



A4. 0'500 g d'un aliatge d'alumini i zinc es fan reaccionar amb un àcid clorhídric del 35% en massa i densitat 1'18 g/cm<sup>3</sup>. L'hidrogen format es recull sobre aigua a la pressió atmosfèrica (1 atmosfera) i a una temperatura de 25 °C, i es mesura el volum que ocupa, que és de 560 cm<sup>3</sup>. A més, el rendiment del procés s'entén que és del 100%.

- Calculeu la composició de l'aliatge en percentatges en massa.
- Calculeu el volum de dissolució clorhídrica consumida en el procés.
- Si, un cop recollit, l'hidrogen s'expansiona sobre aigua a 25 °C fins a un volum gasós final d'un litre, determineu la pressió final que tindrà el gas.

Nota: la pressió de vapor de l'aigua a 25 °C és de 23'8 mm de mercuri

*A4. 0,500 g de una aleación de aluminio y zinc se hacen reaccionar con un ácido clorhídrico del 35% en masa y densidad 1,18 g/cm<sup>3</sup>. El hidrógeno formado se recoge sobre agua a la presión atmosférica (1 atmósfera) y a una temperatura de 25 °C, y se mide el volumen que ocupa, que es de 560 cm<sup>3</sup>. Además, el rendimiento del proceso se entiende que es del 100%.*

- Calcular la composición de la aleación en porcentajes en masa.*
- Calcular el volumen de disolución clorhídrica consumida en el proceso.*
- Si, una vez recogido, el hidrógeno se expansiona sobre agua a 25 °C hasta un volumen gaseoso final de un litro, determine la presión final que tendrá el gas.*

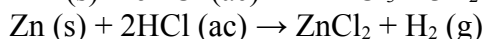
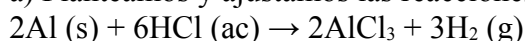
*Nota: la presión de vapor del agua a 25 °C es de 23,8 mm de mercurio*

Comentario: enunciado original usa ' como separador decimal, pero no se debe utilizar

<http://www.fiquipedia.es/home/recursos/recursos-notacion-cientifica/Separador%20decimal.pdf>

Asumimos que tenemos como datos Zn=65,4; Al=27,0; H=1,00; Cl=35,5

a) Planteamos y ajustamos las reacciones



Calculamos los moles de hidrógeno obtenidos.

La presión de 1 atm es la suma de presiones parciales de H<sub>2</sub>O y H<sub>2</sub>

$$n = \frac{PV}{RT} = \frac{\frac{760 - 23,8}{760} \cdot 0,560}{0,082 \cdot (273 + 25)} = 0,0222 \text{ mol H}_2$$

Llamamos x a los g de Al e y a los g de Zn en la muestra de 0,500 g.

$$x + y = 0,5$$

Las masas molares son 65,4 g/mol de Zn y 27,0 g/mol de Al

Usando la estequiometría de la reacción podemos plantear

$$x \text{ g Al} \cdot \frac{1 \text{ mol Al}}{27,0 \text{ g Al}} \cdot \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Al}} + y \text{ g Zn} \cdot \frac{1 \text{ mol Zn}}{65,4 \text{ g Zn}} \cdot \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Zn}} = 0,0222$$

Resolvemos el sistema de ecuaciones

$$x + y = 0,500 \rightarrow x = 0,500 - y$$

$$0,0556 \cdot x + 0,0153y = 0,0222$$

$$0,0556 \cdot (0,500 - y) + 0,0153y = 0,0222$$

$$0,0278 - 0,0222 = 0,0556y - 0,0153y$$

$$y = (0,0278 - 0,0222) / (0,0556 - 0,0153) = 0,139 \text{ g Zn}$$

$$x = 0,500 - y = 0,361 \text{ g de Al}$$

$$\% \text{Zn} = (0,139 / 0,500) \cdot 100 = 27,8\%$$

$$\% \text{Al} = (0,361 / 0,500) \cdot 100 = 72,2\% \text{ (también } 100 - 27,8)$$

(expresamos resultados con 3 cifras significativas como datos del enunciado)



b) Usando factores de conversión

$$0,361 \text{ g Al} \cdot \frac{1 \text{ mol Al}}{27,0 \text{ g Al}} \cdot \frac{6 \text{ mol HCl}}{2 \text{ mol Al}} + 0,139 \text{ g Zn} \cdot \frac{1 \text{ mol Zn}}{65,4 \text{ g Zn}} \cdot \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Zn}} = 0,0444 \text{ mol HCl}$$

También se podría ver que es el doble del número de moles que de hidrógeno.

Usamos de nuevo factores de conversión

$$0,0444 \text{ mol HCl} \cdot \frac{36,5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} \cdot \frac{100 \text{ g HCl comercial}}{35 \text{ g HCl}} \cdot \frac{1 \text{ cm}^3 \text{ HCl comercial}}{1,18 \text{ g HCl comercial}} = 3,92 \text{ cm}^3 \text{ HCl comercial}$$

c) La presión final será la suma de presión de vapor de agua y la presión del hidrógeno

La presión parcial del hidrógeno es  $P = \frac{nRT}{V} = \frac{0,0222 \cdot 0,082 \cdot (273 + 25)}{1} = 0,542 \text{ atm}$

La presión total será  $P_{\text{total}} = P_{\text{H}_2} + P_{\text{vapor H}_2\text{O}} = 0,542 + \frac{23,8}{760} = 0,573 \text{ atm}$