



UADY

“Luz, Ciencia y Verdad”

Facultad de Ingeniería

Licenciatura en Ingeniería Física

Alan Mosqueda Camacho
Carmen Andrea Rivera Martínez
Francisco Abimael Yam Hong
Gonzalo Herrera Ramirez
Jesús Alejandro Salazar González
José Israel Cetina Palomo
Pedro Felipe Baeza Ortiz

ADA 2: Ejercicios

Fisicoquímica

Maestro: Avel Adolfo González Sánchez

Problema 7-11

Un mol de gas ideal a 27°C y 10 atm, se expande adiabáticamente hasta una presión constante opositora de 1 atm. calcular la temperatura final, Q, W, ΔE y ΔH para los dos casos, $\bar{c}_v = \frac{3R}{2}$, $\bar{c}_v = \frac{5R}{2}$.

Primero el caso de $\bar{c}_v = \frac{3R}{2}$:

Estado 1	Estado 2
$T_1 = 27^\circ\text{C} \quad (300.15\text{K})$	$T_2 = ?$
$P_1 = 10\text{atm}$	$P_2 = 1\text{atm}$
$V_1 = ?$	$V_2 = ?$
$n = 1\text{mol}$	$n = 1\text{mol}$

$$R = 0,08206 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

Calculando el volumen en el estado 1

$$PV = nRT \rightarrow P_1 V_1 = nRT_1 \rightarrow V_1 = \frac{nRT_1}{P_1}$$

$$V_1 = \frac{(1\text{mol})(R = 0,08206 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}})(300,15\text{K})}{10\text{atm}}$$

$$\therefore V_1 = 2,463 \text{ L}$$

Para el caso no reversible procedemos de la siguiente forma, tenemos dos incógnitas: T_2 y V_2 . Se necesitan dos ecuaciones, la primera ecuación es:

$$P_2 V_2 = nRT_2 \rightarrow V_2 = \frac{nRT_2}{P_2}$$

La siguiente ecuación es:

$$P\Delta V = -W \rightarrow P\Delta V = -n\bar{c}_v\Delta T$$

Que sería igual a:

$$P_2(V_2 - V_1) = -n\bar{c}_v(T_2 - T_1)$$

Desarrollando y sustituyendo V_2 para despejar T_2

$$n\bar{c}_v T_1 + P_2 V_1 = T_2 [n\bar{c}_v + nR]$$

Agregando el valor de \bar{c}_v y terminando el despeje

$$T_2 = \frac{2}{5Rn} \left[\frac{3RnT_1}{2} + P_2V_1 \right]$$
$$\Rightarrow T = \frac{2}{5} \left[\frac{3T}{2} + \frac{P_2V_1}{Rn} \right]$$

Sustituyendo valores y resolviendo

$$T_2 = \frac{2}{5} \left[\frac{3(300,15K)}{2} + \frac{(1atm)(2,463L)}{(0,08206 \frac{atm \cdot L}{mol \cdot K})(1mol)} \right]$$
$$\therefore T_2 = 192,1K$$

Al ser un proceso adiabático

$$Q = 0$$

Calculando ΔE

$$\Delta E = \bar{c}_v(T_2 - T_1) \rightarrow \Delta E = \frac{3R}{2} (T_2 - T_1)$$
$$\Rightarrow \Delta E = \frac{3}{2} \left(0,08206 \frac{atm \cdot L}{mol \cdot K} \right) (192,1 - 300,15) K$$
$$\therefore \Delta E = -1,35 \frac{kJ}{mol}$$

Calculando W

$$-W = \Delta E \Rightarrow W = 1,35 \frac{kJ}{mol}$$

Calculando ΔH

$$\Delta H = (\bar{c}_v + R)(T_2 - T_1) \Rightarrow \Delta H = \frac{5R}{2} (T_2 - T_1)$$
$$\Delta H = \frac{5}{2} \left(0,08206 \frac{atm \cdot L}{mol \cdot K} \right) (192,1 - 300,15) K$$
$$\therefore \Delta H = -2,24 \frac{kJ}{mol}$$