

1. 301101 General Chemistry 1 Prerequisite None (3 credit hours) Basic concepts: measurement and units, matter and energy, chemical calculations, the mole and stoichiometry, electronic structure of atoms, periodic table and periodic properties of the elements, chemical bonding and molecular geometry gases, their properties and laws of ideal gases.
2. 301102 General Chemistry (2) Prerequisite 301101 (3 credit hours) Properties of liquids and solutions, energy relationships in chemical reactions, laws of thermodynamics, chemical equilibrium, chemical kinetics acids and bases and their equilibria, solubility equilibria.
3. 301103 General Chemistry Practical (1) (Prerequisite 301101 or Synchronous) (1 credit hours) This course includes the following experiments with three practical hours per week: Safety rules, laboratory equipment, and glassware tools, determination of density and determination of the mass of volatile fluid, separation and determination of percentages of mixture components, specific reaction, determination of the molecular concentration of sodium hydroxide determination of the percentage of acetic acid in commercial vinegar samples, the chemical formula of hydrate, the empirical formula of magnesium oxide, chemicals in everyday life, properties of inorganic compounds, oxidation and reduction.
4. 301104 Practical General Chemistry (2) Prerequisite 301102 or synchronous) (1 credit hours) Analysis of bleaching agent, calorimetry, Le Chatelier principle, visible spectrophotometric determination of equilibrium constant, determination of the rate law of a chemical reaction, titration of acidic solution, determination of the molecular weight of unknown compound by measurement of freezing point depression of solution.
5. 301211 Organic Chemistry (1) (Prerequisite 301102) (3 credit hours) Structure and bonding of organic compound, acids and bases in organic compounds, introduction to organic compound and their functional groups: alkanes, alkenes, alkynes, cycloalkanes and alkyl halides, stereochemistry, common organic reaction: substitution, addition and elimination.
6. 301212 Organic Chemistry (2) (Prerequisite 301211) (3 credit hours) Dienes, aromatic compounds and aromaticity, electrophilic aromatic substitution reactions, physical methods for diagnosing of organic compounds (NMR, UV, IR and mass spectrometry), alcohols, phenols, ethers, aldehydes and ketones.
7. 301213 Practical Organic Chemistry (1) (Prerequisite 301211 or synchronous) (2 credit hours) This course includes the following experiments with four practical hours per week. This course covers the following two types of experiments:
 - Devices and processes: students learn how to use laboratory devices, and the basic processes in preparation for chemical reactions: melting point, simple distillation and fragmentation, steam distillation, extraction and drying materials, crystallization, adsorption chromatography
 - Methods of preparing and studying the properties of organic compounds such as: chemistry of alcohol, aldehydes by displacement or extraction, alkyl halides by substitution reactions in halogenated organic compounds, separation of products such as Caffeine of tea and coffee, preparation of bromobenzene and nitrophenol, use of molecular models.
8. 301214

Practical Organic Chemistry (2)(Prerequisite 301212 or synchronous) (2 credit hours) The laboratory material includes the following experiments at a rate of four practical hours per a week : phenol alkylation, preparation of acetophenone by Friedel-Craft's reaction, preparation of tri-phenylmethanol (carbinol) by grignard reaction also the properties of carbocations, aldehydes and quinones reactions, benzoin preparation, benzyl preparation and benzyl acid, chlorophenazine preparation by Sandmeyer's, Preparation of aniline by nitrobenzene reduction, benzoic acid preparation of benzoic from naphthol, preparation of azo dyes, 4-bromoacetophenone preparation, 4-bromobenzoin, preparation of adipic acid, cyclohexanone preparation, preparation of organic acid derivatives such as esters, Diels-alder reaction, many steps preparation.

9. 301221 Inorganic Chemistry (1)
(Prerequisite 301102) (3 credit hours) 2

Inorganic chemistry (1) course giving the students knowledge related to the fundamentals of inorganic chemistry including atomic number, mass number, isotopes, Bohr's theory, an introduction to wave mechanics, wave nature of electrons, uncertainty principle, Schrödinger wave equation, atomic orbitals, quantum numbers, orbital energies in hydrogen-like species, size of orbitals, spin quantum number, magnetic spin quantum number, ground state electronic configurations, penetration and shielding, the periodic table, Aufbau principle, Hund's rule, Ionization energies, electron affinities, bonding models, Lewis structures, homonuclear diatomic molecules, valence bond (VB) theory, molecular orbital (MO) theory, the octet rule, isoelectronic species, electronegativity values, dipole moments, molecular shape, VSEPR model, hybridization of atomic orbitals, multiple bonding in polyatomic molecules, packing of spheres, metallic radii, melting points, band theory of metals and insulators, the Fermi level, sizes of ions, Born-Haber cycle, the solubility of ionic salts, properties of water, Brønsted acids and bases, trends within a series of oxoacids, hard/soft acid/base theory (HSAB), an introduction to coordination complexes, mono- and bi-dentate ligands, ambidentate ligands.

10. 301231 Analytical Chemistry (Prerequisite 301102) (3 credit hours) This course covers the analytical measurements, data handling, ways of expressing the concentration of solutions, principles of quantitative analytical chemistry, gravimetric and volumetric methods of analysis, aqueous solution chemistry, general concepts of chemical equilibria, acid-base equilibria, Neutralization Titrations and their applications, precipitation and complexometric titrations, oxidation-reduction reaction titrations.

11. 301233 Practical Analytical Chemistry (Prerequisite 301102) (1 credit hour) This lab includes the following experiments for three hours per week: Preparation of analytical reagent, standardization of analytical reagent, an assay of a strong acid, acidity of the vinegar, alkalinity of water, gravimetric determination of sulfate, determination of ammonia in ammonium salts, an assay of sodium carbonate in soda ash, determination of chloride by precipitation titration, complexation titration with EDTA.

12. 301311 Organic Chemistry (3) 3
(Prerequisite 301212) (3 credit hours) Carboxylic acids, carboxylic acid derivatives and nucleophilic acyl substitution reactions, carbonyl alpha-substitution reactions,

carbonyl condensation reactions, amines, biomolecules: carbohydrates, amino acids, peptides, proteins and lipids.

13. 301313 Spectrometric Identification of Organic Compounds (Prerequisite 301311) (3 credit hours) Molecular formula and hydrogen deficiency index, Spectra of organic compounds: Infrared spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy for proton, carbon 13 and 2 dimensional NMR, mass spectrometry for organic compounds: fragmentation patterns for organic functional groups, various examples.

14. 301312 Identification of Organic Compounds Prerequisite (301214 and 301311) (4 credit hours) This course enables the student practically, at a rate of four hours per week, to review his knowledge in organic chemistry and use it in practice to identify unknown organic compounds through systematic laboratory studies of the primary physical, chemical and spectral properties and to define functional groups and then chemical derivatives. The course also examines methods of separation and purification of compounds. The course also includes the theoretical study of the aforementioned topics.

15. 301321 Inorganic Chemistry (2) (3 credit hours) Inorganic chemistry (2) course giving the students' knowledge related to the inorganic chemistry including symmetry operations; symmetry elements; point groups; character tables; chiral molecules; Introduction to molecular symmetry; molecular orbital theory; the ligand group orbital approach and application to triatomic molecules; molecular orbital theory applied to the polyatomic molecules; d-block metal chemistry: ground state electronic configurations; physical properties; the reactivity of the metals; characteristic properties; colour, paramagnetism, complex formation, variable oxidation state; electroneutrality principle; Coordination numbers and geometries; common ligands and nomenclature; Kepert model; coordination numbers in the solid-state; Isomerism in d-block metal

complexes; bonding in d-block metal chemistry (coordination complexes); high- and low-spin state; valence bond theory; crystal field theory; spectrochemical series; crystal field stabilization energy; Jahn-Teller distortions; molecular orbital theory (octahedral complexes); ligand field theory; microstates and term symbols; electronic absorption and emission spectra of octahedral and tetrahedral complexes; Tanabe-Sugano diagrams; evidence for metal-ligand covalent bonding; magnetic properties; thermodynamic aspects; electronic spectra, and magnetic properties.

16. 301322 Practical Inorganic Chemistry (Prerequisite 301221 or Synchronous) (2 credit hours) This course introduces some practical experiments in inorganic chemistry covering: synthesis and characterization of transition metal complexes; preparation of aluminum and manganese with oxalate or acetylacetonate ligands; preparation of cobalt complexes, nickel complexes; Copper complexes with thiourea. Characterization methods used are Melting point determination, Electrical conductance; IR; UV/VIS; polarimeter and other recent practical methods used to study chemical complexes.

17. 301323 Radiation and Nuclear Chemistry (3 credit hours) This course discusses the phenomenon of radioactivity, the properties of radiation, the structure of the atom, isotopes, and nuclei, patterns of nuclear stability, the energy of nuclear binding, methods of nuclear radioactive decay, alpha, beta, and gamma decomposition, the decomposition of radioactive mixtures, the

relationships between energy and range, semiconducting detectors, and radioisotope uses in chemistry. Measurement of radiation and the uses of radioisotopes in industry and nuclear energy.

18. 301331 Introduction to Methods of Instrumental Analysis (Prerequisite 301231 and 301232) (3 credit hours) The students in this course are introduced to the different types of calibration methods and figures of merits for the instruments. Then the properties of electromagnetic radiation will be covered briefly followed by the important components and types of optical instruments, atomic absorption and emission, ultraviolet and visible, IR, and atomic mass Spectroscopy. A quantitative application for each technique will be discussed. Finally, molecular luminescence spectrometry: theory of

fluorescence & phosphorescence, instrumentation & applications will be considered.

