

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. II YEAR

SUBJECT: Chemistry

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
Anita Dutt Kaur

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
Vasika

[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 2022-2023

(Session 2023-24)

(NEP-2020)

Class/कक्षा	:	B.Sc. Second Year/ बी.एससी. द्वितीय वर्ष
Subject/विषय	:	Chemistry / रसायनशास्त्र
Title of Paper/ प्रश्नपत्र का शीर्षक	:	Transition Elements, Chemi-energetics Phase Equilibria / संक्रमण तत्व, रसायन और्जिकी, प्रावस्था साम्य
Course Type/कोर्स टाइप	:	Major 2/Minor/Elective
Paper/प्रश्नपत्र	:	II
Max Marks/अधिकतम अंक	:	70 + 30 Regular Students / नियमित विद्यार्थी
Min. Marks/न्यूनतम अंक	:	35
Credit Value	:	04 Theory

Course

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

Learning

outcomes

1. Introductory idea about Traditional Indian Chemistry.
2. Chemistry of d- & f- block Elements, Basic Concepts of Coordination Chemistry.
3. Stereochemistry of Transition Metal Complexes.
4. Laws of Thermodynamics.
5. Concepts of Phase Equilibrium with reference to Solid Solution, Liquid-liquid Mixtures, Partially Miscible Liquids.
6. Basic Concepts of Electrochemistry.

Contents

Unit- 1	<p>Knowledge Tradition of Indian Chemistry- Ancient Indian chemists and their works: Nagarjuna, Vagbhata, Govindacharya, Yashodhara, Ramchandra, Somadeva etc. Introductory idea about rasas: Main Rasa: Maharas, Uparas, Common ras, Ratna, Dhatu, Poison, alkali, acid, salt lauhabhasma. Maharas: Abram, Vaikrant, Bhasik, Vimala, Shilajatu, Sasak, Chapala, Rasak. Uparas: Gandhak, Garik, Kashis, Suvari, Lalak, Manah, Shila, Anjana, Kankushtha. Common Rasa: Koyla, Gauripashan, Navasara, Varataka, Agnijar, Lajavarta, Giri Sindoor, Hingul, Murdad Shrangakam. Chemistry of d- & f-block elements 1. Chemistry of Transition elements: First, Second and Third Transition series. General group trends with special reference to- Electronic Configuration, Coordination Geometry, Colour, Variable Valency, Spectral, Magnetic and Catalytic Properties, Ability to form Complexes. 2. Chemistry of Inner Transition elements: Lanthanides and Actinides General group trends with special reference to- Electronic Configuration, Oxidation States, Colour, Spectral and Magnetic properties. Lanthanide Contraction. Separation of Lanthanides (Ion-exchange method only) 3. Transuranic elements: General Introduction. Keywords/Tags: Knowledge Tradition of Indian Chemistry, Transition elements, Spectral Properties, Magnetic Properties, Catalytic Properties, Lanthanide Contraction.</p>
इकाई 1	<p>भारतीय रसायन की ज्ञान परंपरा- प्राचीन भारत के रसायनज्ञ एवं उनकी कृतियां: नागार्जुन, वाग्भट्ट, गोविन्दाचार्य, यशोधर, रामचन्द्र, सोमदेव आदि। रस के विषय में परिचयात्मक ज्ञान</p>

