



Corso di Laurea in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche Anno Accademico 2015/16

Chimica generale ed inorganica (A-L) 8 CFU

Docente titolare dell'insegnamento: Prof. Antonio Grassi

Edificio/Indirizzo: Edificio 1 corpo B 1° piano, Viale Andrea Doria, 6 Catania

Telefono 095 738 5057, email: agrassi@unict.it

Orario ricevimento: Martedì e Giovedì dalle ore 10.00 alle ore 13.00

OBIETTIVI FORMATIVI Scopo del corso è quello di fornire allo studente le basi generali della chimica nonché la comprensione di tematiche ad essa connesse e sviluppati in altri corsi del Corso di Laurea.

PREREQUISITI RICHIESTI Conoscenze di base di aritmetica e algebra, quali operazioni con i numeri razionali (reali) e soluzione di equazioni di 1° e 2° grado.

FREQUENZA LEZIONI obbligatoria

TESTI DI RIFERIMENTO Chimica Generale e Inorganica

1. A. M. Manotti Lanfredi & A. Tiripicchio, **FONDAMENTI DI CHIMICA**, CEA
2. Fusi et al., **-CHIMICA GENERALE ED INORGANICA** - Idelson-Gnocchi
3. Petrucci et al., **-CHIMICA GENERALE-** Piccin
4. Speranza et al. **-CHIMICA GENERALE ED INORGANICA-** Edi-Ermes
5. M. Schiavello, L. Palmisano - **FONDAMENTI DI CHIMICA** - EdiSES
6. J.C. Kotz et al. - **CHIMICA** - EdiSES
7. P.W. Atkins, L. Jones - **CHIMICA GENERALE** - Zanichelli
8. R. Chang - **FONDAMENTI DI CHIMICA GENERALE** - Mc Graw Hill
9. Nivaldo J. Tro - **CHIMICA** - EdiSES

Chimica Inorganica

10. D.H. Bandinelli - **CHIMICA INORGANICA** - Piccin
11. I. Bertini, C. Luchinat, F. Mani - **CHIMICA INORGANICA** - Ambrosiana, (distribuzione Zanichelli)

Stechiometria

12. P. M. Lausarot, G.A. Vaglio - **STECHEMETRIA PER LA CHIMICA GENERALE-** Piccin
13. P. Giannoccaro, S. Doronzo **-ELEMENTI DI STECHIOMETRIA-** Edises

N.B.: Anche se le lezioni si basano su 1 o 2 testi per ogni sezione, si fa presente che tutti i testi sopra elencati sono ugualmente validi e lo studente è libero di scegliere quello che ritiene più adatto alla propria formazione. Eventuali testi non elencati, possono essere sottoposti al vaglio del docente.

PROVA D'ESAME

Prove in itinere durante il corso

Non previste

Eventuali prove di fine corso

Non previste

Date d'esame

http://www.dsf.unict.it/Calendari_ESAMI



PROGRAMMA DEL CORSO

Con asterisco*, sono indicati gli argomenti minimi irrinunciabili per il superamento dell'esame

La materia - Elementi e composti*. Fenomeni chimici e fisici. Teoria atomica di Dalton. Le particelle sub-atomiche. Numero atomico e numero di massa*. Isotopi. Il modello atomico di Rutherford. Peso atomico e peso molecolare*. Il numero di Avogadro* e il concetto di mole*: grammoatomo e grammomolecola. Calcoli stechiometrici*.

Struttura atomica e sistema periodico degli elementi - Classificazione periodica degli elementi*. Modello atomico di Bohr e spettro dell'atomo d'idrogeno. Ipotesi di De Broglie. Principio d'indeterminazione di Heisenberg. Descrizione dell'atomo con la meccanica ondulatoria ed equazione di Schrödinger. Orbitali atomici*. Numeri quantici* Principio di Pauli* e regola di Hund*. Distribuzione degli elettroni negli atomi (principio di "aufbau")*. Raggi atomici, potenziale di ionizzazione ed affinità elettronica. Proprietà chimiche e fisiche degli elementi in relazione alla loro posizione nel sistema periodico*.

Il legame chimico - La valenza*. Energia di legame. Legame ionico*. Legame covalente*. Legame di coordinazione. Formule di struttura dei composti chimici*. Geometria molecolare e teoria VSEPR. Teoria del legame di valenza (VB)*. Orbitali ibridi*. Teoria dell'orbitale molecolare e sua applicazione ad alcune molecole semplici. Legame ad idrogeno* e van der Waals *. Forze intermolecolari. Legame metallico.

