

Eklavya University

SESSION

2023-24

B.Sc. I SEMESTER

NEP

SYLLABUS

OF

CHEMISTRY

School of Basic and Applied Sciences

Class		B.Sc. Chemistry	
Semester		I Semester	
Subject & Subject Code		Chemistry & 23S1CHEM1T	
Paper		Fundamental of Chemistry	
Max. Marks		60 (ESE) + 40 (I) = 100	
Credit	Total Credits		
L	T	P	4
4	0	0	

Course Objectives:

The objectives are to mentally prepare the student to learn chemistry, leading to undergraduate degree with honors in chemistry or with chemistry as a subject. Student will enable to understand organic and inorganic chemistry which is helpful in our daily life and in the field of medical.

Course Outcome:

The Students will be able to understand:

1. Ancient Indian Chemical techniques.
2. Principles applied to reveal atomic structure.
3. Principles of quantum numbers.
4. Theories of chemical bonding.
5. Hard and soft acid base concept.
6. Reactivity of organic molecules.
7. Rate of reaction.

Student Learning Outcomes (SLO) :

The Students will be able to learn:

1. Ancient Indian Chemical techniques and principles involved in atomic structure.
2. Learn principles applied to reveal atomic structure.
3. Quantum numbers and theories of chemical bondings.
4. Understand theories of chemical bonding.
5. Hard and soft acid base concept, pH and buffer.
6. Structure shape and reactivity of organic molecules.
7. Rate of reaction, order of reaction, molecularity, electrolytes, degree of ionization.

ridh

Dr.

pet
5/12/23

[Signature]

Unit	Syllabus
	<p>(a) Chemical techniques in ancient India: General Introduction.</p> <p>(b) Contribution of ancient Indian scientists in chemistry e.g. Metallurgy, dyes pigments, cosmetics, Ayurveda, Charak Sanhita</p> <p>Atomic structure:</p> <p>(i) Review of Bohr's theory and its limitations. Atomic spectrum of Hydrogen. Dual nature of particles and waves, de Broglie's equation, Heisenberg's Uncertainty Principle and its significance.</p> <p>(ii) Quantum numbers and their significance. Rules for filling electrons in various orbital's, Pauli's Exclusion principle, Hund's rule of maximum multiplicity, Aufbau principle and its limitations, Variation of orbital energy with atomic number.</p> <p>(iii) Electronic configurations of the atoms. Stability of half-filled and completely filled orbital's, concept of exchange energy. Relative energies of atomic orbital's, Anomalous electronic configurations.</p>
UNIT - I	<p>(अ) प्राचीन भारत में रासायनिक तकनीक: सामान्य परिचय</p> <p>(ब) रसायन विज्ञान में प्राचीन भारतीय वैज्ञानिकों का योगदान उदाहरणार्थ: धातुविज्ञान, रंग, रंगद्रव्य, सौन्दर्य प्रसाधन, आयुर्वेद, चरक संहिता।</p> <p>परमाणु संरचना:</p> <p>(i) बोहर के सिद्धान्त और उसकी सीमाओं की समीक्षा, हाइड्रोजन परमाणु का स्पेक्ट्रम, कण एवं तरंग की द्वैती प्रकृति, डी ब्रोग्ली समीकरण, हाइजेन्बर्ग का अनिश्चितता का सिद्धान्त एवं उसका महत्व</p> <p>(ii) क्वांटम संख्याएं एवं उनका महत्व, विभिन्न कक्षकों में इलेक्ट्रॉनों के भरने का नियम, पाउली का अपवर्जन सिद्धान्त, हुंड का अधिकतम बहुलता का नियम, ऑफबाऊ का सिद्धान्त एवं उनकी सीमाएं, परमाणु क्रमांक के साथ कक्षीय ऊर्जा का परिवर्तन, परमाणुओं के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास, आधे भरे एवं पूरी तरह से भरे हुये कक्षकों की स्थिरता, विनिमय ऊर्जा की अवधारणा परमाणु कक्षकों की सापेक्ष ऊर्जा, असामान्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास।</p>
UNIT - II	<p>Elementary idea of the following properties of the elements with reference to s & p- block elements in periodic table.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effective nuclear number (EAN), shielding or screening effect, Slater rules, variation of effective nuclear charge in periodic table. • Atomic radii (Vander walls). • Ionic and crystal radii. • Covalent radii (octahedral and tetrahedral). Detailed discussion of the following properties of the elements, with reference to s & p- blocks. • Ionization energy- Successive ionization energy and factors affecting ionization energy. Applications of ionization energy. • Electro negativity- Pauling's/Milliken's electro negativity scales. Variation of electronegativity with bond order, partial charge, hybridization.

