

Clase 9 21 Agosto 2015

Título de la nota

25/08/2015

Proceso isocórico sust. cerrado $n_1 \rightarrow n_2 = \text{cte}$

$V_1 \rightarrow V_2 = \text{cte}$

enfriamiento

$P_1 \rightarrow P_2 \downarrow$

$T_1 \rightarrow T_2 \downarrow$

Calentamiento

$P_1 \rightarrow P_2 \uparrow$

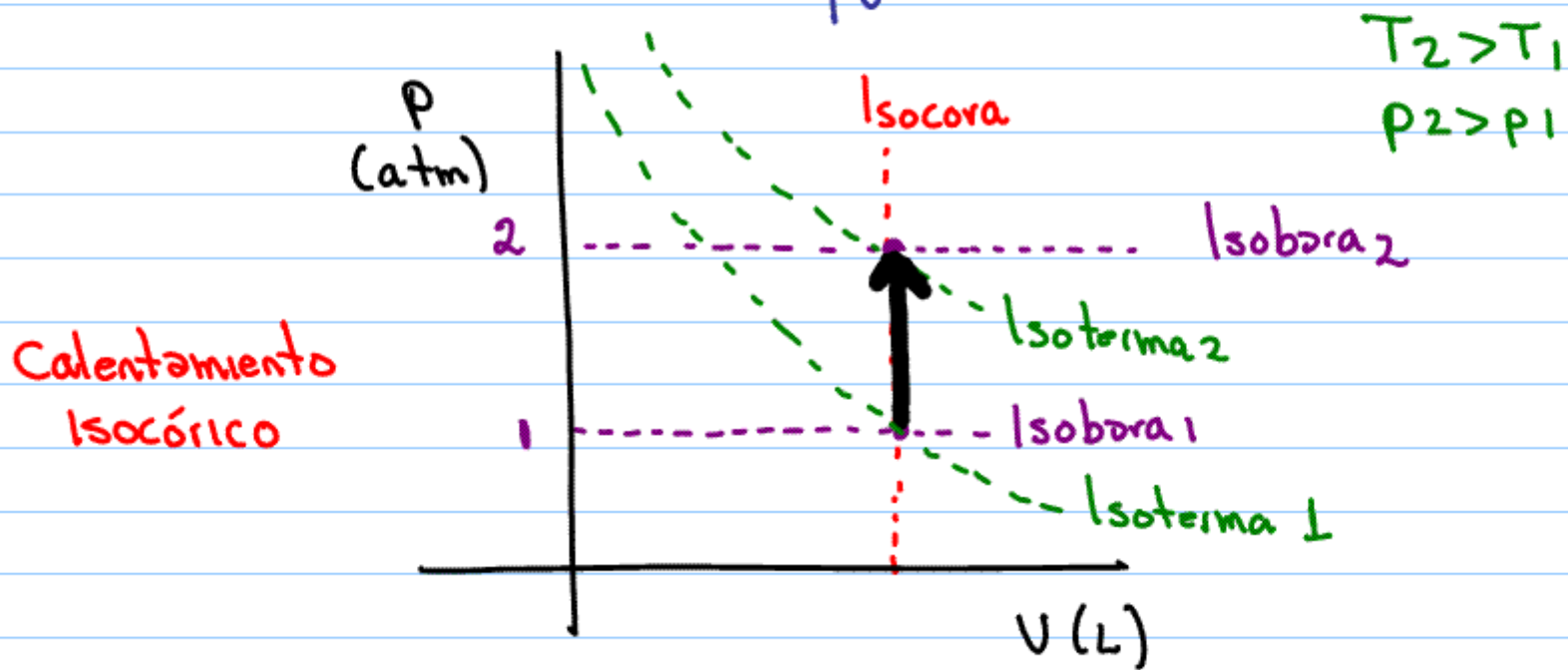
$T_1 \rightarrow T_2 \uparrow$

Reversible o Irreversible
ambos tienen la misma
energía solo que el
irreversible es más rápido

Proceso Isocórico (Rev o Irrev.)

de la primera ley $\Delta U = q - w$

$$w = 0 \quad \Delta U = q_v$$



Proceso Isocórico (Rev o Irrev.)

