



DR APJ ABDUL KALAM UNIVERSITY, INDORE

B.Sc. Under Graduate Semester wise Syllabus
(w.e.f. session 2017-2018)

Class: - B.Sc.

Semester: - III Semester

Subject: - Chemistry (BSC302T)

Marks 85+15 CCE

UNIT-I A. Arenes and Aromaticity: Structure of benzene, molecular formula and Kekule structure. Stability and carbon-carbon bond lengths of benzene, resonance structure. MO picture. Aromaticity, the Huckel rule. Aromatic electrophilic substitution, General pattern of the mechanism- Mechanism of nitration, halogenation, sulphonation, mercuration and Friedel-Crafts reaction and energy profile diagram

B. Aryl Halides: Methods of formation and reactions of aryl halides, Mechanism of nucleophilic aromatic substitution, synthesis and uses of DDT, BHC and Freon.

अ. एरीन्स एवं ऐरोमेटिसिटी – बन्ने जीन की सरंचना अणुसत्रू एवं ककुल सरंचना। बन्नेजीन का स्थायित्व एव कार्बन-कार्बन बंध लम्बाई, अननुाद संरचना आणविक कक्षक चित्र। ऐरोमैटिकता, हकल का नियम, ऐरोमैटिक इलेक्ट्रान स्नेही, प्रतिस्थापन-अभिक्रिया की क्रियाविधि। नाइट्रीकरण, हैलाजे नीकरण, सल्फाने करण, मरक्यरीकरण एवं फ्रीडलक्राफ्ट अभिक्रिया की क्रिया विधि, उर्जा प्रोफाइल चित्र।

ब. एरिल हैलैलाइडस : एरिल हलोइड के बनाने की विधियाँ एव उनकी अभिक्रियाएं , नाभिक स्नेही ऐरामेटिक प्रतिस्थापन की क्रियाविधि, डीडटी, बीएचसी एवं फ्रीऑन का संश्लेषण एवं उपयोग ।

UNIT-II A. Alcohols: Classification and nomenclature.

1. Monohydric alcohols: nomenclature, methods of formation by reduction of aldehydes, ketones, carboxylic acid, and esters, acidic nature, reactions of alcohols.

2. Dihydric Alcohols:

Nomenclature, methods of formation, chemical reactions of vicinal glycols, oxidative cleavage [Pb(OAc)₄, and HIO₄] and pinacol-pinacolone rearrangement.

3. Trihydric alcohols - nomenclature and methods of formation, chemical reaction of glycerol.

B. Phenols:

Nomenclature, structure and methods of formation, acidic character. Comparative acidic strength of alcohols and phenols, stabilization of phenoxide ion by resonance, acylation and carboxylation Mechanisms of Fries rearrangements, Gatterman synthesis, Hauben-Hoesch reaction, Lederer-Manasse reaction and Rierner-Tiemann reaction.



DR APJ ABDUL KALAM UNIVERSITY, INDORE

अ. अल्काहेहेल : वर्गीकरण एवं नामकरण।

मानेनोहेहोइड्रिक अल्काहेहेल : नामकरण, ऐल्डिहाइड, कीटाने, कार्बोक्सिलिक अम्ल एवं एस्टरों के अपचयन से बनाने की विधियाँ, अम्लीय प्रकृति एवं अल्काहेल की अभिक्रियायें। 2. डाइहाइड्रिक

अल्काहेहेल : नामकरण, निर्माण विधि, विसिनल ग्लाइकॉल की रासायनिक अभिक्रियायें, ऑक्सीकरण विदलन $[Pb(OAc)_4]$ and HIO_4 , पिनाकाले एवं पिनाकोलॉन पुनर्विन्यास। 3. ट्राइहाइड्रिक अल्काहेहेल: नामकरण, ग्लिसरॉल का निर्माण एवं रासायनिक अभिक्रियायें।

ब. फीनॉल : नामकरण, संरचना तथा विरचन की विधियाँ, अम्लीय स्वभाव, फीनॉल तथा अल्कोहल की तुलनात्मक अम्लीयता, फिनॉक्साइड आयन का अनुवाद स्थायित्व, एसिलीकरण एवं कार्बोक्सिलीकरण, फ्राईसं पुनर्विन्यास, गाटरमैन संश्लेषण, हाउबने-हॉश अभिक्रिया, लैडरर-मानसे अभिक्रिया एवं राइमर-टीमान अभिक्रिया क्रियाविधि सहित।

UNIT III

A. Chemistry of elements of I transition series: Characteristics 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.

B. Chemistry of elements of II and III transition series: General characteristics comparative study of II and III transition series with 3d-analogues respect to ionic radii, oxidation states, magnetic behavior, spectral properties and stereochemistry.

