

Fórmulas químicas y tanto por ciento en masa.

En toda fórmula química encontramos los símbolos de los elementos que componen la sustancia y unos número que indican los moles de átomos de cada tipo que intervienen. Estos números pueden darnos la cantidad real de cada elemento o la proporción entre ellos. En el primer caso hablamos de fórmula molecular y en el segundo de fórmula empírica. Así por ejemplo, el ácido acético tiene de fórmula empírica  $\text{CH}_2\text{O}$ , lo cual indica que por cada mol de átomos de C que tiene la muestra, hay dos moles de átomos de H y un mol de átomos de O. Fíjate que en este caso damos la proporción de átomos de todos los elementos con respecto a uno de ellos que es el que aparece en menor cantidad, en este caso el C ( aunque también podríamos haber cogido el O ).

Pero la fórmula molecular del ácido acético es  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  y ésta sí que me da el número total de moles de cada elemento.

Vamos a hacer el ejercicio de calcular la composición centesimal de los diferentes elementos que componen el ácido acético, para lo cual tenemos que pasar los moles a átomos y hacer la proporción de la masa de los átomos del elemento con respecto al total de átomos que componen la molécula, y lo vamos a hacer para la fórmula empírica y molecular del ácido acético.

$\text{CH}_2\text{O}$	moles	masa molar	masa en gr	proporción en masa (divide la masa del elemento entre la masa total expresada en forma de fracción)	tanto por 100
C					
H					
O					

$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$	moles	masa molar	masa en gr	proporción en masa	tanto por 100
C					
H					
O					

Es decir, por cada 100 g del producto, 40 g son de átomos de C, 6,67 g son de átomos de H y 53,33 g son de átomos de O y el resultado es el mismo independientemente de que hayamos usado la fórmula empírica o la molecular.

Podemos ahora hacer el ejercicio inverso, es decir, sabiendo la composición en % masa de cada elemento podemos calcular la fórmula empírica ( para la molecular me tienen que dar otro dato y es la masa molar de la sustancia).

El proceso va a ser el inverso, es decir, consideramos una muestra de 100 g de la sustancia con lo que sabemos gracias al % de cada elemento la masa de estos elementos. Esta masa la transformamos en moles gracias a la masa molar y comparamos los moles para ver cual es el que está en menor proporción (te recuerdo que comparar en matemáticas es dividir). Si los resultados de la comparación son números enteros ya tenemos la fórmula empírica, pero si no lo son hay que multiplicar todos esos números por un mismo número que haga que se obtengan números enteros.

	%		Mm		n	proporción en moles (dividir por el menor y poner en decimal)	número a multiplicar si las proporciones no son enteras	proporción de moles en números enteros (multiplicar por el número anterior)	coeficiente en la fórmula empírica
C		÷		=					
H									
O									
	100								

La fórmula empírica resulta ser entonces: **C H O**  
 y su masa molar será \_\_\_\_\_ g.

Si ahora me da como dato el problema que se sabe que la masa molar real del compuesto es de \_\_\_\_\_ g podemos calcular la fórmula molecular del compuesto sabiendo cuántas veces es mayor la Mm que me dan respecto a la calculada de la fórmula empírica.

La fórmula molecular será: **C H O**