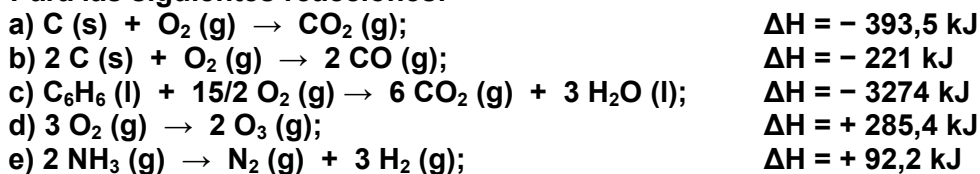


## Relación entre $Q_p$ y $Q_v$

**Ejemplo:**

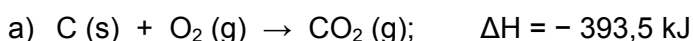
Para las siguientes reacciones:



Justifique si a presión constante se desprende o se absorbe más, igual o menos calor que a volumen constante en cada una de ellas.

Dato: El valor de  $RT$  a 298 K (25 °C) es  $2,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

**Solución:**



Se calcula el valor de  $\Delta n$ :

$$\Delta n = \sum n(\text{productos gases}) - \sum n(\text{reactivos gases}) = 1 - 1 = 0 \text{ mol}$$

Aplicando la relación entre  $Q_p$  y  $Q_v$ :

$$\Delta H = \Delta U + \Delta n RT; \quad Q_p = Q_v + \Delta n RT \quad \text{y despejando } Q_v:$$

$$Q_v = Q_p - \Delta n RT = -393,5 \text{ kJ} + 0 \text{ mol} \cdot 2,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1} = -393,5 \text{ kJ}; \quad Q_p = Q_v$$

A presión constante se desprende igual calor que a volumen constante



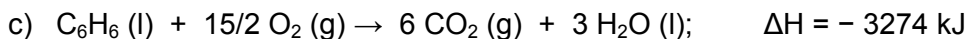
Se calcula el valor de  $\Delta n$ :

$$\Delta n = \sum n(\text{productos gases}) - \sum n(\text{reactivos gases}) = 2 - 1 = 1 \text{ mol}$$

Aplicando la relación:

$$Q_v = Q_p - \Delta n RT = -221 \text{ kJ} - 1 \text{ mol} \cdot 2,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1} = -223,5 \text{ kJ}; \quad |Q_p| < |Q_v|$$

A presión constante se desprende menos calor que a volumen constante



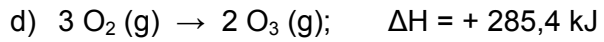
Se calcula el valor de  $\Delta n$ :

$$\Delta n = \sum n(\text{productos gases}) - \sum n(\text{reactivos gases}) = 6 - 15/2 = -3/2 \text{ mol}$$

Aplicando la relación:

$$Q_v = Q_p - \Delta n RT = -3274 \text{ kJ} - (-3/2) \text{ mol} \cdot 2,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1} = -3274 \text{ kJ} + 3/2 \text{ mol} \cdot 2,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$
$$Q_v = -3274 \text{ kJ} + 3,75 \text{ kJ} = -3270,25; \quad |Q_p| > |Q_v|$$

A presión constante se desprende más calor que a volumen constante



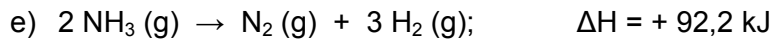
Se calcula el valor de  $\Delta n$ :

$$\Delta n = \sum n (\text{productos gases}) - \sum n (\text{reactivos gases}) = 2 - 3 = - 1 \text{ mol}$$

Aplicando la relación:

$$Q_v = Q_p - \Delta n RT = 285,4 \text{ kJ} - (- 1) \text{ mol} \cdot 2,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = 285,4 \text{ kJ} + 1 \text{ mol} \cdot 2,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$
$$Q_v = 287,9 \text{ kJ}; \quad |Q_p| < |Q_v|$$

A presión constante se absorbe menos calor que a volumen constante



Se calcula el valor de  $\Delta n$ :

$$\Delta n = \sum n (\text{productos gases}) - \sum n (\text{reactivos gases}) = 4 - 2 = 2 \text{ mol}$$

Aplicando la relación:

$$Q_v = Q_p - \Delta n RT = 92,2 \text{ kJ} - 2 \text{ mol} \cdot 2,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = 87,2 \text{ kJ}; \quad |Q_p| > |Q_v|$$

A presión constante se absorbe más calor que a volumen constante