

Insegnamento di Chimica Generale
083424 - CCS CHI e MAT

 POLITECNICO DI MILANO



Esercizi su Cifre Significative e Funzioni Matematiche

Prof. Attilio Citterio

Dipartimento CMIC “Giulio Natta”

<http://iscamap.chem.polimi.it/citterio/education/general-chemistry-exercises/>



Determinazione del N° di Cifre Significative

Indicare il numero di cifre significative in ciascuna delle seguenti quantità:
c. 5.02 ml _____ d. $23.0 \times 10^5 \text{ anni}$ _____

c. 5.02 ml

c1 il numero ha un punto decimale

c2 gli zero dopo o prima del decimale si contano come significativi

Il numero 5.02 ml ha **3 cifre significative**

d. $23.0 \times 10^5 \text{ anni}$

d.1 il numero ha un punto decimale

d.2 gli zero dopo o prima del decimale si contano come significativi

Il numero $23.0 \times 10^5 \text{ anni}$ ha **3 cifre significative**

Determinazione del N° di Cifre Significative

Quali misure possiede tre cifre significative?

a. 300 km b. 0.003 km c. 0.300 km d. $3 \times 10^3 \text{ km}$

a. 300 km (1 cifra significativa)

a1 se non c'è il punto gli zero non sono significativi.

b. 0.003 km (1 cifra significativa)

b1 tutte le cifre sono significative eccetto quelle usate per posizionare il punto decimale

c. 0.300 km

c1 tutte le cifre sono significative eccetto quelle usate per posizionare il punto decimale

c2 gli zero dopo o prima del decimale si contano come significativi.

0.300 km possiede 3 cifre significative

d. $3 \times 10^3 \text{ km}$ (1 cifra significativa)



Cifre Significative nei Calcoli

Se un calcolo fornisce un numero con troppe cifre, lo si deve arrotondare. Le seguenti regole ci forniscono le relative cifre significative. Ricordarsi!

1. **Moltiplicazione e divisione**: il risultato contiene lo stesso numero di cifre significative della misura con il minor numero di cifre significative

$$9.2 \text{ cm} \times 6.80 \text{ cm} \times 0.3744 \text{ cm} = 23.4225 \text{ cm}^3 = 23 \text{ cm}^3$$

2. **Addizione e sottrazione**: il risultato ha lo stesso numero di decimali della misura con il minor numero di decimali.

$$83.5 \text{ mL} + 23.28 \text{ mL} = 106.78 \text{ mL} = 106.8 \text{ mL}$$



Cifre Significative nei Calcoli

Eeguire il seguente calcolo trattando correttamente le cifre significative:

$$4.980 \text{ L} + 2.77 \text{ ml} + 0.18249 \text{ L}$$

$$4.980 \text{ L} + 2.77 \text{ ml} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ ml}} + 0.18249 \text{ L} =$$

$$4.980 \text{ L} + 0.00277 \text{ L} + 0.18249 \text{ L} = 5.16526 \text{ L} = 5.165 \text{ L}$$

$$4980 \text{ ml} + 2.77 \text{ ml} + 182.49 \text{ ml} = 5165.26 \text{ ml} = 5165 \text{ ml}$$

Addizione e sottrazione: *il risultato ha lo stesso numero di decimali della misura con il minor numero di decimali.*

N.B. - Se la cifra rimossa è inferiore a 5, il numero che la precede non si modifica.



Cifre Significative nei Calcoli

Eeguire il seguente calcolo trattando correttamente le cifre significative:

Sommare 36.65 g a 3.106 kg

$$36.65 \text{ g} + 3.106 \text{ kg} = 0.03665 \text{ kg} + 3.106 \text{ kg} = 3.14265 \text{ kg} = 3.143 \text{ kg}$$

$$36.65 \text{ g} + 3.106 \text{ kg} = 36.65 \text{ g} + 3106 \text{ g} = 3142.65 \text{ g} = 3143 \text{ g}$$

Addizione : *il risultato ha lo stesso numero di decimali della misura con il minor numero di decimali.*

Se la cifra rimossa è superiore a 5, il numero che la precede viene aumentato di 1.



Cifre Significative nei Calcoli

Eeguire il seguente calcolo trattando correttamente le cifre significative:

$$0.3811 \times 273.0$$

$$0.3811 \times 273.0 = 104.0403 = 104.0$$

Moltiplicazione : il risultato contiene lo stesso numero di cifre significative della misura con il minor numero di cifre significative

N.B. - Se la cifra rimossa è inferiore a 5, il numero che la precede non si modifica.



Regole di Arrotondamento

- 1. Se la cifra rimossa è superiore a 5, il numero che la precede viene aumentato di 1. Così 5.379 si arrotonda a 5.38 con 3 cifre significative.**
- 2. Se la cifra rimossa è inferiore a 5, il numero che la precede non si modifica. Così, 5.374 si arrotonda a 5.37.**
- 3. Se la cifra rimossa è pari a 5, seguita solo da zeri:**
 - a) se quella che precede è pari, non si cambia.**
 - b) se quella che precede è dispari, si aumenta di 1.**
- 4. Se la cifra rimossa è pari a 5, senza cifre non zero successive: quella che precede si aumenta di 1.**

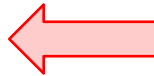
Tenere sempre 2 o 3 cifre significative extra nel corso di calcoli successivi, quindi arrotondare alla fine.



Esercizi 1-2

1) Dei seguenti nome/simbolo combinazioni di elementi, quale è sbagliato?