आवर्त सारणी में s और p समुदाय (ब्लॉक) तत्वों के संदर्भ में तत्वों के निम्नलिखित गुणों की प्रारम्भिक अवधारणा

- प्रभावी परमाणु क्रमांक (EAN) परिरक्षण या स्क्रीनिंग प्रभाव स्लेटर नियम, आवर्त सारणी में प्रभावी परमाणु आवेश का परिवर्तन।
- पारमाण्विक त्रिज्या (वण्डरवाल्स)
- आयनिक एवं क्रिस्टल त्रिज्या
- सहसंयोजक त्रिज्या - अष्टफलकीय (ऑक्टाहेड्रल) एवं चतुष्फलकीय (टेट्राहेड्रल)

समुदाय ब्लॉक के संदर्भ में तत्वों के निम्नलिखित गुणों की विस्तृत चर्चा

- आयनीकरण ऊर्जा क्रमिक आयनीकरण ऊर्जा एवं आयनीकरण ऊर्जा को प्रभावित करने वाले कारक आयनीकरण ऊर्जा के अनुप्रयोग।
- ऋणविद्युतता पौलींग / मुल्लीकेन की ऋणविद्युतता स्केल। ऋणविद्युतता पर आबन्ध संख्या आंशिक आवेश। संकरण के परिवर्तन का प्रभाव।

Chemical Bonding

(i) Ionic Bonding: General characteristics of ionic bonding.

Ionic bonding & Energy: lattice & solvation energies and their importance in the context of stability and solubility of ionic compounds.

Statement of Born-Landé equation for calculation of lattice energy, Madelung constant, Born-Haber cycle and its applications. Covalent character in ionic compounds, polarizing power and polarizability. Fajan's rules.

(ii) Covalent bonding: Lewis structure, valence bond theory (Heitler-London approach).

Hybridization- Concept, types (sp , sp^2 , sp^3 , dsp^2 , d^2sp^3) With suitable examples of inorganic and organic molecules.

Ionic character in covalent compounds- dipole moment and percentage ionic character.

Unit-III

Valence shell electron pair repulsion theory (VSEPR) theory: Assumptions, need of theory, application of theory to explain geometries or shapes of some inorganic molecules and ions on the basis of VSEPR and hybridization with suitable examples of linear, trigonal planar, square planar, tetrahedral, trigonal bipyramidal and octahedral arrangements such as: NH_3 , H_2O , SF_4 , ClF_3 , PCl_5 , SF_6 , ClF_5 , XeF_4 .

Molecular orbital (MO) concept of bonding

The approximations of the theory, Linear combination of atomic orbitals (LCAO) (elementary pictorial approach).

Rules for the LCAO method, bonding and anti bonding MO_s . Characteristics for s-s, s-p and p-p combinations of atomic orbitals, nonbonding combination of orbitals.

MO diagram of homonuclear diatomic: H_2 , Li_2 , Be_2 , B_2 , C_2 , N_2 , O_2 , F_2 and their ions.

Molecular orbitals of heteronuclear diatomic molecules: CO, NO, CN, HF. **Bond parameters**

Definition and factor affecting- bond orders, bond lengths, bond angles

Nidw
B
D
ful
→

रसायनिक आबंधन

(i) आयनिक बंध आयनिक बंध के सामान्य अभिलक्षण ।

आयनिक बंध एवं ऊर्जा जालक व विलायक ऊर्जा एवं उनका आयनिक यौगिकों की स्थिरता एवं घुलनशीलता के संदर्भ में महत्व जालक ऊर्जा की गणना के लिए बोरन लेंडे समीकरण का कथन मैडेलुंग स्थिरांक बोरन हर्बर चक्र एवं इसके अनुप्रयोग आयनिक यौगिकों में सहसंयोजक चरित्र, ध्रुवीकरण शक्ति एवं ध्रुवीकरण फजान के नियम ।

(ii) सहसंयोजक बंध- लुईस संरचना, सह संयोजक आबंध सिद्धान्त (हिटलर लंदन दृष्टिकोण) संकरण- अवधारणा व प्रकार (SP, SP², SP³, dSP², d³SP³) कार्बनिक एवं अकार्बनिक अणुओं के उपयुक्त उदाहरणों के साथ।

सह संयोजक यौगिकों में आयनिक लक्षण द्विध्रुव आघूर्ण एवं प्रतिशत आयनिक लक्षण
संयोजकता कक्षक इलेक्ट्रान युग्म प्रतिकर्षण सिद्धान्त (VSEPR): अभिग्रहीत, सिद्धान्त की आवश्यकता । VSEPR व संकरण के आधार पर कुछ अकार्बनिक अणुओं एवं आयनों की ज्यामितियाँ आकार की व्याख्या करने के लिए सिद्धान्त का अनुप्रयोग उपयुक्त उदाहरणों सहित - रेखिक, समतल त्रिकोणीय, वर्ग समतलीय, समचतुष्फलकीय, त्रिभुजीय द्विपिरामिड, अष्टफलकीय व्यवस्थाएं, जैसे : NH₃, H₂O, SF₄, ClF₃, PCl₅, SF₆, ClF₅, XeF₄.

आण्विक कक्षक आबंधन की अवधारणा

सिद्धान्त के सन्निकट, परमाणु कक्षकों का रेखिक संयोजन (LCAO) (प्राथमिक चित्रात्मक दृष्टिकोण)

LCAO विधि के लिए नियम, बंधी व प्रतिआबंधी MOs. परमाणु कक्षकों के s-s, s-p, व p-p संयोजन के अभिलक्षण, अनाबंधी संयोजन की विशेषताएँ ।

समनाभिकीय द्विपरमाणविक अणुओं के आण्विक कक्षक आरेख: H₂, Li₂, Be₂, B₂, C₂, N₂, O₂, F₂ व उनके आयन । विषमनाभिकीय द्विपरमाणविक अणुओं के आण्विक कक्षक आरेख: CO, NO, CN, HF

बंध प्राचल

बंध कोटि, बंध लम्बाई, बंध कोण- परिभाषा एवं प्रभावित करने वाले कारक ।

Acid- Base concept

Arrhenius concept, Brosted-Lowry's concept, conjugate acids and bases, relative strength of acid, Lewis concept. pH, buffer solutions. Acid-base neutralisation curves, Handerson equation.

