* **Informazioni Corso**
* CORSO DI LAUREA in Biotecnologie
* Corso integrato: Introduzione alla Chimica
* CFU:4 (Modulo di Chimica generale ed Inorganica) + 4 (modulo di Chimica Organica)
* anno e semestre: 1° Anno, 1° Semestre
* Anno Accademico 2018/2019
* Settore scientifico-disciplinare: CHIM 03 – Chimica generale ed inorganica, CHIM-06 – Chimica Organica
* **InformazioniDocente**
* DOCENTI: Dr.ssa Mariaimmacolata Preianò, Prof.ssa Rosa Terracciano

**Prof. Rosa Terracciano**, Dipartimento di Scienze della Salute dell’Università degli Studi “Magna Grecia” di Catanzaro

e-mail: [terracciano@unicz.it](mailto:terracciano@unicz.it) tel: 09613694204

Orario di ricevimento: Martedì dalle ore 14 alle ore 16 - il docente riceve negli altri giorni previo appuntamento tramite e-mail.

**Dr.ssa Mariaimmacolata Preianò**, Dipartimento di Scienze della Salute dell’Università degli Studi “Magna Grecia” di Catanzaro,

e-mail: [preiano@unicz.it](mailto:preiano@unicz.it), Tel: 0961. 369.4204. Orari di ricevimento: martedì dalle ore 14 alle ore 16 - il docente riceve negli altri giorni previo appuntamento tramite e-mail.

* **Descrizione del Corso**

Il corso di chimica generale e inorganica si propone di fornire agli studenti le nozioni di base della chimica generale e inorganica attraverso la trattazione teorica che sara’ costantemente affiancata dallo svolgimento di esercizi-guida. Scopo del modulo di Chimica Organica è quello di introdurre lo studente alle applicazioni della chimica organica nelle scienze biotecnologiche.

**Obiettivi del Corso e Risultati di apprendimento attesi**

Lo scopo del modulo di chimica generale e inorganica é quello di rendere lo studente in grado di conoscere le leggi fondamentali della chimica, le principali proprietà della materia, le proprieta’ delle soluzioni e la reattivita’ dei principali composti. L’obiettivo specifico sara’ quello di trasmettere agli studenti il linguaggio della chimica e di applicarne i principi in ambito biotecnologico.

Gli obiettivi del modulo di Chimica Organica sono finalizzati all’apprendimento da parte dello studente dei principi fondamentali della chimica organica dalla forma delle molecole ai legami chimici, dalla struttura alla stereochimica delle principali classi di composti organici. Gli obiettivi specifici del corso sono indirizzati all’apprendimento dei concetti di isomeria, conformazione e stereochimica delle molecole organiche e delle conseguenze di queste nei sistemi biologici. Particolare attenzione sarà inoltre data alle reazioni di addizione elettrofila relativamente alla classe di alcheni e alle reazioni di sostituzione nucleofila partendo dagli alogenuri alchilici come substrati di partenza. Per entrambe le classi di reazione, gli studenti dovranno comprenderne sia i meccanismi che tutte le implicazioni legate alla stereochimica.

**Programma Chimica Generale e Inorganica Anno Accademico 2018-2019**

**Struttura degli atomi e tavola periodica degli elementi.**

Protone, neutrone, elettrone. Modelli atomici.

Principio di esclusione di Pauli. Orbitali. Aufbau. Tavola periodica

degli elementi. Proprietà periodiche degli elementi: dimensioni atomiche, energia di

ionizzazione, affinità elettronica, elettronegatività.

**Il legame chimico.**

Concetti generali. La regola dell’ottetto. L’energia e la distanza di legame. Il legame

atomico: legame omeopolare, covalente eteropolare, dativo. Polarità delle molecole.

Ibridazione degli orbitali. Il legame chimico:Le molecole e gli orbitali molecolari. Le formule di Lewis e la regola dell’ottetto. Legame covalente: legame e legame , legami multipli. Legame covalente

eteropolare. Legame ionico. L’energia di legame. Ibridazione degli orbitali: sp, sp2, sp3. Lunghezza

di legame. Geometria molecolare: teoria VSEPR.

**Reazioni chimiche – Stechiometria:** Classificazione e nomenclatura dei composti inorganici: ioni, idruri, ossidi, idrossidi, acidi, sali. Nomenclatura dei composti chimici. Numero di ossidazione.

La legge della conservazione della massa. La teoria atomica e la legge delle proporzioni definite.

Numero di Avogadro. Concetto di mole. La massa molare. Equazioni chimiche. Bilanciamento

delle reazioni chimiche.

**Stati di aggregazione della materia - stato gassoso:** Gas ideali e gas reali. Le leggi dei gas: trasformazioni a temperatura costante, a volume costante, a pressione costante. Il principio di Avogadro. Volume molare di un gas. Equazione di stato dei gas ideali. Equazione di stato dei gas reali. Teoria cinetica dei gas.

