

Mole e Massa Molare

Ossigeno

PA = 16,00 u (dalla tavola periodica)

16 grammi a quanti atomi corrispondono?

Si è trovato che in 16g sono presenti **$6,022 \cdot 10^{23}$ atomi**

dove **$6,022 \cdot 10^{23} = N_A = \text{Numero di Avogadro}$**

Idrogeno PA = 1,008 u

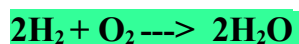
$6,022 \cdot 10^{23}$ atomi di idrogeno hanno una massa di 1,008 grammi

si definisce quindi:

Mole simbolo= n, unità di misura = mol

1 mole è un numero di avogadro di particelle

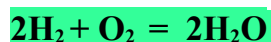
applichiamo il concetto a una reazione chimica;



vuol dire che:

2 molecole di idrogeno reagiscono con 1 molecola di ossigeno per formare 2 molecole di acqua

una reazione chimica è come un'equazione matematica dove il segno uguale è rappresentato dalla freccia



poiché in un'equazione se moltiplico tutti i termini per lo stesso numero il risultato non cambia, moltiplico tutti i termini per $6,022 \cdot 10^{23}$ cioè per il numero di Avogadro:



cioè:



2 moli di idrogeno reagiscono con 1 mole di ossigeno per formare 2 moli di acqua

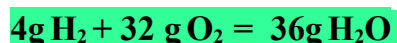
In termini di massa:

1 mol $\text{H}_2 = 2\text{g}$,

1 mol $\text{O}_2 = 32\text{g}$

1 mol $\text{H}_2\text{O} = 2\text{g} + 16\text{g} = 18\text{g}$

ottengo:



ovviamente rimane verificata la legge di Lavoisier

Riepilogo:

Grandezze incontrate:

1) **Mole**

simbolo= **n**, unità di misura = **mol**

1 mole è un numero di avogadro di particelle

2) **Massa Molare**

simbolo= **MM**, unità di misura = **g/mol**

è la **massa di una mole espresso in grammi**, si ricava dai pesi molecolari cambiando solamente l'unità di misura ma non il valore numerico

NaCl MM?

PA (Na) = 23 u

PA (Cl) = 35 u

PM (NaCl) = 58 u

MM (NaCl) = 58 g/mol

Il passaggio dai grammi alla mole e viceversa

15g NaCl

a quante moli corrispondono?

1 mol ha massa 58g

1 mol : 58g = x mol : 15g

$x = (15 \cdot 1) / 58 = 0,26 \text{ mol}$

$n = m/MM$ per trasformare i grammi in moli

$m = n \cdot MM$ per trasformare le moli in grammi

esercizio:

1,5 g K_2SO_4 n = ?

MM = 174 g/mol

$n = m/MM = 1,5/174 = 8,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

0,36 mol glucosio $C_6H_{12}O_6$

$$C = 12 \times 6 = 72$$

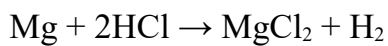
$$H = 1 \times 12 = 12$$

$$O = 16 \times 6 = 96$$

PA 180u

$$MM = 180 \text{ g/mol} \quad m = n \cdot MM = 0,36 \cdot 180 = 64,8 \text{ g}$$

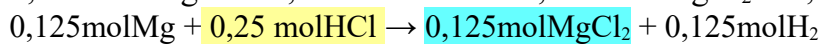
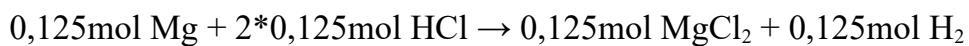
esercizio:



dati: 3g Mg

- 1) quanto HCl è necessario per far reagire il magnesio
- 2) quanto $MgCl_2$ si forma

$$n \text{ Mg} = 3\text{g}/24\text{g/mol} = 0,125\text{mol}$$



- 1) $m = n \cdot MM = 0,25\text{mol} \cdot 36\text{g/mol} = 9,0 \text{ g}$
- 2) $m = n \cdot MM = 0,125\text{mol} \cdot 94 \text{ g/mol} = 11,75\text{g}$

La concentrazione molare (Molarità)

già visto: $C_{m/m} = m_{\text{soluto}} / m_{\text{soluzione}}$

$$C_{v/v} = V_{\text{soluto}} / V_{\text{soluzione}}$$

$$C_{m/v} = m_{\text{soluto}} / V_{\text{soluzione}}$$

molarità $C = n_{\text{soluto}} / V_{\text{soluzione}}$ unità di misura: mol/L (M)

Volume espresso in litri

(moli di soluto in un litro di soluzione)

$$n = m / MM$$

es. HCl 0,15 mol/L → HCl 0,15 M

si deve preparare 250 mL di soluzione
come si fa?

Si utilizza il matraccio

- si pesa la quantità di soluto sulla bilancia e lo si introduce nel matraccio
- si aggiunge acqua fino alla tacca del matraccio

$$MM_{\text{HCl}} = 1 + 35,5 = 36,5 \text{ g/mol}$$

$$\text{dati: } V = 250 \text{ mL}$$

$$C = 0,15 \text{ M}$$

$$\text{calcolo } n: \quad n = CV = 0,15 \text{ mol/L} * 0,25 \text{ L} = 0,0375 \text{ mol}$$

$$m = n * MM = 0,0375 * 36,5 = 1,37 \text{ g}$$

calcolare la conc molare della seguente soluzione:

2,5 g K_2SO_4 in 750 mL di soluzione → 0,75 L

$$MM = 39 * 2 + 32 + 16 * 4 = 174 \text{ g/mol}$$

$$n = m / MM = 2,5 \text{ g} / 174 \text{ g/mol} = 0,014 \text{ mol}$$

$$C = n / V = 0,014 / 0,75 = 0,019 \text{ mol/L} \quad C = m / (MM * V)$$

DILUIZIONE DI SOLUZIONI

1 bottiglia $V=1L$ di HCl 2M

devo utilizzare HCl $C=0,25M$ $V=500\text{ mL}$

HCl 2M \rightarrow 500mL HCl 0,25M ?

soluzione concentrata soluzione diluita

soluz 1

soluz 2

n_1 moli di HCl n_2

diluizione: aggiungo solvente, il soluto non varia

$$n_1 = n_2$$

conc molare $C = n/V$

$$n = CV$$

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

attenzione **NON E' UNA PROPORZIONE**

esempio: HCl 2M \rightarrow 500mL HCl 0,25M

dati: soluzione 1 $\rightarrow C_1 = 2\text{mol/L}$

soluzione 2 $\rightarrow V_2 = 500\text{ mL}$, $C_2 = 0,25\text{mol/L}$

manca: V_1

$$V_1 = V_2C_2/C_1 = 500\text{mL} * 0,25M / 2M = 62,5\text{ mL}$$