Strength of organic acids and bases: Comparative study with emphasis on factors affecting pK value.

Indicator, choice of Indicators.

Unit-IV

अम्ल- क्षार अवधारणा

अरहीनियस अवधारणा, ब्रॉस्टेड लोरी की अवधारणा, संयुग्मी अम्ल व क्षार, अम्लों की सापेक्ष शक्ति, लुईस अवधारणा, pH, बफर विलयनए अम्ल क्षार उदासीनीकरण वक्र, हैंडरसन समीकरण ।

कार्बनिक अम्लों एवं क्षारों की शक्ति: pK मानों को प्रभावित करने वाले कारकों के परिपेक्ष्य

[Handwritten signatures and marks]

में तुलनात्मक अध्ययन । सूचक, सूचकों का चयन ।

(a) Fundamentals of organic chemistry

Structure, shape and reactivity of organic molecules; Physical Effects, Electronic displacements: Inductive Effect, Electrometric Effect, Resonance and Hyper conjugation.

Cleavage of Bonds: Homolysis and heterolysis.

Reactive Intermediates: Carbonations, Carbanions and free radicals. Nucleophiles and electrophiles.

(b) Stereochemistry of organic compounds

Concept of isomerism.

Geometrical isomerism

Determination of configuration of geometric isomers. E & Z system of nomenclature, geometric isomerism in oximes and alicyclic compounds.

Optical isomerism

Elements of symmetry, molecular chirality, enantiomers & their properties, stereogenic centres, diastereomers, threo and erythroisomers, mesoisomers, resolution of enantiomers, inversion, retention and racemization.

Relative and absolute configuration, sequence rules, D & L and R & S system of nomenclature.

Conformations and Conformational analysis

Conformation of ethane, butane and cyclohexane. Interconversion of Wedge formula, Newman, Sawhorse and Fischer representation.

(अ) कार्बनिक रसायन के आधारभूत सिद्धान्त

कार्बनिक अणुओं की संरचना, आकृति व क्रियाशीलता

भौतिक प्रभाव, इलेक्ट्रॉनिक विस्थापन: प्रेरणिक प्रभाव, इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव, अनुनाद व अतिसंयुग्मन ।

बंध विदलन: समांश व विषमांश बंध विदलन ।

क्रियाशील मध्यवर्ती: कार्बधनायन, कार्बऋणायन एवं मुक्तमूलक। नाभिकस्नेही व इलेक्ट्रान स्नेही ।

(ब) कार्बनिक यौगिकों का त्रिविम रसायन

समावयवता की अवधारणा ।

ज्यामितीय समावयवता

ज्यामितीय समावयवों के विन्यास का निर्धारण । नामकरण की ई व जेड (E & Z) प्रणाली, ऑक्सोमिस एवं एलिसाइक्लिक यौगिकों में ज्यामितीय समावयवता प्रकाशिक समावयवता

सममिति के तत्व, आप्विक किरैलता, प्रतिबिम्बी समावयवी व उनके गुण, स्टीरिओजेनिक केंद्र, प्रतिबिम्बी समावयवी की प्रकाशिक सक्रियता ।

किरैलता की अवधारणा (दो कार्बन परमाणुओं तक): दो स्टीरियोजेनिक केन्द्रों के साथ किरैल एवं अकिरैल अणु, अप्रतिबिम्बी समावयवी, थ्रियो व एथ्रियो समावयवी, मिसो समावयवी, प्रतिबिम्बी समावयवियों का वियोजन /पृथक्करण, प्रतिलोमन, अप्रतिलोमन /प्रतिधारण एवं रेसिमिकरण ।

सापेक्ष एवं निरपेक्ष विन्यास, अनुक्रम नियम, नामकरण की डी व एल (D & L) एवं आर व एस (R & S) प्रणाली । संरूपण एवं संरूपी विश्लेषण ईथेन, ब्यूटेन एवं साइक्लो हेक्सेन के संरूपण । बेजसूत्र, न्यूमैन, सॉहॉर्स एवं फिशर प्रक्षेपण सूत्रों का परस्पर रूपान्तरण ।

UNIT - V

12

Redw.

UNIT -
VI

Chemical Kinetics

Rate of reaction, definition and difference of order and molecularity.

Derivation of rate constants for first, second, third and zero order reactions and examples. Derivation for half life period. Methods to determine the order of reactions. Effect of temperature on rate of reaction, Arrhenius equation, concept of activation energy.

Ionic equilibria

Strong, moderate and weak electrolytes, degree of ionization, factors affecting degree of ionization constant and ionic product of water. Common ion effect. Salt hydrolysis-calculation of hydrolysis constant, degree of hydrolysis and pH of different salts. Solubility and solubility product of sparingly soluble salts, application of solubility product.