19. 301333 Practical Instrumental Analysis Methods (Prerequisite 303331 or synchronous) (2 credit hours) The course will provide students with the knowledge and skills needed to conduct laboratory research, understand instrument design and analyze instrumental results. Over the duration of the course you will be expected to learn the theory behind a range of instrumental techniques, instrumentation hardware and data analysis techniques. Many physically/chemically different analytes are encountered in different sample matrices, such as, solids and liquids. Different sample preparation techniques and analytical instrumentation are needed for analyzing these species. The class will cover the theory of spectroscopic techniques (UV/Vis and IR spectroscopy), potentiometric and conductometric titration, refractive index, high performance liquid chromatography and gas chromatography. Quantitative application will be performed. A quantitative application for atomic absorption Spectroscopy will be discussed. The class will be assessed by the completion of assignments and two exams. The class is 2 semester hours.

20. 301341 Physical Chemistry (1) (Prerequisite 301102, 303204) (3 credit hours) Laws of gases and kinetic theory of gases, concepts based on the first law of thermodynamics: heat and work, concept of enthalpy and its relation with thermochemistry, effect of temperature on enthalpy, concepts based on the second law of thermodynamics: entropy changes, efficiency of thermal processes, Carnot cycle, the third law of thermodynamics, Helmholtz energy, Gibbs energy, properties of total energy and Gibbs energy, chemical potential, standard states, phase changes and diagrams, thermodynamics of liquids and solutions, phase rule, phase diagrams: effect of pressure and temperature on mixtures, phase diagrams for binary and ternary systems.

21. 301342 Physical Chemistry (2) (Prerequisite 301341) (3 credit hours) Electrochemistry: ionic solutions, theories of electrical conductivity in solutions, mobility of ions in solutions, applications of concepts of thermodynamics on chemical equilibrium: equilibrium in electrochemistry, thermodynamic properties of ions in solutions, electrochemical cells;

reactions on electrodes: applications of standard potentials to obtain thermodynamic functions, chemical kinetics: molecular motion in gaseous state, mobility of molecules and ions in solutions, diffusion, reaction rate laws and applications in simple systems, theories of

reaction kinetics, kinetics of chain reactions and catalyzed reactions in solutions, catalyzed reactions in solid state and enzymes.

22. 301344 Practical Physical Chemistry (1) (Prerequisites: 301341, 301102) (2 credit hours) This course includes the following experiments: Adsorption from solution, heat of solution by calorimetric method, effect of solute on boiling point of solvent, effect of pressure on boiling point of a liquid, critical solution temperature for phenol solution in water, partial molal volumes for sodium chloride solution in water, study of phase diagram for two component liquid, study of phase diagram for three component liquid system, equilibrium constant for iodide-iodine reaction in aqueous medium, steam distillation of organic liquid.

23. 301345 Practical Physical Chemistry (2) (Prerequisites: (301342, 301344) (2 credit hours) This course includes the following experiments: Kinetics of catalyzed decomposition of hydrogen peroxide, effect of ionic strength on solubility of benzoic acid, effect of ionic strength on the rate of chemical reaction, kinetics of hydrolysis of ethyl acetate in basic medium followed by electrical conductance, spectrophotometric determination of acid dissociation constant of methyl red, electrical conductance of strong and weak electrolytes, determination of molar conductance at infinite dilution the influence of catalyst (salt effect) on the rate of chemical reaction.

24. 301343 Physical Chemistry (3) (Prerequisite 301342) (3 credit hours) Physical chemistry Quantum Chemistry, Introduction to Mathematics of Classical Mechanics, The Origin of Quantum Theory, Theoretical Basis, Schrodinger Equation, Applications on Simple Systems, Molecular Energy Levels, Vibrational Molecular Energy Levels, Analysis of vibrational rotational spectrum for diatomic molecules.

25. 301351 Principles of Industrial Chemistry (3 credit hours)

Chemical industries and their importance in the economies of countries Study of the economic factor when manufacturing chemicals (prices of total cost and productivity). The main raw materials used in the chemical industry and their natural resources introduction to the manufacture of organic and inorganic compounds petrochemical industries

26. 301352 Industrial Organic Chemistry (3 credited hours) The course will focus on small-scale organic chemical industry relevant to Jordan and Middle East Market. This course emphasizes the chemical concepts and materials used in the preparation and formulation of soaps, detergents, shampoos, cosmetics, perfumes, dyes/pigments and adhesives.

27. 301354 Industrial Inorganic Chemistry (3 credit hours) Industrial Inorganic chemistry course giving the students' knowledge related to the natural raw materials; sources of inorganic compounds. The history of cement, manufacture of cement; chemical composition of cement; production steps of Portland cement; main constituents of clinker; chemical analysis of cement (the lime saturation factor (LSF), silica ratio (SR), alumina ratio (AR). Purification of water; water treatment; wastewater treatment; chemical analysis of water that includes the test for the determination of total solids, alkalinity, chloride. Ceramics; Processing of ceramic and application; superconducting ceramics. Glass and quartz industry. Extraction of elements for semiconductors, ultrapure silicon. Industries of sulfuric acid and their applications. Industrial of nitric acid and their applications, Industrial of hydrochloric acid and their applications; Industrial of Inorganic fertilizers. Uses of

inorganic compounds in detergent, and household cleaning industries. 28. 301456 Pollution and Industrial Safety (3 credit hours) This course studies the fate of chemicals in the air, water, and soil, and their impact on human health and the natural environment. Topics will include water pollution and water treatment, air pollution; greenhouse gases, acid deposition, and ozone layer destruction, sources, and management of hazardous wastes. Moreover, learn basic laboratory rules and basic principles of lab safety, learn to recognize basic laboratory and chemical hazards, and learn certain procedures, practices and tools appropriate to working with hazardous chemicals. 8

29. 301361 Environmental Chemistry (3 credit hours) This course deals with the application of chemical principles to the study of the environment. Also, studying the distribution and interactions of matter (chemicals) in the environment. It includes natural processes and pollution problems related to air, water, and soil. Moreover, this course emphasizes how the specific discipline of chemistry can help us understand environmental issues, and what it tells us about possible solutions to environmental problems the world is facing. Also, utilize quantitative concepts, such as concentration, exposure levels, and exposure limits, as part of the evaluation of the environmental impact of a substance. Some of the questions we will address in this course are: • How do scientists think about sustainability as it relates to the environment? • How can chemistry help prevent, diagnose, and cure environmental problems? • How do technical, and social issues impact the effectiveness of our environment? 30. 301392 Field Training (2 credited hours) The student spends a training stay for six weeks in average of five hours daily in chemistry or drug factories to acquire practical experience in the field of using analytical chemistry instruments and quality control. 31. 301411 Heterocyclic Chemistry (3 credit hours) Saturated heterocyclic compounds (three to six-membered ring) containing one heteroatom (nitrogen, oxygen or sulfur), aromatic heterocyclic compounds: pyrrole, furan, thiophene, indole, quinoline and isoquinoline, IUPAC and common nomenclature of these compounds, their biological importance, synthesis and chemical reactions of these compounds. 32. 301421 Main Group Elements (3 credit hours) This course aims to provide the student with advanced information in the field of inorganic chemistry. the course topics are: Hydrogen, atomic properties isotopes of hydrogen, hydrogen bonding, dihydride, binary 9

hydrides, preparation and uses, chemical and physical properties of group 1, 2, 13, 14, 15, 16, 17. 33. 301422 Organometallic Chemistry (3 credit hours) The Organometallics course introduces some important topics of inorganic chemistry covering: s and p block organometallic compounds; Classification; nomenclature; structure and bonding; stability; electron deficient; electron-rich and electron-precise; alkali metal organometallics; group 2 organometallics; group 13 organometallics, group 14 organometallics; group 16 organometallics; d and f block organometallic compounds, 18 – electron rule; d block carbonyls; π acceptor ligands; metal carbonyls: synthesis, structure, properties, and reactions; metal complexes with hydrogen, alkenes, alkylidines; catalysis,

homogeneous, heterogeneous and some catalytic industrial processes; hydroformylation; polymerization, Monsanto acetic acid synthesis; hydrogenation of alkenes; ammonia synthesis. 34. 301425 Inorganic chemistry (3) (2 credited hours) Inorganic chemistry (3) course giving the students' knowledge related to the inorganic chemistry of d-Block metals and f-block metals: The first row metals: Introduction; Occurrence, extraction, and uses; Physical properties: an overview. The heavier metals: Introduction: Occurrence, extraction and uses; Physical properties; Effects of the lanthanoid contraction; Coordination numbers; NMR active nuclei. Reaction mechanisms: Introduction: Ligand substitutions; Types of substitution mechanism; Substitution in square planar complexes; Substitution and racemization in octahedral complexes; Electron-transfer processes; Inner-sphere mechanism; Outer-sphere mechanism. Introduction: f-Orbitals and oxidation states; Atom and ion sizes; The lanthanoid contraction; Coordination numbers; Spectroscopic and magnetic properties; Electronic spectra and magnetic moments: lanthanoids; Luminescence of lanthanoid complexes; Electronic spectra and magnetic moments: actinoids. Sources of the lanthanoids and actinoids: Occurrence and separation of the lanthanoids and actinoids. Inorganic compounds and coordination complexes of the lanthanoids, organometallic complexes of the lanthanoids. 35. 301431 Separation Techniques of Chemical Compounds (3 credit hours) 10

