(Enunciado aproximado, no se tiene el original)
4. Un gas sufre una expasión adiabática con V = 2 L, T = 320 K y P = 2 atm. La temperatura es ¼ T inicial.
Hallar P, V finales. Gráfica...
Hallar el W, ΔS, ΔV del proceso
Datos: $c_v = 5$, $c_p = 7$
Resuelto por sleepylavoisier en http://www.docentesconeducacion.es/viewtopic.php?f=92&t=3596#p16355
Comentarios:
Se puede asumir que es c_v y c_p están expresadas en $cal\cdot K^{-1}\cdot mol^{-1}$, lo que cuadra con un gas diatómico ideal ($c_v=(5/2)R$ y $c_p=(7/2)R$, siendo $R \approx 2\ cal\cdot K^{-1}\cdot mol^{-1}$), aunque realmente basta con saber que están en las mismas unidades y que $\gamma=c_p/c_v=7/5=1,4$
Como no se conoce qué gráfica se pide, se hacen gráficas P vs V, P vs T y V vs T.
En general en problemas de termodinámica debemos comenzar dejando claro el convenio de signos usado: se utiliza el convenio IUPAC según el cual la primera ley es ΔU=Q+W, Q>0 y W>0 son aportados al sistema (no se utiliza el convenio Clausius según el cual es ΔU=Q-W)
Utilizando las ecuaciones de adiabáticas, llamamos 1 al punto inicial y 2 al final.

$$T_1\cdot V_1^{\gamma-1}=T_2\cdot V_2^{\gamma-1} \qquad P_1\cdot V_1^{\gamma}=P_2\cdot V_2^{\gamma}$$

$$\cancel{320}\cdot 2^{0,4}=\frac{\cancel{320}}{4}\cdot V_2^{0,4} \qquad 2\cdot 2^{1,4}=P_2\cdot 64^{1,4}$$

$$V_2=(4\cdot 2^{0,4})^{(\frac{1}{0,4})}=4^{(\frac{1}{0,4})}\cdot 2=64\,L \qquad P_2=\frac{(2\cdot 2^{1,4})}{64^{1,4}}=1,5625\cdot 10^{-2}\,atm$$

Representamos:

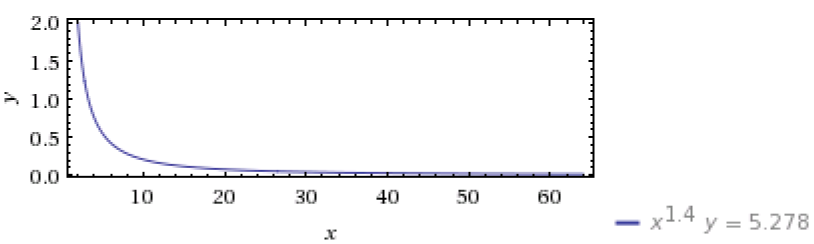
- P (atm) vs V (L) : usamos la relación PV^{γ}=cte, $PV^{1,4}=2\cdot 2^{1,4}=5,278$

http://www.wolframalpha.com/input/?i=plot+yx^(1.4)%3D5.278+from+x%3D2+to+x%3D64+from+y%3D0.015625+to+y%3D2

Input interpretation:

plot	$y\,x^{1.4} = 5.278$	$x = 2$ to 64
		$y = 0.015625$ to 2

Implicit plot:



