

RECUPERATORIO DEL SEGUNDO PARCIAL

10/12/2021

- Entreguen cada problema en hojas separadas (o documentos PDF separados)
- Justifiquen con precisión sus razonamientos, argumentos y cálculos
- Cuando sea necesario, usen $g = 10 \text{ m/s}^2$ para la aceleración gravitatoria

Problema 1.(3 ptos.): Se sumergen 1.2 kg de un material que se encontraba a 40°C en 800 g de agua contenidos en un calorímetro cuya capacidad calorífica está dada por la función $C(T) = C_0 + \alpha \cdot T$. La temperatura inicial del agua y del calorímetro era de 8°C , y la final de 23°C .

- ¿Cuál es el calor específico a presión constante del material?
- ¿Qué cantidad de hielo a 0°C se debe agregar para que la temperatura vuelva a ser 8°C ?

Datos: $C_0 = 19 \text{ cal/}^\circ\text{C}$, $\alpha = 0.1 \text{ cal/}^\circ\text{C}^2$.

Problema 2.(3.5 ptos.): 1,5 moles de un gas de Van der Waals (con ecuación de estado $pV = nRT - \frac{an^2}{V}$ y energía interna $U = \frac{5}{2}nRT - \frac{n^2a}{V}$, siendo $a = 0.5 \text{ atm l}^2/\text{mol}^2$) ocupan inicialmente un volumen $V_i = 10 \text{ l}$ en contacto con una fuente térmica a temperatura $T_0 = 100^\circ\text{C}$, como muestra la figura. En determinado instante se quitan las trabas del pistón superior y el gas se expande contra una presión exterior constante, $P_{ext} = 1 \text{ atm}$, hasta triplicar su volumen, momento en el cual se vuelven a colocar las trabas sobre el pistón.

- ¿La evolución es reversible o irreversible? Justifique adecuadamente.
- Escriba los valores que toman la presión, temperatura y el volumen del gas en los instantes inicial y final del proceso.
- Determine el trabajo realizado por el gas, el calor y la variación de energía interna en la expansión. Interprete su resultado.
- Calcule la variación de entropía del sistema y del universo. Analice sus resultados en virtud de lo respondido en el primer inciso.

Nota: Sustituya valores numéricos **sólo** al final de cada inciso.

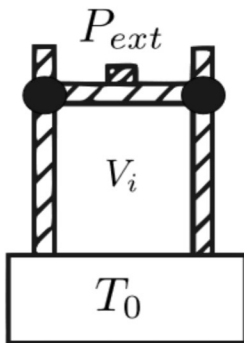


Figura 1: Estado inicial del gas de Van der Waals.

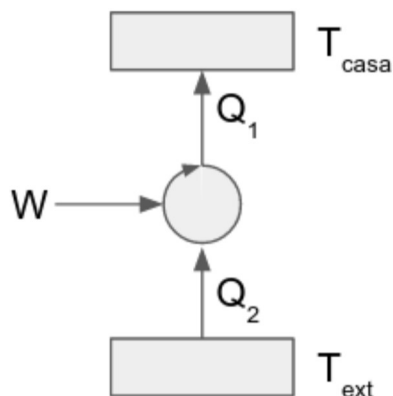
Problema 3 (3.5 ptos.): Se realiza un concurso para la compra de una máquina térmica climatizadora. Se presentan cuatro propuestas. En todos los casos, las máquinas fueron evaluadas para mantener una casa a $T_{casa} = 27^\circ C$ siendo la temperatura en el exterior $T_{ext} = -3^\circ C$. Las características conocidas de las máquinas se listan a continuación:

Máquina A: $|W| = 10kcal$, $|Q_1| = 100kcal$

Máquina B: $|W| = 10kcal$, $|Q_2| = 80kcal$

Máquina C: $|W| = 10kcal$, $|Q_2| = 100kcal$

Máquina D: $|Q_1| = 200kcal$, $|Q_2| = 100kcal$, y su eficiencia es 10.



- Como resultado del concurso, se elige como ganadora a la máquina A. Su trabajo consiste en re-evaluar el concurso y decidir si esta elección es correcta, obteniendo la eficiencia de cada máquina en base a los datos disponibles y asegurando que se respetan las leyes de la termodinámica. Importante: debe fundamentar claramente la razón por la que elige o descarta cada máquina.
- Para la máquina ganadora según su análisis, obtenga la variación de entropía de la máquina, de cada reservorio y del universo.
- Determine la máxima eficiencia posible permitida por la termodinámica si la máquina opera entre las siguientes temperaturas:
 - $T_{casa} = 27^\circ C$ y $T_{ext} = -3^\circ C$
 - $T_{casa} = 32^\circ C$ y $T_{ext} = -3^\circ C$
 - $T_{casa} = 27^\circ C$ y $T_{ext} = -7^\circ C$
 - $T_{casa} = 32^\circ C$ y $T_{ext} = 2^\circ C$

En base a sus resultados, ¿con qué criterio seleccionaría la temperatura del ambiente para mantener la mejor eficiencia frente a cambios de la temperatura externa?