



Estb. 1963

Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust  
**Kasturbagram Rural Institute**  
 Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020  
 An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



Syllabus – B.Sc IIInd Year – Academic Session 2025-26  
 (Under NEP 2020 & As per Ordinance 14A)

SEMESTER - IV

SUBJECT – Chemistry रसायनशास्त्र

COURSE CODE: BSCM401CHT

Transition Elements, Chemi- energetic, Phase Equilibria

संकमण तत्व, रासायनिक ऊर्जिकी, प्रावस्था साम्य

Paper-II (Major)

MAXIMUM MARKS : 100 (60+40)  
 TOTAL CREDITS : 06

MINIMUM MARKS : (21+14)  
 TOTAL HOURS : 64

**AIMS**

This course is designed with the aim to provide knowledge of subject to the students and develop understanding of Basic concepts of subject.

**OBJECTIVES**

- To give an understanding about the Basic concepts of subject.
- To provide guidance to students for better understanding of key concepts, thoughts and theories.
- Expansion of knowledge from learning to applicability as well as understanding Chemistry.
- To develop broad thinking and awareness about the necessary concepts, system and terminologies.

**TEACHING METHODOLOGY**

- The Teaching Methodology shall be based on the scientifically proven methods of demonstration and Modern Strategies.
- The Teaching Methodology for the present course would include Lecture cum Discussion and demonstration. Teaching will be Bilingual.

**COURSE LEARNING OUTCOMES (CLO)**

- Student will be able to understand meaning and Significance of Ancient Chemistry, different ideologies and approaches.
- They will be able to explain basic concept of Coordination chemistry & chemistry of d & f-block elements.
- By the end of this course students will learn the following aspects of Chemistry:
  - Stereochemistry of transition metal complexes.
  - Law of thermodynamics
  - Concept of phase equilibrium with reference to solid solution, liquid-liquid mixtures, partially miscible liquids.
  - Basic concept of electrochemistry.

Unit इकाई	Contents पाठ्यक्रम की विषय वस्तु	घंटे Hrs.
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● भारतीय रसायन की ज्ञान परंपरा –</li> <li>– प्राचीन भारत के रसायनज्ञ एवं उनकी कृतियां : नागार्जुन, वाग्भट्ट, गोविंदाचार्य, यशोधर, रामचन्द्र, सोमदेव आदि।</li> <li>– रस के विषय में परिचयात्मक ज्ञान – मुख्य रस: महारस, उपरस, सामान्यरस, रत्न, धातु, विष, क्षार, अम्ल, लवण, लौहभस्म।</li> <li>महारस : अभ्रं, वैकान्त, भाषिक, विमला, शिलाजतु, सास्यक, चपला, रसक।</li> <li>उपरस: गंधक, गैरिक, काशिस, सुवरि, लालक, मनः, शिला, अंजन, कंकुष्ठा।</li> <li>सामान्य रस: कोयिला, गौरीपाषाण, नवसार, वराटक, अग्निजार, लाजवर्त, गिरि, सिंदूर, हिंगुल, मुर्दांड, श्रंगकम्।</li> <li>– डी एवं एफ-ब्लॉक तत्वों का रसायन –</li> <li>1. संक्रमण तत्वों का रसायन विज्ञान: प्रथम, द्वितीय व तृतीय संक्रमण श्रृंखला, इलेक्ट्रॉनिक विन्यास, समन्वय ज्यामिति, रंग, परिवर्तनीय संयोजकता, वर्णकमीय, चुंबकीय एवं उत्प्रेरण गुण, संकुल बनाने की क्षमता के विशेष संदर्भ में सामान्य समूह प्रचलन।</li> <li>3. आंतरिक संक्रमण तत्वों का रसायन विज्ञान: लैंथेनाइड्स एवं एक्टिनाइड्स – इलेक्ट्रॉनिक विन्यास, ऑक्सीकरण अवस्था, रंग, वर्णकमीय और चुंबकीय गुण के विशेष संदर्भ में सामान्य समूह प्रचलन। लैंथेनाइड संकुचन।</li> <li>3. ट्रांसयूरानिक तत्व : सामान्य परिचय।</li> </ul>	12

22/9/25

Vikram

**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, Suviri, 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.

2

**समन्वय रसायन विज्ञान -**

1. संक्रमण धातु संकुलों की संरचनाएँ, समावयवता एवं धातु-लिगेण्ड आबंधन संकुलों के लिए वर्नर सिद्धांत। सिडविक द्वारा इलेक्ट्रॉनिक व्याख्या।

संयोजकता बंध सिद्धांत (वैलेंस बॉन्ड थ्योरी - वीबीटी) के अभिग्रहीत एवं चतुष्फलकीय, समतल, चतुर्भुजी, अष्टफलकीय संकुलों हेतु अनुप्रयोग। संयोजकता बंध सिद्धांत की सीमाएँ।

- क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत (क्रिस्टल फ़ील्ड 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।

-  $10 Dq (\Delta_o)$  का मापन एवं उसका परिमाण प्रभावित करने वाले कारक। अष्टफलकीय एवं चतुष्फलकीय संकुलों की तुलना। अष्टफलकीय ज्यामिति की चतुर्भुजीय विकृतियाँ। जॉन टेलर प्रमेय। समतल चतुर्भुजी ज्यामिति। सीएफटी की सीमाएँ।

- लिगेण्ड क्षेत्र सिद्धांत एवं आण्विक कक्षक (MO) सिद्धांत के गुणात्मक परिप्रेक्ष्य। स्पेक्ट्रोकेमिकल एवं नेफेल्ॉक्सेटिक श्रृंखलाएँ।

- समन्वय संख्या, धातु आयनों की समन्वय ज्यामिति, लिगेण्ड के प्रकार।

2. **समन्वय यौगिकों में समावयवता -**

संरचनात्मक समावयवता - आयनीकरण, लिंकेज, समन्वय, लिगेण्ड समावयवता। त्रिविम समावयवता (स्टीरियो आईसोमैरिज्म)

- ज्यामितीय समावयवता: वर्ग समतलीय धातु संकुल :  $[MA_2B_2]$ ,  $[MA_2BC]$ ,  $[M(AB)_2]$ ,  $[MABCD]$ ,

- अष्टफलकीय संकुल  $[MA_4B_2]$ ,  $[M(AA)_2B_2]$ ,  $[MA_3B_3]$

- प्रकाशिक समावयवता: चतुष्फलकीय संकुल-  $[MABCD]$ , अष्टफलकीय संकुल  $[M(AA)_2B_2]$ ,  $[M(AA)_3]$

14

2

- **Coordination Chemistry -**

1. **Structures, Stereochemistry and Metal-Ligand Bonding in Transition Metal Complexes-** Werner theory for complexes, Electronic interpretation by Sidwick.

- Valence Bond Theory (VBT) - Postulates and applications 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 stabilizing energy (CFSE) in Tetrahedral, Square planar and Octahedral complexes, CFSE of weak fields & strong fields. Factors affecting the crystal field parameters.

- Measurement of  $10 Dq (\Delta_o)$  and factors affecting its magnitude. Comparison of octahedral and tetrahedral coordination. Tetragonal distortions from octahedral geometry. Jahn-Teller theorem.

Square planar geometry Limitations of CFT.

Qualitative aspect of ligand field and Molecular orbital Theory (MOT).

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-** Square 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-  $[M(AA)_2B_2]$ ,  $[M(AA)_3]$ .

5/2/19/25

De

Man @

3	<p><b>ऊष्मागतिकी -</b></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, <math>\Delta U</math> एवं H की गणना। जूल थॉमसन प्रभाव एवं उसका सिद्धांत, प्रतिलोमन तापमान।</p> <p>2. ऊष्मागतिकी का द्वितीय नियम - कानॉट 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 हेल्महोल्ट्स उर्जा। ताप (T), आयतन (V), एवं दाब (P) के साथ एन्ट्रॉपी (S), गिब्स मुक्त उर्जा (G) एवं कार्य फलन (A) का परिवर्तन। मुक्त उर्जा परिवर्तन एवं स्वतः प्रवर्तितता (Spontaneity) गिब्स हेल्महोल्ट्स समीकरण।</p> <p>3. ऊष्मागतिकी का तृतीय नियम -        - नर्नस्ट उष्मा प्रमेय एवं उसका महत्व, तृतीय नियम का अभिकथन, पदार्थ की निरपेक्ष एन्ट्रॉपी की गणना।</p>	12
	<p><b>Thermodynamics -</b></p> <p>1. First law of thermodynamics -        Concept of heat (Q), work (W), internal energy (U), statement of first law, Enthalpy (H), Relation between heat capacities.        - Calculation of Q, W, <math>\Delta U</math> and <math>\Delta H</math> under isothermal and adiabatic conditions for Reversible, Irreversible and Free (ideal and vander waals) expansions of gases.        Joule Thomson effect and its theory, Inversion temperature.</p> <p><b>Second Law of thermodynamics</b>        Carnot cycle, statement of the second law of thermodynamics.        Concept of Entropy, calculation of entropy change for Reversible and irreversible process. 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) &amp; Pressure (P), Free energy change and spontaneity, Gibbs-Helmholtz equation.</p> <p><b>2. Third law of Thermodynamics</b>        Nernst heat theorem and its significance, Statement of third law, Calculation of absolute entropy of substance.</p>	
4	<p><b>विद्युत रसायन -</b></p> <p>1. विद्युत चालकता : धातुओं एवं विद्युत अपघट्य विलयनों में चालकता, विशिष्ट, मोलर एवं तुल्यांकी चालकता, तुल्यांकी चालकता का मापन। चालकता पर तनुकरण का प्रभाव। आयनों का अभिगमन। कोहलरौश नियम एवं उसके अनुप्रयोग।</p> <p>2. दुर्बल एवं प्रबल विद्युत अपघट्य: प्रबल विद्युत अपघट्य का सिद्धांत, डिबाई- हकल-ओनसागर (डीएचओ) सिद्धांत एवं समीकरण।</p> <p>3. अभिगमनांक : अभिगमनांक का निर्धारण - हिटोर्फ विधि, चल सीमा विधि।</p> <p>4. इलेक्ट्रोड अभिक्रियाएं: नर्नस्ट समीकरण, एकल इलेक्ट्रोड विभव की व्युत्पत्ति।</p> <p>5. इलेक्ट्रोड- संदर्भ इलेक्ट्रोड, मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड, क्विनहाइड्रोन इलेक्ट्रोड, ग्लास इलेक्ट्रोड, कैलोमल इलेक्ट्रोड।</p> <p>6. मानक इलेक्ट्रोड विभव, विद्युत रासायनिक श्रृंखला एवं इसके अनुप्रयोग।</p> <p>7. इलेक्ट्रोकेमिल सेल: नर्नस्ट समीकरण, सेल के ई.एम.एफ. की गणना।</p>	14
4	<p><b>- Electrochemistry -</b></p> <p>1. <b>Electrical Conduction</b> : Conductin in metals and in electrolyte solutions. Specific equivalent, and molar conductivity. Measurement of equivalent conductance. Effect of dilutin of conductivity, Migration of ions. Kohlrausch law and its applications.</p> <p>2. <b>Weak and strong electrolytes</b> : Theory of strong electrolytes, Debye-Huckel-Onsager (DHO) theory and equation.</p> <p>3. Transport numbers: Determination of transport numbers by Hittorf method and Moving boundary method.</p> <p>4. Electrode reactions: Nernst equation, Derivatin 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 equatin, calculation of e.m.f. of cell.</p>	

