

ANNO ACCADEMICO: 2018-2019

INSEGNAMENTO: **Chimica Generale ed Inorganica e Principi di Chimica Organica**

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA: **Base**

DOCENTE: **Prof. Giampaolo Ricciardi**

e-mail: giampaolo.ricciardi@unibas.it

sito web:

telefono: **0971/205933**

cell. di servizio (facoltativo):

Lingua di insegnamento: **Italiano**

n. CFU: 9 (7 L + 2 E)

n. ore: 88 (56 L + 32 E)

Sede: Potenza, Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari ed Ambientali
CdS: LT Scienze Forestali e Ambientali

Trimestre: 2

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO

Questo è un Corso di base di Chimica Generale e Inorganica e di elementi di Chimica Organica e, come tale, ha l'obiettivo di fornire agli studenti le conoscenze di base relative alle proprietà chimico-fisiche degli stati di aggregazione della materia, agli aspetti qualitativi e quantitativi delle principali classi di reazioni chimiche inorganiche e organiche, alle proprietà microscopiche della materia, come la struttura elettronica di atomi, molecole di piccole dimensioni ed aggregati solidi. Alla fine del corso gli studenti dovranno essere in grado di riferire correttamente le conoscenze acquisite e di applicarle risolvendo semplici problemi, anche numerici, ove occorra, o discutendo casi elementari di relazione fra struttura elettronica e proprietà macroscopiche delle sostanze inorganiche ed organiche studiate.

- **Conoscenza e capacità di comprensione:** conoscenza e capacità di comprendere i principi generali che regolano, sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo, il comportamento macroscopico della materia e la reattività dei composti inorganici, il comportamento delle fasi pure, gli equilibri fisici e chimici, la struttura elettronica degli atomi mono- e poli-elettronici, le proprietà periodiche degli elementi, il legame chimico, nonché le interazioni intermolecolari (interparticellari); conoscenza e capacità di comprendere le relazioni chiave fra struttura e proprietà nel caso dei più importanti gruppi funzionali studiati in Chimica Organica; conoscenza e capacità di comprendere le regole IUPAC della nomenclatura in Chimica Inorganica e Chimica Organica.
- **Applicazione delle conoscenze e capacità di comprensione:** capacità di lettura e scrittura delle formule dei più comuni composti inorganici secondo le regole IUPAC; capacità di applicare le leggi fondamentali della stechiometria alla risoluzione di semplici problemi numerici di stechiometria; capacità di identificare le principali proprietà fisiche e chimiche della materia nelle fasi gassosa, liquida, solida e delle soluzioni; capacità di trattare in modo appropriato, sia a livello qualitativo che quantitativo, le proprietà generali degli equilibri ionici in soluzione acquosa; capacità di riconoscere i principali modelli della struttura elettronica degli atomi, incluso il modello quantomeccanico, e di identificare le proprietà periodiche degli elementi ed i loro andamenti; capacità di trattare in modo appropriato il modello ionico ed il modello covalente del legame chimico ai fini della interpretazione delle più evidenti relazioni tra le proprietà macroscopiche dei solidi ionici e dei sistemi molecolari sulla base della natura del legame chimico; capacità di identificare le interazioni deboli fra particelle e di stabilirne il ruolo nel determinare il grado di solubilità di una sostanza in un dato solvente, ed altre proprietà fisiche delle sostanze, quali il punto di fusione ed il punto di ebollizione; capacità di riconoscere e descrivere i fattori essenziali che controllano la cinetica delle reazioni chimiche; capacità di riconoscere e di interpretare le principali relazioni struttura/proprietà delle classi di composti organici studiati.
- **Capacità di scegliere e giudicare (autonomia di giudizio):** capacità di valutare e di applicare la procedura più idonea per risolvere semplici problemi numerici di stechiometria; capacità di costruire le principali relazioni fra proprietà macroscopiche e microscopiche della materia; capacità di discriminare fra le differenti proprietà macroscopiche della materia e di applicarne la corretta interpretazione microscopica;

capacità di prevedere le principali proprietà fisiche e le più marcate differenze nella reattività delle classi di composti organici studiate.

- **Capacità di comunicazione:** capacità di comunicare, organizzandole in modo logico, usando un linguaggio corretto ed aiutandosi con pertinenti mezzi matematici e grafici, le conoscenze e le abilità acquisite.
- **Capacità di apprendere:** capacità di raccogliere ed organizzare in modo funzionale le informazioni ricevute durante le ore di lezione frontali o ricercate sui testi consigliati e sulla letteratura disponibile.

