, Hoffmann elimination, physical properties and relative stabilities of alkenes, Chemical reactions of alkenes-mechanisms involved in hydrogenation, electrophilic and free radical additions, halogenation, hydrohalogenation, Markownikoff's rule, hydroboration-oxidation, oxymercuration-reduction, epoxidation, ozonolysis, hydration, hydroxylation and oxidation with KMnO_4 , Substitution at the allylic and vinylic positions of alkenes.

2. Alkynes

Methods of preparation, chemical reactions of alkynes- hydrogenation, halogenation, hydrohalogenation, hydration, hydroboration and hydroxylation, ozonolysis of alkynes, acidity of alkynes, mechanism of electrophilic and nucleophilic addition reactions, metal-ammonia reductions and oxidation.

3. Dienes- Nomenclature and classification of dienes: isolated, conjugated and cumulated dienes. Structure of allenes and butadiene method of formation, polymerization. Chemical reactions- 1,2 and 1,4 additions, Diels-Alder reaction.

Reference Books:

- T.W.Graham Solomons: *Organic Chemistry*, John Wiley and Sons.
- Peter Sykes: *A Guide Book to Reaction Mechanism in Organic Chemistry*, Orient Longman.
- I.L.Finar: *Organic Chemistry* (Vols. I & II), E.L.B.S.
- Jerry March: *Advanced Organic Chemistry*, John Wiley and Sons.
- R.T.Morrison & R.N.Boyd: *Organic Chemistry*, Prentice Hall.

CHE – 102 कार्बनिक रसायन

अधिकतम अंक : 75

क्रेडिट : 3

न्यूनतम अंक: 30

अवधि: 2½ घंटे

इकाई – I

(अ) संरचना तथा बन्धन – संकरण, बन्ध लम्बाई तथा बन्ध कोण, बन्ध ऊर्जा, वान्डरवाल अन्त्योन्य क्रिया, समाविष्ट यौगिक, क्लेथरेट्स आवेश स्थानान्तरण यौगिक, अनुनाद, अतिसंयुग्मन, प्रेरण तथा क्षेत्रीय प्रभाव, हाइड्रोजन बन्धन।

(ब) कार्बनिक अभिक्रियाओं की क्रियाविधि :- वक्र तीर संकेतन, इलेक्ट्रॉन गतियों को तीर द्वारा दर्शाना, आधे सिर व दो सिर वाले तीर, समांश विषमांश बन्ध विदलन, अभिकर्मको के प्रकार इलेक्ट्रॉन स्नेही तथा नाभिक स्नेही, रासायनिक अभिक्रियाओं के प्रकार, ऊर्जा अवधारणा, अभिक्रिया मध्यवर्ती – कार्बधनायन, कार्बऋणायन, मुक्त मूलक, कार्बिन, ऐराइन तथा नाइट्रीन (उदाहरण सहित)।

इकाई – II

(अ) एल्केन :- विरचन विधियाँ (वुर्टज अभि., कोल्बे अभि., कारे- हाउस अभि., कार्बोक्सिलिक अम्लों के विकार्बोक्सिलीकरण के विशिष्ट संदर्भ में) भौतिक तथा रासायनिक गुण। हैलोजनीकरण अभिक्रिया मुक्त मूलक क्रियाविधि, अभिविन्यास अभिक्रियाशीलता और वरण क्षमता।

(ब) साइक्लो एल्केन – नामकरण, विरचन विधियाँ रासायनिक अभिक्रियाएँ, बेयर का विकृतिवार सिद्धान्त व सीमाएँ, लघु वलय सदस्यों में वलय विकृति (साइक्लो प्रोपेन – साइक्लो ब्यूटेन) विकृतिविहीन वलयों का सिद्धान्त, साइक्लो प्रोपेन वलय, कदली बन्ध।

इकाई – III

(अ) एल्कीन :- विरचन विधियाँ एल्कोहालो के निर्जलीकरण में क्षेत्र की वरणात्मकता तथा एल्किल हैलाइड के विहाइड्रोहैलोजनीकरण की क्रियाविधि, सेत्जेफ सिद्धान्त हॉफमान विलोपन, एल्कीनों के भौतिक गुण व आपेक्षिक स्थायित्व, एल्कीन की रासायनिक अभिक्रियाएँ – हाइड्रोजनीकरण, इलेक्ट्रॉनस्नेही तथा मुक्त मूलक योग, मार्कोनिकॉफ का नियम हैलोजनीकरण, हाइड्रोहैलोजनीकरण हाइड्रोबोरीकरण-ऑक्सीकरण, ऑक्सीमर्क्युरीकरण अपचयन, एपॉक्सीकरण, ओजोनीअपघटन, जल योजन, हाइड्रोक्सीलीकरण, KMnO_4 द्वारा ऑक्सीकरण, ऐलिलिक प्रतिस्थापन, विनाइलिक प्रतिस्थापन।

(ब) ऐल्काइन :- विरचन विधियाँ, रासायनिक अभिक्रिया—हाइड्रोजनीकरण, हैलोजनीकरण हाइड्रोबोरीकरण और हाइड्रोक्सीलीकरण, ओजोनी अपघटन, ऐल्काइनो की अम्लता, इलेक्ट्रॉनस्नेही व नाभिकस्नेही योगात्मक अभिक्रिया की क्रियाविधि, धातु-अमोनिया अपचयन तथा ऑक्सीकरण।

(स) डाइईन – वर्गीकरण व नाम पद्धती संयुम्मित, विलगित और संचयी डाइईन ऐलीन तथा ब्यूटाडाईन की संरचनाएँ, विरचन विधियाँ रासायनिक अभिक्रियाएँ -1,2 और 1,4 – योगात्मक अभिक्रियाएँ, डील्स ऐल्डर अभिक्रियाएँ, बहुलकीकरण।

CHE-103 Practical

Max. Marks : 50

Credit: 02

Learning Outcomes:

Min. Marks: 20

Duration:4 Hrs

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Understand the practical applications of various aspects of chemistry

1. Inorganic Chemistry

Semi-micro Analysis- separation and identification of four ions, cation analysis from Groups I, II, III, IV, V and VI, anion analysis including interfering radicals.

2. Organic Chemistry

Laboratory Techniques(Any Three)

a) Calibration of Thermometer

80-82° (Naphthalene), 113.5-114° (Acetanilide)

132.5-133° (urea), 100° (Distilled Water)

b) Determination of Melting Point

Naphthalene 80-82°, Benzoic acid 121.5-122°

Urea 132.5-133°, Succinic acid 184.5-185°

Cinnamic acid 132.5-133°, Salicylic acid 154.5-158°

Acetanilide 113.5-114° m-Dinitrobenzene 90°

p-Dichlorobenzene 52° Aspirin 135°

c) Determination of boiling points

Ethanol 78°, Cyclohexane 81.4°, Toluene 110.6°, Benzene 80°

d) Mixed melting point

Urea-Cinnamic acid mixture of various compositions (1:4, 1:1, 4:1)

e) Distillation

Simple distillation of ethanol-water mixture using water condenser.

Distillation of nitrobenzene and aniline using air condenser

f) Crystallization

Concept of induction of crystallization

Phthalic acid from hot water (using fluted filter paper and stemless funnel)

Acetanilide from boiling ethano

Benzoic acid from water

g) Decolorisation and crystallization using charcoal

Decolorisation of brown sugar (sucrose) with animal charcoal using gravity filtration.

Crystallization and decolorisation of impure naphthalene (100 g of naphthalene mixed with 0.3 g of Congo red using 1 g decolorising carbon) from ethanol.

h) Sublimation (Simple and Vacuum)

Camphor, Naphthalene, Phthalic acid and Succinic Acid.

Reference books

- P.R. Singh, D.S. Gupta and K.S. Bajpai: *Experimental Organic Chemistry Vol. I&II*, Tata McGraw Hill.
- R.K. Bansal: *Laboratory Manual in Organic Chemistry*, Wiley Eastern.
- B.S. Furniss, A.J. Hannaford, V. Rogers, P.W.G. Smith and A.R. Tatchell: *Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry*, ELBS.
- J.B. Yadav: *Advanced Practical Physical Chemistry, Vol. I-Physical*, Goel Publishing House.

- J.N. Gurtu and R. Kapoor : *Advanced Experimental Chemistry, Vol. I-Physical*, S Chand & Co.
- Svehla: *Vogel's Qualitative Inorganic analysis, revised*, Orient Longman.

SCHEME OF PRACTICAL EXAMINATION-**Max. Marks: 40**

1. Inorganic Chemistry-	20
2. Organic Chemistry –	10
3. Viva-	5
4. Record-	5

CHE – 103 प्रायोगिक

अधिकतम अंक : 50

क्रेडिट :2

न्यूनतम अंक : 20

अवधि : 4 घंटे

1. अकार्बनिक रसायन

धनायन परीक्षण – पृथक्करण तथा परीक्षण। समूह I, II, III, IV, V तथा VI में से कोई चार धनायन ऋणायन परीक्षण – ऋणायन जिसमें बाधक आयन भी हो सकते हैं।

2. अकार्बनिक रसायन**प्रयोगशाला तकनीक (कोई तीन)****(अ) तापमापी का अंशांकन**

80 – 82°C नैपथेलीन, 113.5–114°C ऐसिटऐनिलाइड

132.5 – 133° यूरिया, 100°C आसुत जल

(ब) गलनांक निर्धारण

नैपथेलीन 80 – 82°C, बेन्जोइक अम्ल 121.5 – 122°C

यूरिया 132.5 – 133°C, सक्सिनिक अम्ल 184.5 – 185°C

सिनैमिक अम्ल 132.5 – 133°C, सैलिसाइलिक अम्ल 154.5 – 158°C

ऐसिटऐनिलाइड 113.5–114°C, मैटा – डाइनाइट्रोबेंजीन 90°C

पैरा – डाइक्लोरोबेंजीन 52°C, ऐस्पिरिन 135°C

(स) क्वथनांक निर्धारण – एथेनॉल 78°, साइक्लोहेक्सेन 81.4 °C, टॉलूईन 110.6 °C, बेंजीन 80°C**(द) मिश्रित गलनांक** – यूरिया सिनैमिक अम्ल मिश्रण के विभिन्न संघटन (1:4, 1:1, 4:1)**(य) आसवन** – जल मिश्रण का जल संघनित्र से आसवन, नाइट्रोबेंजीन – ऐनिलीन मिश्रण का वायु संघनित्र से आसवन**(र) क्रिस्टलीकरण** – क्रिस्टलीकरण को उत्प्रेरित करने का सिद्धान्त, गर्म एथेनॉल से ऐसिटऐनिलाइड का, जल से बेन्जोइक अम्ल का, गर्म जल से थैलिक अम्ल (खातिलित फिल्टर पत्र तथा स्तम्भहीन कीप द्वारा)।**(ल)** चारकोल से विरंजीकरण तथा क्रिस्टलीकरण गुरुत्व फिल्टर विधि से, जन्तु चारकोल द्वारा भूरी शक्कर (सुक्रोज) का विरंजीकरण, अशुद्ध नैपथेलीन (100 ग्राम नैपथेलीन) जिसमें 0.3 ग्राम कांगो रेड का क्रिस्टलीकरण (इथेनॉल से) तथा विरंजीकरण।**(व) उर्ध्वपातन (सरल तथा निर्वात)**

कपूर, नैपथेलिन, थैलिक अम्ल तथा सक्सिनिक अम्ल

Course Structure in Semester – II

Compulsary

Paper Code	Paper Title	Credits	Max Marks	Min Marks	Duration
GEN-102	General Hindi	2	50	20	1 Hr.

Optional

Chemistry								
Paper Code	Nomenclature of Paper	Contact Hours Per Week	Credits	Total Marks		Max. Marks	Min. Pass Marks	Duration
				CIA	ESE			
CHE-201	Physical Chemistry	03	03	25	50	75	30	2 ½ hrs
CHE-202	Organic Chemistry	03	03	25	50	75	30	2 ½ hrs
CHE-203	Practical	04	02	10	40	50	20	4 hrs

GEN-102: सामान्य हिंदी

पूर्णांक-50

क्रेडिट : 02

अध्ययन के परिणाम :

पाठ्यक्रम पूर्ण होने के बाद विद्यार्थी योग्य होंगे -

1. विद्यार्थियों में हिंदी व्याकरणिक ज्ञान का विकास होना ।

न्यूनतम अंक : 20

अवधि : 1 घंटे

व्याकरण – भाग

इकाई-1

अंक योजना

- संज्ञा,सर्वनाम,विशेषण,क्रिया, - 10 अंक
- क्रिया विशेषण ,संधि, समास, विलोम शब्द - 10 अंक

इकाई-2

- शुद्धीकरण [शब्द शुद्धि ,वाक्यशुद्धि], पारिभाषिक शब्दावली-[अंग्रेजी शब्दों के हिंदी समानार्थक शब्द] (कोविड -19 से भी सम्बन्धित शब्दावली) - 5 अंक
- शब्द युग्म- अर्थ भेद , पर्यायवाची शब्द , उपसर्ग , प्रत्यय, - 5 अंक

इकाई-3

- निबन्ध लेखन (कोविड -19 से भी सम्बन्धित विषय) - 10 अंक
- पत्र लेखन –आवेदन पत्र, बधाई पत्र, प्रार्थना पत्र (कोविड -19 से भी सम्बन्धित विषय) - 5 अंक
- अपठित गद्यांश (कोविड -19 से भी सम्बन्धित विषय) - 5 अंक

सहायक पुस्तकें-

- हिंदी व्याकरण –डॉ. इंदिरा अशोक
- हिंदी व्याकरण कोश –डॉ. दिनेशचंद्रशर्मा,श्रीमती पुष्पा शर्मा
- हिंदी व्याकरण –डॉ. हरिचरण शर्मा
- हिंदीव्याकरण –डॉ. राजेश्वर प्रसाद चतुर्वेदी
- हिन्दी व्याकरण - भोलानाथ तिवारी

CHE – 201 Physical Chemistry**Max. Marks : 75****Credit: 03****Min. Marks: 30****Duration : 2 ½ Hrs****Learning outcomes:**

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Predict properties of solid state and colloidal states of matter.
2. Review various phenomenon of gaseous state.
3. Summarize the properties of dilute solutions and explain colligative properties.

Unit I**1. Solid State**

Definition of space lattice, unit cell, Laws of crystallography- (i) Law of constancy of interfacial angles (ii) Law of rational indices (iii) Law of symmetry, Symmetry elements in crystals, Weiss parameter system, Millar's indices, X-ray diffraction by crystals - Derivation of Bragg's equation.

2. Colloidal State

Definition of colloids, classification of colloids, Solids in liquids (sols): properties- kinetic, electrical, electrosmosis; stability of colloids, precipitation of colloid, protective action, Hardy-Schulze law, gold number, Liquids in liquids (emulsions): types of emulsions, preparation & application, deemulsification, Emulsifier, Liquids in solids (gels): classification, properties and application, general applications of colloids.

