

**Department of Higher Education, Govt. of M.P.**  
**B.Sc. Under Graduate Semester wise Syllabus**  
**As recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P.**

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन  
बी.एससी. स्नातक कक्षाओं के लिए पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मंडल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
Session / सत्र – 2014–15

<b>Class</b>	<b>B.Sc.</b>	
<b>Semester</b>	<b>I</b>	
<b>Subject</b>	<b>(English)</b>	<b>Chemistry</b>
	हिन्दी	रसायन शास्त्र
<b>Paper</b>	-	
<b>Max. Marks</b>	<b>85 + CCE ( सतत समग्र मूल्यांकन) 15</b>	

<b>Unit</b>		<b>Syllabus</b>	<b>Periods</b>
<b>UNIT I</b>	(English)	<p><b>A. Mathematical Concepts:</b> Logarithmic relations, (rules and types), use of log table and antilog table in calculations, curves sketching, straight line and linear graphs, calculation of slopes, Differentiation of functions like <math>K_x</math>, <math>e^x</math>, <math>x^n</math>, <math>\sin x</math>, <math>\log x</math>; multiplication and division in differentiation, maxima and minima, partial differentiation and reciprocity relations. Integration of some useful/relevant functions; Factorials, Probability.</p> <p><b>B. Gaseous States and Molecular Velocities:</b> Critical phenomenon : PV isotherms of ideal gases, Andrew's experiment, continuity of states, the isotherms of van der Waals equations, relationship between critical constants and van der Waals constants, Root mean square, average and most probable velocities. Qualitative discussion of the Maxwell's distribution of molecular velocities, collision numbers, mean free path and collision diameter.</p>	18 Lecs.
	(हिन्दी)	<p><b>अ. गणितीय अवधारणाएँ</b> – लघुगणकीय संबंध (लघुगणक के नियम तथा प्रकार), लघुगणक तालिका तथा प्रतिलघुगणक तालिका का गणना में अनुप्रयोग, वक्र आरेखन, सरल रेखा तथा रेखीय ग्राफ एवं ढाल की गणनाएँ <math>K_x</math>, <math>e^x</math>, <math>x^n</math>, <math>\sin x</math>, <math>\log x</math>; जैसे फलनों का अवकलन, दो फलनों का गुणनफल तथा भाग का अवकलन, उच्चतम एवं निम्नतम, आंशिक अवकलन एवं अन्योन्यता संबंध। कुछ उपयोगी एवं संबद्ध फलनों का समाकलन, क्रमगुणित (फैक्टोरियल्स), प्रायिकता।</p> <p><b>ब. गैसीय अवस्था तथा आणविक गतियाँ</b> – क्रांतिक परिघटनाएँ – वास्तविक गैसों के PV समतापीय वक्र, ऐन्ड्रूज का प्रयोग, अवस्था का सातत्य, वाण्डर वाल्स समीकरण के समतापी वक्र, वाण्डर वाल स्थिरांक एवं क्रांतिक स्थिरांक में संबंध।</p> <p>वर्गमाध्य मूल वेग, औसत वेग, प्रायिकतम वेग, आणविक वेगों के मैक्सवेल वितरण की गुणात्मक विवेचना, संघट्टन संख्या, माध्य मुक्त पथ, संघट्टन व्यास।</p>	

UNIT II	(English)	<p><b>A. Liquid State :</b> Intermolecular forces, structure of Liquids (a qualitative description) Liquid crystals: Difference between liquid crystal, solid and liquid. Classification, structure of nematic and cholestric phases. Thermography and seven segment cell.</p> <p><b>B. Solid State:</b> Definition of space lattice, Unit cell, Laws of crystallography - (i) Law of constancy of interfacial angles (ii) Law of rationality of indices (iii) Laws of symmetry, Symmetry elements in crystals. Ionic solid structures, radius ratio, radius ratio effect and coordination number, limitations of radius rule, lattice defects.</p>	18 Lecs.
	(हिन्दी)	<p><b>अ. द्रव अवस्था</b> – अंतरा अणुक बल, द्रवों की संरचना (गुणात्मक विवरण) द्रव क्रिस्टल : द्रव क्रिस्टल, ठोस एवं द्रव में अंतर, वर्गीकरण, नेमेटिक एवं कोलिस्ट्रिक प्रावस्थाओं की संरचना, उष्माग्राफी और सात खण्डीय सेल।</p> <p><b>अ. ठोस अवस्था</b> – त्रिविम जालक तथा ईकाई सेल की परिभाषा क्रिस्टलोग्राफी के नियम (i) अंतराफलक कोणों की स्थिरता का नियम (ii) परिमेय घातांक का नियम (iii) सममिति का नियम। क्रिस्टल में सममिति तत्व। आयनिक ठोस संरचना, त्रिज्या अनुपात, त्रिज्या अनुपात प्रभाव और उप सहसंयोजक संख्या। त्रिज्या अनुपात की कमियाँ और जालक दोष।</p>	
UNIT III	(English)	<p><b>A. Elementary Quantum Mechanics:</b> Schrodinger wave equation, significance of <math>\psi</math> and <math>\psi^2</math>, radial and angular wave functions and probability distribution curves, effective nuclear charge.</p> <p><b>B. Periodic Properties :</b> Definition, application and periodicity of Atomic and ionic radii, ionization energy, electron affinity and electronegativity</p> <p><b>C. Chemical Bonding:</b> Covalent bonding as applied to valence bond theory and its limitations, directional characteristic of covalent bond. Hybridization and shapes of simple molecules and ions, Valence Shell Electron Pair Repulsion (VSEPR) theory to <math>\text{NH}_3</math>, <math>\text{SF}_4</math>, <math>\text{ClF}_3</math>, <math>\text{ICl}_2</math>, <math>\text{H}_2\text{O}</math>.</p>	18 Lecs.
	(हिन्दी)	<p><b>अ. प्रारंभिक क्वाण्टम यांत्रिकी</b> – श्रोडिंगर तरंग समीकरण <math>\psi</math> और <math>\psi^2</math> का महत्व, रेडियल एवं कोणीय तरंग फलन और सम्भावित वितरण वक्र, प्रभावी नाभिकीय आवेश।</p> <p><b>ब. आवर्ती गुण</b> – परमाणवीय एवं आयनिक त्रिज्या, आयनन उर्जा, इलेक्ट्रॉन बन्धुता एवं ऋण विद्युतता की परिभाषा, अनुप्रयोग तथा आवर्तीता।</p> <p><b>स. रासायनिक बंध</b> – सहसंयोजकता, सहसंयोजकता बंध सिद्धांत और उसकी कमियाँ, सहसंयोजक बंध का दिशात्मक गुण, संकरण के विभिन्न प्रकार, सरल अणुओं एवं आयनों के आकार। संयोजकता कोश इलेक्ट्रॉन युग्म प्रतिकर्षण सिद्धांत – <math>\text{NH}_3</math>, <math>\text{SF}_4</math>, <math>\text{ClF}_3</math>, <math>\text{ICl}_2</math>, <math>\text{H}_2\text{O}</math> के लिए।</p>	

UNIT IV	(English)	<p><b>A. s-Block Elements:</b> Comparative study, diagonal relationship, salient features of hydrides, solvation and complexation tendencies including their, function in bio systems an introduction to alkyls and aryl complexes.</p> <p><b>B. p-Block Elements :</b> Comparative study (including diagonal relationship) of groups 13-17 elements, compounds like hydrides, oxides, oxyacids and halides of groups 13-16. Hydrides of boron-diborane and higher boranes. Borazine, borohydrides.</p>	18 Lects.
	(हिन्दी)	<p>अ. <b>s-ब्लॉक तत्व</b> – तुलनात्मक अध्ययन, विकर्ण संबंध, हाइड्राइड के विशिष्ट गुण, विलायकन और संकुलन प्रवृत्ति तथा जैविक प्रणाली में इनके कार्य, एल्किल और एरिल संकुलो का परिचय।</p> <p>ब. <b>p-ब्लॉक तत्व</b> – समूह 13–17 के तत्वों का तुलनात्मक अध्ययन (विकर्ण संबंध भी) समूह 13–16 के तत्वों के यौगिक जैसे हाइड्राइड, आक्साइड, आक्सीएसिड्स और हैलाइड। बोरोन के हाइड्राइड डायबोरेन और उच्च बोरेन, बोराजीन, बोरोहाइड्राइड।</p>	
UNIT V	(English)	<p><b>A. Bond Parameters Bond lengths and bond angles, bond energy:</b> Localized and delocalized chemical bond, Vander Waal interactions, with reference to supra molecular chemistry, resonance, hyperconjugation, inductive and field effects, hydrogen bonding.</p> <p><b>B. Types of Reagents:</b> Electrophiles and nucleophiles. Types of organic reactions. Energy consideration. Hemolytic and heterolytic cleavage Reactive intermediates-carbocations, carbanions, free radicals and carbenes\ benzynes.</p> <p><b>C. Stereochemistry:</b> Concept of Stereoisomerism, types of Stereoisomerism, elements of symmetry Chiral and achiral compounds. Fischer projection formulae; optical isomerism of lactic and tartaric acids, enantiomerism and diastereoisomerism; configuration (relative and absolute); conformations of ethane and n-butane and cyclohexane. D, L-and R, S-notations of compounds containing chiral centers; projection formulae –Fischer, Newman and Sawhorse of compounds containing two adjacent chiral centers; meso and dl-isomers, erythro and threo isomers; racemization and resolution; geometrical isomers ; E and Z notations.</p>	18 Lects.

	(हिन्दी)	<p><b>अ. आबंध के प्राचल बंध कोण, बंध ऊर्जा, बंध लंबाई</b> – स्थानित एवं विस्थानित रासायनिक बंध, रासायनिक बंध, वाण्डरवाल्स अंतर समिक्रिया आवेश स्थानांतरण, संकुल अनुनाद, अतिसंयुग्मन, ऐरोमेटिकता, प्रेरणिक एवं क्षेत्र प्रभाव हाइड्रोजन बंध।</p> <p><b>ब. अभिकर्मकों के प्रकार</b> – अभिकर्मकों के प्रकार इलेक्ट्रॉन स्नेही, नाभिकीय स्नेही। कार्बनिक अभिक्रिया के प्रकार (ऊर्जा की धारणा सहित)। सक्रिय मध्यवर्ती उत्पाद (कार्बोकेटायन, कार्बेनआयन, मुक्त, मूलक, कार्बोन्स, उदाहरण सहित)।</p> <p><b>स. त्रिविम रसायन</b> – त्रिविम समावयवता की अवधारणा, त्रिविम समावयवता के प्रकार, सममिति के तत्व, आणविक किरैलिटी, कीरल एवं अकीरल अणु, फिशर प्रोजेक्शन सूत्र लेक्टिक तथा टार्टरिक अम्लों की प्रकाशिक समावयवता, दर्पण प्रतिबिम्बरूपता तथा द्विस्टीरियोरूपता विन्यास (आपेक्षिक एवं निरपेक्ष विन्यास), संरूपण, ईथेन एन-ब्यूटेन तथा साइक्लोहेक्जेन के संरूपण, कीरल केन्द्र वाले यौगिकों के D तथा L, R तथा S नामकरण, प्रोजेक्शन सूत्र, दो निकटस्थ किराल केन्द्र वाले कार्बनिक यौगिकों के लिए फिशर, न्यूमन तथा सॉहॉर्स, मेसो तथा dl-समावयवी, इरीथ्रो एवं थ्रीयो समावयवी, रेसिमिकरण एवं उनका वियोजन, ज्योमितीय समावयवी, नामकरण की E एवं Z पद्धति।</p>	
--	----------	--	--

Department of Higher Education, Govt. of M.P.  
B.Sc. Under Graduate Semester wise Syllabus  
List of Books recommended by Central Board of Studies  
as approved by Governor of M.P.

