



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

**DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA ELETTRICA ELETTRONICA E
INFORMATICA**

Corso di laurea in Ingegneria industriale

Anno accademico 2020/2021 - 1° anno - Curriculum Ingegneria Industriale-Elettrica, Curriculum Ingegneria Industriale-Gestionale e Curriculum Ingegneria Industriale-Meccanica

CHIMICA A - E

CHIM/07 - 9 CFU - 1° semestre

Docente titolare dell'insegnamento

GIOVANNA DI PASQUALE

Email: giovanna.dipasquale@dii.unict.it

Edificio / Indirizzo: edificio 10 - Viale A.Doria 6 - 95125Catania

Telefono: 095 7382754

Orario ricevimento: lunedì-mercoledì-venerdì (ore 9,00-11,00)

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso ha lo scopo di fornire le conoscenze di Chimica necessarie per comprendere il comportamento delle sostanze più comuni, per poter affrontare l'interpretazione dei fenomeni chimici e chimico -fisici e per stabilire le opportune correlazioni proprietà-struttura dei materiali di uso ingegneristico.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

Didattica frontale ed esercitazioni in aula.

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

CONOSCENZE SULLA NATURA ATOMICA DELLA MATERIA (Elementi, composti e miscele; proprietà fisiche e chimiche; atomi e molecole; numero atomico e di massa, isotopi, unità di massa atomica, peso atomico e molecolare; la mole, leggi della chimica, cenni di nomenclatura).

FREQUENZA LEZIONI

La frequenza è fortemente consigliata

CONTENUTI DEL CORSO

STRUTTURA DELLA MATERIA: Modello di Thomson; modello di Rutherford; spettri atomici; la teoria quantistica; teoria di Bohr; principio di Pauli; il principio di indeterminazione; dualismo onda-particella; la meccanica ondulatoria; l'equazione di Schroedinger; numeri quantici e livelli energetici; costruzione ideale degli atomi.

SISTEMA PERIODICO - NOMENCLATURA DEI COMPOSTI CHIMICI - REAZIONI CHIMICHE: Raggio atomico, potenziali di ionizzazione, elettronegatività, affinità elettronica, carattere metallico. Formule brute e di struttura; reazioni chimiche e calcoli stechiometrici, reazioni redox, dismutazione.

LEGAME CHIMICO: Teoria del legame di valenza; legame omopolare, covalente, ionico, metallico; angoli di legame; ibridazione; teoria VSEPR; risonanza; legami intermolecolari; teoria dell'Orbitale Molecolare.

STATO GASSOSO: Gas ideale; leggi di Boyle, Gay Lussac, Charles, Avogadro; equazioni di stato dei gas ed esercitazioni numeriche; legge di Avogadro; pressioni parziali; legge di Dalton; equazione di Van der Waals; stato critico dei gas reali; diagramma di Andrews.

TERMODINAMICA CHIMICA: Concetti generali di termodinamica; energia interna; I° principio della Termodinamica; entalpia; legge di Hess; entropia e II° principio della Termodinamica; III° principio della Termodinamica; energia libera e processi spontanei.

STATI CONDENSATI E PASSAGGI DI STATO: Stato solido; solidi covalenti, ionici, molecolari, metallici; difetti reticolari: di punto, di linea e di superficie; stato liquido; pressione di vapore; temperatura di ebollizione e solidificazione. Passaggi di stato; fusione, evaporazione, sublimazione; equazione di Clausius-Clapeyron; varianza e regola delle fasi; diagrammi di stato; sistemi ad un componente: acqua, zolfo, anidride carbonica.

STATO DI SOLUZIONE: Tipi di soluzione; solubilità di una specie; concentrazione e modo di esprimerla; interazioni soluto-solvente; soluzioni ideali e non ideali; legge di Raoult: relazioni tra la composizione di una miscela di due liquidi e quella del suo vapore; sistemi con azeotropo di massimo e di minimo; soluzioni diluite di soluti non volatili; proprietà colligative; crioscopia; ebulloscopia; pressione osmotica; dissociazione elettrolitica; elettroliti forti e deboli; grado di dissociazione; coefficiente di Van't Hoff.

EQUILIBRIO CHIMICO: Legge dell'azione chimica delle masse; principio di Le Chatelier; relazioni tra le costanti di equilibrio; equilibri omogenei ed eterogenei; equilibri gassosi; influenza di pressione, temperatura e concentrazione sulle condizioni di equilibrio; energia libera e costante di equilibrio.

EQUILIBRIO IN SOLUZIONE ACQUOSA: Acidi e basi; teorie di Arrhenius, Bronsted e Lewis; prodotto ionico dell'acqua; definizione di pH; calcolo del pH di soluzioni di acidi e basi forti; calcolo del pH di soluzioni di acidi e basi deboli; idrolisi salina; soluzioni tampone; prodotto di solubilità ed effetto dello ione in comune.