Unit II**Gaseous States**

Postulates of kinetic theory of gases and derivation of the kinetic gas equation, Deviation of real gases from ideal behaviour, compressibility factor, causes of deviation, Vander Waals equation of state.

Critical Phenomenon: PV isotherms of real gases, continuity of states, isotherms of Vander Waal's gases, relationship between critical constant and Vander Waal's constants, calculation of Vander Waal's constant.

Molecular velocities: Root mean square, average and most probable velocities, Qualitative discussion of the Maxwell's distribution of molecular velocities, collision number, mean free path and collision diameter, Liquefaction of gases (by various methods).

Unit III**Solutions, Dilute Solutions and Colligative Properties**

Types of solution, Ideal solutions and Raoult's law, deviations from Raoult's law – non-ideal solutions, methods of expressing concentration of solutions, activity and activity coefficient, Dilute solution, colligative properties, relative lowering of vapour pressure, molecular mass determination, Osmosis, law of osmotic pressure and its measurement, calculation of osmotic pressure, determination of molecular mass from osmotic pressure, Elevation of boiling point and depression in freezing point, Experimental methods for determining various colligative properties, Abnormal molar mass, degree of dissociation and association of solutes.

Reference Books:

- P.W. Atkins: *Physical Chemistry*, Oxford University Press.
- G.W. Castellan: *Physical Chemistry*, Narosa Publishing House.
- G.M. Barrow: *Physical Chemistry*, Tata McGraw Hill.
- Puri, Sharma, Pathania: *Principles of Physical Chemistry*, Vishal publication.

CHE – 201 भौतिक रसायन**अधिकतम अंक : 75****क्रेडिट : 3****न्यूनतम अंक : 30****अवधि : 2 ½ घंटे****इकाई I****(अ) ठोस अवस्था – एकक कोष्ठिका तथा क्रिस्टल जालक की परिभाषा, क्रिस्टलोग्राफी के नियम–****(i) अंतराफलकीय कोषो की स्थिरता का नियम (ii) सममिति का नियम (iii) परिमेय घातांक का नियम**

क्रिस्टल में सममिति तत्व, वाइस सूचकांक, मिलर सूचकांक, क्रिस्टलों में x-ray विवर्तन, ब्रेग समीकरण की व्युत्पत्ति, सोडियम क्लोराइड, पोटैशियम क्लोराइड तथा सीजियम क्लोराइड की क्रिस्टल संरचना का निर्धारण (लाऊ तथा चूर्ण विधि)।

(ब) कोलाइडी अवस्था

कोलाइड – परिभाषा तथा वर्गीकरण

द्रव में ठोस (सॉल अवस्था) गुण – गतिकीय, प्रकाशीय, विद्युतीय, कोलाइडो का स्थायित्व, परिरक्षण क्रिया, हार्डी शुल्जे नियम, स्वर्ण संख्या

द्रव में द्रव (इमल्शन) – इमल्शन के प्रकार, निर्माण विधियाँ, उपयोगिता, विडमल्सीकरण, इमल्सीकारक

ठोस में द्रव (जैल अवस्था) – वर्गीकरण, गुण, अनुप्रयोग, कोलाइड्स के सामान्य अनुप्रयोग।

इकाई II

गैसीय अवस्था - गैसो का अणुमति सिद्धान्त और गैसो की गतिक समीकरण, आदर्श व्यवहार से गैसो का विचलन, सम्पीड्यता गुणांक, विचलन के कारण, अवस्था का वान्डर वाल समीकरण।

क्रांतिक घटनाएँ – वास्तविक गैसो के लिये PV समतापी वक्र, अवस्थाओं का सातत्य, वान्डर वाल समीकरण का समतापीय वक्र क्रांतिक स्थिरांक तथा वाण्डरवाल स्थिरांको में सम्बन्ध, समानीत अवस्था समीकरण, संगत अवस्था नियम।

अणुगतियों – वर्ग माध्य मूल, औसत, प्रायिकता गतियों, मैक्सवेल वोल्ट्समेन वितरण नियम की गुणात्मक व्याख्या, औसत मुक्त पथ, टक्कर व्यास, टक्कर संख्या, गैसों का द्रवीकरण (विभिन्न विधियाँ)।

इकाई III

विलयन, तनु विलयन तथा अणुसंख्य गुणधर्म

विलयन के प्रकार, आदर्श विलयन और राऊले नियम, राऊले नियम से विचलन – अनादर्श विलयन, विलयन की सान्द्रता को व्यक्त करने की विधियाँ, सक्रियता तथा सक्रियता गुणांक। तनु विलयन, अणुसंख्य गुणधर्म, वाष्प दाब में आपेक्षिक अवनमन, आणविक द्रव्यमान निर्धारण, परासरण, परासरण दाब नियम तथा इसका निर्धारण, परासरण दाब से आणविक द्रव्यमान निर्धारण, क्वथनांक में उन्नयन तथा हिमांक अवनमन विभिन्न अणुसंख्य गुणधर्मों को निर्धारित करने की प्रायोगिक विधियाँ, असामान्य आणविक द्रव्यमान, वियोजन तथा संयोजन की मात्रा।

CHE – 202 Organic Chemistry

Max. Marks : 75

Credit: 03

Learning outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Identify the stereochemistry of organic compounds.
2. Assess the aromaticity of arenes and electrophilic substitution reactions.
3. Compare the reactivity of alkyls and aryl halides.

Unit – I

Stereochemistry of Organic Compounds

Optical isomerism-elements of symmetry, molecular chirality, enantiomers, stereogenic centre, optical activity, properties of enantiomers, chiral and achiral molecules with two stereogenic centres, diastereomers, threo and erythro diastereomers, meso compounds, resolution of enantiomers, inversion, retention and racemization, Newman projection and Sawhorse formulae, Fischer and flying wedge formulae, Difference between configuration and conformation, Relative and absolute configuration, sequence rules, D & L and R & S systems of nomenclature, Geometric isomerism- determination of configuration of geometric isomers, E & Z system of nomenclature, geometric isomerism in oximes and alicyclic compounds, Conformational isomerism- conformational analysis of ethane and n-butane, conformations of cyclohexane, Qualitative treatment of stability of chair and boat conformations of cyclohexane, axial and equatorial bonds, conformation of mono substituted cyclohexane derivatives.

Unit – II

1. Arenes and aromaticity

Structure of benzene: molecular formula and Kekule structure, MO picture Stability of benzene, resonance structure, Aromaticity: Huckel rule, aromatic ions.

Side chain reactions of benzene derivatives, Birch reduction, Methods of formation and chemical reactions of alkylbenzenes, alkynylbenzenes and biphenyl.

2. **Aromatic electrophilic substitution-** General pattern of the mechanism, role of sigma and pi-Complexes, Mechanism of nitration, halogenation, sulphonation, mercuration and Friedel-Crafts reaction, Energy profile diagrams, activating and deactivating substituents, orientation and ortho/para ratio.

Unit – III

Alkyl and Aryl halides

Alkyl halides- Methods of preparation, chemical reactions, Mechanisms of nucleophilic substitution reactions of alkyl halides, SN^2 and SN^1 reactions with energy profile diagrams, Polyhalogen compounds: chloroform, carbon tetrachloride.

Aryl halides- Methods of preparation of aryl halides, nuclear and side chain reactions, The addition elimination and the elimination-addition mechanisms of nucleophilic aromatic substitution reactions, Relative reactivities of alkyl halides vs allyl, vinyl and aryl halides, Synthesis and uses of DDT and BHC.

Reference Books:

- R.T.Morrison & R.N.Boyd : *Organic Chemistry*, Prentice Hall.
- T.W.Graham Solomons : *Organic Chemistry*, John Wiley and Sons.
- Peter Sykes: *A Guide Book to Reaction Mechanism in Organic Chemistry*, Orient Longman
- I.L.Finar: *Organic Chemistry* (Vols. I & II), E.L.B.S.
- Jerry March: *Advanced Organic Chemistry*, John Wiley and Sons.
 - E.L.Eliel: *Stereochemistry of Carbon Compounds*, Tata McGraw Hill.

CHE – 202 – कार्बनिक रसायन

अधिकतम अंक : 75

क्रेडिट : 3

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई I

कार्बनिक यौगिकों का त्रिविम रसायन – प्रकाशिक समावययता – सममिति तत्व, आण्विक किरैलता, प्रतिबिम्ब रूप, त्रिविम केन्द्र, प्रकाशिक सक्रियता, प्रतिबिम्ब रूपों के गुण, त्रिविम केन्द्र युक्त किरैल तथा अकिरैल अणु, विवरिम समावयवी, एरथ्रो व थ्रिओ विवरिम समावयवी, मीसो यौगिक, प्रतिबिम्ब रूपों का वियोजन, प्रतीपन, अप्रतीपन तथा रैसिमिकरण, न्यूमैन प्रक्षेपण तथा साहॉर्स सूत्र, फिशर तथा फलाइगवेज सूत्र, संरूपण तथा विन्यास में अन्तर आपेक्षिक तथा निरपेक्ष संरूपण, अनुक्रम नियम D & L तथा R-S नामकरण पद्धति।

ज्यामिती समावययता – ज्यामिती समावयवियों के विन्यास निर्धारण की पद्धति, E-Z नामकरण ऑक्सिडम तथा एलिसाक्लिक यौगिकों में ज्यामिती समावययता।

संरूपण समावययता – एथेन तथा n- ब्यूटेन का संरूपण, साइक्लो हेक्सेन के संरूपण, साइक्लोहेक्सेन के नौका व कुर्सी संरूपण के स्थायित्व का गुणात्मक विश्लेषण अक्षीय तथा निरक्षीय बन्ध, एकल प्रतिस्थापी, साइक्लो हेक्सेन के संरूपण।

इकाई II

(अ) **ऐरीन तथा ऐरोमैटिकता** – बेंजीन की संरचना – आण्विक सूत्र तथा केकुले संरचना, स्थायित्व तथा C-C बन्ध लम्बाई, अनुनाद संरचना, आण्विक कक्षक आरेख। ऐरोमैटिकता – हकल का नियम तथा ऐरोमैटिक आयन।

बेंजीन की पार्श्व श्रृंखला की अभिक्रियाएँ, बर्च अपचयन। एल्किल बेंजीन, ऐल्काइनाइल बेंजीन तथा बाईफेनिल की विरचन विधियाँ, रासायनिक अभिक्रियाएँ।

(ब) **ऐरोमैटिक इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ** –

सामान्य अभिक्रियाविधि, σ तथा π संकुलों का योगदान नाइट्रीकरण, हैलाजनीकरण, सल्फोनीकरण, मर्क्यूरिकरण, फ्रिडेल क्राफ्ट अभिक्रिया की अभिक्रिया विधि। ऊर्जा प्रोफाइल आरेख सक्रियण तथा विसक्रियण समूह, अभिविन्यास ऑर्थो – पैरा अनुपात।

इकाई III

(अ) ऐल्किल तथा ऐरिल हैलाइड – ऐल्किल हैलाइड – विरचन विधियाँ, रासायनिक अभिक्रियाएँ, ऐल्किल हैलाइड की नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया की क्रियाविधि, ऊर्जा प्रोफाइल आरेख सहित SN_1 तथा SN_2 अभिक्रियाएँ। बहुहैलोजन यौगिक – क्लोरोफार्म कार्बन टेट्राक्लोराइड।

ऐरिल हैलाइड – विरचन विधियाँ, नाभिकीय तथा पार्श्व श्रृंखला अभिक्रियाएँ, योगात्मक विलोपन, विलोपन – योगात्मक क्रियाविधि, नाभिकस्नेही ऐरोमैटिक प्रतिस्थापन अभिक्रिया। ऐलाइल हैलाइड, विनाइल हैलाइड, ऐल्किल हैलाइड तथा ऐरिल हैलाइड की आपेक्षिक अभिक्रियाशीलता, DDT तथा BHC का विरचन व प्रमुख उपयोग।

CHE – 203 Practical**Max. Marks : 50****Credit: 03****Learning Outcomes:**

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Understand the practical applications of various aspects of chemistry

Min. Marks: 20**Duration : 4 Hrs****a. Organic Chemistry****Qualitative Analysis**

Detection of extra elements (N,S and halogens) and functional groups (phenolic, carboxylic, carbonyl, esters, carbohydrates, amines, amides, nitro and anilide) in simple organic compounds.

b. Physical Chemistry (Any Five)

1. To determine the specific reaction rate of the hydrolysis of methyl acetate/ ethyl acetate catalyzed by hydrogen ions at room temperature.
2. To study the effect of acid strength on the hydrolysis of an ester.
3. To compare the strengths of HCl and H_2SO_4 by studying the kinetics of hydrolysis of ethyl acetate.
4. To study kinetically the reaction rate of decomposition of iodide by H_2O_2 .
5. To study the distribution of iodine between water and CCl_4
6. To study the distribution of benzoic acid between benzene and water.
7. To prepare arsenious sulphide sol and compare the precipitating power of mono-,bi- and trivalent anions.
8. To determine the percentage composition of a given mixture (non interacting systems) by viscosity method.
9. To determine the viscosity of amyl alcohol in water at different concentrations and calculate the excess viscosity of these solutions.
10. To determine the percentage composition of a given binary mixture by surface tension method (acetone & ethyl methyl ketone).

Reference Books:

- P.R. Singh, D.S. Gupta and K.S. Bajpai: *Experimental Organic Chemistry* Vol. I&II, Tata McGraw Hill.
- R.K. Bansal: *Laboratory Manual in Organic Chemistry*, Wiley Eastern.
- B.S. Furniss, A.J. Hannaford, V. Rogers, P.W.G. Smith and A.R. Tatchell: *Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry*, ELBS.
- J.B.Yadav: *Advanced Practical Physical Chemistry*, Vol.I- Physical, Goel Publishing House.
- J.N. Gurtu and R.Kapoor: *Advanced Experimental Chemistry*, Vol.I-Physical, S Chand & Co.
- Svehla: *Vogel's Qualitative Inorganic analysis*, revised, Orient Longman.

