

QUIMICA DE LAS DISOLUCIONES ACUOSAS

TEMA 1

PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINAMICA

1ª relación de problemas

1.- Dada la ecuación de estado :

$$V = V_0(1 + \alpha T - \beta P)$$

para un líquido, donde V_0 , α y β son constantes:

a) Deduzca una expresión para el trabajo realizado cuando se aumenta la presión sobre el líquido reversible e isotérmicamente, desde P_1 hasta P_2 .

b) Calcule el trabajo realizado al aumentar la presión sobre 2,00 moles de agua ($\beta = 4.67 \times 10^{-5} \text{ atm}^{-1}$) desde 1,00 atm hasta 2,00 atm a 25°C. Para 2,00 moles de agua $V_0 = 0,0360$ litros.

Solución: b) $2,55 \times 10^{-4}$ julios.

2.- Para cierto gas ideal $C_v = 2,5R$ a todas las temperaturas. Calcule q , w , ΔH y ΔU cuando 1,00 mol de este gas lleva a cabo cada uno de los procesos reversibles siguientes:

a) una expansión isobárica desde (1,00 atm, 20,0 dm³) hasta (1,00 atm, 40,0 dm³)

b) un cambio de estado isocórico desde (1,00 atm, 40,0 dm³) hasta (0,50 atm, 40,0 dm³)

c) una compresión isotérmica desde (0,50 atm, 40,0 dm³) hasta (1,00 atm, 20,0 dm³)

Calcule q , w , ΔH y ΔU para un ciclo que este constituido por las etapas (a), (b) y (c).

R es la constante de los gases: $R = 1,9871 \text{ cal/molK} = 82,053 \text{ cm}^3 \text{ atm/molK}$

Solución: a) 1695 cal, -484 cal, 1211 cal, 1695 cal

b) -1211 cal, 0, -1211 cal, -1695 cal

c) -336 cal, 336 cal, 0, 0

3.- La capacidad calorífica molar a $P = \text{cte}$ del oxígeno, en el intervalo de temperaturas comprendido entre 300 y 400 K y a presiones bajas y moderadas, se puede aproximar como:

$$C_{p,m} = a + bT$$

siendo $a = 6,15 \text{ cal/molK}$ y $b = 0,00310 \text{ cal/molK}^2$.

a) Calcule q , w , ΔH y ΔU cuando 2 moles de O_2 se calientan reversiblemente de 27°C a 127°C a $P = 1$ atm. (Suponga comportamiento ideal).

b) Calcule q , w , ΔH y ΔU cuando 2 moles de O_2 inicialmente a $P = 1$ atm se calientan reversiblemente entre de 27°C a 127°C a $V = \text{cte}$.

Solución: a) 1447 cal, -397 cal, 1447 cal, 1050 cal.

b) 1050 cal, 0, 1447 cal, 1050 cal.

4.- Calcule la variación de entalpía cuando 100g de agua que inicialmente es hielo a -10°C y 1 atm, se convierte en vapor de agua a 100°C y 1 atm. ¿Depende el resultado de la forma en que se lleva a cabo el proceso?

DATOS: calor específico del hielo = $2,09 \text{ JK}^{-1} \text{ g}^{-1}$.

calor específico del agua líquida = $4,18 \text{ JK}^{-1} \text{ g}^{-1}$.

entalpía de fusión del hielo = $6,01 \text{ kJmol}^{-1}$.

entalpía de vaporización del agua líquida = $44,0 \text{ kJmol}^{-1}$.

Solución: 321,7 kJ. No.