PREREQUISITI

- Elementi di Matematica e Geometria: conoscenza e capacità di utilizzare la notazione esponenziale e logaritmica in base dieci ed in base naturale; capacità di impostare e risolvere semplici equazioni e sistemi di equazioni di primo grado; capacità di impostare e risolvere equazioni di secondo grado; capacità di graficare, utilizzando un sistema di assi Cartesiani, dati numerici di grandezze correlate e di interpretare diagrammi cartesiani; conoscenze basilari di geometria piana e solida (parametri geometrici e proprietà delle principali figure geometriche piane e solide); capacità di riconoscere i principali elementi di simmetria di figure geometriche piane e solide; conoscenze elementari di algebra vettoriale (grandezze scalari e vettoriali, somma e differenza di vettori).
- Elementi di Fisica: conoscenze di base di cinematica e dinamica (definizione di velocità, accelerazione, forza, energia cinetica ed energia potenziale); conoscenze elementari di elettrostatica ed elettromagnetismo (carica elettrica, dipolo elettrico, campo elettrico, campo magnetico, legge di Coulomb).

CONTENUTI DEL CORSO (titolo delle unità in grassetto)

Stechiometria e Fondamenti della Teoria Atomica. (5h L + 5h E)

Principali grandezze fisiche e loro unità di misura nel Sistema Internazionale. Cenni alla teoria atomica. Definizione di sostanza, elemento, composto chimico. Mole. Massa atomica, massa molecolare, massa formula, significato e determinazione delle formule chimiche. Equazioni chimiche e calcoli stechiometrici relativi; reagente limitante. Nomenclatura IUPAC dei principali composti chimici inorganici.

Struttura Elettronica degli Atomi. (5h L + 1h E)

Modelli atomici. Principi della Meccanica Quantistica ed Equazione di Schrödinger. Atomi monoelettronici. Numeri quantici e orbitali atomici. Atomi polielettronici. Configurazioni elettroniche degli atomi e Tavola Periodica. Periodicità delle proprietà atomiche: potenziali di ionizzazione, raggi atomici, raggi ionici, affinità elettronica, elettronegatività.

Legame Chimico. (5h L + 3h E) Parametri di legame (energia di legame, lunghezze ed angoli di legame), modelli di legame. Legami ionici in solidi ionici. Reticolo ed energia reticolare. Legami covalenti. Metodi empirici per determinare il numero di legami in molecole poliatomiche: strutture di Lewis e determinazione delle stabilità relative di strutture di risonanza. Geometria molecolare: il modello VSEPR. Polarità dei legami. Momento di dipolo in molecole biatomiche e poliatomiche. Orbitali ibridi e geometria molecolare.

Legami deboli. (2h L)

Forze intermolecolari: legame a idrogeno, interazione ione-dipolo, interazione dipolo-dipolo, forze di London. Interazioni deboli e proprietà chimico fisiche delle fasi condensate (temperatura di ebollizione e di fusione). Ruolo delle interazioni deboli nel processo di solubilità e di miscibilità.

Stati di Aggregazione della Materia ed Equilibri di Fase (4h L)

Stato gassoso: parametri di stato ed equazione di stato. Modello del gas ideale e leggi dei gas ideali (Legge di Boyle, Legge di Charles e Gay-Lussac, equazione di stato del gas ideale, Legge di Dalton). Distribuzione di Maxwell-Boltzmann delle velocità molecolari nelle fasi gassose e sua dipendenza dalla temperatura. Stato solido: proprietà macroscopiche e microscopiche dei solidi. Stato liquido: proprietà generali. Transizioni di fase ed energetica delle transizioni di fase. Tensione di vapore di liquidi e solidi ed equilibri di fase. Diagramma di fase dell'acqua.

Soluzioni. (4h L + 1h E)

Definizione di soluzione. Concentrazione e unità di misura della concentrazione. Concentrazione nominale ed effettiva, fattore di van't Hoff. Soluzioni ideali e Legge di Raoult. Soluzioni elettrolitiche e non elettrolitiche.

Proprietà colligative: abbassamento della tensione di vapore, abbassamento crioscopico e innalzamento ebullioscopico, pressione osmotica.

Equilibri ionici in soluzione acquosa. (2h L + 1h E)

Caratteristiche chimico-fisiche degli equilibri ionici in soluzione acquosa. Costante di equilibrio e sua espressione. Risposta dell'equilibrio a perturbazioni esterne: Principio di Le Chatelier.

Equilibri acido-base. (6h L + 3h E)

Principali definizioni di acido e di base: definizione di Arrhenius, di Lowry-Brønsted, di Lewis. Costante di autoionizzazione dell'acqua. Scala del pH. Soluzioni di acidi e basi monoprotici forti e deboli; soluzioni di acidi/basi coniugati di basi/acidi deboli e forti; soluzioni tampone.

