

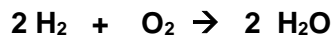
CEPA GUSTAVO ADOLFO BÉCQUER
AMBITO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO. 4º ESPAD.

Profesor: Juan Antonio.

EJERCICIOS RESUELTOS – ESTEQUIOMETRÍA DE REACCIONES QUÍMICAS

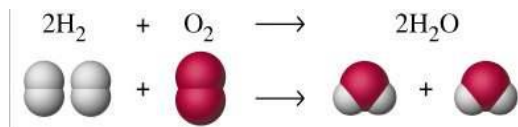
Cálculos en reacciones químicas.

El hidrógeno reacciona con el oxígeno para dar agua según la ecuación:



Esta ecuación la podemos interpretar de varias formas.

a) Dos **moléculas de hidrógeno** reaccionan con una molécula de oxígeno para dar dos moléculas de agua.



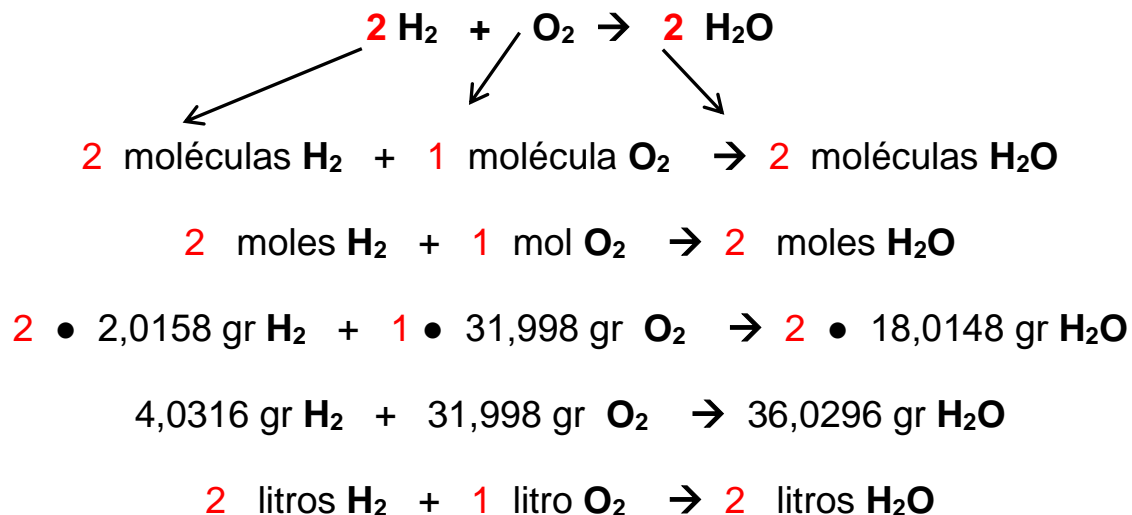
b) Dos **moles de moléculas de hidrógeno** reaccionan con un mol de moléculas de oxígeno para dar dos moles de moléculas de agua.

Pero sabemos que los moles están relacionados con otras magnitudes: masa en gramos, por tanto también podemos conocer y realizar cálculos con estas magnitudes.

$$P. \text{ molecular H}_2 = 2 \cdot 1,0079 = 2,0158 \text{ gr/mol}$$

$$P. \text{ molecular O}_2 = 2 \cdot 15,999 = 31,998 \text{ gr/mol}$$

$$P. \text{ molecular H}_2\text{O} = 2 \cdot 1,0079 + 15,999 = 18,0148 \text{ gr/mol}$$



EJERCICIOS DE ESTEQUIOMETRÍA

Las ecuaciones químicas ajustadas nos van a permitir realizar cálculos cuantitativos en las reacciones químicas. Si conocemos la cantidad de reactivo de que disponemos podemos calcular la cantidad de producto teórica que podemos obtener. Debido a que podemos hacer una interpretación macroscópica de las ecuaciones químicas podemos conocer las proporciones en moles que se establecen entre los reactivos y productos. Conociendo los moles, no sólo conocemos el número de partículas, también las masa y en el caso de gases los volúmenes que reaccionan.

EJERCICIOS RESUELTO:

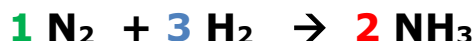
Cálculos numéricos relativos a las cantidades de sustancias (moléculas, moles, gr, litros) que intervienen en una reacción química.

Ejemplo.



1º Tipo: Síntesis.

2º Ajustar la reacción:



1 molécula de N_2 reacciona con **3** moléculas de H_2 para producir **2** moléculas de NH_3

1 mol de N_2 reacciona con **3** moles de H_2 para producir **2** moles de NH_3

1 litro de N_2 reacciona con **3** litros de H_2 para producir **2** litros de NH_3

3º Mirar la tabla periódica para calcular las masas moleculares.

Masa molecular $\text{N}_2 = 2 \cdot 14,007 = 28,014 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}$ (1 mol de N_2 son 28,014 gr)

Masa molecular $\text{H}_2 = 2 \cdot 1,0079 = 2,0158 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}$ (1 mol de H_2 son 2,0158 gr)

Masa molecular $\text{NH}_3 = 1 \cdot 14,007 + 3 \cdot 1,0079 = 17,0307 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}$ (1 mol de NH_3 son 17,0307 gr)

En base a estos datos la reacción anterior también se puede expresar de la siguiente forma:

1 • 28,014 gr de N_2 reacciona con **3** • 2,0158 gr de H_2 para producir **2** • 17,0307 gr de NH_3

4º Completar la siguiente tabla con las moléculas, moles, gramos y litros que forman parte de la reacción:

(se completa con los coeficientes estequiométricos que aparecen en la reacción ajustada)

	REACTIVOS		PRODUCTOS
	N_2	H_2	NH_3
moléculas	1	3	2
moles	1	3	2
gramos	1 • 28,014 = 28,014 gr	3 • 2,0158 = 6,0474 gr	2 • 17,0307 = 34,0614 gr
Gramos totales	34,0614 gr		34,0614 gr
Litros (*)	1	3	2

(*) Todos los gases que forman parte de la reacción con las mismas condiciones de presión y temperatura.

