

Syllabi delle conoscenze richieste per l'accesso ai corsi di laurea scientifici
Syllabi delle conoscenze richieste per l'accesso ai corsi di laurea scientifici

Syllabus delle conoscenze per il modulo

CHIMICA

(versione 14 giugno 2016)

SYLLABUS

1. Proprietà macroscopiche della materia

Per proprietà macroscopiche della materia si intendono le proprietà osservabili della materia stessa. La comprensione del comportamento dei materiali è utile per interpretare le situazioni che si possono incontrare nella quotidianità. E' inoltre importante comprendere la differenza tra cambiamenti di tipo fisico e di tipo chimico dei materiali.

- 1.1 Stati della materia e trasformazioni fisiche
- 1.2 Modello particellare della materia su scala macroscopica
- 1.3 Proprietà macroscopiche dei gas, liquidi e solidi (teoria cinetica, punti fissi, transizioni di fase)
- 1.4 Miscele omogenee ed eterogenee (sospensioni, colloidali, dispersioni)
- 1.5 Separazione di miscele
- 1.6 Trasformazioni chimiche
- 1.7 Leggi fondamentali della chimica (Lavoisier, Proust, Gay-Lussac, Avogadro)

2. Proprietà microscopiche della materia e composizione delle sostanze

Comprendere il modello particellare della materia è importante per spiegare le proprietà dei materiali, le loro interazioni ed i loro usi. La struttura della materia può essere spiegata mediante particelle chiamate atomi composte da protoni, neutroni ed elettroni. Lo studio della struttura atomica, della configurazione elettronica e delle teorie del legame permette una

Syllabi delle conoscenze richieste per l'accesso ai corsi di laurea scientifici
Syllabi delle conoscenze richieste per l'accesso ai corsi di laurea scientifici

migliore comprensione delle proprietà dei metalli, delle sostanze ioniche, composti solidi covalenti e delle strutture molecolari covalenti

- 2.1 Modello particellare della materia su scala microscopica
- 2.2 Sostanze semplici, composti e ioni.
- 2.3 Struttura atomica. Massa atomica e massa atomica relativa (A_r), massa molecolare relativa (M_r).
- 2.4 Tipi di legame chimico: ionico, covalente e metallico
- 2.5 Strutture di Lewis (modello elettronico "a puntini")
- 2.6 Forze intermolecolari e legame idrogeno
- 2.7 Polarità del legame chimico
- 2.8 Numero di ossidazione e valenza atomica degli elementi
- 2.9 Geometria molecolare (teoria VSEPR) e ibridazione

3. Reazioni chimiche e stechiometria

E' di fondamentale importanza acquisire la capacità di leggere, scrivere ed interpretare correttamente gli schemi di reazione, oltre a sapere operare con le unità di misura necessarie per determinare le quantità di sostanze coinvolte in un processo o in una trasformazione chimica. La stechiometria descrive le proporzioni tra gli atomi nelle molecole e tra i reagenti e i prodotti nelle reazioni chimiche. Queste informazioni sono usate per bilanciare gli schemi delle reazioni chimiche. Lo studio del percorso che ha condotto alla formulazione delle leggi fondamentali della chimica aiuta a comprendere e applicare il modello particellare della materia su scala microscopica.

- 3.1 Bilanciamento degli schemi di reazione
- 3.2 Definizione del concetto di mole e della costante di Avogadro
- 3.3 Unità di misura della concentrazione (mol dm^{-3} , g dm^{-3} , composizione percentuale) e relativi calcoli
- 3.4 Conversione della quantità di massa in moli
- 3.5 Concetti di reagente limitante e di resa teorica
- 3.6 Relazione tra il numero di moli (quantità chimica) e massa negli schemi di reazione

4. Andamenti periodici e struttura atomica

Molte proprietà di sostanze semplici ed atomi mostrano un andamento periodico. La configurazione elettronica dell'atomo di un elemento determina sia la sua collocazione nella

Syllabi delle conoscenze richieste per l'accesso ai corsi di laurea scientifici
Syllabi delle conoscenze richieste per l'accesso ai corsi di laurea scientifici

tavola periodica sia la sua reattività nei confronti degli altri atomi della tabella. Gli andamenti periodici possono essere usati per predire le proprietà atomiche.

- 4.1 Periodi e gruppi
- 4.2 Modelli atomici
- 4.3 Numeri quantici
- 4.4 Configurazione elettronica degli atomi: Principio di Aufbau e Principio di Pauli

5. **Composti, proprietà e nomenclatura dei composti. Soluzioni e proprietà delle soluzioni**

Acquisire la terminologia corretta e saper assegnare la nomenclatura ai composti e agli ioni è essenziale per poter capire e parlare di chimica. Nonostante questa premessa, queste conoscenze possono essere raggiunte passo dopo passo nell'acquisizione dei principi chimici basilari e nella conoscenza delle varie reazioni chimiche.

