

Ley de las Proporciones Constantes de Proust

La Ley de las Proporciones Definidas o Constantes, también conocida como Ley de Proust en honor a su creador, establece que:

“Dos o más elementos químicos que se combinan para formar un compuesto determinado, los hacen siempre en la misma proporción”.

Observa el siguiente ejemplo:

Calculemos el porcentaje de hidrógeno y oxígeno en una molécula de agua; recuerda que para ello es necesario determinar su masa molecular, la cual representa el 100% de la misma y cada uno de los elementos que la forman equivale a un porcentaje determinado.

ELEMENTOS	No. DE ÁTOMOS	MASA ATÓMICA (u.m.a)	TOTAL
Hidrógeno	2	1.008	2.016
Oxígeno	1	15.99	15.99
		MASA MOLECULAR	18.006 u.m.a
		MASA MOLAR	18.006 g

Ley de las Proporciones Constantes de Proust

LUEGO:

PARA EL HIDRÓGENO.	PARA EL OXÍGENO.
18.006 g----- --100%	18.006 g----- 100%
2.016 g ----- - X	15.99 g ----- X
$X = \frac{2.016}{18.006} \times 100$	$X = \frac{15.99}{18.006} \times 100$
X = 11.1 %	X = 88.9 %

Si esta es la composición porcentual de cada uno de los componentes del agua en un mol de la misma (un mol de un compuesto, es su masa molecular, expresada en g.), de acuerdo con la Ley de Proust deberíamos esperar que su porcentaje sea el mismo en una muestra de mayor masa.

Observa. ¿Cuál será en porcentaje de hidrógeno y oxígeno en un volumen de 550 ml (g) de agua?

Ley de las Proporciones Constantes de Proust

Ahora, si en 18.006g hay 2.016 g de hidrógeno, ¿cuántos gramos del mismo hay en una masa de 550 g de agua?

PARA EL HIDRÓGENO	PARA EL OXÍGENO
18.006 1g----- 2.016 g de hidrógeno	18.006 1g----- 15.99 de oxígeno
550----- X	550----- X
$X = \frac{550 \times 2.016}{18.006}$ X = 61.57 g de hidrógeno	$X = \frac{550 \times 15.99}{18.006}$ X = 488.4 g de oxígeno
18.006	18.006
% de hidrógeno en la muestra de 550 g de agua	% de oxígeno en la muestra de 550 g de agua
550g----- 100%	550g----- 100%
61.57 g de H ₂ ----- X	488.4 g de O ₂ ----- X
$X = \frac{61.57 \times 100}{550}$ X = 11.1% de hidrógeno	$X = \frac{488.4 \times 100}{550}$ X = 88.9 % de oxígeno
550	550

Ley de las Proporciones Constantes de Proust

Como puedes ver, es el mismo porcentaje sin importar la masa de sustancia.

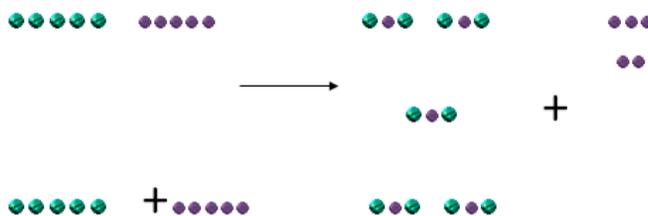
Ahora bien, cabe preguntarse: ¿qué sucedería si en una reacción tenemos un excedente de uno de los componentes? Pues bien, no significaría que podemos obtener una mayor cantidad de compuesto, como supuso Claude Louis Berthollet en contraposición de Proust; simplemente ocurriría que la combinación entre los elementos se daría respetando las proporciones de combinación y el excedente quedaría sin reaccionar.

OBSERVA EL ESQUEMA.

● = Hidrógeno

● = Oxígeno

●●● = Moléculas de agua



10 átomos de hidrógeno (●) reaccionan con 5 átomos de oxígeno (●) y forman 5 moléculas de agua, quedando sin reaccionar 5 átomos de oxígeno, ya que estaban en exceso en la reacción.

Ahora bien, si tomamos en cuenta que las masas molares del hidrógeno y el oxígeno son de 1 y 16 gramos respectivamente, podrás apreciar que la proporción en que se combinan para generar agua es de:

$$16 \text{ g de oxígeno por } 2 \text{ g de hidrógeno} = 16\text{gO}_2 : 2\text{gH}_2 = 8\text{gO}_2 : 1\text{gH}_2$$

Que sería la proporción según la Ley de Proust en que deben reaccionar ambos elementos para formar agua.