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन  
बी.एससी. स्नातक कक्षाओं के लिए पाठ्यक्रम के लिए केन्द्रीय अध्ययन मंडल द्वारा अनुशंसित  
एवं म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित पुस्तकों की सूची

Recommended Books	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Physical Chemistry-Puri, Sharma and Pathania, Vikas Publications, New Delhi</li><li>2. Physical Chemistry -G.M. Barrow, International Student Edition, McGraw Hill.</li><li>3. The Elements of Physical Chemistry, P.W. Atkins, Oxford University Press</li><li>4. Physical Chemistry, R.A. Alberty, Wiley Eastern Ltd.</li><li>5. Physical Chemistry Through problems, S.K. Dogra and S. Dogra, Wiley Eastern</li><li>6. Organic Chemistry, Morrison and Boyd, Prentice Hall.</li><li>7. Organic Chemistry, L.G. Wade Jr. Prentice Hall</li><li>8. Fundamentals of Organic Chemistry Solomons, John Wiley.</li><li>9. Organic Chemistry, Vol. I, IL IIL S.M. Mukherji, S.P. Singh and R.P. Kapoor,</li><li>10. Organic Chemistry, F.A. Carey, McGraw-Hill Inc.</li><li>11. Introduction to Organic Chemistry, Streitwiesser, Heathcock and Kosover, Macmillan.</li><li>12. Vogel's Qualitative &amp; quantitative Analysis Vol- 1, 2, 3, ELBS.</li><li>13. Advanced Organic chemistry, I. L. Finar, ELBS.</li><li>14. Basic Concepts of Analytical chemistry, S M Khopker, New Age International Publishers.</li><li>15. Analytical Chemistry, R.M. Verma, CBS Publication.</li><li>16. Analytical Chemistry, Skoog &amp; West, Wiley International.</li><li>17. Essentials of Physical Chemistry, B.S. Bahl, Arun Bahl &amp; G.D. Tuli, S. Chand &amp; Company Ltd.</li><li>18. Atomic structure and Molecular spectroscopy, Manas Chanda, New Age International Publishers.</li><li>19. Molecular Spectroscopy, Sukumar, MJP Publishers.</li><li>20. Organic Chemistry, Mac Murrey, Pearson Education.</li><li>21. Inorganic Chemistry – J.D. Lee, John Wiley</li><li>22. Inorganic Chemistry – Cotton and Wilkinson, John Wiley</li><li>23. Inorganic Chemistry – Huheey, Harper Collins Pub. USA</li><li>24. Inorganic Polymer – G.R. Chhatwal, Himalaya Pub.House</li><li>25. मध्य प्रदेश हिन्दी ग्रन्थ अकादमी भोपाल द्वारा प्रकाशित रसायन विज्ञान की पाठ्यपुस्तक।</li><li>26. मध्य प्रदेश हिन्दी ग्रन्थ अकादमी भोपाल द्वारा प्रकाशित प्रायोगिक रसायन की पाठ्यपुस्तक।</li></ol>
-------------------	--

**Department of Higher Education, Govt. of M.P.**  
**Under Graduate Semester wise Syllabus**  
**as recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P.**

**Practical**

**Session 2014-15**

Class : B.Sc. Semester I

Subject : Chemistry

Paper : Practical

Max Marks : 50

**Duration of practical during the semester examination : 4 hours**

**Physical Chemistry**

**(A).Any one experiment**

**12 Marks**

1. Calibration of thermometer
2. Determination of melting point
3. Determination of boiling point
4. Preparation of solutions of various concentration, NaOH, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

**(B).Any one experiment**

**12 Marks**

1. Determination of surface tension/percentage composition of given organic mixture using surface tension method
2. Determination of viscosity / percentage composition of given organic mixture using viscosity method.

**Organic chemistry**

**12 Marks**

1. Distillation
2. Crystallization
3. Decolourisation and crystallization using charcoal
4. Sublimation
5. Detection of elements and functional groups
6. Organic molecules through models with special reference to optical and Geometrical isomerism.

Viva : 6 marks

Records : 8 marks

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन  
स्नातक कक्षाओं के लिये सेमेस्टर अनुसार पाठ्यक्रम  
केंद्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

**Practical**

सत्र 2014-15

Class : B.Sc. Semester I

Subject : रसायन शास्त्र

Paper Title : प्रायोगिक रसायन

कुल अंक – 50

**भौतिक रसायन**

समय : 4 घंटे

**(अ).कोई एक प्रयोग**

अंक 12

1. थर्मामीटर का केलीब्रेशन
2. गलनांक ज्ञात करना।
3. क्वथनांक ज्ञात करना।
4. विभिन्न सान्द्रता के विलयनों का बनाना NaOH, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

**(ब).कोई एक प्रयोग**

अंक 12

1. द्रव का पृष्ठ तनाव/प्रतिशत संघटन ज्ञात करना।
2. द्रव का श्यानता गुणांक/प्रतिशत संघटन ज्ञात करना।

**कार्बनिक रसायन**

अंक 12

1. आसवन
2. क्रिस्टलीकरण
3. चारकोल का उपयोग कर विरंजनीकरण एवं क्रिस्टलीकरण
4. उर्ध्वपातन
5. तत्वों एवं क्रियात्मक समूहों का परीक्षण
6. मॉडल द्वारा कार्बनिक अणुओं में प्रकाशीय एवं ज्यामितिय समावयवता

मौखिकी अंक – 6

रिकार्ड अंक – 8

Department of Higher Education, Govt. of M.P.  
Under Graduate Semester wise Syllabus  
as recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P.  
उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन

<b>Class</b>	<b>B.Sc.</b>	
<b>Semester</b>	<b>II</b>	
<b>Subject</b>	<b>(English)</b>	<b>Chemistry</b>
	(हिन्दी)	रसायन शास्त्र
<b>Paper</b>	-	
<b>Max. Marks</b>	<b>85+ CCE ( सतत् समग्र मूल्यांकन) 15</b>	

बी.एससी. स्नातक कक्षाओं के लिए पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मंडल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
**Session / सत्र – 2014–15**

Unit	Syllabus	Periods
<b>UNIT I</b>	<p><b>(English)</b></p> <p><b>Chemical Kinetics:</b> Chemical kinetics and its scope, rate of a reaction, factors influencing the rate of a reaction - concentration, temperature, pressure, solvent, light and catalyst. Dependence of rate on concentration, mathematical characteristics of simple chemical reactions-zero order, first order, second and pseudo order, half life and mean life. Determination of the order of reaction-differential method, integration method, method of half life period and isolation method. Study of chemical kinetics by polarimetry and spectrophotometry.</p> <p><b>Theories of Chemical Kinetics:</b> effect of temperature on rate of reaction, Arrhenius equation, concept of activation energy. Simple collision theory, transition state theory (equilibrium hypothesis).</p>	18 Lectures
	<p><b>(हिन्दी)</b></p> <p><b>रासायनिक बलगतिकी :</b> रासायनिक बलगतिकी एवं इसका कार्यक्षेत्र, अभिक्रिया की दर, अभिक्रिया दर को प्रभावित करने वाले कारक-सान्द्रण, ताप, दाब, विलायक, प्रकाश एवं उत्प्रेरक, अभिक्रिया दर की सान्द्रण पर निर्भरता, सरल रासायनिक अभिक्रियाओं के गणितीय अभिलक्षण-शून्य कोटि, प्रथम कोटि, द्वितीय कोटि तथा छद्म कोटि अर्द्ध आयु काल एवं माध्य काल, अभिक्रिया की कोटि का निर्धारण अवकलन विधि, समाकलन विधि, अर्घ आयु काल विधि, विलगित विधि। रासायनिक बलगतिकी का पोलेरीमापी तथा स्पेक्ट्रोफोटोमिती विधियों द्वारा अध्ययन।</p> <p><b>रासायनिक बलगतिकी के सिद्धांत-</b> रासायनिक अभिक्रिया दर पर ताप का प्रभाव, आरहीनियस समीकरण, सक्रियण ऊर्जा की अवधारणा, सरल संघट्ट सिद्धांत, संक्रमण अवस्था सिद्धांत (साम्य परिकल्पना)।</p>	

UNIT II	(English)	<p><b>A. Thermodynamics</b> – Definition of thermodynamic terms: System, surrounding, Types of systems, intensive and extensive properties State and path functions and their differential. Thermodynamic process. Concept of heat and work.</p> <p><b>B. Molecular Orbital Theory:</b> homonuclear and heteronuclear (CO and NO) diatomic molecules. Multicenter bonding in electron deficient molecules, bond strength and bond energy, Calculation of percentage ionic character from dipole moment and electronegativity difference.</p> <p><b>C. Ionic Solids:</b> semiconductors, lattice energy and Born-Haber cycle, solvation energy and solubility of ionic solids, polarizing power and polarizability of ions. Fajan's rule, Metallic bond, free electron, Valence bond and Band theories.</p>	18 Lectures
	(हिन्दी)	<p>अ. ऊष्मागतिकी – ऊष्मागतिकी में प्रयुक्त होने वाले विभिन्न पदों की परिभाषाएं, ऊष्मागतिकी तंत्र, घिराव, तंत्र के प्रकार, विस्तीर्ण एवं गहन गुण, अवस्था तथा पथ फलन एवं उनके अवकल, ऊष्मागतिकी प्रक्रम, ऊष्मा एवं कार्य की अवधारणा।</p> <p>ब. आणविक कक्षक सिद्धांत – समनाभिकीय और विषम नाभिकीय (CO तथा NO ) द्विपरमाणवीय अणुओं के लिए, इलेक्ट्रॉन अल्प अणुओं में बहुकेन्द्रीय बंध, बंध प्रबलता और बंध ऊर्जा, द्विध्रुव आघूर्ण और विद्युत ऋणात्मकता अंतर से आयनिक गुण प्रतिशतता की गणना।</p> <p>स. आयनिक ठोस – अर्धचालक, जालक ऊर्जा एवं बोरन – हेबर चक्र विलायकन ऊर्जा और आयनिक ठोसों की विलेयता, आयनों की ध्रुवण क्षमता और ध्रुवणता। फजान के नियम धात्विक बंध, मुक्त इलेक्ट्रॉन, संयोजकता बंध और बैंड सिद्धांत।</p>	
UNIT III	(English)	<p><b>A. Acids and Bases-</b> Arrhenius, Bronsted-Lowry, Solvent system Lewis Concepts.</p> <p><b>B. Chromatographic Techniques:</b> Definition, classifications and principle, Separation of inorganic ions, amino acids and carbohydrates (by paper chromatography and TLC methods).</p>	18 Lectures
	(हिन्दी)	<p>अ. अम्ल एवं क्षार – आर्हीनियस, ब्रान्स्टेड-लॉरी, विलायक तंत्र तथा लुईस की धारणा।</p> <p>ब. क्रोमेटोग्राफिक तकनीक – परिभाषा, वर्गीकरण एवं सिद्धांत, अकार्बनिक आयनों, अमीनो अम्लों एवं कार्बोहाइड्रेटों का पृथक्करण। (पेपर एवं पतली परत क्रोमेटोग्राफी विधियों द्वारा)।</p>	
UNIT IV	(English)	<p><b>Alkanes:</b> Methods of preparation (with special reference to Wurtz, Kolbe, Corey-House reactions and decarboxylation of carboxylic acids). Physical properties and chemical reactions of alkanes. Mechanism of free radical halogenation of alkanes.</p> <p><b>Cycloalkanes</b> : methods of preparations, chemical reactions. Baeyer's strain theory and its limitations. Ring strain in cyclopropane and cyclobutanes. Theory of strainless ring.</p>	18 Lectures

	(हिन्दी)	<p><b>एल्केन्स</b> : बनाने की विधियाँ (विशेष संदर्भ – वुर्टज़, कोल्बे, कोरे-हाउस अभिक्रिया, कार्बोक्सिलिक अम्लों के डिकारबोक्सिलिकरण के विशेष संदर्भ में) एल्केन्स के भौतिक गुण एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ, मुक्त मूलक हैलोजनीकरण की क्रियाविधि।</p> <p><b>साइक्लो एल्केन</b> : बनाने की विधियाँ, रासायनिक अभिक्रियाएँ, बेयर का तनाव सिद्धांत एवं उसकी सीमाएँ, साइक्लोप्रोपेन एवं साइक्लोब्यूटेन में चक्र तनाव, तनावरहित चक्र का सिद्धांत।</p>	
UNIT IV	(English)	<p><b>Dienes:</b> Methods of formation, classification of dienes, isolated, conjugated and cumulated dienes. Butadiene; methods of formation, polymerization. Chemical reactions – 1, 2 and 1, 4 addition, Diels-Alder reaction.</p> <p><b>Alkynes:</b> Methods of formation, Chemical reactions of alkynes, acidity of alkynes. Mechanism of electrophilic and nucleophilic addition reactions, hydroboration, oxidation and polymerization.</p> <p><b>Alkyl Halides:</b> Nomenclature and classification of alkyl halides, methods of formation, chemical reaction; mechanism of nucleophilic substitution reaction of alkyl halides, <math>S_N^1</math> and <math>S_N^2</math> reaction with energy profile diagrams.</p>	18 Lectures
	(हिन्दी)	<p><b>डाईन्स</b> : बनाने की विधियाँ, डाईन्स का वर्गीकरण, आइसोलेटेड, कांजुगेटेड और क्यूमुलेटेड डाईन्स, ब्यूटाडाइन; बनाने की विधियाँ, बहुलीकरण। रासायनिक अभिक्रियाएँ—1.2 एवं 1.4 योगात्मक अभिक्रियाएँ, डील्सएल्डर अभिक्रिया।</p> <p><b>एल्काइन्स</b> : बनाने की विधियाँ, एल्काइन्स की रासायनिक अभिक्रियाएँ, एल्काइन्स की अम्लीयता, इलेक्ट्रॉन स्नेही एवं नाभिकीय स्नेही योगात्मक अभिक्रिया की क्रिया विधि, हाइड्रोबोरीकरण, ऑक्सीकरण एवं बहुलीकरण।</p> <p><b>एल्किल हैलाइड्स</b> : एल्किल हैलाइड्स का नामकरण एवं वर्गीकरण, बनाने की विधियाँ, रासायनिक अभिक्रियाएँ, एल्किल हैलाइड्स की नाभिकीय स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं की क्रियाविधि। <math>S_N^1</math> एवं <math>S_N^2</math> अभिक्रियाएँ ऊर्जा प्रोफाइल चित्र सहित।</p>	

Department of Higher Education, Govt. of M.P.  
B.Sc. Under Graduate Semester wise Syllabus  
List of Books recommended by Central Board of Studies  
as approved by Governor of M.P.