SCHEME OF PRACTICAL EXAMINATION-**Max. Marks: 40**

- | | |
|-------------------------|----|
| 1. Organic Chemistry- | 15 |
| 2. Physical Chemistry – | 15 |
| 3. Viva- | 5 |
| 4. Record- | 5 |

CHE – 203 प्रायोगिक

अधिकतम अंक: 50

क्रेडिट : 2

न्यूनतम अंक : 20

अवधि : 4 घंटे

1. कार्बनिक रसायन

गुणात्मक विश्लेषण – N,S तथा हैलोजन परीक्षण, क्रियात्मक समूह परीक्षण (फिनालिक, कार्बोक्सिलिक, कार्बोनिल, एस्टर, कार्बोहाइड्रेट्स, एमीन, एमाइड, नाइट्रो तथा ऐनिलाइड)

2. भौतिक रसायन (कोई पांच)

1. हाइड्रोजन आयन उत्प्रेरित मेथिल / ऐथिल एसीटेट, के जल अपघटन द्वारा विशिष्ट अभिक्रिया वेग ज्ञात करना।
2. एस्टर जल अपघटन पर अम्लीय सामर्थ्य के प्रभाव का अध्ययन।
3. एथिल एसीटेट के जल अपघटन की गतिकी के अध्ययन द्वारा HCl तथा H₂SO₄ की अम्ल सामर्थ्य ज्ञात करना।
4. आयोडीन का H₂O₂ द्वारा विघटन का अध्ययन।
5. जल कार्बन टेट्रा क्लोराइड में आयोडीन वितरण का अध्ययन।
6. जल बैंजीन में बेन्जोइक अम्ल के वितरण का अध्ययन।
7. आर्सेनियस सल्फाइड सोल बनाना तथा मोनो, द्वि तथा त्रि संयोजी आयनों की अवक्षेपण क्षमता की तुलना।
8. दिये गये मिश्रण (नोन इन्टरेक्टिंग सिस्टम) का प्रतिशत संघटन (श्यानता विधि से) ज्ञात करना।
9. एमिल एल्कोहॉल की विभिन्न सान्द्रता पर, जल में विस्कासिता ज्ञात करना तथा इन विलयनों की विस्कासिता की गणना करना।
10. पृष्ठ तनाव विधि से द्विअंगी मिश्रण का प्रतिशत संघटन ज्ञात करना (एसीटोन तथा एथिल मेथिल कीटोन)

Course Structure in Semester – III**Compulsary**

Paper Code	Paper Title	Credits	Max Marks	Min Marks	Duration
GEN-103	Environmental Studies	2	50	20	1 Hr

Optional

Chemistry								
Paper Code	Nomenclature of Paper	Contact Hours Per Week	Credits	Total Marks		Max. Marks	Min. Pass Marks	Exam Duration
				CIA	ESE			
CHE - 301	Inorganic Chemistry	03	03	25	50	75	30	2 ½ Hrs
CHE - 302	Organic Chemistry	03	03	25	50	75	30	2 ½ Hrs
CHE - 303	Practical	04	02	10	40	50	20	4 hrs

GEN-103: Environmental Studies**Max. Marks: 50****Credit: 02****Min. Marks: 20****Duration : 1 Hrs****Unit I: Natural Resources****Renewable and Non Renewable resources:**

- Natural resources and associated problems
 - a. Forest resources: Use and over exploitation, deforestations, case studies Timber extraction, mining, dams and their effects on forests and tribal people.

- b. Water resources: Use and over utilization of surface and groundwater, floods, drought, conflict over water, dams – benefits and problems
 - c. Mineral resources: Use and exploitation , environmental effects of extracting and using mineral resources.
 - d. Energy resources : Growing energy needs, renewable and non renewable energy sources, use of alternate energy sources.
 - e. Land resources: Land as a resource, Land degradation, man induced landslides, soil erosion and desertification.
- Role of an individual in conservation of natural resources
 - Equitable use of resources for sustainable lifestyles.

Unit II: Ecosystem

- Concept of Ecosystem
- Structure and function of an ecosystem
- Producers, consumers and decomposers,
- Energy flow in the eco system
- Ecological succession
- Food chains, food webs and ecological pyramids.
- Virus - COVID
- HIV / Aids – causes and precaution
- Climate change, global warming, Acid Rain, Ozone layer depletion
- Photochemical smog

Unit III: Biodiversity and its conservation

- Introduction – Definition: genetics, species and ecosystem diversity
- Value of biodiversity : consumptive use, productive use, social, ethical, aesthetic and option values
- Hot spots of biodiversity
- Threats to biodiversity: habitats loss, poaching of wildlife, man-wildlife conflicts
- Endangered and endemic species of India
- Conservation of biodiversity: In-situ and Ex-situ conservation of biodiversity
- **Environmental Pollution**
- Causes , effects and control measures of:
 - a. Air pollution
 - b. Water pollution
 - c. Soil pollution
 - d. Noise pollution

GEN-103 : पर्यावरण विज्ञान

पूर्णांक : 50
क्रेडिट : 02

न्यूनतम अंक : 20
अवधि : 1 घंटे

इकाई I - प्राकृतिक संसाधन

नवीनीकरण एवं अनवीनीकरण संसाधन : प्राकृतिक संसाधन एवं उससे संबंधित समस्याएँ

- **वन संसाधन** : उपयोग एवं अतिशोषण , वनोन्मूलन केस अध्ययन , टिम्बर निष्कर्षण, खनन एवं उनके वनों एवं जन जातियों पर प्रभाव
- **जलसंसाधन** : सतही एवं भूजल का उपयोग एवं अतिउपभोग , बाढ़ , सूखा, जल विवाद, बांधों की समस्याएँ एवं लाभ |
- **खनिज संसाधन** : उपयोग एवं अतिशोषण , खनिज संसाधन के उपयोग एवं निष्कर्ष के पर्यावरणीय प्रभाव, केस अध्ययन |
- **ऊर्जा संसाधन** : बढ़ती हुई ऊर्जा आवश्यकताएँ, नवीनीकरण एवं अनवीनीकरण ऊर्जा संसाधन , ऊर्जा संसाधनों का वैकल्पिक उपयोग केस अध्ययन |
- **भूसंसाधन** : भूमि एक संसाधन , भूअपघटन , मानवजनित भूसखलन मृदा अपरदन एवं मरुस्थलीकरण ,

प्रकृतिक संसाधनों के संरक्षण में व्यक्तिक भूमिका सतत जीवनचर्या के लिए संसाधनों का उपयुक्त उपयोग |

इकाई II – पारिस्थितिकी तंत्र

- पारिस्थितिकी तंत्र की अवधारणा |
- पारिस्थितिकी तंत्र की संरचना एवं कार्यप्रणाली |
- उत्पादक , उपभोक्ता, अपघटक |
- पारिस्थितिकी तंत्र में ऊर्जा प्रवाह |
- पारिस्थितिकी अनुक्रमण |
- खाद्य श्रृंखला , खाद्यजाल, एवं पारिस्थितिकी स्तूप |
- **विषाणु - COVID**
- एच आई वी/ एड्स (कारण और पूर्वाधान)
- जलवायु परिवर्तन, वैश्विक ताप वृद्धि, अम्लवर्षा, ओजोनपरत क्षरण
- फोटोकेमिकल स्मॉग |

इकाई प्रथम III – जैव विविधता एवं संरक्षण

- परिचय – परिभाषा, जीनीय, प्रजातीय एवं पारिस्थितिकी विविधता |
- जैवविविधता का महत्व , उपभोगीय उपयोगिता, उत्पादकीय उपयोगिता, सामाजिक नैतिक सौन्दर्य बोध एवं वैकल्पिक मूल्य |
- जैवविविधता के तप्तस्थल |
- जैवविविधता के खतरे : आवासक्षय, वन्यप्राणियों का शिकार , मानव वन्यप्राणियों के बीच विरोधाभास |
- भारत की विलुप्तप्राय एवं स्थानिक प्रजातियाँ |
- जैव विविधता का संरक्षण : स्व स्थानीय एवं पूर्व स्थानी संरक्षण |
- परिभाषा, कारण, प्रभाव एवं नियंत्रण उपाय |
 - वायु प्रदूषण
 - जल प्रदूषण
 - मृदा प्रदूषण
 - ध्वनी प्रदूषण

CHE – 301: Inorganic Chemistry

Max. Marks : 75

Credit:03

Learning outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Assess the chemistry of the first, second and third transition series.
2. Predict chemical properties of Coordination compounds, Lanthanides and Actinides.
3. Discuss oxidation - reduction behaviour and aqueous and non aqueous solvents.

Unit – I

Chemistry of Elements of First, Second and Third Transition Series

Characteristic properties of d-block elements, Periodic variation with special reference to electronic configuration, Atomic radii, Density, Ionisation Potential, Melting Point, variable Oxidation state, colour, magnetic, catalytic properties and ability to form complexes.

Unit - II

1. Coordination Compounds

Werner's coordination theory and its experimental verification, effective atomic number concept, chelates, nomenclature of coordination compounds, isomerism in coordination compounds, valence band theory of transition metal complexes, Inner and outer orbital complexes of Cr, Fe, Co, Ni and Cu (coordination numbers 4 and 6), limitations of VBT

2. Chemistry of Lanthanides

Electronic structure, oxidation states, ionic radii and lanthanide contraction, complex formation, separation of lanthanides (ion-exchange method only).

3. Chemistry of Actinides

General features and chemistry of actinides, similarities between the later actinides and the later lanthanides, Comparison of actinides with lanthanides.

Unit - III**1. Acids and Bases**

Arrhenius, Bronsted-Lowry, Lux-Flood, solvent system and Lewis concepts of acids and bases.

2. Non-aqueous Solvents

Physical properties of a solvent, types of solvents and their general characteristic reactions in non-aqueous solvents with reference to liquid NH_3 and liquid SO_2 .

3. Oxidation and Reduction

Use of redox potential data-analysis of redox cycle, redox stability in water, Frost, Latimer and Pourbaix diagrams.

Reference Books :

- J.D.Lee: *A New Concise Inorganic Chemistry*, E.L.B.S.
- F.A.Cotton & G. Wilkinson: *Basic Inorganic Chemistry*, John Wiley.
- Douglas, McDaniel and Alexander: *Concepts and Models in Inorganic Chemistry*, John Wiley.
- D.F.Shriver and P.W.Atkins: *Inorganic Chemistry*, Oxford University Press.
- G.L. Miessler and Donald A. Tarr: *Inorganic Chemistry*, Pearson Publication.
- Gary Wulfsberg: *Inorganic Chemistry*, Viva Books Pvt. Ltd
- Puri, Sharma and Kalia: *Text book of Inorganic chemistry*, Vishal publication, Jalandhar

CHE – 301 अकार्बनिक रसायन

अधिकतम अंक : 75

क्रेडिट : 03

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई I

(अ) प्रथम, द्वितीय व तृतीय संक्रमण श्रेणी के तत्वों का रसायन – d वर्ग के तत्वों के चारित्रिक गुणधर्म इलेक्ट्रॉनिक विन्यास, परमाणविक त्रिज्या, घनत्व, आयनन विभव, गलनांक, परिवर्तनशील ऑक्सीकरण अवस्था, रंग, चुम्बकीय व्यवहार, उत्प्रेरक गुणों एवं संकुल निर्माण की क्षमता के विशेष संदर्भ में गुणों में आवर्तिता।

इकाई II

(अ) उपसहसंयोजक यौगिक – वर्नर उपसहसंयोजक सिद्धांत और उसके प्रायोगिक प्रमाणिकता, प्रभावी परमाणविक संख्या कीलेट, उपसहसंयोजक यौगिकों का नामकरण, उपसहसंयोजक यौगिकों में समावयता, संक्रमण धातु संकुलों में संयोजकता बंध सिद्धांत, Cr, Fe, Co, Ni और Cu (उपसहसंयोजन संख्या 4 व 6) के अन्तः और बाह्य कक्षक संकुल, VBT की कमियाँ।

(ब) लैन्थेनाइड तत्वों का रसायन – इलेक्ट्रॉनिक संरचना, ऑक्सीकरण अवस्थाएँ, आयनिक त्रिज्या और लैन्थेनाइड संकुचन, संकुल निर्माण, लैन्थेनाइड यौगिक का पृथक्करण।

(स) एक्टिनाइड का रसायन – सामान्य लक्षण, एक्टिनाइड का रसायन, पश्च लैन्थेनाइड एवं पश्च एक्टिनाइड के मध्य समानता एक्टिनाइड की लैन्थेनाइड के साथ तुलना।

इकाई III

(अ) अम्ल व क्षार – अम्ल व क्षार की अरेनियस ब्रान्सेड लौरी, लक्स फाल्ड, विलायक तंत्र और लुइस धारणा।

(ब) अजलीय विलायक – विलायक के भौतिक गुणधर्म, विलायक के प्रकार और अजलीय विलायकों की अभिक्रियाओं का सामान्य अध्ययन द्रव विलायकों की अभिक्रियाओं का सामान्य अध्ययन विशेष रूप से निम्न के संदर्भ में – द्रव अमोनिया, द्रव सल्फर डाइऑक्साइड।

(स) ऑक्सीकरण एवं अपचयन – ऑक्सीकरण अपचयन विभव के उपयोग, फोस्ट लेटीमर पोरबॉक्स रेखांकन द्वारा जल में ऑक्सीकरण अपचयन स्थायित्व।

CHE – 302 Organic Chemistry**Max. Marks: 75****Credit: 03****Learning outcomes:**

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Assess the molecular structure using UV and IR Spectroscopy.
2. Summarize the reactivity of primary, Secondary and tertiary alcohols.
3. Illustrate the preparation and Chemical Reactions of Phenols, Ethers and Epoxides.

Unit - I**1. Spectroscopy****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, Bathochromic, hypsochromic, hyperchromic and hypochromic shifts, UV spectra of conjugated dienes and enones, Application of electronic spectroscopy and Woodward rules for calculating λ_{max} of conjugated dienes and α , β – unsaturated carbonyl compounds.

Infrared (IR) absorption spectroscopy-molecular vibrations, Hooke's law, selection rules, intensity and position of IR bands, measurement of IR spectrum, fingerprint region, characteristic absorption of various functional groups and interpretation of IR spectra of simple organic compounds.

Unit – II**Alcohols**

Monohydric alcohols- methods of formation by reduction of aldehydes, ketones, carboxylic acids and esters, Hydrogen bonding, Acidic nature, Chemical reactions of alcohols, Differentiation of 1^o, 2^o and 3^o alcohols.

Dihydric alcohols-nomenclature, methods of formation, chemical reactions of vicinal glycols, oxidative cleavage [Pb(OAc)₄ and HIO₄] and pinacol-pinacolone rearrangement.

Trihydric alcohols- nomenclature, methods of formation and chemical reactions of glycerol. Role of alcohols in sanitization process against COVID- 19.

Unit - III**1. Phenols**

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.

2. Ethers and Epoxides

Methods of formation, physical properties, chemical reactions- cleavage and autoxidation, Ziesel's 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.

