Soluciones

$\boxed{18.22}$ Se tiene que M: masa molar es $M = N_A m$.

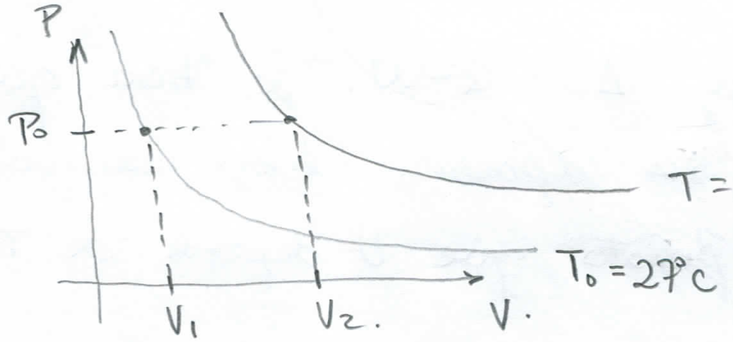
donde m: masa de una molécula.

Luego $$M = \left(6.02 \times 10^{23} \frac{\cancel{\text{molécula}}}{\text{mol}}\right)\left(1.41 \times 10^{-21} \frac{\text{kg}}{\cancel{\text{molécula}}}\right)$$

$$M = 849 \frac{\text{kg}}{\text{mol}}.$$

$\boxed{19.1}$ $n = 2\,\text{mol}$. el proceso es isobárico.

(a)



(b) En general $W = \int p\,dV$ como $p = \text{cte} \Rightarrow W = p\int_{V_1}^{V_2} dV.$

luego $W = P(V_2 - V_1)$. Ahora $V_2 = \dfrac{nRT_2}{P_2}$ y $V_1 = \dfrac{nRT_1}{P_1}$

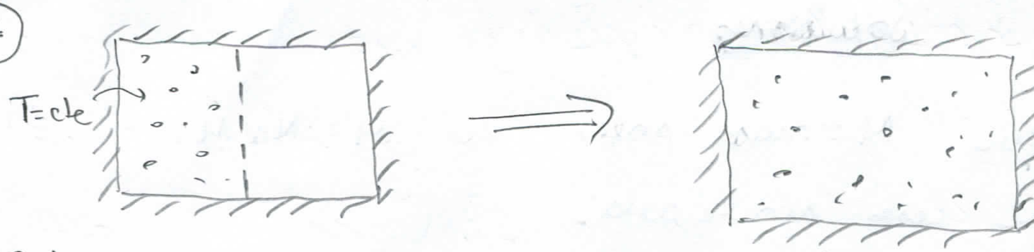
luego $W = \cancel{P}\left(\dfrac{nRT_2}{\cancel{P_2}} - \dfrac{nRT_1}{\cancel{P_1}}\right)$; como $P_2 = P_1 = P$

se tiene que $$W = nR(T_2 - T_1)$$

$$W = (2\,\cancel{\text{mol}})\left(8.31 \frac{\text{Joule}}{\cancel{\text{mol}}\cdot\cancel{\text{K}}}\right)(80\,\cancel{\text{K}})$$

$$W = 1{,}33 \times 10^3\ \text{Joule}.$$

(7)



Debido a que el sistema está aislado térmicamente, cuando se rompe la membrana el gas se expande rápidamente dentro del recinto vacío hasta que ocupa un volumen final V_f a una presión final P_f.

Como no hay un émbolo móvil el gas no realiza trabajo y como no se transfiere energía térmica con las paredes $Q=0$.

Luego, de la primera ley $\Delta U = Q - W$. se tiene que. $Q=0$ y $W=0$, así en una expansión libre adiabática $\Delta U = 0 \Rightarrow U_f = U_i$, y puesto que U depende de T. se tiene que $T=cte$!

(10). De manera aproximada, se puede suponer que el número de moléculas que chocan con A durante un dt es igual al número de moléculas que están dentro del cilindro de área A y altura vdt. Como en promedio la mitad de estas moléculas se están alejando y acercando a la pared se tiene que.

$$N = \frac{1}{2}\left(\frac{N}{V}\right)(A\,v\,dt) \quad \text{donde}$$

$$v = \sqrt{\frac{8kT}{\pi m}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}} = \sqrt{\frac{8}{\pi}\frac{(8.31)(298)}{28\times10^{-3}}} = 475\ \frac{m}{s}.$$

Ahora $\frac{N}{V} = \frac{P}{kT} = \frac{1.01\times10^{5}}{(1.38\times10^{-23})(298)} = 2.46\times10^{25}$.

$$N = \frac{1}{2}\left(2.46\times10^{25}\right)\left((1\times10^{-4})(475)(1)\right) = 5.84\times10^{23} \text{ moléculas!}$$

Física 2

Taller #2

SOLUCIONES.