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन  
बी.एससी. स्नातक कक्षाओं के लिए पाठ्यक्रम के लिए केन्द्रीय अध्ययन मंडल द्वारा अनुशंसित  
एवं म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित पुस्तकों की सूची

Recommended Books	<p>27. Physical Chemistry-Puri, Sharma and Pathania, Vikas Publications, New Delhi</p> <p>28. Physical Chemistry -G.M. Barrow, International Student Edition, McGraw Hill.</p> <p>29. The Elements of Physical Chemistry, P.W. Atkins, Oxford University Press</p> <p>30. Physical Chemistry, R.A. Alberty, Wiley Eastern Ltd.</p> <p>31. Physical Chemistry Through problems, S.K. Dogra and S. Dogra, Wiley Eastern</p> <p>32. Organic Chemistry, Morrison and Boyd, Prentice Hall.</p> <p>33. Organic Chemistry, L.G. Wade Jr. Prentice Hall</p> <p>34. Fundamentals of Organic Chemistry Solomons, John Wiley.</p> <p>35. Organic Chemistry, Vol. I, IL IIL S.M. Mukherji, S.P. Singh and R.P. Kapoor,</p> <p>36. Organic Chemistry, F.A. Carey, McGraw-Hill Inc.</p> <p>37. Introduction to Organic Chemistry, Streitwiesser, Heathcock and Kosover, Macmillan.</p> <p>38. Vogel's Qualitative &amp; quantitative Analysis Vol- 1, 2, 3, ELBS.</p> <p>39. Advanced Organic chemistry, I. L. Finar, ELBS.</p> <p>40. Basic Concepts of Analytical chemistry, S M Khopker, New Age International Publishers.</p> <p>41. Analytical Chemistry, R.M. Verma, CBS Publication.</p> <p>42. Analytical Chemistry, Skoog &amp; West, Wiley International.</p> <p>43. Essentials of Physical Chemistry, B.S. Bahl, Arun Bahl &amp; G.D. Tuli, S. Chand &amp; Company Ltd.</p> <p>44. Atomic structure and Molecular spectroscopy, Manas Chanda, New Age International Publishers.</p> <p>45. Molecular Spectroscopy, Sukumar, MJP Publishers.</p> <p>46. Organic Chemistry, Mac Murrey, Pearson Education.</p> <p>47. Inorganic Chemistry – J.D. Lee, John Wiley</p> <p>48. Inorganic Chemistry – Cotton and Wilkinson, John Wiley</p> <p>49. Inorganic Chemistry – Huheey, Harper Collins Pub. USA</p> <p>50. Inorganic Polymer – G.R. Chhatwal, Himalaya Pub.House</p> <p>51. मध्य प्रदेश हिन्दी ग्रन्थ अकादमी भोपाल द्वारा प्रकाशित रसायन विज्ञान की पाठ्यपुस्तक।</p> <p>52. मध्य प्रदेश हिन्दी ग्रन्थ अकादमी भोपाल द्वारा प्रकाशित प्रायोगिक रसायन की पाठ्यपुस्तक।</p>
----------------------	---

**Department of Higher Education, Govt. of M.P.**  
**Under Graduate Semester wise Syllabus**  
as recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P.

**Practical**

**Session 2014-15**

Class : B.Sc. Semester II

Subject : Chemistry

Paper : Practical

Max Marks : 50

**Duration of practicals during the entire semester : 90 hours**

**Duration of practical during the semester examination : 4 hours**

**Inorganic Chemistry**

Inorganic mixture analysis 8 Marks

Mixture Analysis for 2 Cations and 2 Anions

Separation of cations by paper chromatography. 4 Marks

**Physical Chemistry (Any one) 12 Marks**

1. To determine the velocity constant (specific reaction rate) of hydrolysis of methyl acetate / ethyl acetate catalyzed by hydrogen ions at room temperature.
2. To study the effect of acid strength on the hydrolysis of an ester.
3. To compare the strength of HCl and H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> by studying the kinetics of hydrolysis of ester.
4. kinetic studies of decomposition of iodided by H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.(study of iodine clock reaction)

**Organic Chemistry : (12 marks)**

1. Detection of 2 elements (N, S and halogens) in same organic compound.  
6 marks
2. Identification of 2 functional groups in multifunctional organic compound  
6 marks

Viva : 6 marks

Records : 8 marks

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन  
स्नातक कक्षाओं के लिये सेमेस्टर अनुसार पाठ्यक्रम  
केंद्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

**Practical**

सत्र 2014-15

Class : B.Sc. Semester II

Subject : रसायन शास्त्र

Paper Title : प्रायोगिक रसायन

पूर्ण सेमेस्टर हेतु प्रायोगिक कार्य अवधि कुल	कुल अंक – 50
सेमेस्टर परीक्षा हेतु अवधि	90 घंटे
	4 घंटे
अकार्बनिक रसायन	
मिश्रण विश्लेषण: 2 ऋणात्मक एवं 2 धनात्मक मूलकों का परीक्षण	8 अंक
पेपर क्रोमेटोग्राफी द्वारा केटायन का पृथक्करण	4 अंक
भौतिक रसायन (कोई एक)	12 अंक
1. मिथाइल/इथाइल एसिटेट का हाइड्रोजन आयन उत्प्रेरण से जल अपघटन क्रिया का विशिष्ट क्रिया दर कमरे के तापमान पर ज्ञात करना।	
2. एस्टर के जल अपघटन पर अम्ल की अम्लीयता के प्रभाव का अध्ययन करना।	
3. एस्टर के जल अपघटन गतिकी से HCl एवं H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> की सांद्रता की तुलना।	
4. आयोडाइड का H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> द्वारा विघटन क्रिया की क्रियादर का गतिकी से अध्ययन। (आयोडीन क्लॉक क्रिया का अध्ययन)	
कार्बनिक रसायन	12 अंक
तत्वों का परीक्षण दो तत्व (नाइट्रोजन सल्फर एवं हेलोजन) एक ही कार्बनिक यौगिक में –	6 अंक
दो क्रियात्मक समूहों का परीक्षण एक ही बहुक्रियात्मक समूहवाले कार्बनिक यौगिक में	6 अंक

मौखिकी 06 अंक  
रिकार्ड 08 अंक

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन  
बी.एससी. स्नातक कक्षाओं के लिये एकल प्रश्न पत्र प्रणाली सेमेस्टर अनुसार पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
Department of Higher Education, Govt. of M.P.  
B.Sc. (Graduate) Single Paper System Semester wise Syllabus  
As recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P.  
(Effective for the Session 2012-13 and onward)

Class / कक्षा	: B.Sc. / बी.एससी.
Semester / सेमेस्टर	: III
Title of Subject Group / विषय समूह का शीर्षक	: Chemistry
Compulsory / अनिवार्य	: Compulsory

Max. Marks / अधिकतम अंक: 85

52 Hrs (4.30 Hr /week)

CCE: 15

## Group I: Physical Chemistry भौतिक रसायन

### UNIT I

#### Thermodynamics-1

**Definition of thermodynamic terms:** System, surrounding, Types of systems, intensive and extensive properties. State and path functions and their differentials. Thermodynamic process. Concept of heat and work.

**First Law of Thermodynamics:** Statement, definition of internal energy and enthalpy. Heat capacity, heat capacities at constant volume and pressure and their relationship. Joule's Law: Joule Thomson coefficient and inversion temperature. Calculation of  $w$ ,  $q$ ,  $dU$  and  $dH$  for the expansion of ideal gases under isothermal and adiabatic conditions for reversible process.

**Thermochemistry:** Standard state, standard enthalpy of formation: Hess's Law of heat summation and its application. Heat of reaction at constant pressure and at constant volume. Enthalpy of neutralization. Bond dissociation energy and its calculation from thermochemical data, temperature dependence of enthalpy, Kirchoff's equation.

**Second Law of Thermodynamics-** Need for the law, different statements of the law, Carnot cycle and its efficiency. Carnot theorem. Thermodynamic scale of temperature.

### इकाई I

#### ऊष्मागतिकी –I

ऊष्मागतिकी में प्रयोग में आने वाले विभिन्न पदों की परिभाषाएँ : ऊष्मागतिकी तन्त्र, घिराव, तन्त्रों के प्रकार, विस्तीर्ण एवं गहन गुण, अवस्था तथा पद फलन एवं उनके अवकल; ऊष्मागतिकी प्रक्रम; ऊष्मा तथा कार्य की अवधारणा ।

ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम: कथन, आन्तरिक ऊर्जा की परिभाषा एवं एन्थैल्पी; ऊष्माधारिता— स्थिर दाब व स्थिर आयतन पर ऊष्माधारिता एवं उनके बीच में सम्बन्ध; जूल का नियम: जूल—थॉमसन गुणांक का परिकलन, व्युत्क्रमण तापमान; उत्क्रमणीय प्रक्रमों के लिए समतापी तथा रूद्धोष्म दशाओं में आदर्श गैसों के प्रसार के लिए  $w$ ,  $q$ ,  $dU$  तथा  $dH$  का परिकलन ।

ऊष्मा रसायन: प्रामाणिक अवस्था, प्रामाणिक सम्भवन की एन्थैल्पी; हेस का ऊष्मा संकलन का नियम एवं इसके अनुप्रयोग; स्थिर आयतन और स्थिर दाब पर अभिक्रिया की ऊष्मा या एन्थैल्पी, उदासीनीकरण की एन्थैल्पी; बन्धन वियोजन ऊर्जा— ऊष्मा रासायनिक आँकड़ों से बन्ध वियोजन ऊर्जा का परिकलन, अभिक्रिया ऊष्मा की तापक्रम पर निर्भरता, किरचॉफ समीकरण ।

ऊष्मागतिकी का द्वितीय नियम: नियम की आवश्यकता, नियम के विभिन्न कथन; कार्नो चक्र एवं इसकी दक्षता; तापमान का ऊष्मागतिकी पैमाना एवं कार्नो प्रमेय ।

## UNIT II

### Thermodynamics-II

(a) **Concept of entropy:** Entropy as a state function, entropy as a function of P&T, entropy change in physical change, Clausius inequality, entropy as criteria of spontaneity and equilibrium. Entropy change in ideal gases and mixing of gases.

**Third Law of Thermodynamics:** Nernst heat theorem, statement and concept of residual entropy, evaluation of absolute entropy from heat capacity data, Gibbs and Helmholtz functions, Gibbs function (G) and Helmholtz function(A) as a thermodynamic quantities, A and G as a criteria for thermodynamic equilibrium and spontaneity, their advantage over entropy change. Variation of G and A with P, V and T.

### (b) Chemical equilibrium

Equilibrium constant and free energy. Thermodynamic derivation of law of mass action. Le Chateliers's principle. Reaction isotherm and reaction isochore: Clapeyron equation and Clausius- Clapeyron equation, applications.

(c) **Buffers:** Mechanism of buffer action, Henderson-Hazel equation, Hydrolysis of salts.

(d) **Corrosion:** types, theories and methods of combating it.

