Problema313: ¿Cuántos litros de hidrógeno gas en condiciones normales se hacen reaccionar con oxígeno gas para dar 100g de agua?

Escribimos la ecuación química ajustada, debajo los moles de las sustancias y debajo el dato y la incógnita del problema:

$$\begin{array}{ccccc} 2\,H_{2(g)} & + & O_{2(g)} & \rightarrow & 2\,H_2O_{(g)} \\ 2\text{ mol} & & 1\text{ mol} & & 2\text{ mol} \\ & & & & \\ x\text{ (l)} & & & & 100\text{g} \end{array}$$

Para saber cómo están relacionadas las sustancias que aparecen en los datos traducimos los moles a las unidades del dato y la incógnita:

$M_m(H_2O) = 2\cdot 1g + 16g = 18g$

$$V = \frac{n\cdot R\cdot T}{P} = \frac{1mol\cdot 0{,}082\frac{atm\cdot L}{mol\cdot K}\cdot 273K}{1atm} = 22{,}4L$$ Recuerda, condiciones normales es (T=0ºC, P=1atm)

$$\begin{array}{ccccc} 2\,H_{2(g)} & + & O_{2(g)} & \rightarrow & 2\,H_2O_{(g)} \\ 2\text{ mol} & & 1\text{ mol} & & 2\text{ mol} \\ 2\cdot 22{,}4L & & & & 2\cdot 18g \\ & & & & \\ x\text{ (l)} & & & & 100\text{g} \end{array}$$

Las cantidades de las sustancias que participan en una ecuación química son magnitudes directamente proporcionales. Si tenemos más reactivo obtendremos más producto. Resolvemos con una proporción o utilizando factores de conversión:

Método a) Proporción:

$$\frac{x\text{ (L) }H_2}{100g\ H_2O} = \frac{2\cdot 22{,}4L\ H_2}{2\cdot 18g\ H_2O} \qquad x = \frac{2\cdot 22{,}4L\ H_2\cdot 100g\ H_2O}{2\cdot 18g\ H_2O} = \underline{\underline{124{,}4L\ H_2}}$$

Método b) Factores de conversión:

Partimos del dato y llegamos a la incognita a través de la relación entre los moles

$$100g\ H_2O\cdot\frac{1mol\ H_2O}{18g\ H_2O}\cdot\frac{2mol\ H_2}{2mol\ H_2O}\cdot\frac{22{,}4L\ H_2}{1mol\ H_2} = \underline{\underline{124{,}4L\ H_2}}$$