रासायनिक बल गतिकी

अभिक्रिया की दर, अभिक्रिया की कोटि एवं आण्विकता की परिभाषा एवं अंतर। शून्य कोटि, प्रथम कोटि, द्वितीय कोटि की अभिक्रियाओं के लिए दर / वेग स्थिरांक का व्युत्पत्ति एवं उदाहरण। अर्ध आयुकाल के लिए व्युत्पत्ति। अभिक्रिया की कोटि निर्धारण की विधियाँ। अभिक्रिया की दर पर तापमान का प्रभाव, अर्हेनियस समीकरण, सक्रियण ऊर्जा की अवधारणा।

आयनिक साम्य

प्रबल, मध्यम एवं दुर्बल विद्युत अपघट्य, आयनीकरण की कोटि को प्रभावित करने वाले कारक, आयनीकरण स्थिरांक एवं जल का आयनिक उत्पाद सम आयन प्रभाव लवण जल अपघटन, जल अपघटन स्थिरांक की गणना, जल अपघटन की कोटि एवं विभिन्न लवणों के लिए pH विरल रूप से घुलनशील लवणों की विलेयता एवं विलेयता उत्पाद, विलेयता उत्पाद के अनुप्रयोग अभिक्रिया की कोटि, अभिक्रिया की आण्विकता, अर्हेनियस समीकरण, सक्रियण ऊर्जा, विद्युत अपघट्य, लवण जल अपघटन, विलेयता उत्पाद।

12

Text Books:

- 1 Lee, J., D., Consise Inorganic Chemistry, ELBS, 1991.
- 2 Bariyar, A. & Goyal, S., B.Sc. Chemistry Combined, (In Hindi) Krishna Educational Publishers, 2019.
- 3 Puri, B.,R., Pathania, M., S., Sharma, L.R.. principles of Physical Chemistry, Vishal Publishing Co. 2020.
- 4 Kalsi, P.,S., Stereochemistry Conformation and Mechanism, New Age International, 2005.
- 5 म. प्र. हिन्दी ग्रंथ अकादमी पुस्तकें ।

(Handwritten signatures and marks)

Reference Books:

- 1 Prakash, S., Founder of Science in Ancient India, Published by the Research Institute of Ancient Scientific Studies, New Delhi, 1965.
- 2 Graham S., T.W., Fryhle, C.B., & Snyder, S., A., Organic Chemistry, John Wiley & Sons, 12th Edition, 2016.
- 3 Barrow, G., M., Physical Chemistry, Tata McGraw-Hill, 2007.
- 4 Huheey, J., E., Keiter, R., L., & Medhi, O., K., Inorganic Chemistry, Principle of Structure and Reactivity, Pearson Edition, India, 2006.
 - 1 Lee, J., D., Concise Inorganic Chemistry, ELBS, 1991.
 - 2 Bariyar, A. & Goyal, S., B.Sc. Chemistry Combined, (In Hindi) Krishna Educational Publishers, 2019.
 - 3 Puri, B., R., Pathania, M., S., Sharma, L., R., Principles of Physical Chemistry, Vishal Publishing Co. 2020.
 - 4 Kalsi, P., S., Stereochemistry Conformation and Mechanism, New Age International, 2005.
 - 5 म. प्र. हिन्दी ग्रंथ अकादमी पुस्तकें ।
- 6 Prakash, S., Founder of Science in Ancient India, Published by the Research Institute of Ancient Scientific Studies, New Delhi, 1965.
- 7 Graham S., T.W., Fryhle, C.B., & Snyder, S., A., Organic Chemistry, John Wiley & Sons, 12th Edition, 2016.
- 8 Barrow, G., M., Physical Chemistry, Tata McGraw-Hill, 2007.
- 9 Huheey, J., E., Keiter, R., L., & Medhi, O., K., Inorganic Chemistry, Principle of Structure and Reactivity, Pearson Edition, India, 2006.

Suggested Equivalent online courses:

- 1 MOOC: <http://Alison.com/course/fundamentals-of-chemistry>
- 2 NPTEL: <http://nptel.ac.in/courses/104/106/104106119>; <http://nptel.ac.courses/104/101/104101121>
- 3 MIT: <http://ocw.mit.edu.courses/chemistry/5-12-organic-chemistry-i-spring-2005/syllabus/>

Nielu









Class		B.Sc. Chemistry	
Semester		I Semester	
Subject & Subject Code		Chemistry & 23SICHEM1P	
Paper		Qualitative & Quantitative Chemical Analysis	
Max. Marks		60 (E) + 40 (D) = 100	
Credit		Total Credits	
L	T	P	2
0	0	2	

Course Outcomes:

By the end of this course students will learn the following aspects of Laboratory exercises in Chemistry.

1. Importance of chemical safety and lab safety while performing experiments in laboratory.
2. Qualitative inorganic analysis.
3. Elemental analysis of organic compounds. (non-instrumental)
4. Qualitative identification of functional group of organic compounds.
5. Techniques of pH measurements.
6. Preparation of buffer solutions.

