

Sri Sathya Sai College for Women, Bhopal

(An Autonomous College affiliated to Barkatullah University, Bhopal)

(NAAC Accredited 'A' Grade)



SYLLABUS

UG

SESSION- 2023-24

CLASS: B.Sc. I YEAR

SUBJECT: Chemistry

Handwritten signature

*Amila Sultakar
Vastha*

*Amo-
Handwritten signature*

Sri Sathya Sai College for Women, Bhopal

(An Autonomous College Affiliated to Barkatullah University Bhopal)

Department of Higher Education, Govt. of M.P.

Under Graduate Syllabus (Annual Pattern)

As recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M. P.

wef 2021-2022

(Session 2023-24)

(NEP-2020)

Paper I

Program: Certificate

Class: B.Sc.

Year: First

Session: 2023-2024

Subject: Chemistry

Fundamentals of Chemistry (Paper I)

1. Course Title

2. Course Type

Core Course

3. Course Learning Outcomes
(CLO)

By the end of this course students will learn the following aspects of chemistry:

1. Ancient India Chemical techniques.
2. Various theories and principles applied to reveal atomic structure.
3. Significance of quantum numbers.
4. Concept of periodic properties of elements.
5. Theories related to chemical bonding.
6. Acid-base concept, pH, buffer.
7. Factors responsible for reactivity of organic molecules.
8. Basics and mechanism of chemical kinetics.
9. Properties of electrolytes.

Course Title

Fundamentals of Chemistry (Paper I)

Course Type

Core Course

Credit Value

4

Total marks

CCE-30

Theory-70

UNIT I

- A. Chemical techniques in ancient India: General Introduction
- B. Contribution of ancient Indian scientists in chemistry e.g. metallurgy, dyes, pigments, cosmetics, Ayurveda, Charak Sanhita.
- C. Atomic Structure:
 - 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.
 - ii. Quantum numbers and their significance. Rules for filling electrons in various orbitals, Pauli's Exclusion Principle, Hund's rule of maximum multiplicity. Aufbau principle and its limitations, Variation of orbital energy with atomic number.
Electronic configurations of the atoms, Stability of half-filled and completely filled orbitals, concepts of exchange energy. Relative energies of atomic orbitals, Anomalous electronic configuration.

Keywords/tags: Metallurgy, Dyes, Cosmetics, Charak Sanhita Hydrogen spectrum, Hund's rule, Aufbau principle.

Mita Suthkumar

Nashu

Muro

अ. प्राचीन भारत में रासायनिक तकनीक: सामान्य परिचय।

ब. रसायन विज्ञान में प्राचीन भारतीय वैज्ञानिकों का योगदान उदाहरणार्थ: धातु विज्ञान, रंग, रंगद्रव्य, सौंदर्यप्रसाधन, आयुर्वेद।

स. परमाण्विक संरचना:

- i. बोहर के सिद्धांत एवं उसकी सीमाओं की समीक्षा। हाइड्रोजन परमाणु का स्पेक्ट्रम। कण एवं तरंग की द्वैतीप्रकृति, डी ब्रोगली समीकरण, हाइजेनबर्ग का अनिश्चितता सिद्धांत एवं इसका महत्व।
- ii. क्वांटम संख्याएँ एवं उनका महत्व। विभिन्न कक्षकों में इलेक्ट्रॉनों को भरने के नियम, पाउली का अपवर्जन सिद्धांत, हुण्ड का अधिकतम बहुलता का नियम, ऑफबाऊ का सिद्धांत एवं इसकी सीमाएँ, परमाणु क्रमांक के साथ कक्षीय ऊर्जा का परिवर्तन। परमाणुओं के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास। आधे भरे एवं पूरी तरह से भरे हुए कक्षकों की स्थिरता, विनिमय ऊर्जा की अवधारणा। परमाणु कक्षकों की सापेक्ष ऊर्जा, असामान्य इलेक्ट्रॉनिक विन्यास।

सार बिन्दु (की-वर्ड) / टैग: धातु विज्ञान, सौंदर्यप्रसाधन, चरक संहिता, हाइड्रोजन परमाणु का स्पेक्ट्रम, पाउली का अपवर्जन सिद्धांत, हुण्ड का नियम, ऑफबाऊ सिद्धांत।

UNIT II

Elementary idea of the following properties of the elements with reference to s & p- block elements in periodic table.

