

Testi del Syllabus

Resp. Did. **FORNASIERO PAOLO** **Matricola: 005896**

Docente **FORNASIERO PAOLO, 9 CFU**

Anno offerta: **2018/2019**

Insegnamento: **178SM - CHIMICA GENERALE E INORGANICA**

Corso di studio: **SM51 - SCIENZE E TECNOLOGIE BIOLOGICHE**

Anno regolamento: **2018**

CFU: **9**

Settore: **CHIM/03**

Tipo Attività: **A - Base**

Anno corso: **1**

Periodo: **Primo Semestre**

Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento Italiano

Contenuti (Dipl.Sup.) Stati di aggregazione della materia. Atomi. Struttura elettronica. Legame chimico. Proprietà chimiche degli elementi e dei loro composti. Reazioni chimiche. Soluzioni. Proprietà colligative. Reazioni acido-base ed equilibrio chimico. Reazioni redox. Elementi di cinetica e termodinamica

Testi di riferimento Sono consigliati uno dei seguenti libri di testo

Introduzione alla chimica, N. Tro, Pearson
Fondamenti di chimica - M.Schiavello, L. Palmisano - Edises 4a edizione
CHIMICA PRINCIPI e REAZIONI - W.L. Masterton, C.H.Hurley - Piccin
CHIMICA - J.C.Kotz, P-Treichel Jr. - Edises 4a edizione

E' consigliato un testo di esercizi tra i seguenti

Stechiometria - A. Caselli, S.Rizzato, F. Tessore - Edises 5a edizione
Stechiometria e Laboratorio di chimica generale - M. Bruschi- Pearson Ed
Fondamenti di Stechiometria- M. Giomini, E. Balestrieri, M. Giustini - Edises 2a edizione

Obiettivi formativi

D1) Conoscenza e capacità di comprensione:
Lo studente deve arrivare alla conoscenza del linguaggio e delle notazioni di chimica generale ed inorganica, dei processi chimici fondamentali e delle teorie correlate, con la capacità di relazionarle a esperienze pratiche di laboratorio, comprendendone i meccanismi.
D2) Conoscenza e capacità di comprensione applicate:
Lo studente deve essere in grado di utilizzare le conoscenze di chimica nell'interpretazione e/o nella progettazione di processi di natura biologica.
D3) Autonomia di giudizio:
Lo studente deve essere autonomo e capace di identificare parametri e informazioni di natura chimica, di interpretarne il significato nel contesto della biologia e di essere in grado di formulare previsioni e giudizi sul comportamento chimico dei sistemi.

D4) Abilità comunicative:

Lo studente deve possedere capacità di linguaggio scientifico che gli consentano di comunicare in maniera razionale, sia a specialisti che a non specialisti, il comportamento chimico di soluzioni, gas, materiali e sistemi biologici, di definire e progettare esperimenti chimici, di valutarne gli esiti e di trarne delle conclusioni.

D5) Capacità di apprendere:

Lo studente deve aver acquisito metodo e competenze necessarie per poter intraprendere in autonomia processi chimici che stanno alla base dei futuri corsi di chimica organica e biochimica.

Prerequisiti

Conoscenza di base (scuola superiore) di matematica, fisica e logica elementare.

Metodi didattici

Lezioni orali svolte utilizzando il materiale multimediale organizzato in pagine di ipertesto messo a disposizione degli studenti nella piattaforma di ausilio alla didattica MOODLE.

Interazione con studenti attraverso piattaforma Moodle, in colloqui, via mail e social media.

Altre informazioni

Docenti

Prof. Paolo Fornasiero pforasiero@units.it

Modalità di verifica dell'apprendimento

Per permettere agli studenti di verificare in itinere la loro preparazione sui vari argomenti trattati nel corso, vengono erogati durante il semestre tre test scritti periodici. Lo studente che riceverà una valutazione positiva (superiore o uguale a 18/30) in tutte e tre i test avrà la possibilità di accedere direttamente all'esame finale orale. Chi non supera i test periodici, dovrà svolgere una verifica scritta riassuntiva dell'insegnamento prima dell'esame orale.

Verifiche in itinere facoltative: 3 esercizi di stechiometria e/o domande aperte. - 1 ora a disposizione.

Scritto complessivo: 9 esercizi di stechiometria e/o domande aperte. - 3 ore a disposizione.

Orale domande su tutto il programma a partire da eventuali errori nelle prove/verifiche scritte.