*M/22/19/25*

*Ch*

*M/22/19/25*

5	<p><b>प्रावस्था साम्य -</b></p> <p>5. प्रावस्था की अवधारणा, अवयव एवं स्वतंत्रता की कोटि, अभिक्रियाशील एवं क्रियाशील तंत्रों के लिए गिब्स प्रावस्था नियम की उष्मागतिकीय व्युत्पत्ति।</p> <p>6. क्लॉसियस-क्लैपेरोन समीकरण एवं ठोस-द्रव, द्रव-वाष्प, ठोस-वाष्प साम्य के लिए इसके अनुप्रयोग।</p> <p>7. एक-घटक तंत्र के लिए प्रावस्था आरेख एवं अनुप्रयोग :- जल एवं सल्फर तंत्र। ठोस-द्रव गलनांक। जल एवं सल्फर तंत्र, Ag-Pb एवं Mg-Zn तंत्र, NaCl-H<sub>2</sub>O तंत्र।</p> <p>8. द्विअंगी विलयन: राउल्ट का नियम, आदर्श, अनादर्श या स्थिरकक्षांकी द्विअंगी मिश्रणीय द्रव, अमिश्रणीय द्रव, वाष्प आसवन।</p>	12
	<p><b>Phase equilibrium -</b></p> <p>5. Concept of phases. Components and degrees of freedom. Thermodynamic derivation of Gibbs phase Rule for reactive and nonreactive systems.</p> <p>6. Clausius -Clapeyron equation and its applications to Solid-Liquid, Liquid-Vapour and Solid-Vapour equilibria.</p> <p>7. Phase diagram for one component systems with application- Water and sulphur system. Phase diagrams for systems of solid-liquid equilibria involving Eutectic, Congruent and Incongruent melting points. Water and sulfure system, Ag-pb and Mg-Zn system, NaCl-H<sub>2</sub>O system.</p> <p>8. Binary solutions: Raoult's Law, Ideal and Non-ideal or Azeotropic mixtures, Immiscible liquids, Steam distillation.</p>	
	<p><b>संदर्भ ग्रंथ सूची -</b></p> <p>15. वरियर, ए. एवं गोयल, एस., बी.एससी. केमिस्ट्री कंबाइंड, (हिंदी में) कृष्णा एजुकेशनल पब्लिशर्स</p> <p>16. Lee, J.D., Concise Inorganic Chemistry, Wiley, 2008 Fifth Edition.</p> <p>17. Kalia, K.C. Puri, B.R., Sharma, L.R. Principales of Inorganic Chemistry, Vishal Publishing Co. 2020.</p> <p>18. Sodhi, G.S., Textbook of Inorganic Chemistry, Viva Books Private Limited, New Delhi,</p> <p>19. Singh, J., Singh, J. and Anandavardhan, S., A Logical Approach to Modern Inorganic Chemistry, Anu Books 2019.</p> <p>20. म.प्र. हिंदी ग्रंथ अकादमी, भोपाल द्वारा विषय से संबंधित प्रकाशित पुस्तकें।</p> <p>21. <a href="http://www.mphindigranthacademy.org/">http://www.mphindigranthacademy.org/</a></p>	

.....



Estb. 1963

Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust  
**Kasturbagram Rural Institute**  
 Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020  
 An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



SEMESTER - IV  
 SUBJECT - Chemistry Practical (रसायनशास्त्र प्रायोगिक)  
 Paper-II (Major)

COURSE CODE: BSCM402CHP

MAXIMUM MARKS : 100 (60+40)  
 TOTAL CREDITS : 02

MINIMUM MARKS : (21+14)  
 TOTAL HOURS : 64

इकाई Section	पाठ्यक्रम की विषयवस्तु Practical	घंटे Hrs.
1	<p>अकार्बनिक संकुलों का विरचन :-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• टेट्रा-अमीन कॉपर (II) सल्फेट</li> <li>• कॉपर (II) एसिट्टाइलएसेटोनेट संकुल</li> <li>• आयरन (III) एसिट्टाइलएसेटोनेट</li> <li>• ट्रेट्राअमीनकार्बोनेटोकोबाल्ट (III) नाइट्रेट</li> <li>• पोटेशियम ट्राई (ऑक्सालेटो) फेरट (III)</li> <li>• निकेल (II) डाइमिथाइलग्लोक्सिमेट</li> </ul> <p>Preparation of Inorganic Complexes -</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tetraammine copper (II) sulphate</li> <li>• Cooper (II) acetylacetonate complex</li> <li>• Iron (III) acetylacetonate</li> <li>• Tetraamminecarbonatocobalt (III) nitrate</li> <li>• Potassium tri (oxalato) ferrate (III)</li> <li>• Nickel (II) dimethylglyoximate</li> </ul>	16
2	<p>उष्मा रसायन : -</p> <p>(क) निम्न प्रयोगों द्वारा कैलोरीमीटर की उष्मा धारिता का निर्धारण -</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• किसी ज्ञात तंत्र के एन्थैल्पी डेटा में परिवर्तन (सल्फ्यूरिक एसिड के विलयन की ज्ञात एन्थैल्पी या उदासीनीकरण की एन्थैल्पी से कैलोरी मीटर की उष्मा धारिता की बैक गणना की विधि)</li> <li>• शीतल जल द्वारा ग्रहण की गई उष्मा, गर्म जल द्वारा व्यक्त उष्मा के समतुल्य होती है।</li> </ul> <p>(ख) निम्नलिखित की एन्थैल्पी का निर्धारण -</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• सोडियम हाइड्रॉक्साइड द्वारा हाइड्रोक्लोरिक अम्ल का उदासीनीकरण</li> <li>• एथेनोइक अम्ल का आयनीकरण</li> <li>• लवण का जलयोजन</li> </ul> <p>(ग) लवण के जलीय घोल (<math>KNO_3</math>, <math>NH_4Cl</math>) की एन्थैल्पी (उष्माशोषी एवं उष्माक्षेपी) का निर्धारण</p> <p>(घ) उष्मा रासायनिक विधि द्वारा द्विक्षारीय अम्ल की क्षारीयता का निर्धारण- क्षार के विभिन्न आयतनों के योग के लिए तापमान एवं समय के ग्राफ में 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 (<math>\Delta H</math>) का निर्धारण।</p>	18

29/9/15

*(Handwritten signatures and marks)*

	<p><b>Thermochemistry –</b></p> <p>(f) Determination of heat capacity of a calorimeter using following experiments</p> <p>(iii) 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)</p> <p>(iv) Heat gained by cold water is equal to heat lost by hot water.</p> <p>(g) <b>Determination of enthalpy of following -</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Neutralization of hydrochloric acid with sodium hydroxide.</li> <li>o Ionization of ethanoic acid.</li> <li>o Hydration of salt.</li> </ul> <p>(h) <b>Determination of enthalpy-</b> (endothermic and exothermic) of aqueous solution of salts (<math>\text{KNO}_3</math>, <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math>)</p> <p>(i) <b>Determination of basicity of a diprotic acid by the thermochemical method –</b> 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>(j) Study of the solubility of benzoic acid in water and determination of enthalpy change (<math>\Delta H</math>)</p>	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

3	<p><b>प्रावस्था साम्य –</b></p> <p>(क) क्रांतिक विलयन ताप (CST) का निर्धारण, CST पर फिनोल – जल तंत्र का संघटन एवं उस पर सोडियम क्लोराइड व सक्सिनिक अम्ल की अशुद्धियों के प्रभाव का अध्ययन करना।</p> <p>(ख) शीतलन वक, ज्वलन नलिका विधि का उपयोग करके प्रावस्था आरेख का चित्रण</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• सरल गलन क्रांतिक एवं</li> <li>• सर्वांगसम गलन तंत्र</li> </ul> <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> <p>ii- <math>\text{I}(\text{aq}) + \text{I}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{I}^-(\text{aq})</math></p> <p>iii- <math>\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + n\text{NH}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NH}_3)_n^{2+}</math></p>	18
---	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

**Phase Equilibria –**

- 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.
- Construction of the phase diagram using cooling curves or ignition tube method –
- iii. Simple eutectic and
- iv. Congruently melting systems.
- Distribution of acetic/benzoic acid between water and cyclohexane.
- Study of the equilibrium of following reactions by the distribution method –