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature: Anil Kumar

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

	<p>मुख्य रस – महारस, उपरस, सामान्यरस, रत्न, धातु, विष, क्षार, अम्ल, लवण, लौहभस्म। महारस: अभ्रं, वैक्रान्त, भाषिक, विमला, शिलाजतु, सास्यक, चपला, रसक। उपरस : गंधक, गैरिक, काशिस, सुवरि, लालक, मनः, शिला, अंजन, कंकुष्ठ। सामान्य रस : कोयिला, गौरीपाषाण, नवसार, वराटक, अग्निजार, लाजवर्त, गिरि, सिंदूर, हिंगुल, मुर्दाड श्रंगकम्। डी-एवं एफ – ब्लॉक तत्वों का रसायन –</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. संक्रमण तत्वों का रसायन विज्ञान – प्रथम, द्वितीय व तृतीय संक्रमण श्रृंखला इलेक्ट्रॉनिक विन्यास, समन्वय ज्यामिति, रंग, परिवर्तनीय संयोजकता, वर्णक्रमीय, चुंबकीय एवं उत्प्रेरण गुण, संकुल बनाने की क्षमता के विशेष संदर्भ में सामान्य समूह प्रचलन। 2. आंतरिक संक्रमण तत्वों का रसायन विज्ञान : लैंथेनाइड एवं एक्टिनाइड्स इलेक्ट्रॉनिक विन्यास, ऑक्सीकरण अवस्था, रंग, वर्णक्रमीय और चुंबकीय गुण के विशेष संदर्भ में सामान्य समूह प्रचलन। लैंथेनाइड संकुचन। लैंथेनाइड्स का पृथक्करण (केवल आयन-विनिमय विधि) 3. ट्रांसयूरानिक तत्व : सामान्य परिचय। <p>सारबिन्दु – भारतीय रसायन ज्ञान की परंपरा, संक्रमण तत्व, वर्णक्रमीय गुण, चुंबकीय गुण, उत्प्रेरक गुण, लैंथेनाइड संकुचन।</p>
Unit- 2	<p>Coordination Chemistry-</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Structure, Stereochemistry and Metal Ligand Bonding in Transition Metal Complexes Werner Theory for complexes: Electronic interpretation by Sidwick. Valence Bond Theory (VBT): Postulates and application for Tetrahedral, Square planar and Octahedral complexes. Limitation of VBT. Crystal Field Theory (CFT): Postulates and application: Crystal field splitting of d-orbitals. Crystal Field Stabilization Energy (CFSE) in Tetrahedral, Square planar and octahedral complexes, CFSE of weak and strong fields. Factors affecting the crystal field parameters. Measurement of $10 Dq (\Delta_0)$ and factors affecting its magnitude . comparison of octahedral and tetrahedral coordination. Tetragonal distortions from octahedral geometry. Jann-Teller theorem. Square planar geometry Limitations of CFT. Qualitative aspect of Ligand field and Molecular Orbital (MO) Theory. Spectrochemical and Nephelauxetic series. Coordination number, coordination geometries of metal ions, types of ligands. 2. Isomerism in coordination compounds- Structural Isomerism- Ionization, Linkage, Coordination-Ligand Isomerism. Stereo Isomerism- Geometrical isomerism: Squire planar metal complexes of type – $[MA_2B_2]$, $[MA_2BC]$, $[M(AB)_2]$, $[MABCD]$, Octahedral metal complexes of type – $[MA_4B_2]$, $[M(AA)_2B_2]$, $[MA_3B_3]$ Optical Isomerism: Tetrahedral complexes of type – $[MABCD]$, Octahedral complexes of type- $[M(AA)_2B_2]$, $[M(AA)_3]$ <p>Keywords/Tags: Stereochemistry of complexes, VBT, CFT, CFSE.</p>
इकाई 2	<p>समन्वय रसायन विज्ञान –</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. संक्रमण धातु संयुग्मों की संरचनाएँ, समावयवता एवं धातु-लिगेण्ड आबंधन संकुलों के लिए वर्नर सिद्धांत। सिडविक द्वारा इलेक्ट्रॉनिक व्याख्या। संयोजकता बंध सिद्धांत (वैलेस बांड थ्योरी – वीबीटी) के अभिग्रहीत एवं चतुष्फलकीय, समतल चतुर्भुजी, अष्टफलकीय संकुलों हेतु अनुप्रयोग। संयोजकता बंध सिद्धांत की सीमाएं। क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत (क्रिस्टल फील्ड थ्योरी – सीएफटी) के अभिग्रहीत एवं अनुप्रयोग, डी-कक्षकों का क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन। चतुष्फलकीय, समतल चतुर्भुजी, अष्टफलकीय संकुलों में क्रिस्टल क्षेत्र स्थाईकरण ऊर्जा (CFSE)। दुर्बल एवं प्रबल क्षेत्रों की (CFSE) क्रिस्टल क्षेत्र प्राचलों को प्रभावित करने वाले कारक। $10 Dq (\Delta_0)$ का मापन एवं उसका परिमाण प्रभावित करने वाले कारक। अष्टफलकीय एवं चतुष्फलकीय संकुलों की तुलना। अष्टफलकीय ज्यामिति की चतुर्भुजीय विकृतियाँ। जाहन-टेलर प्रमेय। समतल चतुर्भुजी ज्यामिति। सीएफटी की सीमाएं। लिगेण्ड क्षेत्र सिद्धांत एवं आण्विक कक्षक (एमओ) सिद्धांत के गुणात्मक परिप्रेक्ष्य। स्पेक्ट्रोकेमिकल एवं नेफेलोक्सेटिक श्रृंखलाएं। समन्वय संख्या, धातु आयनों की समन्वय ज्यामिति, लिगेण्ड के प्रकार।