अ. प्रथम स्रंक्रमण श्रेणी के तत्वों का रसायन : क ब्लॉक तत्वों के स्मबजनतमे लाक्षणिक गुण: प्रथम स्रंक्रमण श्रेणी के तत्वों के गुण, द्विअंगी यौगिक ? जैसे – कार्बाइड, ऑक्साइड एवं सल्फाइड। सकुल यौगिकों के द्वारा ऑक्सीकरण अवस्था का आपेक्षिक स्थायित्व, उपसहसंयोजे न अकं एवं ज्यामिति।

ब. द्वितीय एवं तृतीय स्रंक्रमण श्रेणी के तत्वों का रसायन : सामान्य गुण, द्वितीय एवं तृतीय स्रंक्रमण श्रेणी के तत्वों के मुख्य गुणों की उक श्रेणी के तत्वों से तुलना- आयनिक त्रिज्या, ऑक्सीकरण अवस्था, चुम्बकीय व्यवहार, स्पेक्ट्रल गुण एवं त्रिविम रसायन।

UNIT IV

A. Coordination Compounds: IUPAC Nomenclature, Isomerism EAN Concept, Chelates, VBT of transition metal complexes, its limitations. Crystal field theory, Crystal Field Stabilization Energy, spectro chemical series, limitations of CFT.

B. 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.

Second Law of Thermodynamics: Need for the law, Different statements of the law, Carnot cycle and its efficiency. Carnot theorem. Thermodynamic scale of temperature. Lectures



DR APJ ABDUL KALAM UNIVERSITY, INDORE

अ. उप-सहसयंयांजेजे क यौगिक : सकुल यौगिकों का आई.यू. पी.ए.सीनामकरण, सकुल यौगिकों में समावयवता, प्रभावी परमाणु सख्या अवधारणा, कीलटे यौगिक, सक्रमण धातु सकुलों का सयंजेकता बंध सिद्धातं एव इसकी सीमाएं जालक क्षेत्र सिद्धातं, जालक क्षेत्र स्थायित्व ऊर्जा, स्पेक्ट्रो रसायन श्रखला, जालक क्षेत्र सिद्धातं की सीमाएं।

ब. ऊष्मा रसायन : प्रामाणिक अवस्था, प्रामाणिक सम्भवन की एन्थैल्पी, हेस का ऊष्मा सकलन का नियम एवं इसके अनुप्रयागे, स्थिर आयतन और स्थिर दाब पर अभिक्रिया की ऊष्मा या एन्थैल्पी, उदासीनीकरण की एन्थैल्पी, ऊष्मागतिकी का द्वितीय नियम : नियम की आवश्यकता, नियम के विभिन्न कथन, कार्नो चक्र, इसकी दक्षता एवं कार्नो प्रमेय, तापमान का ऊष्मागतिकी पैमाना ।

UNIT V

A. Thermodynamics : 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.

B. 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, relative variation of G & A with P, V & T.

C. Buffers: Mechanism of buffer action, Henderson-Hassel equation, Hydrolysis of salts

अ. ऊष्मागतिकी : एण्ट्रॉपि की अवधारणा : एण्ट्रॉपी-अवस्था फलन के रूप में, 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 ।

ब. ऊष्मागतिकी का तृतीय नियम : नर्नस्ट ऊष्मा प्रमये कथन तथा अवशिष्ट एण्ट्रॉपी की अवधारणा, ऊष्माधारिता आँकड़ों से परम एण्ट्रॉपी का निर्धारण या परिकलन, गिब्स तथा हेल्महोल्ट्स फलन, गिब्स फलन (G) तथा (A) हल्महालेट्ज फलन, फलन ऊष्मागतिक राशियों के रूप में । तथा ळ ऊष्मागतिक साम्य आरै स्वतः प्रवर्तिता की कसौटी के रूप में, एण्ट्रॉपी परिवर्तन की तुलना में इनके लाभ, G एवं । का P, V एवं a T के सापक्ष परिवर्तन ।

स. बफर्स : बफर क्रिया की क्रियाविधि, हण्डरसन-हजेल समीकरण, लवणों का जल अपघटन ।



DR APJ ABDUL KALAM UNIVERSITY, INDORE

B.Sc. Under Graduate Semester wise Syllabus
(w.e.f. session 2017-2018)

Class: - B.Sc.