This course presents the fundamentals of separations starting with physical and chemical separation methods; distillation, recrystallization, and solvent extraction and modes of extraction with emphasis on counter current extraction. Column theory is discussed in detail including efficiency, selectivity, resolution, and band broadening. This course also covers chromatographic separations; liquid chromatography (LC), and Gas chromatography (GC) are covered including principles, instrumentation, and applications. A separate chapter deals with mass spectrometry as a universal detector for GC and LC. 36. 301451 Introduction to Polymer Chemistry (3 credit hours) Introduction to polymerization, types of polymers compared to some types of industrial polymers, (methods of preparing polymers), physical and chemical properties, such as polymers, their relation to synthetic properties and their use in practical life. 37. 301452 Practical Polymer Chemistry (2 credit hours) Experiments in the preparation of manufactured plastics, including nylon, rubber and plastics used in the textile industry, and the second part of the experiments study the physical and structural properties of the plastic and methods of finding the partial weight of the plastic. 38. 301453 Petroleum and Hydrocarbons (3 credit hours) Introduction to the origin of oil and methods of extraction and its various uses. Also the study of oil components and chemical composition of hydrocarbons and ways of distillation of crude oil and analysis to the components of the original experiments that takes place in the laboratories of refineries. 39. 301459 Library Search and Seminar (1 credit hour) The course aims to introduce the student to the sources of scientific and chemical knowledge with a focus on the use of abstracts, indexes, chemical periodicals, and computer databases. The course also includes writing a paper on a recent topic in chemistry and giving a short lecture about it. 40. 301492 Special Topics in Chemistry (3 credit hours) 11

This course is intended to study specific topics of interest in chemistry. Physical Chemistry, organic and inorganic chemistry, analytical chemistry. Subject matter may change from semester to semester based on department and student interest. 12

التعديل

1. 301101 General Chemistry 1 Prerequisite None (3 credit hours)

Basic concepts: measurement and units, matter and energy, chemical calculations, the mole and stoichiometry, electronic structure of atoms, periodic table and periodic properties of the elements, chemical bonding and molecular geometry, gases, their properties and laws of ideal gases.

2. 301102 General Chemistry (2) Prerequisite 301101 (3 credit hours)

This course includes the properties of liquids, solutions, energy relationships in chemical reactions, laws of thermodynamics, chemical equilibrium, chemical kinetics, acids, bases, equilibria, and solubility equilibria.

3. 301103 General Chemistry Practical (1) (Prerequisite 301101 or Synchronous)
(1 credit hours)

This course includes the following experiments with three practical hours per week: safety rules, laboratory equipment, and glassware tools, determination of density and determination of the mass of volatile fluid, separation and determination of percentages of mixture components, specific reaction, determination of the molecular concentration of sodium hydroxide, determining of acetic acid percentage in commercial vinegar samples, the chemical formula of hydrate, the empirical formula of magnesium oxide, chemicals in everyday life, properties of inorganic compounds, oxidation and reduction.

4. 301104 Practical General Chemistry (2) Prerequisite 301102 or synchronous)
(1 credit hours)

Analysis of bleaching agent, calorimetry, Lechatelier principle, visible spectrophotometric determination of an equilibrium constant, determination of the rate law of a chemical reaction, titration of acidic solution, determination of the molecular weight of the unknown compound of freezing point depression of a solution.

5. 301211 Organic Chemistry (1) (Prerequisite 301102) (3 credit hours)

Structure and bonding of organic compounds, acids, and bases in organic compounds, Introduction to organic compounds and their functional groups: alkanes, alkenes, alkynes, cycloalkanes, and alkyl halides, stereochemistry, common organic reaction: substitution, addition, and elimination.

6. 301212 Organic Chemistry (2) (Prerequisite 301211) (3 credit hours)

Dienes, aromatic compounds and aromaticity, electrophilic aromatic substitution reactions, physical methods for diagnosing of organic compounds (NMR, UV, IR, and mass spectrometry), alcohols, phenols, ethers, aldehydes, and ketones.

7. 301213 Practical Organic Chemistry (1) (Prerequisite 301211 or synchronous)

(2 credit hours)

This course includes the following experiments with four practical hours per week. The course covers two types- experiment. Devices and processes: students will learn how to use laboratory devices, the procedure steps in the preparation of chemical reactions, melting point, simple distillation, fragmentation, steam distillation, extraction and drying materials, crystallization, adsorption chromatography. Methods of preparing and studying the properties of organic compounds such as the chemistry of alcohol, aldehydes by displacement or extraction, alkyl halides by substitution reactions in halogenated organic compounds, separation of products such as Caffeine of tea and coffee, preparation of bromobenzene and nitrophenol, use of molecular models.

8. 301214 Practical Organic Chemistry (2) (Prerequisite 301212 or synchronous)

(2 credit hours)

The laboratory material includes the following experiments at a rate of four practical hours per week: phenol alkylation, preparation of acetophenone by Friedel Craft's reaction, preparation of triphenylmethanol (carbinol) by Grignard reaction also the properties of carbocations, aldehydes and quinones reactions, benzoin preparation, benzyl preparation and benzyl acid, chlorobenzene preparation by Sandmeyer's,

Preparation of aniline by nitrobenzene reduction, benzoic acid preparation of benzoic from naphthol, preparation of azo dyes, 4-bromoacetophenone preparation, 4-bromobenzonitrile, preparation of adipic acid, cyclohexanone preparation, preparation of organic acid derivatives such as esters, Diels-Alder reaction, many steps preparation.

9. 301221 Inorganic Chemistry (1) (Prerequisite 301102) (3 credit hours)

Inorganic chemistry (1) course giving the students knowledge related to the fundamentals of inorganic chemistry including atomic number, mass number, isotopes, Bohr's theory, an introduction to wave mechanics, wave nature of electrons, uncertainty principle, Schrödinger wave equation, atomic orbital, quantum numbers, orbital energies in hydrogen-like species, size of orbital, spin quantum number, magnetic spin quantum number, ground state electronic configurations, penetration and shielding, the periodic table, Aufbau principle, Hund's rule, Ionization energies, electron affinities, bonding models, Lewis structures, homonuclear diatomic molecules, valence bond (VB) theory, molecular orbital (MO) theory, the octet rule, isoelectronic species, electronegativity values, dipole moments, molecular shape, VSEPR model, hybridization of atomic orbital, multiple bonding in polyatomic molecules, packing of spheres, metallic radii, melting points, band theory of metals and insulators, the Fermi level, sizes of ions, Born-Haber cycle, the solubility of ionic salts, properties of water, Brønsted acids and bases, trends within a series of oxoacids, hard/soft acid/base theory (HSAB), an introduction to coordination complexes, mono- and bi-dentate ligands, ambidentate ligands.

10. 301231 Analytical Chemistry (Prerequisite 301102) (3 credit hours)

This course covers the analytical measurements, data handling, ways of expressing the concentration of solutions, principles of quantitative analytical chemistry, gravimetric and volumetric methods of analysis, aqueous solution chemistry, general concepts of chemical equilibria, acid-base equilibria, Neutralization Titrations and their applications, precipitation and complexometric titrations, oxidation-reduction reaction titration.

11. 301233 Practical Analytical Chemistry (Prerequisite 301102)
(1 credit hour)

This lab includes the following experiments for three hours per week: Preparation of analytical reagent, standardization of analytical reagent, an assay of a strong acid,

acidity of the vinegar, alkalinity of water, gravimetric determination of sulfate, determination of ammonia in ammonium salts, an assay of sodium carbonate in soda ash, determination of chloride by precipitation titration, complexation titration with EDTA.

12. 301311 Organic Chemistry (3) (Prerequisite 301212) (3 credit hours)
Carboxylic acids, carboxylic acid derivatives, and nucleophilic acyl substitution reactions, carbonyl alpha-substitution reactions, carbonyl condensation reactions, amines, biomolecules: carbohydrates, amino acids, peptides, proteins, and lipids.

13. 301313 Spectrometric Identification of Organic Compounds(Prerequisite 301311)
(3 credit hours)

Molecular formula and hydrogen deficiency index, Spectra of organic compounds: Infrared spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy for proton, carbon 13 and 2 dimensional NMR, mass spectrometry for organic compounds: fragmentation patterns for organic functional groups, various examples.

14. 301312 Identification of Organic Compounds Prerequisite (301214 and 301311)
(4 credit hours)

This course enables the student practically, at a rate of four hours per week, to review his knowledge in organic chemistry and use it in practice to identify unknown organic compounds through systematic laboratory studies of the primary physical, chemical, and spectral properties and to define functional groups and then chemical derivatives. The course also examines methods of separation and purification of compounds. This course includes the theoretical study of the mentioned topics.