Nomenclatura e reazioni chimiche* - Numeri di ossidazione. Classificazione dei composti inorganici e sistematica: Idruri, ossidi, acidi, basi e sali. Significato delle equazioni chimiche. Reazioni acido-base, di scambio e di ossido-riduzione. Bilanciamento. Scala elettrochimica degli elementi.

Lo stato gassoso - Generalità. Gas ideali e reali. Relazioni fondamentali sui parametri che caratterizzano lo stato gassoso. Equazione di stato dei gas ideali*.

Gli stati condensati - Stato solido e stato liquido: caratteristiche generali. Regola delle fasi e grado di varianza. Diagramma di stato dell'acqua e dell'anidride carbonica*. Diagramma di stato dello zolfo. Soluzioni: vari modi di esprimere la concentrazione delle soluzioni*. Le proprietà colligative*.

Equilibrio chimico - Equilibrio nei sistemi omogenei*. Grado di avanzamento, quoziente di reazione. Costante di equilibrio*. Legge di azione di massa*. Espressione della costante di equilibrio per diversi tipi di reazione. Reazioni omogenee in fase liquida e gassosa*. Equilibri eterogenei*. Spostamento dall'equilibrio e principio di Le Chatelier*. Variazioni di concentrazione, pressione e temperatura.

Equilibri ionici in soluzione acquosa* - Dissociazione elettrolitica. Acidi e basi secondo Arrhenius e Bronsted. Forza degli acidi e delle basi. Dissociazione dell'acqua, pH e pOH. Calcolo del pH di acidi e basi forti e deboli. Idrolisi. Soluzioni tampone. Elettroliti anfoteri. Solubilità.

Chimica Inorganica - Elementi significativi dei blocchi s, p (Na, Mg, Ca, C, N, P, O, S, Cl)*. Proprietà generali di ciascun gruppo, principali metodi di preparazione degli elementi e loro chimismo, composti principali e metodi di preparazione.

Descrittore di Dublino

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)



1° Modulo: Principi di Base.

Scrittura dei principali composti chimici inorganici e loro classificazione in base alla struttura binaria e ternaria. Calcolo delle percentuali di elementi nei composti chimici. Determinazione della formula minima e molecolare. Bilanciamento delle principali reazioni chimiche e calcoli stechiometrici con i reagenti limitanti.

2° Modulo: Struttura della materia

Rappresentazione di nuclidi. Scrittura della configurazione elettronica degli elementi.

Individuare la posizione di un elemento nella tavola in base al numero atomico e previsioni sulle sue proprietà fondamentali. Discutere le relazioni tra le varie proprietà chimiche e fisiche di un elemento con la sua struttura elettronica. Utilizzare la simbologia di Lewis per scrivere le formule di struttura dei composti.

Riprodurre i modelli geometrici di alcune semplici molecole.

Applicazione del metodo MO alle molecole biatomiche omonucleari del primo e secondo periodo. Correlazione tra legami deboli (idrogeno e van der Waals) e stati di aggregazione di elementi e composti.

3° Modulo: Stati di aggregazione della materia

Descrivere le proprietà generali dei tre stati di aggregazione.

Applicare le leggi fondamentali dei gas perfetti alla risoluzione di semplici esercizi.

Discutere i diagrammi di stato di sistemi ad un componente (acqua, anidride carbonica e zolfo). Discutere i diagrammi liquido vapore di sistemi a due componenti (distillazione frazionata). Discutere i diagrammi con miscela azetropica e i diagrammi con punto eutettico.

Risolvere problemi di calcolo delle concentrazioni delle soluzioni. Descrivere le proprietà colligative, la loro influenza sulle caratteristiche chimico-fisiche delle soluzioni e la loro applicazione alla risoluzione di esercizi. Definire elettroliti deboli, forti e grado di dissociazione.

4° Modulo: Equilibrio chimico

Utilizzare il concetto di equilibrio per rappresentare reazioni reversibili. Calcolare la costante di equilibrio dai valori delle pressioni e delle concentrazioni. Prevedere l'andamento di una reazione reversibile in seguito alle variazioni di concentrazione, temperatura e pressione. Saper definire un acido e una base secondo Arrhenius, Bronsted e Lewis. Prevedere la forza di un acido in base alla sua struttura molecolare. Dal concetto di pH, valutare l'acidità di soluzioni di acidi basi e sali. Descrivere le proprietà generali di un anfolita. Riconoscere una soluzione tampone e calcolarne il pH. Individuare la variazione cromatica di un indicatore in seguito ad una variazione di pH. Calcolare la solubilità di un composto a partire dal valore del K_{ps} o calcolare il valore del K_{ps} nota la sua solubilità. Descrivere i fattori principali che influenzano la solubilità di un composto (pH, ione comune).