Dr. Anuroop

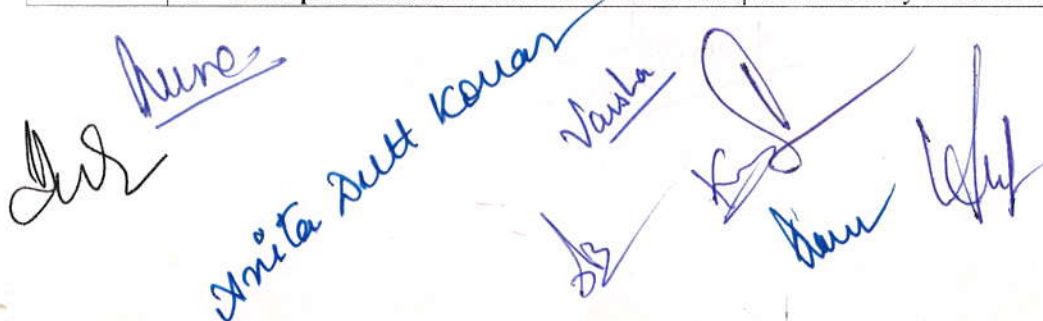
Anita Dutt Jaiswal

Vanku

S. K.

Anuroop

	<p>2. समन्वय यौगिकों में समावयवता : संरचनात्मकता समावयवता – आयनीकरण, लिंकेज, समन्वय-लिगेण्ड समावयवता। त्रिविम समावयवता (स्टीरिया आईसोमेरिज्म) ज्यामितीय समावयवता, वर्ग समतलीय धातु संकुल – [MA₂B₂], [MA₂BC], [M(AB)₂], [MABCD] अष्टफलकीय संकुल – [MA₄B₂], [M(AA)₂B₂], [MA₃B₃] प्रकाशिक समावयवता : चतुष्फलकीय संकुल – [MABCD], अष्टफलकीय संकुल – [M(AA)₂B₂], [M(AA)₃] सारबिन्दु – धातु संकुलों की त्रिविम समावयवता, VBT, CFT, CFSE</p>
Unit-3	<p>Thermodynamics- 1. First law of Thermodynamics Concept of heat (Q), work (W), Internal Energy (U), Statement of first law, Enthalpy (H), Relation between heat capacities. Calculations of Q, W, ΔU and ΔH under isothermal and adiabatic conditions for Reversible, Irreversible and Free (Ideal and van der Waals) expansions of gases. Joule Thomson effect and its theory, Inversion temperature. 2. Second law of Thermodynamic Carnot cycle, Statement of the second law of thermodynamics. Concept of Entropy, Calculation of entropy change for Reversible and irreversible processes, Concept of residual entropy. Free Energy Functions: Gibbs and Helmholtz energy. Variation of entropy (S), Gibbs free energy (G), Work function (A) with temperature (T), Volume (V) & Pressure (P). Free energy change and spontaneity, Gibbs-Helmholtz equation. 3. Third law of Thermodynamics Nernst heat theorem and its significance, Statement of third law, Calculation of absolute entropy of substance. Keywords/Tags: Thermodynamic, Laws of Thermodynamics, Carnot cycle, Enthalpy, Free Energy.</p>
इकाई 3	<p>ऊष्मागतिकी</p> <p>1. ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम ऊष्मा की अवधारणा (Q), कार्य (W), आंतरिक ऊर्जा (U), प्रथम नियम का अभिकथन, एन्थैल्पी (H), ऊष्माधारिताओं के बीच संबंध। गैसों के उत्क्रमणीय, अनुत्क्रमणीय, मुक्त (आदर्श एवं वण्डरवाल्स) प्रसार के लिए समतापीय एवं रुद्धोष्म स्थितियों के अंतर्गत Q, W, ΔU एवं ΔH की गणना। जूल थॉमसन प्रभाव एवं उसका सिद्धांत, प्रतिलोमन तापमान।</p> <p>2. ऊष्मागतिकी का द्वितीय नियम कार्नोट चक्र, ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम का अभिकथन। एन्ट्रॉपी की अवधारणा, उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय प्रक्रियाओं के लिए एन्ट्रॉपी परिवर्तन की गणना। अवशिष्ट एन्ट्रॉपी की अवधारणा। मुक्त ऊर्जा फलन : गिब्स एवं हल्महोल्डज ऊर्जा, ताप (T), आयतन (V) एवं दाब (P) के साथ एन्ट्रॉपी (S), गिब्स मुक्त ऊर्जा (G) एवं कार्य फलन (A) का परिवर्तन। मुक्त ऊर्जा परिवर्तन एवं स्वतः प्रवर्तितता (spontaneity)। गिब्स-हेल्महोल्डज समीकरण।</p> <p>3. ऊष्मागतिकी का तृतीय नियम नर्नस्ट ऊष्मा प्रमेय एवं उसका महत्व, तृतीय नियम का अभिकथन,, पदार्थ की निरपेक्ष एन्ट्रॉपी की गणना। सारबिन्दु- ऊष्मागतिकी, ऊष्मागतिकी के नियम, कार्नोट चक्र, एन्थैल्पी, मुक्त ऊर्जा।</p>
Unit-4	<p>Electrochemistry-</p> <p>1. Electrical Conduction: Conduction in metals and in electrolyte solutions. Specific, equivalent and molar conductivity. Measurement of equivalent conductance. Effect of dilution on conductivity. Migration of ions. Kohlrausch law and its application.</p> <p>2. Weak and strong electrolytes: Theory of strong electrolytes, Debye-Huckel-Onsager (DHO) theory and equation.</p> <p>3. Transport numbers: Determination of transport number by Hittorf method and Moving</p>

