UNIVERSITÀ DI PISA

CHIMICA

LUIGI LAZZERI

Academic year	2020/21
Course	INGEGNERIA MECCANICA
Code	153CC
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
CHIMICA	CHIM/07	LEZIONI	60	LUIGI LAZZERI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Il corso ha lo scopo di fornire le conoscenze di base della chimica per la comprensione della relazione struttura-proprietà della materia. Gli argomenti principali che verranno trattati sono la struttura dell'atomo, il legame chimico, i gas e gli stati condensati della materia, soluzioni liquide, equilibri chimici, elettrochimica.

Modalità di verifica delle conoscenze
Nella prova scritta (3 ore), lo studente deve dimostrare la propria conoscenza degli argomenti del corso attraverso la soluzione di problemi numerici e risposte a domande scritte.

Capacità
Alla fine del corso lo studente avrà acquisito una conoscenza di base della struttura degli atomi e delle molecole grazie alla quale sarà in grado di individuare le principli correlazioni fra struttura e proprietà della materia. Lo studente avrà anche acquisito le conoscenze necessarie per comprendere il comportamento di diversi sistemi chimici e chimico-fisici

Modalità di verifica delle capacità
Prova scritta finale composta da un test con dieci domande a risposta multipla su argomenti di teoria e cinque esercizi di stechiometria.

Comportamenti
I comportamenti che si ritiene che lo studente acquisisca sono la capacità di mettere in relazione le proprietà macroscopiche di un sistema chimico o chimico-fisico con la sua struttura microscopica e le sue leggi.

Modalità di verifica dei comportamenti
Interazione con l'insegnante attraverso i ricevimenti e domande rivolte agli studenti durante le lezioni frontali.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Non è richiesta alcuna conoscenza specialistica. Tuttavia, sono necessarie le competenze di base della fisica e della matematica.

Indicazioni metodologiche
Erogazione: lezioni frontali
Attività didattiche:
frequenza delle lezioni

Frequenza: consigliata
Metodi di insegnamento:
Lezioni frontali in aula
Eseritazioni in aula

Programma (contenuti dell'insegnamento)
La materia. Elementi e atomi. Caratteristiche generali degli atomi: protoni, neutroni ed elettroni. Il numero atomico. La Tavola Periodica. Molecole e composti; simboli e formule. Miscugli eterogenei e omogenei. La legge delle proporzioni definite. La scala dei pesi atomici. I pesi

molecolari. L'ipotesi di Avogadro. Il concetto di mole. La spettrometria di massa e la determinazione delle masse atomiche assolute. Il numero di Avogadro.
Cenni sullo sviluppo delle teorie atomiche. Crisi della fisica classica. Principio di indeterminazione di Heisenberg. Le funzioni d'onda e i numeri quantici. Gli orbitali e la loro rappresentazione per l'atomo di idrogeno. La tavola periodica degli elementi: le proprietà periodiche; la aufbau. Il potenziale di ionizzazione.L'affinità elettronica. Le dimensioni atomiche. Il carattere metallico.

Il legame chimico. Generalità sulla formazione di un legame. Energia di legame. Distanza di legame. Angolo di legame. Classificazione dei legami. Criteri generali sulla formazione del legame ionico e di quello covalente. (Il ciclo di Born-Haber per NaCl)
La teoria di Lewis. Regola dell'ottetto. La teoria del legame di valenza. Sovrapposizione di orbitali atomici. Legami sigma e pi-greco. Gli stati di valenza.
I legami ibridi sp, sp2 e sp3. Ibridazione e geometria molecolare. Esempi di ibridazione su molecole semplici. Cenni sulla teoria degli orbitali molecolari.

I legami dipolari. Polarità delle molecole. I legami deboli: i legami dipolari e di Van der Waals. Il legame a idrogeno.
Il legame metallico. Cenni sulla teoria delle bande. Conduttori, isolanti e semiconduttori. La giunzione p-n.

Le reazioni chimiche. Generalità e leggi di conservazione. Coefficienti stechiometrici. Tipi di reazioni. Bilancio delle reazioni tipo acido-base. Il reagente limitante.
Il numero di ossidazione. Regole per l'attribuzione del n.o.. N.o. e formule di struttura.
Cenni di nomenclatura chimica.
Reazioni di ossidoriduzione. Metodo di bilanciamento ionico-elettronico. Reazioni di disproporzionamento.

Gli stati di aggregazione della materia e i passaggi di stato.
Lo stato gassoso. Le leggi dei gas. L'equazione di stato dei gas perfetti.
Cenni sulla teoria cinetica dei gas: deduzione della legge dei gas perfetti. La distribuzione delle velocità di Maxwell. La legge di Graham.
Miscele di gas: la legge di Dalton; le frazioni molari e le pressioni parziali
I gas reali. L'equazione di Van der Waals.
Temperatura, pressione e volume critici. Liquefazione di un gas.

Lo stato liquido. La tensione di vapore. Le soluzioni e le unità di concentrazione. Solubilità.
Soluzioni di solidi, gas e liquidi in un solvente liquido. Innalzamento ebullioscopico. Pressione osmotica. Soluzioni ideali: la legge di Raoult. Deviazioni dalla legge di Raoult.

Cenni di termodinamica chimica. Stato standard. Entalpie standard di reazione. Le reazioni di formazione. La legge di Hess. L'entropia ed il disordine. L'energia libera. Criteri di spontaneità per una reazione chimica.

L'equilibrio chimico. La costante di equilibrio. Equilibri omogenei in fase gassosa. Forme della costante di equilibrio.
Equilibri ionici in soluzione acquosa. Autoionizzazione dell'acqua. Soluzioni acide e basiche: il pH. Il pH di acidi e basi forti.
Acidi e basi secondo Arrhenius e Brönsted-Lowry. La forza degli acidi e delle basi. Il pH di acidi e basi deboli.
Equilibri eterogenei.

Elettrochimica: generalità sui processi elettrochimici. Le pile e i potenziali elettrodici. La f.e.m. La pila Daniell. L'equazione di Nernst e la scala dei potenziali normali di riduzione. Le pile a concentrazione.

Bibliografia e materiale didattico

Testo di riferimento:
I. Bertini, C. Luchinat, F. Mani, Chimica, CEA

Materiale reso disponibile sul sito e-learning della Scuola.

Modalità d'esame

L'esame si compone di due parti:
- test con 10 domande a risposta multipla (20 minuti); il test è superato con almeno 6 risposte corrette; punteggio fino a 10;
- cinque esercizi di stechiometria (2 ore); puntegio fino a 20.

Il voto finale è la somma dei punteggi ottenuti nelle due parti.

Ultimo aggiornamento 18/09/2020 15:30