

## CONCETTI BASILARI

### Notazione esponenziale

- un esponente viene usato per illustrare un processo ripetuto di moltiplicazione o di divisione
- un esponente negativo rappresenta una divisione ripetuta
- variando il segno dell'esponente si ottiene il reciproco del numero
- un numero elevato alla prima potenza è il numero stesso, ed ogni numero elevato a zero ha valore 1
- un esponente frazionario simbolizza il processo di estrazione della radice di un numero
- la moltiplicazione e la divisione di numeri con esponente che hanno la stessa base si ottiene addizionando e sottraendo gli esponenti
- nella notazione scientifica il numero viene scritto come multiplo di due numeri, uno in notazione decimale e l'altro espresso come potenza di 10

$$a^3 = a \times a \times a$$

$$a^2 \times a^3 = a^{2+3} = a^5$$

$$(a^2)^3 = a^2 \times a^2 \times a^2 = a^{2 \times 3} = a^6$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^3 = \frac{a^3}{b^3}$$

$$\frac{a^5}{a^2} = a^{5-2} = a^3$$

$$\frac{a^5}{a^4} = a^{5-4} = a^1 = a$$

$$\frac{a^2}{a^4} = a^{2-4} = a^{-2} = \frac{1}{a^2}$$

$$\frac{a^2}{a^2} = a^{2-2} = a^0 = 1$$

$$a^{\frac{1}{2}} \times a^{\frac{1}{2}} = a^{\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\right)} = a^1 = a$$

$$a^{\frac{2}{3}} = (a^2)^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{a^2}$$

## Notazione logaritmica

Un logaritmo (log) di un numero è la potenza alla quale alcuni numeri base (di 10) devono essere elevati per ottenere il numero desiderato. Così un logaritmo decimale è un esponente della base 10.

- il log di un prodotto è la somma dei logaritmi dei singoli numeri moltiplicati  
 $\log ab = \log a + \log b$
- il log di un quoziente è la differenza fra il log del dividendo ed il log del divisore  
 $\log a/b = \log a - \log b$
- il log del numero elevato a potenza è il prodotto tra l'esponente ed il log del numero  
 $\log a^b = b \log a$

$$\log ab = \log a + \log b$$

$$\log \frac{a}{b} = \log a - \log b$$

$$\log 1 = 0 \text{ quindi } 10^0 = 1$$

$$\log \frac{1}{a} = \log 1 - \log a = -\log a$$

$$\log a^n = (\log a + \log a + \dots \log a) = n \log a$$

$$\log a^2 = \log a + \log a = 2 \log a$$

$$\log a^{-2} = -2 \log a = 2 \log \frac{1}{a}$$

$$\log \sqrt[n]{a} = \log a^{\frac{1}{n}} = \frac{1}{n} \log a$$

$$\log \sqrt{a} = \log a^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} \log a$$

## Sistema Internazionale (Systeme International d'Unites)

Grandezza	Unità di misura	Simbolo
Tempo	secondo	s
Lunghezza	metro	m
Massa	kilogrammo	kg
Temperatura	kelvin	K
Quantità di sostanza	mole	mol
Intensità di corrente elettrica	ampere	A
Intensità luminosa	candela	cd

Il *metro* rappresenta la distanza percorsa dalla luce, nel vuoto, in  $1/299792458$  di secondo.

Il *kilogrammo* rappresenta la massa di un prototipo cilindrico di platino e iridio conservato a Sevrés in Francia. È l'unica unità di base che viene ancora definita con l'utilizzo di un oggetto materiale e che possiede un prefisso (chilo).

Il *secondo* rappresenta l'intervallo di tempo in cui si verificano 9192631770 periodi di vibrazione dell'atomo cesio<sup>133</sup>.

L'*ampere* rappresenta la corrente prodotta da una forza specifica tra due barre parallele poste a 1 metro di distanza nel vuoto.

Il *kelvin* rappresenta  $1/273.16$  della temperatura termodinamica del punto triplo dell'acqua.

La *candela* rappresenta l'intensità di una sorgente luminosa specifica, che emette una specifica quantità di potenza in una determinata direzione.

La *mole* rappresenta la quantità di materia contenuta in un numero di unità pari agli atomi contenuti in 0.012 kg di carbonio<sup>12</sup>.

*La mole di una specie chimica è uguale a  $6.022 \times 10^{23}$  (numero di Avogadro) atomi, molecole, ioni, elettroni o coppie di ioni. la Massa molare (M) di una sostanza è la massa espressa in grammi di una mole di quella sostanza.*

## prefisso



yotta [Y]	1 000 000 000 000 000 000 000 000 000 = $10^{24}$	← moltiplicatore
zetta [Z]	1 000 000 000 000 000 000 000 000 = $10^{21}$	
exa [E]	1 000 000 000 000 000 000 000 = $10^{18}$	
peta [P]	1 000 000 000 000 000 000 = $10^{15}$	
tera [T]	1 000 000 000 000 = $10^{12}$	
giga [G]	1 000 000 000 un miliardo	
mega [M]	1 000 000 un milione	
kilo [k]	1 000 mille	
etto [h]	100 cento	
deca [da]	(negli Stati Uniti) [dk] 10 dieci	