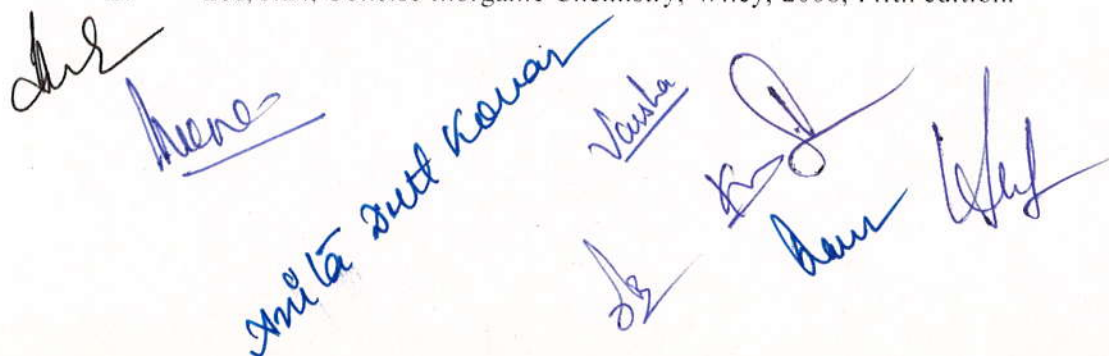


Amita Sult Kouran
Vasika
Anur
Anur

	<p>boundary method.</p> <p>4. Electrode reactions: Nernst equation, Derivation of equation for single electrode potential.</p> <p>5. Electrodes: Reference electrodes, Standard hydrogen electrode, Quinhydrone electrode, Glass electrode, Calomel electrode.</p> <p>6. Standard electrode potential, Electrochemical series and its applications.</p> <p>7. Electrochemical cells: Nernst equation, calculation of e.m.f. of cell.</p> <p>Keywords/Tags: Electrical transport, Conduction, DHO theory, Transport number, Nernst equation, Electrodes, Electrochemical series.</p>
इकाई 4	<p>विद्युत रसायन</p> <ol style="list-style-type: none"> विद्युत चालकता : धातुओं एवं विद्युत अपघटय विलयनों में चालकता, विशिष्ट, मोलर एवं तुल्यांकी चालकता, तुल्यांकी चालकता का मापन। चालकता पर तनुकरण का प्रभाव, आयानों का अभिगमन। कोहलरौश नियम एवं उसके अनुप्रयोग। दुर्बल एवं प्रबल विद्युतअपघटय : प्रबल विद्युत अपघटय का सिद्धांत, डिवाई-हकल-ओनसागर (डीएचओ) सिद्धांत एवं समीकरण। अभिगमनांक : अभिगमनांक का निर्धारण – हिट्रोफ विधि, चल सीमा विधि। इलेक्ट्रोड अभिक्रियाएं : नर्नस्ट समीकरण, एकल इलेक्ट्रोड विभव की व्युत्पत्ति। इलेक्ट्रोड – संदर्भ इलेक्ट्रोड, मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड, क्विनहाइड्रोन इलेक्ट्रोड, ग्लास इलेक्ट्रोड कैलोमेल इलेक्ट्रोड। मानक इलेक्ट्रोड विभव, विद्युत रासायनिक श्रृंखला एवं इसके अनुप्रयोग। इलेक्ट्रोकेमिकल सेल : नर्नस्ट समीकरण, सेल के ई.एम.एफ. की गणना। <p>सारबिन्दु- विद्युत परिवहन, चालन, डीएचओ सिद्धांत, परिवहन संख्या, नर्नस्ट समीकरण, इलेक्ट्रोड, विद्युत रासायनिक श्रृंखला।</p>
Unit-5	<p>Phase Equilibrium-</p> <ol style="list-style-type: none"> Concept of Phases. Components and degrees of freedom. Thermodynamic derivation of Gibbs Phase Rule for reactive and non reactive systems. Clausius-Clapeyron equation and its applications to Solid-Liquid, Liquid-Vapour and Solid-Vapour equilibria. Phase diagram for one components/systems with applications – Water and Sulphur. Phase diagram for system of solid-liquid equilibria involving-Eutectic, Congruent and Incongruent melting points. Water and Sulfur system, Ag-Pb and Mg-Zn system, NaCl-H₂O system. Binary solutions: Raoult's Law, Ideal and Non-ideal or azeotropic mixture, Immiscible liquids, Steam distillation. <p>Keywords/Tags: Phase equilibrium, Gibbs Phase Rule, Clausius-Clapeyron equation, Raoult's law</p>