Equilibri di solubilità. (2h L + 1h E)

Concetto di solubilità. Ruolo della natura del catione e dell'anione nel determinare la solubilità di un sale: sali solubili e sali poco solubili. Costante del prodotto di solubilità e determinazione della solubilità di sali poco solubili. Effetto dello ione a comune sulla solubilità di un sale.

Equilibri redox. (3h L + 1h E)

Identificazione di una reazione redox. Concetto di stato di ossidazione. Numeri di ossidazione. Bilanciamento delle reazioni redox con il metodo del numero di ossidazione. Cenni agli elementi costitutivi e al funzionamento delle celle galvaniche.

Cinetica Chimica. (2h L)

Definizione di velocità di una reazione. Equazione cinetica differenziale. Ordine di reazione e costante specifica di velocità. Cenni ai meccanismi di reazione. Teoria del complesso attivato: energia di attivazione e profilo di reazione.

Principali Gruppi Funzionali in Chimica Organica. (8h L + 8h E)

Aspetti fondamentali dei principali gruppi funzionali: struttura molecolare, formule, isomeria, proprietà chimiche e fisiche e nomenclatura IUPAC di alcani, alcheni, alchini, alcoli, ammine, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici e derivati.

Biological Polymers: Proteins, Carbohydrates, Polynucleotides. (8h L + 8h E)

Proprietà fondamentali dei polimeri biologici: loro precursori, composizione, struttura, nomenclatura IUPAC, proprietà chimico-fisiche di Proteine, Carboidrati e polinucleotidi.

METODI DIDATTICI

Il corso comprende 56 h di lezione e 32 h di esercitazioni (anche numeriche) in aula. La sequenza con cui gli argomenti del Corso sono proposti segue, per quanto possibile, il criterio della propedeuticità interna. Durante le lezioni frontali il docente renderà espliciti i nessi verticali ed orizzontali fra gli argomenti trattati in modo da stimolare le capacità critiche degli studenti. Durante le esercitazioni numeriche particolare attenzione sarà devoluta alla ricerca ed identificazione della strategia risolutiva degli esercizi proposti.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

La suddivisione delle attività didattiche in trimestri ha comportato una notevole compressione temporale del Corso di Chimica Generale e Inorganica. A questo si aggiunga l'espansione del Corso con l'introduzione dei Principi di Chimica Organica. Si ritiene, quindi, di dover rinunciare alle prove intermedie di valutazione utilizzate in precedenza, durante il regime semestrale. La verifica finale consisterà nella risoluzione, per via scritta, di 25 quesiti a risposta aperta e di 5 problemi (anche numerici) nel campo della Chimica Generale ed Inorganica e nella risoluzione di 3 quesiti a risposta aperta nel campo della Chimica Organica.

TESTI DI RIFERIMENTO E DI APPROFONDIMENTO, MATERIALE DIDATTICO ON-LINE

Agli studenti che frequentano le lezioni, ma non solo, verrà distribuito materiale didattico prodotto dal docente all'inizio di ciascun blocco di lezioni relativo ad un dato argomento o raggruppamento omogeneo di argomenti.

Testo di riferimento:

- P. Atkins e L. Jones, Principi di Chimica, Casa Editrice Zanichelli, Quarta edizione italiana condotta sulla settima edizione americana

METODI E MODALITÀ DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

All'inizio del corso verranno illustrati programma, modalità didattiche e modalità di valutazione. Le diapositive delle lezioni saranno fornite regolarmente agli studenti che frequentano il corso su penna USB. I risultati degli esami scritti verranno affissi nella bacheca adiacente lo Studio del docente e pubblicati nella sezione "Avvisi" del sito web della Scuola.

Gli orari di ricevimento potranno essere indicati con precisione solo dopo la formalizzazione dell'orario delle lezioni ma, indicativamente, comprenderanno almeno 4 ore alla settimana (due il lunedì e due il martedì). Il docente è a disposizione degli studenti al di fuori dell'orario di ricevimento previo appuntamento via e-mail.

DATE DI ESAME PREVISTE¹

25/1/2019, 22/02/2019, 22/3/2019, 10/5/2019, 7/6/2019, 26/7/2019, 25/10/2019, 25/10/2019, 6/12/2019

COMMISSIONE D'ESAME

Prof. Giampaolo Ricciardi (Presidente), Prof. Angela Maria Rosa (componente), Prof. Mario Amati (supplente), Prof. Maurizio D'Auria (supplente).

SEMINARI DI ESPERTI ESTERNI SI NO

ALTRE INFORMAZIONI

¹ Potrebbero subire variazioni: consultare la pagina web del docente o del Dipartimento/Scuola per eventuali aggiornamenti