## 1

deci [d] 0.1 un decimo

centi [c] 0.01 un centesimo

milli [m] 0.001 un millesimo =  $10^{-3}$

micro [μ] 0.000 001 un milionesimo =  $10^{-6}$

nano [n] 0.000 000 001 un miliardesimo =  $10^{-9}$

pico [p] 0.000 000 000 001 =  $10^{-12}$

femto [f] 0.000 000 000 000 001 =  $10^{-15}$

atto [a] 0.000 000 000 000 000 001 =  $10^{-18}$

zepto [z] 0.000 000 000 000 000 000 001 =  $10^{-21}$

yocto [y] 0.000 000 000 000 000 000 000 001 =  $10^{-24}$

## Concentrazione

In generale la concentrazione di una soluzione è una misura della quantità di soluto presente in una data quantità di solvente o di soluzione.

Le soluzioni sono sistemi omogenei a due o più componenti, dei quali uno, detto solvente, funge da mezzo disperdente e l'altro (o gli altri) detto soluto, è disperso nel solvente allo stato molecolare o ionico.

Una soluzione è una miscela omogenea (la sua composizione e le sue proprietà sono uniformi in ogni parte del campione).

Il solvente è il componente presente in quantità maggiore o che determina lo stato della materia in cui la soluzione esiste.

Il soluto è un componente presente in quantità minore.

Le soluzioni possono essere:

gassose → gas in un gas;

solide → solido in un solido (leghe);

liquide → gas in un liquido, liquido in un liquido, solido in un liquido

La quantità di soluto o di solvente possono essere espresse in numero di moli ( la mole rappresenta il numero di grammi di sostanza pari alla sua massa molecolare;  $M$ ), massa o volume per cui vi sono diversi modi di esprimere la concentrazione di una soluzione:

- **Molarità**

E' il numero di moli di soluto presenti in un litro di soluzione:

$$\text{Molarità} = \frac{\text{moli di soluto}}{\text{litri di soluzione}}$$

Le unità sono mol/litro ma sono generalmente indicate con M.

- **Normalità**

E' il numero di equivalenti di soluto presenti in un litro di soluzione:

$$\text{Normalità} = \frac{\text{equivalenti di soluto}}{\text{litri di soluzione}}$$

$n^\circ$  Equivalenti = grammi/peso Equivalente (peso Equivalente = Massa Molecolare/n)

dove  $n = H^+$ ;  $OH^-$ ;  $e^-$ ;

$n$  = rapporto stechiometrico della reazione considerata. Nelle reazioni di combinazione di ioni (acido – base)  $n$  rappresenta il numero di  $H^+$  sostituiti nelle reazioni di sostituzione. Nelle reazioni in cui c'è un trasferimento di elettroni,  $n$  rappresenta il numero totale di elettroni scambiati dalla molecola nella reazione.

- **Percentuale in massa di soluto**

E' definita come

$$\% \text{ massa di soluto} = \frac{\text{massa di soluto}}{\text{massa della soluzione}} \times 100$$

- **Molalità**

E' il numero di moli di soluto per chilo di solvente:

$$\text{molalità} = \frac{\text{moli di soluto}}{\text{kg di solvente}}$$

Le unità sono mol/kg ma sono generalmente indicate con  $m$ .

- **Frazione molare**

Per una soluzione fra due componenti A e B la frazione molare di A è definita:

$$x_A = \frac{\text{moli di A}}{\text{moli totali soluzione}} = \frac{\text{moli di A}}{\text{moli di A} + \text{moli di B}}$$

## Diluizioni

- **millimoli**

Si può utilizzare la relazione **M x ml = millimoli** per calcolare la diluizione richiesta per preparare una soluzione ad una certa concentrazione a partire da una soluzione

più concentrata. Se si desidera preparare 500ml di una soluzione 0.100 M diluendo una soluzione più concentrata, bisogna calcolare le millimoli della soluzione che devono essere prelevate. Da queste si può calcolare il volume della soluzione più concentrata che dev'essere diluito a 500 ml.

$$M_{\text{finale}} \times ml_{\text{finale}} = M_{\text{originale}} \times ml_{\text{originale}}$$

- **Regola della croce**

Determinazione dei rapporti delle miscele nelle quali si devono mescolare A) due soluzioni della medesima sostanza di concentrazione nota o B) una soluzione a concentrazione nota con solvente puro

A) Due soluzioni: 96% e 75%

Si desidera ottenere una soluzione all' 80%

96	senso di lettura	5
	80	
75	senso di lettura	16

Si devono mescolare:

5 parti di soluzione al 96%

16 parti di una soluzione al 75%

B) Due soluzioni: 96% e solvente puro

Si desidera ottenere una soluzione al 40%

96	senso di lettura	40
	40	
0	senso di lettura	56

Si devono mescolare:

40 parti di soluzione al 96%

56 parti di solvente puro