Reference Books:

- R.T.Morrison & R.N.Boyd: *Organic Chemistry*, Prentice Hall.
- T.W.Graham Solomon: *Organic Chemistry*, John Wiley and Sons.
- Peter Sykes: *A Guide Book to Reaction Mechanism in Organic Chemistry*, Orient Longman.
- I.L.Finar: *Organic Chemistry* (Vols. I & II), E.L.B.S.
- Jerry March: *Advanced Organic Chemistry*, John Wiley and Sons.
- R.M.Silverstein, G.C.Bassier and T.C.Morrill: *Spectroscopic Identification of Organic Compounds*, John Wiley and Sons.
- Y.R. Sharma: *Elementary Organic Spectroscopy, Principles and Chemical Applications*, S.Chand

CHE – 302 कार्बनिक रसायन

अधिकतम अंक : 75

क्रेडिट : 03

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई I**विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रा**

पराबैंगनी अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी— अवशोषण नियम, बीयर लैम्बर्ट नियम, मोलर अवशोषण, पराबैंगनी स्पेक्ट्रा का विश्लेषण तथा प्रदर्शन, इलेक्ट्रॉनिक संक्रमणों के प्रकार, संयुग्मन का प्रभाव, वर्णवर्धक तथा वर्णोत्कर्षी की अवधारणा, बाथोक्रोमिक, हिप्सोक्रोमिक, हाइपर क्रोमिक तथा हाइपोक्रोमिक विस्थापन। संयुग्मित ईन तथा ईनॉन्स का पराबैंगनी स्पेक्ट्रा। इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रोस्कोपी की उपयोगिता और वुडवर्ड नियम के द्वारा संयुग्मित डाइईन व α - β असंतृप्त कार्बोनिल यौगिकों के लिए λ_{\max} ज्ञात करना।

अवरक्त (IR) अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी आण्विक कम्पन, हुक नियम, चयन नियम, अवरक्त बैंड की तीव्रता तथा स्थिति, अवरक्त स्पेक्ट्रम तथा कुछ प्रमुख क्रियात्मक समूहों का अवशोषण स्पेक्ट्रम अंगुली छाप क्षेत्र तथा कुछ प्रमुख कार्बनिक यौगिकों के अवरक्त स्पेक्ट्रम का विश्लेषण।

इकाई II

ऐल्कोहॉल — मोनोहाइड्रिक ऐल्कोहॉल — विरचन विधियाँ ऐल्डिहाइड, कीटोन, कार्बोक्सिलिक अम्ल तथा एस्टर का अपचयन, हाइड्रोजन बन्धन, अम्लीय प्रकृति रासायनिक अभिक्रियाएँ। 1°, 2°, और 3° ऐल्कोहॉलो में विभेद।

डाइहाइड्रिक ऐल्कोहॉल — नाम पद्धति, विरचन विधियाँ, विसिनल ग्लाइकॉल की रासायनिक अभिक्रियाएँ $Pb(OAc)_4$ तथा HIO_4 द्वारा ऑक्सीकारी विदलन, पिनाकॉल — पिनाकॉलोन पुनर्विन्यास।

ट्राइहाइड्रिक ऐल्कोहॉल — नाम पद्धति, विरचन विधियाँ, ग्लिसरॉल की रासायनिक अभिक्रियाएँ।

कोविड-19 के विरुद्ध सफाई प्रक्रिया में ऐल्कोहॉल का उपयोग।

इकाई III

(अ) फिनॉल — संरचना तथा बन्धन फिनॉल का विरचन, भौतिक गुण, अम्लीय गुण, फिनॉल तथा ऐल्कोहॉल की अम्लीयता की तुलनात्मक व्याख्या, फिनॉक्साइड आयन का अनुवादी स्थायित्व, फीनॉल की रासायनिक अभिक्रियाएँ — इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया एसिलीकरण तथा कार्बोक्सिलीकरण। फ्रीज पुनर्विन्यास कलेजन पुनर्विन्यास जॉटरमान संश्लेषण, हॉबेन हाऊस अभिक्रिया, लेडेरर मनासे अभिक्रिया तथा रीमर टीमान अभिक्रिया की क्रियाविधि।

(ब) ईथर तथा एपऑक्साइड — विरचन विधियाँ, भौतिक गुण रासायनिक अभिक्रियाएँ बन्ध — विदलन तथा स्वतः ऑक्सीकरण जीसेल विधि।

एपऑक्साइड विरचन विधियाँ, अम्ल तथा क्षार उत्प्रेरित एपऑक्साइड वलय का टूटना व अभिविन्यास, एपऑक्साइड की ग्रीन्यार अभिकर्मक तथा कार्बलिथियम यौगिकों के साथ रासायनिक अभिक्रियाएँ।

CHE – 303 Practical**Max. Marks : 50****Credit:02****Learning Outcomes:**

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Understand the practical applications of various aspects of chemistry

Min. Marks: 20**Duration : 4 Hrs****1. Inorganic Chemistry**

Calibration of fractional weights, pipettes and burettes. Preparation of standard solutions. Dilution 0.1 M to 0.001 M solutions.

2. 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 potassium permanganate.
- (iv) Estimation of hardness of water by EDTA.
- (v) Estimation of ferrous and ferric by dichromate method.
- (vi) Estimation of copper using thiosulphate.

Gravimetric Analysis.

- (i) Analysis of Cu as CuSCN

(ii) Ni as Ni-dimethylglyoxime.

Reference Books:

- J. Bassett, R.C. Denney, G.H. Heffery and J Mendham: *Vogel's Textbook of quantitative Inorganic Analysis* (revised), ELBS.
- W.W. Scott: *Standard Methods of Chemical Analysis*, The Technical Press.
- P.R. Singh, D.S. Gupta and K.S. Bajpai: *Experimental Organic Chemistry* Vol. I&II, Tata McGraw Hill.
- R.K. Bansal: *Laboratory Manual in Organic Chemistry*, Wiley Eastern.
- B.S. Furniss, A.J.Hannaford, V. Rogers, P.W.G. Smith and A.R. Tatchell: *Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry*, ELBS

SCHEME OF PRACTICAL EXAMINATION-

Max. Marks: 40

1. Calibration & Preparation of solution -	05
2. Volumetric Analysis -	10
3. Gravimetric Analysis -	15
4. Viva	05
5. Record	05

CHE – 303 प्रायोगिक

अधिकतम अंक : 50

क्रेडिट : 02

अकार्बनिक रसायन

(अ) अंश भारों, पिपेट व ब्यूरेट का अशांकन। मानक विलयन का निर्माण , विलयनों की 0.1M से 0.001M तक करना।

(ब) मात्रात्मक विश्लेषण

आयतनी विश्लेषण (कोई चार)

- NaOH की सहायता से व्यवसायिक सिरके में एसिटिक अम्ल ज्ञात करना।
- HCl की सहायता से ऐण्टिएसिड टेबलेट में एल्कली की मात्रा का निर्धारण।
- परमैंगनामिति द्वारा चाक में कैल्शियम की मात्रा कैल्शियम ऑक्सेलेट के रूप में ज्ञात करना।
- EDTA द्वारा जल की कठोरता ज्ञात करना।
- डाइक्रोमेट विधि द्वारा फेरस व फेरिक का आंकलन।
- थायोसल्फेट द्वारा कॉपर का आंकलन।

भारात्मक विश्लेषण।

- Cu का CuSCN के रूप में विश्लेषण।
- Ni का Ni-DMG के रूप में विश्लेषण।

न्यूनतम अंक : 20

अवधि : 4 घंटे

Core Structure in Semester – IV

Chemistry								
Paper Code	Nomenclature of Paper	Contact Hours Per Week	Credits	Total Marks		Max. Marks	Min. Pass Marks	Exam Duration
				CIA	ESE			
CHE - 401	Physical Chemistry	03	03	25	50	75	30	2 ½ Hr.
CHE - 402	Organic Chemistry	03	03	25	50	75	30	2 ½ Hr.
CHE - 403	Practical	04	02	10	40	50	20	4 hrs

CHE – 401 Physical Chemistry

Max. Marks : 75

Credit:03

Learning outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Summarize the First, Second and third law of thermodynamics and their applications.
2. Review the various types of conductance, factors affecting it and applications of Conductivity measurements.
3. Discuss various phenomena related to Cells and Corrosion.

Min. Marks: 30

Duration : 2 ½ Hrs

Unit - I

1. Thermodynamics-I

First Law of Thermodynamics: Statement, definition of internal energy and enthalpy, Heat capacity-heat capacities at constant volume and constant pressure and their relationship, Joule's law, Joule-Thomson coefficient and inversion temperature.

Thermochemistry: standard state, standard enthalpy of formation, Laws of Thermochemistry-Lavosier and Laplace Law, Hess's Law of heat summation and its applications, Heat of reaction at constant pressure and at constant volume, Enthalpy of neutralization, temperature dependence of enthalpy, Kirchhoff's equation.

2. Thermodynamics-II

Second law of thermodynamics: need for the law, different statements of the law, Carnot cycle and its efficiency, Carnot theorem, Concept of entropy: entropy as a state function, entropy as a function of V & T, entropy as a function of P & T, entropy as a criteria of spontaneity and equilibrium. Entropy change in ideal gases and mixing of gases.

Third law of thermodynamics: Nernst heat theorem, statement and concept of residual entropy, evaluation of absolute entropy from heat capacity data, Gibbs and Helmholtz functions; A & G as criteria for thermodynamic equilibrium and spontaneity, their advantage over entropy change. Variation of G and A with P, V and T.

Unit – II

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, ionic product of water, hydrolysis constant of a salt, conductometric titrations.

Unit – III

Electrochemistry-II

Electrolytic and Galvanic cells-reversible and irreversible cells, Notations and sign conventions, EMF of a cell and its measurements, Computation of cell EMF, Calculation of thermodynamic quantities of cell

reactions(ΔG , ΔH , ΔS and equilibrium constant), Nernst equation, derivation of cell E.M.F. , single electrode potential, standard electrode potential, electrochemical series and its significance.

Types of reversible electrodes-gas-metal ion, metal-insoluble salt anion and redox electrodes, standard hydrogen electrode, 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- qualitative treatment (acid-base and oxidation-reduction only), Other Applications of Cell potential- pH determination using hydrogen electrode, quinhydrone electrode and glass electrode.

Corrosion- Types, theories & methods of combating it

Reference Books:

- P.W. Atkins : *Physical Chemistry*, Oxford University Press.
- G.W.Castellan: *Physical Chemistry*, Narosa Publishing House.
- G.M.Barrow: *Physical Chemistry*, Tata McGraw Hill.
- Puri ,Sharma, Pathania: *Principles of Physical Chemistry*, Vishal Publications

CHE – 401 भौतिक रसायन

अधिकतम अंक : 75

क्रेडिट : 03

न्यूनतम अंक :30

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई I

(अ) ऊष्मागतिकी – I – ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम – अभिधारणाएँ, आंतरिक 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।

ऊष्मीय रसायन – मानक अवस्था, मानक अन्तर्निहित ऊष्मा का निर्माणलें, ऊष्मीय रसायन के नियम – लैवोसियर और लैप्लस नियम ताप समेषन का हेस नियम और उसके अनुप्रयोग। स्थिर ताप व दाब व स्थिर आयतन पर अभिक्रिया ऊष्मा। उदासीनीकरण की एन्थेल्पी, अन्तर्निहित ऊष्मा पर ताप निर्भरता किरचॉक समीकरण।

(ब) ऊष्मागतिकी – II – ऊष्मागतिकी का द्वितीय नियम, नियम की आवश्यकता नियम की विभिन्न अभिधारणाएँ, कार्नोट चक्र तथा दक्षता कार्नोट प्रमेय, एन्ट्रॉपी की अभिधारणा एन्ट्रॉपी फलन के रूप में, एन्ट्रॉपी आयतन व तापक्रम के फलन के रूप में, एन्ट्रॉपी दाब व तापक्रम के फलन के रूप में, भौतिक प्रक्रमों में एन्ट्रॉपी परिवर्तन, स्वतः प्रक्रम तथा साम्यावस्था के लिए एन्ट्रॉपी की अभिधारणा आदर्श गैसों तथा गैसीय मिश्रण में एन्ट्रॉपी परिवर्तन। ऊष्मागतिकी का तृतीय नियम – नेन्सर्ट ऊष्मा प्रमेय, अवषेशी एन्ट्रॉपी की अवधारणा, ऊष्माधारिता आंकड़ों में निरपेक्ष एन्ट्रॉपी का निर्धारण, गिब्स तथा हेल्महोल्स फलनें, ऊष्मागतिकी साम्य के रूप में तथा स्वतः प्रवर्तिता, एन्ट्रॉपी परिवर्तन के रूप इसके लाभ। G व A में T, P व V के साथ परिवर्तन।

इकाई II

(अ) विद्युत रसायन – I – विद्युत चलन – धातुओं तथा विद्युत अपघटनी विलयनों में चालकता, विशिष्ट चालकता, तुल्यांकी चालकता तुल्यांकी चालकता का मापन, विशिष्ट चालकता, तुल्यांकी चालकता, तुल्यांकी चालकता का मापन, विशिष्ट चालकता व तुल्यांकी चालकता पर तनुता का प्रभाव। आयनों का अभिगमन तथा कोलराऊश का सिद्धांत, अरेनियस का विद्युत अपघटनीय वियोजन का सिद्धांत तथा इसकी सीमाएँ, दुर्बल व प्रबल विद्युत अपघट्य, ऑस्टवाल्ड का तनुता नियम तथा इसके अनुप्रयोग व सीमाएँ।

प्रबल विद्युत अपघट्यों के लिए डिबाई हकल ऑसेनर समीकरण (केवल प्रारंभिक विवेचन) अभिगमन संख्या परिभाषा, हिर्टोफ विधि, चल सीमा विधि से निर्धारण, चालकता मापन के अनुप्रयोग, वियोजन की मात्रा का निर्धारण, अल्प विलेय लवणों के K_{sp} का निर्धारण, अम्लों के K_a का निर्धारण चालकतामिति अनुमापन, जल व लवण का वियोजन नियंतांक।

इकाई III

विद्युत रसायन II – विद्युत अपघटनी व गैल्वेनिक सेल, उत्क्रमणीय व अनुत्क्रमणीय सेल, संकेत पद्धतियां तथा चिन्ह परिपाटियां, विद्युत रासायनिक सेल के प्रारूप की पद्धति, सेल विभव व इसका मापन, सेल ई.एम. एफ. की गणना, सेल अभिक्रिया के लिए ऊष्मागतिकी फलनों का मापन (ΔG , ΔH तथा ΔK) नेन्सर्ट समीकरण,

सेल ई.एम.एफ. के लिये व्युत्पन्न तथा एकल इलेक्ट्रोड विभव मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड, मानक इलेक्ट्रोड विभव विद्युत रासायनिक श्रेणी तथा इसकी सार्थकता।

उत्क्रमणीय इलेक्ट्रोड के प्रकार – गैस – धातु आयन, धातु अविलेय लवण ऐनायन तथा रेडॉक्स इलेक्ट्रोड, सन्दर्भ इलेक्ट्रोड,

ध्रुवण, अति विभव तथा हाइड्रोजन अतिवाल्टेज, सान्द्रता सेल— अभिगमन युक्त सान्द्रता सेल व अभिगमन रहित सान्द्रता सेल, द्रव – सन्धि विभव, सान्द्रता सेल, के अनुप्रयोग आयनों की संयोजकता, विलेयता गुणनफल तथा सक्रियता गुणांक, विभवभित्तीय अनुमापन, पोटेथियोमिति अनुमापन – गुणात्मक विश्लेषण (अम्ल – क्षार एवं ऑक्सीकरण – अपचयन अनुमापन), सैल विभव के अन्य अनुप्रयोग – हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड, क्विनहाइड्रोन इलेक्ट्रोड और ग्लास इलेक्ट्रोड के उपयोग से का निर्धारण। संक्षारण – प्रकार, सिद्धांत और इसके नियंत्रण के उपाय ।

CHE – 402 Organic Chemistry

Max. Marks : 75

Credit:03

Learning outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Illustrate the preparation and Chemical reactions of aldehydes and Ketones.
2. Summarize the chemical behavior of different organic compounds of Nitrogen.
3. Assess the chemistry of aliphatic and aromatic carboxylic acids and its derivatives.

