

Vamos a determinar la diferencia $c_p - c_v$ para un gas ideal. Si designamos por Q_p al calor añadido a presión constante tendremos que a partir de la definición de c_p :

$$Q_p = n c_p \Delta T$$

Según el primer principio de la Termodinámica:

$$Q_p = \Delta U + W = \Delta U + P \Delta V$$

Por consiguiente:

$$n c_p \Delta T = \Delta U + P \Delta V$$

En el caso de cambios infinitesimales, esta expresión se reduce a:

$$n c_p dT = dU + P dV$$

Teniendo en cuenta que:

$$dU = n c_v dT \Rightarrow n c_p dT = n c_v dT + P dV$$

La presión, temperatura y volumen de un gas ideal se relacionan por:

$$P V = n R T$$

Diferenciando ambos miembros con $dP=0$ para tener en cuenta que la presión es constante, se tiene:

$$P dV = n R dT$$

Sustituyendo esta expresión en la ecuación anterior tenemos:

$$n c_p dT = n c_v dT + P dV \Rightarrow n c_p dT = n c_v dT + n R dT$$

Simplificando:

$$n c_p dT = n c_v dT + n R dT \Rightarrow c_p = c_v + R$$

$$\underline{c_p = c_v + R}$$

Esta expresión la hemos obtenido para un gas ideal en general, no importa que sea monoatómico o diatómico, luego no se modifica para un gas diatómico.

NO SE MODIFICA