- Effective nuclear number (EAN), shielding or screening effect, Slater rules, variation of effective nuclear charge in periodic table.
- Atomic radii (Vander Waals)
- 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/ Mulliken's electro negativity scales, Variation of electro negativity with bond order, partial charge, hybridization.

Keywords/Tags: EAN, Atomic radii, Ionic radii, Crystal radii, Ionization Energy.

आवर्त सारणी में s & p समुदाय (ब्लॉक) तत्वों के संदर्भ में तत्वों के निम्नलिखित गुणों की प्रारंभिक अवधारणा।

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

s & p 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 (इलेक्ट्रोनेगेटिविटी)- पॉलिंग/ मुल्लिकेन की ऋणविद्युतता स्केल। ऋणविद्युतता पर आबंध संख्या (वाण्डर ऑर्डर), आंशिक आवेश, (संकरण हाइब्रिडाइजेशन) के परिवर्तन का प्रभाव।

सार बिन्दु (की-वर्ड) / टैग: EAN; परमाण्विक त्रिज्या, आयनिक त्रिज्या, क्रिस्टल त्रिज्या, आयनीकरण ऊर्जा।

Handwritten signature

Anita Dutta

Vaish

Heena

Handwritten signature

Handwritten signature

UNIT III

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.

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 antibonding MOs, Characteristics for s-s, s-p and p-p combinations of atomic orbitals, nonbonding combination of orbitals.

MO diagrams of homonuclear diatomic molecules: 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 parameter:

Definition and factors affecting- bond orders, bond lengths, bond angles.

Keywords/Tags: Ionic Bonding, Covalent Bonding, Hybridization, VSEPR Theory, LCAO, MO Diagrams, Bond parameters.

रासायनिक आबंधन

- i. आयनिक बंध: आयनिक बंध की 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 बोर्न-लैंडे समीकरण का कथन, मैडेलुंग स्थिरांक, बोर्न-हैबर चक्र एवं इसके अनुप्रयोग। आयनिक यौगिकों में सहसंयोजक चरित्र, ध्रुवीकरण शक्ति एवं ध्रुवीकरण। फजान के नियम।
- ii. सहसंयोजक बंध: लुईस संरचना, सहसंयोजक आबंध सिद्धांत (हिटलर-लंदन दृष्टिकोण)।
संकरण- अवधारणा व प्रकार (sp , sp^2 , sp^3 , dsp^2 , d^2sp^3) कार्बनिक एवं अकार्बनिक अणुओं के उपयुक्त उदाहरणों के साथ।
सहसंयोजक यौगिकों में आयनिक लक्षण- द्विध्रुव आघूर्ण एवं प्रतिशत आयनिक लक्षण।
सहसंयोजकता कक्षक इलेक्ट्रॉन युग्म प्रतिकर्षण सिद्धांत (VSEPR): अभिग्रहित, सिद्धांत की आवश्यकता। VSEPR व संकरण के आधार पर कुछ अकार्बनिक अणुओं एवं आयनों की ज्यामितिया आकार की व्याख्या करने के लिए सिद्धांत का अनुप्रयोग उपयुक्त उदाहरणों सहित- रैखिक, समतलत्रिकोणीय, वर्ग समतलीय, सम चतुष्फलकीय (टेट्राहेड्रल), त्रिभुजीय द्विपिरामिड (ट्राइगोनल बाइपिरामाइडल), अष्टफलकीय (ऑक्टाहेड्रल) व्यवस्थाएं, जैसे: NH_3 , H_2O , SF_4 , ClF_3 , PCl_5 , SF_6 , ClF_5 , XeF_4 .