Unit	Syllabus	Periods
	<p>Qualitative inorganic analysis - Identification of simple inorganic mixture (5 radicals) with two/three acidic and basic radicals .special emphasis on learning theoretical concepts of strong, moderate and weak electrolytes, ionic product, common ion effect. Solubility and solubility product.</p> <p>Qualitative organic analysis - 1. Detection of hetero- elements (N,S, Cl, Br, I) in organic compounds. 2. Functional group tests for alcohol, aldehyde, carboxylic acid, carbohydrate, phenols, nitro, amine and amide.</p> <p>Quantitative analysis of acid, alkali and buffer solutions Ionic Equilibria 1. Measurement of pH of different solutions of acids and alkalies using pH-meter(may use aerated drinks, fruit juices, shampoos and soaps) 2. Measurement of the pH of buffer solutions and comparison of the values with theoretical values. 3. Preparation of buffer solutions and determination of their pH and buffer capacity. (i) Sodium acetate-acetic acid (ii) Ammonium chloride-ammonium hydroxide.</p>	

Kudw

PSM

Ans

Jul

→

गुणात्मक अकार्बनिक विश्लेषण

दो/तीन अम्लीय एवं भारिमक मूलकों के साथ (विशिष्ट संयोजनों सहित) सरल अकार्बनिक मिश्रण (5मूलकों) की पहचान, प्रबल, मध्यम एवं दुर्बल विद्युतअपघट्य, आयनिक उत्पाद, सामान्य आयन प्रभाव की सैद्धांतिक अवधारणाओं को सीखने पर विशेष बल। विलेयता एवं विलेयता उत्पाद।

गुणात्मक कार्बनिक विश्लेषण

1. कार्बनिक यौगिकों में विषम-तत्त्वों (N, S, Cl, Br, I) की पहचान।
2. अल्कोहल, एल्डिहाइड, कार्बोक्जिलिक एसिड, कार्बोहाइड्रेट, फिनोल, नाइट्रो, अमीन एवं एमाइड के लिए क्रियात्मक समूह परीक्षण।

अम्ल, क्षार एवं बफर विलयनों का परिमाणात्मक विश्लेषण आयनिक साम्य-

1. pH मीटर का उपयोग कर के अम्ल एवं क्षार के विभिन्न विलयनों के pH का मापन (वातित पेय, फलों के रस, शैम्पू एवं साबुन का उपयोग कर सकते हैं)
2. बफर विलयन के pH का मापन एवं सैद्धांतिक मानों के साथ तुलना।
3. बफर विलयन तैयार करना एवं उनकी pH व बफर क्षमता का निर्धारण:
(i) सोडियम एसीटेट-एसिटिक अम्ल
(ii) अमोनियम क्लोराइड-अमोनियम हाइड्रॉक्साइड।

References

1. Goswami, A. K., Mehta, A., Khanam Rehana, O.R.S., UGC Practical Chemistry, VOL. 1, Pragati Prakashan, 2015.
2. Goyal, S., B.Sc. Chemistry Practical, Krishna Publication, 2017.
3. Vogel, A. I., A Textbook of Quantitative Inorganic Analysis, ELBS.
4. Svehla, G., Vogel's Quantitative Chemical Analysis, Pearson Education, 2012.
5. Mendham, J., Vogel's Quantitative Chemical Analysis, Pearson 2009.

Nidhi

Sur

Sur

Sur

Part D - Assessment and Evaluation

Suggested Continuous Evaluation Methods:

Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
Class Interaction Chemical and Lab Safety 1. Toxicity of the compounds used in chemistry laboratory. 2. Safety symbol on labels of pack of chemicals and its meaning. 3. What is MSDS Sheets? Find out MSDS sheet of some hazardous chemical (K ₂ Cr ₂ O ₇ , Benzene, cadmium in nitrate, sodium metal, etc.) 4. Precautions in handling and storage of hazardous substances like concentrated acids, ammonia, organic solvents, etc.	10	Viva Voce on Practical	10
Attendance	10	Practical Record File	10
Assignment (Charts/Model Seminar/Rural Service/ Technology Dissemination/ Report of Excursion/Lab Visits/ Survey/ Industrial Visit)	20	Table Work/Experiments	10
Total	40		60

pl

→

Sum
BS

Nedli

Eklavya University

SESSION

2023-24

B.Sc. II SEMESTER

NEP

SYLLABUS

OF

CHEMISTRY

School of Basic and Applied Sciences

Class		B.Sc. Chemistry
Semester		II Semester
Subject & Subject Code		Chemistry & 23S2CHEM2T
Paper		Analytical Chemistry
Max. Marks		60 (ESE) + 40 (I) = 100
Credit	Total Credits	
L	T	P
4	0	0
		4

Course Objectives: The objectives are to mentally prepare the student to learn chemistry leading to undergraduate degree with honours in chemistry our with chemistry as a subject. Student will enable to understand organic and inorganic chemistry which is helpful in our daily life and in the field of medical.

Course Outcome:

The Students will be able to understand:

1. Mathematics for Logarithmic relations, differentiation, integration and some useful relevant functions.
2. Basic analytical chemistry.
3. Functions and uses of computer and computer program.
4. Chemical equilibrium.
5. Principle, mechanism and techniques of chromatography.
6. Spectral techniques of analysis.

Student Learning Outcomes (SLO):

1. Basic knowledge of mathematics for chemists.
2. Fundamental of analytical chemistry and steps involved in analysis.
3. Basic knowledge of computer for chemists.
4. Basic concept of chemical equilibrium.
5. Principle of chromatography and chromatographic technique.
6. Basic of absorption spectroscopy.