P (atm) vs T (K) : Buscamos una relación

$$T_1\cdot V_1^{\gamma-1}=T_2\cdot V_2^{\gamma-1}\Rightarrow\frac{V_1}{V_2}=(\frac{T_2}{T_1})^{\frac{1}{\gamma-1}}$$

$$P_1\cdot V_1^{\gamma}=P_2\cdot V_2^{\gamma}\Rightarrow\frac{V_1}{V_2}=(\frac{P_2}{P_1})^{\frac{1}{\gamma}}$$

$$\Rightarrow(\frac{T_2}{T_1})^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}=\frac{P_2}{P_1}\Rightarrow P\,T^{\frac{-\gamma}{\gamma-1}}=cte$$

$$2\cdot 320^{\frac{-1,4}{0,4}}=3,41\cdot 10^{-9}$$

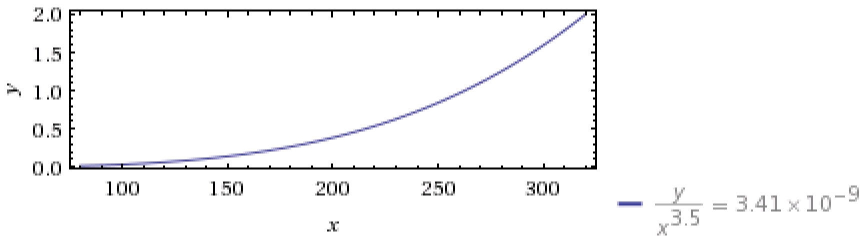
http://www.wolframalpha.com/input/?i=plot+yx^%28-1.4%2F0.4%29%3D3.41e-9+from+x

%3D80+to+x%3D320++from+y%3D0.015625+to+y%3D2

Input interpretation:

plot	$y\,x^{-1.4/0.4} = 3.41\times 10^{-9}$	$x = 80$ to 320
		$y = 0.015625$ to 2

Implicit plot:

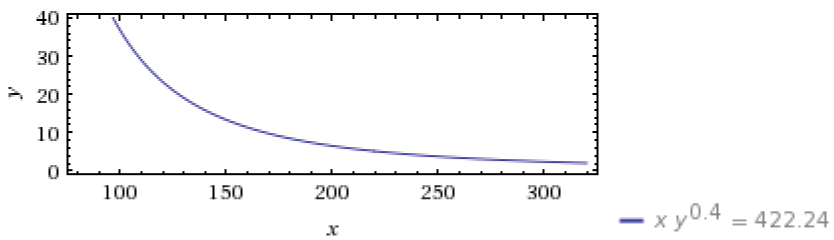


V (L) vs T (K) : Usamos la relación $TV^{\gamma-1}$=cte;$V^{0,4}\cdot T=2^{0,4}\cdot 320=422,24$
Ampliamos el eje vertical para que la representación sea visible
http://www.wolframalpha.com/input/?i=plot+y^(0.4)x%3D422.24+from+x%3D80+to+x%3D320+from+y%3D0.015625+to+y%3D40

Input interpretation:

plot	$y^{0.4}\,x = 422.24$	$x = 80$ to 320
		$y = 0.015625$ to 40

Implicit plot:



ΔV=64-2 = 2L
Al ser adiabático Q=0, $W=\Delta U=n\cdot c_v\cdot \Delta T$

El número de moles no se indica: utilizando la ley de los gases ideales $n=\frac{P_1V_1}{RT_1}$

Enunciado no indica R, sino c_p y c_v, por lo que lo expresamos en función de ellos, o mejor respecto γ ya que enunciado no indica unidades. Utilizando la relación de Mayer c_p-c_v=R, con lo que podemos expresar $n=\frac{P_1V_1}{T_1(c_p-c_v)}$ y $n c_v=\frac{P_1V_1}{T_1}\frac{c_v}{c_p-c_v}=\frac{P_1V_1}{T_1}\frac{1}{c_p/c_v-1}=\frac{P_1V_1}{T_1}\frac{1}{\gamma-1}$

$$W=\frac{2\cdot 2}{320\cdot 0,4}\cdot(80-320)=-7,5\,\cancel{atm}\cdot\cancel{L}\,\frac{101325\,Pa}{1\,\cancel{atm}}\,\frac{1\,m^3}{1000\,\cancel{L}}\approx -760\,J$$ (Negativo, se expande)

$$\Delta S=\int\frac{\delta Q}{T}=0$$ Se trata de un proceso adiabático, no hay intercambio de calor.