Handwritten signature

Mita Dutta Kover

Vaishu

Neeraj

Handwritten signature

Handwritten signature

आण्विक कक्षक (MO) आबंधन की अवधारणा

सिद्धांत के सन्निकटन, परमाणु कक्षकों का रैखिक संयोजन (LCAO) (प्राथमिक चित्रात्मक दृष्टिकोण) LCAO विधि के लिए नियम, बंधी व प्रतिआबंधी MOs, परमाणु कक्षकों के s-s, s-p, p-p संयोजन के अभिलक्षण, अनाबंधी संयोजन की विशेषताएँ।

समनाभिकीय द्विपरमाण्विक अणुओं के आण्विक कक्षक आरेख: $H_2, Li_2, Be_2, B_2, C_2, N_2, O_2, F_2$, व उनके आयन। विषमनाभिकीय द्विपरमाण्विक अणुओं के आण्विक कक्षक आरेख: CO, NO, CN, HF.

बंध प्राचल:

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

सार बिन्दु (की-वर्ड) / टैग: आयनिक बंध, सहसंयोजक बंध, संकरण, VSEPR सिद्धांत, LCAO, MO आरेख, बंध प्राचल।

UNIT IV

Acid-base concept

Arrhenius Concept, Bronsted-Lowry's concept, Conjugate acids and bases, relative strength of acids, Lewis concept. pH, Buffer Solution, Acid-base neutralization curves, Henderson equation.

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

Indicator, Choice of indicators.

Keywords/Tags: Acid-base Concept, Bronsted-Lowry's Concept, Conjugate Acids and bases, pH, Buffer Solution, Indicator.

अम्ल-क्षार अवधारणा

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

कार्बनिक अम्लों व क्षारों की शक्ति: pK मानों को प्रभावित करने वाले कारकों के परिप्रेक्ष्य में तुलनात्मक अध्ययन। सूचक, सूचकों का चयन।

सार बिन्दु (की-वर्ड) / टैग: अम्ल-क्षार अवधारणा, ब्रॉस्टेड-लोरी की अवधारणा, संयुग्मी अम्ल व क्षार, pH, बफर विलयन, सूचक।

UNIT V

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: Carbocations, 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 centre, optical activity of enantiomers. Concept of chirality (up to two carbon atoms): chiral and achiral molecules with two stereogenic centres, diastereomers, threo and erythroisomers, mesoisomer,

Anita Dutt Kour

Vasika

Aheno

resolution of enantiomers, inversion, retention and racemization. Relative and absolute configuration, sequence rules, D & L and R & S systems of nomenclature.

Conformations and Conformational Analysis:

Conformations of ethane, butane and cyclohexane, Interconversion of Wedge Formula, Newman, Sawhorse and Fischer representations.

Keywords/Tags: Electronic Displacements, Nucleophiles, Electrophiles, Isomerism, Molecular Chirality, Enantiomers, Sequence Rules, Conformation.

अ. कार्बनिक रसायन के आधारभूत सिद्धांत

कार्बनिक अणुओं की संरचना, आकृति व क्रियाशीलता:

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

बंध विदलन: समांश व विषमांश बंध विदलन।

क्रियाशीलता मध्यवर्ती: कार्बधनायन, कार्बऋणायन एवं मुक्त मूलक। नाभिकीयस्नेही व इलेक्ट्रॉन स्नेही।

ब. कार्बनिक यौगिकों का त्रिविम रसायन:

समावयता की अवधारणा।

ज्यामितीय समावयता:

ज्यामितीय समावयकों के विन्यास का निर्धारण। नामकरण की E & Z प्रणाली, ऑक्सीम्स एवं एलिसाइक्लिक यौगिकों में ज्यामितीय समावयता।

प्रकाशिक समावयता:

सममिति के तत्व, आण्विक किरैलता, प्रतिबिम्बी समावयवी व उनके गुण, स्टीरियोजेनिक केन्द्र, प्रतिबिम्बी समावयवियों की प्रकाशिक सक्रियता।