- iii.  $\text{I}(\text{aq}) + \text{I}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{I}^-(\text{aq})$
- iv.  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + n\text{NH}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NH}_3)_n^{2+}$

4	<p>प्रभाजी आसवन / वाष्प आसवन द्वारा यौगिकों का शुद्धिकरण / पृथक्करण कक्षा में किया गया कोई अन्य प्रयोग</p> <p>Purification/separation of compounds by Fractional distillation/Steam distillation. Any other experiment carried out in the class.</p>	12
---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

- 5
- (Content added by members of college level Board of studies committee)
  - औद्योगिक भ्रमण
  - Educational Visits.
- E- Content preparation**

संदर्भ ग्रंथ :-

9. गोस्वामी ए.के. मेहता ए., खानम रेहाना, ओ.आर.एस., यूजीसी प्रैक्टिकल केमिस्ट्री वॉल्यूम 1, प्रगति प्रकाशन 2015
10. गोयल, एस. बी.एससी. केमिस्ट्री प्रैक्टिकल, कृष्ण पब्लिकेशन
11. वोगेल, ए.आई. ए. टेक्स्ट बुक ऑफ क्वांटिटेटिव इनऑर्गेनिक एनालिसिस, ईएलवीएस.
12. खोसला, बी.डी., गर्ग, बी.सी., एवं गुलाटी, ए. सीनियर प्रैक्टिकल फिजिकल केमिस्ट्री, आर. चंद एवं कंपनी, नई दिल्ली 2011
13. स्वामी, एस.अग्रवाल, एस. मिश्रा, एस.के. प्रैक्टिकल केमिस्ट्री, मैकग्रा हिल इंडिया, प्रथम संस्करण 2018
14. पांडे, ओ.पी., वाजपेयी डी.एन., गिरी, एस. प्रैक्टिकल केमिस्ट्री, एस. चंद
15. गोस्वामी, सी. दीक्षित, पी. प्रायोगिक रसायन विज्ञान, म.प्र. हिंदी ग्रंथ अकादमी

Handwritten signatures and marks at the bottom of the page.



Estb. 1963

Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust  
**Kasturbagram Rural Institute**  
 Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020  
 An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



Syllabus – B.Sc IInd Year – Academic Session 2025-26

(Under NEP 2020 &amp; As per Ordinance 14A)

SEMESTER - IV

SUBJECT – Chemistry (रसायनशास्त्र)

COURSE CODE: BSCM402CHT / BSCO403CHT

Chemi- Energetic, Phase Equilibria

रासायनिक ऊर्जिकी, प्रावस्था साम्य

(Minor/Open Elective)

MAXIMUM MARKS : 100 (60+40)  
TOTAL CREDITS : 06MINIMUM MARKS : (21+14)  
TOTAL HOURS : 64**AIMS**

This course is designed with the aim to provide knowledge of subject to the students and develop understanding of Basic concepts of subject.

**OBJECTIVES**

- To give an understanding about the Basic concepts of subject.
- To provide guidance to students for better understanding of key concepts, thoughts and theories.
- Expansion of knowledge from learning to applicability as well as understanding Chemistry.
- To develop broad thinking and awareness about the necessary concepts, system and terminologies.

**TEACHING METHODOLOGY**

- The Teaching Methodology shall be based on the scientifically proven methods of demonstration and Modern Strategies.
- The Teaching Methodology for the present course would include Lecture cum Discussion and demonstration. Teaching will be Bilingual.

**COURSE LEARNING OUTCOMES (CLO)**

- Student will be able to understand meaning and Significance of Ancient Chemistry, different ideologies and approaches.
- By the end of this course students will learn the following aspects of Chemistry:
  - Law of thermodynamics
  - Concept of phase equilibrium with reference to solid solution, liquid-liquid mixtures, partially miscible liquids.
  - Basic concept of electrochemistry.

Unit इकाई	Contents पाठ्यक्रम की विषय वस्तु	घंटे Hrs.
1	<b>ऊष्मागतिकी –</b> 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 H की गणना। जूल थॉमसन प्रभाव एवं उसका सिद्धांत, प्रतिलोमन तापमान।	12
	<b>Thermodynamics –</b> 1. First law of thermodynamics – Concept of heat (Q), work (W), internal energy (U), statement of first law, Enthalpy (H), Relation between heat capacities. - Calculation of Q, W, ΔU and ΔH under isothermal and adiabatic conditions for Reversible, Irreversible and Free (ideal and vander waals) expansions of gases. Joule Thomson effect and its theory, Inversion temperature.	
2	<b>ऊष्मागतिकी का द्वितीय नियम – कार्नॉट चक्र, ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम का अभिकथन।</b> <b>एन्ट्रापी की अवधारणा, उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय प्रक्रियाओं के लिए एन्ट्रापी परिवर्तन की गणना, अवशिष्ट एन्ट्रॉपी की अवधारणा।</b> – मुक्त ऊर्जा फलन : गिब्स एवं हेल्मडोल्ड्स उर्जा। ताप (T), आयतन (V), एवं दाब (P) के साथ एन्ट्रॉपी (S), गिब्स मुक्त उर्जा (G) एवं कार्य फलन (A) का परिवर्तन। मुक्त उर्जा परिवर्तन एवं स्वतः प्रवर्तितता (Spontaneity) गिब्स हेल्मडोल्ड्स समीकरण। 3. ऊष्मागतिकी का तृतीय नियम – – नर्नस्ट उष्मा प्रमेय एवं उसका महत्व, तृतीय नियम का अभिकथन, पदार्थ की निरपेक्ष एन्ट्रापी की गणना।	14

Handwritten signatures and marks at the bottom of the page.

	<p><b>Second Law of thermodynamics</b> Carnot cycle, statement of the second law of thermodynamics. Concept of Entropy, calculation of entropy change for Reversible and irreversible process. 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) &amp; Pressure (P), Free energy change and spontaneity, Gibbs-Helmholtz equation. <b>2. Third law of Thermodynamics</b> Nernst heat theorem and its significance, Statement of third law, Calculation of absolute entropy of substance.</p>	
3	<p><b>विद्युत रसायन -</b> विद्युत चालकता : धातुओं एवं विद्युत अपघट्य विलयनों में चालकता, विशिष्ट, मोलर एवं तुल्यांकी चालकता, तुल्यांकी चालकता का मापन। चालकता पर तनुकरण का प्रभाव। आयनों का अभिगमन। कोहलरौश नियम एवं उसके अनुप्रयोग।</p>	12
	<p><b>- Electrochemistry -</b> <b>Electrical Conduction</b> : Conductin in metals and in electrolyte solutions. Specific equivalent, and molar conductivity. Measurement of equivalent conductance. Effect of dilutin of conductivity, Migration of ions. Kohlrausch law and its applications.</p>	
4	<p>दुर्बल एवं प्रबल विद्युत अपघट्य: प्रबल विद्युत अपघट्य का सिद्धांत, डिबाई- हकल-ओनसागर (डीएचओ) सिद्धांत एवं समीकरण। 1. अभिगमनांक : अभिगमनांक का निर्धारण - हिटोर्फ विधि, चल सीमा विधि। 2. इलेक्ट्रोड अभिक्रियाएं: नर्नटस्ट समीकरण, एकल इलेक्ट्रोड विभव की व्युत्पत्ति। 3. इलेक्ट्रोड- संदर्भ इलेक्ट्रोड, मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड, क्विनहाइड्रोन इलेक्ट्रोड, ग्लास इलेक्ट्रोड, कैलोमल इलेक्ट्रोड। 4. मानक इलेक्ट्रोड विभव, विद्युत रासायनिक श्रृंखला एवं इसके अनुप्रयोग। 5. इलेक्ट्रोकेमिल सेल: नर्नटस्ट समीकरण, सेल के ई.एम.एफ. की गणना।</p>	14
	<p><b>Weak and strong electrolytes</b>: Theory of strong electrolytes, Debye-Huckel-Onsager (DHO) theory and equation. 2. Transport numbers: Determination of transport numbers by Hittorf method and Moving boundary method. 3. Electrode reactions: Nernst equation, Derivatin of equation for single electrode potential. 4. Electrodes: Reference electrodes, Standard hydrogen electrode, Quinhydrone electrode, Glass electrode, Calomel electrode. 5. Standard electrode potential, Electrochemical series and its applications. 6. Electrochemical cells: Nernst equatin, calculation of e.m.f. of cell.</p>	
5	<p><b>प्रावस्था साम्य -</b> 1. प्रावस्था की अवधारणा, अवयव एवं स्वतंत्रता की कोटि, अभिक्रियाशील एवं क्रियाशील तंत्रों के लिए गिब्स प्रावस्था नियम की उष्मागतिकीय व्युत्पत्ति। 2. क्लॉसियस-क्लैपेरोन समीकरण एवं ठोस-द्रव, द्रव-वाष्प, ठोस-वाष्प साम्य के लिए इसके अनुप्रयोग। 3. एक-घटक तंत्र के लिए प्रावस्था आरेख एवं अनुप्रयोग :- जल एवं सल्फर तंत्र। 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-H<sub>2</sub>O तंत्र। 4. द्विअंगी विलयन: राउल्ट का नियम, आदर्श, अनादर्श या स्थिरक्वथांकी द्विअंगी मिश्रणीय द्रव, अमिश्रणीय द्रव, वाष्प आसवन।</p>	12
	<p><b>Phase equilibrium -</b> 1. Concept of phases. Components and degrees of freedom. Thermodynamic derivation of Gibbs phase Rule for reactive and nonreactive systems. 2. Clausius -Clapeyron equation and its applications to Solid-Liquid, Liquid-Vapour and Solid-Vapour equilibria. 3. Phase diagram for one component systems with application- Water and sulphur system. Phase diagrams for systems of solid-liquid equilibria involving Eutectic, Congruent and Incongruent melting points. Water and sulfure system, Ag-pb and Mg-Zn system, NaCl-H<sub>2</sub>O system. 4. Binary solutions: Raoult's Law, Ideal and Non-ideal or Azeotropic mixtures, Immiscible liquids, Steam distillation.</p>	
	<p><b>संदर्भ ग्रंथ सूची -</b> 8. वरियर, ए. एवं गोयल, एस., बी.एससी. केमिस्ट्री कंबाईंड, (हिंदी में) कृष्णा एजुकेशनल पब्लिशर्स 9. Lee, J.D., Concise Inorganic Chemistry, Wiley, 2008 Fifth Edition. 10. Kalia, K.C. Puri, B.R., Sharma, L.R. Principales of Inorganic Chemistry, Vishal Publishing Co. 2020. 11. Sodhi, G.S., Textbook of Inorganic Chemistry, Viva Books Private Limited, New Delhi, 12. Singh, J., Singh, J. and Anandavardhan, S., A Logical Approach to Modern Inorganic Chemistry, Anu Books 2019. 13. म.प्र. हिंदी ग्रंथ अकादमी, भोपाल द्वारा विषय से संबंधित प्रकाशित पुस्तकें। 14. <a href="http://www.mphindigranthacademy.org/">http://www.mphindigranthacademy.org/</a></p>	