## इकाई II

### ऊष्मागतिकी –II

(अ) **एण्ट्रॉपी की अवधारणा:** एण्ट्रॉपी एक अवस्था फलन; एण्ट्रॉपी T तथा P के अवस्था फलन के रूप में, भौतिक परिवर्तन में एण्ट्रॉपी परिवर्तन; क्लॉसियस असमता, एण्ट्रॉपी ऊष्मागतिक साम्य और स्वतः प्रवर्तिता की कसौटी के रूप में; आदर्श गैसों में एण्ट्रॉपी परिवर्तन एवं गैसों को मिलाने की एण्ट्रॉपी।

**ऊष्मागतिका का तृतीय नियम:** नर्नस्ट ऊष्मा प्रमेय कथन तथा अवशिष्ट एण्ट्रॉपी की अवधारणा; ऊष्माधारिता आँकड़ों से परम एण्ट्रॉपी का निर्धारण या परिकलन, गिब्स तथा हेल्महोल्डज फलन, गिब्स फलन (G) तथा हेल्महोल्डज फलन (A) फलन ऊष्मागतिक राशियों के रूप में, A तथा G ऊष्मागतिक साम्य और स्वतः प्रवर्तिता की कसौटी के रूप में, एण्ट्रॉपी परिवर्तन की तुलना में इनके लाभ, G एवं A का P, V एवं T के सापेक्ष परिवर्तन।

(ब) **रासायनिक साम्य:** साम्य स्थिरांक एवं मुक्त ऊर्जा, द्रव्य अनुपाती क्रिया के नियम का ऊष्मागतिक व्युत्पन्न, ले-शातैलिए का सिद्धान्त, अभिक्रिया आइसोथर्म तथा अभिक्रिया आइसोकोर; क्लेपरॉन समीकरण एवं क्लॉसियस-क्लेपरॉन समीकरण एवं अनुप्रयोग।

(स) **बफर विलयन:** बफर क्रिया की क्रियाविधि, हेण्डरसन-हेजल समीकरण; लवण जल अपघटन।

(द) **संक्षारण:** प्रकार, सिद्धान्त तथा संक्षारण रोकने या कम करने की विधियाँ।

## Group II: Inorganic Chemistry अकार्बनिक रसायन

### UNIT III

**Chemistry of elements of I transition series:** Characteristic properties of d-block elements. Properties of the elements of the first transition series, their binary compounds such as carbides, oxides and sulphides. Complexes illustrating relative stability of their oxidation states, coordination number and geometry

**Chemistry of elements of II and III transition series:** General characteristics, comparative treatment with their 3d-analogues in respect of ionic radii, oxidation states, magnetic behaviour, spectral properties and stereochemistry

### इकाई III

**प्रथम संक्रमण श्रेणी के तत्वों का रसायन :** d-समुदाय (ब्लॉक) तत्वों के लाक्षणिक गुण, प्रथम संक्रमण श्रेणी के तत्वों के गुण; द्विअंगी यौगिक जैसे – ऑक्साइड, सल्फाइड एवं कार्बाइड। संकुल यौगिकों के द्वारा ऑक्सीकरण अवस्था का आपेक्षिक स्थायित्व, उपहसंयोजन अंक एवं ज्यामिति।

द्वितीय एवं तृतीय संक्रमण श्रेणी के तत्वों का रसायन: सामान्य गुण; द्वितीय एवं तृतीय संक्रमण श्रेणी के तत्वों के मुख्य गुणों की 3d प्रथम संक्रमण श्रेणी के तत्वों से तुलना— आयनिक त्रिज्या, ऑक्सीकरण अवस्था, चुम्बकीय व्यवहार, स्पेक्ट्रल गुण एवं त्रिविम रसायन।

#### UNIT-IV

(a) **Coordination Compounds:** Werner's coordination theory and its experimental verification, EAN Concept, chelates, nomenclature of coordination compounds, isomerism in coordination compounds, VBT of transition metal complexes.

(b) **Oxidation and Reduction:** Use of redox potential data, analysis of redox cycle, redox stability in H<sub>2</sub>O: Frost, Latimer and Pourbaix diagram. Principles involved in the extraction of elements.

#### इकाई IV

(अ) उप-सहसंयोजक यौगिक: वर्नर का उप-सहसंयोजकता सिद्धान्त एवं इसका प्रायोगिक सत्यापन; प्रभावी परमाणु संख्या अवधारणा; कीलेट यौगिक, संकर यौगिकों का नामकरण; संकर यौगिकों में समावयवता, संक्रमण धातु संकुलों का संयोजकता बन्ध सिद्धान्त।

(ब) ऑक्सीकरण एवं अपचयन: ऑक्सीकरण अपचयन विभव आँकड़ों के उपयोग; ऑक्सीकरण अपचयन चक्र विश्लेषण, जल में ऑक्सीकरण-अपचयन स्थायित्व: फ्रोस्ट आरेख, लेटीमर आरेख, पोरबेक्स आरेख; तत्वों के निष्कर्षण में लागू होने वाले सिद्धान्त।

### Group III: Organic Chemistry कार्बनिक रसायन

#### UNIT-V

(a) **Electromagnetic Spectrum: Absorption Spectra;** UV absorption spectroscopy: Absorption laws (Beer-Lambert law), molar absorptivity, presentation and analysis of UV spectra, types of electronic transitions, effect of conjugation. Concept of chromophore and auxochrome. Bathochromic, hypsochromic, hyperchromic and hypochromic shifts. UV spectra of conjugated enes and enones. IR absorption spectroscopy; molecular vibrations, Hook's law, selection rules, intensity and position of IR bands, measurement of IR spectrum, fingerprint region, characteristic absorptions of various functional groups and interpretation of IR spectra of simple organic compounds.

(b) **Alcohols:** Classification and nomenclature. Monohydric alcohols: nomenclature, methods of formation by reduction of aldehydes, ketones, carboxylic acids and esters. Hydrogen bonding, acidic nature, reactions of alcohols.

Dihydric alcohols: nomenclature, methods of formation, chemical reactions of vicinal glycols, oxidative cleavage [Pb(OAc)<sub>4</sub> and HIO<sub>4</sub>] and pinacole-pinacolone rearrangement. Trihydric alcohols-nomenclature and methods of formation, chemical reactions of glycerol

(c) **Phenols:** Nomenclature, structure and bonding. Preparation of phenols, physical properties and acidic character. Comparative acidic strengths of alcohols and phenols: resonance stabilization of phenoxide ion. Reactions of phenols: electrophilic aromatic substitution, acylation and carboxylation. Mechanisms of Fries rearrangement, Claisen rearrangement, Gatterman synthesis, Hauben-Hoesch reaction, Lederer-Manasse reaction and Riemer-Tiemann reaction

(d) **Ethers and Epoxides**

Nomenclature of ethers and methods of their formation, physical properties. Chemical reactions: cleavage and auto oxidation. Ziesel's method. Synthesis of epoxides. Acid and base-catalysed ring opening of epoxides, orientation of epoxide ring opening, reaction of Grignard and organolithium reagents with epoxides.

#### इकाई V

(अ) विद्युत-चुम्बकीय स्पेक्ट्रम: अवशोषण स्पेक्ट्रा; पराबैंगनी अवशोषण स्पेक्ट्रमिकी, अवशोषण के नियम (बीयर-लैम्बर्ट नियम), मोलर अवशोषकता, UV स्पेक्ट्रम का प्रस्तुतीकरण एवं विश्लेषण;

इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण के प्रकार; संयुग्मन का प्रभाव, क्रोमोफोर और ऑक्सोक्रोम की अवधारणा, वर्णोत्कर्षी, वर्णापकर्षी, वर्णातिशायी एवं अववर्णी विस्थापन, संयुग्मित ईन एवं इनोन के पराबैंगनी स्पेक्ट्रा। IR अवशोषण स्पेक्ट्रमिकी, आण्विक कम्पन, हुक का नियम, वरण नियम, IR अवशोषण बैंडों की तीव्रता एवं स्थान; अवरक्त स्पेक्ट्रम का मापन, क्रियात्मक समूह और अंगुली छाप क्षेत्र; विभिन्न क्रियात्मक समूहों के विशिष्ट अवशोषण बैंड, साधारण कार्बनिक अणुओं के IR स्पेक्ट्रा की व्याख्या।

**(ब) अल्कोहल:** वर्गीकरण एवं नामकरण। मोनोहाइड्रिक अल्कोहल— नामकरण, बनाने की विधियाँ ऐल्डिहाइड, कीटोन, कार्बोक्सिलिक अम्ल एवं एस्टर्स के अपचयन से, हाइड्रोजन बन्ध, अम्लीय प्रकृति एवं अल्कोहल की अभिक्रियाएं।

डाइहाइड्रिक अल्कोहल— नामकरण, निर्माण विधि, विसिनल ग्लाइकॉल की रासायनिक अभिक्रियाएं, ऑक्सीकरण विदलन  $[Pb(OAc)_4 \text{ and } HIO_4]$  एवं पिनाकोल— पिनाकोलॉन पुनर्विन्यास। ट्राइहाइड्रिक अल्कोहल (ग्लिसरॉल)— नामकरण, निर्माण, एवं रासायनिक अभिक्रियाएं।

**(स) फीनॉल:** नामकरण, संरचना तथा आबन्धन; फीनॉल के विरचन की विधियाँ, भौतिक गुण, अम्लीय स्वभाव, फीनॉल तथा अल्कोहल की तुलनात्मक अम्लीयता, फिनॉक्साइड आयन का अनुनाद स्थायित्व, फीनॉल के रासायनिक गुण—ऐरोमेटिक इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन, ऐसिलीकरण एवं कार्बोक्सिलीकरण, फ्रिस पुनर्विन्यास, क्लेजन पुनर्विन्यास, राइमर—टीमान अभिक्रिया, गाटरमैन संश्लेषण, हाउबेन—हॉश व लैडरर— मानसे अभिक्रिया क्रियाविधि सहित।

**(द) ईथर एवं एपॉक्साइड:** ईथर का नामकरण, विरचन की विधियाँ, भौतिक गुण, रासायनिक गुण— विदलन एवं स्वऑक्सीकरण; जिसेल की विधि, एपॉक्साइड: संश्लेषण की विधियाँ, अम्ल एवं क्षार उत्प्रेरित चक्रीय विवृत्तिकरण, एपॉक्साइड के चक्रीय विवृत्तिकरण का विन्यास, ग्रिगनार्ड व कार्बलीथियम अभिकर्मक के साथ अभिक्रिया।

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन  
बी.एससी. स्नातक कक्षाओं के लिये एकल प्रश्न पत्र प्रणाली सेमेस्टर अनुसार पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
**Department of Higher Education, Govt. of M.P.**  
**B.Sc. (Graduate) Single Paper System Semester wise Syllabus**  
**As recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P.**  
(Effective for the Session 2012-13 and onward)

Class / कक्षा	: B.Sc. / बी.एससी.
Semester / सेमेस्टर	: III
Title of Subject Group / विषय समूह का शीर्षक	: <b>Chemistry Practical</b>
Compulsory / अनिवार्य	: Compulsory

**Time: 6 hours** **M.M: 50**

**Inorganic Chemistry** **18 marks**

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

**Quantitative analysis - Volumetric analysis.**

- Determination of acetic acid in commercial vinegar using NaOH.
- Determination of alkali content- antacid tablet using HCl.
- Estimation of calcium content in chalk as calcium oxalate by permagnometry.
- Estimation of hardness of water by EDTA

**Gravimetric analysis:**

Barium as barium sulphate

**Organic Chemistry Laboratory Techniques** **18 marks**

**A. Thin layer chromatography**

Determination of  $R_f$  values and identification of organic compounds.

- Separation of green leaf pigments (spinach leaves may be used).
- Preparation and separation of 2,4-dinitrophenylhydrazones of acetone, 2-butanone, hexane-2 and 3-one using toluene and light petroleum (40:6).
- Separation of a mixture of dyes using cyclohexane and ethylacetate (8:5:1.5).

**B. Paper chromatography: Ascending and Circular**

Determination of  $R_f$  values and identification of organic compounds

- Separation of a mixture of phenylalanine and glycine, alanine and aspartic acid, leucine and glutamic acid. Spray reagent ninhydrin.
- Separation of a mixture of DL-alanine, glycine and L-leucine using n-butanol: acetic acid: water (4:1:5). Spray reagent ninhydrin.
- Separation of monosaccharides- a mixture of D-galactose and D-fructose using n-butanol: acetone: water (4:1:5). Spray reagent-aniline hydrogen phthalate.

**Viva** **6 Marks**

**Sessional** **8 Marks**

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन  
बी.एससी. स्नातक कक्षाओं के लिये एकल प्रश्न पत्र प्रणाली सेमेस्टर अनुसार पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
**Department of Higher Education, Govt. of M.P.**  
**B.Sc. (Graduate) Single Paper System Semester wise Syllabus**  
**As recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P.**  
(Effective for the Session 2012-13 and onward)

Class / कक्षा	: B.Sc. / बी.एससी.
Semester / सेमेस्टर	: III
Title of Subject Group / विषय समूह का शीर्षक	: <b>Chemistry Practical</b>
Compulsory / अनिवार्य	: Compulsory

समय: 6 घंटे

अधिकतम अंक:

50

**अकार्बनिक रसायन विज्ञान** **18**  
अंक

भिन्नात्मक (अंशात्मक ) भारों, पिपेट एवं ब्युरेट का मानकीकरण, मानक विलयनों को बनाना, 0.1 M से 0.001 M तक विलयनों का तनुकरण ।

**मात्रात्मक विश्लेषण – आयतनमितीय मापन**

(अ) NaOH का उपयोग करते हुए व्यापारिक सिरके में एसिटिक अम्ल का निर्धारण ।

(ब) HCl का उपयोग करते हुए प्रतिअम्ल गोली (दवाई) में क्षार का निर्धारण ।

(स) परमैंगनीमिति द्वारा चॉक में कैल्सियम की मात्रा का कैल्सियम ऑक्सेलेट के रूप में आकलन ।

(द) EDTA द्वारा पानी की कठोरता का आकलन ।

**भारात्मक विश्लेषण**

बेरियम का बेरियम सल्फेट के रूप में ।

**कार्बनिक रसायन विज्ञान प्रयोगशाला तकनीक** **18**  
अंक

**(अ) महीन परत क्रोमेटोग्राफी**

R<sub>f</sub> मान का निर्धारण व कार्बनिक पदार्थ की पहचान ।

(अ) हरी पत्ती रंजक का पृथक्करण (पालक पत्ती का उपयोग किया जा सकता है) ।

(ब) टॉलुइन एवं हल्के पेट्रोलियम (40:6) का उपयोग करते हुए एसिटोन, 2-ब्यूटेनॉन, हेक्सेन-2 व 3-ऑन से 2, 4- डाईनाइट्रोफेनिलेहाइड्रोजन का निर्माण व पृथक्करण ।

