

रसायन विज्ञान

(अ) भौतिक रसायन:-

गैसीय अवस्था- गैसों का आणविक वेग, माध्य मुक्त पथ तथा संघट्ट व्यास, गैसों का द्रवीकरण, आदर्श तथा अनादर्श गैसों में जूल थामसन गुणांक, व्युत्क्रम ताप, आदर्श गैस व्यवहार से विक्षेप, वान डर वाल्स समीकरण अवस्था, संगत अवस्था नियम, क्रान्तिक स्थिरांक तथा वान डर वाल्स स्थिरांकों के साथ इनके संबंध।

द्रव अवस्था- पृष्ठ तनाव, पृष्ठ तनाव पर ताप का प्रभाव, श्यानता, ताप और दाब का श्यानता पर प्रभाव।

ठोस अवस्था- क्रिस्टलीय निकायों में सममिति, मिलर सूचकांक, बन्द निचयन, सह संयोजन संख्या, NaCl और CaF_2 की संरचना, क्रिस्टल दोष।

उष्मा गतिकी- उष्मा गतिकी का प्रथम नियम तथा इसकी सीमाएं, निकायों की एन्थैल्पी, अभिक्रिया उष्मा, संभवन उष्मा, दहन उष्मा तथा उदासीनीकरण उष्मा, हेस का नियम तथा इसके उपयोग, आबन्ध उर्जा तथा अनुनाद उर्जा, स्थिर आयतन एवं स्थिर दाब पर उष्मा धारिताएं, C_p तथा C_v में संबंध, विस्तीर्ण तथा मात्रा स्वतंत्र गुणधर्म, उष्मा गतिकी का द्वितीय नियम, कार्नो चक्र, एन्ट्रोपी की अवधारणा, ताप तथा आयतन। दाब के परिवर्तन के साथ एन्ट्रोपी में परिवर्तन, मुक्त उर्जा की अवधारणा, हेल्म-होल्ट्स तथा गिब्स मुक्त उर्जा, गिब्स हेल्म-होल्ट्स समीकरण, साम्यावस्था की उष्मा गतिकी, कसौटी,

विलयन- क्लासियस समीकरण तथा इसके उपयोग, वान्ट हाफ समीकरण तथा गिब्स डूहेम समीकरण।

तनु विलियन- आदर्श तथा अनादर्श विलयन, राउल्ट-नियम, अणुसंख्य गुणधर्म (उष्मागतिकी के आधार पर) विलयनों में वाष्पदाब अवनमन, परासरण दाब, क्वथनांक उन्नयन एवं हिमांक अवनमन, असामान्य अणुसंख्य गुणधर्म तथा इसके आधार पर विलेय का अणुभार ज्ञात करना।

अन्तर सतह परिघटना- भौतिक एवं रासायनिक अधिशोषण, फ्रेन्डलिस अधिशोषण समतापीय, लैंग्म्यूर अधिशोषण समतापीय।

कोलायडी अवस्था- स्कन्दन, स्कन्दन मान, स्वर्ण संख्या, हार्डी-शुल्ज नियम, कोलायडों का स्थायित्व, जीटा-विभव।

रासायनिक गतिकी- अभिक्रिया की आणविकता एवं कोटि, अभिक्रिया वेग, शून्य, प्रथम, द्वितीय तथा तृतीय कोटि की अभिक्रियाएं एवं उनका निर्धारण, अभिक्रिया वेग पर ताप का प्रभाव, सक्रियण उर्जा, उत्प्रेरण, उत्प्रेरण की कसौटियाँ, एन्जाइम-उत्प्रेरण, आयनिक अभिक्रियाओं में प्राथमिक लवण प्रभाव।

रासायनिक साम्य— सक्रिय द्रव्यमान का नियम तथा समांगी एवं विषमांगी साम्यों में इसका उपयोग, K_p तथा K_c में संबंध, ली सैटेलियर नियम तथा रासायनिक साम्यों में इसका उपयोग, वियोजन की मात्रा तथा असमान्य अणुभार, लवणों का जल अपघटन, ब्रान्स्टेड तथा लुइस अम्ल तथा क्षार, pH , बफर विलयन, अल्प विलेय लवणों की विलेयता तथा विलेयता गुणांक।

