

Syllabus

Descrizione del corso

| | |
|---|--|
| Titolo del corso | Fondamenti di Chimica |
| Codice del corso | 40182 |
| Settore scientifico disciplinare del corso | CHIM/06 |
| Corso di studio | Scienze Agrarie, degli Alimenti e dell'Ambiente montano (L-25) |
| Semestre | I |
| Anno del corso | I |
| Anno Accademico | 2020-2021 |
| Crediti formativi | 8 |
| Modulare | No |

| | |
|---|---|
| Numero totale di ore di lezione | 48 |
| Numero totale di ore di esercitazioni in laboratorio | 24 (6 esercitazioni di laboratorio di 4 ore ciascuna) |
| Numero totale di ore di esercitazioni | - |
| Frequenza | Obbligatoria per le esercitazioni di laboratorio |
| Corsi propedeutici | - |
| Sito web del corso | https://ole.unibz.it/ |

| | |
|--|---|
| Obiettivi formativi specifici del corso | <p>Il corso fa parte delle materie di base per il corso di studi di Scienze Agrarie, degli Alimenti e dell'Ambiente montano. La finalità del corso è quella di fornire allo studente una approfondita conoscenza di base della struttura atomica della materia, dei principi termodinamici e cinetici che ne regolano le trasformazioni e le reazioni chimiche. Attraverso lo studio della chimica generale, inorganica, e organica si prenderanno in considerazione le caratteristiche chimico fisiche delle molecole e delle principali reazioni chimiche che le caratterizzano. La conoscenza della chimica generale e organica di base viene successivamente utilizzata come punto di partenza per la comprensione dei rapporti struttura e funzione delle biomolecole organiche oggetto della parte finale del corso: carboidrati, lipidi, proteine ed acidi nucleici.</p> <p>Lo studente è quindi esposto ad un percorso formativo che ha come obiettivo disciplinare la familiarizzazione con i composti chimici della tavola periodica e le molecole organiche dalle più semplici come il metano fino alle macromolecole organiche più complesse come proteine ed acidi nucleici. Una parte del corso illustra alcune moderne tecniche utilizzate per lo studio delle proteine e del DNA.</p> |
|--|---|

| | |
|---|--|
| | <p>Una particolare enfasi viene data alla sicurezza e alla prevenzione degli incidenti nei laboratori chimici.</p> <p>Alla fine del corso lo studente sarà in grado di riconoscere le varie molecole studiate e prevedere il tipo di reazioni che possono dare, avrà una base per meglio comprendere le materie di studio caratterizzanti (biochimica agraria, chimica del suolo, chimica degli alimenti) che verranno affrontate in seguito durante il percorso formativo universitario</p> |
| Docente | <p><i>Stefano Benini, Palazzo K, Stanza 2.14,</i> <i>stefano.benini@unibz.it, +390471018127,</i> <i>sito web docente: https://sbenini.people.unibz.it/</i></p> |
| Settore scientifico disciplinare del docente | CHIM/06 |
| Lingua ufficiale del corso | Italiano |
| Orario di ricevimento | Durante l'anno dal lunedì al venerdì previo accordo tramite e-mail |
| Collaboratore didattico (se previsto) | |
| Lista degli argomenti trattati | <p>Struttura atomica, principio di indeterminazione, funzioni d'onda, livelli di energia, modelli atomici, numeri quantici, configurazione elettronica, tavola periodica. Legame chimico, teoria del legame di valenza, legame covalente, formalismo di Lewis, coppie di elettroni leganti e non leganti, regola dell'ottetto, radicali, dipolo elettrico molecolare, legame covalente polare, elettronegatività, modello VSEPR, ibridazione di orbitali atomici. Legame ionico e reticoli cristallini. Forze intermolecolari e loro natura elettrostatica, proprietà di solidi e liquidi, legame idrogeno e struttura dell'acqua. Proprietà dei gas ideali e reali. Termochimica, entalpia di reazione, entropia, energia libera di Gibbs. Equilibrio chimico, costante di equilibrio, diagrammi di stato, solubilità, proprietà colligative. Acidi e basi. Reazioni redox. Cinetica chimica, velocità di reazione, legge cinetica, ordine delle reazioni, energia di attivazione. Caratteristiche elettroniche del carbonio, ibridazione e composti del carbonio. Proprietà chimico-fisiche, struttura e nomenclatura di: alcani, alcheni, alchini alogenuri alchilici, alcoli, eteri, ammine e composti contenenti zolfo. Gruppi contenenti C=O: proprietà e nomenclatura di acidi carbossilici, aldeidi, chetoni, esteri, alogenuri acilici, anidridi degli acidi; struttura e proprietà delle ammidi. Benzene e aromaticità. Elementi di stereochemica. Studio delle reazioni chimiche ed in particolare: addizione nucleofila ad aldeidi e chetoni. Addizione elettrofila agli alcheni. Sostituzione nucleofila agli alogenuri alchilici: reazioni S_N2 e S_N1. Reazioni radicaliche: alogenazione degli alcani. Addizione elettrofila al carbonio carbonilico, sostituzione nucleofila al carbonio acilico, sostituzione elettrofila aromatica.</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>Struttura e funzione delle biomolecole organiche: lipidi, carboidrati, proteine, acidi nucleici. Lavorare in sicurezza nel laboratorio chimico. Le esercitazioni di laboratorio trattano aspetti pratici degli argomenti trattati a lezione.</p> |
| <p>Attività didattiche previste</p> | <p>Lezioni frontali con utilizzo di power point ed esercitazioni in laboratorio. Tutto il materiale didattico utilizzato sarà disponibile nell' Open Learning Environment (OLE) disponibile nel sito web dell'Università</p> |
| <p>Risultati di apprendimento attesi</p> | <p>Conoscenza e capacità di comprensione delle caratteristiche chimico-fisiche dei composti chimici. Comprensione delle reazioni chimiche a livello molecolare e dei meccanismi che le regolano. Comprensione dell'esistenza di relazioni struttura e funzione che permettono il funzionamento delle molecole organiche alla base della vita.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione. Con le basi acquisite gli studenti saranno in grado di eseguire le esperienze di laboratorio in maniera autonoma e critica e potranno preparare l'esame in maniera consapevole.</p> <p>Autonomia di giudizio viene sviluppata tramite il dialogo con il docente durante le lezioni e le esercitazioni.</p> <p>Le abilità comunicative vengono sviluppate sia tramite il dialogo durante le lezioni che tramite l'esercizio alla presentazione sia in forma scritta che orale di quanto appreso durante le lezioni, le esercitazioni in laboratorio e lo studio autonomo.</p> <p>La capacità di apprendimento permanente viene coltivata tramite lo stimolo alla curiosità sia per la materia oggetto del corso che per le prospettive di approfondimento durante lo studio delle materie caratterizzanti tramite esempi, video e animazioni. Gli studenti vengono inoltre informati delle diverse tecniche per lo studio di tematiche di biologia strutturale e delle prospettive da esse offerte, per un eventuale orientamento post-laurea.</p> |
| <p>Metodo d'esame</p> | <p>Scritto ed orale (facoltativo se il punteggio conseguito allo scritto è sufficiente al superamento dell'esame): scritto con domande sugli argomenti trattati e orale con domande di verifica della comprensione e approfondimento della materia appresa.</p> |
| <p>Lingua dell'esame</p> | <p><i>Italiano</i></p> |
| <p>Criteri di misurazione e criteri di attribuzione del voto</p> | <p>L'esame prevede una prova scritta per l'ammissione all'orale. La prova scritta consiste di 10 domande a risposta multipla per un punteggio massimo di 10 punti, una reazione chimica con un punteggio massimo di 5 punti, riconoscimento di cinque molecole con punteggio massimo di 5 punti, due domande a risposta aperta con massimo punteggio di 10 punti (5 punti ognuna). La votazione</p> |

