

Problemas con imagen, Química

Obtención de un gas**



Fotografía 1



Fotografía 2



Fotografía 3

En la fotografía 1 aparecen: una botella que contiene ácido clorhídrico, con el nombre comercial de Salfumant, un recipiente de vidrio y un vaso de plástico. Delante del recipiente de vidrio, papel doblado de aluminio, el que se utiliza para envolver alimentos. Delante del vaso de vidrio un sólido de color blanco que es hidrogenocarbonato de sodio, conocido como bicarbonato.

Los dos recipientes contienen un líquido transparente que procede de la botella y que es ácido clorhídrico.

La fotografía 2 se obtiene al añadir el papel de aluminio sobre el ácido, casi de inmediato se produce una reacción química con desprendimiento de un gas, y un cambio perceptible de color después de la reacción, como puede observarse en la fotografía 3.

La fotografía 3 se obtiene al añadir el sólido blanco al vaso que contiene el ácido, de forma instantánea se produce una reacción química con desprendimiento de un gas.

**Datos. Masas atómicas $H=1$, $Cl=35,5$, $C=12$, $O=16$, $Na=23$. $Al=27$, Constante de los gases $R = 8,31 \text{ J/mol K}$
 $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$**

- 1) El ácido clorhídrico es una disolución en agua del gas cloruro de hidrógeno. Si en 400 mL de agua se disuelve el gas cloruro de hidrógeno contenido en un recipiente de 2,50 L que está a la temperatura de 20°C y a la presión de 0,98 atmósferas, determinar la molaridad de la disolución ácida obtenida.
- 2) Escribir e igualar las reacciones químicas que se producen en cada recipiente.
- 3) Calcular el volumen de gas medido en condiciones normales que puede obtenerse al añadir 0,200 gramos de papel de aluminio sobre un exceso de ácido clorhídrico.
- 4) Calcular el volumen de gas medido a 1,2 atmósferas y 25°C que puede obtenerse al añadir 2,00 gramos de hidrogenocarbonato de sodio a un exceso de ácido clorhídrico.

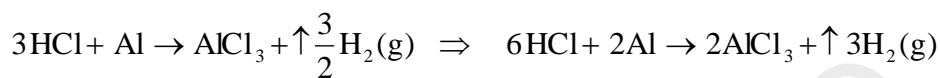
SOLUCIÓN

1) Calculamos los moles de gas contenidos en el recipiente aplicando la ecuación de los gases perfectos

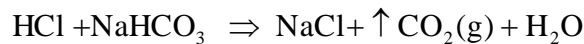
$$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{0,98 \cdot 101325 \text{ Pa} \cdot 2,50 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}{8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol K}} \cdot 293 \text{ K}} = 0,102 \text{ mol}$$

La molaridad M son los moles de soluto por litro de disolución

$$\frac{400 \text{ mL}}{0,102 \text{ mol}} = \frac{1000 \text{ mL}}{M} \Rightarrow M = 0,25$$



2)



3) Moles de aluminio que reaccionan con el ácido $\frac{0,200 \text{ g}}{27 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 7,41 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

Según la reacción

$$\frac{2 \text{ mol de Al}}{3 \text{ mol de H}_2} = \frac{7,41 \cdot 10^{-3} \text{ mol de Al}}{x} \Rightarrow x = 11,1 \cdot 10^{-3} \text{ mol de H}_2$$

Un mol de H₂ en condiciones normales (P = 1 atm y T = 273 K) ocupa un volumen de 22,4 L = 22400 cm³.

$$11,1 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \frac{22400 \text{ cm}^3}{1 \text{ mol}} = 249 \text{ cm}^3$$

5) Moles de hidrogeno carbonato de sodio M(sal) = 23+1+12+(3 · 16) = 84 g/mol

$$\frac{2,00 \text{ g}}{84 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2,38 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

Según la reacción 1 mol de hidrogenocarbonato de sodio da lugar a un mol de dióxido de carbono

$$PV = nRT \Rightarrow V = \frac{nRT}{P} = \frac{2,38 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol K}} \cdot 298 \text{ K}}{1,2 \cdot 101325 \text{ Pa}} = 4,85 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 = 485 \text{ cm}^3$$