वैद्युत रासायन— वैद्युत चालकता, तुल्यांकी, विशिष्ट तथा आणविक चालकताएँ, विलयन की तनुता के साथ चालकताओं में परिवर्तन, कोलराउश का नियम, चालकताओं को प्रभावित करने वाले कारक, एकाकी इलेक्ट्रोड के प्रकार तथा इनके विभव, सेल का विद्युत वाहक बल, नर्स्ट समीकरण, विद्युत वाहक बल तथा साम्य स्थिरांक, अभिगमन रहित तथा सहित सान्द्रण सेल की अवधारणा, द्रव संधि विभव, अभिगमन रहित रासायनिक सेल, ईंधन सेल।

(ब) अकार्बनिक -

परमाणु संरचना- इलेक्ट्रान का द्वैती स्वरूप, हाइजेनबर्ग का अनिश्चिता का सिद्धान्त, स्रडिजर तरंग समीकरण, परमाणु कक्षक, क्वाण्टम संख्यायें, S.P.d कक्षकों की आकृति, आफवायु नियम एवं पाउली का अपवर्जन नियम, हुण्ड का नियम, तत्वों का इलेक्ट्रानिक विन्यास, आधुनिक आवर्तसारणी, तत्वों के आवर्ती गुण और आवर्तसारणी में इनकी प्रवृत्ति, रासायनिक बन्ध -आयनिक बन्ध, जालिक ऊर्जा, बार्नहैबर चक्र, विलायक ऊर्जा, सहसंयोजी बन्ध(फजान नियम), बन्ध क्रम, समांग एवं विषभांग नाभिकीय अणुओं के ऊर्जा, स्तर आरेख, संकरण एवं अकार्बनिक अणुओं एवं आयनों की आकृति, संयोजकताकोष इलेक्ट्रान युग्म प्रतिकर्षण(वी.एस.ई.पी.आर.) सिद्धान्त एवं इसके उपयोग । नाभिक का स्थायित्व, द्रव्यमान दोष एवं नाभिक बन्धन ऊर्जा, रेडियोधर्मिता, नाभिकीय संलयन तथा विखंडन, कार्बन डेटिंग एस-ब्लाक के तत्व- लिथियम एवं बेरीलियम के रसायन, असमान्य व्यवहार तथा विवर्ण सम्बन्ध,

p ब्लॉक के तत्व- तत्वों की रासायनिक क्रियाशीलता तथा समूह में वर्तव, अक्रिय युग्म प्रभाव, इनके हाइड्राइड एवं हेलाइडों की संरचना, O, N, P, S एवं हैलोजनों के आक्सी अम्ल, अन्तर हैलोजन

d-ब्लाक के तत्व-सामान्य लक्षण, परिवर्ती आक्सीकरण अवस्था, संकुल संभवन, चुम्बकीय गुणधर्म, रंग तथा उत्प्रेरकी गुण, संकुल यौगिक-नामकरण, धात्विय संकुलों का त्रिविम रसायन तथा समावयवता, प्रभावी परमाणु क्रमांक एवं संयोजकता आबन्ध सिद्धान्त, क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त, चतुष्फलकीय एवं अष्टफलकीय संकुलों में क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन, क्रिस्टल क्षेत्र स्थिरीकरण ऊर्जा, वर्ग समतलीय संकुलों में प्रतिस्थापन अभिक्रियायें, इलेक्ट्रानिक स्पेक्ट्रम, चतुष्फलकीय और अष्टफलकीय संकुलों का आणविक कक्षक ऊर्जा, स्तर आरेख(केवल सिगमा-बन्ध) d1 -d 9 अवस्थाओं के लिए आर्गल ऊर्जा, स्तर चित्र

कार्बधात्विक रसायन, कार्बधात्विक यौगिकों की परिभाषा, नामकरण तथा वर्गीकरण, जैव अकार्बनिक रसायन-मायोग्लोबिन, हीमोग्लोबिन, क्लोरोफिल एवं स्यानोकोबाल अमीन की संरचना एवं कार्य ।

(11)

(4)