| | |
|----------------------------------|--|
| | <p>minima per l'ammissione all'orale è 16. Il totale massimo ottenibile allo scritto è di 30 punti. L'esame comprende domande sia sugli argomenti delle lezioni che sulle esercitazioni svolte (esempi di domande sono disponibili nell' Open Learning Environment https://ole.unibz.it/).</p> |
| Bibliografia fondamentale | <p>Per la preparazione all'esame:</p> <ul style="list-style-type: none">• Peter Atkins, Loretta Jones, Leroy Laverman FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE, Zanichelli• John McMurry FONDAMENTI DI CHIMICA ORGANICA, Zanichelli |
| Bibliografia consigliata | <p>Per approfondimenti: Atkins, Jones "PRINCIPI DI CHIMICA", Zanichelli Solomons T.W.G.FONDAMENTI DI CHIMICA ORGANICA, Zanichelli</p> |

Syllabus

Course description

| | |
|--------------------------|--|
| Course title | Fundamentals of Chemistry |
| Course code | 40182 |
| Scientific sector | CHIM/06 |
| Degree | Agricultural, Food and Mountain Environmental (L25) Sciences |
| Semester | I |
| Year | I |
| Academic Year | 2020-2021 |
| Credits | 8 |
| Modular | <i>No</i> |

| | |
|------------------------------|--|
| Total lecturing hours | 48 |
| Total lab hours | 24 (6 laboratory practice of 4 hours each) |
| Total exercise hours | |
| Attendance | Compulsory for laboratory practise |
| Prerequisites | - |
| Course page | |

| | |
|--|---|
| Specific educational objectives | <p>The course is part of the basic subjects for the course of studies in Agricultural, Food and Mountain Environment Sciences. The aim of the course is to provide the student with an in-depth basic knowledge of the atomic structure of the matter, of the thermodynamic and kinetic principles that govern its transformation. Through the study of general, inorganic, and organic chemistry, the chemical-physical characteristics of the molecules and of the main chemical reactions that characterize them will be covered. The knowledge of general and organic chemistry is then used as a starting point for understanding the structure and function relationships of the organic biomolecules subject of the final part of the course: carbohydrates, lipids, proteins and nucleic acids.</p> <p>The student is exposed to a training course that aims at the familiarization with the chemical compounds of the periodic table and the organic molecules from the simplest, such as methane to the complex organic macromolecules such as proteins and nucleic acids. A part of the course illustrates some modern techniques used for the study of proteins and DNA. Particular emphasis is given to safety and accident prevention in chemical laboratories.</p> <p>At the end of the course the student will be able to recognize the various molecules studied and predict their reactions. Students will have the basis to a better understanding of the following study subjects: agricultural</p> |
|--|---|