5° Modulo: Chimica Inorganica

Descrivere le principali proprietà degli elementi rappresentativi dei gruppi sp, illustrarne i principali metodi di preparazione, elencare i principali composti illustrandone i metodi di preparazione.

N.B.: ad ogni argomento sotto elencato corrispondono 2 ore di lezione frontale

Argomenti	Rif. Testo
1. Introduzione al corso - Elementi e composti. Fenomeni chimici e fisici. Gli elementi e la tavola periodica	Testo 7: I fondamentali
2. Sistematica Chimica: ossidi, idrossidi, acidi, sali	Testo 5: Cap. 6 / Testo 12: cap 2
3. Sistematica Chimica: <u>Elementi significativi dei blocchi s, p (Na, Mg, Ca, C, N, P, O, S, Cl).</u>	Testo 10: cap 1-2-4-5-6-7
4. Leggi ponderali - Pesì atomici e molecolari - La mole	Testo 5: cap 1
5. Esercitazioni	
6. Struttura della materia: l'atomo	Testo 5: cap 2
7. Struttura della materia: l'atomo	Testo 5: cap 3
8. Struttura della materia: il legame chimico e le molecole (teoria del VB, OM e modello VSEPR)	Testo 5: cap 4
9. Struttura della materia: il legame chimico e	Testo 5: cap 5



le molecole formule di struttura	
10. Concentrazioni delle soluzioni e pesi equivalenti –Formula Minima-Esercitazioni	Testo 7: F49-F62
11. Numero di Ossidazione e Reazioni redox Esercitazioni	Testo 5: cap 6 Testo 12: cap 4
12. Lo stato liquido: Le proprietà colligative Esercitazioni	Testo 5: cap 12 / Testo 7: cap 5 Testo 12: cap 8
13. Cenni sullo stato solido	Testo 5: cap 10 / Testo 7: cap 5
14. Teoria dei gas Esercitazioni	Testo 5: cap 7 Testo 12: cap 6
15. Equilibrio chimico: Legge di azione di massa e costante di equilibrio	Testo 5: cap 10
16. Proprietà della costante di equilibrio - Equilibrio di Le Chatelier	Testo 5: cap 10
17. Esercitazioni	Testo 12: cap. 10,11
18. Equilibrio ionico in soluzione: definizione di acidi e basi - relazione struttura-proprietà acido-base	Testo 5: cap 15 / Testo 7: cap 11
19. Equilibrio ionico in soluzione: definizione di acidi e basi - relazione struttura-proprietà acido-base	Testo 5: cap 15 / Testo 7: cap 11
20. Scala del pH: pH di acidi e basi forti	Testo 5: cap 16 / Testo 7: cap 11
21. Scala del pH: pH di acidi e basi deboli	Testo 5: cap 16 / Testo 7: cap 11
22. Anfoliti e pH di soluzioni contenenti anfoliti	Testo 5: cap 16 / Testo 7: cap 11
23. Idrolisi salina	Testo 5: cap 16 / Testo 7: cap 11
24. Idrolisi salina	Testo 5: cap 16 / Testo 7: cap 11
25. Soluzioni Tampone	Testo 5: cap 16 / Testo 7: cap 12
26. Solubilità	Testo 5: cap 16 / Testo 7: cap 12
27. Esercitazioni	Testo 12: cap. 12,13,14,15,16,17
28. Esercitazioni	Testo 12: cap. 12,13,14,15,16,17
29. Esercitazioni	Testo 12: cap. 12,13,14,15,16,17
30. Diagrammi di stato	Testo 5: cap 11
31. Diagrammi di stato	Testo 5: cap 11

Esempi di domande e/o esercizi frequenti

Configurazione elettronica degli elementi

Formule di struttura dei composti inorganici

Autoprotolisi dell'acqua e pH delle soluzioni

Equilibri in soluzione (acido, base, soluzioni tampone)

Proprietà colligative

Reazioni di ossido riduzione

Calcoli stechiometrici

Proprietà dei vari gruppi degli elementi significativi