Unit – I

Aldehydes and Ketones

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 additions 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 acetals as protecting group, Oxidation of aldehydes and ketones: with potassium permanganate and potassium dichromate. Oxidation of aldehydes with Tollen's reagent, Fehling solution and sodium hypohalite (haloform reaction), Baeyer-villiger oxidation of ketones, Cannizzaro reaction, reductions of aldehydes and ketones with LiAlH_4 and NaBH_4 , MPV, Clemmensen, Wolff-kishner, reductions, Halogenation of enolizable ketones

Unit – II

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. Structure and nomenclature of amines, physical properties. Stereochemistry of amines. Separation of a mixture of primary, secondary and tertiary amines. Structural features effecting basicity of amines. Amines 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, Hoffmann bromamide reaction. Reaction of amines, electrophilic aromatic substitution in aryl amines, reaction of amines with nitrous acid. Synthetic transformation of aryl diazonium salts, azo coupling.

Unit – III

1. Carboxylic Acids

Structure and bonding, physical properties, acidity of carboxylic acids, effects of substituents on acid strength. Preparation of carboxylic acids. Reactions of carboxylic acids. Hell-Volhard-Zelinsky reaction. Reduction of carboxylic acids. Mechanism of decarboxylation. Hydroxy acids: malic, tartaric and citric acids, dicarboxylic acid.

2. **Carboxylic Acid Derivatives** - Relative stability of acyl derivatives, Physical properties, interconversion of acid derivatives Mechanisms of esterification and hydrolysis (acidic and basic).

Reference Books:

- R.T.Morrison & R.N.Boyd: *Organic Chemistry*, Prentice Hall.
- T.W.Graham Solomons: *Organic Chemistry*, John Wiley and Sons.

- Peter Sykes: *A Guide Book to Reaction Mechanism in Organic Chemistry*, Orient Longman.
- I.L.Finar: *Organic Chemistry* (Vols. I & II), E.L.B.S.
- Jerry March: *Advanced Organic Chemistry*, John Wiley and Sons.

CHE – 402 कार्बनिक रसायन

अधिकतम अंक : 75

क्रेडिट : 03

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई I

एल्डिहाइड व कीटोन – एल्डिहाइड व कीटोन का संश्लेषण विशेष रूप में संदर्भ में – अम्ल क्लोराइड से एल्डिहाइड का संश्लेषण 1,3, डाइथाइएन के द्वारा एल्डिहाइड व कीटोन का संश्लेषण कार्बोसिलिक अम्ल व नाइट्राइल्स से कीटोन का संश्लेषण। भौतिक गुणधर्म, कार्बोनिल वर्ग की नाभिकीय योगात्मक अभिक्रिया की क्रियाविधि, विशेष रूप से बेजोइन, एल्डोल, पर्किन, नोवेनजेल संघनन।

अमोनिया व उसके व्युत्पन्न के साथ संघनन, विटिग अभिक्रिया व मैनिच अभिक्रिया, एसीटल का रक्षात्मक समूह के रूप में उपयोग, पोटेसियम परमैंगनेट व डाइक्रोमेट के साथ एल्डिहाइड व कीटोन का ऑक्सीकरण टॉलेंस अभिकर्मक, फेलिंग विलयन व सोडियम हाइपोहालाइट (हैलोफार्म अभिक्रिया) के साथ एल्डिहाइड का ऑक्सीकरण कीटोन का बेयर विल्यार ऑक्सीकरण केनिजरो अभिक्रिया, मीरवाइन पोन्डोर्फ वर्ली अपचयन, क्लीमेन्सन, वोल्फ किश्नर, लीथियम एलुमिनियम हाइड्राइड, बोरोहाइड्राइड अपचयन, इनोली कीटोनों का हैलोजनीकरण।

इकाई II

नाइट्रोजन के कार्बनिक यौगिक – नाइट्रोएल्केन व नाइट्रोएरीन की विरचन विधियाँ, नाइट्रोएल्केन की रासायनिक अभिक्रिया, नाइट्रोएरीन में नाभिकीय प्रतिस्थापन अभिक्रिया की क्रियाविधि और उनके अम्लीय, उदासीन व क्षारीय माध्यम में अपचयन, एमीन की संरचना, नामांकन, भौतिक गुणधर्म, ऐमीनो का त्रिविम रसायन, प्राथमिक, द्वितीयक व तृतीयक एमीनों के मिश्रण का पृथक्करण। एमीनो की क्षारकता को प्रभावित करने वाले संरचनात्मक लक्षण अवस्था स्थानान्तरण उत्प्रेरक के रूप में एमीन लवण। एल्काइल व एराइल एमीनों का विरचन (नाइट्रो यौगिकों व नाइट्राइल का अपचयन) एल्डिहाइडिक व कीटोनिक यौगिकों का अपचयनात्मक अमोनिकरण, गेब्रिल थैलेमाइड अभिक्रिया, हाफमॉन ब्रोमाइड अभिक्रिया, एमीन की अभिक्रिया, एरिल एमीन में इलेक्ट्रॉन स्नेही ऐरोमैटिक प्रतिस्थापन अभिक्रिया, एरिल डाइएजोनियम लवण का संश्लेषणात्मक रूपान्तरण एजो युग्मन अभिक्रिया।

इकाई III

(अ) कार्बोक्सिलिक अम्ल – संरचना तथा बन्धन, भौतिक गुण, अम्ल सामर्थ्य, अम्ल सामर्थ्य पर प्रतिस्थापियों का प्रभाव, विरचन विधियाँ कार्बोक्सिलिक अम्लों की रासायनिक अभिक्रियाएँ, हैलवालाड-जैलिनसकी अभिक्रिया, कार्बोक्सिलिक अम्ल का अपचयन, विकारोक्सिलीकरण की क्रियाविधि। हाइड्रोक्सी अम्लों, मैलिक, टार्टरिक साइट्रिक अम्ल व डाइकार्बोक्सिलिक अम्ल की विरचन विधियाँ तथा रासायनिक अभिक्रियाएँ।

(ब) कार्बोक्सिलिक अम्ल व्युत्पन्न – ऐसिल व्युत्पन्नों का आपेक्षिक स्थायित्व, भौतिक गुण, अम्ल व्युत्पन्नों का ऐसिल नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन द्वारा अन्तः परिवर्तन कार्बोक्सिलिक अम्ल व्युत्पन्नों की विरचन विधियाँ एस्टरीकरण तथा जल अपघटन की क्रियाविधि।

CHE – 403 Practical

Max. Marks : 50

Credit:02

Learning Outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Understand the practical applications of various aspects of chemistry

1. Organic Chemistry

A. Chromatography (Any Three)

- (i) Separation, R_f values and identification of organic compounds.
- (ii) Preparation and separation of 2,4-dinitrophenylhydrozone of acetone, 2-butanone, hexan-2- and 3-one using toluene and light petroleum (40:60).

- (iii) Separation of a mixture of dyes using water and acetone
- (iv) Separation of a mixture of phenylalanine and glycine. Alanine and aspartic acid. Leucine and glutamic acid. Spray reagent-ninhydrin.
- (v) Separation of a mixture of D, L- alanine, glycine and L-Leucine using n- butanol: acetic acid: water(4:1:5), spray reagent-ninhydrin.
- (vi) Separation of monosachharides- a mixture of D-galactose and D-fructose using n-butanol: acetone : water (4:5:1) spray reagent-aniline hydrogen phthalate.

B. Qualitative Analysis

Identification of an organic compound through the functional group analysis, determination of melting point and preparation of suitable derivatives.

2. Physical Chemistry (Any Four)

- a) Determination of the transition temperature of the given substance by thermometric/dialometric method (e.g. $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}/\text{SrBr}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)
- b) To study the effect of a solute (e.g. 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.
- c) To construct the phase diagram of two components (e.g. diphenylaminebenzophenone) system by cooling curve method.
- d) To determine the solubility of benzoic acid at different temperatures and to determine ΔH of the dissolution process.
- e) To determine the enthalpy of neutralization of a weak acid/weak base versus strong base/strong acid and determine the enthalpy of ionization of the weak acid/weak base.
- f) 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.

Reference Books:

- 1. P.R. Singh, D.S. Gupta and K.S. Bajpai: *Experimental Organic Chemistry* Vol. I&II, Tata McGraw Hill.
- 2. R.K. Bansal: *Laboratory Manual in Organic Chemistry*, Wiley Eastern.
- 3. B.S. Furniss, A.J. Hannaford, V. Rogers, P.W.G. Smith and A.R. Tatchell: *Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry*, ELBS.
- 4. C.N.R. Rao and U.C. Agarwal: *Experiments in General Chemistry*, East-West press.
- 5. R.C. Das and B. Behra: *Experiments in Physical Chemistry*, Tata McGraw hill.
- 6. J.B. Yadav: *Advanced Practical Physical Chemistry*, Goel Publishing House.
- 7. J.N. Gurtu and R.Kapoor: *Advanced Experimental Chemistry*, Vol.I-Physical, S Chand & Co.

SCHEME OF PRACTICAL EXAMINATION

Max. Marks: 40

1. Organic Chemistry	
a) Chromatography	6
b) Qualitative analysis	12
2. Physical Chemistry –	12
3. Viva	5
4. Record	5

CHE – 403 प्रायोगिक

अधिकतम अंक : 50

क्रेडिट : 02

कार्बनिक रसायन

(अ) वर्णलेखिकी (कोई तीन)

- i. R_f मानों को पृथक्करण तथा कार्बनिक पदार्थों की पहचान।
- ii. टालूइन व हल्के पेट्रोलियम (40:60) द्वारा एसीटोन, 2- ब्यूटेनॉल, हैक्सेन – 2 तथा 3 न्ऑन के 2, 4 – डाइनाट्रोफेनिल हाइड्रोजन का निर्माण पृथक्करण।
- iii. जल व एसीटोन द्वारा रंजको के मिश्रण का पृथक्करण।

न्यूनतम अंक : 20

अवधि : 4 घंटे

- iv. फेनिल ऐलानीन तथा ग्लाइसीन, ऐलानीन तथा एस्पार्टिक अम्ल, ल्यूसीन तथा ग्लूटामिक अम्ल के मिश्रणों का पृथक्करण। स्प्रे अभिकर्मक निनहाइड्रीन।
- v. n- ब्यूटेनोल: एसीटिक अम्ल: जल (4:1:5) द्वारा D;L – एलानीन, ग्लाइसीन व L – ल्यूसीन के मिश्रण का पृथक्करण। स्प्रे अभिकर्मक निनहाइड्रीन।
- vi. n – ब्यूटेनोल: एसीटिक अम्ल: जल (4:5:1) द्वारा D – ग्लूकोज D – फ्रैक्टोज के मिश्रण का पृथक्करण। स्प्रे अभिकर्मक – एनीलीन हाइड्रोजन थेलेट।

(ब) गुणात्मक विश्लेषण –

क्रियात्मक समूह विश्लेषण, गलनांक निर्धारण तथा व्युत्पन्न निर्माण द्वारा कार्बनिक पदार्थों की पहचान।

(स) भौतिक रसायन (कोई चार)

- i. तापमिति डायलोमिति विधि द्वारा दिए गये पदार्थ का संक्रमण ताप ज्ञात करना। ($\text{MnCl}_2, 4\text{H}_2\text{O}, \text{Sr Br}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)
- ii. दो आंशिक विलेय द्रवों (e.g. फिनोल – जल तंत्र) में क्रांतिक विलयन ताप पर विलेय (e.g. NaCl, सक्सिनिक अम्ल) के प्रभाव का अध्ययन। तथा इसी तंत्र में विलेय की सांद्रता का निर्धारण।
- iii. कूलिंग वक्र (cooling curve method) द्वारा द्विघटकीय तंत्र (e.g. डाइफेनिल एमिन मेन्जोफिनोन) का प्रावस्था आरेख बनाना।
- iv. विभिन्न तापों पर बेन्जोइक अम्ल की विलेयता ज्ञात करना तथा विलेयता प्रक्रम की ΔH ज्ञात करना।
- v. दुर्बल अम्ल/दुर्बल क्षार तथा प्रबल क्षार/प्रबल अम्ल की उदासीनीकरण एन्थेल्पी ज्ञात करना तथा दुर्बल क्षार तथा दुर्बल अम्ल की आयनीकरण की एन्थेल्पी ज्ञात करना।
- vi. ठोस कैल्शियम क्लोराइड की विलयन एन्थेल्पी ज्ञात करना तथा इन मानों से नार्न हाबर चक्र द्वारा कैल्शियम क्लोराइड की जालक उर्जा का निर्धारण।

Course Structure in Semester – V

Chemistry								
Paper Code	Nomenclature of Paper	Contact Hours Per Week	Credits	Total Marks		Max. Marks	Min. Pass Marks	Exam Duration
				CIA	ESE			
CHE - 501	Inorganic Chemistry	03	03	25	50	75	30	2 ½ hrs
CHE -502	A. Organic Chemistry OR B. Chemistry of Equilibria	03	03	25	50	75	30	2 ½ hrs
CHE -503	Practical	04	02	10	40	50	20	4 hrs

CHE – 501 Inorganic Chemistry

Max. Marks : 75

Credit: 03

Learning outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Summarize Metal ligand bonding and various thermodynamic and kinetic aspects of transition metal complexes.
2. Predict magnetic properties and electronic spectra of transition metal complexes.
3. Explain HSAB Principle, basics of Bioinorganic Chemistry and Silicones and Phosphazenes.

Unit – I

1. **Metal-ligand Bonding in Transition Metal Complexes**

An elementary idea of crystal-field theory, crystal field splitting in octahedral, tetrahedral and square planar complexes, factors affecting the crystal-field parameters, Crystal field stabilization energy (CFSE), Crystal field effects for weak and strong fields, Comparison of CFSE for octahedral and tetrahedral complexes.

2. **Thermodynamic and Kinetic Aspect of Metal Complexes**

A brief outline of thermodynamic stability of metal complexes and factors affecting the stability, Substitution reactions in square planar complexes: Trans effect, Trans effect series, theories of Trans effect, mechanism of substitution reactions, Factors affecting the rate of substitution reactions in square planar complexes.

Unit – II

1. **Magnetic Properties of Transition Metal Complexes**

Types of magnetic behaviour, methods of determining magnetic susceptibility, spin-only formula., correlation of μ_s and μ_{eff} values, orbital contribution to magnetic moments, application of magnetic moment data for 3d-metal complexes.

2. **Electronic Spectra of Transition Metal Complexes**

Types of electronic transition, selection rules of d-d transitions, L-S coupling- spectroscopic ground state, Orgel-energy level diagram for d^1 and d^9 states, discussion of the electronic spectrum of $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ complex ion.

