

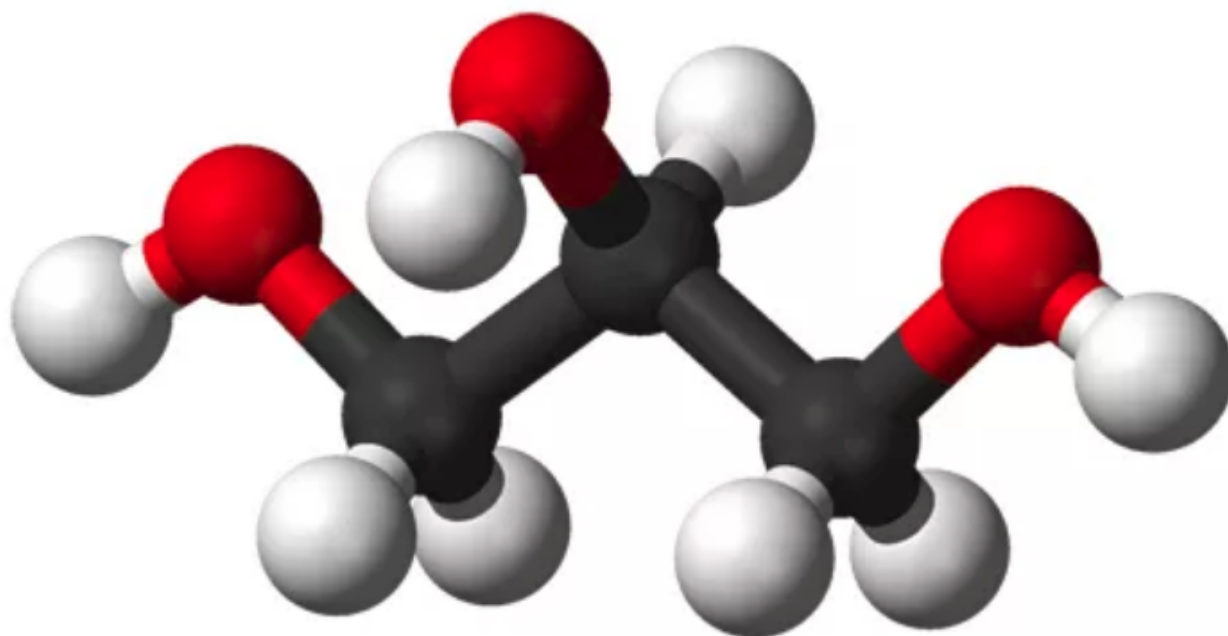
COMPOSITION CENTÉSIMALE ET FORMULE BRUTE

1 De la formule brute à la composition centésimale (Pourcentages en masse de chaque élément dans la molécule)

1.1 Généralité :

La connaissance de la formule brute permet de prévoir la composition centésimale (pourcentage) des éléments présents dans une substance

1.2 Exemple : cas de la glycérine (ou glycérol ou 1,2,3-propanetriol)



- But : Trouver la composition centésimale de la glycérine de formule brute $C_3H_8O_3$
 - Masses atomiques molaires (en $g.mol^{-1}$) : C : 12.0; H : 1.0 et O : 16.0.
 - Masse molaire de la glycérine $C_3H_8O_3$: $M = 6 \times 12.0 + 8 \times 1.0 + 3 \times 16.0 = 92.0 g.mol^{-1}$
 - Calculons la "part" de l'élément carbone C dans la masse molaire M : $\%C = \frac{3 \times M_C}{M} = \frac{3 \times 12.0}{92} = 39.1 \%$
 - Calculons la "part" de l'élément hydrogène H dans la masse molaire M : $\%H = \frac{8 \times M_H}{M} = \frac{8 \times 1.0}{92} = 8.8 \%$
 - Calculons la "part" de l'élément oxygène O dans la masse molaire M : $\%O = \frac{3 \times M_O}{M} = \frac{3 \times 16}{92} = 52.1 \%$
- L'ensemble des trois pourcentages constitue la composition centésimale de la glycérine (% en masse)

2 De la composition centésimale à la formule brute

2.1 Généralité

La connaissance de la composition centésimale des éléments et de la masse molaire d'une substance permettent de déduire sa formule brute

2.2 Exemple : Composition centésimale : %C : 60 %; %H = 4.48 %; %O : 35.52 %; Masse molaire (en $g.mol^{-1}$) : 180.16

La molécule précédente est donc constituée des C, H et O et a donc une formule brute du type $C_xH_yO_z$.

- Expression de la "part" de l'élément carbone C dans la masse molaire M : $\%C = \frac{x \times M_C}{M} = \frac{12x}{180.16} = 60\% = 0.60$
d'où $x = \frac{180.16 \times 0.60}{12} = 9$ (On cherche bien sûr un entier).
- Expression de la "part" de l'élément hydrogène H dans la masse molaire M : $\%H = \frac{y \times M_H}{M} = \frac{y}{180.16} = 4.48\% = 4.48 \times 10^{-2}$
d'où $y = 180.16 \times 4.48 \times 10^{-2} = 8$.
- Expression de la "part" de l'élément oxygène O dans la masse molaire M : $\%O = \frac{z \times M_O}{M} = \frac{16z}{180.16} = 35.52\% = 35.52 \times 10^{-2}$
d'où $z = \frac{180.16 \times 35.52 \times 10^{-2}}{16} = 4$.

D'où la formule brute recherchée est $C_9H_8O_4$: Formule brute de la molécule d'acide acétylsalicylique plus connue sous le nom commercial d'aspirine.