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

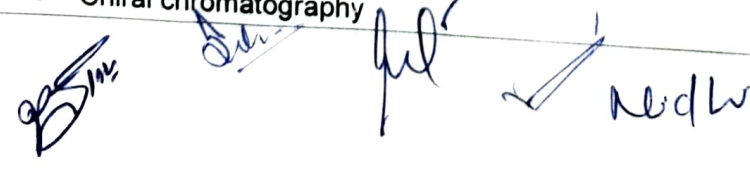
Unit	Syllabus	Periods
UNIT - I	<p>Mathematics for Chemists Straight line equation, Logarithmic relations, curve sketching, linear graphs & calculation of slopes. Differentiation, differentiation of functions like Kx, e^x, X^n, $\sin X$, $\log x$, maxima & minima, partial differentiation. Integration of some useful relevant functions.</p> <p>रसायनज्ञों के लिए गणित सरल रेखा समीकरण, लघुगणकीय संबंध, वक्र आलेखन, रेखीय ग्राफ व ढाल का परिकलन, अवकलन, Kx, e^x, X^n, $\sin X$, $\log x$ फलनों के अवकलन, उच्चिष्ठ व निम्निष्ठ, आंशिक अवकलन, कुछ उपयोगी व सार्थक फलनों के समाकलन।</p>	10
UNIT - II	<p>Basic Analytical Chemistry Introduction to Analytical Chemistry and its interdisciplinary nature. Concept of sampling. Importance of accuracy precision and sources of error in analytical measurements. Presentation of experimental data and results, from the point of view of significant figures, statistical terms: mean, mean deviation, median standard deviation, Numerical Problems.</p> <p>Calculations used in Analytical Chemistry Some Important units of measurements- SI Units, distinction between mass and weight, mole millimole and Numerical Problems.</p> <p>Solution and their concentrations- Concept of Molarity, normality and normality, Expressing the concentration in parts per million (ppm), parts per billion (ppb), Numerical Problems.</p> <p>Chemical Stoichiometry- Empirical and Molecular Formulas, Stoichiometric Calculations, Numerical Problems.</p> <p>आधारभूत विश्लेषणात्मक रसायन: विश्लेषणात्मक रसायन का परिचय और इसकी अंतर्विषयक प्रकृति प्रतिदर्शी (sampling) की अवधारणा। विश्लेषणात्मक मापन में यथार्थता (accuracy), परिशुद्धता (precision) और त्रुटि के स्रोतों का महत्व। प्रयोगिक डेटा और परिणामों की प्रस्तुति, सार्थक अंकों के दृष्टिकोण से सांख्यिकीय शब्दावली- माध्य, माध्यविचलन, माध्यिका, मानक विचलन, संख्यात्मक प्रश्न</p> <p>विश्लेषणात्मक रसायन में प्रयुक्त गणनाएँ माप की कुछ महत्वपूर्ण इकाइयाँ- SI इकाइयाँ, द्रव्यमान व भार के बीच अंतर, मोल, मिली मोल व संख्यात्मक प्रश्न।</p> <p>विनयन और उसकी सांद्रता - मोलारता, मोललता, और नार्मलता की अवधारणा, भाग प्रति मिलियन (ppm), भाग प्रति बिलियन (ppb), में सांद्रता को व्यक्त करना, संख्यात्मक प्रश्न।</p>	10

Midhi

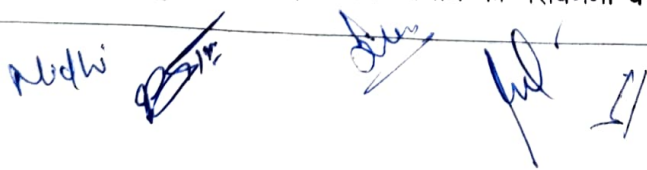
[Signature]

[Signature]

	<p>रासायनिक रससमीकरणमिति- आनुभविक और आण्विक सूत्र, रससमीकरणमिति (Stoichiometric) गणना । संख्यात्मक प्रश्न ।</p>	
Unit-III	<p>Computer for Chemists Introduction to computer, Introduction to operating system like – DOS, Windows, Linux and Ubuntu. Use of computer programs Running of standard programs & packages such as MS – word, MS-Excel, PowerPoint, Execution of linear regression x – y Plot. Use of software for drawing structures and molecular formulae.</p>	10
	<p>रसायनज्ञों के लिए कम्प्यूटर कम्प्यूटर का परिचय, डॉस, विंडोस. लिनक्स और उबन्टू जैसे ऑपरेटिंग सिस्टम का परिचय । कम्प्यूटर प्रोग्राम का उपयोग एमएस-वर्ड, एमएस एक्सेल, पावर पॉइंट जैसे मानक प्रोग्राम और पैकेज को चलाना । रेखीय प्रतिगमन x-y प्लॉट का निस्पादन । संरचनाओं और आण्विक सूत्रों के चित्रांकन हेतु सॉफ्टवेयर का उपयोग ।</p>	
Unit-IV	<p>Chemical Equilibrium Equilibrium constant and free energy, concept of chemical potential, Thermodynamic derivation of law of chemical equilibrium. Temperature dependence of equilibrium constant; Van't Hoff reaction isochore, Van't Hoff reaction isotherm, Le-chatelier's principle and its applications.</p>	10
	<p>रासायनिक साम्य: साम्य स्थिरांक एवं मुक्त ऊर्जा, रासायनिक विभव की अवधारणा, रासायनिक साम्य के नियम की उष्मागतिक व्युत्पत्त, रासायनिक साम्य की ताप पर निर्भरता, वाण्टहाफ अभिक्रिया समआयतनिक, वाण्टहाफ अभिक्रिया समतापी, ले- चेटेलियर का सिद्धान्त और उसके अनुप्रयोग ।</p>	
UNIT - V	<p>Chromatography Introduction, Principle and Classification, Mechanism of separation: adsorption, partition & ion-exchange. Development of chromatograms: frontal, elution and displacement methods. Paper chromatography, (ascending, descending and circular), Thin layer chromatography (TLC) and Column Chromatography (CC), Gas Chromatography (GC) and High Pressure Liquid Chromatography (HPLC), types of column and column selection, applications, limitations. Principles and applications of:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flash chromatography • Ion-exchange chromatography • Chiral chromatography 	10