(स) साइक्लोहेक्सेन व इथिलएसिटेट (8:5:1.5) का प्रयोग करते हुए रंजकों के मिश्रण का पृथक्करण ।

**(ब) पेपर क्रोमेटोग्राफी: आरोही एवं वृत्ताकार**

R<sub>f</sub> मान का निर्धारण व कार्बनिक पदार्थों की पहचान ।

(अ) फेनिलएलेनिन एवं ग्लाइसिन, एलेनिन एवं एस्पार्टिक अम्ल, ल्युसिन एवं ग्लुटामिक अम्ल मिश्रणों का पृथक्करण । स्प्रे अभिकर्मक निनहाइड्रिन ।

(ब) n-ब्यूटेनॉल: एसिटिक अम्ल: पानी (4:1:5) का उपयोग करते हुए DL-एलेनिन, ग्लाइसिन व L-ल्युसिन मिश्रण का पृथक्करण । स्प्रे अभिकर्मक निनहाइड्रिन ।

(स) मोनेसेकेराइड का पृथक्करण – D-गैलेक्टोज एवं D-फ्रक्टोज मिश्रण का n-ब्यूटेनॉल: एसिटोन: पानी (4:1:5) का उपयोग करते हुए पृथक्करण । स्प्रे अभिकर्मक एनिलीन हाइड्रोजन थैलेट ।

**मौखिक**

**6 अंक**

सत्रांक

8 अंक

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन  
बी.एससी. स्नातक कक्षाओं के लिये एकल प्रश्न पत्र प्रणाली सेमेस्टर अनुसार पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
**Department of Higher Education, Govt. of M.P.**  
**B.Sc. (Graduate) Single Paper System Semester wise Syllabus**  
**As recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P.**  
(Effective for the Session 2012-13 and onward)

Class / कक्षा	: B.Sc. / बी.एससी.
<b>Semester / सेमेस्टर</b>	<b>: IV</b>
Title of Subject Group / विषय समूह का शीर्षक	: Chemistry
Compulsory / अनिवार्य	: Compulsory

**Max. Marks / अधिकतम अंक: 85**

**52 Hrs (4.30 Hr /week)**

**CCE: 15**

## **Group I: Physical Chemistry भौतिक रसायन**

### **UNIT I**

#### **Phase equilibrium**

Statement and the meaning of the terms: phase component and the degree of freedom, derivation of the Gibbs phase rule. Phase equilibria of one component system: water, CO<sub>2</sub> and S system. Phase equilibria of two component system: solid liquid equilibria, simple eutectic: Bi-Cd, Pb-Ag system, desilverisation of lead.

**Solid solutions:** compound formation with congruent melting point (Mg-Zn) and incongruent melting point, (NaCl-H<sub>2</sub>O) (FeCl<sub>3</sub>-H<sub>2</sub>O) and (CuSO<sub>4</sub>-H<sub>2</sub>O) system. Freezing mixtures, acetone-dry ice.

**Liquid-liquid mixtures:** Ideal liquid mixtures, Raoult's and Henry's law. Non-ideal system azeotropes: HCl-H<sub>2</sub>O and ethanol water systems.

**Partial miscible liquids:** Phenol-water, trimethylamine-water and nicotine-water systems. Lower and upper consolute temperature. Effect of impurity on consolute temperature. Immiscible liquids, steam distillation, Nernst distribution law: thermodynamic derivation, applications.

### **इकाई I**

#### **प्रावस्था साम्य:**

कथन एवं विभिन्न पदों का अर्थ, प्रावस्था, घटक तथा स्वतन्त्रता की कोटि, गिब्स प्रावस्था नियम का ऊष्मागतिक व्युत्पन्न; एक घटक तन्त्र— जल तन्त्र, कार्बन डाइऑक्साइड तन्त्र, सल्फर तन्त्र; दो घटक तन्त्र— ठोस-द्रव साम्य; सरल गलन क्रान्तिक तन्त्र— बिस्मथ-कैडमियम तन्त्र, सीसा-चौदी तन्त्र, सीसे का विरजतीकरण ।

**ठोस विलयन:** तन्त्र जिनमें सर्वांगसम गलनांक वाले यौगिक बनते हैं (Zn-Mg), तन्त्र जिनमें असर्वांगसम गलनांक वाले यौगिक बनते हैं (NaCl-H<sub>2</sub>O, FeCl<sub>3</sub>-H<sub>2</sub>O एवं CuSO<sub>4</sub>-H<sub>2</sub>O), हिम मिश्रण, एसिटोन – शुष्क बर्फ ।

**द्रव-द्रव मिश्रण:** आदर्श द्रव मिश्रण, राउल्ट एवं हेनरी का नियम, अनादर्श तन्त्र, स्थिर क्वथनांकी मिश्रण: HCl-H<sub>2</sub>O तथा एथिल अल्कोहल – जल ।

**आंशिक मिश्रणीय द्रव:** फीनॉल-जल, ट्राइमेथिल ऐमीन-जल एवं निकोटिन-जल तन्त्र, निम्न तथा उच्च संविलेय-संविलयन तापक्रम, संविलेय-संविलयन ताप पर अशुद्धियों का प्रभाव; अमिश्रणीय द्रव, भाप आसवन, नर्नस्ट का वितरण नियम: ऊष्मागतिक व्युत्पन्न, अनुप्रयोग।

## UNIT-II

### Electrochemistry

**Electrical transport-** conduction in metals and in electrolyte solutions, specific conductance and equivalent conductance, measurement of equivalent conductance, variation of specific conductance and equivalent conductance with dilution.

Migration of ions and Kohlrausch law, Arrhenius theory of electrolyte dissociation and its limitations, weak and strong electrolytes, Ostwald's dilution law, its uses and limitations. Debye-Huckel-Onsager's equation for strong electrolytes (elementary treatment only). Transport number: Definition and determination by Hittorf method and moving boundary method. Application of conductivity measurements: determination of degree of dissociation, determination of  $K_a$  of acids, determination of solubility product of sparingly soluble salt, conductometric titrations.

**Types of reversible electrodes:** gas-metal ion, metal-metal ion, metal-insoluble salt-anion and redox electrodes. Electrode reactions, Nernst equation, derivation of cell E.M.F and single electrode potential, standard hydrogen electrode-reference electrodes-standard electrode potential, sign conventions, electrochemical series and its significance. Electrolytic and Galvanic cells, reversible and irreversible cells. Conventional representation of electrochemical cells.

EMF of a cell and its measurements. Computation of cell EMF. Calculation of thermodynamic quantities of cell reaction ( $\Delta G$ ,  $\Delta H$  and  $K$ ), polarization, over potential and hydrogen over voltage.

Concentration cell with and without transport, liquid junction potential, application of concentration cells, valency of ions, solubility product and activity coefficient, potentiometric titration.

Definition of pH and pK, determination of pH using hydrogen, quinhydrone and glass electrodes by potentiometric methods.

## इकाई II

### विद्युत् रसायन

**विद्युतीय परिवहन:** धातुओं और विद्युत् अपघट्य के विलयनों में चालन, विशिष्ट चालकता तथा तुल्यांकी चालकता, तुल्यांकी चालकता का मापन, विशिष्ट चालकता एवं तुल्यांकी चालकता पर तनुता का प्रभाव; आयनों का अभिगमन: कोलरॉश नियम, आरहीनियस का विद्युत् अपघटनी वियोजन सिद्धान्त एवं इसकी सीमाएँ; प्रबल एवं दुर्बल विद्युत् अपघट्य; ऑस्टवाल्ड का तनुता नियम एवं इसके उपयोग एवं इसकी सीमाएँ; प्रबल विद्युत् अपघट्यों के लिए डिबाई-ह्यूकल-ऑसगर समीकरण (केवल प्राथमिक परिचय), अभिगमनांक; परिभाषा, हिटार्फ एवं गतिमान सीमा विधि द्वारा इसका निर्धारण; चालकता मापन के अनुप्रयोग -आयनन का मात्रा, अम्ल के आयनन स्थिरांक  $K_a$ , अल्प विलेय लवण के विलेयता गुणनफल का निर्धारण, चालकतामितीय अनुमापन।

**उत्क्रमणीय इलेक्ट्रोड के प्रकार:** गैस-धातु आयन, धातु-धातु आयन, धातु-अविलेय लवण ऐनायन तथा रेडॉक्स इलेक्ट्रोड; इलेक्ट्रोड अभिक्रिया, नर्नस्ट समीकरण; सेल के विद्युत् वाहक बल का व्युत्पन्न, एकल इलेक्ट्रोड विभव; मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड, सन्दर्भ इलेक्ट्रोड, मानक इलेक्ट्रोड विभव, चिन्ह परिपाटी; विद्युत् रासायनिक श्रेणी, इसके प्रमुख लक्षण एवं इनका महत्व। विद्युत् अपघटनी सेल एवं गैल्वनिक सेल, उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय सेल, विद्युत् रासायनिक सेलों का परम्परागत प्रस्तुतीकरण। सेल का विद्युत् वाहक बल एवं उसका मापन, सेल EMF का परिकलन; सेल अभिक्रियाओं के ऊष्मागतिकीय परिमाण की गणना ( $\Delta G$ ,  $\Delta H$  व  $K$ ); ध्रुवण, अधिविभव, हाइड्रोजन अधिवोल्टता।

अभिगमन रहित एवं अभिगमन युक्त सान्द्रता सेल, द्रव-संगम विभव, सान्द्रता सेल के अनुप्रयोग- आयनों की संयोजकता, विलेयता गुणनफल एवं सक्रियता गुणांक, विभवमितीय अनुमापन।

pH तथा  $pK_a$  की परिभाषा, विभवमापी विधि द्वारा हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड, क्विनहाइड्रोन इलेक्ट्रोड एवं ग्लास इलेक्ट्रोड की सहायता से pH का निर्धारण।

## Group II: Inorganic Chemistry अकार्बनिक रसायन

### UNIT III

(a) **Chemistry of Lanthanides Elements:** electronic structure, oxidation states, ionic radii and lanthanide contraction, complex formation, occurrence and isolation of lanthanide compounds.

(b) **Chemistry of Actinides:** General features and chemistry of actinides, chemistry of separation of Np, Pu and Am from U, Similarities between the later actinides and later lanthanides.

(c) **Acids and Bases:** Arrhenius, Brønsted-Lowry, Lux-Flood, Solvent system and Lewis concepts of acids and bases.

(d) **Non-aqueous Solvents:** Types of solvents and their general characteristics, reaction in non-aqueous solvents with reference to liquid  $\text{NH}_3$  and liquid  $\text{SO}_2$

### इकाई III

(अ) **लैन्थेनाइड तत्वों का रसायन:** इलेक्ट्रॉनिक संरचना, ऑक्सीकरण अवस्था, आयनिक त्रिज्या तथा लैन्थेनाइड संकुचन, संकुल निर्माण; लैन्थेनाइडों की प्राप्ति एवं पृथक्करण।

(ब) **ऐक्टिनाइड तत्वों का रसायन:** ऐक्टिनाइड के सामान्य गुण एवं रसायन, U से Np, Pu तथा Am के पृथक्करण का रसायन, पश्च ऐक्टिनाइड एवं पश्च लैन्थेनाइडों में समानताएँ।

(स) **अम्ल एवं क्षारक:** आरहीनियस, ब्रॉनस्टेड-लौरी, लक्स-फलड, विलायक तन्त्र तथा लुईस की अम्ल एवं क्षारक की अवधारणा।

(द) **अजलीय विलायक:** विलायकों के प्रकार एवं उनकी सामान्य विशिष्टताएँ, अजलीय विलायकों में होने वाली अभिक्रियाएँ  $\text{SO}_2$  एवं  $\text{NH}_3$  के विशेष सन्दर्भ में।

## Group III: Organic Chemistry कार्बनिक रसायन

### UNIT IV

(a) **Aldehydes and ketones:** Nomenclature and structure of the carbonyl group. Synthesis of aldehydes and ketones with particular reference to the synthesis of aldehydes and ketones from acid chlorides, synthesis of aldehydes and ketones using 1,3-dithianes, synthesis of ketones from nitriles and from carboxylic acids. Physical properties. Mechanism of nucleophilic additions to carbonyl group with particular emphasis on benzoin, aldol perkin and knovenagel condensations. Condensation with ammonia and its derivatives. Wittig reaction, Mannich reaction.