15. 301321 Inorganic Chemistry (2) (3 credit hours)

Inorganic chemistry (2) course giving students knowledge related to inorganic chemistry including symmetry operations; symmetry elements; point groups; character tables; chiral molecules; Introduction to molecular symmetry; molecular orbital theory; the ligand group orbital approach and application to tri atomic molecules; molecular orbital theory applied to the polyatomic molecules; d-block metal chemistry: ground state electronic configurations; physical properties; the reactivity of the metals; characteristic properties; color, paramagnetism, complex formation, variable oxidation state; electroneutrality principle; Coordination numbers and geometries; common ligands and

nomenclature; Kepert model; coordination numbers in the solid-state; Isomerism in d-block metals. Complexes; bonding in d-block metal chemistry (coordination complexes); high-and low-spin state; valence bond theory; crystal field theory; spectrochemical series; crystal field stabilization energy; Jahn-Teller distortions; molecular orbital theory (octahedral complexes); ligand field theory; microstates and term symbols; electronic absorption and emission spectra of octahedral and tetrahedral complexes; Tanabe-Sugano diagrams; evidence for metal-ligand covalent bonding; magnetic properties; thermodynamic aspects; electronic spectra, and magnetic properties.

16. 301322 Practical Inorganic Chemistry (Prerequisite 301221 or Synchronous) (2 credit hours)

This course introduces some practical experiments in inorganic chemistry covering: synthesis and characterization of transition metal complexes; preparation of aluminum and manganese with oxalate or acetylacetonate ligands; preparation of cobalt complexes, nickel complexes; Copper complexes with thiourea. Characterization methods used are Melting point determination, Electrical conductance; IR; UV/VIS; polarimeter, methods used to study chemical complexes.

17. 301323 Radiation and Nuclear Chemistry (3 credit hours)

This course discusses the phenomenon of radioactivity, the properties of radiation, the structure of the atom, isotopes, and nuclei, patterns of nuclear stability, the energy of nucleus binding, methods of nuclear radioactive decay, alpha, beta, gamma decomposition, the decomposition of radioactive mixtures, the relationships between energy and range, semiconducting detectors, and radioisotope uses in chemistry. Measurement of radiation, the uses of radioisotopes in industry, and nuclear energy

18. 301331 Introduction to Methods of Instrumental Analysis

(Prerequisite 301231 and 301232) (3 credit hours)

This course introduced different types of calibration methods, figures of merits for the instruments, the properties of electromagnetic radiation will be covered briefly, the components and types of optical Instruments, atomic absorption and emission, ultraviolet and visible, IR, and Atomic mass spectroscopy. For each technique, there is

a quantitative discussion. Finally, the application of molecular luminescence spectrometry, fluorescence, phosphorescence will consider.

19. 301333 Practical Instrumental Analysis Methods

(Prerequisite 303331 or synchronous)

(2 credit hours)

The course will provide students with the knowledge and skills needed to conduct laboratory research, understand instrument design, and analyze instrumental results. Over the duration of this course, you expect to learn the theory behind a range of instrumental techniques, instrumentation hardware, and data analysis techniques. Many physically and chemically analytes are encountered in different sample matrices such as solids and liquids. Different samples preparation techniques and analytical instrumentation needed for analyzing these species. The class will cover the theory of spectroscopic technique (UV/Vis and IR spectroscopy), potentiometric and conductometric titration, refractive index, high-performance liquid chromatography, gas chromatography, and atomic absorption Spectroscopy and a quantitative application. The class asses by the completion of assignments and two exams.

20. 301341 Physical Chemistry (1) (Prerequisite 301102,303204) (3 credit hours)

Laws of gases and the kinetic theory of gases, concepts based on the first law of thermodynamics: heat and work, the concepts of enthalpy and its relation with thermochemistry, the effect of temperature on enthalpy, The concepts based on the second law of thermodynamics: entropy changes, the efficiency of thermal processes, Carnot cycle, the third law of thermodynamics, Helmholtz energy, Gibbs energy, properties of total energy and Gibbs energy, chemical potential, standard states, phase changes, and diagrams, thermodynamics of liquids and solutions, phase rule, phase diagrams: effect of pressure and temperature on mixtures, phase diagrams for binary and ternary systems.

21. 301342 Physical Chemistry (2) (Prerequisite 301341) (3 credit hours)

Electrochemistry: ionic solutions, theories of electrical conductivity solutions, mobility of ions in solutions, applications of concepts of thermodynamics on chemical

equilibrium: equilibrium in electrochemistry, thermodynamic properties of ions in solutions, electrochemical cells; reactions on electrodes: applications of standard potentials to obtain thermodynamic functions, chemical kinetics: molecular motion in a gaseous state, mobility of molecules and ions in solutions, diffusion, reaction rate laws and applications in simple systems, theories of reaction kinetics, the kinetics of chain reactions and catalyzed reactions in solutions, catalyzed reactions in solid-state and enzymes.

22. 301344 Practical Physical Chemistry (1)(Prerequisites: 301341, 301102)

(2 credit hours)

This course includes the following experiments: Adsorption from solution, the heat of solution by colorimetric method, the effect of solute on the boiling point of the solvent, the effect of pressure on the boiling point of a liquid, critical solution temperature for phenol solution in water, partial molal volumes for sodium chloride solution in water, the phase diagram of two-component liquid, the study of the phase diagram for the three-component liquid system, the equilibrium constant for iodide- iodine reaction in an aqueous medium, steam distillation of organic liquid.

23. 301345 Practical Physical Chemistry (2)Prerequisites: (301342, 301344)

(2 credit hours)

This course includes the following experiments: Kinetics of catalyzed decomposition of hydrogen peroxide, the effect of ionic strength on the solubility of benzoic acid, an effect of ionic strength on the rate of chemical reaction, the kinetics of hydrolysis of ethyl acetate in abasic medium followed by electrical conductance, spectrophotometric determination of acid dissociation constant of methyl red, the electrical conductance of strong and weak electrolytes, determination of molar conductance at infinite dilution the influence of catalyst (salt effect) on the rate of a chemical reaction.

24. 301343 Physical Chemistry (3) Physical chemistry (Prerequisite 301342)

(3 credit hours)

Quantum Chemistry, Introduction to Mathematics of Classical Mechanics, The Origin of Quantum Theory, Theoretical Basis, Schrodinger Equation, Applications on Simple Systems, Molecular Energy Levels, Vibrational Molecular Energy Levels, Analysis of vibrational, the rotational spectrum for diatomic molecules.

25. 301351 Principles of Industrial Chemistry (3 credit hours)

Chemical industries and their importance in the economies of countries, study the economic factor when manufacturing chemicals (prices of total cost and productivity). The raw materials used in the chemical industry, their natural resources. Introduction to the manufacture of organic and inorganic compounds petrochemical industries.

26. 301352 Industrial Organic Chemistry (3 credited hours)

The course will focus on the small-scale organic chemical industry-relevant to Jordan and Middle East Market. This course emphasizes the chemical concepts and materials used in the preparation and formulation of soaps, detergents, shampoos, cosmetics, perfumes, dyes/pigments, and adhesives.

27. 301354 Industrial Inorganic Chemistry (3 credit hours)

Industrial Inorganic chemistry course giving the students knowledge related to the natural raw materials; sources of inorganic compounds. The history of cement, manufacture of cement; chemical composition of cement; production steps of Portland cement; main constituents of clinker; chemical analysis of cement (the lime saturation factor (LSF), silica ratio(SR), alumina ratio (AR). Purification of water; water treatment; wastewater treatment; chemical analysis of water that includes the test for the determination of total solids, alkalinity, chloride. Ceramics; Processing of ceramic and application; superconducting ceramics. Glass and quartz industry. Extraction of elements for semiconductors, ultrapure silicon. Industries of sulfuric acid and their applications. Industrial of nitric acid and their applications, Industrial of hydrochloric acid and their applications; Industrial of Inorganic fertilizers. Uses of inorganic compounds in detergents and household cleaning industries.

28. 301456 Pollution and Industrial Safety (3 credit hours)

This course studies the fate of chemicals in the air, water, soil, their impact on human health and the natural environment. Topics will include water pollution and water treatment, air pollution, greenhouse gases, acid deposition, and ozone layer destruction, sources, and management of hazardous wastes. Moreover, learn basic laboratory rules and basic principles of lab safety, learn to recognize basic laboratory and

chemical hazards, and learn some procedures, practices, and tools appropriate for working with hazardous chemicals.

29. 301361 Environmental Chemistry (3 credit hours)

This course deals with the application of chemical principles to the study of the environment. Also, studying the distribution and interactions of chemicals in an environment. It includes natural processes and pollution problems related to air, water, and soil. Moreover, this course emphasizes how the specific discipline of chemistry can help us understand environmental issues and what it tells us about possible solutions to environmental problems the world is facing. Also, utilize quantitative concepts, such as concentration, exposure levels, and exposure limits, as part of the evaluation of the environmental impact of a substance. Some of the questions we will address in this course are: How do scientists think about sustainability as it relates to the environment? How can chemistry help prevent, diagnose, and cure environmental problems? How do technical and social issues impact the effectiveness of our environment?

30. 301392 Field Training (2 credited hours)

The student spends a training stay for six weeks on average of five hours daily in chemistry or drug factories to acquire practical experience in the field of using analytical chemistry instruments and quality control.

31. 301411 Heterocyclic Chemistry (3 credit hours)

Saturated heterocyclic compounds (three to six-member ring) containing one heteroatom (nitrogen, oxygen or sulfur), aromatic heterocyclic compounds: pyrrole, furan, thiophene, indole, quinoline and isoquinoline, IUPAC and nomenclature of these compounds, their biological importance, synthesis and chemical reactions of these compounds.