Unit – III

1. **Basics of Bioinorganic Chemistry**

Essential and trace elements in biological processes, metalloporphyrins with special reference to haemoglobin and myoglobin, Role of metal ions present in biological systems with special reference to Na^+ , K^+ , Mg^{2+} and Ca^{2+} ions: Na/K pump, Nitrogen fixation.

2. **Hard and Soft Acids and Bases(HSAB)**

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

3. **Silicones and Phosphazenes**

Silicones and Phosphazenes as examples of Inorganic polymers, preparation, properties and applications of Silicones and Phosphazenes, nature of bonding in triphosphazenes.

Reference Books:

- J.D.Lee : *A New Concise Inorganic Chemistry*, E.L.B.S.
- F.A.Cotton & G. Wilkinson: *Basic Inorganic Chemistry*, John Wiley.
- Douglas, McDaniel and Alexande : *Concepts and Models in Inorganic Chemistry*, John Wiley.
- D.F.Shriver and P.W.Atkins: *Inorganic Chemistry*, Oxford University Press.
- G.L. Miessler and Donald A. Tarr: *Inorganic Chemistry*, Pearson Publication.
- Gary Wulfsberg: *Inorganic Chemistry*, Viva Books Pvt. Ltd.

CHE – 501 अकार्बनिक रसायन विज्ञान

अधिकतम अंक : 75

क्रेडिट : 03

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटे

ईकाई— I

अ— संक्रमण धातु संकुलों में धातु— लीगैंड बंधन

क्रिस्टल फील्ड सिद्धांत की अवधारणाएँ, अष्टफलकीय, चतुष्फलकीय तथा वर्ग समतलीय संकुलों में क्रिस्टल फील्ड विभाजन, क्रिस्टल फील्ड विभाजन को प्रभावित करने वाले कारक, क्रिस्टल फील्ड स्थायित्व ऊर्जा, दुर्बल एवं प्रबल लीगैंडों का क्रिस्टल फील्ड प्रभाव, अष्टफलकीय एवं चतुष्फलकीय संकुलों की क्रिस्टल फील्ड स्थायित्व ऊर्जा की तुलना।

ब— धातु संकुलों हेतु ऊष्मागतिकीय तथा बल गतिकीय अभिधारणाएँ

धातु संकुलों की ऊष्मागतिकीय स्थायित्व की संक्षिप्त रूपरेखा तथा स्थायित्व को प्रभावित करने वाले कारक, वर्गसमतलीय संकुलों में प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ: ट्रांस प्रभाव, ट्रांस प्रभाव श्रेणी, ट्रांस प्रभाव के सिद्धांत, प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं की क्रियाविधि, वर्गाकार समतलीय संकुलों में प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के वेग को प्रभावित करने वाले कारक।

ईकाई— II

अ— संक्रमण धातु संकुलों के चुम्बकीय गुणधर्म

चुम्बकीय व्यवहार के प्रकार चुम्बकीय पारगम्यता को निर्धारित करने की विधियाँ, मात्र चक्रण सूत्र, μ_s तथा μ_{eff} मानों के मध्य संबंध, चुम्बकीय आघूर्ण में कक्षीय योगदान, 3d धातु संकुलों के चुम्बकीय आघूर्ण के अनुप्रयोग।

ब— संक्रमण धातु संकुलों के इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रा

इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण के प्रकार, डी-डी संक्रमण के लिए चयन नियम, एल-एस युग्मन- स्पेक्ट्रोस्कोपिक आध्य अवस्था, d^1 तथा d^9 अवस्था के आर्गलु आरेख, $[Ti(H_2O)_6]^{+3}$ संकुल आयन के इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रम का विवेचन।

ईकाई— III

अ— जैव अकार्बनिक रसायन के आधार

जैविक क्रियाओं में आवश्यक एवं सूक्ष्म मात्रिक तत्व, हीमोग्लोबिन तथा मायोग्लोबिन के संदर्भ में धातु पॉरफाइरिन, जैविक तंत्र में धातु आयनों की भूमिका— Na^+ , K^+ , Mg^{+2} , Ca^{+2} के विशेष संदर्भ में। Na/K पंप; नाइट्रोजन स्थिरीकरण।

ब— कठोर तथा मृदु अम्ल व क्षार

कठोर व मृदु अम्ल व क्षारों का वर्गीकरण, पियरसन की HSAB अभिधारणा, अम्ल-क्षार सामर्थ्य एवं कठोरता एवं मृदुता, सहजीवन, कठोरता- मृदुता का सैद्धांतिक आधार, विद्युत ऋणता तथा कठोरता- मृदुता, HSAB अभिधारणा के अनुप्रयोग।

स— सीलिकॉन तथा फॉस्फाजीन्स

सीलिकॉन तथा फॉस्फाजीन्स कार्बनिक बहुलक के रूप में, सीलिकॉन तथा फॉस्फाजीन्स की विरचन, रासायनिक अभिक्रियाएँ व अनुप्रयोग, ट्राइफॉस्फाजीन्स में बन्धन की प्रकृति।

CHE – 502 (A) Organic Chemistry**Max. Marks : 75****Credit: 03****Min. Marks: 30****Duration : 2 ½ Hr****Learning outcomes:**

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Predict structure of various organic molecules using NMR Spectroscopy.
2. Summarize the Chemical Properties of Organometallic Compounds and Synthetic Polymers.
3. Assess the chemical properties of enolates and fats and detergents.

Unit - I**Nuclear Magnetic resonance (NMR) spectroscopy**

Proton magnetic resonance (¹H NMR) spectroscopy- Introduction, chemical shift and nuclear shielding and deshielding, areas of signals, spin-spin splitting and coupling constants, NMR Shift Reagents, interpretation of PMR spectra of simple organic molecules such as ethyl bromide, ethanol, acetaldehyde, 1,1,2,2-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**1. Organometallic Compounds**

Definition, nomenclature and classification of organometallic compounds, Organo- magnesium compounds: the Grignard reagents- formation, structure and chemical reactions, Organozinc compounds: formation and chemical reactions, Organolithium compounds: formation and chemical reactions.

2. Synthetic Polymers

Definition of monomers and polymers, Classification of polymers, Different types of processes for polymerization and their mechanisms (ionic, free radical and Ziegler-Natta catalysis), Preparation and uses of some polymers viz., nylons, polyesters, polyvinyl chloride, Teflon, Bakelite, urea and melamineformaldehyde resins, Natural rubber (isolation, structure and vulcanization), Synthetic elastomers – buna -S, butyl rubber and polyurethane.

Unit III**1. Organic Synthesis via Enolates**

Acidity of α -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.

2. Fats, Oil 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, Action of soaps and detergents for protection against COVID- 19.

Reference Books:

- R.T.Morrison & R.N.Boyd: *Organic Chemistry*, Prentice Hall.
- T.W.Graham Solomons: *Organic Chemistry*, John Wiley and Sons.
- Peter Sykes: *A Guide Book to Reaction Mechanism in Organic Chemistry*, Orient Longman.
- I.L.Finar: *Organic Chemistry* (Vols. I & II), E.L.B.S.
- Jerry March: *Advanced Organic Chemistry*, John Wiley and Sons.
- R.M.Silverstein, G.C.Bassier and T.C.Morrill: *Spectroscopic Identification of Organic Compounds*, John Wiley and Sons.

CHE – 502 (A) – : कार्बनिक रसायन विज्ञान**अधिकतम अंक : 75****क्रेडिट : 03****न्यूनतम अंक : 30****अवधि : 2 ½ घंटे****ईकाई – 1****नाभिकीय चुम्बकीय अनुनाद स्पेक्ट्रोस्कोपी (NMR) :**

प्रोटोन चुम्बकीय अनुनाद (¹H NMR) स्पेक्ट्रोस्कोपी, नाभिकीय परिरक्षण तथा विरक्षण, रासायनिक विस्थापन चक्रण- चक्रण विपाटन तथा युग्मन स्थिरांक, सिग्नलों के क्षेत्र, कुछ सरल कार्बनिक यौगिकों के PMR स्पेक्ट्रा का निर्धारण जैसे इथाइल ब्रोमाइड, इथेनोल, एसिटेट्लिहाइड 1,1,2- ट्राइब्रोमोइथेन, इथाइल एसिटेट, टॉलुइन

तथा एसिटोफिनोन। UV, IR तथा PMR से संबंधित कार्बनिक यौगिकों की संरचना निर्धारण से संबंधित उदाहरण।

ईकाई- 2

अ- कार्बधात्विक यौगिक

कार्बधात्विक यौगिकों की परिभाषा, नामकरण तथा वर्गीकरण, कार्बमैग्नीशियम यौगिक : ग्रिन्यार अभिकर्मक – विरचन, संरचना तथा रासायनिक अभिक्रियाएँ। कार्बजिंक यौगिक : विरचन तथा रासायनिक अभिक्रियाएँ।

कार्बलिथियम यौगिक : विरचन तथा रासायनिक अभिक्रियाएँ।

ब – संश्लेषित बहुलक

एकलक तथा बहुलक की परिभाषा, बहुलकों का वर्गीकरण, बहुलकीकरण की विभिन्न प्रक्रियाएँ एवं उनकी क्रियाविधि (आयनिक, मूक्तमूलक तथा जिग्लर नाटा उत्प्रेरक), कुछ बहुलकों का विरचन तथा उनके उपयोग : नायलॉन, पोलिएस्टर, पॉलीविनाइल क्लोराइड, टेपलॉन, बेकेलाइट, यूरिया, मेलिनिमाइड फॉर्मलिडहाइड रेसिन, प्राकृतिक रबड़ (पृथक्करण, संरचना तथा वल्कनीकरण), संश्लेषित इलास्टोमर— बूना S, ब्युटाइल रबड़ तथा पॉलीयूरीथेन।

ईकाई- 3

अ इनोलेट्स के द्वारा कार्बनिक संश्लेषण अल्फा हाइड्रोजन की अम्लता, डाइएथिल मेलोनेट तथा एथिल एसीटोएसीटेट का एल्किलीकरण, एथिल एसीटोएसीटेट का संश्लेषण, क्लेजन संघनन, एथिल एसीटोएसीटेट में कीटो ईनोल चलावयवता।

1,3- डाइथायाएन का एल्किलीकरण, ईनाएमीन्स का एल्किलीकरण तथा एसिलीकरण।

ब- वसा, तेल तथा अपमार्जक

वानस्पतिक प्राकृतिक वसा, खाने योग्य तथा औद्योगिक वानस्पतिक तेल, सामान्य वसीय अम्ल, ग्लिसराइड, असंतृप्त तेलों का हाइड्रोजनीकरण, साबुनीकरण मान, आयोडीन मान, अम्लीय मान, साबुन, संश्लेषित अपमार्जक, एल्किल तथा एरिल सल्फोनेट्स।

कोविड- 19 से बचाव के लिये साबुन व अपमार्जक का उपयोग ।

CHE – 502 (B) Chemistry of Equilibria

Max. Marks : 75

Credit: 03

Learning outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Summarize the basic principles of Chemical Equilibrium
2. Illustrate the concept of Phase equilibrium for one and two component system
3. Analyse the concept of ionization and pH

Unit - I

Chemical Equilibrium

Reversible Reactions, Chemical Equilibrium: Important Characteristics, Law of Mass Action, Equilibrium constant, Units of Rate, rate constant and equilibrium constant, calculation of equilibrium constant from experimental information, Gaseous reactions, determination of degree of dissociation from vapour density measurement, Equilibrium in liquid state, Heterogeneous equilibrium, Le- Chatelier's Principle, Physical equilibrium, Free energy change in chemical reactions: Van't Hoff's isotherms, Thermodynamic derivation of law of mass action, Equilibrium constant and free energy, Reaction isochore equation, Clayperon equation, Clausius Clayperon equation, Applications.

Unit II

Phase Equilibrium

Phase Rule, explanation of the terms- phase, component and degree of freedom, thermodynamic derivation of Gibbs phase rule, phase equilibria of one component system- water, CO₂ and S systems.

Phase equilibria of two component system- solid-liquid equilibria, Bi-Cd, Pb-Ag systems, desilverisation of lead, KI- H₂O system.

Liquid- liquid mixtures, Ideal solution, Raoult's law, Vapour pressure and vapour composition in ideal solutions, Ratio of mole fraction of constituent in vapour phase and solution, Deviation from Raoult's law,

Non-ideal system-azeotropes- minimum boiling point azeotrope- ethanol-water system , Maximum boiling point azeotrope- HCl-H₂O system, Henry's law.

Partially miscible liquids- Phenol-water, Aniline- Hexane systems.

Liquid Pair with upper critical solution temperature, Liquid Pair with lower critical solution temperature,

Liquid Pair with upper and lower critical solution temperature, Effect of impurity on consolute temperature.

Nernst distribution law-thermodynamic derivation, Limitations, applications.

Unit III

Ionic Equilibria

Strong and weak electrolytes, degree of ionization, factors affecting degree of ionization, ionization constant and ionic product of water. Ionization of weak acids and bases, pH scale, common ion effect. Salt hydrolysis-calculation of hydrolysis constant, degree of hydrolysis and pH for different salts. Buffer solutions. Solubility and solubility product of sparingly soluble salts – applications of solubility product principle.

