



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE BIOLOGICHE, GEOLOGICHE E
AMBIENTALI

Corso di laurea in Scienze biologiche

Anno accademico 2019/2020 - 1° anno

CHIMICA GENERALE E INORGANICA - canale 1

CHIM/03 - 9 CFU - 1° semestre

Docente titolare dell'insegnamento

GIUSEPPE GRASSO

Email: grassog@unict.it

Edificio / Indirizzo: Dipartimento di Scienze Chimiche, Viale Andrea Doria 6

Telefono: 0957385046

Orario ricevimento: Mercoledì 10-12 previo appuntamento per e-mail

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso si propone di fornire i fondamenti di Chimica Generale e Inorganica quale base culturale indispensabile per la comprensione degli insegnamenti cui essa è propedeutica, ossia in sequenza, chimica organica, biochimica e biologia molecolare.

Il corso di Chimica Generale dovrà anche fornire allo studente un'idea del ruolo della chimica nella società e nella vita di tutti i giorni. In particolare, lo studente, attraverso lo studio della chimica prenderà consapevolezza non soltanto del ruolo fondamentale espletato da questa disciplina in diversi ambiti scientifico-tecnologici con particolare riferimento alla chimica dei bio-sistemi, ma anche acquisirà dimestichezza con i principi fondamentali alla base del metodo scientifico.

Lo studente dovrà acquisire, attraverso lo studio delle leggi fondamentali che le governano, conoscenze di base sulla struttura della materia nei vari stati di aggregazione con particolare riferimento allo studio della configurazione elettronica degli atomi e delle molecole e della dinamica chimica (reazioni chimiche soprattutto nei loro aspetti stechiometrici, termodinamici e cinetici). Lo studente dovrà essere in grado di correlare la struttura alla reattività chimica e di effettuare i calcoli stechiometrici alla base delle misure chimiche.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

Il corso prevede 42 ore di lezioni frontali + 36 ore di esercitazioni in aula, dove verranno svolti gli esercizi utili per la risoluzione della prova di esame scritta. Gli studenti verranno anche portati una volta in laboratorio per svolgere un'esperienza utile alla comprensione di alcuni concetti base del corso.

PREREQUISITI RICHIESTI

Matematica di base, fisica di base, chimica di base

FREQUENZA LEZIONI

Fortemente consigliata. La presenza alle lezioni contribuirà positivamente alla valutazione dello studente.

CONTENUTI DEL CORSO

1 - STRUTTURA DELL'ATOMO - Le particelle subatomiche: elettrone, protone, neutrone - Numero atomico, numero di massa - Isotopi - Unità di massa atomica - Modello atomico di Bohr/Rutherford -Descrizione meccanico/ondulatoria dell'atomo - Orbitali atomici - Numeri quantici - Principio di esclusione del Pauli - Principio della massima molteplicità

2 - SISTEMA PERIODICO DEGLI ELEMENTI - Classificazione periodica e configurazione elettronica degli elementi - Proprietà periodiche: raggi atomici e ionici, energia di ionizzazione, affinità elettronica ed elettronegatività.

3 - LEGAME CHIMICO - Legame ionico - Legame covalente - Teoria del legame di valenza - Elettronegatività degli atomi e polarità dei legami - **Numero di ossidazione** - Legame dativo - Teoria V.S.E.P.R.: geometria molecolare -Orbitali ibridi - Risonanza - Legame chimico e formule di struttura dei composti inorganici più comuni.

4 - Forze intermolecolari - Forze di Van der Waals e di London- Legame ad idrogeno.

5 - STATO GASSOSO - Caratteristiche generali dello stato gassoso - Gas ideali o perfetti - Leggi dei gas ideali - Equazione di stato dei gas - Legge delle pressioni e dei volumi parziali - Diffusione dei gas - I Gas reali. Applicazioni numeriche.

6 - STECHIOMETRIA - Il concetto di mole - Leggi della stechiometria - Determinazione della formula di un composto - L'equazione chimica ed il suo bilanciamento - Identificazione delle reazioni di ossido-riduzione- Bilanciamento delle reazioni di ossido-riduzione - **Calcoli stechiometrici: rapporti quantitativi nelle reazioni chimiche - Reagente limitante Applicazioni numeriche**

7 - STATI CONDENSATI E CAMBIAMENTI DI STATO - Cenni sulle caratteristiche dello stato solido in funzione del legame chimico - Caratteristiche dello stato liquido - Cambiamenti di stato - Tensione di Vapore - Diagramma di stato dell'acqua e dell'anidride carbonica- Principio dell'equilibrio mobile.

8 - SOLUZIONI ACQUOSE - Tipi di soluzioni - Unità di concentrazione - Solubilità (con particolare riferimento alla solubilità dei composti ionici) ed equilibri eterogenei - Legge di Henry - Proprietà colligative delle soluzioni: Abbassamento della tensione di vapore e Legge di Raoult - Crioscopia ed ebullioscopia - Osmosi e pressione osmotica - Soluzioni elettrolitiche. Proprietà colligative di elettroliti - Grado dissociazione. Applicazioni numeriche

9 - ELEMENTI DI CINETICA - Fattori che influenzano la velocità di reazione - Equazione cinetica ed ordine di reazione - Reazioni elementari: step limitante la velocità di reazione - Energia di attivazione - Catalizzatori

10 - L'EQUILIBRIO CHIMICO - L'equilibrio nei sistemi omogenei - Legge di azione di massa e costante di equilibrio - Fattori che influenzano l'equilibrio. - Equilibri ionici in soluzione acquosa - Dissociazione dell'acqua e pH -Teoria degli acidi e delle basi: Acidi e Basi di Arrhenius, Bronsted e Lewis - Anfoliti - pH

di soluzioni saline (idrolisi) - Soluzioni tampone - Calcolo di pH in soluzione di acidi, basi, sali e tamponi - Indicatori di pH. Applicazioni numeriche e titolazioni.

