

Concentration Molaire

A savoir:**Calculer une quantité matière à partir d'une masse**

La masse molaire atomique d'un élément chimique (M en g.mol^{-1}), qui est la masse d'une mole d'atomes de cet élément permet de lier la quantité de matière (n) et la masse par la relation suivante :

$$n = m/M$$

Exemple :

On peut déterminer la quantité de matière d'un échantillon de 36 g d'eau (H_2O) :

Données : $m = 36,0 \text{ g}$ $M(\text{H}_2\text{O}) = 18,0 \text{ g}$

Expression littérale : $n = m/M$

Application numérique : $n = 36,0 / 18,0 = 2,0 \text{ mol}$

La quantité de matière d'un échantillon de 36 g d'eau est donc de 2,0 mol.

Calculer une concentration molaire

La concentration molaire est utilisée essentiellement pour des solutions et permet d'exprimer la proportion de soluté dissous en solution. Elle correspond à la quantité de matière d'une solution par unité de volume. Elle s'exprime donc en mol.L^{-1} . La concentration molaire d'une espèce chimique A se note $[A]$ ou C_A . Pour calculer la concentration molaire d'une solution de volume V et comportant une quantité de matière n de soluté, il suffit d'effectuer le rapport de la quantité de matière par le volume. Ce qui peut se traduire par la relation suivante:

$$c = n/V$$

- n en mol
- V en L
- c en mol.L^{-1}

Exemple

On prépare une solution avec 2 mol de saccharose que l'on dissout dans 500 mL d'eau. On peut alors déterminer la concentration molaire à partir de la relation précédente :

On a :

Données : $V = 500 \text{ mL} = 0,5 \text{ L}$, $n = 2 \text{ mol}$

Expression littérale : $c = n/V$ (3)

Application numérique : $c = 2/0,5 \text{ mol.L}^{-1} = 4 \text{ mol.L}^{-1}$

La concentration molaire de la solution est de 4 mol.L^{-1} .

Calculer la quantité de matière dans une solution

Si l'on connaît la concentration molaire (c) d'une solution aqueuse alors il est possible d'en déduire la quantité de matière (n) qu'elle contient.

En effet, la relation (3) devient :

$$n = cxV$$

- n en mol
- V en L
- c mol.L^{-1}

Concentration Molaire

Exercice 1:

On pèse à l'aide d'une balance 10g de NaCl. Quelle est la quantité de moles de NaCl contenue dans la masse pesée?

2) Les 10 g de NaCl sont placés dans une fiole de 250 mL . Quelle est la concentration molaire de la solution on donne $M_{\text{NaCl}} = 58,5 \text{ g/mol}$

$$n = m/M = 10/58,5 = 0,171 \text{ mol}$$

$$C = n/V = 0,171/0,25 = 0,684 \text{ mol/L}$$

Exercice 2:

On souhaite préparer une 250 mL de solution à 2,5 mol/L de sulfate de cuivre CuSO_4 . On donne $M_{\text{Cu}} = 63,55 \text{ g/mol}$ et $M_{\text{S}} = 32 \text{ g/mol}$ et $M_{\text{O}} = 16 \text{ g/mol}$

1) Quelle masse de CuSO_4 faut-il peser ?

2) On prélève à la pipette 10 mL de cette solution que l'on place dans une fiole jaugée de 250 mL.

Quelle est la concentration de la solution obtenue ?

Masse molaire du $\text{CuSO}_4 = 159,55 \text{ g/mol}$

$n = C \cdot V = 0,625 \text{ mol}$ la masse correspondante $m = n \times M = 99,7 \text{ g}$

$C_1 = C \times V_0/V = 2,5 \times 10/250 = 0,1 \text{ mol/L}$

Exercice 3:

On a mis en solution 5 g de FeCl_3 dans une fiole jaugée de 250 mL.

On donne $M_{\text{Fe}} = 55,9 \text{ g/mol}$ et $M_{\text{Cl}} = 35,5 \text{ g/mol}$

1) Calculer la masse molaire de FeCl_3

2) quelle est la concentration molaire de la solution en FeCl_3

3) quelle est la concentration molaire en ions Cl^- ?

Masse molaire de $\text{FeCl}_3 = 162,4 \text{ g}$

quantité de matière: $n = m/M = 5/162,4 = 3,1 \times 10^{-3} \text{ mol}$

concentration molaire de départ : $C = n/V = 0,0123 \text{ mol/L}$

Après dissolution dans l'eau, on retrouve des ion fer3 $[\text{Fe}^{3+}] = 0,0123 \text{ mol/L}$

et des ion chlorure $[\text{Cl}^-] = 3 \times 0,0123 = 0,037 \text{ mol/L}$

Exercice 4 :

on souhaite préparer une solution S_2 d'acide chlorhydrique de concentration $C_2 = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$ et de volume $V = 200 \text{ mL}$ à partir d'une solution S_1 d'acide chlorhydrique de concentration $C_1 = 1 \text{ mol.L}^{-1}$. Quel volume de solution S_1 doit-on prélever ?

$$V_1 = C_2 \times V / C_1 = 0,05 \times 200 / 1 = 10 \text{ mL}$$

Fiche N°3-11

La mole

Concentration Molaire

Exercice 5 :

Calculer le nombre de moles d'éthanol C_2H_5O contenues dans 1 L.
On donne $d = 0,79$ et $M_C = 12 \text{ g/mol}$, $M_H = 1 \text{ g/mol}$, $M_O = 16 \text{ g/mol}$

1L d'éthanol pèse 790g 1 mole pèse 45g $n = m/M = 790/45 = 17,55 \text{ mol}$

Exercice 6 :

On dispose d'une solution d'acide chlorhydrique concentrée à 37% de densité 1,18.
On prélève 10 mL de cet acide que l'on dilue dans une fiole d'1 litre. Quelle est la concentration de la solution obtenue. On donne $M_{HCl} = 36,5 \text{ g/mol}$

Solution initiale : 1180g contenant $0,37 \times 1180 = 436 \text{ g}$ de HCl soit $436/36,5 = 12 \text{ mol}$ dans 1L
 $C_2 = C_1 \times V_1 / V_2 = 12 \times 10 / 1000 = 0,12 \text{ mol/L}$