किरैलता की अवधारणा: दो स्टीरियोजेनिक केन्द्रों के किरैल एवं अकिरैल अणु, अप्रतिबिम्बी समावयवी, थ्रेओ एवं एरिथ्रो समावयवी, मेसो समावयवी, प्रतिबिम्बी समावयवियों का वियोजन/ पृथक्करण, प्रतिलोमन, अप्रतिलोमन/ प्रतिधारण एवं रेसिमिकरण।

सापेक्ष एवं निरपेक्ष विन्यास, अनुक्रम नियम, नामकरण की D & L, एवं R & S प्रणाली। संरूपण एवं संरूपी विक्षेपण ईथेन, ब्यूटेन एवं साइक्लो हेक्सेनके संरूपण। बेज सूत्र, न्यूमैन, सॉहार्स एवं फिशर प्रक्षेपण सूत्रों का परम्पर रूपांतरण।

सार बिन्दु (की-वर्ड)/ टैग: इलेक्ट्रॉनिक विस्थापन, नाभिकीयस्नेही व इलेक्ट्रॉन स्नेही, समावयता, आण्विक किरैलता, प्रतिबिम्बी समावयवी, अनुक्रम नियम, संरूपण।

UNIT VI

Chemical Kinetics:

Rate of reaction, Definition and difference of order and molecularity, Derivation of rate constant for first, second, third and zero order reactions and examples, Derivation for half-life period. Method 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, ionization constant and ionic product of water. Common ion effect. Salt hydrolysis-calculation of hydrolysis constant, degree of hydrolysis and pH for different salts, Solubility and solubility product of sparingly soluble salts- applications of solubility product.

Keywords/Tags: Order of reaction, Molecularity of reaction, Arrhenius Equation, Activation Energy, Electrolytes, Salt Hydrolysis, Solubility Product.

रासायनिक बल गतिकी:

अभिक्रिया की दर, अभिक्रिया की कोटि एवं आणविकता की परिभाषा एवं अंतर। शून्य कोटि, प्रथम कोटि, द्वितीय कोटि की अभिक्रियाओं के लिए दर/ वेग स्थिरांक की व्युत्पत्ति, एवं उदाहरण। अर्द्ध आयुका के लिए व्युत्पत्ति। अभिक्रिया की कोटि निर्धारण की विधियाँ। अभिक्रिया की दर पर तापमान का प्रभाव, अर्हीनियस समीकरण का उपयोग की अवधारणा।

Handwritten signature

Anita Sult Khan

Nanda

Anno-

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

आयनिक साम्य:

प्रबल, मध्यम एवं दुर्बल विद्युत अपघट्य, आयनीकरण की कोटि, 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 पीएच। विरल रूप से घुलनशील लवणों की विलेयता एवं विलेयता उत्पाद, विलेयता उत्पाद के अनुप्रयोग। अभिक्रिया की कोटि, अभिक्रिया की आणविकता, अर्हीनियस समीकरण, सक्रियण ऊर्जा विद्युत अवघट्य, लवण जल अपघटन, विलेयता उत्पाद।

सार बिन्दु (की-वर्ड)/ टैग: अभिक्रिया की कोटि, अभिक्रिया की आणविकता, अर्हीनियस समीकरण, सक्रियण ऊर्जा विद्युत अवघट्य, लवण जल अपघटन, विलेयता उत्पाद।

Learning Resources

Text Books:

