



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE BIOLOGICHE, GEOLOGICHE E
AMBIENTALI

Corso di laurea in Scienze biologiche

Anno accademico 2021/2022 - 1° anno

CHIMICA GENERALE E INORGANICA A - L

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 acquisirà anche 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.

Qualora l'insegnamento venisse impartito in modalità mista o a distanza potranno essere introdotte le necessarie variazioni rispetto a quanto dichiarato in precedenza, al fine di rispettare il programma previsto e riportato nel syllabus.

PREREQUISITI RICHIESTI

Matematica di base, fisica di base, chimica di base. Il corso di chimica non prevede conoscenze preliminari approfondite, tuttavia sarà necessario seguire di volta in volta i vari argomenti e non rimanere indietro nello studio. La chimica è una disciplina che si costruisce mano a mano e non sarà possibile capirla se non verrà fatto uno studio regolare e costante durante il corso. Sarà molto difficile prepararla da soli alla fine del corso perchè molti argomenti necessitano di tempo per poter essere ben recepiti e maturati.

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 durante le 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. VI e VII 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

6. Chimica. Un approccio molecolare. Autore: Nivaldo J. Tro, Casa Editrice: EdISES

7. Stechiometria. Un avvio allo studio della chimica (sesta Edizione). Autori: Bertini, Luchinat, Mani, Ravera. Casa Editrice Ambrosiana (CEA)

Appunti di lezione

ALTRO MATERIALE DIDATTICO

Diapositive delle lezioni e materiale per esercitazioni

<http://studium.unict.it/dokeos/2021>

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

	Argomenti	Riferimenti testi
1	La Teoria Atomica e La Struttura dell'Atomo	1.PRINCIPI DI CHIMICA - Atkins, Jones, Laverman - Anno 2018. Casa Editrice: ZANICHELLI
2	Proprietà Periodiche	1.PRINCIPI DI CHIMICA - Atkins, Jones, Laverman - Anno 2018. Casa Editrice: ZANICHELLI
3	Legame chimico inter e intramolecolare, geometrie molecolari	3.CHIMICA. Autori: Kotz, Treichel, Townsend. Casa Editrice: EdiSES. V Edizione
4	Reazioni chimiche e stechiometria	3.CHIMICA. Autori: Kotz, Treichel, Townsend. Casa Editrice: EdiSES. V Edizione;2.STECHIOMETRIA. Guida alla soluzione di problemi di chimica. Autori: Lausarot, Vaglio. Casa Editrice: PICCIN;7. Stechiometria. Un avvio allo studio della chimica
5	Lo stato gassoso	1.PRINCIPI DI CHIMICA - Atkins, Jones, Laverman - Anno 2018. Casa Editrice: ZANICHELLI;4.Fondamenti di Chimica. Autori: M. Schiavello, L. Palmisano. Casa Editrice: EdiSES. V Edizione
6	Entalpia, Entropia e Energia di Gibbs	1.PRINCIPI DI CHIMICA - Atkins, Jones, Laverman - Anno 2018. Casa Editrice: ZANICHELLI
7	Le Forze intermolecolari e lo stato liquido	6. Chimica. Un approccio molecolare. Autore: Nivaldo J. Tro, Casa Editrice: EdiSES
8	Proprietà delle soluzioni	6. Chimica. Un approccio molecolare. Autore: Nivaldo J. Tro, Casa Editrice: EdiSES
9	Cinetica Chimica	1.PRINCIPI DI CHIMICA - Atkins, Jones, Laverman - Anno 2018. Casa Editrice: ZANICHELLI;5. Chimica Generale e Inorganica. A cura di Maurizio Speranza, Casa Editrice: edi-ermes
10	Equilibrio Chimico	6. Chimica. Un approccio molecolare. Autore: Nivaldo J. Tro, Casa Editrice: EdiSES;1.PRINCIPI DI CHIMICA - Atkins, Jones, Laverman - Anno 2018. Casa Editrice: ZANICHELLI
11	Equilibrio acido-base	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

12	Elettrochimica: Potenziali di riduzione, celle galvaniche ed elettrolisi	1.PRINCIPI DI CHIMICA - Atkins, Jones, Laverman - Anno 2018. Casa Editrice: ZANICHELLI
13	Breve descrizione degli elementi dei gruppi principali	1.PRINCIPI DI CHIMICA - Atkins, Jones, Laverman - Anno 2018. Casa Editrice: ZANICHELLI

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. Costituiscono elementi di valutazione della prova scritta la correttezza dei risultati numerici, l'esplicitazione dei procedimenti attuati per ottenerli, la coerenza interna tra risultati logicamente interdipendenti e il rigore nell'utilizzo corretto delle unità di misura associate alle grandezze fisiche utilizzate. Criteri di valutazione della prova orale sono il rigore quantitativo nelle dimostrazioni, il grado di approfondimento degli argomenti, la capacità di istituire nessi tra aspetti diversi di un fenomeno chimico. L'acquisizione dei contenuti delle esperienze di laboratorio viene valutata sulla base della correttezza, completezza, concisione e proprietà di espressione nella stesura delle relazioni. La conoscenza della **NOMENCLATURA CHIMICA** è un requisito imprescindibile senza il quale risulta impossibile superare l'esame.

La verifica dell'apprendimento potrà essere effettuata anche per via telematica, qualora le condizioni lo dovessero richiedere.

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

La pila chimica

La cinetica chimica

Miscele di acidi e di basi