CINETICA CHIMICA: Velocità di reazione; moleolarità e ordine di reazione; influenza della temperatura; energia di attivazione; catalisi omogenea ed eterogenea

ELETTROCHIMICA: Pile galvaniche; potenziale standard e sua misura; serie elettrochimica degli elementi; equazione di Nernst; pile a concentrazione; elettrolisi; tensione di decomposizione; leggi di Faraday; elettrolisi di sali fusi; elettrolisi di NaCl in soluzione acquosa; elettrolisi dell'acqua; cenni sulla corrosione

CENNI DI CHIMICA INORGANICA

TESTI DI RIFERIMENTO

Teoria ed esercizi:

Testo 1: M.Schiavello – L. Palmisano, Fondamenti di Chimica, Edises;

Testo 2: P.Tagliatesta- Chimica generale e inorganica- Edi Ermes

Testo 3: R.Chang, Fondamenti di Chimica generale, McGraw-Hill;

Testo 4: B.B.Laird, Chimica generale, McGraw-Hill;

Testo 5: Bertini I., Luchinat C.,Mani F.-Chimica (Materia, tecnologia, ambiente)-CEA

Esercizi:

- M.Bruschi, Stechiometria e Laboratori di Chimica Generale, Pearson;

-P. D'Arrigo, Chimica, esercizi e casi pratici, Edises

ALTRO MATERIALE DIDATTICO

Ulteriore materiale didattico consistente in files pdf con le diapositive di tutte le lezioni può essere reperito registrandosi sulla pagine del corso nel sito:

<http://studium.unict.it>

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

Argomenti	Riferimenti testi
1 INTRODUZIONE E METODO DI STUDIO	Materiale fornito dalla docente-raccolta n.1
2 NATURA ATOMICA DELLA MATERIA* Elementi, composti e miscele; proprietà fisiche e chimiche; atomi e molecole; numero atomico e di massa, isotopi, unità di massa atomica, peso atomico e molecolare; la mole, leggi della chimica; formule brute e di struttura; reazioni chimiche e calcoli stechiometrici	Capitolo del libro scelto dallo studente corrispondente all'argomento. Materiale fornito dalla docente-raccolta n.2
3 STRUTTURA DELLA MATERIA* Modello di Thomson; modello di Rutherford; spettri atomici; la teoria quantistica; teoria di Bohr; principio di Pauli; il principio di indeterminazione; dualismo onda-particella; la meccanica ondulatoria; l'equazione di Schroedinger; numeri quantici e livelli energetici; costruzione ideale degli atomi.	Capitolo del libro scelto dallo studente corrispondente all'argomento. Materiale fornito dalla docente-raccolta n.3

4	<p>SISTEMA PERIODICO e CENNI DI CHIMICA INORGANICA* Raggio atomico, potenziali di ionizzazione, elettronegatività, affinità elettronica, carattere metallico. Chimica degli elementi.</p>	<p>Capitolo del libro scelto dallo studente corrispondente all'argomento Materiale fornito dalla docente-raccolta n. 4</p>
5	<p>NOMENCLATURA DEI COMPOSTI CHIMICI - REAZIONI CHIMICHE* Nomenclatura, reazioni redox, reazioni di dismutazione</p>	<p>Capitolo del libro scelto dallo studente corrispondente all'argomento Materiale fornito dalla docente-raccolta n. 5</p>
6	<p>LEGAME CHIMICO* Teoria del legame di valenza; legame omopolare, covalente, ionico, metallico; legami σ e π; angoli di legame; ibridazione; teoria VSEPR; risonanza; legami intermolecolari; teoria dell'Orbitale Molecolare.</p>	<p>Capitolo del libro scelto dallo studente corrispondente all'argomento Materiale fornito dalla docente-raccolta n.6 e 7</p>
7	<p>TERMODINAMICA CHIMICA* Concetti generali di termodinamica; energia interna; I° principio della Termodinamica; entalpia; legge di Hess; entropia e II° principio della Termodinamica; III° principio della Termodinamica; energia libera e processi spontanei.</p>	<p>Capitolo del libro scelto dallo studente corrispondente all'argomento. Materiale fornito dalla docente-raccolta n.8</p>
8	<p>STATO GASSOSO-STATO LIQUIDO- STATO SOLIDO Gas ideale; leggi di Boyle, Gay Lussac, Charles, Avogadro; equazioni di stato dei gas ed esercitazioni numeriche; legge di Avogadro; pressioni parziali; legge di Dalton; equazione di Van der Waals; stato critico dei gas reali; diagramma di Andrews. stato liquido; pressione di vapore; temperatura di ebollizione e solidificazione; Stato solido; solidi covalenti, ionici, molecolari, metallici; difetti reticolari: di punto, di linea e di superficie.</p>	<p>Capitolo del libro scelto dallo studente corrispondente all'argomento. Materiale fornito dalla docente-raccolta n.9</p>
9	<p>PASSAGGI DI STATO* Passaggi di stato; fusione, evaporazione, sublimazione; equazione di Clausius-Clapeyron; varianza e regola delle fasi; diagrammi di stato; sistemi ad un componente: acqua, anidride carbonica, zolfo.</p>	<p>Capitolo del libro scelto dallo studente corrispondente all'argomento. Materiale fornito dalla docente-raccolta n.10</p>
10	<p>STATO DI SOLUZIONE* Tipi di soluzione; solubilità di una specie; concentrazione e modo di esprimerla; interazioni soluto-solvente; soluzioni ideali e non ideali; legge di Raoult: relazioni tra la composizione di una miscela di due liquidi e quella del suo vapore; sistemi con azeotropo di massimo e di minimo; soluzioni diluite di soluti non volatili; proprietà colligative; crioscopia; ebullioscopia; pressione osmotica; dissociazione elettrolitica; elettroliti forti e deboli; grado di dissociazione; coeff</p>	<p>Capitolo del libro scelto dallo studente corrispondente all'argomento. Materiale fornito dalla docente-raccolta n.11</p>