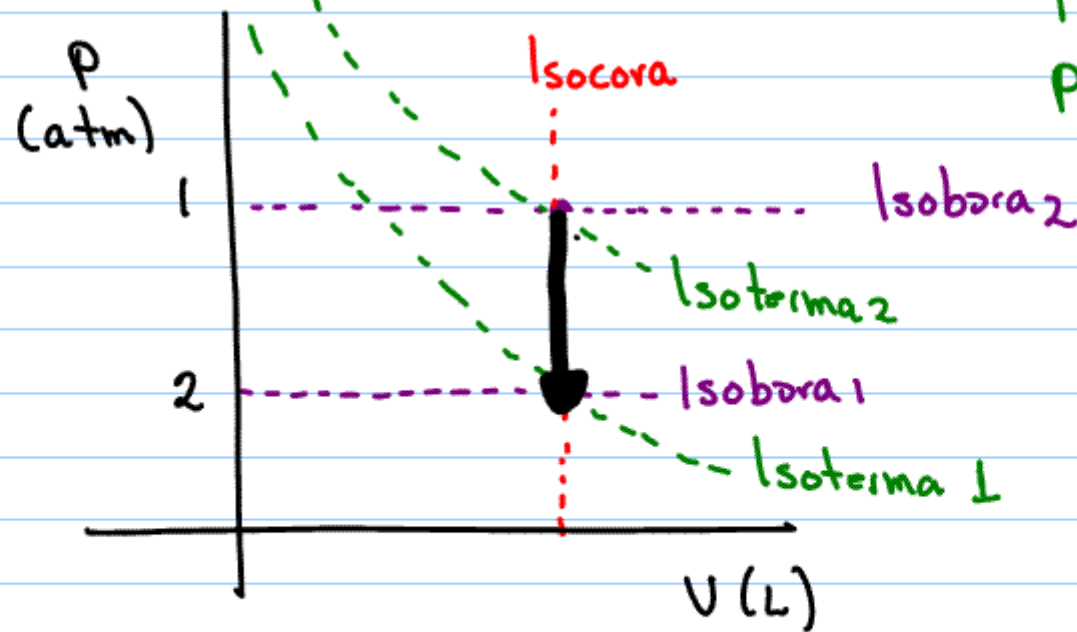
de la primera ley $\Delta U = q - w$

$$w = 0$$

$$\Delta U = q_v$$

$$T_2 < T_1$$
$$P_2 < P_1$$

enfriamiento
isocórico



Ejercicio

Calcular las funciones de estado y trayectoria en un proceso de calentamiento isocórico en un sistema cerrado; para ello se han empleado 4 moles de CO_2 a una Temp Inicial de 300 K y presión inicial de 2 atm; se desea que la temperatura aumente el doble. Dibujar los gráficos p vs V , $\ln p$ vs $\ln V$, T vs V , T vs P , T vs S . Concluir con los resultados

Respuesta Calent. Isoc. Rev. Ó Irrev. (mismos gráficos)

Solo el reversible tarda más tiempo.

$$n_1 \rightarrow n_2 = \text{cte sist. cerrado}$$

$$V_1 \rightarrow V_2 = \text{cte isocórico}$$

$$T_1 \rightarrow T_2 \uparrow$$

$$P_1 \rightarrow P_2 \uparrow$$

Sí $V_1 = \frac{n_1 R T_1}{P_1}$ $V_2 = \frac{n_2 R T_2}{P_2}$

$$V_1 = V_2$$

Proporción

$$\frac{T_1}{P_1} = \frac{T_2}{P_2}$$

$$\leftarrow \frac{\cancel{n_1} R T_1}{P_1} = \frac{\cancel{n_2} R T_2}{P_2}$$

Cálculo de variables

$$V_1 = \frac{n_1 R T_1}{P_1} = \frac{(4 \text{ mol})(0.082 \text{ atm L/mol K})(300 \text{ K})}{2 \text{ atm}}$$
$$= 49.2 \text{ L}$$