**Lo stato liquido e lo stato solido:** Liquefazione di un gas: tensione di vapore e fenomeni critici.

Equazione di Clausius - Clapeyron. Diagramma di stato di una sostanza pura. Teoria cinetica dei

liquidi. Tensione superficiale. Evaporazione ed ebollizione. Proprietà dei solidi. I cristalli. La

temperatura ed il movimento delle particelle. Calore specifico. Passaggi di stato.

**Le soluzioni:** Solvente, soluto e soluzione. Modi di esprimere la concentrazione di una soluzione.

La legge di Dalton. Solubilità e soluzioni sature. Leggi di Raoult e di Henry. Proprietà colligative.

Abbassamento della tensione di vapore. Innalzamento della temperatura di ebollizione.

Abbassamento della temperatura di congelamento. Osmosi e pressione osmotica.

**Reazioni chimiche ed energia:** Variabili di stato. Primo principio della termodinamica. Calore di

reazione. La legge di Hess. Secondo principio ed entropia. Energia libera di Gibbs e spontaneità di

un processo.

**Equilibrio chimico:** Legge di azione di massa. Principio di Le Chatelier e fattori che influenzano

l’equilibrio. Equilibri in fase gassosa ed eterogenei. Prodotto di solubilità.

**Acidi e Basi:** Teoria di Arrhenius e di Bronsted Lowry. Autoprotolisi dell’acqua. Equilibri acidobase.

Definizione di pH. Costante di dissociazione. Reazioni acido-base. Acidi poliprotici e basi

poliprotiche. Soluzione tampone. Formazione di sali. Indicatori di pH. Titolazione acido-base.

**Elettrochimica**

Le pile. Potenziale di un semielemento. Equazione di Nernst. Elettrolisi. Legge di Faraday. Reazioni redox.

**Cenni di Chimica Inorganica**

Proprietà Generali dell’Idrogeno e degli Elementi dei Gruppi 1, 2, 3, 13, 14, 15, 16, 17, 18.

**Programma Chimica Organica Anno Accademico 2018-2019**

|  |
| --- |
| **Struttura elettronica di atomi e molecole**  Le prime molecole organiche e la chimica del carbonio  Teoria della struttura di Kekulè  Il legame covalente  Orbitali molecolari  Equazione di Schroedinger; LCAO  Modello VSEPR e forma delle molecole  Ibridazione degli orbitali:sp3,sp2, sp.  Risonanza  **Idrocarburi, classificazione**  **Alcani cicloalcani, alogenuri alchilici**  Ibridazione sp3 negli alcani  Struttura e nomenclatura IUPAC  Isomeri costituzionali  Cicloalcani  Analisi conformazionale di alcani e cicloalcani  Stereoisomeria  Isomeria *cis-trans* nei cicloalcani  Proprietà chimico-fisiche  Composti policiclici  Alogenuri alchilici: struttura e nomenclatura IUPAC; proprietà chimico-fisiche.  **Alcheni e alchini**  Idrocarburi insaturi  Ibridazione sp2 negli alcheni  Ibridazione sp negli alchini  Struttura e nomenclatura IUPAC  Configurazione *cis-trans*  Configurazione- E,Z  Dieni:1,3-Butadiene e coniugazione;  Trieni, Polieni (cumulati, coniugati, isolati)  Terpeni, Vitamina A  **Chiralità**  Composti chirali e achirali  Elementi di simmetria  Centro chirale  Enantiomeri e diastereoisomeri  Regole R,S  Proprietà degli stereoisomeri  Attività ottica  Polarimetro  Miscele racemiche  Significato biologico della chiralità  **Reazioni degli Alcheni**  Meccanismo di reazione  Diagramma di energia  Coordinata di reazione  Energia di attivazione  Stato di transizione  Addizioni elettrofile:  Addizione di acidi alogenidrici  Regioselettività  Carbocationi e stabilità  L’effetto induttivo  Addizione di cloro e bromo  Addizione di acqua acido-catalizzata  Reazioni stereospecifiche  Addizioni di acidi alogenidrici a dieni coniugati  Trasposizione del metile.  Reazione di idrogenazione  **REAZIONI DI SOSTITUZIONE NUCLEOFILA**  Reagenti Nucleofili e Basicità  Reazioni di Sostituzione Nucleofila  Meccanismo di sostituzione nucleofila bimolecolare (SN2)  Meccanismo di sostituzione nucleofila monomolecolare (SN1)  Efficienza di un nuleofilo  Gruppo uscente  Stabilità dei carbocationi allilici e benzilici.  Effetto del solvente  **Alcoli, Eteri e Tioli**  Alcoli:  Struttura e nomenclatura IUPAC  Proprietà fisiche e legami idrogeno  Acidità degli alcoli  Eteri:  Struttura e nomenclatura IUPAC  Proprietà fisiche  Eteri ciclici: Epossidi  Tioli:  Struttura  Nomenclatura  Proprietà fisiche  **Benzene e Aromaticità**  Strutture di Kekulè  Il sistema π del benzene  Risonanza  Concetto di aromaticità  Reattività dei sistemi aromatici  Regola di Hückel  Composti aromatici eterociclici  Benzeni disostituiti o polisostituiti  Fenoli  Acidità dei fenoli  **Ammine**  Ammine primarie, secondarie e terziarie,  Nomenclatura  Proprietà fisiche  Basicità delle ammine.  Ammine aromatiche  **Aldeidi e Chetoni**  Il gruppo Carbonilico  Polarizzazione del gruppo carbonilico e forme di risonanza  Aldeidi e chetoni, nomenclatura e proprietà fisiche  Tautomeria cheto-enolica.  **Il gruppo carbossilico**  Struttura, nomenclatura e proprietà fisiche  Ibridazione e polarità  Acidi carbossilici, acidità.  Derivati degli acidi carbossilici  Esteri: struttura, nomenclatura e proprietà fisiche  Esteri ciclici: lattoni.  Esterificazione di Fischer.  Ammidi, proprietà delle ammidi.  Lattami, antibiotici. |