29/9/20

*(Handwritten signatures and marks)*



Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust  
**Kasturbagram Rural Institute**



कस्तूरबा गांधी  
राष्ट्रीय स्मृति  
संस्थान

Estb. 1963

**Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020**  
An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore

SEMESTER - IV

SUBJECT - Chemistry Practical (रसायनशास्त्र प्रायोगिक)

COURSE CODE: BSCM402CHP / BSCO403CHP

(Minor/Open Elective)

MINIMUM MARKS: (21+14)

TOTAL HOURS: 64

MAXIMUM MARKS: 100 (60+40)  
TOTAL CREDITS: 02

इकाई Section	पाठ्यक्रम की विषयवस्तु Practical	घंटे Hrs.
1	<p>उष्मा रसायन :-</p> <p>(क) निम्न प्रयोगों द्वारा कैलोरीमीटर की उष्मा धारिता का निर्धारण -</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• किसी ज्ञात तंत्र के एन्थैल्पी डेटा में परिवर्तन (सल्फ्यूरिक एसिड के विलयन की ज्ञात एन्थैल्पी या उदासीनीकरण की एन्थैल्पी से कैलोरी मीटर की उष्मा धारिता की बैक गणना की विधि)</li> <li>• शीतल जल द्वारा ग्रहण की गई उष्मा, गर्म जल द्वारा व्यक्त उष्मा के समतुल्य होती है।</li> </ul> <p>(ख) निम्नलिखित की एन्थैल्पी का निर्धारण -</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• सोडियम हाइड्रॉक्साइड द्वारा हाइड्रोक्लोरिक अम्ल का उदासीनीकरण</li> <li>2 एथेनोइक अम्ल का आयनीकरण</li> <li>3 लवण का जलयोजन</li> </ul> <p>(ग) लवण के जलीय घोल (<math>KNO_3</math>, <math>NH_4Cl</math>) की एन्थैल्पी (उष्माशोषी एवं उष्माक्षेपी) का निर्धारण</p> <p>(घ) उष्मा रासायनिक विधि द्वारा द्विक्षारीय अम्ल की क्षारीयता का निर्धारण- क्षार के विभिन्न आयतनों के योग के लिए तापमान एवं समय के ग्राफ में तापमान के परिवर्तनों द्वारा प्रथम चरण के उदासीनीकरण की एन्थैल्पी की गणना।</p> <p>(ड) जल में बेंजोइक अम्ल की घुलनशीलता का अध्ययन एवं एन्थैल्पी में परिवर्तन (<math>\Delta H</math>) का निर्धारण।</p>	20
	<p><b>Thermochemistry -</b></p> <p>(a) Determination of heat capacity of a calorimeter using following experiments -</p> <p>(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)</p> <p>(ii) Heat gained by cold water is equal to heat lost by hot water.</p> <p>(b) <b>Determination of enthalpy of following -</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Neutralization of hydrochloric acid with sodium hydroxide.</li> <li>o Ionization of ethanoic acid.</li> <li>o Hydration of salt.</li> </ul> <p>(c) <b>Determination of enthalpy-</b> (endothermic and exothermic) of aqueous solution of salts (<math>KNO_3</math>, <math>NH_4Cl</math>)</p> <p>(d) <b>Determination of basicity of a diprotic acid by the thermochemical method -</b> 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 (<math>\Delta H</math>)</p>	
2	<p>प्रावस्था साम्य -</p> <p>(क) क्रांतिक विलयन ताप (CST) का निर्धारण, CST पर फिनोल - जल तंत्र का संघटन एवं उस पर सोडियम क्लोराइड व संविसनिक अम्ल की अशुद्धियों के प्रभाव का अध्ययन करना।</p> <p>(ख) शीतलन वक्र, ज्वलन नलिका विधि का उपयोग करके प्रावस्था आरेख का चित्रण</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• सरल गलन क्रांतिक एवं</li> <li>• सर्वांगसम गलन तंत्र</li> </ul> <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> <p>i- <math>I(aq) + I^-(aq) \rightarrow I^-(aq)</math></p> <p>ii- <math>Cu^{2+}(aq) + nNH_3 \rightarrow Cu(NH_3)_n^{2+}</math></p>	18

**Phase Equilibria –**

- 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.
- b) Construction of the phase diagram using cooling curves or ignition tube method –
  - i. Simple eutectic and
  - ii. Congruently melting systems.
- c) Distribution of acetic/benzoic acid between water and cyclohexane.
- d) Study of the equilibrium of following reactions by the distribution method –
  - i.  $I(aq) + I^-(aq) \rightarrow I_2(aq)$
  - ii.  $Cu^{2+}(aq) + nNH_3 \rightarrow Cu(NH_3)_n^{2+}$

3

प्रभाजी आसवन / वाष्प आसवन द्वारा यौगिकों का शुद्धिकरण / पृथक्करण कक्षा में किया गया कोई अन्य प्रयोग

14

Purification/separation of compounds by Fractional distillation/Steam distillation. Any other Experiment carried out in the class.

4

- (Content added by members of college level Board of studies committee)
- औद्योगिक भ्रमण
- Educational Visits.
- E- Content preparation

12

संदर्भ ग्रंथ :-

1. गोस्वामी ए.के. मेहता ए., खानम रेहाना, ओ.आर.एस., यूजीसी प्रैक्टिकल केमिस्ट्री वॉल्यूम 1, प्रगति प्रकाशन 2015
2. गोयल, एस. बी.एससी. केमिस्ट्री प्रैक्टिकल, कृष्ण पब्लिकेशन
3. वोगेल, ए.आई. ए. टेक्स्ट बुक ऑफ क्वांटिटेटिव इनऑर्गेनिक एनालिसिस, ईएलवीएस.
4. खोसला, बी.डी., गर्ग, बी.सी., एवं गुलाटी, ए. सीनियर प्रैक्टिकल फिजिकल केमिस्ट्री, आर. चंद एवं कंपनी, नई दिल्ली 2011
5. रत्नानी, एस.अग्रवाल, एस. मिश्रा, एस.के. प्रैक्टिकल केमिस्ट्री, मैकाग्रा हिल इंडिया, प्रथम संस्करण 2018
6. पांडे. ओ.पी., वाजपेयी डी.एन., गिरी, एस. प्रैक्टिकल केमिस्ट्री, एस. चंद
7. गोस्वामी, सी. दीक्षित, पी. प्रायोगिक रसायन विज्ञान, म.प्र. हिंदी ग्रंथ अकादमी

.....

Handwritten signatures and dates: 12/9/25, and several illegible signatures.



Syllabus – B.Sc. IIInd Year – Academic Session 2025-26  
 (Under NEP 2020 & As per Ordinance 14A)

SEMESTER IV

SUBJECT – BOTANY (MAJOR)

COURSE: BSCM401BTT- INDUSTRIAL BOTANY

वनस्पति शास्त्र

औद्योगिक वनस्पतिशास्त्र

MAXIMUM MARKS : 100 (60+40)  
 TOTAL CREDITS : 04

MINIMUM MARKS : (21+14)  
 TOTAL HOURS : 64

**AIMS**

This course is designed with the aim to provide knowledge of botany to the students and develop understanding of basic concepts of Industrial Botany.

**OBJECTIVES**

- To give an understanding about the basic concepts of Industrial Botany.
- Industrial botany is the commercial exploitation of plants by people.
- It contributes significantly to anthropology, biology, conservation, botany and other fields of science.
- To develop broad thinking and awareness about the necessary concepts and terminologies.

**TEACHING METHODOLOGY**

- The Teaching Methodology shall be based on the scientifically proven methods of demonstration and Modern Strategies.
- The Teaching Methodology for the present course would include Lecture, practical and observational.
- Teaching will be Bilingual.

**COURSE LEARNING OUTCOMES (CLO)**

- This course will provide knowledge on plants and their parts used in various industries.
- Students will get an idea to establish plant based natural product industry.
- This course will make the students self-reliant.