11 - ELETTROCHIMICA - Celle galvaniche - Equazione di Nernst - Serie dei potenziali standard e sua importanza - Elettrolisi - Leggi di Faraday.

12 - ELEMENTI DI TERMODINAMICA - Entalpia - Legge di Hess - Entropia - Energia Libera - Ruolo della temperatura nella spontaneità delle reazioni chimiche

13 - CHIMICA INORGANICA - Metalli e non metalli: generalità sulle proprietà chimiche e fisiche, stato naturale e rilevanza biologica. Caratteristiche generali di ciascun gruppo del sistema periodico. Principali stati di ossidazione e composti di Idrogeno, Metalli alcalini e alcalino terrosi, Carbonio, Azoto, Fosforo, Ossigeno, Zolfo e Cloro.

Elementi di transizione: generalità.

Composti di coordinazione di rilevanza biologica.

Le parti sottolineate, e tutto ciò che riguarda i saperi minimi per l'accesso ai test per il numero programmato (consultare il sito di Scienze Biologiche), sono trattate approfonditamente durante i corsi base che si terranno nei pomeriggi delle due prime settimane del corso

TESTI DI RIFERIMENTO

1.PRINCIPI DI CHIMICA - Atkins, Jones, Laverman - Anno 2018. Casa Editrice: ZANICHELLI

2.STECHIOMETRIA. Guida alla soluzione di problemi di chimica. Autori: **Lausarot, Vaglio.** Casa Editrice: PICCIN

3.CHIMICA. Autori: **Kotz, Treichel, Townsend.** Casa Editrice: EdiSES. V Edizione

4.Fondamenti di Chimica. Autori: M. **Schiavello, L. Palmisano.** Casa Editrice: EdiSES. V Edizione

5. Chimica Generale e Inorganica. A cura di Maurizio Speranza, Casa Editrice: edi-ermes

Appunti di lezione

ALTRO MATERIALE DIDATTICO

Diapositive delle lezioni e materiale per esercitazioni

<http://studium.unict.it/dokeos/2020>

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

Argomenti	Riferimenti testi
1 La Teoria Atomica e La Struttura dell'Atomo	Capitolo 1 Testo 1, Capitolo 2 Testo 4

2	Proprietà Periodiche	Capitolo 1 Testo 1, Capitolo 3 Testo 4
3	Legame chimico inter e intramolecolare, geometrie molecolari	Capitolo 2 Testo 1, Capitolo 8 Testo 3
4	Reazioni chimiche e stechiometria	Capitolo 3 e 4 Testo 3, Capitolo 2 Testo 2
5	Lo stato gassoso	Capitolo 4 Testo 1, Capitolo 3 Testo 2
6	Entalpia, Entropia e Energia di Gibbs	Capitolo 7 e 8 Testo 1, Capitolo 8 e 9 Testo 4
7	Le Forze intermolecolari e lo stato liquido	Capitolo 5 Testo 1
8	Proprietà delle soluzioni	Capitolo 14 Testo 3, Capitolo 4 Testo 2, Capitoli 10 e 11 Testo 4
9	Cinetica Chimica	Capitolo 15 Testo 3, Capitolo 5 Testo 2
10	Equilibrio Chimico	Capitolo 16 Testo 3, Capitolo 6 e 7 Testo 2
11	Equilibrio acido-base	Capitolo 17 testo 3, Capitolo 8 e 9 Testo 2
12	Elettrochimica: Potenziali di riduzione, celle galvaniche ed elettrolisi	Capitolo 13, Testo 1, Capitolo 10 Testo 2, Capitolo 17 Testo 4
13	Breve descrizione degli elementi dei gruppi principali	Capitolo 15 e 16 Testo 1

VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'esame consiste in una prova scritta ed una orale. Entrambe vertono esclusivamente sugli argomenti trattati a lezione. Tutte le tipologie di esercizi delle prove d'esame saranno affrontate durante il corso. L'esame scritto consiste in esercizi e domande aperte. **NON E' POSSIBILE FARE LA PROVA SCRITTA IN UN APPELLO DIVERSO DA QUELLO IN CUI SI VUOLE SVOLGERE LA PROVA ORALE.** Lo studente deve affrontare l'esame scritto con una preparazione già completa di tutta la materia. Il voto minimo per superare la prova scritta è 18/30.

E' prevista una prova in itinere sotto forma di esercitazione d'esame a Dicembre concordata con il docente, al solo scopo di dare la possibilità agli studenti di autovalutare la loro preparazione e comprensione degli argomenti trattati fino a quel momento.

ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

Nomenclatura

Strutture di Lewis di molecole modello: diagrammi di energia, geometria molecolare secondo VSEPR e ibridizzazione atomo centrale

Calcoli stechiometrici

Esercizi su proprietà colligative

Calcolo pH in soluzioni saline e tampone: reattività acido-base

Bilanciamento reazioni redox

L'Equilibrio Chimico

Le soluzioni e le proprietà colligative

La tavola periodica

Configurazione elettronica degli elementi

Primo e Secondo Principio della Termodinamica

Entropia

L'energia di Gibbs

Descrizione della chimica degli elementi dei gruppi principali