**Principi di base della Spettrometria di Massa (MS)**

Principi e Strumentazione

Tecniche di Ionizzazione

Frammentazione di molecole organiche

Spettri di massa

Applicazioni della MS per assegnare la struttura delle molecole organiche : cenni

**Stima dell’impegno orario richiesto per lo studio individuale del programma**

Ore di studio individuali: 130

**Metodi Insegnamento utilizzati**

Lezioni frontali, esercitazioni in aula.

**Risorse per l’apprendimento**

Libri di testo

Schiavello-Palmisano: Fondamenti di Chimica, Quinta Edizione, EdiSES 2017.

|  |
| --- |
| Brown-Poon “Introduzione alla Chimica Organica” Sesta Edizione. EdiSES 2016. J. Mc Murry “ Fondamenti di Chimica Organica” quarta Edizione. Zanichelli, 2011.  **Per le esercitazioni**: F. S. Lee,: “Guida alla soluzione dei problemi da Introduzione alla Chimica Organica di W.H. Brown, T. Poon” quinta edizione 2015 EdiSES. |
|  |

**Modalità di frequenza**

Le modalità sono indicate dall’art.8 del Regolamento didattico d’Ateneo.

**Modalità di accertamento**

Le modalità generali sono indicate nel regolamento didattico di Ateneo all’art.22 consultabile al link <http://www.unicz.it/pdf/regolamento_didattico_ateneo_dr681.pdf>

L'esame consiste in una prova scritta, comprendente domande sull'intero programma del corso, ed una verifica orale. Il compito scritto è composto di 12 domande di cui 6 relative al programma di Chimica generale ed Inorganica e 6 relative al programma di Chimica Organica. A ciascuna domanda viene assegnato un punteggio da 0 a 5.

La prova orale sarà possibile solo in caso di superamento dello scritto (minimo per essere ammessi 18/30).

I criteri di valutazione per l’esame orale si attengono a quanto riportato nella griglia sottostante:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Conoscenza e comprensione argomento** | **Capacità di analisi e sintesi** | **Utilizzo di referenze** |
| Non idoneo | Importanti carenze.  Significativeinaccuratezze | Irrilevanti. Frequenti generalizzazioni. Incapacità di sintesi | Completamente inappropriato |
| 18-20 | A livello soglia. Imperfezionievidenti | Capacità appena sufficienti | Appena appropriato |
| 21-23 | Conoscenza routinaria | E’ in grado di analisi e sintesi corrette. Argomenta in modo logico e coerente | Utilizza le referenze standard |
| 24-26 | Conoscenza buona | Ha capacità di a. e s. buone gli argomenti sono espressi coerentemente | Utilizza le referenze standard |
| 27-29 | Conoscenza più che buona | Ha notevoli capacità di a. e s. | Ha approfondito gli argomenti |
| 30-30L | Conoscenza ottima | Ha notevoli capacità di a. e s. | Importanti approfondimenti |

*Opzionale* Durante il corso saranno possibili 2 prove in itinere in forma scritta che prevedono ciascuna 12 domande, di cui 6 relative al programma di Chimica Generale ed Inorganica e 6 relative al programma di Chimica Organica. A ciascuna domanda viene assegnato un punteggio da 0 a 5. Si è esonerati dalla prova scritta ed ammessi alla prova orale prevista per l’esame finale solo dopo aver superato entrambe le prove in itinere con almeno 18/30.