Reference Books:

- P.W. Atkins: *Physical Chemistry*, Oxford University Press.
- G.W. Castellan: *Physical Chemistry*, Narosa Publishing House.
- G.M. Barrow: *Physical Chemistry*, Tata McGraw Hill.
- Puri, Sharma, Pathania: *Principles of Physical chemistry*, Vishal Publication

CHE-502 (ब) साम्यवस्था का रसायन

अधिकतम अंक : 75

क्रेडिट : 03

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई-I

रासायनिक साम्य

उत्क्रमणीय अभिक्रियाएँ, रासायनिक साम्य : प्रमुख लक्षण, द्रव्य अनुपाती क्रिया नियम, साम्यवस्था स्थिरांक, वेग, वेग स्थिरांक और साम्य स्थिरांक की इकाईयाँ, प्रायोगिक आंकड़ों से साम्य स्थिरांक की गणना, गैसीय अभिक्रियाएँ, वाष्प घनत्व मापन द्वारा वियोजन की मात्रा ज्ञात करना, द्रव अवस्थाओं में साम्य, विषमांगी साम्य, ला-शातैलिए का नियम, भौतिक साम्य, रासायनिक अभिक्रियाओं में मुक्त ऊर्जा परिवर्तन – वान्टहॉफ समतापी, ऊष्मागतिकी द्वारा द्रव्य अनुपाती क्रिया नियम का व्यंजक ज्ञात करना, साम्यवस्था स्थिरांक और मुक्त ऊर्जा, समआयतनिक अभिक्रिया समीकरण, क्लेपिरॉन समीकरण, क्लोसियस-क्लेपिरॉन समीकरण, उपयोग ।

इकाई-II

प्रावस्था साम्य

प्रावस्था नियम, पदों की व्याख्या – प्रावस्था, घटक, स्वतन्त्रता की कोटि, गिब्स प्रावस्था नियम की ऊष्मागतिक व्युत्पत्ति, एकघटकतंत्र प्रावस्था साम्य-जल, CO₂ और सल्फर तंत्र। द्विघटकतंत्र प्रावस्था साम्य- ठोस-द्रव, साम्य, बिस्मथ-केडमियम तंत्र, Pb-Ag तंत्र, Pb का विरजतीकरण, पोटेशियम आयोडाइड जल तंत्र ।

द्रव-द्रव मिश्रण, आदर्श विलयन, राऊल का नियम, आदर्श विलयनों में वाष्पदाब एवं वाष्प संघटन, वाष्प प्रावस्था तथा विलयन में किसी अवयव की मोल भिन्न का अनुपात, राऊल के नियम से विचलन (अनादर्श विलयन), स्थिर क्वाथी मिश्रण – न्यूनतम ताप स्थिर क्वाथी मिश्रण – जल एथेनॉल तंत्र, अधिकतम ताप स्थिर क्वाथी मिश्रण- HCl-H₂O तंत्र, हेनरी का नियम । आंशिक रूप से मिश्रणीय द्रव – फिनॉल – जल तंत्र, ऐनिलीन – हेक्सेन तंत्र, द्रव-युग्म जिनका क्रान्तिक विलयन ताप उच्च हो, द्रव युग्म जिनका क्रान्तिक विलयन ताप निम्न हो, द्रव युग्म जिनमें उच्च एवं निम्न दोनों क्रान्तिक विलयन ताप हों, संवलयन ताप पर अशुद्धियों का प्रभाव । नेन्स्ट वितरण नियम – ऊष्मागतिकी व्युत्पत्ति, सीमाएँ, अनुप्रयोग ।

इकाई-III

प्रबल और दुर्बल विद्युत अपघट्य, आयनन की मात्रा, आयनन की मात्रा को प्रभावित करने वाले कारक, आयनन स्थिरांक, जल का आयनिक गुणनफल । दुर्बल अम्ल एवं दुर्बल क्षार का आयनन, pH मापक्रम, सम आयन प्रभाव । लवण जल अपघटन – विभिन्न लवणों के जल अपघटन स्थिरांक, जल अपघटनांक एवं pH की गणनाएँ उभय प्रतिरोधी विलयन । अल्प विलेय लवणों की विलयता एवं विलयता गुणनफल – विलयता गुणनफल सिद्धांत के अनुप्रयोग ।

CHE – 503 Practical**Max. Marks : 50****Credit: 02****Learning Outcomes:**

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Understand the practical applications of various aspects of chemistry

1. Instrumentation**A. Colorimetry**

- Job's method
- Mole-ratio method
Adulteration- Food stuffs.
Effluent analysis, water analysis.

OR

Solvent Extraction: Separation and estimation of Mg(II) and Fe(II)

Ion Exchange Method: Separation and estimation of Mg(II) and Zn(II).

2. Synthesis (Any Three)

- Sodium trioxalato ferrate (III), $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$
- Ni-DMG complex, $[\text{Ni}(\text{DMG})_2]$
- Copper tetrammine complex $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$.
- cis-and trans-dioxalato diaqua chromate (III) ion.

3. Organic Qualitative AnalysisSeparation and analysis of an organic mixture containing two solid components using water, NaHCO_3 , NaOH or and preparation of suitable derivatives.**Reference Books:**

- W.W. Scott: *Standard Methods of Chemical Analysis*, The Technical Press.
- Brauer: *Handbook of Preparative Inorganic Chemistry*, Vol, I & II, Academic Press.
- P.R. Singh, D.S. Gupta and K.S. Bajpai: *Experimental Organic Chemistry* Vol. I&II, Tata McGraw Hill.
- B.S. Furniss, A.J.Hannaford, V. Rogers, P.W.G. Smith and A.R. Tatchell: *Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry*, ELBS.
- R.C. Das and B. Behra: *Experiments in Physical Chemistry*, Tata McGraw hill.
- J.N. Gurtu and R.Kapoor: *Advanced Experimental Chemistry*, Vol.I-Physical, S Chand & Co.

SCHEME OF PRACTICAL EXAMINATION

Max. Marks:40

1. Instrumentation (One Exercise)	10
2. Synthesis	10
3. Organic Qualitative Analysis	10
4. Viva	05
5. Record	05

CHE – 503 प्रायोगिक**अधिकतम अंक : 50****क्रेडिट : 02****अ- यांत्रिय**

कोलोरीमीटर

(अ) जॉब विधि (ब) मोल अनुपात विधि

खाद्य सामग्री में अपमिश्रण, बहिःश्राव विश्लेषण, जल विश्लेषण

या

विलायक निष्कर्षण : Mg(II) तथा Fe(II) का पृथक्करण तथा आकलन।

न्यूनतम अंक : 20**अवधि : 4 घंटे**

आयन एक्सचेंज विधि : Mg(II) तथा Zn(II) का पृथक्करण तथा आकलन।

ब- संश्लेषण (कोई तीन)

(अ) सोडियम ट्राइऑक्सलेटो फेरैट (III), $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$

(ब) Ni – DMG संकुल $[\text{Ni}(\text{DMG})_2]$

(स) कॉपर टेट्राएमीन संकुल $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$

(द) सिस व ट्रांस बिस ऑक्सलेटो डाइएक्वा क्रोमेट (III) आयन

स- कार्बनिक गुणात्मक विश्लेषण

दो घटक युक्त कार्बनिक मिश्रण का विश्लेषण जल, NaHCO_3 , NaOH के द्वारा पृथक्करण तथा उपयुक्त व्युत्पन्नो का विरचन।

Core Structure in Semester – VI

Chemistry								
Paper Code	Nomenclature of Paper	Contact Hours Per Week	Credits	Total Marks		Max. Marks	Min. Pass Marks	Exam Duration
				CIA	ESE			
CHE -601	Physical Chemistry	03	03	25	50	75	30	2 ½ hrs
CHE -602	A. Organic Chemistry OR B. Analytical Chemistry	03	03	25	50	75	30	2 ½ hrs
CHE -603	Practical	04	02	10	40	50	20	4 hrs

CHE –601 Physical Chemistry

Max. Marks : 75

Credit:03

Learning outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Explain Quantum mechanics and Photochemistry.
2. Summarize the principles of various spectroscopic techniques.
3. Assess the kinetics of various chemical reactions

Unit – I

1. Elementary Quantum Mechanics

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

2. Photochemistry

Interaction of radiation with matter, difference between thermal and photochemical processes, Laws of Absorption- Lambert's law, Beer- Lambert's law, Laws of photochemistry: Grothus - Drapper law, Stark-Einstein law, Jablonski diagram depicting various processes occurring in the excited state, qualitative description of fluorescence, phosphorescence, nonradiative processes (internal conversion, intersystem crossing), Quantum efficiency and reasons for high and low quantum yields, photosensitized reactions- energy transfer processes (simple examples).

Unit – II

1. Spectroscopy

Spectroscopy and its importance in Chemistry, difference between atomic and molecular spectroscopy, Absorption and emission spectroscopy, electromagnetic radiation, regions of the spectrum, basic

features of different spectrometers, statement of the Born-Oppenheimer approximation, degrees of freedom.

2. Rotational Spectrum

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

3. Vibrational 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.

4. Electronic Spectrum

Concept of potential energy curves for bonding and antibonding molecular orbitals, qualitative description of selection rules and Frank-Condon principle, Qualitative description of σ , Π and n M.O., their energy levels and the respective transitions.

Unit – III

Chemical Kinetics and Catalysis

Chemical kinetics and its scope, rate of reaction, factors influencing the rate of a reaction- concentration, temperature, pressure, solvent, light, catalyst, mathematical characteristics of simple chemical reactions- zero order, first order, second order, pseudo order, half life and mean life, Determination of the order of reaction- differential method, method of integration, method of half life period and isolation method, Radioactive decay as a first order phenomenon, Experimental methods of chemical kinetics- conductometric, potentiometric, optical methods polarimetry and spectrophotometry, Theories of chemical kinetics-effect of temperature on rate of reaction, Arrhenius equation, concept of activation energy, Simple collision theory based on hard sphere model, transition state theory, Expression for the rate constant based on equilibrium constant and thermodynamic aspects, Complex reaction kinetics, parallel reaction, reversible reaction and conjugative reactions.

Catalysis, Characteristics of catalyzed reactions, classification of catalysis, miscellaneous examples, kinetics of enzyme catalyzed reactions – Michaelis-Menten equation

Reference Books:

- P.W. Atkins : *Physical Chemistry*, Oxford University Press.
- G.W. Castellan: *Physical Chemistry*, Narosa Publishing House.
- G.M. Barrow: *Physical Chemistry*, Tata McGraw Hill.
- C.N. Banwell: *Fundamentals of Molecular Spectroscopy*, Tata McGraw Hill.
- Donald A. McQuarrie: *Quantum Chemistry*, Oxford University Press.

CHE – 601 भौतिक रसायन

अधिकतम अंक : 75

क्रेडिट : 03

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटे

ईकाई – 1

अ – प्रारंभिक क्वांटम यांत्रिकी –

कृष्णिका विकिरण, प्लांक विकिरण नियम, प्रकाश वैद्युत प्रभाव, हाइड्रोजन परमाणु का बोर मॉडल तथा कमियां (बिना व्युत्पन्न किये), क्रॉम्पटन प्रभाव। डी-ब्रोग्ली अभिधारणा, हाइजेनबर्ग अनिश्चितता सिद्धांत, ज्यावक्रीय तरंग समीकरण, हैमिलटोनियन कारक, श्रोडिंगर तरंग समीकरण तथा इसका महत्व, तरंग फलन का भौतिकीय अनुत्पादन, क्वांटम यांत्रिकी की अभिधारणा, एकविमीय बॉक्स में कण।

ब – प्रकाश रसायन – द्रव्य के साथ विकिरण अंतःक्रिया, तापीय तथा प्रकाश रासायनिक प्रक्रम में अन्तर, अवशोषण नियम- लैम्बर्ट नियम, बीयर लैम्बर्ट नियम, प्रकाश रसायन के नियम, ग्राथस ड्रॉपर नियम, स्टॉक आइन्सटीन नियम, जैबलॉन्सकी आरेख – विभिन्न प्रक्रमों को दर्शाता हुआ उत्तेजित अवस्था में अविकिरण प्रक्रम, फ्लोरोसेन्स एवं फॉस्फोरसेन्स का गुणात्मक वर्णन (आंतरिक संक्रमण, आन्तर सिस्टम क्रॉसिंग), क्वाण्टम लक्षि के कारण, प्रकाश सेंसिटाइज्ड अभिक्रिया – ऊर्जा स्थानान्तरण प्रक्रम (सामान्य उदाहरण)

ईकाई – 2

अ— स्पैक्ट्रोमिती — स्पेक्ट्रोमिती एवं रसायन विज्ञान में इसका महत्व, परमाणवीय तथा आणविक स्पेक्ट्रोस्कोपी में अंतर, अवशोषण और उत्सर्जन स्पेक्ट्रोस्कोपी विद्युत चुम्बकीय विकिरण, स्पेक्ट्रम के क्षेत्र, विभिन्न स्पेक्ट्रोमीटरों का आधार, बॉर्न-आपनहोमर अभिधारणा, स्वतंत्रता की कोटि।

ब — घूर्णन स्पेक्ट्रम — द्विपरमाणवीय अणु, दृढ़ घूर्णक के ऊर्जा स्तर (सेमी क्लासिकल प्रिंसिपल), चयनात्मक नियम, स्पेक्ट्रल तीव्रता, संख्या वितरण का उपयोग करते हुये वितरण (मैक्सवेल बोल्ट्समैन वितरण), बंध लंबाई का निर्धारण, अदृढ़ घूर्णक का गुणात्मक विवरण, समस्थानिक प्रभाव।

स — कम्पन स्पैक्ट्रम — अवरक्त स्पैक्ट्रम, सरल आवर्ती ढोलक के ऊर्जा स्तर, चयन नियम, शुद्ध कम्पन स्पेक्ट्रम, तीव्रता, बल नियतांक का निर्धारण तथा बल नियतांक व बन्ध ऊर्जा के मध्य गुणात्मक सम्बन्ध, आवर्त गति का प्रभाव। विभिन्न क्रियात्मक समूहों की कम्पन आवृत्तियाँ।

द — इलेक्ट्रॉनिक स्पैक्ट्रम — बंधी तथा प्रतिबंधी आणविक कक्षकों के लिये स्थितिज ऊर्जा वक्र अभिधारणा, चयन नियम तथा फ्रैंक कॉन्डन सिद्धान्त का गुणात्मक विवेचन।

σ , π , n आणविक कक्षकों का गुणात्मक विवेचन, इनके ऊर्जा स्तर तथा सम्बन्धित संक्रमण।

ईकाई — 3

रासायनिक बलगतिकी तथा उत्प्रेरण —

रासायनिक गतिकी तथा कार्यक्षेत्र, अभिक्रिया का वेग, अभिक्रिया वेग को प्रभावित करने वाले कारक — सांद्रता, ताप, दाब, विलायक प्रभाव, उत्प्रेरक अभिक्रिया, वेग की सांद्रता पर निर्भरता, शून्य कोटि, प्रथम कोटि, द्वितीय कोटि तथा छ्दम कोटि अभिक्रियाओं के अवकलित तथा समाकलित रूप, अर्द्ध आयुकाल, औसत आयु, अभिक्रिया की कोटि का निर्धारण — अवकलित विधि, विलगन विधि, समाकलन विधि, अर्द्ध आयु काल विधि।

रेडियोएक्टिव क्षय — एक प्रथम कोटि अभिक्रिया, रासायनिक बल गतिकी के प्रयोगात्मक उपयोग चालकतामिति, विभवमिति, प्रकाशिक विधियाँ—पोलेरीमिती तथा स्पेक्ट्रोमिति।

रासायनिक बल गतिकी सिद्धान्त — अभिक्रिया वेग पर तापक्रम का प्रभाव, आरेनियस समीकरण, सक्रियण ऊर्जा के अभिधारणा, अणुसंघट्टयवाद सिद्धान्त (ठोस गोले के मॉडल पर आधारित) संक्रमण अवस्था सिद्धान्त, अभिक्रिया वेग स्थिरांक की अभिव्यक्ति — साम्य तथा ऊष्मागतिकी पर आधारित, जटिल अभिक्रियाएं, सामानान्तर अभिक्रियाएं, उत्क्रमणीय अभिक्रियायें तथा संयुग्मी अभिक्रियाएं।

उत्प्रेरण, उत्प्रेरित अभिक्रियाओं के अभिलक्षण, उत्प्रेरण के प्रकार, विविध उदाहरण एन्जाइम उत्प्रेरित अभिक्रियाओं की बलगतिकी अध्ययन — माइकेलिस-मेंटेंन समीकरण।

CHE –602 (A) Organic Chemistry

Max. Marks : 75

Credit:03

Learning outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Summarize the properties of carbohydrates
2. Explain the nature and behaviour of amino acids and nucleic acids.
3. Assess the reactivity and stability of heterocyclic compounds.