एफ-ब्लॉक के तत्व— इलेक्ट्रानिक संरचना, लेन्थेनाइड संकुचन एवं इसके प्रभाव, चुम्बकीय तथा स्पेक्ट्रमी गुण धर्म एवं संक्रमण तत्वों से इनकी भिन्नता, आयनस्थान्तरण तथा विलायन निष्कर्षण विधियों से लेन्थेनाइडों का पृथक्करण, एक्टिनाइडों का रसायन।

कार्बनिक रसायन—

1—कार्बनिक रसायन के कुछ मूल सिद्धांत और तकनीकें—

क—कार्बनिक यौगिकों का वर्गीकरण

ख—कार्बनिक यौगिकों का आईओपीओसी, नामकरण

ग— कार्बनिक अभिक्रियाओं का प्रकार

घ—कार्बनिक अभिक्रियाओं की क्रियाविधि

होमोलिटिक, हैटरोलिटिक विदलन, कार्बो केटायन, कार्बेनायन, कार्बिन, मुक्त मूलक, इलेक्ट्रानस्नेही, नामिक स्नेही, एस.एन.1 एवं एस.एन.2 अभिक्रियाएँ ।

ड.— सह संयोजी बंध में इलेक्ट्रानों का विस्थापन— प्रेरणिक प्रभाव, इलेक्ट्रोमेरिक प्रभाव, अनुनाद, अति संयुग्मन

च— कार्बनिक यौगिकों के शोधन की विधियाँ :—

प्रभाजी आसवन, भाप आसवन, वर्ण लेखन

छ—कार्बनिक यौगिकों में तत्वों का निर्धारण

2—समावयवता—संरचनात्मक समावयवता एवं त्रिविम समावयवता (ज्यामितीय एवं प्रकाशिक समावयवता) संरूपण, चलावयवता

3—हाइड्रोकार्बन:—

क—एल्केन, एल्कीन एवं ऐल्काइन के बनाने की विधियाँ एवं इनके भौतिक एवं रासायनिक गुण ओजोनोलिसिस द्वारा एल्कीनों में द्विबंध की स्थिति का निर्धारण ।

ख—सौरभिक यौगिक:— बेंजीन— एरोमेटिकता, बनाने की विधियाँ, भौतिक एवं रासायनिक गुण, इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन की क्रियाविधि— नाईट्रेशन, सल्फोनीकरण हैलाजनीकरण, फ्रीडल काफ्ट अभिक्रिया, बेंजीन की संरचना, कैसर-जनीयता और विषाक्तता । बेंजीन में मूलकों/समूहों के निर्देश प्रभाव

यथा ओ०—पी० या एम० निर्देश करने वाले समूह ।

टॉलूईन—बनाने की विधियाँ, गुण तथा उपयोग ।

ग—बेंजीन के व्युत्पन्न— फीनोल, एनीलीन, एनीसाल, बेंजिल्डहाइड, बेंजोइक अम्ल बनाने की विधि, भौतिक एवं रासायनिक गुण ।

4-हैलोएल्केन- बनाने की सामान्य विधियाँ, भौतिक एवं रासायनिक गुण । क्लोराफार्म एवं 6 आयडोफार्म के बनाने की विधि तथा गुण, फेयान ।

5-एल्कोहल- वर्गीकरण, बनाने की सामान्य विधियाँ, भौतिक एवं रासायनिक गुण । निर्जलन की क्रियाविधि, डिनेचर्ड स्प्रिट, पावर अल्कोहल, एब्सोल्यूट अल्कोहल । किण्वन । ग्लिसरोल की प्रमुख रासायनिक क्रियायें ।

6-एल्डिहाइड एवं कीटोन- बनाने की सामान्य विधियाँ, भौतिक एवं रासायनिक गुण नाभिक रागी योगात्मक अभिक्रिया की क्रियाविधि ।