5º Resolver las preguntas que aparecen en los ejercicios.

En base a los datos de la tabla y mediante **reglas de tres**, se pueden realizar todos los cálculos necesarios para responder las preguntas de los problemas.

Según la reacción: **1 N₂ + 3 H₂ → 2 NH₃**

¿Cuántos moles de NH₃ se producirán a partir de 8 moles de N₂?

	N₂	H₂	NH₃
moles	1	3	2

- En la tabla puedo ver la relación que existe entre los moles de N₂ y los moles de NH₃ según aparece en el ajuste de la reacción química (esa relación será la primera línea de la regla de tres).
- En la segunda línea de la regla de tres se añaden los datos que aparecen en la pregunta.

$$\begin{array}{ccc} \mathbf{1} \text{ mol de N}_2 & \text{-----} & \mathbf{2} \text{ moles NH}_3 \\ 8 \text{ moles de N}_2 & \text{-----} & X \text{ moles NH}_3 \end{array}$$

Ahora se resuelve la regla de tres, despejando la X:

$$\mathbf{1} * X = 8 * \mathbf{2} \rightarrow X = \frac{2*8}{1} = 16 \text{ moles NH}_3$$

¿Cuántos gramos de NH₃ se formarán a partir de 100 gramos de N₂?

	N₂	H₂	NH₃
gramos	1 • 28,014 = 28,014 gr	3 • 2,0158 = 6,0474 gr	2 • 17,0307 = 34,0614 gr

- En la tabla puedo ver la relación que existe entre los gramos de N₂ y los gramos de NH₃ según aparece en el ajuste de la reacción química (esa relación será la primera línea de la regla de tres).
- En la segunda línea de la regla de tres se añaden los datos que aparecen en la pregunta.

$$\begin{array}{ccc} \mathbf{28,014} \text{ gr de N}_2 & \text{-----} & \mathbf{34,0614} \text{ gr de NH}_3 \\ 100 \text{ gr de N}_2 & \text{-----} & X \text{ gr de NH}_3 \end{array}$$

Ahora se resuelve la regla de tres, despejando la X:

$$\mathbf{28,014} * X = 100 * \mathbf{34,0614} \rightarrow X = \frac{100*34,0614}{28,014} = 121,58 \text{ gramos NH}_3$$

¿Cuántas moléculas de H₂ se necesitan para producir 10 moléculas de NH₃?

	N₂	H₂	NH₃
moléculas	1	3	2

- En la tabla puedo ver la relación que existe entre las moléculas de H₂ y las moléculas de NH₃ según aparece en el ajuste de la reacción química (esa relación será la primera línea de la regla de tres).
- En la segunda línea de la regla de tres se añaden los datos que aparecen en la pregunta.

$$\begin{array}{rcl}
 \mathbf{3} \text{ moléculas de H}_2 & \text{-----} & \mathbf{2} \text{ moléculas de NH}_3 \\
 X \text{ moléculas de H}_2 & \text{-----} & 10 \text{ moléculas de NH}_3
 \end{array}$$

Ahora se resuelve la regla de tres, despejando la X:

$$\mathbf{2} * X = 10 * \mathbf{3} \rightarrow X = \frac{10*3}{2} = 15 \text{ moléculas de H}_2$$

¿Cuántos moles de H₂ se necesitan para obtener 15 moles de NH₃?

	N₂	H₂	NH₃
moles	1	3	2

- En la tabla puedo ver la relación que existe entre los moles de H₂ y los moles de NH₃ según aparece en el ajuste de la reacción química (esa relación será la primera línea de la regla de tres).
- En la segunda línea de la regla de tres se añaden los datos que aparecen en la pregunta.

$$\begin{array}{rcl}
 \mathbf{3} \text{ moles de H}_2 & \text{-----} & \mathbf{2} \text{ moles NH}_3 \\
 X \text{ moles de H}_2 & \text{-----} & 15 \text{ moles NH}_3
 \end{array}$$

Ahora se resuelve la regla de tres, despejando la X:

$$\mathbf{2} * X = \mathbf{3} * 15 \rightarrow X = \frac{3*15}{2} = 22,5 \text{ moles N}_2$$

¿Cuántos gramos de N_2 se necesitan para formar 75 gramos de NH_3 ?

	N_2	H_2	NH_3
gramos	$1 \cdot 28,014 =$ 28,014 gr	$3 \cdot 2,0158 =$ 6,0474 gr	$2 \cdot 17,0307 =$ 34,0614 gr

- En la tabla puedo ver la relación que existe entre los gramos de H_2 y los gramos de NH_3 según aparece en el ajuste de la reacción química (esa relación será la primera línea de la regla de tres).
- En la segunda línea de la regla de tres se añaden los datos que aparecen en la pregunta.

$$\begin{array}{rcl}
 \mathbf{6,0474} \text{ gr de } H_2 & \text{-----} & \mathbf{34,0614} \text{ gr de } NH_3 \\
 X \text{ gr de } H_2 & \text{-----} & 75 \text{ gr de } NH_3
 \end{array}$$

Ahora se resuelve la regla de tres, despejando la X:

$$\mathbf{34,0614} * X = 75 * \mathbf{6,0474} \rightarrow X = \frac{75 * 6,0474}{34,0614} = 13,3158 \text{ gramos } H_2$$