$$V_1 = V_2 = 49.2 \text{ L}$$

$$T_2 = 2T_1 = 2(300 \text{ K}) = 600 \text{ K}$$

$$P_2 = 2P_1 = 2(2 \text{ atm}) = 4 \text{ atm}$$

Relación directa de variables

T y P

Si T aumenta el doble, P también

$$\bar{C}_V = 7/2R \quad \bar{C}_p = 9/2R \quad \text{gas triatómico}$$

Cálculo de funciones de estado

$$\Delta U = n\bar{C}_V\Delta T = 4 \text{ mol} \left(\frac{7}{2} 8.314 \text{ J/molK} \right) (300 \text{ K})$$
$$= 34918.8 \text{ J}$$

$$\Delta H = \frac{9}{7} \Delta U = \frac{9}{7} (34918.8 \text{ J}) = 44895.6 \text{ J} \rightarrow \text{relación gas triatómico}$$

$$\Delta H = n\bar{C}_p\Delta T = 4 \text{ mol} \left(\frac{9}{2} 8.314 \text{ J/molK} \right) (300 \text{ K})$$
$$= 44895.6 \text{ J}$$

$$ds = \frac{dq}{T} = \frac{n\bar{C}_V dT}{T} = \int ds = n\bar{C}_V \int \frac{dT}{T}$$

$$\Delta S = n\bar{C}_V \ln \frac{T_2}{T_1} = (4 \text{ mol}) \left(\frac{7}{2} 8.314 \text{ J/molK} \right) (\ln 2) = 80.67 \text{ J/K}$$

Gráfico T vs V

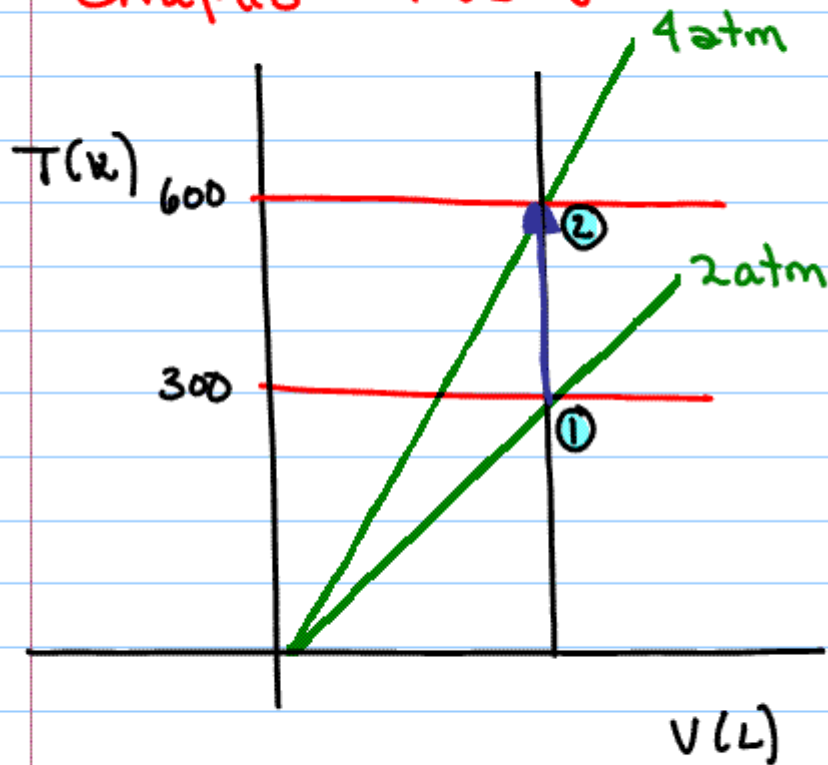
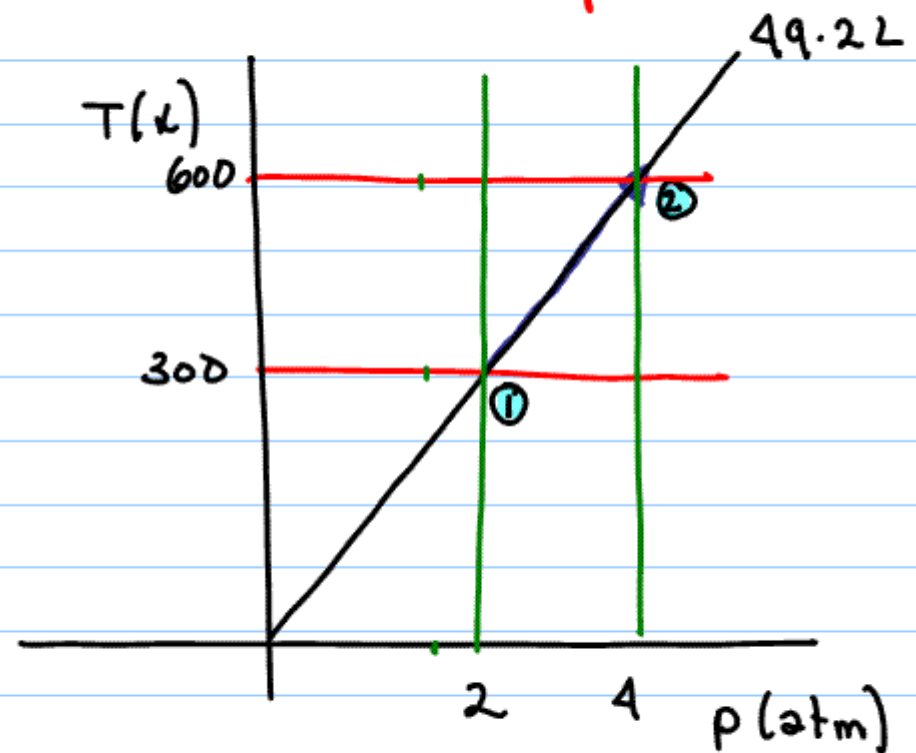