1. Lee, J.D., Concise inorganic Chemistry, ELBS, 1991.
2. Khera, H.C., Gurtu, J.N., Singh, J., Chemistry for B.Sc. Ist Year, Pragati Prakashan.
3. Bariyar, A. & Goyal, S., B.Sc. Chemistry Combined, (In Hindi) Krishna Educational Publishers year: 2019.
4. Puri, B.R., Pathania, M.S., Sharma, L.R., Principles of Physical Chemistry, Vishal Publishing Co, 2020.
5. Gurtu, J.N., Gurtu A., Advanced Physical Chemistry, Pragati Prakashan, Meerut, ISBN: 9789386633347, 9386633345; Edition IV, 2017.
6. Day, M.C. and Selbin, J. Theoretical Inorganic Chemistry, ACS Publications 1962.
7. Bahl, A. & Bahl, B.S. Advanced Organic Chemistry, S. Chand, 2010.
8. Kalsi, P.S., Stereochemistry Conformation and Mechanism, New Age International, 2005.
9. Finar, I.L., Organic Chemistry (Vol I & II), E.L.B.S.
10. Morrison, R.T. & Boyd, R.N., Organic Chemistry, Pearson, 2010.
11. Clayden, J., Greeves, N., Warren, S. Wothers, P., Organic Chemistry, Oxford University Press, 2nd Edition, 2012.
12. Atkins Physical Chemistry, 10th edition, Oxford University Press, 2014.

Reference Books:

1. Prakash, S., Founders of Science in ancient India, Published by the The research Institute of Ancient Scientific Studies, New Delhi, 1965.
2. Acharya prafulla Chandra Ray- A Collection of Writings, Volume IIIA: A History of Hindu Chemistry 9Volume-I), Editor: Prof. Anil Bhattacharyya, Publisher: University of Calcutta., Online information: <https://www.caluniv.ac.in/news/APCR%20Publication/acharya-prafulla.html>
3. Chemistry in India, in Traditions & Practices of India, Textbook for class XI, Module 2, Central Board of secondary Education.
4. Subbarayappa, B.V., Chemistry and Chemical Techniques in India, Centre for Studies in Civilizations, 2004 ISBN 818758601X.
5. Huheey, J.E., Keiter, E.A., Keiter, R.L. & Medhi, O.K., Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity, Pearson Education India, 2006.
6. Douglas, B.E., McDaniel, D.H. & Alexander, J.J., Concepts and Models in Inorganic Chemistry, John Wiley & Sons, 1994.
7. Graham Solomon, T.W., Fryhle, C.B. & Snyder, S.A., Organic Chemistry, John Wiley & Sons, 12th Edition, 2016.
8. McMurry, J.E., Fundamentals of Organic Chemistry, 7th Ed. Cengage Learning India Editions, 2013.
9. Sykes, P., A Guidebook to Mechanism in Organic Chemistry, Orient Longman, New Delhi (1988).
10. Barrow, G.M. Physical Chemistry, Tata McGraw-Hill (2007).

Mita Dutt Kaur
Vaisha
Mero
SR
SR
SR
SR

Suggested equivalent online courses:
(all URLs Accessed in May 2021)

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

Web Sources

(all URLs accessed in May 2021)

- <https://www.sydney.edu.au/science/chemistry/~george/1108/ShapesOfMolecules.pdf>
<https://artsandculture.google.com/exhibit/rasashala-ancient-indian-alchemical-lab-national-council-of-science-museums/Kw|CaP1RF0y-KQ?hl=en>
<http://sanskrit.uohyd.ac.in/events-new/Ancient-Indian-chemistry.pdf>
https://insa.nic.in/writereaddata/UpLodedFiles/IJHS/Vol01_1_1_PRay.pdf
[https://asi.nic.in/Ancient India/Ancient India Volume 9/article 8.pdf](https://asi.nic.in/Ancient%20India/Ancient%20India%20Volume%209/article%208.pdf)
https://ddceutkal.ac.in/Syllabus/MA_history/paper_23.pdf
https://vvm.org.in/study_material/ENG%20%20Indian%20Contributions%20to%20Science.pdf
<https://www.pgurus.com/chemistry-in-ancient-india/>
https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_chemistry

Scheme of Marks:

Suggested Continuous Evaluation Methods:

