

a.a. 09-10

CHE COSA SI FA COMUNEMENTE IN UN LABORATORIO CHIMICO ?

Si fanno....

pesate

trasferiscono liquidi e solidi

soluzioni

titolazioni

cromatografie

estrazioni

ricristallizzazioni

filtrazioni

sintesi ed analisi

diluizioni

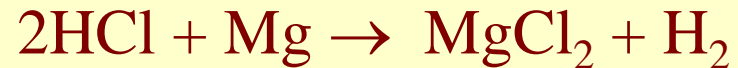
Si usano molte apparecchiature (vetro, plastica, porcellana, acciaio, teflon...) e strumentazioni elettroniche !

REAZIONE CHIMICA

Processo in cui 1 o più sostanze si trasformano

SINTESI

Processo in cui si formano dei prodotti dalla reazione di uno o più reattivi



ANALISI

Processo in cui si determina la composizione di un sistema o la concentrazione di un componente in un sistema

PURIFICAZIONE

Processo in cui si purifica un componente dagli altri



**Ricristallizzazione
Estrazione
Cromatografia**

TITOLAZIONE

Processo mediante il quale si determina la quantità di una sostanza

Concentrazione di una soluzione: esprime il rapporto tra le quantità di soluto e solvente.

Modi per esprimere la concentrazione di una soluzione

massa molecolare = mm

mm = somma delle ma

massa equivalente = me

| | | |
|------|--------------------|------------------------------|
| me = | negli acidi | $\frac{mm}{n^{\circ}H^{+}}$ |
| | nelle basi | $\frac{mm}{n^{\circ}OH^{-}}$ |
| | nelle redox | $\frac{mm}{n^{\circ}e^{-}}$ |

n° di moli per i solidi = g / mm

n° di equivalenti per i solidi = g / me

Molarità (M) di una soluzione: n° di moli di soluto contenute in un litro di soluzione.

Molalità (m) di una soluzione: n° di moli di soluto contenute in un Kg di solvente. **Indipendente dalla T**

Normalità (N) di una soluzione: n° di equivalenti di soluto contenuti in un litro di soluzione.

Frazione molare (X_A): n°moli A/(n°totale di moli presenti)

Concentrazione in percentuale (%)

Ci sono tre modi comuni per esprimere la composizione di una soluzione in %:

$$\% \text{ in peso (w/w)} = (\text{peso soluto} / \text{peso soluzione}) \times 100$$

$$\% \text{ in volume (v/v)} = (\text{volume soluto} / \text{volume soluzione}) \times 100$$

$$\% \text{ in peso/volume (w/v)} = (\text{peso soluto} / \text{volume soluzione}) \times 100$$

Attenzione: in ogni caso il denominatore si riferisce sempre a **tutta la soluzione e non al solo solvente.**

Parti per milione (ppm): per soluzioni molto diluite

$$\text{ppm} = (\text{peso soluto} / \text{peso solvente}) \times 10^6$$

n° di moli in una soluz. = Molarità × Volume (in L)
n° di equivalenti in una soluz. = Normalità × Volume (in L)

1 milliequivalente = 1/1000 di un equivalente

1 millimole = 1/1000 di mole:

esempio una soluzione 0.2 molare = 200 millimolare

La normalità è uguale oppure un multiplo della molarità.

RIASSUMENDO

SE IL SOLUTO E' SOLIDO

$$\text{mol} = \frac{\text{g}}{\text{mm}}$$

$$\text{equiv} = \frac{\text{g}}{\text{me}}$$

SE IL SOLUTO E' IN SOLUZIONE

$$\text{mol} = M \times V$$

$$\text{equiv} = N \times V$$

- Diluizione di una soluzione con solvente (H₂O):

Poiché in una diluizione non cambia il numero di moli o di equivalenti del soluto,

$$\mathbf{n^\circ \text{ moli iniz.} = n^\circ \text{ moli fin.}}$$

$$\mathbf{n^\circ \text{ equiv iniz.} = n^\circ \text{ equiv. fin.}}$$

Ma $n^\circ \text{ moli} = M \times V$ e quindi:

$$\mathbf{M_i \times V_i = M_f \times V_f}$$

oppure

$$\mathbf{N_i \times V_i = N_f \times V_f}$$

- Diluizione in seguito al mescolamento di due soluzioni a diversa concentrazione (se i volumi sono additivi):

$$M_f = \frac{M_1 \times V_1 + M_2 \times V_2}{V_1 + V_2}$$

$$N_f = \frac{N_1 \times V_1 + N_2 \times V_2}{V_1 + V_2}$$

Se i volumi non sono additivi al posto di $V_1 + V_2$ si deve mettere l'effettivo volume totale.

1) Preparare una soluzione al 7% w/w di NaCl in acqua.

Pesare 7 g di NaCl e metterli in 93 g di H₂O

**2) Preparare 50 mL di una soluzione 0.2 M di NaCl in acqua.
(pm NaCl = 58.443)**

1 M significa 1 mole/L di soluzione

$$\text{n. moli da pesare} = M \times V = 0.2 \times 0.05 = 0.01 \text{ moli}$$

$$\text{peso in g} = \text{n. moli} \times \text{peso molecolare}$$

$$\text{g da pesare} = 0.01 \times 58.443 = 0.5844 \text{ g}$$

Si aggiunge H₂O fino a volume totale di 50 mL in un matraccio tarato.