Use of acetals as protecting group. Oxidation of aldehydes, Baeyer-Villiger oxidation of ketones, Cannizzaro reaction. Meerwein-Ponndorf-Verlay (MPV), Clemmensen, Wolf-Kishner,  $\text{LiAlH}_4$  and  $\text{NaBH}_4$  reductions, Halogenation of enolizable ketones. An introduction of alpha, beta unsaturated aldehydes and ketones

(b) **Carboxylic Acids:** Nomenclature, structure and bonding, physical properties, acidity of carboxylic acids, effects of substituents on acid strength. Preparation of carboxylic acids, reactions of carboxylic acids. Hell-Volhard-Zelinsky reaction. Synthesis of acid chlorides, esters and amides. Reduction of carboxylic acids. Mechanism of decarboxylation. Methods of formation and chemical reactions of unsaturated monocarboxylic acids. Dicarboxylic acids: Methods of formation and effect of heat and dehydrating agents. Methods of formation and chemical reactions of halo acids, hydroxyl acids, malic, tartaric and citric acids.

(c) **Carboxylic acid derivatives**

Structure and nomenclature of acid chlorides, esters, amides (urea) and acid anhydrides. Relative stability of acyl derivatives. Physical properties, interconversion of acid derivatives by nucleophilic acyl substitution. Preparation of carboxylic acid derivatives, chemical reactions. Mechanism of esterification and hydrolysis (acidic and basic).

## इकाई IV

(अ) ऐल्डिहाइड्स एवं कीटोन्स: नामकरण तथा कार्बोनिल समूह की संरचना, ऐल्डिहाइड्स एवं कीटोन्स बनाने की विधियाँ, एसिड क्लोराइड, 1,3-डाइथायेन, नाइट्राइल एवं कार्बोक्सिलिक अम्ल के विशेष संदर्भ में, भौतिक गुण, कार्बोनिल समूह की नाभिकस्नेही योगात्मक अभिक्रियाओं की क्रियाविधि—बेन्जाइन, ऐल्डोल संघनन, पर्किन एवं नोवेनजल संघनन को प्रमुखता देते हुए, ऐल्डिहाइड्स एवं कीटोन्स की संघनन क्रियाएँ अमोनिया एवं उसके व्युत्पन्नों के साथ, विटिग, मानिश अभिक्रिया।

एसिटल का रक्षात्मक समूह के रूप में प्रयोग, ऐल्डिहाइड्स का ऑक्सीकरण, कीटोन्स का बेयर विलिगर ऑक्सीकरण, केनिजारो अभिक्रिया, मीरवीन-पोण्डॉर्फ-वर्ले, क्लेमेन्सन, वुल्फ किश्नर,  $\text{LiAlH}_4$  एवं  $\text{NaBH}_4$  अपचयन, इनोलाइजेबल कीटोन का हैलोजनीकरण,  $\alpha$ ,  $\beta$ , असंतृप्त ऐल्डिहाइड और कीटोन का परिचय।

(ब) कार्बोक्सिलिक अम्ल : नामकरण, संरचना एवं आबन्धन, भौतिक गुण, कार्बोक्सिलिक अम्लों की अम्लीयता, अम्ल की प्रबलता पर प्रतिस्थापियों का प्रभाव, कार्बोक्सिलिक अम्लों का विरचन, रासायनिक अभिक्रियाएँ, हैल-वोल्हार्ड-जैलिन्सकी अभिक्रिया, एसिड क्लोराइडों, एस्टर एवं एमाइड का संश्लेषण, कार्बोक्सिलिक अम्लों का अपचयन, विकार्वोक्सिलीकरण की क्रियाविधि, असंतृप्त मोनो कार्बोक्सिलिक अम्ल का विरचन एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ। डाईकार्बोक्सिलिक अम्ल : बनाने की विधियाँ, उष्मा एवं निर्जलीकारक अभिकर्मकों का प्रभाव। हैलो अम्ल, हाइड्रॉक्सिल अम्ल, मैलिक, टार्टरिक एवं सिट्रिक अम्लों को बनाने की विधियाँ तथा रासायनिक अभिक्रियाएँ।

(स) कार्बोक्सिलिक अम्ल व्युत्पन्न : अम्ल क्लोराइड, एस्टर, एमाइड (यूरिया) तथा अम्ल एनहाइड्राइड की संरचना तथा नामकरण। एसिल व्युत्पन्नों का आपेक्षिक स्थायित्व। भौतिक गुण, अम्ल व्युत्पन्नों का नाभिकस्नेही एसिल प्रतिस्थापन द्वारा अंतरपरिवर्तन; कार्बोक्सिलिक अम्ल व्युत्पन्न बनाने की विधियाँ, रासायनिक अभिक्रियाएँ, एस्टीकरण एवं जल अपघटन (अम्लीय तथा क्षारीय) की क्रियाविधि।

## UNIT- V

### Organic Compounds of Nitrogen

Preparation of nitroalkanes and nitroarenes. Chemical reaction of nitroalkanes. Mechanism of nucleophilic substitution in nitroarenes and their reductions in acidic, neutral and alkaline media, Picric acid.

Halonitroarenes: reactivity, structure and nomenclature. Structure and nomenclature of amines, physical properties and stereochemistry of amines. Separation of mixture of primary, secondary and tertiary amines. Structural features affecting basicity of amines. Amine salt as phase transfer catalysts. Preparation of alkyl and aryl amines (reduction of nitro compounds, nitriles), reductive amination of aldehydic and ketonic compounds. Gabriel-Phthalamide reaction, Hoffmann bromamide reaction, Reactions of amines, electrophilic aromatic substitution in aryl amines, reaction of amines with nitrous acid. Synthetic transformation of aryl diazonium salts, azo coupling.

## इकाई V

### नाइट्रोजन के कार्बनिक यौगिक

नाइट्रोएल्केन व नाइट्रो एरिन बनाने की विधियाँ, नाइट्रोएल्केन की रासायनिक अभिक्रियाएँ, नाइट्रो एरिन में नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया की क्रियाविधि तथा उनके अम्लीय, क्षारीय, उदासीन एवं विद्युत अपघटनी माध्यम में अपचयन, पिक्रिक अम्ल।

हैलोनोनाइट्रोएरीन: क्रियाशीलता, संरचना एवं नामकरण। एमीन की संरचना एवं नामकरण, भौतिक गुण, एमीन का त्रिविम रसायन। प्राथमिक, द्वितीयक एवं तृतीयक एमीन के मिश्रण का पृथक्करण। एमीन की क्षारकता को प्रभावित करने वाली संरचनात्मक विशेषताएँ। एमीन लवण प्रावस्था स्थानान्तरण उत्प्रेरकों के रूप में, एल्किल एवं एरिल एमीन बनाने की विधियाँ (नाइट्राइल एवं नाइट्रो यौगिकों का अपचयन), ऐल्डिहाइड एवं कीटोनी यौगिकों का अपचयनात्मक एमीनीकरण, गेब्रिल-थैलेमाइड अभिक्रिया, हॉफमैन ब्रोमामाइड अभिक्रिया, एमीन्स की अभिक्रियाएँ, एरिल एमीन में इलैक्ट्रॉन स्नेही एरोमेटिक प्रतिस्थापन, एमीन्स की नाइट्रस अम्ल के साथ अभिक्रिया, एरिल डाइएजोनियम लवण के संश्लेषणात्मक रूपांतरण, एजो युग्मन।

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन  
बी.एससी. स्नातक कक्षाओं के लिये एकल प्रश्न पत्र प्रणाली सेमेस्टर अनुसार पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
**Department of Higher Education, Govt. of M.P.**  
**B.Sc. (Graduate) Single Paper System Semester wise Syllabus**  
**As recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P.**  
*(Effective for the Session 2012-13 and onward)*

Class / कक्षा	: B.Sc. / बी.एससी.
<b>Semester / सेमेस्टर</b>	<b>: IV</b>
Title of Subject Group / विषय समूह का शीर्षक	<b>: Chemistry Practical</b>
Compulsory / अनिवार्य	<b>: Compulsory</b>

**Time: 6 hour** **M.M. 50**

**Organic Chemistry** **12 marks**  
**Qualitative analysis**

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

**Physical Chemistry** **12 marks**

**Transition temperature**

1. Determination of transition temperature of given substance by thermometric, dilatometric method (e.g.) ( $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ / $\text{SrBr}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ).

**Phase equilibrium**

1. To study the effect of solute (e.g. NaCl, succinic acid) on the critical solution temperature of two partially miscible liquid (e.g., phenol water system) and to determine the concentration of that soluble in phenol-water system.

2. To construct the phase diagram of two component (e.g., diphenyl amine-benzophenone) by cooling curve method.

**Thermochemistry** **12 Marks**

1. To determine the enthalpy of neutralization of weak acid/weak base versus strong acid/ strong base and determine the enthalpy of ionization of the weak acid/ base.

**Inorganic chemistry-Quantitative Volumetric Analysis**

1. Estimation of ferrous and ferric by dichromate method.
2. Estimation of copper using thiosulphate.

**Viva** **6 Marks**

**Sessional** **8 Marks**

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन  
बी.एससी. स्नातक कक्षाओं के लिये एकल प्रश्न पत्र प्रणाली सेमेस्टर अनुसार पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
**Department of Higher Education, Govt. of M.P.**  
**B.Sc. (Graduate) Single Paper System Semester wise Syllabus**  
**As recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P.**  
(Effective for the Session 2012-13 and onward)

Class / कक्षा	: B.Sc. / बी.एससी.
Semester / सेमेस्टर	: IV
Title of Subject Group / विषय समूह का शीर्षक	: Chemistry Practical
Compulsory / अनिवार्य	: Compulsory

समय: 6 घंटे  
50

अधिकतम अंक:

**कार्बनिक रसायन विज्ञान** 12  
अंक

**मात्रात्मक विश्लेषण**

क्रियात्मक समूह द्वारा कार्बनिक यौगिक का पहचान, गलनांक का निर्धारण, तथा उपयुक्त व्युत्पन्नों का निर्माण।

**भौतिक रसायन** 12  
अंक

**संक्रमण तापमान**

ऊष्मागति तथा डायलोमिट्रिक विधि द्वारा दिये हुए पदार्थ का संक्रमण ताप ज्ञात करना। (उदाहरणार्थ:  $MnCl_2 \cdot 4H_2O/SrBr \cdot 2H_2O$ )

**प्रावस्था साम्य**

1. दो अंशतः मिश्रणीय द्रवों (उदाहरणार्थ: फिनोल-जल तंत्र ) के क्रांतिक विलयन ताप पर विलेय (उदाहरणार्थ: NaCl तथा सक्सिनिक अम्ल ) के प्रभाव का अध्ययन तथा फिनॉल जल तंत्र में विलेय की सांद्रता का निर्धारण ।

2. शीतलन वक्र विधि का उपयोग करते हुए द्विघटक (डाइफेनिलएमीन-बेंजोफिनोन) के लिए प्रावस्था आरेख का निर्माण।

**ऊष्मारसायन** 12  
अंक

1. दुर्बल अम्ल/दुर्बल क्षार विरुद्ध प्रबल अम्ल/प्रबल क्षार के लिए उदासीनीकरण ऊष्मा ज्ञात करना तथा दुर्बल अम्ल/क्षार के लिए आयनीकरण ऊष्मा ज्ञात करना।

**अकार्बनिक रसायन –मात्रात्मक आयतनात्मक विश्लेषण**

1. डाईक्रोमेट विधि का उपयोग करते हुए फ़ैरस एवं फ़ैरिक का आकलन।

2. थायोसल्फेट का उपयोग करते हुए कॉपर का आकलन।

मौखिक अंक 6

सत्रांक 8  
अंक

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन  
बी.एससी. स्नातक कक्षाओं के लिये एकल प्रश्न पत्र प्रणाली सेमेस्टर अनुसार पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
**Department of Higher Education, Govt. of M.P.**  
**B.Sc. (Graduate) Single Paper System Semester wise Syllabus**  
**As recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P.**  
*(Effective for the Session 2013-14 and onward)*

Class / कक्षा : B.Sc. / बी.एससी.  
Semester / सेमेस्टर : V  
Title of Subject Group / विषय समूह का शीर्षक : Chemistry  
Compulsory / अनिवार्य : Compulsory

Max. Marks / अधिकतम अंक: 85  
CCE: 15

52 Hrs (4.30 Hr /week)

## Group I: Physical Chemistry भौतिक रसायन UNIT I

### Spectroscopy - I

- Electromagnetic radiation, regions of the spectrum, basic features of different spectrometers, statement of the Born-Oppenheimer approximation, degrees of freedom.
- Rotational spectrum of diatomic molecules. Energy levels of a rigid rotator (semi classical principles), selection rules, spectral intensity, distribution using population distribution (Maxwell-Boltzmann distribution), determination of bond length, qualitative description of non-rigid rotator, isotope effect.
- Raman spectrum, concept of polarizability, pure rotational and pure vibrational Raman spectra of diatomic molecules, selection rules, application of Raman spectrum.

### Spectroscopy - II

- UV Spectroscopy** : Electronic excitation, elementary idea of instrument used, Applications to structure determination of organic molecules. Woodward-Fieser rule for determining  $\lambda_{\max}$  of  $\alpha$ ,  $\beta$ -unsaturated carbonyl compounds.
- Infrared Spectrum** : Energy levels of simple harmonic oscillator, selection rules, pure vibrational spectrum, intensity, determination of force constant and qualitative relation of force constant and bond energies, effect of anharmonic motion and isotope on the spectrum, idea of vibrational frequencies of different functional groups.