- Ejercicio 18.39

Usando la ecuacion de rapidez eficaz de una molécula de gas, podemos establecer una relacion para la temperatura en función de la masa (T/M)

$$v_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

y por tanto,

$$\frac{T}{M} = \frac{v_{rms}^2}{3R},$$

como los dos gases tienen la misma velocidad eficaz, entonces podemos escribir:

$$\frac{T_{N_2}}{M_{N_2}} = \frac{T_{H_2}}{M_{H_2}},$$

si despejamos y reemplazamos:

$$T_{N_2} = M_{N_2}\left(\frac{T_{H_2}}{M_{H_2}}\right) = 4.071 \times 10^3 K$$

- Ejercicio 19.8

a) Debido a que el volumen dismuye, el $W < 0$

b) Como la temperatura es constante y el proceso es isotermico, la variaciÃ³n de la energÃa interna $\triangle U = 0$, entonces $0 = Q - W$, por tanto $Q = W$

c) Como el el W es negativo se puede afirmar que el flujo es negativo.

- Problema 8: Cuál es la energía interna (en Joules) de 1 litro de aire en condiciones normales de presion y temperatura $(1atm = 105Pa)$. Asuma que el aire esta compuesto de nitrogeno molecular N_2 y que la masa molar del Nitrogeno monoatómico es $14g$. (Problema del primer parcial del 2014-10).

Los datos que el ejercicio proporciona son: $V = 1L = 1 \times 10^{-3} m^3$, $P = 1Atm = 10^5 Pa$, $T = 20$Âº$C = 293,15K$, $M_N = 14g/mol$, $M_{N_2} = 28g/mol$

La energÃa interna para el nitrogeno monoatomico se define como: $U = nCvT$, con $n = PV/RT = 0,041mol$, $Cv = 5/2R$, entonces reemplazo y quedaría:

$$U = nCvT = 250J$$

Ejercicio 13.50

Determina la altura y ⇒ Nubes Cirrus (Compuestas por Cristales de hielo)

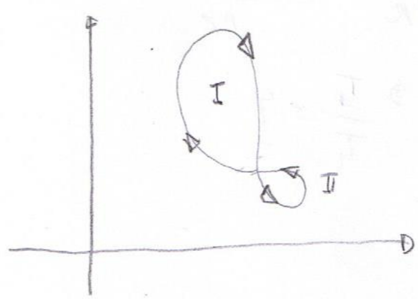
⇒ Para una altura $y < 11\,Km \Rightarrow T = T_0 - \alpha y$

Con $T_0 = 15.0°C$ y $\alpha = 6.0°C/1000m$

Para la solución se debe tener en cuenta que las nubes están compuestas por cristales de hielo ($T = 0°C$), por lo que

$$\cancel{T}^{0} = T_0 - \alpha y \Rightarrow y = \frac{T_0}{\alpha} = \underline{2.5\,Km}$$

Ejercicio 19.17



a) Durante el ciclo completo $W > 0$? ó $W <$

Para el lazo I el $W_I > 0$ el trabajo de expa[nsión] es mayor que el de compresión

$W_I > 0$

Para el lazo II el $W_{II} < 0$ el de compresión es mayor que el de expansión

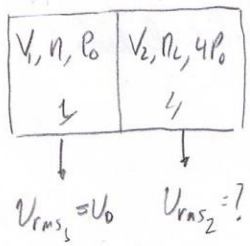
y $|W_I| > |W_{II}|$, por lo que $\underline{W_T > 0}$

b) $W_I > 0$, $W_{II} < 0$

c) $\Delta U = Q - W$ para el ciclo completo $\Delta U = 0$ y $Q = W \Rightarrow \underline{Q_T = W_T > 0}$

d) Para el lazo I (ciclo completo) $\Delta U = 0$, $\underline{Q_I = W_I > 0}$ y para II $\underline{Q_{II} = W_{II} < 0}$

Problema 9



$V_1 = V_2 = V_0$

$n_2 = n_1$

Teniendo en Cuenta que: $V_{rms} = \sqrt{\dfrac{3RT}{M}}$

Para 1 $\Rightarrow V_{rms} = V_0 = \sqrt{\dfrac{3RT_1}{M}}$

Para 2 $\Rightarrow V_{rms} = \sqrt{\dfrac{3RT_2}{M}}$, Para Calcular la T_2 se parte de:

$$P_2V_2 = nRT_2 \Rightarrow T_2 = \frac{P_2V_2}{nR} \Rightarrow T_2 = \frac{4P_0V_0}{nR}$$

De igual forma $T_1 = \dfrac{P_0V_0}{nR} \Rightarrow \dfrac{T_2}{T_1} = \dfrac{4\cancel{P_0V_0}/\cancel{nR}}{\cancel{P_0V_0}/\cancel{nR}} \Rightarrow \dfrac{T_2}{T_1} = 4$

$T_2 = 4T_1$, Con lo anterior se llega a:

$$V_{rms_2} = \sqrt{\frac{3K(4T_1)}{M}} = \sqrt{4}\underbrace{\sqrt{\frac{3KT_1}{M}}}_{v_0} = 2V_0$$

$V_{Rms_2} = 2V_{Rms_1}$