इकाई 5	<p>प्रावस्था साम्य-</p> <ol style="list-style-type: none"> प्रावस्था की अवधारणा, अवयव एवं स्वतंत्रता की कोटि, अक्रियाशील एवं क्रियाशील तंत्रों के लिए गिब्स प्रावस्था नियम की ऊष्मागतिकीय व्युत्पत्ति। क्लॉसियस-क्लैपेरोन समीकरण एवं ठोस-द्रव, द्रव-वाष्प, ठोस-वाष्प साम्य के लिए इसके अनुप्रयोग। एक घटक तंत्र के लिए प्रावस्था आरेख एवं अनुप्रयोग -- जल एवं सल्फर, ठोस-द्रव साम्य तंत्रों के लिए प्रावस्था आरेख – सरल गलन क्रांतिक, सर्वांगसम एवं असर्वांगसम गलनांक। जल एवं सल्फर तंत्र Ag-Pb एवं Mg-Zn तंत्र, NaCl-H₂O तंत्र। द्विअंगी विलयन : राउल्ट का नियम, आदर्श, अनादर्श वा स्थिरक्वाथी द्विअंगी मिश्रणीय द्रव, अमिश्रणीय द्रव, वाष्प आसवन। <p>सारबिन्दु- प्रावस्था साम्य, गिब्स प्रावस्था नियम, क्लॉसियस-क्लैपेरोन समीकरण, राउल्ट का नियम।</p>

Suggested Readings:

- Bariyar, A and Goyal, S., B.Sc. Chemistry Combined, (In Hindi) Krishna Education Publishers Years 2019
- Lee, J.D., Concise Inorganic Chemistry, Wiley, 2008, Fifth edition.



3. Kalia, K.C., Puri, B.R., Sharma, L.R., Principles of Inorganic Chemistry, Vishal Publishing Co. 2020.
4. Sodhi G.S., Textbook of Inorganic Chemistry, Viva Books Private Limited, New Delhi, 2013.
5. Singh, J., Singh, J. and Anandavardhan, S., A Logical Approach to Modern Inorganic Chemistry, Anu Books 2019
6. Gopalan, R., and Ramalingam, Y., Concise Coordination Chemistry, Vikas Publishing House Pvt. Ltd, New Delhi, 2005, 1st edition.
7. Madan, R.L., Chemistry for degree students, B.Sc. II year, S. Chand & Company Ltd, New Delhi, 2011
8. Prakash, S., Tuli, G.D., Basu, S.K., and Madan, R.D., Advanced Inorganic Chemistry, Vol. II, S. Chand & Company Ltd, New Delhi, 2017. 19th edition.
9. Malik, W.U., Tule. G.D., and Madan, R.D., Selected Topics in Inorganic Chemistry, S. Chand & Company Ltd. Delhi, 2014
10. Puri, B.R., Pathania, M.S., Sharma, L.R., Principle of Physical Chemistry. Vishal Publishing Co. 2020
11. Gurtu, J.N., Gurtu A., Advanced Physical Chemistry, Pragati Prakashan, Meerut, 2017
12. Day, M.C. and Selbin, J., Theoretical Inorganic Chemistry, ACS Publications 1962
13. Atkins Physical Chemistry, 10th edition, Oxford University Press, 2014
14. Levine, I.N., Physical Chemistry, 6th Ed, McGraw Hill Education, 2011
15. McQuarrie, A., Simon, J.D., Physical Chemistry: A Molecular Approach, 1st Ed, University Science Books, California (1997)
16. Books published by M.P. Hindi Granth Academy, Bhopal.