## इकाई I

### स्पेक्ट्रममिति- I

- (अ) विद्युत् चुम्बकीय विकिरण, स्पेक्ट्रम के क्षेत्र; विभिन्न स्पेक्ट्रममापियों की मुख्य विशेषताएँ, बोर्न-ओपेनहाइमर सन्निकटन का कथन; स्वतन्त्रता की कोटि।
- (ब) द्विपरमाणुक अणु के घूर्णन स्पेक्ट्रम –दृढ़ घूर्णक के ऊर्जा स्तर (अर्द्ध चिरप्रतिष्ठित सिद्धान्त), वरण नियम; स्पेक्ट्रम तीव्रता, समिष्ट बंटन प्रयुक्त करते हुए वितरण (मैक्सवेल-बोल्ट्समेन वितरण); बन्ध लम्बाई का निर्धारण; अदृढ़ घूर्णक का गुणात्मक वर्णन; समस्थानिक प्रभाव।
- (स) रमन स्पेक्ट्रम: ध्रुवणीयता की अवधारणा; द्विपरमाण्वीय अणु का विशुद्ध घूर्णन तथा विशुद्ध कंपन रमन स्पेक्ट्रा, वरण नियम, रमन स्पेक्ट्रम के अनुप्रयोग।

## स्पेक्ट्रममिति- II

- (अ) पराबैंगनी स्पेक्ट्रमिकी: इलेक्ट्रोनिक उत्तेजन, स्पेक्ट्रमिकी में प्रयुक्त उपकरण के सम्बन्ध में प्रारम्भिक जानकारी, कार्बनिक यौगिकों की संरचना ज्ञात करने में अनुप्रयोग,  $\alpha$ ,  $\beta$  असंतृप्त कार्बोनिल यौगिकों के  $\lambda_{\max}$  के निर्धारण के लिए वुडवर्ड-फिशर नियम।
- (ब) अवरक्त स्पेक्ट्रम : सरल आवर्ती दोलित्र के ऊर्जा स्तर, वरण नियम; विशुद्ध कम्पन स्पेक्ट्रम, तीव्रता, बल नियतांक का निर्धारण एवं बल नियतांक एवं बंध ऊर्जा में गुणात्मक सम्बन्ध, स्पेक्ट्रम पर समस्थानिकों एवं अनावर्तीय गति का प्रभाव, विभिन्न क्रियात्मक समूहों की कम्पन आवृत्तियों का ज्ञान।

## Group II: Inorganic Chemistry अकार्बनिक रसायन

### UNIT II

#### Bioinorganic Chemistry - I

Essential and trace elements in biological processes, metalloporphyrins with special reference to haemoglobin and myoglobin, Biological role of alkali and alkaline earth metal ions with special reference to  $\text{Ca}^{2+}$ . Nitrogen fixation.

#### Bioinorganic Chemistry - II

Role of metal ions in biological process, Na/K pump, metal complexes as therapeutic agents- anticancer agents, antiarthritics drugs and chelation therapy.

### इकाई II

#### जैव-अकार्बनिक रसायन - I

जैविक प्रक्रियाओं में आवश्यक एवं सूक्ष्म तत्व, धातु पॉरफाइरिन्स-हीमोग्लोबिन एवं मायोग्लोबिन के विशेष संदर्भ में, क्षार तथा क्षारीय मृदा धातु आयनों की जैविक भूमिका  $\text{Ca}^{2+}$  के विशेष संदर्भ में; नाइट्रोजन स्थिरीकरण।

#### जैव-अकार्बनिक रसायन - II

जैविक प्रक्रियाओं में धातु आयनों की भूमिका,  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  पम्प, थैरैप्यूटिक एजेण्ट के रूप में धातु संकुल-कैसररोधी एजेण्ट, अर्थराइटिसरोधी औषधियाँ एवं कीलेशन उपचार।

### UNIT III

#### Hard and Soft Acids and Bases (HSAB)

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

#### Gravimetric Analysis

Principles of gravimetric estimation, supersaturation, co-precipitation, post-precipitation and Ash treatment with respect to the estimation of Ba, Zn and Cu.

#### Water Analysis

Hardness, types of hardness-Temporary, permanent and total hardness, acidity and alkalinity, BOD, COD and DO.

### इकाई III

#### कठोर तथा मृदु अम्ल-क्षारक (HSAB)

अम्ल-क्षारक का कठोर एवं मृदु के रूप में वर्गीकरण; पीयरसन की कठोर एवं मृदु अम्ल-क्षारक (HSAB) धारणा, अम्ल-क्षार प्रबलता तथा कठोरता एवं मृदुता; सहजीविता, कठोरता एवं मृदुता का सैद्धान्तिक आधार, विद्युत ऋणात्मकता और कठोरता एवं मृदुता ।

### भारात्मक विश्लेषण

भारात्मक विश्लेषण के सिद्धान्त; अति संतृप्तता, सहअवक्षेपण, पश्च अवक्षेपण; भस्म उपचार-बेरियम, जिंक एवं कॉपर के विशेष संदर्भ में।

### जल विश्लेषण

कठोरता- कठोरता के प्रकार-अस्थायी, स्थायी एवं सम्पूर्ण कठोरता, अम्लीयता एवं क्षारीयता, जैव-रासायनिक ऑक्सीजन माँग (BOD), रासायनिक ऑक्सीजन माँग (COD), घुलित ऑक्सीजन (DO) ।

## Group III: Organic Chemistry कार्बनिक रसायन

### UNIT IV

#### Carbohydrates - I

Classification and nomenclature, monosaccharide, mechanism of osazone formation, interconversion of glucose and fructose, chain lengthening and chain shortening of aldoses. Configuration of monosaccharide, erythro and threo diastereoisomers. Conversion of glucose into mannose. Formation of glycosides, ethers and esters, determination of ring size of monosaccharide, cyclic structure of D(+) glucose, mechanism of mutarotation. Structures of ribose and deoxyribose.

#### Carbohydrates - II

An introduction to glycosidic linkages in di- and poly-saccharides. Reducing and non reducing sugars. Structure determination of maltose, sucrose, starch and cellulose.

### इकाई IV

#### कार्बोहाइड्रेट - I

वर्गीकरण तथा नामकरण, मोनोसैकेराइड, ओसाजोन के विरचन की क्रियाविधि, ग्लूकोस एवं फ्रक्टोज का अन्तरपरिवर्तन, ऐल्डोस में श्रृंखला आरोहण व श्रृंखला अवरोहण; मोनोसैकोराइडों का अभिविन्यास; थ्रियो एवं एरिथ्रो अप्रतिबिम्बी त्रिविम समावयवी; ग्लूकोस का मैनोस में परिवर्तन, ग्लाइकोसाइड, ईथर एवं एस्टर का विरचन, मोनोसैकेराइड की चक्रीय माप का निर्धारण, D(+) ग्लूकोस की चक्रीय संरचना; परिवर्ती घूर्णन की क्रियाविधि, राइबोस तथा डिऑक्सीराइबोस की संरचना ।

#### कार्बोहाइड्रेट - II

डाइसैकेराइड एवं पॉलिसैकेराइड में ग्लाइकोसिडिक बन्ध का परिचय, अपचायक एवं अनअपचायक शर्करा; माल्टोस, सुक्रोस, स्टॉर्च एवं सेलुलोस की संरचना का निर्धारण ।

### UNIT V

#### Elementary Idea of Fats, Oils and Detergents

Natural fats, edible and industrial oils of vegetable origin, common fatty acids, glycerides, hydrogenation of unsaturated oils. Soapnification value, iodine value, acid value.

**Soaps and Detergents :** Soaps, synthetic detergents, alkyl and aryl sulphonates

#### Synthetic Dyes:

Colour and constitution (electronic concept). Classification of dyes. Chemistry and synthesis of methyl orange, Congo red, Malachite green, Crystal violet, Phenolphthalein, Fluorescein, Alizarin and Indigo.

#### Nucleic acids

Nucleic acid, introduction, constituents of nucleic acids. Ribonucleosides and ribonucleotides. The double helical structure of DNA.

## इकाई V

### वसा, तेल एवं अपमार्जक का प्रारम्भिक परिचय

प्राकृतिक वसा; वानस्पतिक उत्पत्ति के खाद्य और औद्योगिक तेल, सामान्य वसीय अम्ल, ग्लिसराइड, असंतृप्त तेलों का हाइड्रोजनीकरण, साबुनीकरण मान, आयोडीन मान, अम्ल मान।

**साबुन एवं अपमार्जक** : साबुन, सांश्लेषिक अपमार्जक, ऐल्किल एवं ऐरिल सल्फोनेट।

### संश्लेषित रंजक

रंग और संघटन, (इलेक्ट्रॉनिक अवधारणा), रंजकों का वर्गीकरण, मेथिल ऑरेंज, कॉन्गो रेड, मैलेकाइट ग्रीन, क्रिस्टल वायलेट, फीनोल्फथैलिन, फ्लोरोसीन, ऐलिजारिन एवं इण्डिगो रंजक का रासायनिक अध्ययन व संश्लेषण।

### न्यूक्लिक अम्ल

न्यूक्लिक अम्ल का परिचय; न्यूक्लिक अम्लों के अवयव, राइबोन्यूक्लियोसाइड एवं राइबोन्यूक्लियोटाइड, DNA की द्विकुण्डलित संरचना।

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन

बी.एससी. स्नातक कक्षाओं के लिये एकल प्रश्न पत्र प्रणाली सेमेस्टर अनुसार पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित

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

**B.Sc. (Graduate) Single Paper System Semester wise Syllabus**

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

*(Effective for the Session 2013-14 and onward)*

Class / कक्षा

: B.Sc. / बी.एससी.

**Semester / सेमेस्टर**

: V

Title of Subject Group / विषय समूह का शीर्षक

: **Chemistry Practical**

Compulsory / अनिवार्य

: Compulsory

**Time: 6 hour**

**M.M. 50**

### **Inorganic Chemistry**

**12 Marks**

Analysis of inorganic mixture containing five radicals with at least one interfering radical (phosphate, borate, oxalate or fluoride).

### **Organic Chemistry**

**12 Marks**

#### **Preparation:**

- Acetylation
- Benzoylation
- meta*-Dinitrobenzene
- Picric acid

### **Physical Chemistry**

**12 Marks**

#### **(i) Effluent Analysis**

Identification of cations and anions in different water samples.

#### **(ii) Water analysis**

To determine the amount of dissolved oxygen in water samples in ppm units.

**Viva**

**06 Marks**

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन  
 बी.एससी. स्नातक कक्षाओं के लिये एकल प्रश्न पत्र प्रणाली सेमेस्टर अनुसार पाठ्यक्रम  
 केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
**Department of Higher Education, Govt. of M.P.**  
**B.Sc. (Graduate) Single Paper System Semester wise Syllabus**  
**As recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P.**  
*(Effective for the Session 2013-14 and onward)*

Class / कक्षा	: B.Sc. / बी.एससी.
<b>Semester / सेमेस्टर</b>	<b>: V</b>
Title of Subject Group / विषय समूह का शीर्षक	<b>: Chemistry Practical</b>
Compulsory / अनिवार्य	<b>: Compulsory</b>

समय: 6 घंटे  
50

अधिकतम अंक:

अकार्बनिक रसायन विज्ञान अंक	12
अकार्बनिक मिश्रण का विश्लेषण जिसमें पाँच मूलक हों तथा कम से कम एक बाधाकारी मूलक हो (फॉस्फेट, बोरेट, ऑक्सेलेट या फ्लोराइड)	
कार्बनिक रसायन अंक	12
विरचन	
(i) एसिलीकरण	
(ii) बेंजॉयलीकरण	
(iii) m-डाइनाइट्रोबेंजीन	
(iv) पिक्रिक अम्ल	
भौतिक रसायन अंक	12
(i) निसारी विश्लेषण विभिन्न जल नमूनों में धनायन व ऋणात्मक आयनों की पहचान।	
(ii) जल विश्लेषण	

दिये गये जल नमूने में घुलित ऑक्सीजन की मात्रा का ppm में निर्धारण।

मौखिक अंक	6
सत्रांक अंक	8

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन  
बी.एससी. स्नातक कक्षाओं के लिये एकल प्रश्न पत्र प्रणाली सेमेस्टर अनुसार पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
**Department of Higher Education, Govt. of M.P.**  
**B.Sc. (Graduate) Single Paper System Semester wise Syllabus**  
**As recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P.**  
*(Effective for the Session 2013-14 and onward)*

Class / कक्षा	: B.Sc. / बी.एससी.
<b>Semester / सेमेस्टर</b>	<b>: VI</b>
Title of Subject Group / विषय समूह का शीर्षक	: Chemistry
Compulsory / अनिवार्य	: Compulsory

**Max. Marks / अधिकतम अंक: 85**  
**CCE: 15**

**52 Hrs (4.30 Hr /week)**

## **Group I: Physical Chemistry भौतिक रसायन**

### **UNIT I**

#### **(a) Photochemistry**

Interaction of radiation with matter, difference between thermal and photochemical process.  
Law of photochemistry-Grotthus-Draper law, Stark-Einstein law, Beer-Lambert's law.  
Determination of rate constant of unimolecular reactions.  
Electronic transitions, Jablonski diagram depicting various processes occurring in the excited state, qualitative description of fluorescence, phosphorescence, non-radiative processes (internal conversion, intersystem crossing), quantum yield, photosensitized reactions-energy transfer processes .

