



UNIVERSITÀ DI PISA CHIMICA GENERALE

SANDRA VITOLO

Academic year	2017/18
Course	INGEGNERIA CHIMICA
Code	310CC
Credits	12

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
CHIMICA GENERALE I	CHIM/07	LEZIONI	60	FEDERICA BARONTINI SANDRA VITOLO
CHIMICA GENERALE II	CHIM/07	LEZIONI	60	FEDERICA BARONTINI MAURIZIA SEGGIANI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Al termine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze in merito alla struttura della materia allo stato atomico/molecolare, alle relazioni tra struttura e proprietà macroscopiche nonché all'evoluzione in base ai principi termodinamici, dei sistemi reagenti chimici ed elettrochimici.

Modalità di verifica delle conoscenze

La verifica delle conoscenze sarà oggetto della valutazione della prova in itinere, della prova scritta e successivo colloquio previsto in ciascuna sessione di esame nonché della relazione sulle attività pratiche di laboratorio.

Capacità

Al termine del corso lo studente avrà piena padronanza:

- delle proprietà periodiche degli elementi, della struttura atomica, delle teorie di legame e della struttura molecolare
- della nomenclatura e della stechiometria chimica
- delle proprietà della materia allo stato aeriforme, liquido e solido

Saprà calcolare la composizione di equilibrio di sistemi reagenti omogenei ed eterogenei chimici ed elettrochimici.

Saprà impostare, svolgere e descrivere semplici esperimenti secondo il metodo scientifico.

Modalità di verifica delle capacità

Durante lo svolgimento delle lezioni saranno affidate agli studenti attività pratiche di applicazione degli strumenti forniti.

Lo studente dovrà preparare e presentare una relazione scritta che riporti i risultati dell'attività di laboratorio.

Comportamenti

Attraverso le attività pratiche di laboratorio, saranno acquisite opportune accuratezza e precisione nello svolgere attività di raccolta e analisi di dati sperimentali.

Attraverso le attività teoriche ed esercitazioni numeriche lo studente potrà acquisire consapevolezza dell'importanza dei fondamenti di chimica generale per l'ingegneria chimica.

Modalità di verifica dei comportamenti

Durante le sessioni di laboratorio e le esercitazioni numeriche saranno valutati il grado di accuratezza e precisione delle attività svolte.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Nessuno

Corequisiti

Analisi Matematica I, Fisica I



UNIVERSITÀ DI PISA

Prerequisiti per studi successivi

L'insegnamento costituisce propedeuticità obbligatoria per il corso di Fondamenti di Chimica Industriale e per il corso di Chimica Organica

Indicazioni metodologiche

Le lezioni sono di tipo frontale tradizionale; le esercitazioni si svolgono in aula e gli studenti sono invitati a svolgere autonomamente i problemi con il supporto del docente. Le esperienze di laboratorio si svolgono presso il laboratorio chimico didattico formando gruppi di lavoro che sono seguiti sia dal docente che da personale tecnico e di supporto alla didattica. Il materiale didattico è costituito dal testo di riferimento. L'interazione con lo studente avviene anche al di fuori della lezione mediante ricevimenti settimanali e posta elettronica. Il ricevimento settimanale del docente è concordato all'inizio del corso in base all'orario delle lezioni.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Gli atomi: il mondo quantico.

L'osservazione degli atomi (radiazione, quanti, fotoni; dualismo onda/corpuscolo; principio di indeterminazione; funzioni d'onda e livelli energetici; spettri atomici)

I modelli atomici

La struttura degli atomi multielettronici

Il carattere periodico delle proprietà atomiche

Le conseguenze sui materiali

I Legami chimici

I legami ionici (la polarizzabilità)

I legami covalenti (l'elettronegatività)

Le strutture di Lewis

Le eccezioni della regola dell'ottetto

Forza e lunghezza dei legami covalenti

Forma e struttura delle molecole

Il modello VSEPR

La teoria del legame di valenza

La teoria degli orbitali molecolari (compresa la teoria delle bande)

Le proprietà dei gas

La natura dei gas

Le leggi dei gas

Le miscele gassose

Liquidi e solidi

Le forze intermolecolari (ione-dipolo, dipolo-dipolo, London, legame a idrogeno)

La struttura dei liquidi

Le strutture solide (solidi metallici, ionici, molecolari, reticolari, celle elementari)

