

Compresión de Gases

- Función de un compresor.
- Trabajo de un sistema abierto.
- Proceso que consume menos trabajo.
- ¿Por qué enfriar?



Compresión de Gases

Equipo para suministrar un gas a una P mayor que aquella a la que se lo dispone.

Asumiendo $\Delta e_c = \Delta e_p = 0$

$$w = - \int_{P_1}^{P_2} v dP$$

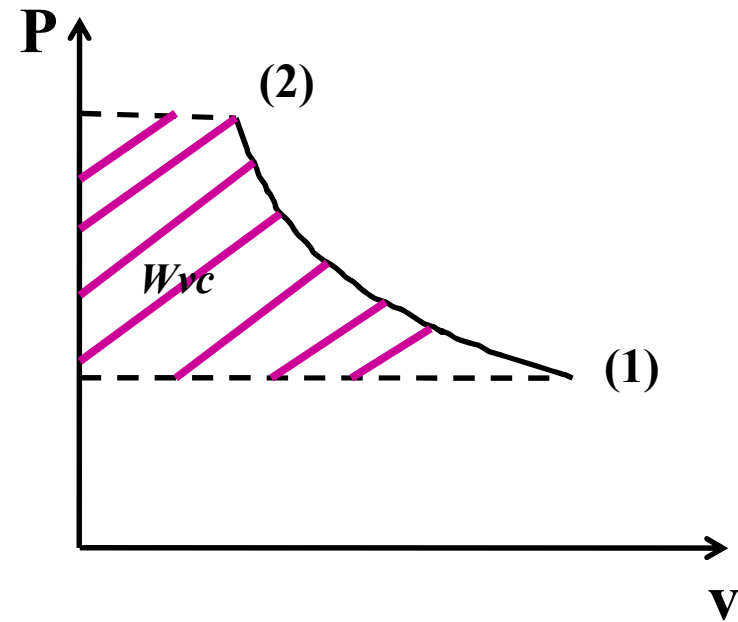
→ **Para minimizar el trabajo del compresor se debe mantener el volumen del gas tan chico como se pueda durante el proceso de compresión.**

→ **Si T_{gas} se mantiene baja $v \cong T$**

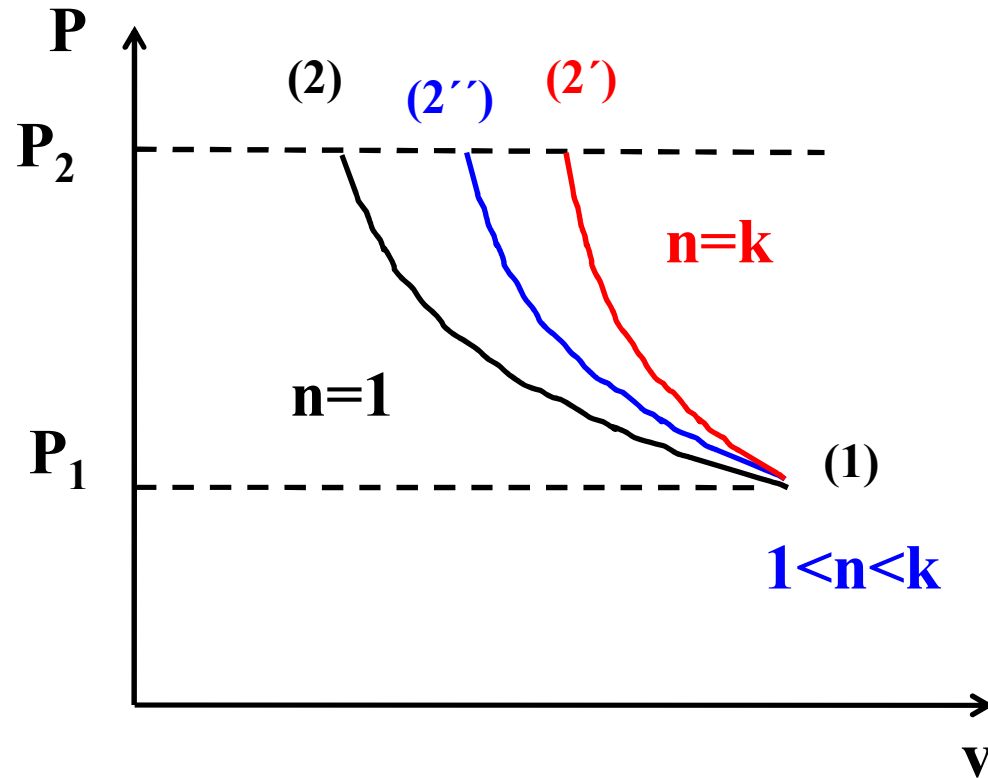
Para reducir el trabajo de entrada en un compresor se requiere que el gas se enfríe cuando se comprime.

Para una transformación politrópica que sufre un gas ideal, el trabajo específico es:

$$w_{VC} = \frac{nRT_1}{n-1} \left(\left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{n-1}{n}} - 1 \right)$$



¿Qué politrópica es la más conveniente?



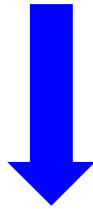
¿qué proceso requiere el mayor trabajo?

¿qué proceso requiere el menor trabajo?