Semester: - IV Semester

Subject: - Chemistry (BSC402T)

Marks 85+15 CCE

UNIT-I

A. Phase equilibrium: statement and the meaning of terms: phase, component and the degree of freedom, thermodynamic derivation of the Gibbs phase rule, one component system: water, CO₂ and S system, two component system: solid-liquid equilibrium, simple eutectic system: Bi-Cd; Pb-Ag system, Desilverisation of lead.

B. Solid solution: Systems in which compound formation with congruent melting point (Zn-Mg) and incongruent melting point, (NaCl-H₂O) and (CuSO₄-H₂O) system, Freezing Mixtures: acetone-dry ice.

C. Liquid- Liquid mixtures: Ideal liquid mixtures, Raoult's and Henry's law. Non-ideal system, azeotropes; HCl-H₂O and ethanol water system.

D. Partial miscible liquids: Phenol-water, trimethylamine - water and nicotine-water system. Lower and upper consolute temperature. Immiscible Liquids, steam distillation, Nernst distribution law: thermodynamic derivation, applications.

अ. प्रावस्था साम्य : कथन एवं विभिन्न पदों का अर्थ, प्रावस्था, घटक तथा स्वतंत्रता की कोटि, गिब्स प्रावस्था नियम का ऊष्मागतिक व्युत्पन्न, एक घटक तंत्र-जल तंत्र, CO₂ तंत्र एवं S सल्फर तंत्र ; दो घटक तंत्र - ठोस-द्रव साम्य; सरल गलन क्रांतिक तंत्र - Bi-Cd; Pb-Ag बिस्मथ-कैडमियम तंत्र , सीसा-चाँदी तंत्र , सीसे का वरजतीकरण।

ब. ठोस विलयन : तंत्र जिनमें सर्वांगसम गलनाक वाले यौगिक बनते हैं; (Zn-Mg) तथा जिसमें असर्वांगसम गलनाक वाले यौगिक बनते हैं (NaCl-H₂O) एवं (CuSO₄-H₂O) तंत्र हिम मिश्रण-एसिटाने -शुष्क बर्फ।

स. द्रव-द्रव मिश्रण : आदर्श द्रव मिश्रण, राउल्ट एवं हनेरी का नियम, अनादर्श तंत्र , स्थिर क्वथनाकी मिश्रण : HCl-H₂O तथा एथिल अल्काहेल-जल।

द. आंशिक मिश्रणीय द्रव : फीनॉल-जल, ट्राइमिथिल एमोन-जल एवं निकोटिन-जल तंत्र , निम्न तथा उच्च संविलये -संविलयन तापक्रम, अमिश्रणीय द्रव, भाप आसवन, नर्नस्ट का वितरण नियम : ऊष्मागतिक व्युत्पन्न, अनुप्रयोग।



UNIT II

Electrochemistry

A. Electrical transport: conduction in metals and in electrolyte solutions, specific conductance and 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.

B. Types of reversible electrodes: Gas metal ion, metal-metal ion, metal-insoluble salt anion and redox electrodes. Electrode reactions, Nernst equation, derivation of cell EMF and single electrode potential, standard hydrogen electrode- reference electrodes-standard electrode, standard electrode potential. EMF of a cell and its measurements, computation of cell EMF, calculation of thermodynamic quantities of cell reaction (DG, DH, K). Solubility product and activity coefficient, potentiometric and conductometric titration. Definition of pH and pK, determination of pH using hydrogen, quinhydrone and glass electrodes by potentiometric methods.