32. 301421 Main Group Elements (3 credit hours)

This course aims to provide the student with advanced information in the field of inorganic chemistry. The course topics are Hydrogen, atomic properties isotopes of Hydrogen, hydrogen bonding, dihydride, binary hydrates, preparation and uses, chemical and physical properties of group 1, 2, 13, 14, 15, 16, 17.

33. 301422 Organometallic Chemistry

(3 credit hours)

The Organometallics course introduces some important topics of inorganic chemistry covering: s and p block organometallic compounds; Classification; nomenclature; structure and bonding; stability; electron-deficient; electron-rich and electron-precise; alkali metal organometallics; group 2 organometallics; group 13 organometallics, group 14 organometallics; group 16 organometallics; d and f block organometallic compounds, 18 – electron rule; d block carbonyls; π acceptor ligands; metal carbonyls: synthesis, structure, properties, and reactions; metal complexes with hydrogen, alkenes, alkylidines; catalysis, homogeneous, heterogeneous and some catalytic industrial processes; hydroformylation; polymerization, Monsanto acetic acid synthesis; hydrogenation of alkenes; ammonia synthesis.

34. 301425 Inorganic chemistry (3)

(2 credited hours)

Inorganic chemistry (3) course giving the students knowledge related to the inorganic chemistry of d-Block metals and f-block metals: The first row metals: Introduction; Occurrence, extraction, and uses; Physical properties: an overview. The heavier metals: Introduction: Occurrence, extraction, and uses; Physical properties; Effects of the lanthanoid contraction; Coordination numbers; NMR active nuclei. Reaction mechanisms: Introduction: Ligand substitutions; Types substitution mechanism; Substitution in square planar complexes; Substitution and racemization in octahedral complexes; Electron-transfer processes; Inner-sphere mechanism; Outer-sphere mechanism. Introduction: f-Orbitals and oxidation states; Atom and ion sizes; The lanthanoid contraction; Coordination numbers; Spectroscopic and magnetic properties; Electronic spectra and magnetic moments: lanthanoids; Luminescence of lanthanoid complexes; Electronic spectra and magnetic moments: actinoid. Sources of the lanthanoids and actinoids: Occurrence and separation of the lanthanoids and actinoids. Inorganic compounds and coordination complexes of the lanthanoids, organometallic complexes of the lanthanoids.

35. 301431 Separation Techniques of Chemical Compounds

(3 credit hours)

This course presents the fundamentals of separations starting with physical and chemical separation methods, distillation, recrystallization, and solvent extraction and modes of extraction with emphasis on counter-current extraction. Column theory efficiency, selectivity, resolution, and band broadening is discussed in detail. This course also covers chromatographic separations, liquid chromatography (LC), Gas chromatography (GC) principles, instrumentation, and applications. A separate chapter deals with mass spectrometry as a universal detector for GC and LC.

36. 301451 Introduction to Polymer Chemistry (3 credit hours)

Introduction to polymerization, types of polymers compared to some types of industrial polymer, (methods of preparing polymers), physical and chemical properties, such as polymers, their relation to synthetic property, and their use in practical life.

37. 301452 Practical Polymer Chemistry (2 credit hours)

Experiments in the preparation of manufactured plastics, including nylon, rubber, and plastics used in the textile industry, and the second part of the experiments study the physical and structural properties of the creditor and methods of finding the partial weight of the creditor.

38. 301453 Petroleum and Hydrocarbons (3 credit hours)

Introduction to the origin of oil, methods of extraction, and its various uses. The study of oil components, the chemical composition of hydrocarbons, ways of the distillation of crude oil. Analysis of the ingredients of the original experiments that take place in the laboratories of refineries.

39. 301459 Library Search and Seminar (1 credit hour)

The course aims to introduce the student to the sources of scientific and chemical knowledge with a focus on the use of abstracts, indexes, chemical periodicals, and computer databases. The course also includes writing a paper on a recent topic in chemistry and giving a short lecture about it.

40. 301492 Special Topics in Chemistry (3credit hours).

This course intends to study specific topics of interest in chemistry, such as physical chemistry, organic, inorganic chemistry, and analytical chemistry. Subject matter may change from semester to semester based on department and student interest.

(3 ساعات معتمده)

301101 الكيمياء العامة (1)

المتطلب السابق لا يوجد

1 General Chemistry

المفاهيم الاساسية: القياس و الوحدات، المادة و الطاقة، الحسابات الكيميائية، المول و المقايسة التركيب الالكتروني للذرات، الجدول الدوري و الخواص الدورية للعناصر، الترابط الكيميائي و الاشكال الجزيئية، الغازات و خواصها، قوانين الغازات المثالية.

(3 ساعات معتمدة)

301102 الكيمياء العامة (2)

المتطلب السابق لا يوجد

General Chemistry(2)

هذا المساق يتضمن خواص السوائل و المحاليل، الطاقة في التفاعلات الكيميائية، قوانين الديناميكا الحرارية، الاتزان الكيميائي ، الحركات الكيميائية، الأحماض و القواعد و انترانها، انترانات الذائبية.

(ساعة معتمدة واحدة)

301103 الكيمياء العامة العملية (1)

(المتطلب السابق 301101 أو متزامن)

General Chemistry practical

تتضمن هذه المادة إجراء التجارب التالية بواقع ثلاث ساعات عملية مره في الأسبوع : قواعد السلامة العامة، التجهيزات المخبرية، و الادوات الزجاجية، تعيين الكثافة وتعيين الكتلة الجزيئية لسائل متطاير، فصل وتعيين النسب المئوية لمكونات مخلوط، العامل المحدد للتفاعل : إيجاد التركيز المولاري لهيدروكسيد الصوديوم، تعيين نسبة حامض الخليك في عينات خل تجارية، الصيغة الكيميائية لهيدرات مركب ملحي، الصيغة الأولية لأكسيد المغنيسيوم ،الكيمياء في حياتنا، خواص مركبات غير عضوية، التأكسد و الاختزال.

(ساعة معتمدة واحدة)

301104 الكيمياء العامة العملية (2)

(المتطلب السابق 301102 أو متزامن)

2 Practical General Chemistry

تحليل المواد المبيضة ، قياس حرارة التفاعل باستخدام المسعر الحراري، مبدأ لوشاتلييه، تحديد ثابت الاتزان بالطريق المطيافية المرئية، الحرارة النوعية لمعدن، ، تحديد قانون السرعة للتفاعل الكيميائي، معايرة محلول حمضي، تحديد الوزن الجزيئي لمركب مجهول بقياس الانخفاض في درجة التجمد للمحلول.

(3 ساعات معتمدة)

301211 الكيمياء العضوية (1)

(المتطلب السابق 301102)

(1) Organic Chemistry

الروابط والبنية الكيميائية للمركبات العضوية، الحموض والقواعد في المركبات العضوية، مقدمة في المركبات العضوية ومجموعاتها الوظيفية: الالكانات والالكينات والالكينات والكانات الحلقية و هاليدات الألكيل، الكيمياء الفراغية، التفاعلات العضوية الشائعة: الاستبدال و الاضافة و الحذف.

6- 301212 الكيمياء العضوية (2)

(3 ساعات معتمده)

(المتطلب السابق 301211)

Organic chemistry (2)

الدائينات، المركبات الاروماتية والظاهرة الاروماتية، تفاعلات الاستبدال الالكتروفيلية في المركبات الاروماتية، الطرق الفيزيائية لتشخيص المركبات العضوية (مطيافية الرنين النووي المغناطيسي، الاشعه فوق البنفسجية، وتحت الحمراء ومطيافية الكتلة)، الكحولات، الفينولات، الاثيرات، الالدهيدات والكيونونات.

7- 301213 الكيمياء العضوية العملية (1)

(ساعتان معتمدتان)

(المتطلب السابق 301211 أو مترامن)

(1) practical Organic Chemistry

يتضمن هذا المساق التجارب التالية بواقع أربع ساعات عملية في الأسبوع وهذا المساق يغطي النوعين التاليين من التجارب:

• الأجهزة والعمليات :

يتعلم الطالب كيفية استخدام الأجهزة المخبرية ،والعمليات الأساسية في التحضير للتفاعلات الكيميائية : درجة الانصهار ،التقطير البسيط والتجزيئي، التقطير البخاري، استخلاص و تجفيف المواد، التبلور ، كروماتوغرافيا الامتزاز.

- طرق تحضير ودراسة خواص المركبات العضوية مثل: كيمياء الكحول، الالينات بواسطة الإزاحة أو الاستخلاص، هاليدات الألكيل تفاعلات الاستبدال في المركبات العضوية المهلجنة، فصل المنتجات مثل مادة الكافيين من الشاي والقهوة، تحضير بروموبنزين و نيتروفينول، استخدام النماذج الجزيئية.

8- 301214 الكيمياء العضوية العملية (2)

(ساعتان معتمدتان)

(المتطلب السابق 301213 أو مترامن) 301214 Practical Organic Chemistry (2)

تتضمن المادة المخبرية التجارب التالية بواقع اربع ساعات عملية في الاسبوع: الكلة الفينول، تحضير الالستوفينون بواسطة تفاعل فريدل- كرافت ، تحضير ثلاث الفينيل ميثانول (كاربينول) بواسطة تفاعل جرينارد وخواص الكربوكاتيون، تفاعلات الالدهايدات والكيتونات، تحضير البنزوين، تحضير البنزيل وحمض البنزويك، تحضير كلوروبنزين بواسطة تفاعل ساندماير ، تحضير الانيلين بواسطة اختزال النيتروبنزين، تحضير حامض البنزويك من البنزويك من النيتروبنترول، تحضير صبغات الازو، تحضير 4 بروموسيتانيليدو 4 بروموانيلين، تحضير حامض الاديك،تحضير سيكلوهكسانون، تحضير مشتقات الاحماض العضوية مثل الاسترات ، تفاعل ديلز-در، تحضير متعدد الخطوات .