Una manera común de enfriar el gas durante la compresión es usar camisas de agua alrededor de la carcasa del compresor

En un compresor real el proceso:

- Nunca será adiabático (no existen aislantes perfectos)
- Nunca será isotérmico, el gas debe ceder Q equivalente a la energía mecánica que recibe (se necesitan paredes diatermas que no existen)

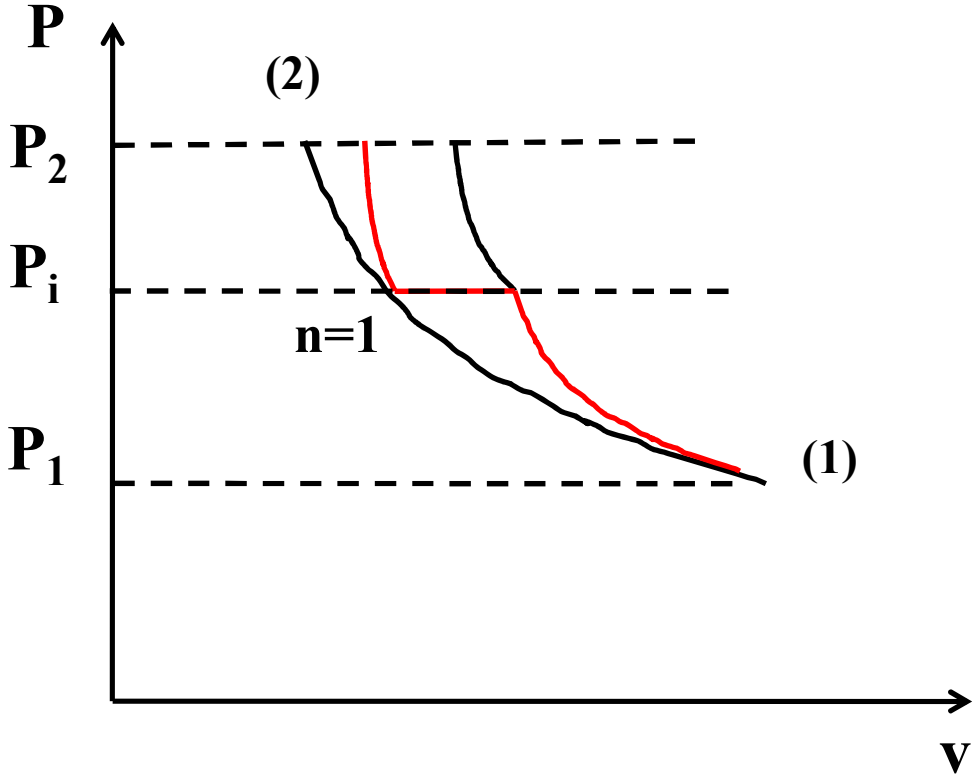
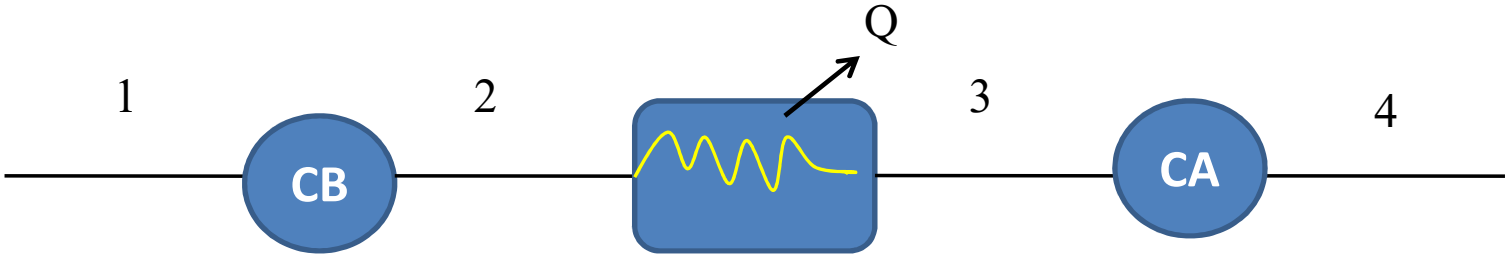


Un proceso politrópico será un intermedio

$n \rightarrow 1$

- Cuando mejor refrigerado esté el cilindro.
- Más lento sea el movimiento del émbolo.

Compresión en etapas múltiples con interenfriamiento.



$$w_{CB} = \frac{nRT_1}{n-1} \left(1 - \left(\frac{P_i}{P_1} \right)^{\frac{n-1}{n}} \right) \quad w_{CA} = \frac{nRT_1}{n-1} \left(1 - \left(\frac{P_f}{P_i} \right)^{\frac{n-1}{n}} \right)$$

$$w_{total} = w_{CB} + w_{CA}$$

Para que sea mínimo

$$\frac{dw_{total}}{dP_i} = 0$$



$$P_i = \sqrt{P_1 P_f}$$

$$\frac{P_i}{P_1} = \frac{P_f}{P_i}$$

Ejemplo: se comprime aire de manera estacionaria por medio de un compresor reversible y adiabático desde un estado de entrada de 100 kPa y 300 K hasta una presión de salida de 900 kPa.

Determinar el trabajo del compresor por unidad de masa para la compresión:

a) adiabática, con $k=1.4$.

b) politrópica con $n=1.3$.

c) isotérmica.

d) Ideal en dos etapas con interenfriamiento y un exponente politrópico de 1.3.