UNIT	CONTENTS	DURATION
UNIT I	<b>Plants in Timber Industry:</b> 1.1 Timber yielding trees of India and their products (Shisham, Sal, Teak, Deodar, Babool) 1.2 Bamboo and Cane Industry. 1.3 Kattha Industry.	12 Hours
	इमारती लकड़ी उद्योग में पादप 1.1 भारत में इमारती लकड़ी उत्पादक वृक्ष एवं उनके उत्पाद (शीशम, साल, सागौन, देवदार, बबूल) 1.2 बांस और बेंत उद्योग। 1.3 कत्था उद्योग	
UNIT II	<b>Leaf Based Industries-</b> 1.1. Utility products of leaf (Palash, Banana), 1.2. Tea Industry (Production of various types of teas) 1.3. Leaf oil Industry (Mint, Camphor, Neem, Tulsi, Eucalyptus and Lemon grass). 1.4. Leaves used as spices (Kasoori Methi, Pudina, Curry pattas, Onion, Tejpatta)	14 Hours
	पत्ती आधारित उद्योग 1.1 पत्तियों के उपयोगी उत्पाद (पलाश, केला) 1.2 चाय उद्योग (विभिन्न प्रकार की चाय का उत्पादन) 1.3 पत्तियों से प्राप्त तेल उद्योग (पुदीना, कपूर, नीम, तुलसी, नीलगिरी और लेमन ग्रास)	

26/09/25



Estb. 1963

Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust  
**Kasturbagram Rural Institute**

**Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020**

An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



**Syllabus – B.Sc. IInd Year – Academic Session 2025-26**  
**(Under NEP 2020 & As per Ordinance 14A)**

	<p>1.3 पत्तियों से प्राप्त तेल उद्योग (पुदीना, कपूर, नीम, तुलसी, नीलगिरी और लेमन ग्रास)</p> <p>1.4 मसाले के रूप में उपयोग की जाने वाली पत्तियां (कसूरी मेथी, पुदीना, करी पत्ता, प्याज और तेजपत्ता)।</p>	
UNIT III	<p><b>Flower based Industries-</b></p> <p>1.1. Perfume products of Gulab, Jasmine, Henna.</p> <p>1.2. Color Industry (Food and Holi colors),</p> <p>1.3. Raw material for Fermentation (Mahua)</p>	14 Hrs
	<p><b>फूल आधारित उद्योग</b></p> <p>1.1 गुलाब, चमेली और मेंहदी के इत्र उत्पाद।</p> <p>1.2 रंग उद्योग (खाद्य और होली के रंग)</p> <p>1.3 किण्वन के लिए कच्चा माल (महुआ)</p>	
UNIT IV	<p><b>Fruits and Seed based Industries-</b></p> <p>1.1. Jams, Jellies, Juice, Sauce and Pickles,</p> <p>1.2. Poha and Daal Industry.</p> <p>1.3. Edible Oil Industry (Groundnut, Soyabean)</p> <p>1.4. Starch, Glucose, and Dextrose Industry.</p>	12 Hrs
	<p><b>फल और बीज आधारित उद्योग –</b></p> <p>1.1 जैम, जेली, जूस, सॉस, अचार</p> <p>1.2 पोहा और दाल उद्योग।</p> <p>1.3 खाद्य तेल उद्योग (मूंगफली और सोयाबीन)</p> <p>1.4 स्टार्च, ग्लूकोज और डेक्सट्रोस उद्योग।</p>	
UNIT V	<p><b>Other parts of plant based Industries-</b></p> <p>1.1. Sugar and Jaggery Industries.</p> <p>1.2. Jute and Agarbatti stick making industry.</p> <p>1.3. Project proposal preparation for establishment of an industry.</p> <p>1.4. Grants and funding provider organization of India.</p>	12 Hrs
	<p><b>पौधों के अन्य भाग आधारित उद्योग</b></p> <p>1.1 चीनी और गुड़ उद्योग।</p> <p>1.2 जूट और अगरबत्ती बनाने का उद्योग</p> <p>1.3 उद्योग स्थापित करने हेतु परियोजना प्रस्ताव बनाना।</p> <p>1.4 भारत के अनुदान और वित्तपोषण प्रदाता संगठन।</p>	

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
26/09/25

*[Handwritten signature]*



Estb. 1963

Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust  
**Kasturbagram Rural Institute**  
Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020  
An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



Syllabus – B.Sc. IInd Year – Academic Session 2025-26  
(Under NEP 2020 & As per Ordinance 14A)

संदर्भ ग्रंथ –

1. गेराल्डईविकन्स, आर्थिक वनस्पति सिद्धांत और प्रैक्टिस, वंलुवर एकेडमिक पब्लिशर्स (2001)
2. कोचर, एस.एल. आर्थिक वनस्पति विज्ञान, केंब्रिज विश्वविद्यालय प्रेस, यूके (2016)
3. सिम्पसन, बी.बी. और ओगोर्जली, एम.सी. आर्थिक वनस्पति विज्ञान, टाटा मैकग्रेहिल प्रकाशक (1986)

वेब लिंक:

1. <https://krishi.icar.gov.in/ispul/bitstream/123456789/19515/1/Timber.pdf>
2. File:///C:/Users/CSP/Downloads/7B.pdf
3. <https://swsu.ru/sbornik-statev/pdf/11chapter%202.pdf>

#### GUIDELINES & RULES FOR STUDENTS

- The students are expected to follow the following rules for deriving maximum benefits of the course
- Don't leave the campus without permission. In case of emergency, written permission from the Course Coordinator is required. Be punctual and attend all sessions, Lectures and other activities
- Take responsibility of your own work Follow the timetable, home assignments and projects should be submitted within the stipulated time period.
- A minimum of 75% attendance is compulsory for all the student.

सह-  
[Signature]  
[Signature]  
[Signature]  
[Signature]  
26/09/25  
[Signature]



Estb. 1963

Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust  
**Kasturbagram Rural Institute**

**Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020**  
An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



Syllabus – B.Sc. IInd Year – Academic Session 2025-26  
(Under NEP 2020 & As per Ordinance 14A)

SEMESTER IV

SUBJECT – BOTANY (MAJOR)

वनस्पति शास्त्र

COURSE: BSCM402BTP - INDUSTRIAL BOTANY PRACTICAL प्रायोगिक वनस्पतिशास्त्र

MAXIMUM MARKS : 100 (60+40)

TOTAL CREDITS : 02

MINIMUM MARKS : (21+14)

TOTAL HOURS : 64

S.No.	PRACTICAL	Duration
1.	स्थानिय रूप से उपलब्ध फूलों से होली के रंग तैयार करना। Preparation of Holi color's from locally available flowers.	6 Hours
2.	स्थानिय रूप से उपलब्ध फूलों से खाद्य रंग तैयार करना। Preparation of food colors forms locally available flowers.	6 Hours
3.	आसवर विधि द्वारा इत्र निष्कर्षण प्रक्रिया का अध्ययन करना। Perfume extraction process by distillation method.	6 Hours
4.	जैम, जेली, और अचार की तैयारी और संरक्षण तकनीक का अध्ययन करना। Preparation and preservation techniques of jams, jelly and pickles.	6 Hours
5.	रस(निंबू और संतरा आदि) का निष्कर्षण और संरक्षण का अध्ययन करना। Extraction and preservation of juices (lemon and orange etc.)	6 Hours
6.	विभिन्न प्रकार की चाय (तुलसी की चाय, नींबू की चाय आदि) तैयार करना। Preparation of different type of teas (Tulsi tea, lemon tea etc.)	6 Hours
7.	तेल देने वाली पत्तियों की पहचान, संग्रह और निष्कर्षण का अध्ययन करना। Identification, collection and extraction of oil yielding leaves.	6 Hours
8.	पत्तेदार मसालों की पहचान, संग्रह और नमूना तैयार करना। Identification, collection and specimen preparation of leafy spices.	6 Hours
9.	पलाश और केले के पत्तों से दौना और पत्तल तैयार करने का प्रशिक्षण। Hands on training for preparation of "Douna and Pattal" using Palash and Banana leaves.	6 Hours
10.	किसी पौधों आधारित औद्योगिक इकाई का भ्रमण। Visit to any plant-based industry.	5 Hours
11.	विभिन्न उद्योगों में प्रयुक्त पौधों के विभिन्न भागों के हर्बरियम तैयार करना। प्रायोगिक कार्य स्थानीय उपलब्धता के अनुसार किया जा सकता है। Herbarium preparation of different parts of plants used in various industries. *Practicals can be performed according to availability.	5 Hours

28/

28/

28/

26/09/25

28/09/25



Estb. 1963

Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust  
**Kasturbagram Rural Institute**  
 Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020  
 An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



Syllabus – B.Sc. IInd Year – Academic Session 2025-26  
 (Under NEP 2020 & As per Ordinance 14A)

SEMESTER IV  
 SUBJECT – BOTANY (MINOR) वनस्पति शास्त्र  
 COURSE: BSCM402BTT - INDUSTRIAL BOTANY II औद्योगिक वनस्पतिशास्त्र II

MAXIMUM MARKS : 100 (60+40)  
 TOTAL CREDITS : 04

MINIMUM MARKS : (21+14)  
 TOTAL HOURS : 64

**AIMS**

This course is designed with the aim to provide knowledge of botany to the students and develop understanding of basic concepts of Botany.

**OBJECTIVES**

- To give an understanding about the basic concepts of Botany.
- To provide guidance to students for better understanding of concepts, thoughts and theories with practical.
- Expansion of knowledge from learning to applicability as well as understanding and identifying applied botany.
- To develop broad thinking and awareness about the necessary concepts and terminologies.

**TEACHING METHODOLOGY**

- The Teaching Methodology shall be based on the scientifically proven methods of demonstration and Modern Strategies.
- The Teaching Methodology for the present course would include Lecture, practical and observational. Teaching will be Bilingual.

**COURSE LEARNING OUTCOMES (CLO)**

- Students will be able to recognize different parts of plants used in plant-based industries.
- This course will provide practical knowledge to establish small- or large-scale plant based industries.
- Students will get an idea to establish plant based natural product industry.

