

2º BACH - 12-FEBRERO-2003 - QUÍMICA - Problema 8
TERMODINÁMICA-1

Determine las variaciones de calor, trabajo de expansión, energía interna y entropía, que tiene lugar al fundirse 1 mol de hielo a 0°C y 1 atm.

DATOS: Calor latente de fusión del hielo: 80 cal/g . Densidad del hielo: 0,984 Kg/litro. Densidad del agua líquida: 1 g/ml

RESOLUCIÓN

Se trata de un proceso reversible y que, además, transcurre a temperatura constante, por lo que la variación de calor es $DQ = m \cdot c_{\text{LATENTE}} = 18 \cdot 80 = 1440 \text{ calorías} = 6019,2 \text{ julios}$

Para determinar el trabajo de expansión hemos de calcular el volumen de la muestra inicial: (18 g de hielo) y de la muestra al final del proceso (18 g de Agua líquida) partiendo de la densidad de ambos:

$$d = \frac{\text{masa}}{\text{Volumen}}; \quad V = \frac{\text{masa}}{d} \quad ; \quad \begin{aligned} V_{\text{HIELO}} &= \frac{18 \text{ g}}{0,984 \text{ g/ml}} = 18,3 \text{ ml} = 1,83 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \\ V_{\text{AGUA L}} &= \frac{18 \text{ g}}{1,0 \text{ g/ml}} = 18,0 \text{ ml} = 1,80 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \end{aligned}$$

por lo que el trabajo de expansión será:

$$DW = -P \cdot DV = -101400 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot (1,80 \cdot 10^{-5} - 1,83 \cdot 10^{-5}) \text{ m}^3 = +0,030 \text{ julios}$$

Y la variación de energía interna la obtenemos de la aplicación de la expresión del primer principio de la

termodinámica: $DU = DQ + DW = 6019,2 + 0,030 = +6019,23 \text{ julios}$

Para calcular la variación de entropía, hemos de tener en cuenta que al tratarse de un cambio de estado, se realiza a temperatura constante, por lo que la variación de entropía vendrá dada por la

expresión: $DS = \frac{DQ}{T} = \frac{m \cdot c_{\text{LATENTE}}}{T}$

La cantidad de calor intercambiado la hemos calculado ya antes: 1440 calorías

Por lo que la variación de entropía será: $DS = \frac{DQ}{T} = \frac{+1440 \text{ cal}}{273^\circ\text{K}} = +5,27 \frac{\text{cal}}{^\circ\text{K}}$