7-ईथर -बनाने की सामान्य विधियाँ, भौतिक एवं रासायनिक गुण धर्म, एवं उपयोग ।

8-कार्बोक्सिलिक अम्ल एवं उनके व्युत्पन्न-

क-अम्लों के बनाने की सामान्य विधियाँ, भौतिक एवं रासायनिक गुण धर्म ।

कार्बोक्सिलिक अम्लों की अम्लीयता पर प्रतिस्थापित समूहों का प्रभाव ।

ख-एसिड हैलाइड, एस्टर, एमाइड, अम्ल एनहाइड्राइड बनाने की विधि एवं सामान्य गुण ।

9-नाइट्रोजनयुक्त कार्बनिक यौगिक:-

क-एमीन-वर्गीकरण, बनाने की सामान्य विधियाँ, भौतिक एवं रासायनिक गुण ।

एमीनों के क्षारीय गुण, प्राथमिक, द्वितीयक एवं तृतीयक एमीन की पहचान ।

ख-नाइट्रोजनयुक्त -बनाने की सामान्य विधियाँ, भौतिक एवं रासायनिक गुण ।

ग-सायनाइड और आइसोसायनाइड- बनाने की सामान्य विधियाँ, भौतिक तथा रासायनिक गुण ।

10-जैव अणु:-

क-कार्बोहाइड्रेट- मोलिश परीक्षण, ग्लूकोज एवं फ्रक्टोस- बनाने की विधि, गुण तथा उपयोग, ग्लूकोस का बिन्यास, ग्लूकोस की रिंग संरचना, परिवर्ती ध्रुवण घूर्णन, ग्लूकोज के एनोमर ।

ख-प्रोटीन-अल्फा अमीनों अम्ल, पेप्टाइड बंध, पाली पेप्टाइड, प्रोटीन की संरचना, प्राथमिक, द्वितीयक, तृतीयक, प्रोटीन का विकृतीकरण, ज्वीटर आयन, आइसोइलेक्ट्रिक बिन्दु ।

ग-लिपिड और हार्मोन:-

बसा एवं तेल-परिचय, वसा तथा तेल में अन्तर, तेल और वसा के गुण ।

स्टेरायड- प्राकृतिक एवं कृत्रिम स्टेरायड

हारमोन-वर्गीकरण, हारमोनों के शरीर क्रियात्मक प्रकार्य

घ-विटामिन-वर्गीकरण एवं कार्य, कमियों से होने वाले रोग ।

ड-न्यूक्लीक अम्ल- न्युक्लिओसाइड्स और न्युक्लिओटाइड्स

डी0एन0ए0 की प्राथमिक संरचना

डी.एन0ए0 और आर0एन0ए0 में अन्तर

डी0एन0ए0 फिंगर प्रिन्टिंग ।

11-बहुलक - वर्गीकरण(प्राकृतिक एवं संश्लेषित बहुलक) बहुलीकरण की विधियाँ-योग बहुलीकरण और संघनन बहुलीकरण ।

योग बहुलीकरण-पालीथीन, टेफलान, पी0वी0सी0 ब्यूना-एस, ब्यूना-एन, नीओप्रीन, ।

संघनन बहुलीकरण-1 नायलान-6, नायलान 6,6, पालीएस्टर-टैरीलीन, बैकेलाइट, मिथाइल मेलामाइन । जैव अपघटनीय और जैव अन-अपघटनीय बहुलक ।

12-दैनिक जीवन में रसायन-

क-औषधियों में रसायन-पीड़ाहारी, प्रशान्तक, पूतिरोधी, विसंक्रामी, प्रतिसूक्ष्मजीवी औषधियाँ, प्रति जैविक, प्रतिअम्ल, प्रतिहिस्टेमीन, प्रतिआक्सीकारक,

ख-खाद्य पदार्थों में रसायन-खाद्य परिरक्षक, कृत्रिम मधुरक,

ग-अपमार्जक-साबुन तथा अपमार्जक में अन्तर ।

साबुन की निर्मलन क्रिया ।

Chemistry

(A) Physical chemistry

Gaseous state:- Molecular velocity of gases, mean free path and collision diameter, liquification of gases, joule thomson effect in ideal and nonideal gases, Joule Thomson coefficient, inversion temperature, Deviation from ideal gas behavior, vander waals equation of state, Law of corresponding state, critical constants and their relations with vander Waals constants

Liquid state:- surface Tension, effect of temperature on surface tension, viscosity, effect of temperature and pressure on viscosity

Solid State:- symmetry in crystal systems, miller indices, close packing, coordination number, structure of NaCl and CaF₂, crystal defects.