| | |
|--|--|
| | biochemistry, soil chemistry, food chemistry, that will come later during the university training course. |
| Lecturer | <i>Stefano Benini, Building K, Room 2.14, stefano.benini@unibz.it, +390471018127, website: https://sbenini.people.unibz.it/</i> |
| Scientific sector of the lecturer | CHIM/06 (Organic Chemistry) |
| Teaching language | Italian |
| Office hours | Monday to Friday, to be agreed by email |
| Teaching assistant (if any) | |
| List of topics covered | <p>Atomic structure, uncertainty principle, wave functions, energy levels, atomic models, quantum numbers, electron configuration, periodic table. Chemical bond, valence bond theory, covalent bond, Lewis formalism, binding and non-binding electron pairs, octet rule, radicals, molecular electric dipole, polar covalent bond, electronegativity, VSEPR model, atomic hybridization. Ionic bond and crystal lattices. Intermolecular forces and their electrostatic nature, properties of solids and liquids, hydrogen bonding and water structure. Properties of ideal and real gases. Thermochemistry, reaction enthalpy, entropy, Gibbs free energy. Chemical equilibrium, equilibrium constant, state diagrams, solubility, colligative properties. Acids and bases. Redox reactions. Chemical kinetics, reaction rate, kinetic law, order of reactions, activation energy.</p> <p>Properties and nomenclature of Alkanes, Alkenes, Alkynes. Stereochemistry. Electrophilic addition to alkenes. Nucleophilic substitutions: SN1 and SN2. Radicalic reactions. Aldehydes and ketones esters, carboxylic acids and derivatives, amides, amines. Benzene, aromatic electrophilic substitution, aromatic compounds and heterocyclic compounds.</p> <p>Structure and function of bioorganic molecules: lipids, carbohydrates, proteins and nucleic acids.</p> <p>Safety in the laboratory. Laboratory exercise will deal with practical aspects of the topics covered during the lectures.</p> |
| Teaching format | Lectures with the use of power point presentations and compulsory laboratory practice. The material will be available in the Open Learning Environment (OLE https://ole.unibz.it/). |
| Learning outcomes | <p>Knowledge and understanding</p> <p>The knowledge acquired is useful for a better comprehension of the following years' exams such as botany, soil chemistry, biology, zoology, biochemistry, phytopathology, microbiology, entomology, food chemistry. The knowledge acquired spans from knowing the characteristic of the different chemical compounds and the reactions they undergo. Comprehension of the</p> |

relationships between structure and function and their influence on the biomolecules important to life.

Applying knowledge and understanding

The knowledge acquired will be useful to the graduate in an agricultural working environment, i.e., the use of chemical compounds in the fields, or in the laboratory and their correct disposal. These skills are developed during the course with discussions and feedback between teacher and students. Moreover the student learns how to independently carry out safely the laboratory practice experiments.

Making judgements

The students learns how to discriminate between different laboratory practice protocols and learn how to decide what is right and what is wrong by the dialogue with the teacher.

Communication skills

Are improved during the lectures by the dialogue with the teacher and again both written and oral during the final examination

Learning skills

The student is stimulated to improving his/her analysis and discrimination skills. The interest for the topic taught, and for deepening the knowledge acquired, is stimulated by using examples related to everyday' s life, videos and animations.

The students acquire the capability and the knowledge of how to work safely in the laboratory. Students are informed about the different techniques used in structural biology and the perspectives offered by them, also to help decision making after their bachelor degree.

| | |
|--|---|
| Assessment | <i>Written and oral: written exam to test knowledge and oral exam with review questions</i> |
| Assessment language | <i>Italian</i> |
| Evaluation criteria and criteria for awarding marks | Written and oral examination (the oral examination is required only when 18 was not reached in the written exam). The written examination is made of 10 questions multiple choice with a maximum score of 10, one chemical reaction with a maximum score of 5, identification of 5 compounds with a maximum score of 5 and two question with open end answers each with 5 point maximum for the admission to the oral examination. Minimum score to be admitted to the oral examination is 16. The examination will cover topics from the lectures and the laboratory practices. The capability of learning and the reasoning are evaluated during the exam. Exams questions examples are |

deposited in the Open Learning Environment
<https://ole.unibz.it/>).

Required readings

- Peter Atkins, Loretta Jones, Leroy Laverman
FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE, Zanichelli
- John McMurry
FONDAMENTI DI CHIMICA ORGANICA, Zanichelli

Supplementary readings

- Atkins, Jones PRINCIPI DI CHIMICA, Zanichelli
- Solomons T.W.G. FONDAMENTI DI CHIMICA ORGANICA, Zanichelli