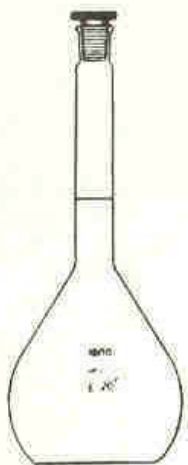
Preparare 100 mL di una soluzione 0.250 M di HCl per diluizione da una soluzione 3.86 M.

DILUIZIONE \longrightarrow $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$ $V_1 = M_2 \times V_2 / M_1$

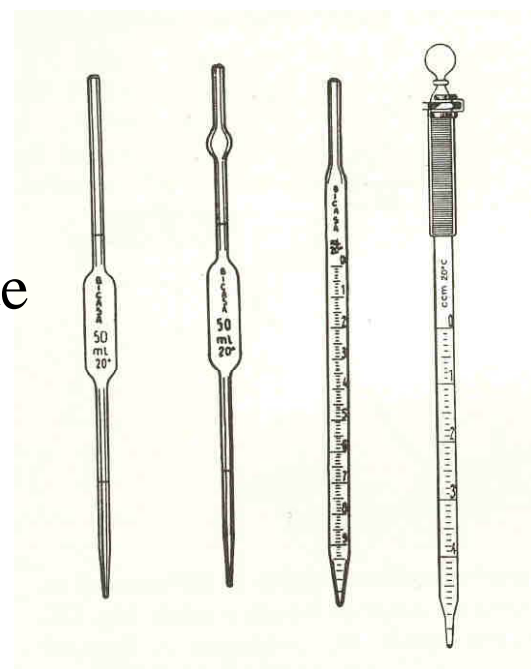
$$M_2 = 0.250 \quad V_2 = 100 \text{ mL} \quad M_1 = 3.86$$

$$V_1 = 0.250 \times 100 / 3.86 = 6.48 \text{ mL}$$

Matraccio
tarato



pipette



1000 mL di una soluzione contenente un soluto A di conc. 0.1 M sono versati nel mare che viene idealmente ed omogeneamente mescolato.

Determinare quante molecole di A sono contenute in 50 mL di mare.

r terrestre medio = 6378 Km

profondità marina media = 4000 m

sup marina = 2/3 sup totale terrestre

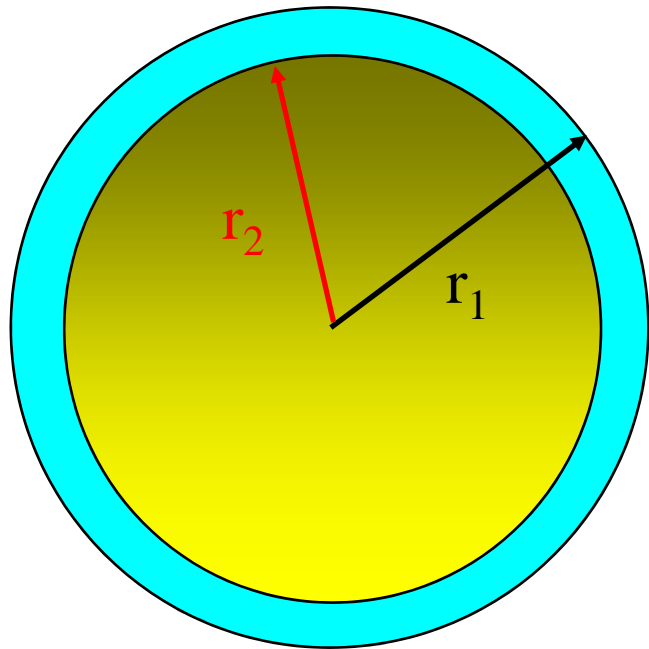
DILUIZIONE



$$M_i \times V_i = M_f \times V_f$$

$$V_f = ? \quad V_{\text{sfera}} = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$r_1 = 6378 \text{ Km}$$



$$V_1 = \frac{4}{3} \pi 6378^3 = 1.0868 \times 10^{12} \text{ Km}^3$$


$$r_2 = 6374 \text{ Km}$$

$$V_2 = \frac{4}{3} \pi 6374^3 = 1.0847 \times 10^{12} \text{ Km}^3$$

$$V_{\text{mare}} = \frac{2}{3}(V_1 - V_2) = 1.4 \times 10^9 \text{ Km}^3$$

$$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$$
$$1 \text{ Km}^3 = 1 \times 10^{12} \text{ dm}^3$$

???



Nel mare ci sono $(1.4 \times 10^9 \text{ Km}^3) \times (1 \times 10^{12} \text{ dm}^3 / \text{Km}^3)$

$$= 1.4 \times 10^{21} \text{ dm}^3 = \text{L}$$

$$0.1 \times 1 \text{ L} = M_f \times 1.4 \times 10^{21} \text{ L}$$

$$M_f = 0.1 \times 1 / 1.4 \times 10^{21} = 7.1 \times 10^{-23}$$

N° moli in 50mL = ?

$$x : 50 \text{ mL} = 7.1 \times 10^{-23} : 1000 \text{ mL}$$

$$x = 3.55 \times 10^{-24} \text{ moli in 50 mL}$$

$$1 \text{ mole} : 6.023 \times 10^{23} \text{ molecole} = 3.55 \times 10^{-24} : x$$

x = 2 molecole circa