

---

# My sample book

basics

Nov 07, 2024



## CONTENTS

<b>1</b>	<b>Argomenti</b>	<b>3</b>
1.1	Introduzione alla scienza . . . . .	3
1.2	Introduzione all teoria atomica . . . . .	3
1.3	Stati della materia . . . . .	3
1.4	“Ordinamento” degli elementi chimici . . . . .	4
1.5	Modelli atomici . . . . .	4
1.6	Legami chimici . . . . .	5



Questo libro fa parte del materiale pensato per [le scuole superiori](#). E' disponibile la [versione in .pdf](#) scaricabile.

Valutare se fare uno o più bbook di “scienze applicate”, per astronomia, scienza della terra, biologia

### **Programma sintetico.**

#### **1**

- **Cenni di astronomia e scienze della terra...**
- Introduzione al metodo scientifico e alla chimica
- Costituzione della materia
- Modelli e leggi della chimica: teoria atomica, cons.massa, prop def e multiple,...
- Reazioni chimiche
- Stati della materia: esperimenti e leggi sui gas

#### **2**

- Introduzione alla chimica
- Materia: stati, transizioni; modello atomico
- Sostanze e miscugli
- Reazioni: Lavoisier, proporzioni definite e multiple
- Modelli atomici
- Tavola periodica
- Legami chimici

#### **3**

- Struttura atomica
- Tavola periodica e reattività elementi
- Legami chimici
- Mole e concentrazione
- Proprietà colligative
- Velocità di una reazione: reazioni spontane e no; catalizzatori, fattori che influenzano reazione,...
- **Biologia...**

#### **4**

- Equilibrio chimico
- Acidi, basi e pH
- Termodinamica delle reazioni
- Elettrochimica
- **Biologia...**
- **Scienze della Terra...**

#### **5**

- **Chimica organica:** alcani, alcheni, alchini; composti aromatici; gruppi funzionali
- **Biochimica e biotecnologie**

- Scienze della Terra

## ARGOMENTI

### 1.1 Introduzione alla scienza

- Metodo scientifico, grandezze fisiche, unità di misura, statistica ed errori,... **todo** aggiungere collegamento all'introduzione al metodo scientifico del bbook-physics-hs

### 1.2 Introduzione alla teoria atomica

- Breve storia:
  - 17xx, Lavoisier: conservazione massa
  - 1799, Proust: proporzioni definite: nelle reazioni che producono un determinato prodotto, i reagenti si combinano in proporzioni costanti e ben definiti
    - \* eccezione: Berthollet e i composti non-stechiometrici: solidi possono avere composizione non definita a causa dei difetti cristallini
  - 1804, Dalton: proporzioni multiple
  - 1805-1815 legge dei volumi di Gay-Lussac, Avogadro e il concetto di molecola. in **Stati della materia**

**todo** fare riferimento all'introduzione storica nel bbook-physics-hs:thermodynamics, e al video di Bressanini “vedere l'atomo”

### 1.3 Stati della materia

- Gas: leggi di Boyle, Charles, Gay-Lussac, Avogadro, gas perfetti; teoria cinetica; gas reali
- Liquidi
- Solidi

## 1.4 “Ordinamento” degli elementi chimici

- 1869-71, **Tavola periodica degli elementi di Mendeleev** *todo riferimento a F ckin genius?*, e caratteristiche atomi:
  - classificazione iniziata nella prima metà del XIX secolo
  - Proprietà:
    - \* peso atomico std
    - \* numero atomico
    - \* prima energia di ionizzazione
    - \* elettronegatività: tendenza di un atomo di attrarre verso sè  $e^-$  condivisi
    - \* stati di ossidazione **comuni**
    - \* config elettronica
  - Raggruppamento:
    - \* gruppi, colonne: elementi con stessa config elettronica esterna. Poiché le proprietà chimiche dipendono principalmente dalla config. elettronica, gli elementi nello stesso gruppo hanno caratteristiche chimiche simili
    - \* periodi, righe: elementi con lo stesso livello energetico; alcuni insiemi di elementi appartenenti allo stesso periodo mostrano proprietà simili, come il blocco *f* dei lantanidi e gli attinidi; nello stesso periodo ci sono variazioni monotone di:
      - raggio atomico: diminuisce, all'aumentare del numero di  $e^-$  e di *p*, poiché aumenta l'attrazione elettrica
      - energia di ionizzazione: aumenta, al diminuire del raggio e all'aumentare dell'attrazione elettrica, poiché diventa più difficile strappare un  $e^-$  all'atomo: serve una maggiore energia per allontanare un  $e^-$
      - elettronegatività: aumenta, all'aumentare dell'attrazione esercitata dagli  $e^-$  sul nucleo
      - affinità elettronica: ... **todo** come?
  - Configurazione elettronica esterna