Maximum Marks: 100		
Continuous Comprehensive Evaluation 30 marks (CCE): Term End Exam Theory 70 marks		
Internal Assessment : Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 30 Marks	There shall be 4 class tests of 10 marks each, out of which the 3 best scores are to be taken into account.	10+10+10= 30
External Assessment: Term End Exam (Theory) 70 (Time : 03:00 Hrs.)	Section (A) 10 Marks (a) Objective questions – 5 (b) Very Short Answer type question – 5 (word limit 50 words) Section (B) 24 Marks: Short Answers Type Questions 1 question from each unit (word limit – 250 words) 4 to be attempted out of 7 given questions Section (C) 36 Marks: Long answer type questions (word limit 500 words) 4 to be attempted out of 7 given questions	10 question 01 marks each - 10 4 question 06 marks each - 24 4 questions 09 marks each - 36 Total 70

Handwritten signatures and names:
 Anila Sutt Kour
 Nisha
 Nere
 K. D.
 Anu
 H

Sri Sathya Sai College for Women, Bhopal

(An Autonomous College Affiliated to Barkatullah University Bhopal)

Department of Higher Education, Govt. of M.P.

Under Graduate Syllabus (Annual Pattern)

As recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M. P.

wef 2021-2022

(Session 2023-24)

(NEP-2020)

Program: Certificate	Class: B.Sc.	PRACTICAL	Year: First	Session: 2023-2024
		Subject: Chemistry		
1. Course Title		Qualitative & Quantitative Chemical Analysis		
2. Course		Core Course		
3. Course Learning Outcomes (CLO)		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 solution.		
4. Credit Value		2		
5. Total Marks		100 (30+70)		

प्रायोगिक प्रश्नपत्र के पाठ्यक्रम पाठ्यक्रम की विषयवस्तु

गुणात्मक अकार्बनिक विश्लेषण

दो/तीन अम्लीय एवं दो/तीन भारिक मूलकों (विशिष्ट संयोजनों सहित) के साथ सरल अकार्बनिक मिश्रण (5 मूलकों) 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

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

अम्ल, क्षार एवं बफर विलयनों का परिमाणात्मक विश्लेषण

आयनिक साम्य

- pH मीटर का उपयोग कर के अम्ल एवं क्षार के विभिन्न विलयनों के pH का मापन (वातित पेय, फलों के रस, शैंपू एवं साबुन का उपयोग कर सकते हैं।)
नोट- ग्लास इलेक्ट्रोड को नुकसान से बचाने के लिए शैंपू एवं साबुन के तनु विलयन का उपयोग करें।
- बफर विलयन के का मापन एवं pH का मापन सैद्धांतिक मानों के साथ तुलना।
- बफर विलयन तैयार करना एवं उनकी pH व बफर क्षमता का निर्धारण:

Anita Dutt Kaur
Vaishali
Anu
Am
Am

- i. सोडियम एसीटेट-एसिटिक अम्ल
- ii. अमोनियम क्लोराइड- अमोनियम हाइड्रॉक्साइड

External Assessment

Experiments to be performed in laboratory

Qualitative Inorganic Analysis

Identification of simple inorganic mixture (5 radicals) with two/three acidic and to/three basic radicals (including typical combinations), special emphasis on learning theoretical concepts of strong, moderate and weak electrolytes, ionic product, common in effect. Solubility and solubility product.

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.

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, fruits juices, shampoos and soaps)
Note- use dilutes solutions of soaps and shampoos to prevent damage to the glass electrode.
2. Measurement of the pH of buffer solution and comparison of the values with theoretical values.
3. Preparation of buffer solution and determination of their pH and buffer capacity:
 - i. Sodium acetate-acetic acid
 - ii. Ammonium chloride-ammonium hydroxide

Learning Resources

Text Books, Reference Books, Other Resources

Text Books:

1. Goswami A.K., Mehta, A., Khanam Rehana, O.R.S., UGC Practical Chemistry VOL, I, 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 Qualitative Inorganic Analysis, Pearson Education, 2012.
5. Mendham, J., Vogel's Quantitative Chemical Analysis, Pearson, 2009.
6. Vogel, A.I., Tatchell, A.R., Furnis, B.S., Hannaford, A.J. & Smith, P.W.G., Textbook of Practical Organic Chemistry, Prentice-hall, 5th edition, 1996.
7. Mann, F.G., & Saunders, B.C., Practical Organic Chemistry, Pearson Education 2009.
8. Khosla, B.D., Garg, V.C., & Gulati, A., Senior Practical Physical Chemistry., R. Chand & Co, New Delhi 2011.

