



# UNIVERSITÀ DI PISA

## CHIMICA E PROCESSI CHIMICI

**CATERINA CRISTALLINI**

Academic year 2019/20  
Course INGEGNERIA DELL'ENERGIA  
Code 004CI  
Credits 12

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
CHIMICA	CHIM/07	LEZIONI	60	CATERINA CRISTALLINI
PROCESSI CHIMICI	ING-IND/25	LEZIONI	60	CRISTIANO NICOLELLA

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

#### **Programma Modulo Chimica (docente C.Cristallini)**

##### *Introduzione*

Sostanze e miscele; elementi e composti; proprietà chimiche e fisiche della materia; proprietà estensive ed intensive; le misure: unità SI, densità, scale di temperatura; notazione scientifica; cifre significative.

##### *Atomi, molecole e ioni*

La teoria atomica di Dalton; la struttura dell'atomo; il numero atomico, il numero di massa e gli isotopi; la tavola periodica; le molecole e gli ioni; le formule chimiche; nomenclatura dei composti.

##### *Stechiometria*

La massa atomica; il numero di Avogadro e la massa molare di un elemento; la massa molecolare; la composizione percentuale dei composti; determinazione sperimentale della formula empirica; le reazioni chimiche e le equazioni chimiche; il reagente limitante; la resa di reazione.

##### *Reazioni in soluzioni acquose*

Proprietà generali delle soluzioni acquose; reazioni di precipitazione; reazioni acido-base; reazioni di ossido-riduzione; concentrazione delle soluzioni; stechiometria in soluzione: analisi gravimetrica e titolazioni.

##### *I gas*

Le leggi dei gas; l'equazione dei gas ideali; la legge delle pressioni parziali di Dalton; la teoria della cinetica molecolare nei gas; diffusione e effusione dei gas, deviazione dal comportamento ideale, stato critico dei gas reali, temperatura critica, definizione gas-vapore.

##### *Bilanci energetici nelle reazioni chimiche*

Variazioni di energia nelle reazioni chimiche; l'entalpia delle reazioni chimiche; calore specifico e capacità termica; calorimetria a volume costante, calorimetria a pressione costante, entalpia standard di formazione e di reazione; la legge di Hess.

##### *Struttura elettronica degli atomi*

Atomo di Bohr; numeri quantici; orbitali: forma degli orbitali ed energie degli orbitali; configurazione elettronica.

##### *Tavola Periodica*

Energia di legame; regola dell'ottetto; energia di ionizzazione; affinità elettronica; variazione delle proprietà chimiche degli elementi rappresentativi.

##### *Tipi di legame chimico*

Legame ionico, legame covalente, elettronegatività; geometria molecolare (VSEPR); strutture di Lewis; eccezioni della regola dell'ottetto. Il momento di dipolo, la teoria degli orbitali molecolari (leganti e antileganti), il diagramma dei livelli energetici, ordine di legame, molecole diatomiche omonucleari degli elementi del secondo periodo.

##### *Equilibrio chimico*

Il concetto di equilibrio; modi di esprimere le costanti di equilibrio; fattori che influenzano l'equilibrio chimico; equilibri in fase omogenea e in fase eterogenea; il secondo principio della termodinamica: entropia ed energia libera.

##### *Acidi e basi*

Acidi e basi di Bronsted, Il prodotto ionico dell'acqua; Il pH; forza di acidi e di basi; acidi deboli e costanti di ionizzazione acide, acidi e basi coniugati, struttura molecolare e forza degli acidi, proprietà acide e basiche dei sali, acidi e basi di Lewis.

Equilibri omogenei ed eterogenei in soluzione, soluzioni tampone, titolazioni acido-base, equilibri di solubilità (prodotto di solubilità, effetto dello ione a comune)

##### *Cenni di termodinamica chimica*

Principi di termodinamica; entropia; energia libera di Gibbs, Energia libera ed equilibrio chimico.

##### *Cenni di elettrochimica*

Bilanciamento delle reazioni redox; le celle galvaniche; potenziali standard di riduzione; termodinamica delle reazioni redox (relazione energia libera, lavoro utile, forza elettromotrice); equazione di Nernst; celle a concentrazione; elettrolisi, relazione quantitative dell'elettrolisi, valore di potenziale elettrochimico, sovratensione.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### [Bibliografia e materiale didattico](#)

#### **Modulo Chimica (docente C.Cristallini)**

Test di riferimento:

Raymond Chang "Fondamenti di Chimica Generale", McGraw-Hill

Peter Atkins "Principi di Chimica, Zanichelli

Appunti forniti dal docente relativi alla nomenclatura dei composti

### [Indicazioni per non frequentanti](#)

#### **Modulo Chimica (docente C.Cristallini)**

Si consiglia di contattare il docente per avere eventuali informazioni aggiuntive

### [Modalità d'esame](#)

#### **Modulo Chimica (docente C.Cristallini)**

verifica scritta e discussione orale per coloro che raggiunto una votazione di 16-17

Ultimo aggiornamento 09/11/2019 11:10