

# Chimica

Paolo Bettelini

## Contents

<b>1</b>	<b>Chimica</b>	<b>2</b>
1.1	Notazione scientifica . . . . .	2
1.2	Sistema Internazionale . . . . .	2
1.2.1	Grandezze fondamentali . . . . .	2
1.2.2	Grandezze derivate . . . . .	2
1.2.3	Misure . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Trasformazioni</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Classificazione</b>	<b>5</b>
3.1	Definizione . . . . .	5
3.2	Soluzioni (miscugli omogenei) . . . . .	6
3.3	Tecniche di separazione . . . . .	6
<b>4</b>	<b>Isotopi dell'idrogeno</b>	<b>7</b>
4.1	Deuterio . . . . .	7
4.2	Trizio . . . . .	7
<b>5</b>	<b>Acqua con deuterio e trizio</b>	<b>7</b>
5.1	Densità . . . . .	7

# 1 Chimica

Sistema  $\subseteq$  Ambiente  $\subseteq$  Universo.

Un sistema può essere:

- **Aperto:** se scambia materia/energia con l'ambiente.
- **Chiuso:** se scambia solo energia con l'ambiente.
- **Isolato:** se non scambia nè energia nè material con l'ambiente.

Studiare un sistema significa descrivere le sue proprietà

- **Qualitative:** possono essere definite senza avvalersi di misure.
- **Quantitative:** richiedono delle misure.

Le priorità misurabili sono delle *grandezze*.

## 1.1 Notazione scientifica

La notazione scientifica viene espressa come

$$a \cdot 10^k, \quad a \in [1, 10)$$

## 1.2 Sistema Internazionale

### 1.2.1 Grandezze fondamentali

Grandezza fisica	Simbolo della grandezza fisica	Nome dell'unità di misura	Simbolo dell'unità di misura
Lunghezza	$l$	metro	m
Massa	$m$	kilogrammo	kg
Tempo	$t$	secondo	s
Corrente elettrica	$I$	ampere	A
Temperatura	$T$	kelvin	K
Quantità di sostanza	$n$	mole	mol
Intensità luminosa	$i_v$	candela	cd

### 1.2.2 Grandezze derivate

Grandezza fisica	Nome dell'unità di misura	Simbolo dell'unità di misura	Definizione dell'unità di misura SI
Area	metro quadrato	$m^2$	
Volume	metro cubo	$m^3$	
Densità	kilogrammo al metro cubo	$kg/m^3$	
Forza	newton	N	$N = kg \cdot m/s^2$
Pressione	pascal	Pa	$Pa = N/m^2$
Energia, lavoro, calore	joule	J	$J = N \cdot m$
Velocità	metri al secondo	m/s	

### 1.2.3 Misure

Sottomultiplo	Prefisso	Simbolo	Multiplo	Prefisso	Simbolo
$10^{-1}$	deci-	d-	10	deca-	da-
$10^{-2}$	centi-	c-	$10^2$	etto-	h-
$10^{-3}$	milli-	m-	$10^3$	kilo-	k-
$10^{-6}$	micro-	$\mu$ -	$10^6$	mega-	M-
$10^{-9}$	nano-	n-	$10^9$	giga-	G-
$10^{-12}$	pico-	p-	$10^{12}$	tera-	T-

## 2 Trasformazioni

Le trasformazioni possono essere classificate come *chimiche* o *fisiche*.

### **Definition** Trasformazione chimica

Una *trasformazione chimica* modifica la sostanza.

Nelle trasformazioni chimiche, gli atomi sono gli stessi ma gli elementi sono diversi. Le particelle quindi mutano.

### **Definition** Trasformazione fisica

Una *trasformazione fisica* non modifica la materia ma il suo stato.

Nelle trasformazioni fisiche, la materia mantiene le sue proprietà e rimane invariata.

### **Example** Trasformazioni chimiche

- Combustione di una candela (anche fisica).
- Cottura di un uovo (le proteine cambiano).
- Formazione della ruggina.

### **Example** Trasformazioni fisica

- Combustione di una candela (anche chimica).
- Sbucciare una mela.
- Scaldare il tiosolfato di sodio.
- Dissoluzione dello zucchero nell'acqua.

## 3 Classificazione

### 3.1 Definizione

**Definition** Sostanza pura elementare

Una *sostanza pura elementare* è composta da un solo tipo di elemento.

**Definition** Sostanza pura composta

Una *sostanza pura composta* è composta da un solo tipo di composto.

**Definition** Soluzione

Una *soluzione* è una sostanza composta da diversi tipi di composti in maniera omogenea.