References:

9. Mann, F.G. & Saunders, B.C., Practical Organic Chemistry Orient-Longman. 1960.
10. Furnis, B.S., Hannaford, A.j., Smith, P.W.G., Tatchell, A.R., Practical Organic Chemistry, 5th Ed., Pearson 2012.
11. Ahluwalia, V.K., & Aggarwal, R., Comprehensive Practical Organic Chemistry: Preparation and quantitative Analysis, University Press 2000.
12. Prof. Robert H.Hill Jr., David C.m Finster, and Laboratory Safety for Chemistry Students, 2nd Edition Wiley ISBN: 978-1-119-02766-9 May 2016.
13. Prudent practices in the Laboratory: handling and Management of Chemical Hazards, Updated Version Press, Washington D.C.

[Handwritten signature]

Anita Rishi Kaur

Vaishu

Meenu

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Suggestive digital platforms web links: <https://nptel.ac.in/courses/104/105/104105102/>

Suggested equivalent online courses:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=EhvevWIIuxQ>
2. <http://amrita.olabs.edu.in/?sub=73&brch=7&sim=31&cnt=1>
3. <http://amrita.olabs.edu.in/?sub=73&brch=7&sim=180&cnt=1>
4. <http://www.rbmcollege.ac.in/sites/default/files/files/reading%20material/inorganic-analysis.pdf>
5. <https://courses.lumenlearning.com/boundless-chemistry/chapter/qualitative-chemical-analysis/>
6. [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/AnalysisChemistry/Supplemental Modules \(Analytical Chemistry\)/Qualitative Analysis](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/AnalysisChemistry/Supplemental_Modules_(Analytical_Chemistry)/Qualitative_Analysis)
7. <https://courses.lumenlearning.com/boundless-chemistry/chapter/buffer-solutions/>
8. [https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Biotechnology/Lab Manual%3A Introduction to Biotechnology/01%3A Techniques/1.07%3A pH and Buffers](https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Biotechnology/Lab_Manual%3A_Introduction_to_Biotechnology/01%3A_Techniques/1.07%3A_pH_and_Buffers)
9. [https://chem.libretexts.org/Ancillary Materials/Laboratory Experiments/Wet Lab Experiments/General Chemistry Labs/Online Chemistry Lab Manual/Chem 12 Experiments/05%3A pH Measurement and Its Applications \(Experiment\)](https://chem.libretexts.org/Ancillary_Materials/Laboratory_Experiments/Wet_Lab_Experiments/General_Chemistry_Labs/Online_Chemistry_Lab_Manual/Chem_12_Experiments/05%3A_pH_Measurement_and_Its_Applications_(Experiment))
10. [https://www.mt.com/mt_ext_files/Editorial/Generic/1/Guides to Electrochemical Analysis 0x000248ff00025c9a00093c4a_files/guideph.pdf](https://www.mt.com/mt_ext_files/Editorial/Generic/1/Guides_to_Electrochemical_Analysis_0x000248ff00025c9a00093c4a_files/guideph.pdf)
11. <https://web.cortland.edu/sternfeld/ph.pdf>
12. [http://webhost.bridgew.edu/c2king/CHEM142/Lab/7 Buffers%20and%20Properties.pdf](http://webhost.bridgew.edu/c2king/CHEM142/Lab/7_Buffers%20and%20Properties.pdf)

Scheme of marks:			
Suggested Continuous Evolution Methods			
Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
Class Interaction/Quiz		Viva voce on Practical	
Attendance		Practical Record File	
Assignments (Charts/model/seminar/Rural Service/Technology Dissemination/Report/of Excursion/ Lab Visits/Survey/Industrial visit)		Table work/Experiment	
Total	30		70

Mila Suttakar

Nanda

Heene

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]