9- 301221 الكيمياء غير العضوية (1) (3 ساعات معتمده)

(1) Inorganic Chemistry (المتطلب السابق 301102)

مساق الكيمياء غير عضوية (1) يعطي الطلاب المعرفة المتعلقة بأساسيات الكيمياء غير العضوية بما في ذلك العدد الذري ، العدد الكتلي ، النظائر ، نظرية بوهر ، مقدمة لميكانيكا الموجات ، الطبيعة الموجية للإلكترونات ، مبدأ عدم اليقين ، معادلة شرودنجر ، المدارات الذرية ، الأعداد الكمية ، الطاقات المدارية في الأنواع الشبيهة بالهيدروجين ، حجم المدارات ، عدد الكم المغزلي ، عدد الكم المغزلي المغناطيسي ، التوزيع الإلكتروني للذرات، الاختراق والحماية ، مبدأ الجدول الذري،مبدأ ايب باولي ، قادة هاندرز ، طاقات التأين، تقاربات الإلكترون ، نماذج الترابط ، بناء لويس ، جزيئات ثنائية النواة متجانسة النواة ، نظرية رابطة التكافؤ ، نظرية المدار الجزيئي ، قاعدة الثمانية، الأنواع المتساوية الكترونية ، قيم الكهروسلبية ، العزم القطبي ، الشكل الجزيئي ، نموذج فزبر ، التهجين الذري للمدارات ، الترابط المتعدد في الجزيئات متعددة الذرات ، بناء الذرات ، نصف القطر المعدني ، نقاط الانصهار، العوازل، مستوى فيرمي ، أحجام الأيونات ، دورة بورن-هاير ، قابلية ذوبان الأملاح الأيونية ، خصائص الماء ، أحماض وقواعد برونستيد ، الاتجاهات داخل سلسلة من الأكسيدات ، نظرية الأحماض الصلبة / الرخوة / القاعدة (هساب) ، مقدمة للمعقدات التناسقية ، الليجندات الأحادية والثنائية ، الليجندات غير المحددة .

10- 301231 الكيمياء التحليلية (3 ساعات معتمده)

Analytical chemistry (المتطلب السابق 301102)

يغطي هذا المساق القياسات التحليلية ، ومعالجة البيانات ، وطرق التعبير عن تركيز المحاليل ، ومبادئ الكيمياء التحليلية الكمية ، وطرق التحليل الحجمي والوزني ، وكيمياء المحاليل المائية ، والمفاهيم العامة للاتزان الكيميائي ، الاتزان الحمضي القاعدي ، ومعايير التعادل وتطبيقاتها ، معايرة الترسيب والمعايرة المعقدة ، معايرة تفاعل الأكسدة والاختزال.

11- 301232 الكيمياء التحليلية العملية (ساعة معتمدة واحدة)
Practical Analytical chemistry (المتطلب السابق 301102)

يتضمن هذا المختبر التجارب التالية بواقع ثلاث ساعات عملية في الأسبوع:

تحضير محاليل كيميائية ، تحضير محاليل معايرية ، قياس قوة الحمض القوي ، و قياس حموضة الخل ، و قلوية الماء ، و اجراء تحليل وزني للكبريتات ، و تحديد الأمونيا في أملاح الأمونيوم ، و فحص كربونات الصوديوم في رماد الصودا ، و تحديد الكلوريد بمعايرة الترسيب ، و معايرة التعقيد باستخدام EDTA.

12- 301311 الكيمياء العضوية (3) (3 ساعات معتمدة)
(3) Organic Chemistry (المتطلب السابق 301212)

الأحماض الكربوكسيلية ، مشتقات الأحماض الكربوكسيلية و تفاعلات احلال الاسيل النيكليوفيلي، تفاعلات الإحلال لمركبات الكربونيل على ذرة الكربون ألفا، تفاعلات التكاثف لمركبات الكربونيل، الامينات، المركبات العضوية ذات الالهمية البيولوجية: الكربوهيدرات والأحماض الامينية والبيتيدات و البروتين و الليبيدات.

13- 303313 مطافية المركبات العضوية (3 ساعات معتمده)

Spectrometric identification of organic compounds (المتطلب السابق 301311)

الصيغة الجزيئية و درجة النقص الهيدروجيني، اطياف المركبات العضوية ، مطيافية الأشعة تحت الحمراء، مطيافية الرنين النووي المغناطيسي للبروتون و الكربون 13 و ثنائي الابعاد ، مطيافية الكتلة للمركبات العضوية ونماذج التحطم للمجموعات الوظيفية العضوية ، أمثله منوعه .

14- 301314 تشخيص المركبات العضوية

(4 ساعات معتمدة)

Identification of organic compounds

المتطلب السابق (301214 و 30131)

يُمكن هذا المساق الطالب عملياً ، بمعدل أربع ساعات في الأسبوع ، من مراجعة معرفته بالكيمياء العضوية واستخدامها عملياً لتحديد المركبات العضوية غير المعروفة من خلال الدراسات المخبرية المنهجية للخصائص الأولية الفيزيائية والكيميائية والطيفية وتحديد المجموعات الوظيفية ثم المشتقات الكيميائية. كما يبحث المساق في طرق الفصل وتنقية المركبات. كما يشمل المقرر الدراسة النظرية للموضوعات المذكورة أعلاه.

15- 301321 الكيمياء غير العضوية (2)

(3 ساعات معتمدة)

(2) Inorganic chemistry

المتطلب السابق (301221)

مساق الكيمياء غير عضوية (2) يعطي الطلاب المعرفة المتعلقة بالكيمياء غير العضوية بما في ذلك عمليات التماثل ؛ عناصر التماثل ؛ مجموعات التماثل ؛ جداول التماثل ؛ الجزيئات غير المتناظرة؛ مقدمة في التماثل الجزيئي ؛ النظرية المدارية الجزيئية ؛ نهج مجموعة الليجندات المدارية وتطبيقها على الجزيئات الذرية الثلاثية ؛ النظرية المدارية الجزيئية المطبقة على الجزيئات متعددة الذرات ؛ كيمياء المعادن المجموعة (د): التوزيع الكتروني ؛ الخصائص الفيزيائية ؛ تفاعلات المعادن ؛ الخصائص المميزة ؛ اللون ، البارامغناطيسية ، تكوين المعقدات ، حالات التأكسد المتغيرة ؛ مبدأ تعادل الإلكترونات ؛ أرقام التناسق وأشكال المعقدات ؛ الليجندات الشائعة وتسميتهما ؛ نموذج كيرت ؛ أرقام التناسق في الحالة الصلبة للمعقدات ؛ التصاوغ في معقدات مجموعة العناصر (د)؛ الترابط في معقدات مجموعة العناصر (د)(المعقدات التناسقية) ؛ حالات العزم العالي والمنخفض ؛ نظرية رابطة التكافؤ ؛ نظرية المجال البلوري ؛ السلسلة الطيفية ؛ طاقة استقرار المجال البلوري ، تشوهات جان تيلر، النظرية المدارية الجزيئية (معقدات ثمانية السطوح) ؛ نظرية مجال الليجندات، نظرية الرموز ؛ أطيف الامتصاص والانبعاث الإلكترونية لمعقدات ثمانية السطوح ورباعي السطوح ؛ مخططات تانابي-سوغانو ؛ أدلة الترابط التساهمي المعدني ؛ الخواص المغناطيسية؛ الجوانب الديناميكية الحرارية. الأطياف الإلكترونية ، الخصائص المغناطيسية.

16- 301322 الكيمياء غير العضوية العملية

(ساعتان معتمدتان)

Practical inorganic Chemistry

(المتطلب السابق 301321 او متزامن)

يقدم هذا المساق الدراسي بعض التجارب العملية في الكيمياء غير العضوية التي تغطي: تحضير وتشخيص المعقدات المعدنية الانتقالية. تحضير الألمنيوم والمنغنيز باستخدام مجموعات الأكساليات أو أسيتيل أسيتونيت ؛ تحضير معقدات الكوبالت ومعقدات النيكل ؛ معقدات النحاس بالثيوريا. طرق التوصيف المستخدمة هي تحديد نقطة الانصهار ، التوصيل الكهربائي ؛ جهاز قياس الأشعة تحت الحمراء ؛ جهاز قياس الأشعة فوق البنفسجية/الضوء المرئي؛ مقياس الاستقطاب وغيرها من الأساليب العملية الحديثة المستخدمة لدراسة المعقدات الكيميائية .

17- 3010323 كيمياء الإشعاعية و النووية (3 ساعات معتمدة)

يناقش هذا المساق ظاهرة النشاط الإشعاعي ، وخصائص الإشعاع ، وبنية الذرة ، والنظائر والانبعاثات ، وأنماط الاستقرار النووي ، وطاقة الارتباط النووي ، وطرق التحلل الإشعاعي النووي ، وتحلل ألفا وبيتا وغاما ، وتحلل المخاليط المشعة ، والعلاقات بين الطاقة والمدى ، وأجهزة كشف أشباه الموصلات ، واستخدامات النظائر المشعة في الكيمياء. قياس الإشعاع واستخدامات النظائر المشعة في الصناعة والطاقة النووية.