विद्युत्तुतीय रसायन :

अ. विद्युत्तुतीय परिवहन : धातुओं और विद्युत अपघट्य के विलयनों में चालन, विशिष्ट चालकता तथा तुल्याकी चालकता, विशिष्ट चालकता एवं तुल्याकी चालकता पर तनुता का पभाव, आयनों का अभिगमन तथा काले रॉश नियम, आरहीनियस का विद्युत अपघटनी वियाजे न सिद्धातं एवं इसकी सीमाएं; प्रबल तथा दुर्बल विद्युत अपघट्य, ओस्टवाल्ड का तनुता नियम, उपयोग तथा इसकी सीमायें, प्रबल विद्युत अपघट्या के लिए डिबाई – ह्यकू ल-ओसं गर समीकरण (केवल प्राथमिक परिचय), अभिगनाकं ; परिभाषा, हिटार्फ एवं गतिमान सीमा विधि द्वारा इसका निर्धारण।

ब. उत्क्रमणीय इलक्वे ट्राडेडे के प्रककार : गैस-धातु आयन, धातु-धातु आयन, धातु-अविलेय लवण ऐनायन तथा रेडॉक्स इलेक्ट्रोड: इलेक्ट्रोड अभिक्रिया, नर्नस्ट समीकरण; सेल के विद्युत बाहक बल का व्युत्पन्न, एकल इलेक्ट्रोड विभव; मानक हाइड्राजेन इलक्वेट्राडे , सदंर्भ इलक्वेट्राडे , मानक इलक्वेट्राडे , मानक इलक्वेट्राडे विभव। सेल का विद्युत वाहक बल एवं उसका मापन, सेल का परिकलन; सेल अभिक्रियाओं के ऊष्मागतिकीय परिमाण की गणना (DG, DH, K). विलयेता गुणनफल एवं सक्रियता गुणाकं , विभवमितीय एवं चालकतामितीय अनुमापन। pH तथा pK की परिभाषा, विभवमापी विधि द्वारा हाइड्राजेन इलक्वेट्राडे, क्विनहाइड्राजेन इलक्वेट्राडे एवं ग्लास इलक्वेट्राडे की सहायता pH का निर्धारण।

UNIT-III

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 Knoevenagel condensations. Condensation with ammonia and its derivatives. Wittig reaction, Mannich reaction, use of acetals as



DR APJ ABDUL KALAM UNIVERSITY, INDORE

protecting group. Oxidation of aldehydes, Baeyer-villiger oxidation of ketones, Cannizzaro reaction. Meerwein Ponderoff- Verley, Clemmesen, Wolf Kishner, LiAlH_4 and NaBH_4 reduction.

B. Carboxylic acids: Nomenclature, structure and bonding, physical properties, acidity of carboxylic acids, effects of substituents on acid strength. Preparation of carboxylic, reaction of carboxylic acids. Hell Volhard Zelinsky reaction. Synthesis of acid chlorides ester and amides reduction of carboxylic acids, mechanism of decarboxylation.

अ. ऐल्डिहाइड्स एवं कीटोन्स : नामकरण तथा कार्बोनिल समूह की संरचना, ऐल्डिहाइड्स एवं कीटोन्स बनाने की विधियाँ, एसिड क्लोराइड, 1, 3-डाइथायने, नाइट्राइल एवं कार्बोक्सिलिक अम्ल के विशेष सदर्भ में, भौतिक गुण, कार्बोनिल समूह की नाभिकस्नेही यागोत्मक अभिक्रियाओं की क्रियाविधि—बने जाइन, एल्डाले संघनन, पकिर्न एवं नोवने जल संघनन की प्रमुखता देते हुए, ऐल्डिहाइड्स एवं कीटोन्स की अमीन नया एवं उसके व्युत्पन्नो के साथ संघनन क्रियाएँ विटिग, मानिश अभिक्रिया, एसिटल का रक्षात्मक समूह के रूप में प्रयोग, ऐल्डिहाइड्स का ऑक्सीकरण, कीटोन्स का बयेर विलिगर ऑक्सीकरण, निजारो अभिक्रिया, मीरवीन—पाणे डॉर्क—वर्ले, क्लमैन्सन, वुल्फ किशनेर अपचयन, LiAlH_4 एवं NaBH_4 अपचयन।

ब. कार्बोक्सिलिक अम्ल : नामकरण, संरचना एवं आबंधन, भौतिक गुण, कार्बोक्सिलिक अम्लों की अम्लीयता, अम्ल की प्रबलता पर प्रतिस्थापित का प्रभाव, कार्बोक्सिलिक अम्लों का विरचन, रासायनिक अभिक्रियाएँ, हैल—वाले हार्ड—जैलिन्सकी अभिक्रिया, एसिड क्लोराइडों, एस्टर एवं एमाइड का संश्लेषण, कार्बोक्सिलिक अम्लों का अपचयन, विकार्बोक्सिलीकरण की क्रियाविधि।

UNIT IV

A. Carboxylic acids derivatives: structure and nomenclature of acid chlorides, esters amides and acid anhydrides. Physical properties, interconversion of acid derivative by nucleophilic acyl substitution, preparation of carboxylic acid derivatives, chemical reactions. Mechanism of esterification and hydrolysis (acidic and basic).