Gráfico T vs p



La línea de unión es la isocora; si se invierten los ejes el gráfico T vs p es igual; el gráfico T vs V la línea de unión cambia de pendiente

Gráfico V vs T

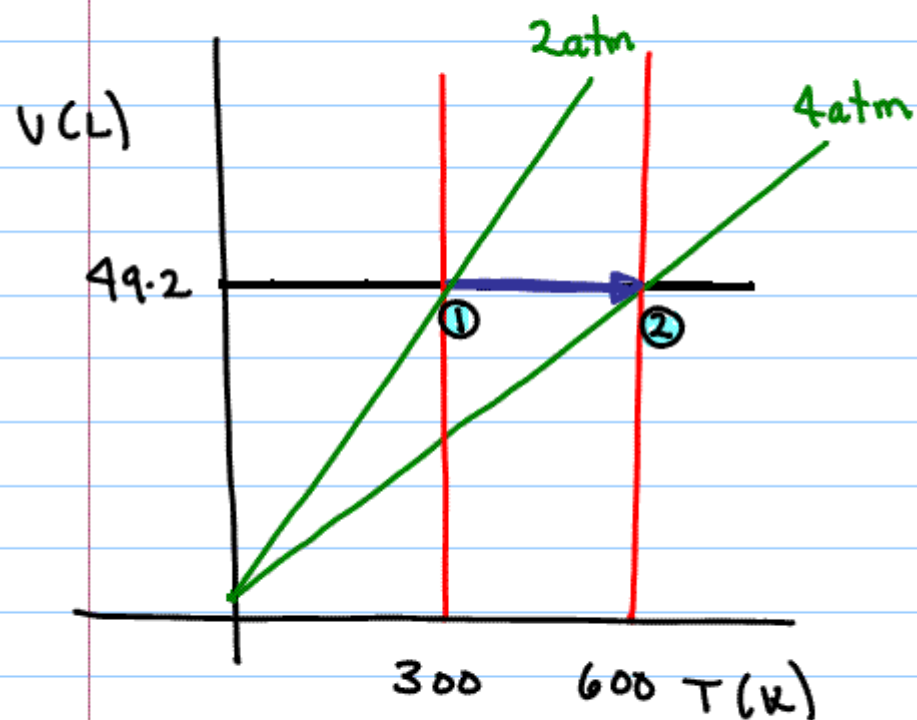
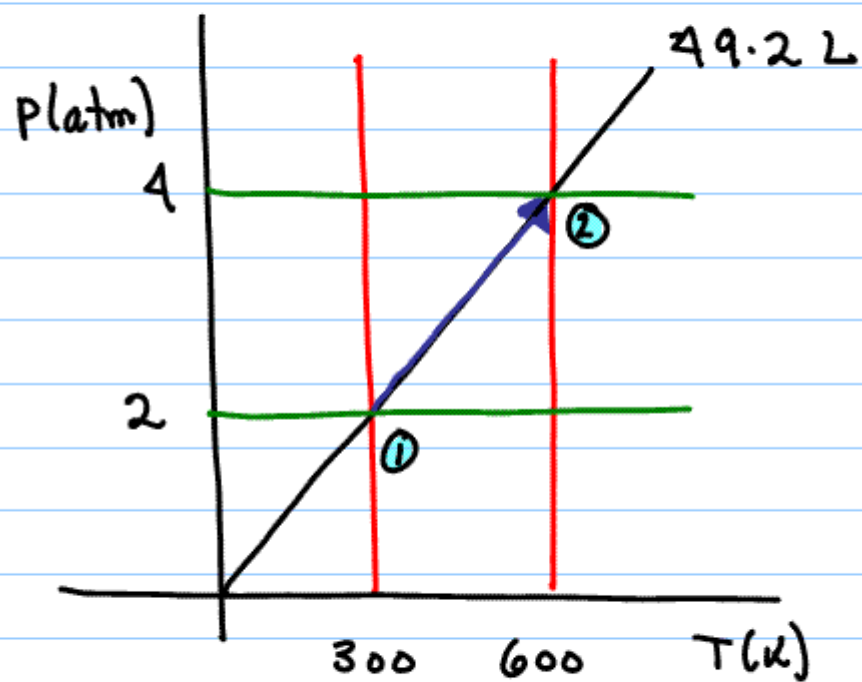


Gráfico P vs T



En el gráfico T vs V la isocora tiene pendiente infinita; en cambio en el gráfico V vs T la isocora tiene pendiente de cero.