11 EQUILIBRIO CHIMICO* Legge dell'azione chimica delle masse; principio di Le Chatelier; relazioni tra le costanti di equilibrio; equilibri omogenei ed eterogenei; equilibri gassosi; influenza di pressione, temperatura e concentrazione sulle condizioni di equilibrio; energia libera e costante di equilibrio.	Capitolo del libro scelto dallo studente corrispondente all'argomento. Materiale fornito dalla docente-raccolta n.12
12 EQUILIBRIO IN SOLUZIONE ACQUOSA* Acidi e basi; teorie di Arrhenius, Bronsted e Lewis; prodotto ionico dell'acqua; definizione di pH; calcolo del pH di soluzioni di acidi e basi forti; calcolo del pH di soluzioni di acidi e basi deboli; idrolisi salina; soluzioni tampone; prodotto di solubilità ed effetto dello ione in comune.	Capitolo del libro scelto dallo studente corrispondente all'argomento. Materiale fornito dalla docente-raccolta n.13
13 CINETICA CHIMICA* Velocità di reazione; molecolarità e ordine di reazione; influenza della temperatura; energia di attivazione; catalisi omogenea ed eterogenea.	Capitolo del libro scelto dallo studente corrispondente all'argomento. Materiale fornito dalla docente-raccolta n.14
14 ELETTRICITÀ CHIMICA* Pile galvaniche; potenziale standard e sua misura; serie elettrochimica degli elementi; equazione di Nernst; pile a concentrazione; elettrolisi; tensione di decomposizione; leggi di Faraday; elettrolisi di sali fusi; elettrolisi di NaCl in soluzione acquosa; elettrolisi dell'acqua; cenni sulla corrosione	Capitolo del libro scelto dallo studente corrispondente all'argomento. Materiale fornito dalla docente-raccolta n.15

VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'esame prevede una **prova con esercizi** e una prova relativa alla **parte di teoria** del programma.

Durante il periodo delle lezioni sono previste delle **prove in itinere** che hanno una doppia valenza: la prima, e più importante, di tipo autovalutativo per consentire agli studenti di verificare in itinere il livello di apprendimento; la seconda di tipo valutativo per accedere direttamente all'esame orale.

La **1a prova in itinere** riguarda gli argomenti (**teoria ed esercizi**) relativi al materiale fornito dalla docente nelle **raccolte** comprese tra **1-9** (simulazioni sono disponibili su Studium).

La **2a prova in itinere** riguarda **solo esercizi** relativi al materiale fornito dalla docente nelle **raccolte 11, 12, 13 e 15** (simulazioni sono disponibili su Studium).

Il superamento di entrambe le prove in itinere consente di poter sostenere direttamente un **esame sulla teoria**, solo sugli argomenti relativi al materiale fornito dalla docente **nelle raccolte comprese tra la 10 e la 15**. L'esame potrà essere sostenuto o sotto forma di **colloquio orale** (la data viene concordata contattando la docente via e-mail) **o come test scritto**.

Nel caso in cui le prove in itinere non vengano sostenute o superate, durante l'anno accademico sono fissati 6 appelli d'esame (ordinari) più 4 appelli riservati agli studenti ripetenti e fuori corso. Tali appelli consistono in una **prova scritta** in cui gli studenti sono chiamati a svolgere **esercizi (su tutto il programma)** analoghi a quelli svolti in aula durante le esercitazioni. L'esame relativo alla parte della

teoria, su **tutti gli argomenti** trattati durante il corso, potrà essere sostenuto o sotto forma di **colloquio orale o come test scritto**.

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

ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

Lo studente dovrà:

- dimostrare la conoscenza e la comprensione degli aspetti teorici della chimica;
 - saper elaborare ed interpretare i dati;
 - saper applicare la conoscenza acquisita alla soluzione qualitativa e quantitativa di problemi semplici;
 - aver acquisito la capacità di osservare e seguire i fenomeni chimici ed aver sviluppato capacità di previsione.
-