La nomenclatura chimica

Il bilanciamento delle reazioni chimiche

Reazioni di scambio

Reazioni redox

Termodinamica chimica limitata a sistemi chiusi e lavoro di tipo solo espansivo

Variabili e funzioni di stato

Primo e secondo principio

Energia interna ed entalpia di gas ideali e fasi condensate

Calore molare

Stato standard

Entalpia standard di formazione, di reazione, di soluzione

Principio evolutivo

Energia libera standard di formazione e di reazione

Equilibri chimici in fase omogenea (gassosa e liquida) ed in fase eterogenea (solido-gas, solido-liquido)

La costante di equilibrio

Gli equilibri fisici

La solubilità

Acidi e basi

Acidi e basi secondo Arrhenius, Brønsted-Lowry, Lewis

Autoprotolisi dell'acqua

pH e pOH

Acidi e basi forti e deboli

pH di acidi e basi forti e deboli, di acidi e basi poliprotici

Approfondimento sugli equilibri in soluzione acquosa

Le soluzioni miste e i tamponi

Gli equilibri di solubilità

L'elettrochimica

Il lavoro elettrico

Il principio evolutivo di sistemi elettrochimici



UNIVERSITÀ DI PISA

Reazioni elettroniche: semicelle ed elettrodi

Potenziale elettrochimico

Elettrodi di prima specie, redox a metallo inerte, a gas a metallo inerte, di seconda specie

Potenziali di elettrodo e standard di riduzione

Celle galvaniche

Celle elettrolitiche

Introduzione alle tecniche spettroscopiche: principi di funzionamento, descrizione della strumentazione, principali applicazioni, con particolare riferimento a:

- spettroscopia atomica (assorbimento, emissione, emissione al plasma);

- spettroscopia molecolare (UV visibile, IR).

Introduzione ai metodi di analisi volumetrica: titolazioni con metodi visuali (indicatori) e strumentali (potenziometrici), applicazioni a equilibri acido-base, di complessazione, di precipitazione e di assorbimento.

Introduzione ai metodi gravimetrici.

ESPERIENZE DI LABORATORIO

- interpretazione di uno spettro IR;

- analisi volumetrica: titolazione acido-base con indicatore e per via potenziometrica;

- analisi volumetrica: titolazione complessimetrica (analisi della durezza delle acque);

- analisi gravimetrica (determinazione gravimetrica del solfato);

- elettrochimica: elettrolisi di soluzioni acquose di sali

Bibliografia e materiale didattico

Peter Atkins, Loretta Jones "Chemical Principles-The quest for insight" IV o V Edizione, W.H. Freeman & Company New York

oppure la traduzione in italiano delle III Edizione del testo suddetto

Peter Atkins, Loretta Jones "Principi di Chimica", Zanichelli

Indicazioni per non frequentanti

Non sussistono variazioni per i non frequentanti.

Modalità d'esame

L'esame si articola in

- un test in itinere facoltativo (tipicamente 30 domande a risposta multipla chiusa, 1 punto per ogni risposta corretta, -0,25 punti per ogni risposta sbagliata) al termine del primo periodo di lezione inerente gli argomenti svolti allo stato di avanzamento del corso. Il test è superato con punti minimi 18/30.

- la consegna al termine delle lezioni delle relazioni sulle esperienze di laboratorio.

- una prova scritta (tipicamente cinque esercizi/problemi) da risolvere in aula tradizionale (durata prova 3 ore); una volta superata la prova essa rimane valida per gli appelli della stessa sessione. La prova scritta è superata con lo svolgimento pienamente corretto di almeno quattro esercizi e permette l'accesso alla prova orale che consiste in un colloquio tra il candidato e il docente in cui sarà richiesto di mettere in relazione parti del programma, comprese le esperienze di laboratorio, e nozioni da usare in modo integrato. Nel caso di superamento del test in itinere, il colloquio verterà prevalentemente sugli argomenti trattati nel secondo periodo di lezione, comprese le esperienze di laboratorio.

La prova orale non è superata se il candidato mostra di non essere in grado di esprimersi in modo chiaro e di usare la terminologia corretta e se il candidato mostrerà ripetutamente l'incapacità di mettere in relazione parti del programma e nozioni che deve usare in modo congiunto per rispondere in modo corretto ad una domanda. Il mancato superamento della prova orale richiede di dover sostenere di nuovo la prova scritta.

Stage e tirocini

Non sono previsti stage/tirocini

Ultimo aggiornamento 07/09/2017 16:26