## 1.5 Modelli atomici

### Esperimenti.

- Esperimenti e modelli, dall'atomo di Thompson all'atomo di Bohr ai primordi della meccanica quantistica; meccanica quantistica come teoria meccanica per la descrizione dell'atomo (1924: De Broglie; 1925: Heisenberg, Born, Jordan; 1926: Schrodinger;...)
- Rivisitazione tavola periodica, alla luce dei modelli atomici



## 1.6 Legami chimici

- **Regola ottetto** e notazione di **Lewis**

- regola per spiegare in maniera approssimata la formazione di legami chimici;
- tendenza a completare il livello elettronico esterno (“guscio di valenza”), per raggiungere una configurazione particolarmente stabile dal punto di vista energetico, e impedire la formazione di ulteriori legami;
- gli elementi dei primi gruppi della tavola periodica tendono a perdere  $e^-$
- gli elementi dei gruppi VI, VII tende ad acquisire  $e^-$ , liberando energia, chiamata **affinità elettronica**
- i gas nobili, l'He e gli elementi del gruppo VIII, hanno il guscio di valenza completo e tendono a non reagire
- idrogeno, litio e berillio, elementi “vicini” a He, raggiungono la configurazione completa con  $2 e^-$ , detta **duetto**
- metalli di transizione e a partire dal terzo periodo, gli elementi hanno guscio di valenza che può ospitare un numero maggiore di  $e^-$ , “*ottetto espanso*”
- **spiegazione in QM**: l'energia degli orbitali è determinata “quasi esclusivamente”, a parte la *struttura fine*, dal numero quantico principale. Il numero di stati con lo stesso numero quantico principale  $n$  è  $2n^2$  (2 dal principio di Pauli): quindi 2, 8, 18, .... La differenza di energia di livelli con  $n$  diverso è elevata, ... **todo salto di energia per attrarre ulteriori  $e^-$  quando il guscio di valenza è pieno**
- **Eccezioni**:  $s, d, \dots$

- Tipi di legami intramolecolari: legame ionico, covalente puro e polare
- Interazioni tra molecole: legame idrogeno, ... **todo altri legami?**
- Teorie per la descrizione del legame e geometria molecolare,
  - VSEPR
  - teoria del legame di valenza
  - ...

### Miscela.

- omogenee ed eterogenee; tecniche di separazione: filtro, centrifuga, decanter, cromatografo, distillazione

### Reazioni e trasformazioni della materia.

- Formalismo
- Legge di Lavoisier, proporzioni definite e multiple
- Calcolo reazioni chimiche: reagente limitante e in eccesso,
- Soluzioni, concentrazioni: legge di Raoult, legge di Henry, ...

### Reazioni e termodinamica.

- introduzione alla termodinamica Collegamento al bbook di fisica
- Gibbs-Duhem
- legge di Hess ed entalpia di reazione
- energia libera di Gibbs e spontaneità di una reazione

### Cinetica chimica

- velocità reazione

- reazioni spontanee e non; reazioni reversibili
- catalizzatori e altri fattori che influenzano la velocità di reazione

#### **Equilibrio chimico.**

- Equilibrio dinamico, legge di azione di massa;
- Fattori che influenzano l'equilibrio chimico, il principio di Le Chatelier
- concentrazioni agli equilibri, solubilità (sale in acqua), formazione precipitato, effetto dello ione comune sulla solubilità del sale

#### **Acidi, basi e pH**

- def; scala pH; acidi e basi deboli e forti; soluzione tampone; pH soluzione; titolazione acido-base; indicatore nelle titolazioni;
- idrolisi

#### **Elettrochimica**

- Numero di ossidazione; ossidante, riducente; ossidazione, riduzione; redox (forma molecolare e ionica); potere ox e red
- energia e spontaneità; coppie redox; elettrodi; celle galvaniche; pila di Daniell; trasformazione energia chimica/elettrica/termica; potenziali di cella
- equazione di Nerst; celle elettrolitiche; leggi di Faraday

#### **Chimica organica.**

- Alcani, alcheni e alchini
- Composti aromatici
- Gruppi funzionali