18- 301331 مقدمه في طرق التحليل الالي (3 ساعات معتمده)

Introduction to Instrumental Analysis (المتطلب السابق 301321 و301232)

يتم تعريف الطلاب في هذه المساق على الأنواع المختلفة لطرق المعايرة و ضبط الاجهزة و معرفة المعايير المستخدمة لوصف أداء الجهاز. سيتم تغطية خصائص الإشعاع الكهرومغناطيسي بإيجاز متبوعة بالمكونات المهمة وأنواع الأجهزة البصرية ، الامتصاص والانبعاث الذري ، الأشعة فوق البنفسجية والمرئية ، الأشعة تحت الحمراء ، مطيافية الكتلة الذرية. سيتم مناقشة التطبيق الكمي لكل تقنية. و أخيراً ، طيف اللعان الجزيئي: نظرية التآلق والفسفور ، والأجهزة والتطبيقات.

19- 301333 طرق التحليل الالي / عملي (ساعتان معتمدتان)

Practical Instrumental Analysis (المتطلب السابق 303331 او مترامن)

سيزود المساق الطلاب بالمعرفة والمهارات اللازمة لإجراء البحوث المخبرية وفهم تصميم الأدوات وتحليل النتائج المفيدة. و خلال هذا المساق ، وعلى مدار هذا المساق من المتوقع أن تتعلم النظرية او مبدأ تشغيل مجموعة من الأجهزة وتقنيات تحليل البيانات. توجد العديد من المٌحلّلات المختلفة فيزيائياً / كيميائياً في مصفوفات عينات مختلفة ، مثل المواد الصلبة والسائلة. هناك حاجة إلى تقنيات تحضير العينات المختلفة والأجهزة التحليلية لتحليل هذه الأنواع. سيغطي الفصل نظرية التقنيات الطيفية (التحليل الطيفي للأشعة فوق البنفسجية / المرئية والأشعة تحت الحمراء) وقياس الجهد والمعايرة المترية ومعامل الانكسار وكروماتوجرافيا السائل عالي الأداء وكروماتوجرافيا الغاز والتطبيق الكمي لمطياف الامتصاص الذري. سيتم تقييم أداء الطلاب عند الانتهاء من الواجبات وامتحانات.

(3 ساعات معتمدة)

20- 301341 الكيمياء الفيزيائية (1)

قوانين الغازات و النظرية الحركية للغازات، المفاهيم القائمة على القانون الأول للديناميكا الحرارية: الشغل والطاقة، مفهوم الإنثالبي وعلاقته بالكيمياء الحرارية، تأثير درجة الحرارة على الإنثالبي، المفاهيم القائمة على القانون الثاني للديناميكا الحرارية: تغيرات الإنتروبي، كفاءة العمليات الحرارية، حلقة كارنوت، القانون الثالث للديناميكا الحرارية، طاقة هلمهولتز، طاقة جيبس، خواص الطاقة الكلية وطاقة جيبس، الجهد الكيميائي، الحالات القياسية، تحولات الحالة ورسوماتها، الوصف الديناميكي الحراري للسوائل والمحاليل، قانون الحالة، رسومات تأثير الضغط ودرجة الحرارة على تكوين المخاليط، رسوم الحالة لمخاليط ثنائية وثلاثية التكوين.

(3 ساعات معتمدة)

21- 301342 الكيمياء الفيزيائية (2)

المتطلب السابق: (301341)

Physical Chemistry 2

الكيمياء الكهربائية: الأيونات في المحاليل، نظريات التوصيل الكهربائي في المحاليل، حركة الأيونات في المحاليل، تطبيقات مفاهيم الديناميكا الحرارية على الاتزان الكيميائي: الاتزان في الكيمياء الكهربائية، الخواص الديناميكية الحرارية للأيونات في المحاليل، الخلايا الكهروكيميائية: تفاعلات الأقطاب، تطبيقات الجهود القياسية للحصول على الدوال الديناميكية الحرارية، الكيمياء الحركية: حركة الجزيئات في الحالة الغازية، حركة الجزيئات والأيونات في السوائل، الانتشار، قوانين سرعة التفاعلات الكيميائية تطبيقاتها على الأنظمة البسيطة، نظريات حركية التفاعلات، حركية تفاعلات السلسلة والتفاعلات المحفزة في السوائل، التفاعلات المحفزة بالمواد الصلبة والأنزيمات.

301344-22 الكيمياء الفيزيائية العملية (1) (ساعتان معتمدتان)
(1) Practical Physical Chemistry (المتطلب السابق: (301341 أو متزامن، 301104)

يتضمن هذه المساق التجارب التالية: الامتزاز من المحلول، حرارة المحلول بطريقة المسعر الحراري، تأثير المذاب على درجة غليان مذيب، تأثير الضغط على درجة غليان سائل، درجة حرارة الإذابة الحرجة لمحلول الفينول في الماء، حساب الحجم المولالي لكلوريد الصوديوم المذاب في الماء، مخطط الطور لنظام من سائلين، دراسة مخطط الطور لنظام من ثلاثة سوائل، إيجاد ثابت الاتزان لتفاعل اليوديد مع اليود في وسط مائي، التقطير البخاري لسائل عضوي.

23- 301345 الكيمياء الفيزيائية العملية (2) (ساعتان معتمدتان)

2 Practical Physical chemistry (المتطلب السابق 301342 أو 30134)

تتضمن هذه المادة إجراء التجارب التالية: حركات التحلل المحفز لبيروكسيد الهيدروجين، تأثير القوة الأيونية على ذائبية حمض البنزويك، تأثير القوة الأيونية على سرعة التفاعل الكيميائي، حركات التحلل المائي لأسيتات الايثيل بوسط قاعدي بطريقة التوصيل الكهربائي، إيجاد ثابت التفكك الميثيل الأحمر بالطريقة المطيافية، التوصيل الكهربائي للموصلات القوية و الضعيفة، التوصيلية المولية للمحاليل المخففة الى المالا نهائية، تأثير المحفز (تأثير الملح) على سرعة التفاعل الكيميائي.

24- 301346 الكيمياء الفيزيائية (3) (2 ساعات معتمده)

Physical chemistry (المتطلب السابق 301342)

كيمياء الكم مقدمة رياضية الميكانيك التقليدي، منشأ نظرية الكم، الأسس النظرية، معادلة شرودنجر، تطبيقات على الأنظمة البسيطة، مستويات الطاقة الحركية الجزيئية، مستويات الطاقة للحركة الجزيئية الإهتزازية، تحليل الطيف الإهتزازي-الدوراني للجزيئات ثنائية الذرات.

25- 301351 مبادئ في الكيمياء الصناعية (3 ساعات معتمدة)

الصناعات الكيماوية وأهميتها في اقتصاديات البلدان ودراسة العامل الاقتصادي عند تصنيع المواد الكيماوية (أسعار الكلفة الاجمالية والانتاجية). المواد الخام الرئيسية المستعملة في الصناعات الكيماوية ومصادرها الطبيعية. مقدمة عن تصنيع المركبات العضوية وغير العضوية الصناعات البتروكيماوية.

26- 301352 كيمياء الصناعات العضوية (3 ساعات معتمدة)

في هذا المساق سوف يتم التركيز على الصناعات العضوية البسيطة في الاردن والشرق الاوسط. يتضمن هذا المساق دراسة المواد والمبدأ الكيميائي لتحضير وتشكيل كل من الصابون و المنظفات والشامبو و المواد التجميلية و العطور و الملونات و الصبغات و اللواصق.

27 - 301355 كيمياء الصناعات غير العضوية (3 ساعات معتمدة)

مساق كيمياء الصناعات غير العضوية يمنح الطلاب المعرفة المتعلقة بالمواد الخام الطبيعية ؛ مصادر المركبات غير العضوية. تاريخ صناعة الاسمنت. التركيب الكيميائي للاسمنت، خطوات إنتاج الأسمنت البورتلاندي ؛ المكونات الرئيسية للكلنكر. التحليل الكيميائي للأسمنت (عامل تشبع الجير ، نسبة السيليكا ، نسبة الألومينا)، تنقية المياه ، معالجة المياه ، معالجة مياه الصرف الصحي ، التحليل الكيميائي للماء الذي يشمل اختبار تحديد المواد الصلبة الكلية ، القلوية ، الكلوريد. السيراميك ؛ معالجة السيراميك وتطبيقاته ؛ السيراميك فائق التوصيل. صناعة الزجاج والكوارتز. استخلاص عناصر لأشباه الموصلات والسيليكون عالي النقاوة. صناعة حامض الكبريتيك ، وتطبيقاته. صناعة حمض النيتريك وتطبيقاته. صناعة حمض الهيدروكلوريك وتطبيقاته. صناعة الأسمدة غير العضوية. استخدامات المركبات غير العضوية في المنظفات و صناعات التنظيف المنزلية.

28- 301356 التلوث والأمان الصناعي (3 ساعات معتمدة)

يدرس في هذا المقرر مصير المواد الكيميائية في الهواء والماء والتربة ، وتأثيرها على صحة الإنسان وعلى البيئة الطبيعية. وتشمل موضوعات تلوث المياه ومعالجة المياه العادمة وتلوث الهواء ، وغازات الاحتباس الحراري ، وترسب الأحماض ، وتدمير طبقة الأوزون ، ومصادر النفايات الخطرة وإدارتها. علاوة على ذلك ، تعلم قواعد المختبر الأساسية والمبادئ الأساسية للسلامة في المختبر ، وتعلم كيفية التعرف على المخاطر المخبرية والكيميائية الأساسية وتعلم إجراءات وممارسات وأدوات معينة مناسبة للعمل مع المواد الكيميائية الخطرة.