Programma esteso

Introduzione. Cosa studia la Chimica? Le discipline Chimiche. Classificazione della materia. Gli stati di aggregazione della materia. Sostanze pure e Miscele. Miscele eterogenee e soluzioni. Composti ed elementi. L'atomo. Il numero atomico. I nuclidi e gli isotopi. L'unità di massa atomica. La massa atomica relativa degli elementi. Formula molecolare. Formula minima ed empirica. Formula di struttura. Formula dei solidi ionici e covalenti. La massa molare. Le grandezze estensive ed intensive. La mole quale grandezza estensiva. Nomenclatura dei composti chimici. Reazioni chimiche. Bilanciamento di semplici reazioni chimiche e utilizzo dei coefficienti stechiometrici. Le reazioni di ossido-riduzione. Bilanciamento delle ossido-riduzioni.

Le onde elettromagnetiche. La moderna teoria atomica. La funzione d'onda. I numeri quantici. L'orbitale atomico. Sistemi a più elettroni. Carica nucleare effettiva. Principio di esclusione di Pauli. Configurazione elettronica. Principio di Aufbau. Regola di Hund. Proprietà diamagnetiche-paramagnetiche. La tavola periodica. Blocchi s, p, d ed f. Elettroni interni e elettroni di valenza. Andamenti periodici di: raggio atomico, energia di ionizzazione, affinità elettronica, elettronegatività.

Il legame chimico. La regola dell'ottetto. Legame ionico. Il legame covalente puro. Il legame covalente polare. Il momento di dipolo. Geometrie delle molecole. La teoria VSEPR. Gli orbitali ibridi. La teoria del legame di valenza. Le strutture di Lewis. Stabilità delle formule di Lewis. La regola dell'ottetto ed espansione dell'ottetto. La teoria della risonanza. Le formule limiti. L'ibrido di risonanza. L'ordine di legame negli ibridi di risonanza e cariche formali. Il numero di ossidazione. Cenni sulla teoria degli orbitali molecolari. Orbitali molecolari in molecole biatomiche. Il legame nei metalli, isolanti e semiconduttori. Lo stato solido. Lo stato liquido. La concentrazione quale grandezza intensiva. Definizione di Molarità. Percento in peso. Percento in volume. Molalità e frazione molare. Interazioni tra molecole. Interazione ione-dipolo, dipolo-dipolo, ione-dipolo indotto, dipolo-dipolo indotto, dipolo indotto-dipolo indotto, il

legame idrogeno. Lo stato gassoso. I gas ideali. Leggi di Avogadro, Boyle e Charles. Legge di stato dei gas ideali. Miscela di gas. Legge di Dalton. Equazione di Van Der Waals. Diagramma di stato dell'acqua. Proprietà dell'acqua. Soluzioni di elettroliti forti e deboli. Solubilità e solvatazione. Proprietà colligative. Tensione di vapore. Solventi volatili e non volatili. Legge di Raoult. Abbassamento crioscopico. Innalzamento ebullioscopico. La pressione osmotica. Acidi e basi secondo Arrhenius, Brønsted-Lowry e Lewis. Coppia coniugata acido-base. Composti anfoteri. Acidi poliprotici. Il pH. Reazioni acido-base. L'equilibrio chimico. La costante di equilibrio. K_c e K_p di reazioni omogenee gassose e relazioni tra le costanti. L'effetto della concentrazione, pressione e temperatura. Il principio di Le Chatelier. Equilibri eterogenei. Equilibri in soluzione acquosa. Il prodotto ionico dell'acqua. Acidi deboli e basi deboli. pH delle soluzioni di acidi deboli e basi deboli. Il prodotto di solubilità. L'effetto dello ione a comune. La soluzione tampone. Il fenomeno dell'idrolisi acida e basica dei sali. Cenni di termodinamica e cinetica chimica.



Testi in inglese

Italian

States of matter. Atoms. Electronic structure. Chemical bond. Chemical properties of the elements and their compounds. Chemical reactions. Solutions. Colligative properties. Acid-base reactions and chemical equilibrium. Redox reactions. Elements of kinetics and thermodynamics.

I suggest one of the following textbooks

Introduzione alla chimica, N. Tro, Pearson
Fondamenti di chimica - M. Schiavello, L. Palmisano - EdiSES 4th edition
CHIMICA PRINCIPI e REAZIONI - W.L. Masterton, C.H. Hurley - Piccin
CHIMICA - J.C. Kotz, P. Treichel Jr. - EdiSES 4th edition

I suggest one of the following exercise books.

Stechiometria - A. Caselli, S. Rizzato, F. Tessore - EdiSES 5th edition
Stechiometria e Laboratorio di chimica generale - M. Bruschi - Pearson Ed
Fondamenti di Stechiometria - M. Giomini, E. Balestrieri, M. Giustini - EdiSES 2nd edition

D1) Knowledge and understanding:

The student must possess the knowledge of the language and of the notations of general and inorganic chemistry, of the main chemical processes and of the related theory, with the capacity of correlate them to practical experiences in a laboratory, understanding the mechanisms.