UNIT	CONTENTS	DURATION
UNIT I	1. Flower based Industries – 1.1 Color Industry – • Food color • Holi color 1.2 Perfume products of Gulab, Jasmine, Henna 1.3 Raw material for Fermentation (Mahua)	14 Hours
	1. फूल आधारित उद्योग 1.1 रंग उद्योग • खाद्य रंग • होली के रंग 1.2 गुलाब, चमेली, और मेहंदी के इन उत्पाद 1.3 किण्वन के लिए कच्चा माल (महुआ)	
UNIT II	Fruits based Industries – 1. Formation of – • James • Jellies • Juice • Sauce	14 Hours

Handwritten signatures and date: 26/09/25



Estb. 1963

Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust  
**Kasturbagram Rural Institute**  
Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020  
An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



Syllabus – B.Sc. IInd Year – Academic Session 2025-26  
(Under NEP 2020 & As per Ordinance 14A)

	<ul style="list-style-type: none"><li>Pickles</li></ul> <p>2. Poha and Daal Industry.</p> <p>1. फल आधारित उद्योग</p> <ul style="list-style-type: none"><li>जैम</li><li>जैली</li><li>जूस</li><li>सॉस</li><li>आचार</li></ul> <p>2. पोहा और दाल उद्योग</p>	
UNIT III	<p>1. Seed based industry -</p> <p>1.1 Edible Oil Industry -</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Groundnut</li><li>Soyabean</li></ul> <p>1.2 Starch, Glucose and Dextrose Industry.</p> <p>बीज आधारित उद्योग</p> <p>1. खाद्य तेल उद्योग</p> <ul style="list-style-type: none"><li>मुंगफली</li><li>सोयाबीन</li></ul> <p>2. स्टार्च, ग्लूकोज और डेक्सट्रोस उद्योग</p>	12 Hours
UNIT IV	<p>1. Other parts of plant industries -</p> <p>1.1 Sugar Industry</p> <p>1.2 Jaggery Industry</p> <p>1.3 Jute and Agarbatti stick making industry.</p> <p>पौधों के अन्य भाग आधारित उद्योग</p> <p>1.1 चीनी उद्योग</p> <p>1.2 गुड़ उद्योग</p> <p>1.3 जूट और अगरबत्ती बनाने का उद्योग</p>	12 Hours
UNIT V	<p>1. Project proposal preparation of establishment of an industry.</p> <p>2. Grants and funding provider organization of India.</p> <p>1. उद्योग स्थापित करने हेतु परियोजना प्रस्ताव बनाना.</p> <p>2. भारत के अनुदान और वित्तपोषण प्रदाता संगठन</p>	12 Hours

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
26/09/25  
*[Handwritten signature]*



Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust  
**Kasturbagram Rural Institute**

**Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020**  
An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



Syllabus – B.Sc. IInd Year – Academic Session 2025-26  
(Under NEP 2020 & As per Ordinance 14A)

**SUGGESTED READINGS: -**

1. Gerald E Wickness Economic Botany, principles and Practices, Kulver Academic Publishers (2001).
2. Kocchar, S.L. Economic Botany, Cambridge University Press, UK (2016).
3. Simpson, B.B. and Ogorzaly, M.C. Economic Botany, Tata Macgray Hill Publisher(1986).

**SUGGESTED ONLINE MATERIAL :-**

1. <http://krishi.icar.gov.in/ispul/bitstream/123456789/19815/1/Timber.pdf>
2. <file:///C:/Users/CSP/Downloads/7B.pdf>
3. <https://swsu.ru/sbornik-statev/pdf/11chapter%202.pdf>

**GUIDELINES & RULES FOR STUDENTS**

- The students are expected to follow the following rules for deriving maximum benefits of the course
- Don't leave the campus without permission. In case of emergency, written permission from the Course Coordinator is required. Be punctual and attend all sessions, Lectures and other activities
- Take responsibility of your own work Follow the timetable, home assignments and projects should be submitted within the stipulated time period.
- A minimum of 75% attendance is compulsory for all the students.

*Signature*      *Signature*      *Signature*      *Signature*      *26/09/25*      *Signature*



Estb. 1963

Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust  
**Kasturbagram Rural Institute**  
Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020  
An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore



Syllabus – B.Sc. IInd Year – Academic Session 2025-26  
(Under NEP 2020 & As per Ordinance 14A)

SEMESTER IV  
SUBJECT – BOTANY II (MINOR) वनस्पति शास्त्र ॥  
COURSE : BSCM402BTP – INDUSTRIAL BOTANY PRACTICAL II

MAXIMUM MARKS : 100 (60+40)  
TOTAL CREDITS : 02

MINIMUM MARKS : (21+14)  
TOTAL HOURS : 64

S.No.	PRACTICAL	Duration
1	स्थानीय रूप से उपलब्ध फूलों से होली के रंग तैयार करना Preparation of Holi colors from locally available flowers.	12 Hours
2	स्थानीय रूप से उपलब्ध फूलों से खाद्य रंग तैयार करना Preparation of food colors from locally available flowers.	12 Hours
3	आसवन विधि द्वारा इत्र निष्कर्षण प्रक्रिया का अध्ययन करना Perfume extraction process by distillation method.	12 Hours
4	जैम, जैली और अचार की तैयारी और संरक्षण तकनीक का अध्ययन Preparation and preservation techniques of jams, jellies and pickles.	13 Hours
5	रस (निम्बू और संतरा आदि) का निष्कर्षण और संरक्षण का अध्ययन करना Extraction and preservation of juices (Lemon and orange etc.)	15 Hours

*[Signature]*

*[Signature]*

*[Signature]*

26/09/25  
*[Signature]*



**Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust**  
**Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020**  
**An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore**

Estb. 1963



**Syllabus – B.Sc IInd Year – Academic Session 2025-26**  
 (Under NEP 2020 & As per Ordinance 14A)

**SEMESTER - IV**

**SUBJECT – Chemistry रसायनशास्त्र**

**COURSE CODE: BSCM401CHT**

**Transition Elements, Chemi- energetic, Phase Equilibria**

**संक्रमण तत्व, रसायनिक आर्जिकी, प्रवस्था सांय**

**Paper-II (Major)**

**MAXIMUM MARKS: 100 (60+40)**  
**TOTAL CREDITS : 06**

**MINIMUM MARKS: (21+14)**  
**TOTAL HOURS: 64**

**AIMS**

This course is designed with the aim to provide knowledge of subject to the students and develop understanding of Basic concepts of subject.

**OBJECTIVES**

- To give an understanding about the Basic concepts of subject.
- To provide guidance to students for better understanding of key concepts, thoughts and theories.
- Expansion of knowledge from learning to applicability as well as understanding Chemistry.
- To develop broad thinking and awareness about the necessary concepts, system and terminologies.

**TEACHING METHODOLOGY**

- The Teaching Methodology shall be based on the scientifically proven methods of demonstration and Modern Strategies.
- The Teaching Methodology for the present course would include Lecture cum Discussion and demonstration. Teaching will be Bilingual.

**COURSE LEARNING OUTCOMES (CLO)**

- Student will be able to understand meaning and Significance of Ancient Chemistry, different ideologies and approaches.
- They will be able to explain basic concept of Coordination chemistry & chemistry of d & f –block elements.
- By the end of this course students will learn the following aspects of Chemistry:
  - Stereochemistry of transition metal complexes.
  - Law of thermodynamics
  - Concept of phase equilibrium with reference to solid solution, liquid-liquid mixtures, partially miscible liquids.
  - Basic concept of electrochemistry.

Unit इकाई	Contents	घंटे Hrs.
1	<p>पाठ्यक्रम की विषय वस्तु</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● भारतीय रसायन की ज्ञान परंपरा –               <ul style="list-style-type: none"> <li>– प्राचीन भारत के रसायनज्ञ एवं उनकी कृतियाँ : नागार्जुन, वाम्बट्ट, गोविदाचार्य, यशोधर, रामचन्द्र, सोमदेव आदि।</li> <li>– रस के विषय में विद्ययात्मक ज्ञान – मुख्य रसः महारस, उपरस, सामान्यरस, रत्न, धातु, विष, क्षार, अम्ल, लवण, लोहमस।</li> <li>महारसः अन्न, वैकान्त, भाषिक, विमला, शिलाजतु, सारसक, चपला, रसक।</li> <li>उपरसः गधक, गैरिक, काशिस, सुवरी, लालक, मनः, शिला, अंजन, कंकुछ।</li> </ul> </li> <li>सामान्य रसः कोथिला, गोरीषाषण, नवसार, वराटक, अग्निजार, लाजवती, गिरि, सिंदूर, हिंगुल, मुर्दाब, श्राकम्।</li> <li>– की एवं एक-ब्लॉक तत्वों का रसायन –               <ul style="list-style-type: none"> <li>1. संक्रमण तत्वों का रसायन विज्ञान: प्रथम, द्वितीय व तृतीय संक्रमण श्रृंखला, इलेक्ट्रॉनिक विन्यास, समन्वय ज्यामिति, रंग, परिवर्तनीय संयोजकता, वर्णकनीय, चुंबकीय एवं उत्क्षेपण गुण, संकुल बनाने की क्षमता के विशेष संदर्भ में सामान्य समूह प्रचलन।</li> <li>3. आंतरिक संक्रमण तत्वों का रसायन विज्ञान: लैंथेनाइड्स एवं एक्टिनाइड्स – इलेक्ट्रॉनिक विन्यास, ऑक्सीकरण अवस्था, रंग, वर्णकनीय और चुंबकीय गुण के विशेष संदर्भ में सामान्य समूह प्रचलन। लैंथेनाइड संकुचन।</li> <li>3. ट्रांससूचनिक तत्व : सामान्य परियय।</li> </ul> </li> </ul>	12