29- 301361 الكيمياء البيئية (3 ساعات معتمدة)

يتناول هذا المقرر تطبيق المبادئ الكيميائية لدراسة البيئة. كذلك دراسة توزيع وتفاعلات المادة (المواد الكيميائية) في البيئة. وتشمل العمليات الطبيعية ومشاكل التلوث المتعلقة بالهواء والماء والتربة. علاوة على ذلك ، ينصب التركيز في هذا المساق على كيف يمكن أن يساعدنا تخصص

الكيمياء في فهم القضايا البيئية ، وما يخرنا به عن الحلول الممكنة للمشاكل البيئية التي يواجهها العالم. أيضًا ، استخدم المفاهيم الكمية ، مثل التركيز ومستويات التعرض وحدود التعرض ، كجزء من تقييم التأثير البيئي للمادة.

بعض الأسئلة التي سنتطرق إليها في هذه المساق هي:

- كيف يفكر العلماء في الاستدامة من حيث صلتها بالبيئة؟
- كيف يمكن أن تساعد الكيمياء في الوقاية من المشكلات البيئية وتشخيصها وعلاجها؟
- كيف تؤثر القضايا التقنية والاجتماعية على فعالية بيئتنا؟

30 -301392 تطبيق ميداني (2 ساعات معتمدة)

يقوم الطالب بقضاء فترة تدريبية لمدة ستة أسابيع بمعدل خمسة ساعات يومياً في أحد المصانع الكيميائية أو الدوائية لاكتساب خبرة عملية في مجال استخدام أجهزة التحليل الكيميائي و ضبط الجودة للمنتجات الكيميائية.

31-301411- كيمياء المركبات الحلقية غير المتجانسة (3 ساعات معتمدة)

المركبات الحلقية غير المتجانسة المشبعة ثلاثية و رباعية و خماسية و سداسية الاضلاع والتي تحتوي على ذرة واحدة غير متجانسة (نيتروجين ،أكسجين أو كبريت) المركبات الحلقية غير متجانسة الاروماتية بيرول ، فيوران ،ثيوفين ،اندول، كينولين و ايسوكينولين .التسمية الدولية والشائعة لهذه المركبات أهميتها البيولوجية وطرق تحضيرها وتفاعلاتها الكيميائية .

32-301421 كيمياء العناصر الأساسية (3 ساعات معتمدة)

Main group elements

يهدف المساق إلى تزويد الطالب بمعلومات متقدمة في مجال الكيمياء غير العضوية. مواضيع المساق هي:

الهيدروجين: الخصائص الذرية ، نظائر الهيدروجين ، الرابطة الهيدروجينية ، ثنائي هيدريد ؛ هيدرات ثنائية، التحضير والاستخدامات ، الخواص الكيميائية و الفيزيائية لعناصر المجموعة 1 ، 2 ، 13 ، 14 ، 15 ، 16 و 17.

Organometallic chemistry

يقدم مساق علم الكيمياء العضوية الفلزية بعض الموضوعات المهمة في الكيمياء غير العضوية التي تغطي: مركبات المجموعة (s) والمجموعة (p) (المعدنية العضوية. التصنيف؛ التسمية. الهيكل والترابط، الثباتية؛ نقص الإلكترونات والغني بالإلكترونات ؛ المركبات العضوية الفلزية القلوية؛ المركبات العضوية الفلزية للمجموعة 2. المركبات العضوية الفلزية للمجموعة 13 ، المركبات العضوية الفلزية للمجموعة 14 المركبات العضوية الفلزية للمجموعة 16؛ المركبات العضوية المعدنية للمجموعات d و f ، قاعدة 18 الإلكترون ؛ المركبات العضوية الفلزية الكربونيلية للمجموعة (d)؛ ليجندات الباى ؛ الكربونيل المعدني: التحضير، البناء، الخصائص، التفاعلات ؛ معقدات معدنية تحتوي على الهيدروجين ، معقدات معدنية تحتوي على الألكينات ، معقدات معدنية تحتوي على الألكيلين ، معقدات معدنية تحتوي على الألكيلين ؛ المحفزات ، المحفزات المتجانسة ، المحفزات غير المتجانسة، بعض العمليات الصناعية التحفيزية ؛ الهيدروفرمير. البلمرة ، تخليق حمض الخليك مونسانتو ؛ هدرجة الألكينات، تخليق الأمونيا.

34-301425-الكيمياء غير العضوية (3)

مساق الكيمياء غير عضوية (3) يعطي الطلاب المعرفة المتعلقة بالكيمياء غير العضوية لكيمياء معادن المجموعة (د) والكيمياء غير العضوية لمعادن المجموعة (ف):

- معادن الدورة الأولى: المقدمة؛ التواجد، الاستخراج، الاستخدامات ؛ الخصائص الفيزيائية: نظرة عامة .
- معادن الدورتين الثانية والثالثة (العناصر الثقيلة): المقدمة: الحدوث، الاستخراج، الاستخدامات ؛ الخصائص الفيزيائية ؛ آثار انكماش اللانثانويد.
- ميكانيكية تفاعلات المجموعة (د): المقدمة: استبدال اليجاندات ؛ أنواع آلية الاستبدال ؛ الاستبدال في مجمعات مستوية مربعة ؛ الاستبدال في مجمعات ثمانية الوجوه ؛ عمليات نقل الإلكترون ؛ آلية المجال الداخلي. آلية المجال الخارجي.
- اللانثانيدات: المقدمة: المدارات و حالات الأكسدة للمجموعة (ف) ؛ أحجام الذرة والأيونات. انكماش اللانثانويد ؛ أرقام التنسيق. الخصائص الطيفية والمغناطيسية. الأطياف الإلكترونية والعزوم المغناطيسية لللانثانويدات؛ تألق مجمعات اللانثانويد. الأطياف الإلكترونية والعزوم المغناطيسية للاكتنيدات.

- مصادر اللانثانيدات والأكتينويد: تواجد وفصل اللانثانويد واللاكتانويدات.
- المركبات غير العضوية والمركبات التناسقية لللانثانويدات.
- المركبات العضوية المعدنية لللانثانويدات.

35- 301431 - طرق فصل المركبات الكيميائية

يقدم هذا المساق أساسيات الفصل بدءاً من طرق الفصل الفيزيائية والكيميائية مثل التقطير وإعادة التبلور و الاستخلاص بالمذيبات وأنواع الاستخلاص مع التركيز على استخراج المواد المضادة ومناقشة نظرية الفصل باستخدام العمود بالتفصيل بما في ذلك الكفاءة والانتقائية والدقة والاستعراض في النطاق. يغطي هذا المساق أيضاً الفصل الكروماتوجرافي وأنواعه وتغطيه كروماتوغرافيا الغاز (GC) واللوني السائل (LC) بما في ذلك المبدأ لكل منهما وتصميم الجهاز وتطبيقاته بالإضافة الى تغطية جهاز مطياف الكتلة باعتباره كاشف عام ل GC و LC .

36- 301451 مقدمة في كيمياء المبلمرات (3 ساعات معتمدة)

مقدمه عامه عن المبلمرات ،أنواع المبلمرات مقارنة بين بعض أنواع المبلمرات الطبيعية الصناعية،(طرق تحضير المبلمرات) الخواص الفيزيائية والكيميائية ومثلها المبلمرات وعلاقتها بالخواص التركيبية واستخدامها بالحياة العملية .

37- 301452 كيمياء المبلمرات العملية (ساعتان معتمدتان)

تجارب في تحضير اللدائن المصنعة ، وتشمل النايلون والمطاط واللدائن المستعملة في صناعة الأنسجة ،ويشمل الجزء الثاني من التجارب دراسة الخواص الفيزيائية والتركيبية لللدائن وطرق إيجاد الوزن الجزيئي لللدائن.

38- 301453 النفط والهيدروكربونات (3 ساعات معتمدة)

مقدمة عن أصل النفط وطرق استخراجه ،واستعمالاتها المختلفة كذلك دراسة مكونات النفط والتركيب الكيميائي للمركبات الهيدروكربونية وطرق تقطير النفط الخام و تحليله إلى مكوناته الأصلية و التجارب التي تجري عادة في مختبرات مصافي النفط.

39- 301459 بحث مكتبي و ندوة

ساعة معتمدة واحدة

يهدف المساق لتعريف الطالب بمصادر المعرفة العلمية و الكيميائية مع التركيز على استخدام الملخصات و الفهارس و الدوريات الكيميائية و قواعد بيانات الحاسوب ،وتتضمن المادة ايضا كتابة بحث حول موضوع حديث في الكيمياء و اعطاء محاضرة قصيرة عنه.

40- 301492 مواضيع خاصة في الكيمياء

(3 ساعات معتمدة)

يهدف هذا المساق لدراسة مواضيع محددة في الكيمياء ذات الاهتمام في الكيمياء الفيزيائية و الكيمياء العضوية و غير العضوية و الكيمياء التحليلية. من الممكن تغيير موضوع المادة من فصل إلى آخر اعتمادا على اهتمامات القسم و الطلبة.