UNIVERSITÀ DI PISA

CHIMICA GENERALE

MAURIZIA SEGGIANI

Academic year	2019/20
Course	INGEGNERIA CHIMICA
Code	310CC
Credits	12

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
CHIMICA GENERALE I	CHIM/07	LEZIONI	60	FEDERICA BARONTINI MAURIZIA SEGGIANI
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 nonchè all'evoluzione in base ai principi termodinamici e cinetici dei sistemi reagenti chimici ed elettrochimici.

Modalità di verifica delle conoscenze
La verifica delle conoscenze sarà oggetto della valutazione della prova scritta e successivo colloquio **svolto nello stesso appello di esame**.

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 equlibrio di sistemi reagenti omogenei ed eterogenei chimici ed elettrochimici. Saprà valutare l'effetto di cambiamenti di pressione, temperatura e composizione sull'equilibrio di sistemi reagenti e sulla cintetica di reazione.
Inoltre, saprà impostare prove sperimentali tese a valutare la cinetica di reazioni in fase omogenea.
Saprà impostare, svolgere e descrivere semplici esperimenti secondo il metodo scientifico.

Modalità di verifica delle capacità
Al termine del corso sarà svolta una simulazione di esame scritto sugli argomenti trattati come strumento per gli studenti per valutare il loro livello di apprendimento.

Comportamenti
Attraverso le attività teoriche ed esercitazioni numeriche lo studente potrà acquisire consapevolezza dell'importanza dei fondamenti di chimica generale per l'ingegneria chimica, in particolare nella realizzazione e conduzione dei processi chimici a livello industriale.

Modalità di verifica dei comportamenti
Durante le sessioni di laboratorio e le esercitazioni numeriche saranno valutati il grado di apprendimento e la capacità degli studenti di applicare concetti teorici alla soluzione di problemi pratici.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Nessuno prerequisito è richiesto

Prerequisiti per studi successivi
Questo insegnamento costituisce un requisito in alcuni casi obbligatorio e in altri consigliato per alcuni corsi successivi.

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.
Esperienze di laboratorio saranno svolte presso il laboratorio chimico didattico dal docente e da personale tecnico di supporto alla didattica al fine di far consolidare allo studente alcuni argomenti del corso.
Il materiale didattico è costituito dal testo di riferimento e dalle slides delle lezioni messe a disposizione dal docente.
L'interazione con lo studente avviene anche al di fuori della lezione mediante ricevimenti concordati con il docente e posta elettronica.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Gli argomenti trattati nel corso sono i seguenti:
Evidenze sperimentali sull'atomo (radiazione, quanti, fotoni, dualismo onda/corpuscolo, principio di indeterminazione, funzioni d'onda e livelli energetici, spettri atomici di emissione e di assorbimento)
I modelli atomici
La struttura degli atomi monoelettronici e multielettronici
Il carattere periodico delle proprietà atomiche
Le conseguenze sulle proprietà macroscopiche della materia
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 (modello VSEPR)
La teoria degli orbitali molecolari (compresa la teoria delle bande)
Teoria del legame di valenza
Le proprietà dei gas ideali e reali
Le miscele gassose
Le forze intermolecolari (ione-dipolo, dipolo-dipolo, London, legame a idrogeno)
La nomenclatura chimica
Il bilanciamento delle reazioni chimiche
Reazioni di scambio
Reazioni redox
Termodinamica chimica limitata a sistemi chiusi e lavoro di tipo espansivo
Variabili e funzioni di stato
Primo e secondo principio della termodinamica
Energia interna ed entalpia di gas ideali e fasi condensate
Calore molare
Stato standard
Entalpia standard di formazione, di reazione, di soluzione
Energia libera standard di formazione e di reazione Criteri di spontaneità di una reazione
Equilibri chimici in fase omogenea (gassosa e liquida) e in fase eterogenea (solido-gas, solido-liquido)
La costante di equilibrio
La solubilità in soluzioni acquose
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
pH di soluzioni saline e tamponi Equilibri di formazione di complessi
Gli equilibri di solubilità
L'elettrochimica
Il lavoro elettrico
Il principio evolutivo di sistemi elettrochimici
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
Cinetica Chimica e catalisi
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 ossido-riduzione.
Introduzione ai metodi gravimetrici.
ESPERIENZE DI LABORATORIO
- analisi volumetrica: titolazione acido-base con indicatore e per via potenziometrica;
- elettrochimica: elettrolisi di soluzione 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
Slides delle lezioni svolte dal docente.

Indicazioni per non frequentanti
Non sussistono variazioni di programma e di modalità di esame per i non frequentanti.

Modalità d'esame
L'esame si articola in una prova scritta (5/6 esercizi/problemi) da risolvere in aula (durata prova 3 ore); una volta superata la prova con votazione maggiore o uguale a 17 si accede alla prova orale, che deve essere svolta nello stesso appello, salvo comprovati impedimenti, che consiste in un colloquio tra il candidato e il docente su tutto il programma svolto e le eventuali 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 l'incapacità di mettere in relazione concetti teorici con la loro applicazione pratica. Il mancato superamento della prova orale richiede di dover sostenere di nuovo la prova scritta.
Nel caso di superamento della prova orale, il voto finale sarà così valutato: 2/3 voto della prova scritta + 1/3 voto della prova orale, arrotondato per eccesso.

Stage e tirocini
Non sono previste forme di stage, tirocini o collaborazioni con terzi durante lo svolgimento del corso.

Pagina web del corso
https://elearn.ing.unipi.it/course/view.php?id=1594

Altri riferimenti web
Nessun altro riferimento web oltre alla pagina web su E-learning

Note
Il corso è interamente svolto nel primo periodo.
Le slide relative alle lezioni, le tabelle dei dati termodinami e dei potenziali standard di riduzione, assieme ai test scritti degli esami precedenti con le relative soluzioni sono disponibili sulla piattaforma E-learning del corso, accessibile con le credenziali di Ateneo.

Ultimo aggiornamento 14/02/2020 18:29