11/10/23  
 V. K. Singh

<p><b>- Knowledge Tradition of Indian Chemistry –</b>          - Ancient Indian chemists and their works :- Nagarjuna, Govindacharya, Yashodhara, Ranchandra, Somadeva, etc.  <b>- Introductory idea about rasas :-</b>  <b>Main rasa:</b> Maharas, Uparas, Common ras, Ratna, Dhatu, Poiston, Alkali, Acid, Salt, Lauhabhasma.</p> <p><b>Maharas:-</b> Abram, Valkrant, Bhaski, Vimala, Shilajatu, Sasak, Chapala, Rasak.  <b>Uparas:-</b> Gandhak, Garik, Kashis, Suvari, Lalah, Manah, Shila, Anjana, Kankushha.  <b>Common Rasa:-</b> Koyla, Gauripashan, Navasara, Varataka, Agnijar, Lajavarta, Giri Sindoor, Hingul, Murda Shirangakam.</p> <p><b>- Chemistry of d- &amp; f-block elements –</b>  <b>1. Chemistry of Transition elements:</b> 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.  <b>2. Chemistry of Inner Transition elements:</b> 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)  <b>3. Transuranic elements:-</b> General Introduction.</p>	<p>14</p> <p><b>2</b></p> <p><b>समन्वय रसायन विज्ञान –</b>  <b>1. सक्रमण धातु संकुलों की संरचनाएँ, समावयवता एवं धातु-लिगेड आबंधन संकुलों के लिए वर्ण सिद्धांत।</b> सिडविक द्वारा इलेक्ट्रॉनिक व्याख्या।  <b>संयोजकता बंध सिद्धांत</b> (लैसेस बंध थ्योरी -बीबीटी) के अभिग्रहीत एवं चतुफलकीय, समतल, चतुर्भुजी, अष्टफलकीय संकुलों हेतु अनुप्रयोग। संयोजकता बंध सिद्धांत की सीमाएँ।  <b>डी-कसक क्षेत्र सिद्धांत</b> (क्रिस्टल फील्ड थ्योरी-सीएफटी) के अभिग्रहीत एवं अनुप्रयोग, क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत (क्रिस्टल फील्ड थ्योरी-सीएफटी) के अभिग्रहीत एवं अनुप्रयोग, डी-कसक क्षेत्र सिद्धांत (क्रिस्टल फील्ड थ्योरी-सीएफटी) के अभिग्रहीत एवं अनुप्रयोग, क्रिस्टल क्षेत्र स्थाईकरण ऊर्जा (CFSE)। दुर्बल एवं प्रबल क्षेत्रों की CFSE, क्रिस्टल क्षेत्र प्राचलता को प्रभावित करने वाले कारक।          – 10 Dq (<math>\Delta_o</math>) का मापन एवं उसका परिमाण प्रभावित करने वाले कारक। अष्टफलकीय एवं चतुफलकीय संकुलों की तुलना। अष्टफलकीय ज्यामिति की चतुर्भुजीय विकृतियाँ। जॉन टेल्सर प्रमेय। समतल चतुर्भुजी ज्यामिति। सीएफटी की सीमाएँ।          – लिगेड क्षेत्र सिद्धांत एवं आणविक कसक (MO) सिद्धांत के गुणालक परिदृश्य। स्पेक्ट्रोकोमिकल एवं नेफेऑक्सिटिक श्रृंखलाएँ।  <b>2. समन्वय रसायन में समावयवता –</b>  <b>संरचनात्मक समावयवता – आयनीकरण, लिंकेज, समन्वय, लिगेड समावयवता।</b> त्रिविम समावयवता (स्टेरियो आइसोमेरिज्म)          – ज्यामितीय समावयवता: वर्ग समतलीय धातु संकुल : <math>[MA_2B_2]</math>, <math>[MA_2BC]</math>, <math>[M(AB)_2]</math>, <math>[MABCD]</math>,          – अष्टफलकीय संकुल <math>[MA_4B_2]</math>, <math>[M(AA)_2B_2]</math>, <math>[MA_2B_4]</math>          – प्रकाशिक समावयवता: चतुफलकीय संकुल- <math>[MABCD]</math>, अष्टफलकीय संकुल <math>[M(AA)_2B_2]</math>, <math>[M(AA)_6]</math></p>	<p><b>2</b></p> <p><b>- Coordination Chemistry -</b>  <b>1. Structures, Stereochemistry and Metal-Ligand Bonding in Transition Metal Complexes-</b>          Werner theory for complexes, Electronic interpretation by Sidwick          - Valence Bond Theory (VBT) - Postulates and applications for Tetrahedral, square planar and octahedral complexes; Limitation of VBT.  <b>- Crystal Field Theory (CFT) -</b> Postulates and application: Crystal field splitting of d-orbitals. Crystal field stabilizing energy (CFSE) in Tetrahedral, Square planar and Octahedral complexes, CFSE of weak fields &amp; strong fields, Factors affecting the crystal field parameters.          - Measurement of 10 Dq (<math>\Delta_0</math>) and factors affecting its magnitude. Comparison of octahedral and tetrahedral coordination. Tetrahedral distortions from octahedral geometry. Jahn-Teller theorem. Square planar geometry Limitations of CFT.          Qualitative aspect of ligand field and Molecular orbital Theory (MOT).          Spectrochemical and Nephelauxetic series.          - Coordination number, coordination geometries of metal ions, types of ligands.  <b>2. Isomerism in coordination compounds :-</b>  <b>Structural isomerism -</b> Ionization, Linkage, Coordination-Ligand Isomerism.  <b>-Stero Isomerism :-</b>  <b>Geometrical Isomerism-</b> Square planar metal complexes of type <math>[MA_2B_2]</math>, <math>[MA_2BC]</math>, <math>[M(AB)_2]</math>, <math>[MABCD]</math>. Octahedral metal complexes of type - <math>[MA_2B_2]</math>, <math>[M(AA)_2B_2]</math>, <math>[MA_2B_4]</math>.  <b>- Optical Isomerism:</b> Tetrahedral complexes of type - <math>[MABCD]</math>; Octahedral complexes of type- <math>[M(AA)_2B_2]</math>, <math>[M(AA)_6]</math>.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Handwritten signature and date: 2/6/24

- 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 कण्डरवाल्स) प्रसार के लिए समतापीय एवं रुद्धोष्म स्थितियों के अंतर्गत Q, W, ΔU एवं H की गणना। जूल थॉमसन प्रभाव एवं उसका सिद्धांत, प्रतिलोमन तापमान।
- 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, अवशेष एन्ट्रॉपी की अवधारणा।
  - मुक्त ऊर्जा फलन : गिब्स एवं हेल्महोल्ट्स 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 हेल्महोल्ट्स समीकरण।
- ऊष्मागतिकी का तृतीय नियम -
  - नर्नस्ट उष्मा प्रमेय एवं उसका महत्व, तृतीय नियम का अभिकथन, पदार्थ की निर्येक्ष एन्ट्रॉपी की गणना।

### Thermodynamics -

- First law of thermodynamics -  
Concept of heat (Q), work (W), internal energy (U), statement of first law, Enthalpy (H), Relation between heat capacities.  
- Calculation of Q, W, ΔU and ΔH under isothermal and adiabatic conditions for Reversible, Irreversible and Free (ideal and vander waals) expansions of gases.  
Joule Thomson effect and its theory, inversion temperature.
- Second Law of thermodynamics**  
Carnot cycle, statement of the second law of thermodynamics.  
Concept of Entropy, calculation of entropy change for Reversible and irreversible process. Concept of residual entropy.  
-Free Energy Functions: Gibbs and Helmholtz energy, Variation of entropy (S), Gibbs free energy (G), spontaneity, Gibbs-Helmholtz equation.
- Third law of Thermodynamics**  
Nernst heat theorem and its significance, Statement of third law, Calculation of absolute entropy of substance.

### विद्युत रसायन -

- विद्युत चालकता - धातुओं एवं विद्युत अपघट्य विलयनों में चालकता, विशिष्ट, मोलर एवं तुल्यांकी चालकता, तुल्यांकी चालकता का मापन। चालकता पर तनुकरण का प्रभाव। आयनों का अभिमान। कोहेलरीश नियम एवं उसके अनुप्रयोग।
- दुर्बल एवं प्रबल विद्युत अपघट्य: प्रबल विद्युत अपघट्य का सिद्धांत, डिबाई-हकल-ओनसागर (डीएचओ) सिद्धांत एवं समीकरण।
- अभिगमनांक : अभिगमनांक का निर्धारण - हिटोर्फ विधि, चल सीमा विधि।
- इलेक्ट्रोड अभिक्रियाएं: नर्नस्ट समीकरण, एकल इलेक्ट्रोड विभव की व्युत्पत्ति।
- इलेक्ट्रोड-संदर्म इलेक्ट्रोड, मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड, क्विनहाइड्रोजन इलेक्ट्रोड, रत्नास इलेक्ट्रोड, कैलमेल इलेक्ट्रोड।
- मानक इलेक्ट्रोड विभव, विद्युत रासायनिक श्रृंखला एवं इसके अनुप्रयोग।
- इलेक्ट्रोकेमिल सेल: नर्नस्ट समीकरण, सेल के ई.एम.एफ. की गणना।

### Electrochemistry -

- Electrical Conductivity** - Conductivity in metals and in electrolyte solutions. Specific equivalent, and molar conductivity. Measurement of equivalent conductance. Effect of dilution of conductivity. Migration of ions. Kohlrausch law and its applications.
- Weak and strong electrolytes** : Theory of strong electrolytes, Debye-Huckel-Onsager (DHO) theory and equation.
- Transport numbers: Determination of transport numbers by Hittorf method and Moving boundary method.
- Electrode reactions: Nernst equation, Derivation of equation for single electrode potential
- Electrodes: Reference electrodes, Standard hydrogen electrode, Quinhydrone electrode, Glass electrode, Calomel electrode.
- Standard electrode potential, Electrochemical series and its applications.
- Electrochemical cells: Nernst equation, calculation of e.m.f. of cell.

Y/S/10/12  
 Dr. M. M. Q.