#### **(b) Physical properties and molecular structures**

Optical activity, polarization-(Clausius-Mossotti equation), orientations of dipoles in an electrical field, dipole moment, induced dipole moment, measurement of dipole moment-temperature and refractivity method. Dipole moment and structure of molecules, magnetic properties- paramagnetism, diamagnetism and ferromagnetism.

## इकाई I

### (अ) प्रकाश रसायन

पदार्थ तथा विकिरणों की पारस्परिक क्रिया, ऊष्मीय तथा प्रकाश रासायनिक अभिक्रियाओं में अन्तर; प्रकाश रसायन के नियम; ग्रोथस-ड्रेपर नियम, स्टार्क-आइन्स्टाइन नियम, लेम्बर्ट-बीयर नियम; एकाण्विक अभिक्रियाओं के वेग स्थिरांक का निर्धारण।

इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण, उत्तेजित अवस्था में घटित होने वाले विभिन्न प्रक्रमों को दर्शाने वाला जेबलोन्स्की आरेख, प्रतिदीप्ति एवं स्फुरदीप्ति का गुणात्मक विवरण, अविकिरणीय प्रक्रमों (अंतरपरिवर्तन, अंतरनिकाय लांघन), क्वाण्टम लब्धि, प्रकाश संवेदी अभिक्रियाएं— ऊर्जा स्थानान्तरण प्रक्रम।

### (ब) भौतिक गुण और आण्विक संरचना

प्रकाशीय सक्रियता, ध्रुवण: (क्लॉसियस-मसौटी समीकरण), विद्युत क्षेत्र में द्विध्रुवीय अभिविन्यास, द्विध्रुव आघूर्ण, प्रेरित द्विध्रुव आघूर्ण, द्विध्रुव आघूर्ण का मापन: अपवर्तन विधि तथा तापमान विधि; द्विध्रुव आघूर्ण तथा आण्विक संरचना; चुम्बकीय गुण-प्रतिचुम्बकत्व, अनुचुम्बकत्व एवं लौह-चुम्बकत्व।

## UNIT II

### (a) Solutions, dilute solutions and colligative properties-I

Ideal and non ideal solutions, methods of expressing concentrations of solutions, activity and activity coefficient. Dilute solutions- colligative properties. Raoult's law, relative lowering of vapour pressure, molecular weight determination. Osmosis, law of osmotic pressure and its measurements, determination of molecular weight from osmotic pressure.

### (b) Solutions, dilute solutions and colligative properties-II

Elevation of boiling point and depression of freezing point. Thermodynamic derivation of relation between molecular weight and elevation of boiling point and depression in freezing point. Experimental methods of determining various colligative properties. Abnormal molar mass, degree of dissociation and association of solute.

## इकाई II

### (अ) विलयन, तनु विलयन और अणुसंख्य गुणधर्म –I

आदर्श एवं अनादर्श विलयन, विलयन की सान्द्रता को व्यक्त करने की विधियाँ; सक्रियता एवं सक्रियता गुणांक, तनु विलयन। अणुसंख्य गुणधर्म: राउल्ट का नियम, वाष्प दाब का आपेक्षिक अवनमन, अणुभार का निर्धारण, परासरण, परासरण दाब के नियम तथा इसका मापन, अणुभार की गणना परासरण दाब की सहायता से करना।

### (ब) विलयन, तनु विलयन और अणुसंख्य गुणधर्म –II

क्वथनांक में उन्नयन एवं हिमांक में अवनमन, अणुभार तथा क्वथनांक में उन्नयन एवं हिमांक में अवनमन में सम्बन्ध का ऊष्मागतिक व्युत्पन्न, विभिन्न अणुसंख्य गुणधर्मों के निर्धारण की प्रायोगिक विधियाँ, असामान्य अणुभार, विलेय के संगुणन एवं वियोजन की कोटि।

## Group II: Inorganic Chemistry अकार्बनिक रसायन

## UNIT III

### Inorganic polymers

Introduction and scope of inorganic polymers, special characteristics, classification, homo and hetero atomic polymers and their applications. Silicones and phosphazenes as examples of inorganic polymers, nature of bonding in triphosphazenes.

## इकाई III

## अकार्बनिक बहुलक

अकार्बनिक बहुलक का परिचय एवं क्षेत्र, विशिष्ट लक्षण; वर्गीकरण, सम एवं विषम परमाण्वीय बहुलक एवं उनके उपयोग। अकार्बनिक बहुलक के उदाहरण के रूप में सिलिकॉन्स एवं फॉस्फाजीन, त्रिफॉस्फाजीन्स में बन्ध प्रकृति।

### UNIT IV

#### Organometallic chemistry

- Definition, nomenclature and classification of organometallic compounds. Preparation, properties, bonding and applications of alkyls and aryls of Li, Al, Hg, Sn and Ti.
- A brief account of metal-ethylenic complexes and homogeneous hydrogenation; mononuclear carbonyls and the nature of bonding in metal carbonyls. Transition metal organometallic compounds with bonds to hydrogen and boron.
- Metal nitrosyls: modes of coordination, nature of bonding and probable applications.

### इकाई IV

#### कार्ब-धात्विक रसायन

- परिभाषा, कार्बधात्विक यौगिकों का नामकरण एवं वर्गीकरण, Li, Al, Hg, Sn एवं Ti के ऐलिकल एवं ऐरिल कार्ब-धात्विक यौगिक- बनाने की विधियाँ, गुण, बन्ध प्रकृति एवं उपयोग।
- एथिलिनिक धातु संकुल यौगिक एवं समांगी हाइड्रोजनीकरण का संक्षिप्त विवरण, एक नाभिकीय धातु कार्बोनिल एवं धातु कार्बोनिल में बन्ध प्रकृति, हाइड्रोजन एवं बोरॉन से बन्ध वाले संक्रमण धातुओं के कार्ब-धात्विक यौगिक।
- धातु नाइट्रोसिल: संकुलन के विभिन्न प्रकार, बन्ध प्रकृति एवं सम्भावित उपयोग।

### Group III: Organic Chemistry कार्बनिक रसायन

#### UNIT V

##### (a) Organometallic compounds

Organomagnesium compounds-the Grignard reagents-formation, structure and synthetic applications, organozinc compounds, formation and chemical reactions, Organolithium compounds-formation and chemical reactions.

##### (b) Organic synthesis via enolates

Organic synthesis via enolates, acidity of  $\alpha$ -hydrogens, alkylation of diethylmalonate and ethylacetoacetate. Synthesis of ethylacetoacetate, the Claisen condensation, keto-enol tautomerism of ethylacetoacetate. Alkylation of 1, 3-dithianes, alkylation and acylation of enamines.

##### (c) Organosulphur compounds

Nomenclature, structural features, method of formation and chemical reactions of thiols, thioethers, sulphonic acids, sulphonamides and sulphaguanidine.

##### (d) Amino acids

Classification, structure, stereochemistry of amino acids, acid base behaviour, isoelectric point, general methods of preparation and properties of  $\alpha$ -amino acids

##### (e) Proteins and peptides

Introduction to peptides linkage, synthesis and end group analysis of peptides, solid phase synthesis, classification, properties and structure of proteins (primary, secondary and tertiary).

### इकाई V

#### (अ) कार्ब-धात्विक यौगिक

कार्बमैग्नीशियम यौगिक-ग्रिगनार्ड अभिकर्मक – विरचन, संरचना, सांश्लेषिक अनुप्रयोग; कार्बजिंक यौगिक – विरचन एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ; कार्बलीथियम यौगिक- विरचन एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ।

#### (ब) इनोलेटों द्वारा कार्बनिक संश्लेषण

इनोलेटों द्वारा कार्बनिक संश्लेषण,  $\alpha$ -हाइड्रोजन की अम्लीयता; डाइएथिल मैलोनैट एवं एथिलऐसीटो ऐसीटेट का ऐल्कलीकरण, एथिलऐसीटो ऐसीटेट का संश्लेषण, क्लोजन संघनन, एथिलऐसीटो ऐसीटेट में कीटो-इनोल चलावयवता; 1,3-डाइथायेन का ऐल्कलीकरण; इनामीनों का ऐल्कलीकरण एवं ऐसिलीकरण ।

**(स) कार्बसल्फर यौगिक**

नामकरण, संरचनात्मक विशेषताएँ, थायोल, थायोईथर, सल्फोनिक अम्ल, सल्फोनामाइड एवं सल्फागुआनिडीन के बनाने की विधियाँ एवं रासायनिक अभिक्रियाएँ ।

**(द) ऐमीनो अम्ल**

वर्गीकरण, संरचना, ऐमीनो अम्लों का त्रिविम रसायन, अम्ल-क्षारक व्यवहार, समविभव बिन्दु,  $\alpha$ -ऐमीनो अम्लों के विरचन की सामान्य विधियाँ एवं गुण ।

**(इ) प्रोटीन एवं पेप्टाइड**

पेप्टाइड बंध का परिचय, पेप्टाइड का संश्लेषण एवं अन्त्य समूह विश्लेषण; ठोस प्रावस्था संश्लेषण, प्रोटीन (प्राथमिक, द्वितीयक, तृतीयक) का वर्गीकरण, संरचना एवं गुण ।

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन  
बी.एससी. स्नातक कक्षाओं के लिये एकल प्रश्न पत्र प्रणाली सेमेस्टर अनुसार पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
**Department of Higher Education, Govt. of M.P.**  
**B.Sc. (Graduate) Single Paper System Semester wise Syllabus**  
**As recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P.**  
*(Effective for the Session 2013-14 and onward)*

Class / कक्षा

: B.Sc. / बी.एससी.

**Semester / सेमेस्टर**

: VI

Title of Subject Group / विषय समूह का शीर्षक

: **Chemistry Practical**

Compulsory / अनिवार्य

: Compulsory

**Time: 6 hour**

**M.M: 50**

**Inorganic Chemistry**

**12 Marks**

**Complex Compound Preparation:**

1. Diaquabis(methyl acetoacetato)nickel(II)
2. Diaquabis(ethyl acetoacetato)cobalt(II)
3. Bis(methyl acetoacetato)copper(II) monohydrate
4. Potassium chlorochromate(IV)
5. Tetraamminecopper(II) sulphate monohydrate
6. Mercury(II) tetrathiocyanatocobaltate(II)
7. Hexaamminenickel(II) chloride

**Organic Chemistry**

**12 Marks**

Binary mixture analysis containing two solids: Separation, identification and preparation of derivatives.

**Physical Instrumentation****12 Marks**

(iii) Job's method

(iv) Mole-ratio method.

**Viva****06 Marks****Sessional****08 Marks**

उच्च शिक्षा विभाग, म.प्र. शासन  
बी.एससी. स्नातक कक्षाओं के लिये एकल प्रश्न पत्र प्रणाली सेमेस्टर अनुसार पाठ्यक्रम  
केन्द्रीय अध्ययन मण्डल द्वारा अनुशंसित तथा म.प्र. के राज्यपाल द्वारा अनुमोदित  
**Department of Higher Education, Govt. of M.P.**  
**B.Sc. (Graduate) Single Paper System Semester wise Syllabus**  
**As recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M.P.**  
(Effective for the Session 2013-14 and onward)

Class / कक्षा

: B.Sc. / बी.एससी.

**Semester / सेमेस्टर**

: VI

Title of Subject Group / विषय समूह का शीर्षक

: **Chemistry Practical**

Compulsory / अनिवार्य

: Compulsory

समय: 6 घंटे

अधिकतम

अंक: 50

अकार्बनिक

रसायन

12अंक

**संकुल यौगिक निर्माण**

1. डाईएक्वाबिस(मेथिलएसिटोएसिटेटो)निकल(II)
2. डाईएक्वाबिस(ऐथिलएसिटोएसिटेटो)कोबाल्ट(II)
3. बिस(मेथिलएसिटोएसिटेटो)कॉपर(II)मोनोहाइड्रेट
4. पौटेशियम क्लोरोक्रोमेट(IV)
5. टेट्राएम्मीनकॉपर(II) सल्फेट मोनोहाइड्रेट
6. मर्करी(II) टेट्राथायोसायनेटोकोबाल्टेट(II)

7. हेक्साएम्मीननिकल(II)क्लोराइड

**कार्बनिक रसायन**

**12**

**अंक**

दो ठोस युक्त द्विघटकीय मिश्रण: पृथक्करण, पहचान एवं व्युत्पन्न निर्माण।

**भौतिकी उपकरण**

**12 अंक**

(i) जॉब विधि

(ii) मोल अनुपात विधि

**मौखिक**

**6**

**अंक**

**सत्रांक**

**8**

**अंक**