	<p>वर्णलेखिकी (क्रोमेटोग्राफी) परिचय, सिद्धान्त और वर्गीकरण। पृथक्करण की क्रियाविधि: अधिशोषण, वितरण, आयन - विनिमय। क्रोमेटोग्राम का विकास: अग्र-भाग, निक्षालन और विस्थापन की विधियाँ। कागज वर्णलेखिकी (आरोही, अवरोही और गोलाकार), पतली परत वर्णलेखिकी (TLC) एवं कॉलम वर्णलेखिकी (CC), गैस वर्णलेखिकी (GC) और उच्चदाब तरल-वर्णलेखिकी (HPLC), कॉलम के प्रकार एवं कॉलम चयन, अनुप्रयोग, सीमाएं। सिद्धांत और अनुप्रयोग:</p> <ul style="list-style-type: none"> • फ्लैश क्रोमेटोग्राफी • आयन- विनिमय क्रोमेटोग्राफी • चिरल क्रोमेटोग्राफी 	
<p>UNIT - VI</p>	<p>Spectral techniques of analysis Basic of absorption spectroscopy: Electromagnetic radiation, spectral range. Absorbance, absorptivity, molar absorptivity. Fundamental laws of absorption, Lambert-Beer Law and its limitations. Constitution and working of photometer, spectrometer, colorimeter. Ultraviolet (UV) absorption spectroscopy- 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 polyenes and enones. Infra-red (IR) absorption spectroscopy- Molecular vibrations, Hook's law, selection rules, intensity and position of IR bands, measurement of IR spectrum, finger print region, characteristic absorption of various functional groups and interpretation of IR spectra of simple organic compounds.</p>	
	<p>विश्लेषण की वर्णक्रमीय तकनीक अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी का आधारभूत परिचय: विद्युत चुम्बकीय विकिरण, स्पेक्ट्रल परास, अवशोषण, अवशोषकता, आण्विक अवशोषकता, अवशोषण के आधारभूत नियम, लैंबर्ट- बीयर नियम व इसकी सीमाएं। फोटोमीटर, स्पेक्ट्रोमीटर, वर्णमापी की संरचना एवं कार्यप्रणाली। परा बैंगनी (UV) अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी - UV स्पेक्ट्रा की प्रस्तुति और विश्लेषण, इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण के प्रकार, संयुग्मन का प्रभाव। क्रोमोफोर और ऑक्सोक्रोम की अवधारणा। वर्णोत्कर्षी (बैथोक्रोमिक), वर्णोत्कर्षी (हिप्सोक्रोमिक), वर्णातिशयी (हाइपरक्रोमिक) और वर्णापशयी (हाइपोक्रोमिक) विस्थापन। संयुग्मित पॉलीइन्स और एनोन का पराबैंगनी वर्णक्रम (UV स्पेक्ट्रा)।</p>	<p>10</p>

Nidhi


अवरक्त अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी-

आण्विक कंपन, हुक का नियम, वरण नियम, अवरक्त बैंड की तीव्रता और स्थिति, अवरक्त स्पेक्ट्रम का मापन, फिंगर प्रिंट क्षेत्र, विभिन्न क्रियात्मक समूहों का अभिलाक्षणिक अवशोषण और सरल कार्बनिक यौगिकों के अवरक्त स्पेक्ट्रा की व्याख्या।

Text Books:

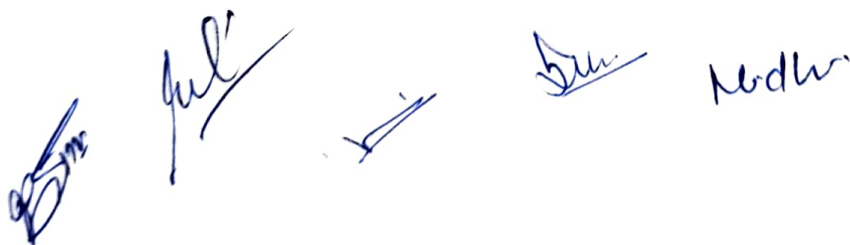
1. Gaur, S., Computer for Chemist, Neel Kamal Prakashan, 2017.
2. Khopar, S. M., Basic Concept of Analytical Chemistry, New Age, International Publisher, 2009.
3. Kaur, H., Analytical Chemistry, Pragati Prakashan, 2008.
4. Gupta, alka, L., Analytical Chemistry, Pragati Prakashan 2020.
5. Bahl, A., & Bahl B. S., Advance Organic Chemistry, S. Chand, 2010.
6. . Sharma, B., K., Chromatography, Krishna Prakashan, 2019.
7. Sharma, Y., R., Elementary Organic Spectroscopy, S. Chand, 2013.
8. म. प्र. हिन्दी ग्रंथ अकादमी पुस्तकें ।