Reference Books

1. Huheey, J.E., Keiter, E.A., Keiter, R.L. & Medhi, O.K., Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity, Pearson Education India, 2006
2. Douglas, B.E., McDaniel, D.H. & Alexander, J.J., Concepts and Models in Inorganic Chemistry John Wiley & Sons, 1994
3. Barrow, G.M., Physical Chemistry, Tata McGraw-Hill, 2007
4. Miessler, G.L., Fischer, P.J., and Tarr, D.A., Inorganic Chemistry, 5th edition, Pearson 2014
5. Weller, M., Overton, T., Rourke, J., Armstrong, F., Inorganic Chemistry: Seventh International Edition, Oxford, 2018
6. Glasstone, S., Textbook of Physical Chemistry, Macmillan, 1951

Suggestive Digital Platforms Web Links: (All URLs accessed in April 2022)

1. https://www.fkit.unizg.hr/download/repository/PDF_chemistry_oftransition_element.pdf
2. https://www.r.soka.ac.ip/chem/iwanami/inorg.INO_ch6.pdf
3. https://fns.uniba.sk/fileadmin/prif/chem/kag/Bakalar/vch_noga/GEN_INORG_CHEM15.pdf
4. <http://www.savitapall.com/TransitionMetals/Notes/Transition%20Metal%20Chemistry.pdf>
5. <https://www.chem.tamu.edu/rgroup/marcetta/chem104/lectures/104-1-w02.pdf>
6. <https://www.unf.edu/~michael.lufaso/chem2046/2046chapter19.pdf>
7. https://users.ensc.concordia.ca/~tmg/images/9/94/Mats_Hiirt_Phase_qulibria_andthermodynamics.pdf
8. https://ocw.mit.edu/courses/materials-science-and-engineering/3-091sc-introduction-to-solid-state-chemistry-fall-2010/syllabus/MIT3_091SCF09_aln10.pdf
9. <https://www.chem.uci.edu/~lawm/263%206.pdf>
10. https://wikieducator.org/images/c/c0/Phase_Equilibrium.pdf
11. <https://www.uou.ac.in/sites/default/files/shn/BSCCH-201.pdf>
12. <https://devwani.org/लेख/289-रसायन-शास्त्र>
13. <https://www.bhartiyadharohar.com/भारतीय-रसायन-की-ज्ञान-पर/>
14. <https://www.amarujala.com/columus/blog/chemistry-in-ancient-india-know-about-chemist-nagarjuna-and-hid-work-about-ras-ratnakar-aur-rasendramangal?pageId=2>
15. https://vaigyanik-bharat.blogspot.com/2010/06/blog-post_5628.html

Handwritten signatures and initials in blue ink, including the name "Anita" and other illegible marks.

16. <https://www.pgurus.com/chemistry-ancient-india/>
17. https://bharatdiscovery.org/india/रसायन_विज्ञान#gsc.tab=0
18. https://hi.wikipedia.org/wiki/रसायन_विज्ञान_का_इतिहास
19. https://hi.wikipedia.org/wiki/भारतीय_रसायन_का_इतिहास
20. <https://www.mphindigranthacademy.org/>

E-Books

1. <https://faculty.washington.edu/gdrobav/v5-screen-pdf>
2. <https://www.fulviofrisone.com/attachments/article/402/chemical%20Thermodynamics%20of%20Materials.pdf>
3. <https://www.3.nd.edu/~power/ame.20231/planckdover.pdf>

Suggested Equivalent Online Courses:

1. https://onlinecourses.nptel.ac.in/noc21_cy31/preview
2. https://onlinecourses.swayam2.ac.in/cec21_ma16/preview
3. <https://www.classcentral.com/course/physicalchemistry-1456>

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

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 2022-2023

(Session 2023-24)

(NEP-2020)

Class/कक्षा	:	B.Sc. Second Year/ बी.एससी. द्वितीय वर्ष
Subject/विषय	:	Chemistry / रसायनशास्त्र
Title of Paper/ प्रश्नपत्र का शीर्षक	:	Metal Complex Preparation, Thermochemistry & Phase equilibrium experiments /धातु संकुल विरचन, ऊष्मा रसायन एवं प्रावस्था साम्य प्रयोग
Course Type/कोर्स टाइप	:	Major II/Minor/Elective
Paper/प्रश्नपत्र	:	II
Max Marks/अधिकतम अंक	:	70 + 30 Regular Students/ नियमित विद्यार्थी
Min. Marks/न्यूनतम अंक	:	35
Credit Value	:	02

Course Learning outcomes By the end of this courses students will learn the following aspects of laboratory exercises of Chemistry.