**Example** Sostanza pura composta

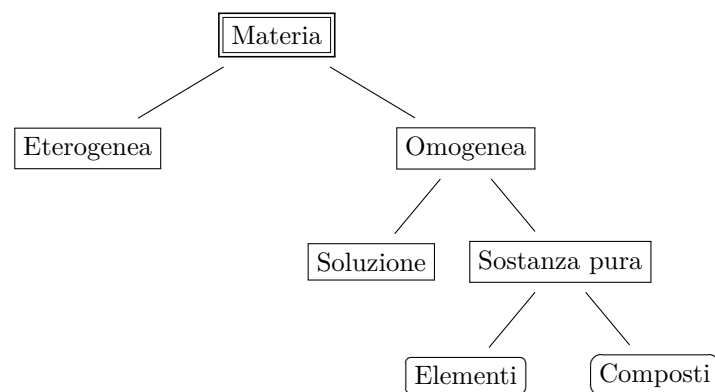
Acqua ( $H_2O$ )

**Example** Sostanza pura elementare

Azoto ( $N$ )

**Example** Soluzione

$50\%N + 50\%H_2$



- La materia può essere classificata come materia *eterogenea* e materia *omogenea*.
- La materia omogenea può essere classificata come *miscuglio omogeneo* (soluzione) oppure come *sostanza pura*.
- Le sostanze pure possono essere classificati come *elementi* oppure *composti*.

### 3.2 Soluzioni (miscugli omogenei)

Ogni soluzione è caratterizzata da un *soluto* ed un *solvente*.

#### Definition Solubilità

La *solubilità* è la quantità massima che una sostanza può essere sciolta da una determinata quantità di solvente.

La solubilità dipende dalle proprietà chimica e altri fattori come la temperatura. La solubilità dei gas diminuisce con l'aumento della temperatura.

Una soluzione è detta *satura* o *insatura* se ha raggiunto il suo quantitativo massimo o meno.

Quando un soluto viene sciolto in un solvente, il volume della soluzione aumenta, ma meno della somma dei due volumi. Questo è dato dal fatto che il soluto prende spazio fra le molecole del solvente.

### 3.3 Tecniche di separazione

#### Definition Decantazione

La *decantazione* si usa di solito per separare due liquidi di densità diversa sfruttando la gravità.

#### Example Decantazione

la separazione dell'olio e l'acqua.

#### Definition Distillazione

La *distillazione* sfrutta i diversi punti di ebollizione di due liquidi per separarli. La miscela viene riscaldata fino a quando solo uno delle due componenti diventa vapore, per poi spostarla e riaffreddarla.

#### Definition Cromatografia

La *cromatografia* sfrutta la tendenza delle sostanze a sciogliersi o interagire con diverse specie chimiche.

#### Definition Estrazione

L'*estrazione* si basa sulla maggiore o minore solubilità di un componente di un miscuglio in una certa miscela.

#### Definition Filtrazione

TODO

#### Definition Centrifugazione

TODO

## 4 Isotopi dell'idrogeno

### 4.1 Deuterio

Il primo isotopo dell'idrogeno è il *deuterio*, indicato con  $D$  o  $^2H$ . A differenza dell'idrogeno comune, il deuterio possiede un neutrone nel nucleo oltre al protone. A causa di questa caratteristica, il deuterio ha una massa atomica leggermente superiore rispetto all'idrogeno normale. Il deuterio è utilizzato in varie applicazioni, come nei reattori nucleari per la produzione di energia e come tracciante in studi scientifici e biologici.

### 4.2 Trizio

Il secondo isotopo dell'idrogeno è il trizio, indicato con  $T$  o  $^3H$ . A differenza dell'idrogeno comune, il trizio possiede due neutroni nel nucleo oltre al protone. A causa di questa composizione nucleare, il trizio ha una massa atomica maggiore rispetto agli altri isotopi dell'idrogeno. Il trizio è radioattivo e decade nel tempo con una emivita di circa 12,3 anni, emettendo particelle beta.

## 5 Acqua con deuterio e trizio

È possibile ottenere dell'acqua,  $H_2O$ , utilizzando gli isotopi  $D$  e  $T$  al posto di  $H$ .

Queste sostanze sono chiamate *acqua pesante* ( $D_2O$ ) e *acqua superpesante* ( $T_2O$ ).

### 5.1 Densità

	Acqua	Acqua pesante	Acqua Superpesante
Liquido ( $g/cm^3$ )	0.997	1.11	1.20
Solido ( $g/cm^3$ )	0.9168	1.105	?

Normalmente, le molecole dell'acqua che ghiaccia si organizzano, e creano molti spazi (caso unico). Questo implica che il ghiaccio abbia una densità minore dell'acqua, per cui esso galleggia se immerso nell'acqua.

Possiamo quindi notare dalla tabella come la versione solida dell'acqua pesante galleggi nell'acqua normale [1].

## References

- [1] 1.1 The Density of Deuterated Water. Purdue University Chemistry Education. URL: [https://chemed.chem.purdue.edu/demos/main\\_pages/1.1.html](https://chemed.chem.purdue.edu/demos/main_pages/1.1.html).