Unit – I

Carbohydrates

Definition, 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, Determination of ring size of monosaccharides, Cyclic structure of D (+)- glucose, Mechanism of mutarotation, An introduction to disaccharides (maltose, sucrose and lactose) and polysaccharides(starch and cellulose) without involving structure determination.

Unit – II

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 α - 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, Structures of peptides and primary, secondary, tertiary and quaternary structures (definition only) of proteins, Proteins denaturation/ renaturation.

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

Unit – III

Heterocyclic compounds

Introduction: Molecular orbital picture and aromatic characteristics 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.

Reference Books :

- R.T.Morrison & R.N.Boyd: *Organic Chemistry*, Prentice Hall.
- T.W.Graham Solomons : *Organic Chemistry*, John Wiley and Sons.
- Peter Sykes: *A Guide Book to Reaction Mechanism in Organic Chemistry*, Orient Longman.
- I.L.Finar: *Organic Chemistry* (Vols. I & II), E.L.B.S.
- Jerry March: *Advanced Organic Chemistry*, John Wiley and Sons

CHE – 602 (अ) - कार्बनिक रसायन

अधिकतम अंक : 75

क्रेडिट : 03

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटे

ईकाई – 1

कार्बोहाइड्रेट्स –

वर्गीकरण तथा नामकरण, मोनोसैकेराइड्स, ओसाजोन निर्माण की क्रियाविधि, ग्लूकोस तथा फ्रक्टोस का अन्तर्परिवर्तन, एल्डोस की श्रृंखला आरोहण तथा अवरोहण, मोनोसैकेराइड्स का विन्यास, एरिथ्रो तथा थीओ अप्रितिबिम्ब समावयवी, ग्लूकोस का मैनोज में परिवर्तन, ग्लाइकोसाइड्स का निर्माण, मोनोसैकेराइड्स के वलय के आकार का निर्धारण, D(+) ग्लूकोस चक्रीय संरचना, परिवर्तीघूर्णन की क्रियाविधि, राइबोस व डी ऑक्सीराइबोस की संरचना। डाइसेकैराइड का परिचय (माल्टोस, सुक्रोस तथा लैक्टोस) तथा पॉली सैकेराइड (स्टार्च तथा सैलूलोज) बिना संरचना निर्धारण के।

ईकाई – 2

अमीनो अम्ल, पेप्टाइड्स, प्रोटीन तथा न्यूक्लिक अम्ल –

अमीनों अम्लों का वर्गीकरण, संरचना और त्रिविमरसायनिक संरचना अम्ल क्षार व्यवहार, समविभव बिंदू तथा विद्युत कण संचलन, α -अमीनों अम्लों का विरचन तथा रासायनिक अभिक्रियाएँ। पेप्टाइड तथा प्रोटीनों की संरचना तथा नामकरण, प्रोटीन का वर्गीकरण, पेप्टाइड संरचना निर्धारण, अंतिम समूह विश्लेषण, पेप्टाइड का चयनात्मक जल अपघटन, रूढ़ पेप्टाइड संश्लेषण, ठोस प्रावस्था पेप्टाइड संश्लेषण, पेप्टाइड संरचना तथा प्राथमिक, द्वितीयक, तृतीयक व चतुर्थक प्रोटीन संरचना (केवल परिभाषा) प्रोटीन विकृतिकरण, पुनाकृतिकरण। न्यूक्लिक अम्ल : परिचय, संघटन, राइबोन्यूक्लिकओसाइड, राइबोन्यूक्लिकओटाइड, डी.एन.ए. की द्विकुण्डली संरचना।

ईकाई – 3

विषम चक्रीय यौगिक

परिचय : पिरौल, फ्यूरेन, थायोफीन तथा पिरिडीन के आण्विक कक्षा चित्र तथा एरोमेटिक गुण, विरचन विधियाँ, रासायनिक अभिक्रियाएँ मुख्यतया इलेक्ट्रॉन स्नेही प्रतिस्थापन क्रियाविधि युक्त, पिरिडीन व्युत्पन्नों में नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं की क्रियाविधि, पिरिडीन, पिपरिडीन तथा पिरौल के क्षारीय व्यवहार की तुलना।

CHE –602 (B) Analytical Chemistry

Max. Marks : 75

Credit:03

Learning outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

Min. Marks: 30

Duration : 2 ½ Hrs

1. Implement statistical methods of analysis to various problems
2. Summarize the principle and procedure of volumetric titrations.
3. Apply Gravimetry to Quantitative analysis of substances

Unit – I

Errors, Statistics and Sampling

a. Errors and Statistics

Accuracy and precision of measurement, Errors in Chemical Analysis, Classification of errors, Minimisation of errors, significant figures and computation, distribution of random errors, statistical method of analysis.

b. Sampling techniques

Basis of sampling, sampling procedure, sampling statistics, sampling and physical state.

Unit – II

Volumetric Titrimetric Analysis

Introduction, Classification of volumetric methods.

Acid- Base titrations- Introduction, titration curves, Acid base indicators.

Redox titrations- Introduction, titration curves, oxidizing agents as titrants, application of iodine as redox reagent, redox indicators, detection of end point in redox titrations.

Precipitation Titrations- Theory, Titration curves, factors influencing solubility of precipitate, titrations by turbidity without an indicator, Volhard's method, Mohr's method, Adsorption indicators in precipitation titration, other indicators.

Complexometric titrations- EDTA and complexones, titration curves, metallochromic indicators, Kinetics, Typical EDTA Titrations, Advantages of complexometric titrations.

Unit – III

Gravimetric Analysis

Introduction, Preparation of solution, Precipitation Methods, Co-precipitation, Post Precipitation, Optimum condition for precipitation, Precipitation from Homogenous Solution, Digestion of Precipitate, Filtration and Washing of Precipitate, Ignition of precipitate, Apparatus used in Gravimetric Analysis, Role of Organic Precipitants in Gravimetric Analysis, Criteria for choice of an Organic reagent, Some important organic precipitants

Reference Books:

- Rusell S. Drago: *Physical methods in Inorganic Chemistry*, Van Nostrand Reinhold Inc., U.S.
- S.M. Khopkar: *Basic Concepts of Analytical Chemistry*, New Age International Publishers.
- Gurdeep Chatwal, Sham Anand: *Instrumental Methods of Chemical Analysis*, Himalaya Publishing House.
- G.H. Jeffery, J. Bassett, J. Mendham, R.C. Denney, *Vogel's Textbook of Quantitative Chemical Analysis*, Longman Scientific and Technica

CHE-602 (ब) विश्लेषात्मक रसायन

अधिकतम अंक : 75

क्रेडिट : 03

न्यूनतम अंक : 30

अवधि : 2 ½ घंटे

इकाई-I

त्रुटियाँ, सांख्यिकी एवं नमूना चयन

(अ) त्रुटियाँ एवं सांख्यिकी

माप की परिशुद्धता एवं यथार्थता, रासायनिक विश्लेषण में त्रुटियाँ, त्रुटियों का वर्गीकरण, त्रुटियों का न्यूनतमकरण, सार्थक अंक एवं गणना, यादृच्छिक त्रुटियों का वितरण, विश्लेषण का सांख्यिकीय तरीका

(ब) नमूना लेने की तकनीक

नमूने का आधार, नमूना लेने की प्रक्रिया, नमूने के आंकड़े, नमूना और भौतिक अवस्था।

इकाई-II

आयतनी विश्लेषण

परिचय, आयतनात्मक विधियों का वर्गीकरण।

अम्ल क्षार अनुमापन – परिचय, अनुमापन, वक्र, अम्ल क्षार सूचक।

रेडॉक्स अनुमापन— परिचय, अनुमापन वक्र, ऑक्सीकारक के रूप में अनुमापक, रेडॉक्स अभिकर्मक के रूप में आयोडीन का अनुप्रयोग, रेडॉक्स सूचक, रेडॉक्स अनुमापन में अन्तिम बिन्दु का पता लगाना।

अवक्षेपण अनुमापन— सिद्धान्त, अनुमापन वक्र, अवक्षेप की विलेयता को प्रभावित करने वाले कारक, सूचक के बिना मैलापन (अविलेयता) द्वारा अनुमापन।

वाल्हार्ड विधि, मोर विधि, अवक्षेपण अनुमापन में अधिशोषण सूचक, अन्य सूचक।

संकुलमितीय अनुमापन, EDTA और काम्प्लेक्सोन, अनुमापन वक्र, धातु उपस्थित सूचक, गतिकी, प्रारूपिक EDTA अनुमापन, संकुलमितीय अनुमापन की उपयोगिता।

इकाई—III

भारात्मक विश्लेषण— परिचय, विलयन का विरचन, अवक्षेपण विधियाँ, सहअवक्षेपण, पश्च अवक्षेपण, अवक्षेपण की उपयुक्त परिस्थितियाँ, समांगी विलयन से अवक्षेपण, अवक्षेप का पाचन, अवक्षेप का फिल्टरन और धावन, अवक्षेप का ज्वलन, भारात्मक विश्लेषण में काम आने वाले उपकरण, भारात्मक विश्लेषण में कार्बनिक अवक्षेपक की भूमिका, कार्बनिक अभिकर्मक के चुनाव के लिये मानदण्ड, कुछ महत्वपूर्ण कार्बनिक अवक्षेपक।

CHE –603 Practical

Max. Marks : 50

Credit:02

Learning Outcomes:

On successful completion of the course the student will be able to-

1. Understand the practical applications of various aspects of chemistry.

Min. Marks: 20

Duration : 4 Hrs

1. Laboratory Techniques

A. Steam Distillation

- a) Naphthalene from its suspension in water
- b) Separation of o-and-p-nitrophenols

OR

B. Column Chromatography

- a) Separation of fluorescein and methylene blue
- b) Separation of leaf pigments from spinach leaves
- c) Resolution of racemic mixture of (\pm) mandelic acid

OR

C. Stereochemical Study of Organic Compounds via Models

- a) R and S configuration of optical isomers.
- b) E,Z configuration of geometrical isomers.

2. Synthesis of organic compounds (Any three)

- a) m-dinitrobenzene
- b) p-nitroacetanilide
- c) p-bromoacetanilide
- d) 2,4,6- tribromophenol
- e) Methyl orange
- f) Methyl red
- g) Benzoic Acid
- h) Aniline
- i) m-nitroaniline

3. PHYSICAL CHEMISTRY (ANY FOUR)

- a) To determine the strength of the given acid 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 $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ system on the hydrogen scale.
- f) To verify law of refraction of mixtures (e.g. of glycerol and water) using Abbe's refractometer.
- g) To determine the specific rotation of a given optically active compound
- h) Determination of molecular weight of a non-volatile solute by Rast method/ Backmann freezing point method.
- i) Determination of the apparent degree of dissociation of an electrolyte (e.g. NaCl) in aqueous solution at different concentrations by ebullioscopy.
- j) 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.

Reference Books:

- P.R. Singh, D.S. Gupta and K.S. Bajpai: *Experimental Organic Chemistry* Vol. I&II, Tata McGraw Hill.
- R.K. Bansal: *Laboratory Manual in Organic Chemistry*, Wiley Eastern.
- B.S. Furniss, A.J. Hannaford, V. Rogers, P.W.G. Smith and A.R. Tatchell: *Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry*, ELBS.
- J.B. Yadav: *Advanced Practical Physical Chemistry*, Vol.I-Physical, Goel Publishing House.
- J.N. Gurtu and R. Kapoor: *Advanced Experimental Chemistry*, Vol.I-Physical, S Chand & Co.

SCHEME OF PRACTICAL EXAMINATION

	Max. Marks:40
1. Laboratory Techniques (one Exercise)	10
2. Synthesis	10
3. Physical Chemistry	10
4. Viva	05
5. Record	05

CHE – 603 : प्रायोगिक

अधिकतम अंक : 50

क्रेडिट : 02

न्यूनतम अंक : 20

अवधि : 4 घंटे

(अ) – प्रयोगशाला विधियाँ

(अ) – भाप आसवन

जल में निलम्बित नैपथेलीन का।

0- तथा P- नाइट्रोफीनॉल का पृथक्करण
या

(ब) – कॉलम क्रोमेटोग्राफी

मेथिलीन ब्लू तथा फ्लोरोसीन का पृथक्करण, पालक की पत्तियों से रंजकों का पृथक्करण,

(±) मैडेलिक अम्ल के रैसेमिक मिश्रण के घटकों का पृथक्करण।

या

(स) – मॉडलों द्वारा कार्बनिक यौगिकों के त्रिविम रसायन का अध्ययन।

(i) प्रकाश समावयवों का R-S विन्यास

(ii) ज्यामिति समावयवों का E-Z विन्यास

(ब)– कार्बनिक यौगिकों का संश्लेषण (कोई तीन)

(i) m- डाइनाइट्रोबेंजीन

(ii) p- नाइट्रोएसिटोनिलाइड

(iii) 2,4,6- ट्राइबोमोफीनॉल

(iv) मेथिल ऑरेन्ज

(v) मैथिल रेड

(vi) बेंजोइक अम्ल

(vii) एनिलीन

(viii) m – नाइट्रोएनिलीन

(ix) p – ब्रोमोएसिटएनिलाइड

(स)भौतिक रसायन

1. मानक क्षार विलयन का उपयोग करके चालकता मापन से अम्ल सामर्थ्य निर्धारण।
2. चालकतामापन द्वारा अल्प विलेय वैद्युत अपघट्य के विलेयता गुणनफल का निर्धारण।
3. चालकतामापन द्वारा एथिल ऐसीटेट के साबुनीकरण का अध्ययन।
4. चालकतामापन द्वारा दुर्बल अम्ल के वियोजन स्थिरांक का निर्धारण।
5. विभवमापी के उपयोग द्वारा फ़ैरस अमोनियम सल्फेट विलयन का $\text{KMnO}_4/\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ का उपयोग कर अनुमापन तथा तन्त्र के रेडॉक्स विभव का हाइड्रोजन स्केल पर निर्धारण।
6. ऐब्बे अपवर्तनमापी के प्रयोग से मिश्रण अपवर्तन नियम की सत्यता निर्धारण। उदाहरण ग्लिसरोल तथा जल।
7. प्रकाशिक सक्रिय यौगिक के विशिष्ट घूर्णन का निर्धारण।
8. रास्ट विधि। बैकमेन हिमांक विधि से वैद्युत अनअपघट्य विलेय के अणुभार का निर्धारण।
9. विभिन्न सान्द्रता वाल सोडियम क्लोराइड विलयन की आभासी वियोजन की मात्रा का उन्नयनमापन से निर्धारण।
10. $\text{KMnO}_4/\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ के लिये बीयर लैम्बर्ट नियम की सत्यता तथा पदार्थ के विलयन से उसकी सान्द्रता का निर्धारण।