Thermodynamics:- first law of thermodynamics and its limitations, enthalpies of a system, heat of reaction, formation, combustion and neutralization, Hess's law and its application, bond energy and resonance energy, heat capacities at constant volume and constant pressure, relationship between C_p and C_v , extensive and intensive properties, statement of second law of thermodynamics, Carnot cycle, concept of entropy, variation of entropy with temperature and volume/pressure, concept of free energy. Helmholtz and Gibbs free energies, Gibbs-Helmholtz equation, thermodynamic

(16)

2-

criteria of equilibrium, Clapeyron - Clausius equation and its application, van't Hoff equation and Gibbs - Duhem equation.

Dilute solution:- Ideal and non ideal solutions, Raoult's Law colligative properties (thermodynamic treatment) Lowering of vapour pressure, osmotic pressure, elevation of boiling point and depression of freezing point in solution, abnormal colligative properties, molecular weight determination by colligative properties.

Surface phenomenon- physical and chemical adsorption, Freundlich adsorption isotherm, Langmuir adsorption isotherm

Colloidal state- coagulation, coagulation value, Gold-number, Hardy-Schulze rule, stability of colloids, zeta potential.

Chemical Kinetics- Molecularity and order of reaction, rate of reaction, zero, first, second and third order reactions and their determination, effect of temperature on reaction velocity, energy of activation, catalysis, criteria of catalysis, enzymes catalysis. primary salt effect in ionic reactions.

Chemical equilibrium- Law of mass action and its application to homogeneous and heterogeneous equilibria, relationship between K_p and K_c . Le Chatelier principle and its application to chemical equilibrium, degree of dissociation and abnormal; molecular weight, hydrolysis of salts, Bronsted & Lewis acid and base. pH , buffer solution, solubility and solubility product of sparingly soluble salts.

Electrochemistry- Electrolytic conductance-equivalent, specific and molecular conductances, variation of conductances with

dilution of solutions, Kohlrausch's law of independent migration of ions, factors affecting the conductances, types of single electrode and their potentials, EMF of the cell, Nernst equation, EMF and equilibrium constant, concept of concentration cell with and without transference, liquid junction potential, chemical cell without transference, fuel cells

B -Inorganic:

Atomic structure- dual nature of particle, Heisenberg's uncertainty principle, Schrodinger's wave equation, atomic orbitals, quantum numbers, shapes of s, p, d orbitals, Aufbau principle and Pauli's exclusion principle, Hund's law, electronic configuration of elements, modern periodic table, periodic properties of the elements and their variation in periodic table, chemical bond- ionic bond, lattice energy, Born-Haber cycle, ionization energy, covalent bond (Fajan's rule) Bond order, energy level diagram, of homonuclear and heteronuclear molecules, Hybridisation and shapes of inorganic molecules and ions, valence shell electron pair repulsion theory and its application, stability of nucleus, mass defect and nuclear binding energy, radioactivity, nuclear reactions-fusion and fission, carbon dating.

S-block elements-chemistry of lithium and beryllium, abnormal behavior and diagonal relationship.

P-block elements- chemical reactivity of elements ⁱⁿ and group, inert pair effect, structure of their hydrides and halides, oxyacids of N, P, S and halogens, interhalogens

4
d-block elements: General characteristics- variable oxidation state, complex formation, magnetic properties, colour and catalytic properties,

coordination compounds-nomenclature, stereo chemistry of metal complex and isomerisation, effective atomic number and valence bond theory, crystal field theory, crystal field splitting in tetrahedral and octahedral complexes, crystal field stabilization energy, substitution reaction in square planar complexes, electronic spectrum, molecular orbital energy level diagram in tetrahedral and octahedral complexes (bond only) ^{crystal} energy level diagram for d-1 and d-9 states

Organometallic chemistry- Definition, nomenclature and classification of organometallic compounds

Bioinorganic chemistry- Structure and function of myoglobin Hemoglobin, chlorophyll and cyano cobalamine.

f-block elements: Electronic structure, lanthanide contraction and its consequences, magnetic and spectral properties and their differences from transition metals, ion exchange and solvent extraction methods of separation of lanthanides, chemistry of actinides.