- (a) uranio/U
- (b) zolfo/S
- (c) azoto/N
- (d) potassio/P
- (e) ferro/Fe



2) Il simbolo chimico per il manganese è:

- (a) Ma
- (b) Mo
- (c) Mn
- (d) Ga
- (e) Mg





Esercizi 3 e 4

3) Un cubo di lato 1.2 inch ha una massa di 36 grammi. Qual è la sua densità in g/cm^3 ?

- (a) 21
- (b) 2.2
- (c) 30.
- (d) 1.3
- (e) 14

$$1 \text{ m} = 39.3700 \text{ inch}$$

$$? \text{ cm} = 1.2 \text{ in} \times \frac{1 \text{ m}}{39.3700 \text{ in}} \times \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 3.0480 \text{ cm}$$

$$d \text{ ? } \text{ g} \cdot \text{cm}^{-1} = \frac{36 \text{ g}}{(3.0 \text{ cm})^3} = 1.333 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-1} = 1.3 \text{ (dopo arrotond.)}$$

4) Identificare le affermazioni SBAGLIATE.

- (a) Elio in un pallone: un elemento
- (b) Pittura: una miscela
- (c) L'acqua potabile: un composto
- (d) Mercurio in un barometro: un elemento
- (e) Bronzo: un elemento





Esercizio 5

5) Quale risposta include tutti le seguenti trasformazioni che sono trasformazioni chimiche e non trasformazioni fisiche?

- I. Congelamento dell'acqua
- II. Corrosione del ferro
- III. Inserire un pezzo di ferro nell'acido cloridrico (si produce H_2)
- IV. Bruciare un pezzo di legno
- V. Emissione di luce da una lampada a cherosene.

- (a) III e IV
- (b) II e V
- (c) I, II, III, IV, e V
- (d) II, III, e V
- (e) II, III, IV, e V





Esercizio 6

Qual è la massa di 0.11 moli di Rame?

Qual è la massa di 0.11 moli di atomi ^{63}Cu ?

- MW (Cu)=? 63.546 g/mol

$$1\text{N} \times \text{u} = 1\text{g}$$

- MW (^{63}Cu): 62.9295975 u abbondanza 0.6915
- MW (^{65}Cu): 64.9277895 u abbondanza 0.3085

$$\text{a) } ?\text{ g} = 0.01\text{mol} \cdot 63.546 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0.63546\text{g}$$

$$\text{b) } ?\text{ g} = 0.01\text{mol} \cdot 62.9295975 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0.629295975\text{g} = 0.63\text{g}$$



Formule a-dimensionali

- L'analisi dimensionale di ogni equazione deve essere da un punto di vista delle dimensioni **consistente**:
- I termini nelle due parti dell'equazione devono avere le stesse dimensioni
- Ad esempio: la distanza x percorsa nel tempo t da un oggetto che parte da fermo e si muove a costante accelerazione è:

$$x = at^2 / 2$$

- Verifichiamo la consistenza dimensionale:
- L'accelerazione è misurata in unità di m/s^2 . Ha le dimensioni $[a] = L / T^2$,
- e quindi i termini dell'equazione sono:

$$\bullet \quad L = (L / T^2) \times T^2 = L$$



Supponiamo che si effettui una misura della velocità di un corpo in movimento a vari istanti di tempo. Supponiamo inoltre che i risultati di questa misura indichino che la velocità v può essere espressa in funzione del tempo t sotto forma di un polinomio di secondo grado:

$$v(t) = at^2 + bt + c$$

dove a , b , c sono tre coefficienti il cui valore numerico viene ottenuto dai dati misurati. Vogliamo conoscere quali sono le dimensioni di questi coefficienti.

Risoluzione:

L'analisi dimensionale indica: $[Lt^{-1}] = [a][t^2] + [b][t] + [c]$

Da cui: $[a] = [Lt^{-3}]$; $[b] = [Lt^{-2}]$; $[c] = [Lt^{-1}]$

Nel sistema SI?



Organizzazione - Equazioni

$\alpha_{H_2A} = \frac{[H^+]^2}{[H^+]^2 + [H^+]K_{a1} + K_{a1}K_{a2}}$	$\frac{N^*}{N_o} = \left(\frac{g^*}{g_o}\right) e^{\frac{-\Delta E}{kT}}$	$v\lambda = \frac{c}{n}$	$E = h\nu$
$[H^+] = \left(\frac{K_{a1}K_{a2}F + K_{a1}K_w}{K_{a1} + F}\right)^{1/2}$	$[x] = \frac{\begin{vmatrix} A' & \varepsilon_y'b \\ A'' & \varepsilon_y''b \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \varepsilon_x'b & \varepsilon_y'b \\ \varepsilon_x''b & \varepsilon_y''b \end{vmatrix}}$	$[y] = \frac{\begin{vmatrix} \varepsilon_x'b & A' \\ \varepsilon_x''b & A'' \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \varepsilon_x'b & \varepsilon_y'b \\ \varepsilon_x''b & \varepsilon_y''b \end{vmatrix}}$	$\bar{v} = \frac{1}{\lambda}$
$pH = pK_a + \log \frac{[Base]}{[Acido]}$	$x = \frac{-b \pm (b^2 - 4ac)^{1/2}}{2a}$	$\alpha_{HA} = \frac{[H^+]}{K_a + [H^+]}$	$A = -\log T = \varepsilon bc$
$\frac{C_{soluto}}{C_{standard}} = F \frac{area_{soluto}}{area_{standard}}$	$\%e_t = \left(\%e_x^2 + \%e_y^2 + \dots\right)^{1/2}$	$e_t = \left(e_x^2 + e_y^2 + \dots\right)^{1/2}$	$K_a K_b = K_w$
$k_{x,y} = \frac{risposta \ ad \ y}{risposta \ a \ x}$	$E = E^\circ - \frac{0.05916}{n} \log Q$	$q = nF$	$\Delta G = -nFE$