Reference Books:

1. Mitra, Surbhi, Handbook of Computer Science & IT, 2018.
2. Harrish, D., C., Quantitative Chemical Analysis, 6th Edition, 2007.
3. Barrow, G., M., Physical Chemistry, Tata McGraw- Hill, 2007
4. Finar, I., L., Organic Chemistry (Vol. I & II) E.L.B.S.
5. Morrison, R. T., & Boys, R. N., organic Chemistry, Pearson, 2010.
6. Banwell, Molecular Spectroscopy, 2017.

Suggested equivalent online courses:

1. MOOC: <https://www.edx.org/course/basic-analytical-chemistry>
2. NPTEL: <https://nptel.ac.in/courses/104/104/104105084/>







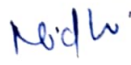
Class		B.Sc. Chemistry	
Semester		II Semester	
Subject & Subject Code		Chemistry & 23S2CHEM2P	
Paper		Analytical Processes and Techniques	
Max. Marks		60 (E) + 40 (I) = 100	
Credit		Total Credits	
L	T	P	2
0	0	2	

Course Outcomes:

By the end of this course students will learn the following aspects of Laboratory exercises in Chemistry.

1. Concepts and analytical methods in Chemistry.
2. Preparation of solutions of different concentrations.
3. Standardization of the solution.
4. Identification of Organic compounds by chromatographic techniques.
5. Analysis by Spectral Techniques.

Unit	Syllabus	Periods
	<p>Basic analytical exercises</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Calibration of different weights and glass apparatus (measuring cylinder, burette, pipette, volumetric flasks). 2. Preparation of solutions of different molarity/normality by weighing and dilution. <p>Qualitative Analysis -</p> <p>Titrimetric Analysis</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Standardization of NaOH with Oxalic acid. 2. Determination of carbonate and hydroxide present in mixture. 3. Determination of carbonate and bicarbonate present in a mixture. 4. Determination of free alkali present in different soaps/detergents. <p>Quantitative Analysis by Colorimetry-</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Verification of Lambert-Beer Law 2. Determination of Concentration of coloured compounds (e.g., CuSO₄, KMnO₄) <p>Qualitative Analysis</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Systematic identification of organic compound by qualitative analysis. <p>Chromatography.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Identification by determination of the R_f Values of the given organic/inorganic compounds by paper/thin layer chromatography. 	

Handwritten signatures and initials:     

आधारभूत विश्लेषण अभ्यास

- विभिन्न भारो और कांच के उपकरणों (मापक, सिलेंडर, ब्यूरेट, पिपेट, आयतनात्मक फ्लास्क) का प्रमाणीकरण।
- विभिन्न मोलरता/नार्मलता का विलयन तौल व तनुकरण द्वारा बनाना।
आयनात्मक विश्लेषण
 - ऑक्सैलिक अम्ल के द्वारा छंठ का मानकीकरण।
 - मिश्रण में उपस्थित कार्बोनेट और हाइड्रॉक्साइड का निर्धारण।
 - मिश्रण में उपस्थित कार्बोनेट और बाइकार्बोनेट का निर्धारण।
 - विभिन्न साबुनों/अपमार्जकों में उपस्थित मुक्त क्षार का निर्धारण।वर्णमिति द्वारा मात्रात्मक विश्लेषण
 - लैम्बर्ट-बीयर नियम का सत्यापन
 - रंगीन यौगिकों की सांद्रता का निर्धारण।गुणात्मक विश्लेषण
 - गुणात्मक विश्लेषण द्वारा कार्बनिक यौगिकों की क्रमबद्ध पहचान।
 - वर्णलेखिकी।

Reference

1. Skoog, D., A. and Leary, J., J., Instrumental Methods of Analysis, Saunders College Publication, New York, 1992.
2. Vogel's textbook of Quantitative Chemical Analysis, 7th Edition.
3. Goswami, A. K., Mehta, A., Khanam Rehana, O.R.S., UGC Practical Chemistry, VOL. 1, Pragati Prakashan, 2015.
4. Goyal, Sudha, B.Sc. Chemistry Practical, Krishna Publication, 2017.
5. Tandon, M., N., Unified Rasayan Vigyan, Shival Agrawal & Company, 2018.



Part D - Assessment and Evaluation

Suggested Continous Evaluation Methods:

Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
Class Interaction Chemical and Lab Safety 1. Toxicity of the ompounds used in chemistry laboratory. 2. Safety symbol on labels of pack of chemicals and its meaning. 3. What is MSDS Sheets? Find out MSDS sheett of some hazardous chemical (K ₂ Cr ₂ O ₇ . Benzene, cadmium in nitrate, sodium metal, etc.) 4. Precautions in handling and storage of hazardous substances like concentrated acids, ammonia, organic solvents, etc.	10	Viva Voce on Practical	10
Attendance	10	Practical Record File	10
Assignment (Charts/Model Seminar/Rural Service/ Technology Dissemination/ Report of Excursion/Lab Visits/ Survey/ Industrial Visit)	20	Table Work/Experiments	40
Total	40		60