no hay área bajo la curva $w=0$

Gráfico p vs V

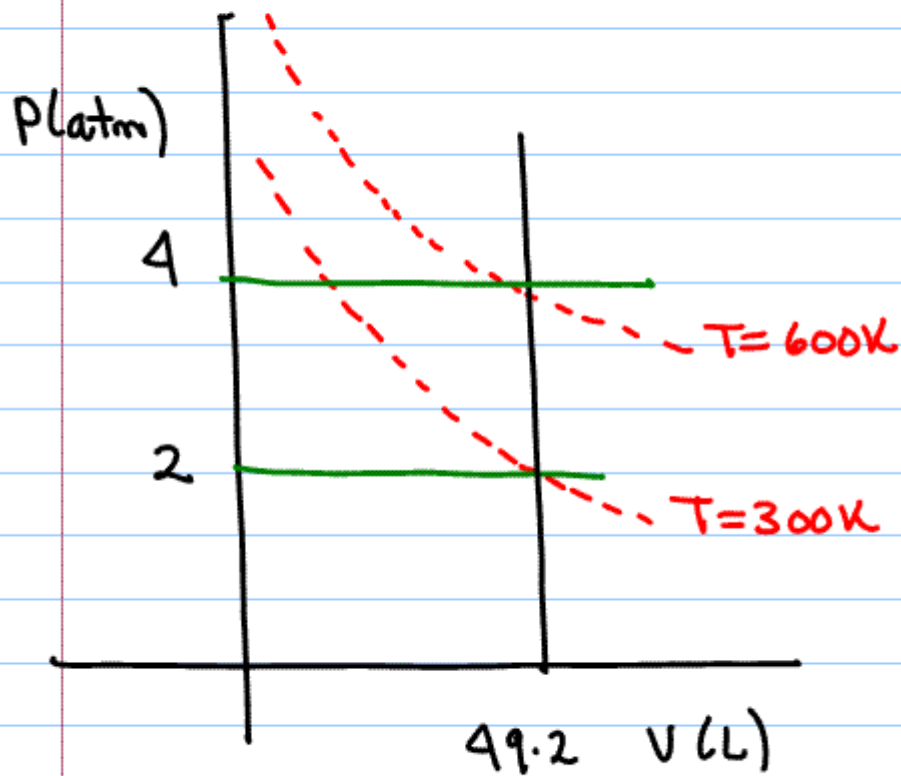
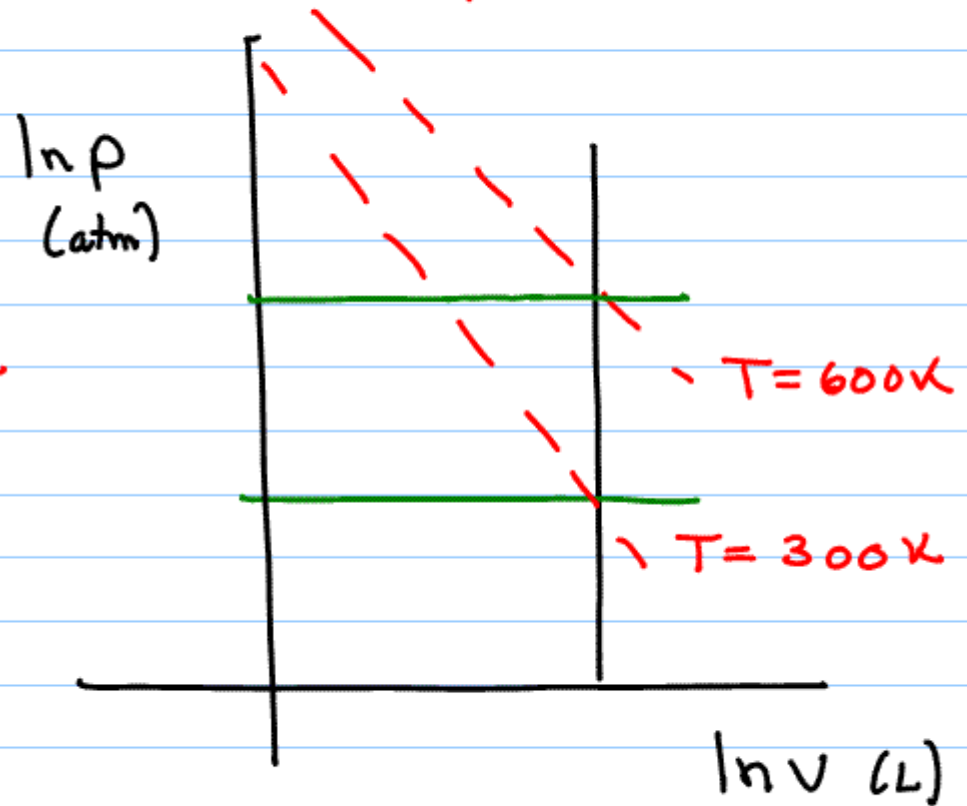


