UNIVERSITÀ DI PISA

CHIMICA GENERALE

CHRISTIAN SILVIO POMELLI

Anno accademico	2018/19
CdS	SCIENZE DELLA NUTRIZIONE UMANA
Codice	264CC
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
CHIMICA GENERALE	CHIM/03	LEZIONI	52	CHRISTIAN SILVIO POMELLI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Principali concetti ed argomenti della chimica. Risoluzione dei principali esercizi numerici legati a composizione, concentrazione, trasformazioni energetiche nei sistemi e nei processi chimici.

Modalità di verifica delle conoscenze
Esame scritto: Prove in itinere (2) o esame scritto finale con risoluzione di esercizi numerici.
Esame orale: 1. Discussione degli errori numerici e concettuali della prova scritta.
2. Capacitá di illustrare ed utilizzare i concetti presentati durante il corso.

Capacità
Lo studente sará in grado di analizzare ed interpretare le proprietá di semplici sistemi chimici.
Sará inoltre in grado di comprendere i concetti più avanzati che saranno oggetto degli altri corsi di chimica presenti nel piano di studi.

Modalità di verifica delle capacità
Esame scritto: Prove in itinere (2) o esame scritto finale con risoluzione di esercizi numerici.
Esame orale: 1. Discussione degli errori numerici e concettuali della prova scritta.
2. Capacitá di illustrare ed utilizzare i concetti presentati durante il corso.

Comportamenti
Lo studente dovrá studiare costantemente gli argomenti oggetto delle lezioni. In caso di dubbi e/o di carenze nei prerequisiti é consigliato presentarsi al ricevimento del docente. Sarà attivato un servizio di tutoring tenuto da studenti degli ultimi anni di CTF o di dottorato.

Modalità di verifica dei comportamenti
Prove in itinere. Svolgimento partecipato di esercizi in classe. Verifica di esercizi svolti a casa.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Conoscenze base di matematica e fisica.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Parte I: Struttura atomica e molecolare.

1. Teoria atomica della materia. Costituenti degli atomi. Numero atomico, massa atomica, isotopi. Determinazione della massa atomica e numero di Avogadro.
2. Gli atomi. Cenni di meccanica quantistica. Orbitali. Regole di riempimento degli orbitali. La tavola periodica.
3. Il legame Chimico. Legame ionico. Legame covalente. Strutture di Lewis. Legame di valenza. Orbitali molecolari. Polarità dei legami.

4. Esempi di semplici molecole ed analisi dei loro legami ed orbitali. Il legame metallico. Il legame ad idrogeno. Legami di van der Waals.
5. Principali classi di composti Inorganici: ossidi, idruri, idrossidi, acidi, sali, ioni. Analisi elementare e determinazione della formula bruta.
6. Principali classi di reazioni chimiche: acido-base, scambio, ossido-riduzione. Bilanciamento di reazioni.

Parte II: Aggregazione della materia.

1. Lo stato gassoso. Principali proprietà dei gas. Equazione di stato dei gas perfetti e sue proprietà ed applicazioni. Cenni sulla teoria cinetica dei gas e legge della diffusione gassosa. Cenni sui gas reali.
2. I Liquidi. Cambiamenti di stato verso gas e solidi. Esempi di diagrammi di stato: acqua ed anidride carbonica. Tensione superficiale.
3. I solidi. Tipi di solidi: metallici, ionici, covalenti e molecolari. Esempi pratici dei vari tipi di solidi e loro proprietà.
4. Le soluzioni: solidi nei liquidi e gas nei liquidi. Concentrazione e solubilità. La tensione di vapore. Proprietà colligative: pressione osmotica e spostamento dei punti di congelamento ed ebollizione.
5. Esercizi su solubilità e proprietà colligative. Sistemi più complessi: micelle, membrane, colloidi.

Parte III: Energia, equilibrio e trasformazione.

1. Energia e sue varie forme di interesse chimico. Primo principio della termodinamica. Variabili di stato e funzioni di stato. Energia interna ed entalpia. Il calore specifico. Esempi semplici con gas perfetti e solidi. Unità di misura dell'energia.
2. Manipolazione dell'energia: reazioni chimiche e termochimica. Legge di Hess. Quantità standard e loro tabulazione/uso. Le reazioni di combustione. La Bomba di Mahler e la determinazione delle calorie degli alimenti.
3. Secondo principio della termodinamica. Processi spontanei e non spontanei. L'entropia. Casi semplici di determinazione dell'entropia. Cenni sull'interpretazione statistica dell'entropia. Terzo principio della termodinamica.
4. Energia libera di Gibbs e spontaneità dei processi. Manipolazione dell'energia di Gibbs. L'energia di Gibbs ed il concetto di equilibrio chimico. La costante di equilibrio e sua relazione con l'energia di Gibbs.
5. Equilibrio chimico in sistemi omogenei ed eterogenei: casi più importanti. Attività e concentrazione. Spostamento dell'equilibrio con pressione, temperatura e concentrazione.
6. Liquidi miscibili ed immiscibili. Equilibri di solubilità in soluzione acquosa. Equilibri acido-base in soluzione acquosa.
7. il pH. Casi più importanti: acidi/basi forti e deboli. Soluzioni tampone. Titolazione.
8. Elementi di cinetica chimica. Reazioni di ordine zero, primo e secondo. Influenza della temperatura. Cenni di cinetica enzimatica.

Parte IV. Approfondimento monografico: composti inorganici nella nutrizione.

1. I sali, il cloruro di sodio. Solubilità del cloruro di sodio e meccanismo dettagliato della solubilità dei sali. Sali di calcio e magnesio e durezza. Osmosi e metodi di conservazione dei cibi basati su sale e zucchero.
2. Acqua come mezzo di trasmissione del calore. Cenni sulla cottura dei cibi. Liofilizzazione. Acqua legata e non legata e meccanismi di degradazione legati all'acqua. L'ossigeno atmosferico come ossidante. Cenni sull'irrancidimento e sugli antiossidanti. Il vuoto come metodo di conservazione. Metodi di conservazione basati sulla presenza o sull'assenza dell'acqua.
3. Elementi metallici nella nutrizione. Concetto di oligoelemento. Rassegna dei principali oligoelementi e delle loro fonti. Composti di coordinazione. Cenni sul ruolo del ferro nel metabolismo.

Bibliografia e materiale didattico

Uno dei seguenti testi:
Palmisano - Schiavelli Elementi di Chimica - EdiSes
Manotti Lanfredi - Tiripicchio: Fondamenti di Chimica (II edizione), Casa Editrice Ambrosiana.
Qualunque testo di chimica generale di livello adeguato (chiedere al docente) eventualmente giá in possesso degli studenti.
Ciucci - Toncelli: Stechiometria, Zanichelli.
Materiale messo a disposizione su moodle dal docente.

Indicazioni per non frequentanti

I non frequentanti sono invitati a contattare il docente almeno un mese prima dell'esame.

Modalità d'esame

Scritto ed orale.

Ultimo aggiornamento 07/09/2018 16:47