- Preparation of inorganic complexes.
- Use of the calorimeter for thermochemistry experiments.
- Determination of enthalpy of various systems and reactions.
- Experiments on phase equilibria.
- Construction of phase diagrams.
- Study of reaction equilibrium.

Contents

A	Preparation of Inorganic Complexes: <ul style="list-style-type: none">• Tetraammine copper (II) sulphate• Copper (II) acetylacetonate complex• Iron (III) acetylacetonate• Tetra ammine carbonato cobalt (III) nitrate• Potassium tri (oxalate) ferrate (III)• Nickel (II) dimethylglyoximate
1	अकार्बनिक संकुलों का विरचन: <ul style="list-style-type: none">• टेट्राअमीन कॉपर (II) सल्फेट• कॉपर (II) एसिट्टाइलएसेटोमेड कॉम्प्लेक्स• आयरन (III) एसिट्टाइलएसेटोनेट• टेट्राअमीनकार्बोनेटोकोबाल्ट (III)नाइट्रेट• पोटेशियम ट्राई (ऑक्सालेटो) फेरैट (III)• निकेल (II) डाइमिथिलइग्लॉक्सिमेट
B	Thermochemistry (a) determination of heat capacity of a calorimeter using following experiments - (i) Change of enthalpy data of a known system (method of back calculation of heat capacity of calorimeter from known enthalpy of solution of sulphuric acid or enthalpy of neutralization) (ii) Heat gained by cold water is equal to heat lost by hot water.

Handwritten signatures and names:
Meno
Amila Sutt Kover
Vankar
K. J.
Anur

	<p>(b) Determination of enthalpy of following:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neutralization of hydrochloric acid with sodium hydroxide • Ionization of ethanoic acid. • Hydration of salt. <p>(c) Determination of enthalpy (endothermic and exothermic) of aqueous solution of salts (KNO_3, NH_4Cl)</p> <p>(d) Determination of basicity of a diprotic acid by the thermochemical method - Calculation of the enthalpy of neutralization of the first step in terms of the changes of temperatures observed in the graph of temperature versus time for different additions of a base.</p> <p>(e) Study of the solubility of benzoic acid in water and determination of enthalpy change ΔH</p>
2	<p>ऊष्मासायन :</p> <p>(क) निम्न प्रयोगों द्वारा कैलोरीमीटर की ऊष्मा धारिता का निर्धारण –</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. किसी ज्ञात तंत्र के एन्थैल्पी डेटा में परिवर्तन (सल्फ्यूरिक एसिड के विलयन की ज्ञात एन्थैल्पी का उदासीनीकरण की एन्थैल्पी से कैलोरीमीटर की ऊष्मा धारिता की बैंक गणना की विधि) 2. शीतल जल द्वारा ग्रहण की गई ऊष्मा, गर्म जल द्वारा व्यक्त ऊष्मा के समतुल्य होती है <p>(ख) निम्नलिखित की एन्थैल्पी का निर्धारण :</p> <ul style="list-style-type: none"> • सोडियम हाइड्रॉक्साइड द्वारा हाइड्रोक्लोरिक अम्ल का उदासीनीकरण • एथेनोइक अम्ल का आयनीकरण • लवण का जलयोजन <p>(ग) लवण के जलीय घोल (KNO_3, NH_4Cl) की एन्थैल्पी (ऊष्माशोषी एवं ऊष्माक्षेपी) का निर्धारण</p> <p>(घ) ऊष्मा रासायनिक विधि द्वारा द्विक्षारीय अम्ल की क्षारीयता का निर्धारण – क्षार के विभिन्न आयतनों के योग के लिए तापमान के परिवर्तनों द्वारा प्रथम चरण के उदासीनीकरण की एन्थैल्पी की गणना।</p> <p>(ङ) जल में बेंजोइक अम्ल की घुलनशीलता का अध्ययन एवं एन्थैल्पी में परिवर्तन ΔH का निर्धारण।</p>
C	<p>Phase Equilibria:</p> <p>(a) Determination of critical solution temperature (CST), composition of the phenol-water system at CST and to study the effect of impurities of sodium chloride and succinic acid on it.</p> <p>(b) Construction of the phase diagram using cooling curves or ignition tube method:</p> <ol style="list-style-type: none"> (i) Simple eutectic and (ii) Congruently melting system <p>(c) Distribution of acetic/benzoic acid between water and cyclohexane.</p> <p>(d) Study of the equilibrium of following reactions by the distribution method</p> <ol style="list-style-type: none"> (i) $I(aq) + I^-(aq) \rightarrow I^+(aq)$ (ii) $Cu^{2+}(aq) + nNH_3 \rightarrow Cu(NH_3)_n^{2+}$
3	<p>प्रावस्था साम्य :</p> <p>(क) क्रांतिक विचलन ताप का निर्धारण, पर फिनोल – जल तंत्र का संघटन एवं उस पर सोडियम व सक्सिनिक अम्ल की अशुद्धियों के प्रभाव का अध्ययन करना।</p> <p>(ख) शीतलन वक्र, ज्वलन नलिका विधि का उपयोग करके प्रावस्था आरेख का चित्रण</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. सरल गलन क्रांतिक एवं 2. सर्वांगसम गलन तंत्र <p>(ग) जल एवं साइक्लोहेक्सेन के मध्य एसिटिक/बेंजोइक अम्ल का वितरण।</p> <p>(घ) वितरण विधि द्वारा निम्नलिखित अभिक्रियाओं के साम्य का अध्ययन</p> $I(aq) + I^-(aq) \rightarrow I^+(aq)$ $Cu^{2+}(aq) + nNH_3 \rightarrow Cu(NH_3)_n^{2+}$
D	Purification/Separation of compounds by Fractional distillation/Steam distillation/ chromatography.
	Any other experiment carried out in the class.
4	प्रभावी आसवन/वाष्प आसवन द्वारा यौगिकों का शुद्धिकरण/पाश्चुरीकरण/(क्रोमेटोग्राफी)
	कक्षा में किया गया कोई अन्य प्रयोग