5. प्रावस्था की अवधारणा, अवयव एवं स्वतंत्रता की कोटि, अभिक्रियाशील एवं क्रियाशील तंत्रों के लिए फिक्स प्रावस्था नियम की रूपात्मिकीय व्युत्पत्ति।
6. व्लैरीयस-व्लैपेरेन समीकरण एवं ठोस-द्रव, द्रव-वाष्प, ठोस-वाष्प साम्य के लिए इसके अनुप्रयोग।
7. एक-घटक तंत्र के लिए प्रावस्था आरेख एवं अनुप्रयोग :- जल एवं सल्फर तंत्र। ठोस-द्रव साम्य तंत्रों के लिए प्रावस्था आरेख - सरल गलन क्रॉतिक, सर्वांगसम एवं असर्वांगसम गलनांक। जल एवं सल्फर तंत्र, Ag-Pb एवं Mg-Zn तंत्र, NaCl-H<sub>2</sub>O तंत्र।
8. द्विअंगी विलयन: राउल्ट का नियम, आदर्श, अनादर्श या स्थिरत्ववाली द्विअंगी मिश्रणीय द्रव, अमिश्रणीय द्रव, वाष्प आसवन।

#### Phase equilibrium -

5. Concept of phases, Components and degrees of freedom. Thermodynamic derivation of Gibbs phase Rule for reactive and nonreactive systems.
6. Clausius -Clapeyron equation and its applications to Solid-Liquid, Liquid-Vapour and Solid-Vapour equilibria.
7. Phase diagram for one component systems with application: Water and sulphur system. Phase diagrams for systems of solid-liquid equilibria involving Eutectic, Congruent and Incongruent melting points. Water and sulfur system, Ag-Pb and Mg-Zn system, NaCl-H<sub>2</sub>O system.
8. Binary solutions: Raoult's Law, Ideal and Non-ideal or Azeotropic mixtures, Immiscible liquids, Steam distillation.

#### संदर्भ ग्रंथ सूची -

15. बरियर, ए. एवं गोयल, एस., बी.एससी. केमिस्ट्री कंबाइंड, (हिंदी में) कृष्णा एजुकेशनल पब्लिशर्स
16. Lee, J.D., Concise Inorganic Chemistry, Wiley, 2008 Fifth Edition.
17. Kalia, K.C. Puri, B.R., Sharma, L.R. Principles of Inorganic Chemistry, Vishal Publishing Co. 2020.
18. Soodhi, G.S., Textbook of Inorganic Chemistry, Viva Books Private Limited, New Delhi.
19. Singh, J., Singh, J. and Anandvardhan, S., A Logical Approach to Modern Inorganic Chemistry, Anu Books 2019.
20. म.प्र. हिंदी ग्रंथ अकादमी, भोपाल द्वारा विषय से संबंधित प्रकाशित पुस्तकें।
21. <http://www.mphindigranthacademy.org/>

.....

20/10/22

Handwritten signatures and initials are present in this section.



Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust  
**Kasturbagram Rural Institute**  
Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020  
An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore

Estb. 1963



SEMESTER - IV

SUBJECT - Chemistry Practical (रसायनशास्त्र प्रायोगिक)  
Paper-II (Major)

COURSE CODE: BSCM40ZCHP

MAXIMUM MARKS: 100 (60+40)  
TOTAL CREDITS: 02

MINIMUM MARKS: (21+14)  
TOTAL HOURS: 64

इकाई Section	पाठ्यक्रम की विषयवस्तु Practical	घंटे Hrs.
1	<p>अकार्बनिक संकुलों का विघन :-</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• टेट्रा-अमीन कॉपर (II) सल्फेट</li><li>• कॉपर (II) एसिटाइलएसिटोनेट संकुल</li><li>• आयरन (III) एसिटाइलएसिटोनेट</li><li>• टेट्राअमीनकार्बोनेटोकोबाल्ट (III) नाइट्रेट</li><li>• पोटेशियम ट्राई (ऑक्सालेटो) फ़रेट (III)</li><li>• निकेल (II) डाइमिथाइलग्लोक्सिमाट</li></ul> <p><b>Preparation of Inorganic Complexes -</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tetraammine copper (II) sulphate</li><li>• Cooper (II) acetylacetonate complex</li><li>• Iron (III) acetylacetonate</li><li>• Tetraamminecarbonatocobalt (III) nitrate</li><li>• Potassium tri (oxalato) ferrate (III)</li><li>• Nickel (II) dimethylglyoximate</li></ul>	16
2	<p>उष्मा रसायन :-</p> <p>(क) निम्न प्रयोगों द्वारा कैलोरीमीटर की उष्मा धारिता का निर्धारण -</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• किसी ज्ञात तंत्र के एन्थैल्पी डेटा में परिवर्तन (सल्फ्यूरिक एसिड के विलयन की ज्ञात एन्थैल्पी या उदासीनीकरण की एन्थैल्पी से कैलोरी मीटर की उष्मा धारिता की बैक गणना की विधि)</li><li>• शीतल जल द्वारा ग्रहण की गई उष्मा, गर्म जल द्वारा व्यक्त उष्मा के समतुल्य होती है।</li></ul> <p>(ख) निम्नलिखित की एन्थैल्पी का निर्धारण -</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• सोडियम हाइड्रॉक्साइड द्वारा हाइड्रोक्लोरिक अम्ल का उदासीनीकरण</li><li>• एथेनोइक अम्ल का आयनीकरण</li><li>• लवण का जलयोजन</li></ul> <p>(ग) लवण के जलीय घोल (KNO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>Cl) की एन्थैल्पी (उष्माशोषी एवं उष्माक्षेपी) का निर्धारण</p> <p>(घ) उष्मा रसायनिक विधि द्वारा द्विधारीय अम्ल की क्षारीयता का निर्धारण- क्षार के विभिन्न आयतनों के योग के लिए तापमान एवं समय के ग्राफ में तापमान के परिवर्तनों द्वारा प्रथम चरण के उदासीनीकरण की एन्थैल्पी की गणना।</p> <p>(ङ) जल में बेजोइक अम्ल की घुलनशीलता का अध्ययन एवं एन्थैल्पी में परिवर्तन (ΔH) का निर्धारण।</p>	18

1/1/20





Governed by Kasturba Gandhi National Memorial Trust  
**Kasturbagram Rural Institute**  
 Kasturbagram, Indore (M.P.) - 452020  
 An Autonomous Women's College, Affiliated to Devi Ahilya University, Indore

Estb. 1963



Syllabus – B.Sc IIInd Year – Academic Session 2025-26  
 (Under NEP 2020 & As per Ordinance 14A)

SEMESTER - IV

SUBJECT – Chemistry (रसायनशास्त्र)  
 SUBJECT CODE: BSCM402CHT / BSCO403CHT

Chemical Equilibrium, Phase Equilibria  
 रासायनिक औरिकी, प्रकस्था साय्य  
 (Minor/Open Elective)

MAXIMUM MARKS : 100 (60+40)  
 TOTAL CREDITS : 06

MINIMUM MARKS : (21+14)  
 TOTAL HOURS : 64

**AIMS**

This course is designed with the aim to provide knowledge of subject to the students and develop understanding of Basic concepts of subject.

**OBJECTIVES**

- To give an understanding about the Basic concepts of subject.
- To provide guidance to students for better understanding of key concepts, thoughts and theories.
- Expansion of knowledge from learning to applicability as well as understanding Chemistry.
- To develop broad thinking and awareness about the necessary concepts, system and terminologies.

**TEACHING METHODOLOGY**

- The Teaching Methodology shall be based on the scientifically proven methods of demonstration and Modern Strategies.
- The Teaching Methodology for the present course would include Lecture cum Discussion and demonstration. Teaching will be Bilingual.

**COURSE LEARNING OUTCOMES (CLO)**

- Student will be able to understand meaning and Significance of Ancient Chemistry, different ideologies and approaches.
- By the end of this course students will learn the following aspects of Chemistry:
  - Law of thermodynamics
  - Concept of phase equilibrium with reference to solid solution, liquid-liquid mixtures, partially miscible liquids.
  - Basic concept of electrochemistry.

Unit इकाई	पाठ्यक्रम की विषय वस्तु	घंटे Hrs.
1	<p>ऊष्मागतिकी –</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम –               <ul style="list-style-type: none"> <li>ऊष्मा की अवधारणा (Q), कार्य (W), आंतरिक ऊर्जा (U), प्रथम नियम का अभिकथन, एन्थैल्पी (H), ऊष्माधारिताओं के बीच संबंध।</li> <li>गैसों के उत्क्रमणीय, अनुत्क्रमणीय, मुक्त (आदर्श एवं वण्डरवाल्स) प्रसार के लिए समतापीय एवं रुद्धोष्म स्थितियों के अंतर्गत Q, W, ΔU एवं H की गणना। जूल थॉमसन प्रभाव एवं उसका सिद्धांत, प्रतिलोमन तापमान।</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Thermodynamics –</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>First law of thermodynamics – Concept of heat (Q), work (W), internal energy (U), statement of first law, Enthalpy (H), Relation between heat capacities.</li> <li>Calculation of Q, W, ΔU and ΔH under isothermal and adiabatic conditions for Reversible, Irreversible and Free (ideal and vander waals) expansions of gases. Joule Thomson effect and its theory, Inversion temperature.</li> </ol>	12
2	<p>ऊष्मागतिकी की अवधारणा, उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय प्रक्रियाओं के लिए एंटापी परिवर्तन की गणना, अवशिष्ट एंटापी की अवधारणा।</p> <p>– मुक्त ऊर्जा फलन : गिब्स एवं हेल्महोल्ट्स ऊर्जा। ताप (T), आयतन (V), एवं दाब (P) के साथ एंटापी (S), गिब्स मुक्त ऊर्जा (G) एवं कार्य फलन (A) का परिवर्तन। मुक्त ऊर्जा परिवर्तन एवं स्वतः प्रवृत्तता (Spontaneity) गिब्स हेल्महोल्ट्स समीकरण।</p> <p>3. ऊष्मागतिकी का तृतीय नियम –</p> <p>– नर्नस्ट उष्मा प्रमेय एवं उसका महत्व, तृतीय नियम का अभिकथन, पदार्थ की निरूपण एंटापी की गणना।</p>	14

Handwritten signatures and marks at the bottom right of the page.