CHEMISTRY

A-ORGANIC CHEMISTRY:-

1- ORGANIC CHEMISTRY- Some Basic Principles & Techniques:-

- (a) Classification of organic compounds
- (b) IUPAC Nomenclature of organic compounds
- (c) Types of organic reaction
- (d) Mechanism of organic reaction- Homolytic & Heterolytic fission of covalent Bond, carbocations, carbanions, carbenes, free Radicals, Electrophile & Nucleophile S_N1 & S_N2 reaction
- (e) Electronic Displacements in covalent Bond- Inductive effect, electromeric effect, Resonance, Hyperconjugation
- (f) purification of organic compounds:-
fractional Distillation, chromatography
- (g) estimation of elements in organic compounds

2- Isomerism:-

structural & stereo Isomerism, (Geometrical & optical Isomerism) Tautomerism conformation

3- Hydrocarbon:-

a- General methods of preparation, physical & chemical properties of Alkane, Alkene & Alkynes, Location of double bonds by ozonolysis of Alkene

b- Aromatic Hydrocarbon:-

Benzene- Its structure, resonance Aromaticity preparation & physical and chemical properties of Benzene

Mechanism of electrophilic substitution- nitration, sulphonation, Halogenation, Friedel Craft's Alkylation & Acylation. Directive Influence of groups in mono substituted benzene. Carcinogenicity & Toxicity chemistry of toluene

c- Derivatives of Benzene:-

Preparation, Physical & chemical properties of Phenol, Aniline, Anisole Benzaldehyde & Benzoic Acid

General Methods of preparations, Physical and chemical properties preparation and properties of Chloroform and Iodoform, Freon

- 5- Alcohols:- classification, General methods of preparation, Physical & chemical properties, mechanism, of dehydration of Alcohol, Denatured spirit, power alcohol, Absolute Alcohol fermentation of Alcohol Properties of Glycerol.
- 6- Aldehyde & Ketones:-
General Methods of preparation, Physical & chemical properties, mechanism of Nucleophilic addition.
- 7- Ether:- General methods of preparation of ether, physical & chemical Properties of Ether & uses
- 8- Carboxylic acid and their Derivatives :-
General Methods of preparation physical and properties, Influence of substituents group on acidic nature of carboxylic acid, General methods of preparation & Properties of Acid Halide, ester, Amide & Anhydride
- 9- Organic compounds containing nitrogen:-
 - a- Amines:- classification, general methods of preparation & properties, basic character of Amines, Distinction between primary secondary and tertiary amines
 - b- Nitro compounds:-
General methods of preparation & properties of nitro compounds
 - c- Cyanides & Isocyanides:-
General methods of preparation & properties of cyanides & isocyanides
- 10- Bio-molecules:-
 - a- Carbohydrates:- classification, Molisch's test of carbohydrate, Glucose & fructose: Preparation & properties, open & Ring structure of glucose mutarotation, Anomers.
 - b- Proteins: Alpha Amino acids, peptide bond, polypeptide, protein, structure of protein- Primary, secondary, & tertiary structure, denaturation of proteins, Zwitter ion, Iso electric points;
 - c- Lipids & hormones;
oil & fats- introduction, difference between oil & fats properties

steroids- Natural & Artificial steroid

Hormones- classification & physiological function

d- Vitamins- classification & functions deficiency diseases of vitamins

e- Nucleic acids-

Nucleotides & nucleosides, Difference between DNA and RNA primary structure of DNA DNA finger printing

11-Polymers;- classification – natural & synthetic polymers, methods of polymerisation (addition & condensation) addition polymers- polythene, Teflon, PVC, buta-s, Buta-N condensation polymer-Nylon 6, Nylon 6,6, Bakelite, methyl melamine, Biodegradable & non biodegradable polymers

12-chemistry in everyday life:-

a- chemicals in medicine:- Analgesic, tranquilizers, Antiseptics, Disinfectant, antimicrobials, antibiotics, antacids, antihistamines. antioxidants

b- chemicals in foods: food preservative, artificial sweetening agent,

c- cleansing agents-difference between soaps & detergents cleansing action of soaps.