

ANNO ACCADEMICO: 2016-2017

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 ed aggregati. Alla fine del corso gli studenti dovranno essere in grado di riferire correttamente le conoscenze acquisite e di applicarle risolvendo semplici problemi numerici o discutendo casi elementari di relazione fra struttura elettronica e proprietà macroscopiche delle sostanze studiate.

– **Conoscenze:**

Le principali conoscenze fornite saranno:

- Conoscenza delle regole IUPAC per la scrittura e la lettura delle formule dei principali composti chimici inorganici;
- Elementi di stechiometria (mole, massa atomica, massa molecolare, significato e determinazione della formula molecolare, aspetti qualitativi e quantitativi delle reazioni chimiche);
- Conoscenza dei principali modelli di struttura atomica incluso il modello quantistico;
- Conoscenza delle principali proprietà periodiche degli elementi;
- Conoscenza delle caratteristiche fondamentali dei due principali modelli di legame chimico e delle interazioni intermolecolari;
- Conoscenza dei principali modelli da utilizzare per prevedere/interpretare la geometria e i parametri di legame di semplici molecole;
- Conoscenza delle proprietà chimico-fisiche fondamentali delle fasi gassose, liquide e solide, incluse le soluzioni;
- Conoscenza delle caratteristiche qualitative e quantitative delle più importanti classi di equilibri ionici in soluzione acquosa;
- Elementi di cinetica chimica
- Elementi fondamentali di chimica organica: struttura molecolare, formule, isomeria, proprietà fisiche e chimiche, nomenclatura IUPAC di alcani, alcheni, alchini, alcoli, ammine, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici e derivati, e delle principali forme polimeriche di interesse biologico.

– **Abilità**

Le principali abilità saranno:

- Utilizzare le regole IUPAC di nomenclatura per leggere e scrivere le formule dei più comuni composti chimici inorganici;
- Utilizzare le equazioni chimiche per fare previsioni quantitative da massa a massa;
- Relazionare la struttura elettronica di un elemento alle sue proprietà chimico-fisiche;
- Identificare la natura del legame chimico di un determinato composto;
- Relazionare le proprietà macroscopiche dei composti alla natura del legame chimico che li caratterizza;

-
- Relazionare le principali proprietà fisiche dei composti in fase condensata alla natura delle interazioni intermolecolari;
 - Valutare le proprietà acido-base di specie chimiche in soluzione acquosa;
 - Valutare la solubilità di un sale e prevedere, anche quantitativamente, gli effetti di fattori intrinseci ed esterni sulla solubilità;
 - Identificare un processo redox e descriverlo opportunamente;
 - Riconoscere i fattori che controllano la velocità di una reazione chimica.
 - Riconoscere le principali relazioni proprietà-struttura delle principali classi di molecole organiche studiate.

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

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 in una prova scritta consistente nella risoluzione di 30 quesiti a risposta aperta tesi a valutare il grado di conoscenza degli stessi e di 5 problemi (anche numerici) tesi a valutare la capacità di applicare le conoscenze acquisite.

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, Terza edizione italiana condotta sulla quinta 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

20/1/2017, 24/02/2017, 24/3/2017, 12/5/2017, 16/6/2017, 14/7/2017, 6/10/2017, 15/12/2017

COMMISSIONE D'ESAME

Prof. Giampaolo Ricciardi (Presidente), Prof. Angela Maria Rosa (componente), Dott. Mario Amati (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