Anuro-

 Anita Dutt Kanar

 Anuro-

 Anuro-

 Anuro-

 Anuro-

Keywords/Tags: Inorganic Complexes, Heat Capacity, Enthalpy, Calorimeter, Critical Solution, Temperature, Fractional Distillation, Steam Distillation

सारबिन्दु – अकार्बनिक संकुल, ऊष्माधारिता, एन्थैल्पी, कैलोरीमीटर, क्रांतिक विलयन ताप, प्रभावी आसवन, वाष्प आसवन।

Suggested Readings:

1. Goswami, A.K., Mehta, A., Khanam Rehana, O.R.S., UGC Practical Chemistry VOL. 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. Khosla, B.D., Garg, V.C., & Gulati, A., Senior Practical Physical Chemistry. R. Chand & Co : New Delhi 2011
5. Ratnani, S., Agrawal, S., Mishra, S.K., Practical Chemistry, McGraw Hill India 2018 1st edition
6. Pandey, O.P., Bajpai, D.N., Giri, S., Practical Chemistry, B.Sc. 1,2,and 3, S. Chand, 2010

Reference book

1. Gerasimchuk, N., Tyukhetnko, S., Inorganic Synthesis: A Manual for Laboratory.
2. Experiment, Cambridge Scholars Publishing, 2019
3. Gopalan, R., Inorganic Chemistry for Undergraduates, Universities Press, 2009

E-Books

https://books.google.co.in/books?id=IOgRECl_nwMC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false

Suggestive Digital Platforms Web Links:

1. <https://en.wikipedia.org/wiki/Chordates>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=BBfdzpdNh70>
3. <https://www.ignouhelp.in/ignou-lse-08-study-material-in-hindi/>

Suggestive Equivalent Online Courses:

Suggested continuous Evaluation Method:			
Internal Assessment	Marks	External Assessment	Marks
Class Interaction/Quiz	15	Viva Voce on Practical	10
Attendance	05	Practical Record File	10
Assignments (Chart/Model/Seminar/Rural service/ Technology Dissemination/Report of Excursion/ lab Visits/Survey/Industrial visit)	10	Table work / Experiment	50
Total	30		70

Handwritten signatures and names:
A.S.
Amita Dutt Khosla
Amita
Amita
Amita
Amita