B. Coordination Chemistry: MOT (molecular orbital theory) diagram for tetrahedral, square planar and octahedral complexes.

C. Green Chemistry: Principles, 12 tenets, their description with examples.

अ. कार्बोक्सिलिक अम्ल व्युत्पन्न : अम्ल क्लोराइड, एस्टर, एमाइड तथा अम्ल एनहाइड्राइड की संरचना तथा नामकरण, भौतिक गुण, अम्ल व्युत्पन्नो का नाभिकस्नेही ऐसिल प्रतिस्थापन द्वारा अंतरपरिवर्तन; कार्बोक्सिलिक अम्ल व्युत्पन्न बनाने की विधियाँ, रासायनिक अभिक्रियाएँ, एस्टरीकरण एवं जल अपघटन (अम्लीय तथा क्षारीय) की क्रियाविधि।

ब. उपसहसंयोजक रसायन : आणविक कक्षक सिद्धांत, चतुष्फलकीय वर्गसमतलीय तथा अष्टफलकीय संकुलों के लिए आणविक कक्षक आरेख। स. हरित रसायन : परिचय, 12 अवधारणाएँ एवं उनका उदाहरण सहित वर्णन।



DR APJ ABDUL KALAM UNIVERSITY, INDORE

UNIT V

A. Chemistry of Lanthanides: 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. Lectures

अ. लैन्थेनाइड तत्वों का रसायन : इलक्ट्रॉनिक संरचना, ऑक्सीकरण अवस्था, आयनिक त्रिज्या तथा लैन्थेनाइड संकुचन, संकुल निर्माण; लैन्थेनाइडों की प्राप्ति एवं पृथक्करण।

ब. एक्टिनाइड तत्वों का रसायन : एक्टिनाइड के सामान्य गुण एवं रसायन, से Np, Pu तथा U के पृथक्करण का रसायन, पश्च एक्टिनाइड एवं पश्च लैन्थेनाइडों में समानताएँ

Suggested Books

1. Physical Chemistry-Puri, Sharma and Pathania, Vikas Publications, New Delhi
2. Physical Chemistry -G.M. Barrow, International Student Edition, McGraw Hill.
3. The Elements of Physical Chemistry, P.W. Atkins, Oxford University Press
4. Physical Chemistry, R.A. Alberty, Wiley Eastern Ltd.
5. Physical Chemistry Through problems, S.K. Dogra and S. Dogra, Wiley Eastern
6. Organic Chemistry, Morrison and Boyd, Prentice Hall.
7. Organic Chemistry, L.G. Wade Jr. Prentice Hall
8. Fundamentals of Organic Chemistry Solomons, John Wiley.
9. Organic Chemistry, Vol. I, IIL S.M. Mukherji, S.P. Singh and R.P. Kapoor,
10. Organic Chemistry, F.A. Carey, McGraw-Hill Inc.
11. Introduction to Organic Chemistry, Streitwieser, Heathcock and Kosover, Macmillan.
12. Vogel's Qualitative & quantitative Analysis Vol- 1, 2, 3, ELBS.
13. Advanced Organic chemistry, I. L. Finar, ELBS.
14. Basic Concepts of Analytical chemistry, S M Khopker, New Age International Publishers.
15. Analytical Chemistry, R.M. Verma, CBS Publication.
16. Analytical Chemistry, Skoog & West, Wiley International.
17. Essentials of Physical Chemistry, B.S. Bahl, Arun Bahl & G.D. Tuli, S. Chand & Company Ltd.
18. Atomic structure and Molecular spectroscopy, Manas Chanda, New Age International Publishers.
19. Molecular Spectroscopy, Sukumar, MJP Publishers. 20. Organic Chemistry, Mac Murrey, Pearson Education
21. Inorganic Chemistry - J.D. Lee, John Wiley
22. Inorganic Chemistry - Cotton and Wilkinson, John Wiley