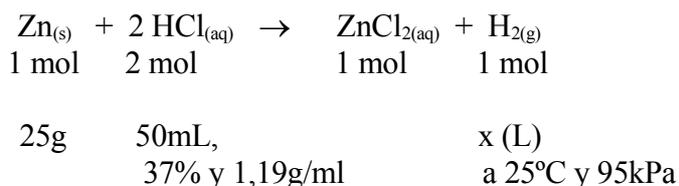


Problema 0557: ¿Qué volumen de H₂ gas, se libera a 25°C y 95kPa, cuando se hacen reaccionar 50mL de ácido clorhídrico, HCl, de 37% en masa y densidad 1,19g/ml, con 25g de Zn en un volumen de 500mL de agua?

Escribimos la ecuación química ajustada, debajo los moles de las sustancias y debajo el dato y la incógnita del problema, pero si nos dan dos datos debemos determinar cuál es el reactivo limitante, es decir, el que está en menor proporción:



Los 500mL de agua no son un dato relevante, no nos interesa la cantidad de disolvente, sólo la de soluto, HCl, que tenemos.

Para saber cuál es el reactivo limitante basta saber el número de moles de cada sustancia, en el caso de que los coeficientes estequiométricos sean todos unidad, si no es así dividimos el número de moles entre el coeficiente estequiométrico para que sean comparables.

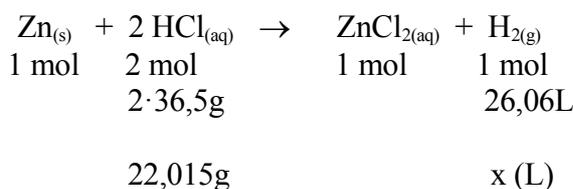
$$\frac{n_{\text{Zn}}}{\text{coef.}} = \frac{m}{M_m} = \frac{25 \text{ g}}{65,4 \text{ g/mol}} = 0,382 \quad \frac{n_{\text{HCl}}}{\text{coef.}} = \frac{m}{M_m} = \frac{\frac{37 \text{ g}_s \cdot 1,19 \text{ g}_D \cdot 50 \text{ mL}_D}{100 \text{ g}_D \cdot 1 \text{ mL}_D}}{36,5 \text{ g/mol}} = 0,302$$

La sustancia que presente el valor más bajo de este cociente será el reactivo limitante, en este caso es el HCl. Una vez que sabemos cuál es el reactivo limitante hacemos los cálculos sólo con esta sustancia, nos olvidamos de la otra que estará en exceso.

$$M_m(\text{HCl}) = 36,5\text{g}$$

$$m_s = \frac{37 \text{ g}_s}{100 \text{ g}_D} \cdot \frac{1,19 \text{ g}_D}{1 \text{ mL}_D} \cdot 50 \text{ mL}_D = 22,015 \text{ g HCl}$$

$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{1 \text{ mol} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot (25+273) \text{ K}}{\frac{95000 \text{ Pa}}{101300 \text{ Pa/atm}}} = 26,06 \text{ L}$$



REACCIONES

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:

$$\frac{x(L) H_2}{22,015 g HCl} = \frac{26,06 L H_2}{2 \cdot 36,5 g HCl} \quad x(L) H_2 = \frac{26,06 L H_2 \cdot 22,015 g HCl}{2 \cdot 36,5 g HCl} = \underline{7,86 L H_2}$$

Método b) Factores de conversión:

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

$$22,015 g HCl \cdot \frac{1 mol HCl}{36,5 g HCl} \cdot \frac{1 mol H_2}{2 mol HCl} \cdot \frac{26,06 L H_2}{1 mol H_2} = \underline{7,86 L H_2}$$