D2) Applying knowledge and understanding:

The student must be able to use the knowledge of chemistry in the understanding and/or in the design of chemical processes in biological context.

D3) Making judgements:

The student must be autonomous and able to identify chemical data and information, to understand their significance in the framework of biological processes and to predict and understand the chemical behavior.

D4) Communication skills:

The student must possess the scientific language that allow him to properly discuss, with both experts and non-experts, about the chemical behavior of solutions, gasses, materials and biological systems. The student must be able to well define chemical experiences, to analyze the outputs and to draw scientific conclusions.

D5) Learning skills:

The student must have acquired a scientific approach to chemical problem, with the competences needed to autonomously understand chemical processes that are at the bases of future studies of organic- and

bio- chemistry.

Basic knowledge mathematics (high school level)

Lectures with multimedia material organized in hypertext pages made available to students in the platform Moodle.
Interaction with the students using Moodle, mail, direct colloquia, mail and social media.

Teacher
Prof. Paolo Fornasiero
pfornasiero@units.it

During the course, to allow students to check their ongoing progress on various topics, 3 periodic written tests will be made organized. Students who receive a positive assessment (18/30 or higher) on all these two activities will have the possibility to access directly a final oral examination. The student who does not pass the periodic tests during the semester still has to pass a written test on the entire program before an oral exam.

optional periodic written tests: 3 exercises of stochiometry and/or open questions. - 1 hour.

written examination: 9 exercises of stochiometry and /or open questions. - 3 hours.

oral examination: questions selected on the entire program but starting from the possible errors present in the periodic written tests/written examination.

Introduction. Classification and states of matter. Pure substances and mixtures. Heterogeneous mixtures and solutions. Compounds and elements . The atom and atomic number. Nuclides and isotopes. The atomic mass unit. The relative atomic mass of the elements. Molecular Formula. Minimum and empirical formula. Structural formula. Formula of ionic and covalent solids. The molar mass. The extensive and intensive magnitudes. The mole as an extensive quantity. Nomenclature of chemical compounds. Chemical reactions. Balancing simple chemical reactions and use of stoichiometric coefficients. Percent yield of reactions. Oxidation-reduction reactions. Balancing of oxidation-reduction reactions.

Electromagnetic waves. The modern atomic theory. The wave function The quantum numbers. The atomic orbital. Multi-electron Systems. Effective nuclear charge. Pauli exclusion principle . Electronic configuration. Aufbau principle. Hund's rule. Diamagnetic - paramagnetic properties. The periodic table. s, p , d and f blocks. Inner electrons and valence electrons. Periodic trends: atomic radius, ionization energy, electron affinity , electronegativity. The chemical bond. The octet rule. Ionic bond. The pure covalent bond. The polar covalent bond. The dipole moment. Geometries of molecules. VSEPR theory. Hybrid orbitals. Valence bond theory. Lewis structures. Stability of Lewis structures. The octet rule and expansion of the octet. Resonance theory and limit formulas. The resonance hybrid. The bond order in resonance hybrids and formal charges. The oxidation number. Introduction to molecular orbital theory. Molecular orbitals in diatomic molecules. Bonding in metals , insulators and semiconductors. The solid state. The liquid state. Concentration as an intensive magnitude. Definition of Molarity. Weight percent. Volume percent. Molality and mole fraction. Interactions between molecules: Ion-dipole interaction , dipole-dipole , ion - induced dipole , dipole- induced dipole , induced dipole - induced dipole, hydrogen bonding. The gaseous state. The ideal gas . Avogadro, Boyle and Charles laws. The ideal gas law. Gas mixtures. Dalton's law. Van Der Waals equation. State Diagram of water . Properties of water. Solutions of strong and weak electrolytes. Solubility and solvation. Colligative properties. Vapor pressure. Volatile and non- volatile solvents. Raoult's law. Freezing point depression. Boiling point elevation. The osmotic

pressure. Acids and bases according to Arrhenius, Bronsted - Lowry and Lewis. Conjugate acid-base pairs. Amphoteric compounds. Polybasic acids. pH. Acid-base reactions. The equilibrium constant. K_c and K_p in homogeneous reactions of gases and relations between the constants. The effect of concentration, pressure and temperature. The Le Chatelier principle. Heterogeneous equilibria. Equilibria in aqueous solution. The ionic product of water. Weak acids and weak bases. pH of solutions of weak acids and weak bases. The solubility product. The common ion effect. Buffer solution. The acid and base hydrolysis of salts. Introduction to chemical thermodynamics and kinetics.