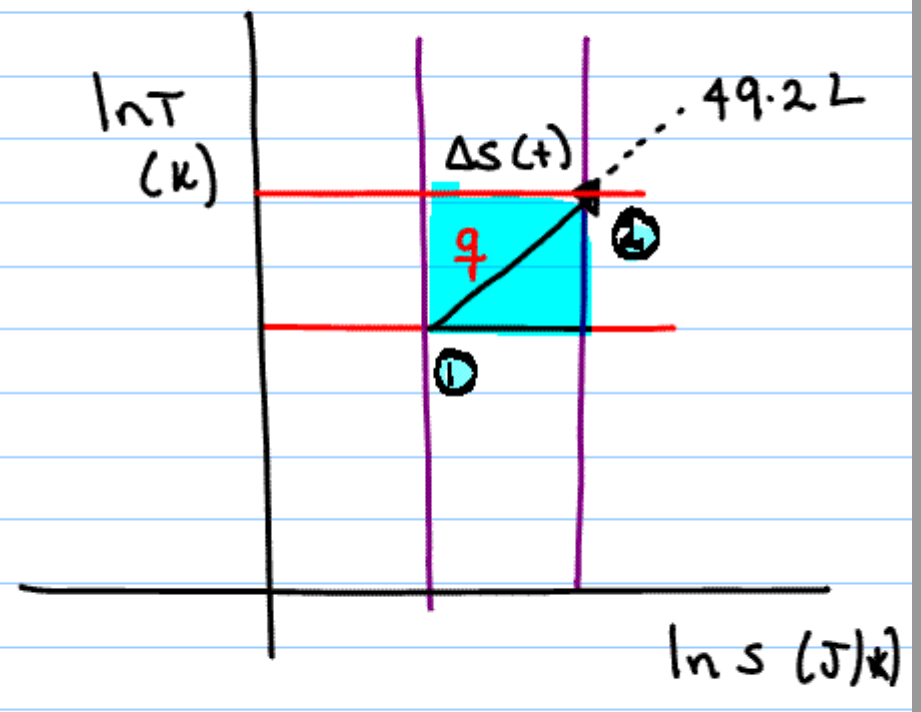
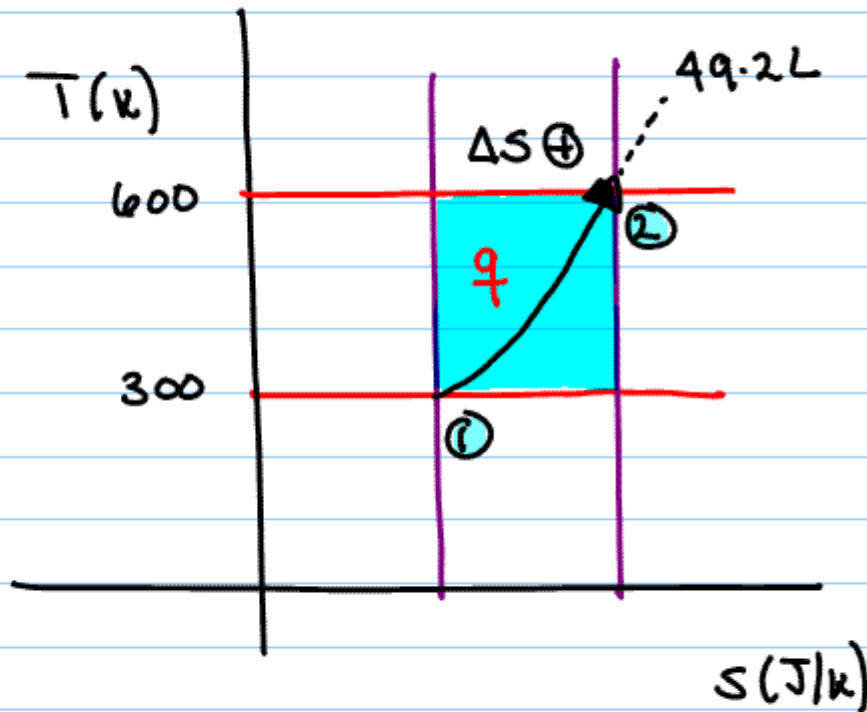
Gráfico $\ln p$ vs $\ln V$



Con 5 Isolneas es suficiente

Grafico T vs S (7 Isolneas)

Grafico $\ln T$ vs S (7 Isolneas)



Aumento de desorden ó aumento de entropía a $v = cte$

el área ■ representa q del proceso $q = + = \text{endotérmico}$