



6. Una bomba calorimétrica conté 10'80 g de Al i 15'97 g de Fe₂O₃, se col·loca en un calorímetre de gel que conté inicialment 8'000 kg de gel i 8'000 kg d'aigua líquida. La reacció $Al_{(s)} + Fe_2O_{3(s)} \rightarrow Al_2O_{3(s)} + Fe_{(s)}$ és iniciada per control remot, i després s'observa que el calorímetre conté 7'746 kg de gel i 8'254 kg d'aigua. Quin és el ΔH de la reacció suposant que tota la calor despresada fon gel? Dada: calor latent de fusió $L_f=333500$ J/kg.

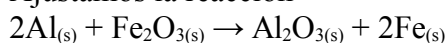
Una bomba calorimétrica contiene 10,80 g de Al y 15,97 g de Fe₂O₃, se coloca en un calorímetro de hielo que contiene inicialmente 8,000 kg de hielo y 8,000 kg de agua líquida. La reacción $Al_{(s)} + Fe_2O_{3(s)} \rightarrow Al_2O_{3(s)} + Fe_{(s)}$ es iniciada por control remoto, y después se observa que el calorímetro contiene 7,746 kg de hielo y 8,254 kg de agua. ¿Cuál es el ΔH de la reacción suponiendo que todo el calor desprendido funde hielo? Dato: calor latente de fusión $L_f = 333500$ J/kg.

Comentario: enunciado original usa ' como separador decimal, pero no se debe utilizar <http://www.fiquipedia.es/home/recursos/recursos-notacion-cientifica/Separador%20decimal.pdf>

Resuelto por sleepylavoisier en <http://www.docentesconeducacion.es/viewtopic.php?f=92&t=4120#p17903>

Expresamos resultados finales con 4 cifras significativas como los datos del enunciado. El calor asociado a fundir 0,254 kg de agua es $0,254 \cdot 333500 = 84709$ J (positivo, calor aportado al hielo para fundirlo)

Ajustamos la reacción



Comprobamos si hay reactivo limitante o es proporción estequiométrica

No se dan masas atómicas en el enunciado: usamos valores con 4 cifras significativas como los del enunciado Al=26,98, Fe=55,85, O=16,00 (sin masa atómicas no podríamos calcular el reactivo limitante, y tendríamos que expresar resultados en función de g de reactivos en lugar de mol)

$$10,80 \text{ g Al} \cdot \frac{1 \text{ mol Al}}{26,98 \text{ g Al}} = 0,4003 \text{ mol Al}$$

$$15,97 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{2 \cdot 55,85 + 3 \cdot 16,00 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} = 0,1000 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3$$

Vemos con la estequiometría que el Al está en exceso y Fe₂O₃ es limitante: reaccionarán los 0,1000 mol Fe₂O₃ y el doble, 0,2000 mol de Al.

Asumiendo que todo el calor desprendido en la reacción es el asociado a fundir el hielo, planteamos, poniendo el signo menos ya que sabemos que es una reacción exotérmica

$$\Delta H_r = \frac{-84709 \text{ J}}{0,1000 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} = -84709 \frac{\text{J}}{\text{mol Fe}_2\text{O}_3}$$

$$\Delta H_r = \frac{-84709 \text{ J}}{0,2 \text{ mol Al}} = -423545 \frac{\text{J}}{\text{mol Al}}$$

$\Delta H_r = -84,71$ kJ/mol Fe₂O₃, $\Delta H_r = -423,5$ kJ/mol Al

Con la estequiometría de la reacción y asumiendo reacción completa podemos expresar también en función de moles de productos

$\Delta H_r = -84,71$ kJ/mol Al₂O₃, $\Delta H_r = -423,5$ kJ/mol Fe