- 5.1 Formule di sostanze e composti
- 5.2 Nomenclatura di sostanze e composti (IUPAC e tradizionale)
- 5.3 Proprietà dei principali composti inorganici (carbonati, solfati, ossidi, idrossidi):
- 5.4 Proprietà chimiche dei metalli
- 5.5 Elettroliti
- 5.6 Proprietà delle soluzioni, solubilità
- 5.7 Proprietà colligative delle soluzioni

6. **Termodinamica e cinetica**

I movimenti delle particelle spiegano le proprietà dei gas. Il movimento degli atomi e delle molecole, così come la cinetica, permette un collegamento con gli equilibri chimici. Relazione tra materia ed energia. In una reazione chimica l'energia può essere assorbita o rilasciata. La velocità delle reazioni chimiche di atomi e molecole dipende dalla frequenza con cui essi si urtano tra loro. Il numero di questi urti è funzione della concentrazione, della temperatura e della pressione delle specie reagenti. I catalizzatori possono essere usati per cambiare la velocità di una reazione chimica. In determinate condizioni una reazione può raggiungere lo stato di equilibrio. Per definire le proprietà di sostanze covalenti è importante aver compreso i concetti di forze intermolecolari, legame idrogeno, interazione dipolo-dipolo e forze di dispersione.

- 6.1 Leggi dei gas ideali (Boyle, Charles, Gay Lussac)

Syllabi delle conoscenze richieste per l'accesso ai corsi di laurea scientifici
Syllabi delle conoscenze richieste per l'accesso ai corsi di laurea scientifici

- 6.2 Pressioni parziali
- 6.3 Leggi della termodinamica: energia interna, entalpia, entropia and energia libera di Gibbs
- 6.4 Reazioni esotermiche ed endotermiche
- 6.5 Equilibrio chimico dinamico (costante di equilibrio e quoziente di reazione)
- 6.6 Velocità di reazione: fattori che influenzano la velocità di reazione
- 6.7 Energia di attivazione e catalisi

7. Acidi e Basi

Acidi e basi possiedono particolari caratteristiche e sono prodotti chimici che si possono facilmente ritrovare nelle case di tutti. La teoria acido-base e l'uso di indicatori possono essere utilizzati per comprendere le proprietà acide e basiche delle soluzioni saline, gli equilibri in soluzione, oltre a fornire utili collegamenti alle applicazioni pratiche.

- 7.1 Definizioni di acidi e basi
- 7.2 Acidi e basi comuni
- 7.3 Forza di acidi e basi
- 7.4 Calcolo del pH
- 7.5 Reazioni di neutralizzazione e formazione di sali
- 7.6 Reazioni acido-base ed uso degli indicatori di pH
- 7.7 Soluzioni tampone

8. Ossidazioni e riduzioni

Si definiscono reazioni di ossido-riduzione (redox) quelle reazioni nelle quali gli atomi cambiano il loro stato di ossidazione. Queste reazioni implicano il trasferimento di elettroni tra le specie chimiche. Tali reazioni rivestono un ruolo importante in numerosi fenomeni della vita di tutti i giorni.

- 8.1 Reazioni redox e modelli interpretativi
- 8.2 Identificazione dell'ossidante e del riducente in una semplice trasformazione chimica redox o in uno schema di reazione
- 8.3 Bilanciamento di semplici schemi di reazione redox
- 8.4 Celle galvaniche ed elettrolitiche
- 8.5 Scala dei potenziali redox

Syllabi delle conoscenze richieste per l'accesso ai corsi di laurea scientifici
Syllabi delle conoscenze richieste per l'accesso ai corsi di laurea scientifici

9. Chimica organica

La chimica organica studia i composti del carbonio diversi dal monossido di carbonio, dal biossido di carbonio e dai carbonati. Gli idrocarburi, composti che contengono solo carbonio ed idrogeno, subiscono specifiche reazioni come la reazione di sostituzione, la combustione e la reazione di addizione. Molti composti organici sono caratterizzati dalla presenza di gruppi funzionali. Acquisire la capacità di individuare questi gruppi funzionali, di assegnare loro la corretta nomenclatura e il tipo di reattività.

- 9.1 Origini e caratteristiche degli Idrocarburi
- 9.2 Ibridazione del carbonio
- 9.3 Composti organici: struttura e nomenclatura. Isomeria, relazione tra struttura e proprietà
 - Alcani, alcheni, alchini, cicloalcani*
 - Benzene e composti aromatici*
 - Alcoli, aldeidi, chetoni e acidi carbossilici*
- 9.4 Nucleofili ed elettrofili: reazioni di sostituzione ed addizione
- 9.5 Reazioni di combustione
- 9.6 Reazioni di ossidazione e riduzione

10. Chimica applicata

Le misure scientifiche e la loro affidabilità sono essenziali nello studio dei processi chimici. La comprensione dei processi chimici può essere usata per descrivere, spiegare e predire i processi biologici, ambientali ed industriali.

- 10.1 Misure ed unità di misura
- 10.2 Le incertezze nelle misure sperimentali, la media e gli errori.
- 10.3 Le trasformazioni chimiche nella vita quotidiana.
- 10.4 Corretta lettura delle etichette dei prodotti commerciali (bevande, prodotti alimentari, prodotti chimici)
- 10.5 Principali tematiche ambientali (piogge acide, effetto serra, smog...)
- 10.6 Norme di sicurezza

Syllabi delle conoscenze richieste per l'accesso ai corsi di laurea scientifici
Syllabi delle conoscenze richieste per l'accesso ai corsi di laurea scientifici

Fonti

Western Australia School Curriculum

(<http://wace1516.scsa.wa.edu.au/syllabus-and-support-materials/science/chemistry>)

Cambridge Chemistry Syllabus (<http://www.cie.org.uk/images/128340-2015-syllabus.pdf>)

Utah core state standards for science
(<http://www.schools.utah.gov/CURR/science/Core/Grade912.aspx>)