

Segundo parcial - 28/06/2019

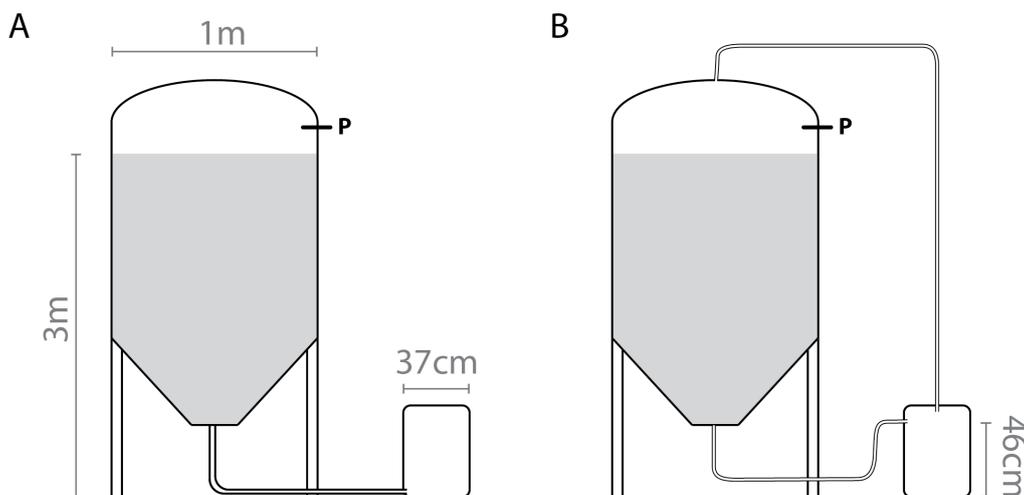
Resolver cada problema en hojas separadas. Para la aprobación del parcial debe tener al menos 60 % del examen bien resuelto y dos problemas con al menos 60 % bien resuelto. Utilice $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Justifique todas sus respuestas

Problema 1 (3 puntos)

Se quiere pasar cerveza de un tanque (o fermentador) de 1 m de diámetro a un barril de 37 cm de diámetro y un volumen total de 50 L, usando una manguera de 1.27 cm de diámetro, como indica la parte A de la figura. Un manómetro colocado en la parte superior del tanque (indicado por -P) marca una presión absoluta de 2 atm. La altura inicial de la cerveza con respecto al suelo es de 3 m. Tanto el fermentador como el barril son herméticos (no permiten que el gas salga). El barril contiene inicialmente CO_2 a 1 atm (en estas condiciones el CO_2 se comporta como un gas ideal). La densidad de la cerveza es 1.050 g/cm^3 .

- Calcule la velocidad inicial con la que la cerveza sale de la manguera. ¿Cuál es el flujo? Detalle qué está suponiendo acerca del líquido y el flujo para realizar este cálculo.
- Se observa que el flujo se detiene completamente cuando se transfirieron 26.7 L al barril. ¿Por qué no se llenó completamente el barril? Calcule la presión del gas en el barril en esta situación (puede suponer que la temperatura se mantiene constante). ¿Qué presión marcará el manómetro del tanque?
- Para evitar que el flujo se detenga se conecta la parte superior del barril con la parte superior del fermentador, como se indica en la parte B de la figura. Notar que la manguera con cerveza ahora se coloca en la parte superior del barril, a 46 cm del suelo. El manómetro del tanque marca inicialmente 2 atm. ¿Cambiará esta presión al llenarse el barril? Estime el tiempo que tardará el barril en llenarse asumiendo que el flujo no varía durante el tiempo de llenado. ¿Es razonable esta aproximación?



Problema 2 (3 puntos)

Un trozo de cobre de masa $m = 350 \text{ g}$ se retira de un tanque de nitrógeno líquido cuando está a una temperatura de -180°C y se transfiere rápidamente a un calorímetro que contiene una masa M de agua, todo a 15°C . El calorímetro está hecho de bronce y tiene una masa de 200 g . El equilibrio se alcanza a 0°C cuando se tiene una mezcla en la cual la décima parte de la masa inicial M de agua se ha transformado en hielo.

- Describa cuál es el sistema y cuál es el ambiente en esta situación. ¿Interviene el ambiente en el intercambio de energía? Explique su respuesta.
- Describa claramente qué partes del sistema que definiste en a) ceden calor y cuáles absorben calor. Justifique su respuesta.
- Determine el valor de la masa inicial M de agua. Justifique su respuesta.

$$C_P(\text{cobre}) = 0.093 \text{ KCal/Kg } ^\circ\text{C}; \quad C_P(\text{bronce}) = 0.092 \text{ KCal/Kg } ^\circ\text{C}; \quad C_P(\text{agua}) = 1 \text{ KCal/Kg } ^\circ\text{C};$$

$$C_P(\text{hielo}) = 0.5 \text{ KCal/Kg } ^\circ\text{C}; \quad C_P(\text{hielo}) = 0.5 \text{ KCal/Kg } ^\circ\text{C}; \quad L_f(\text{agua}) = 79.7 \text{ KCal/Kg}$$

Problema 3 (4 puntos)

La figura A muestra el diagrama P-V de 0.0406 moles de un gas ideal monoatómico ($C_V=3R/2$) que realiza un ciclo reversible, pasando por los estados A, B, C y regresando finalmente al estado A. El gas se encuentra inicialmente en el estado A con $P_A = 1 \text{ atm}$ y $V_A = 1 \text{ litro}$. Al pasar del estado A al estado B el volumen aumenta 0.5 L y el trabajo realizado por el sistema es de 75.93 J. Al pasar del estado B al estado C realiza un proceso isotérmico a 900 K de temperatura.

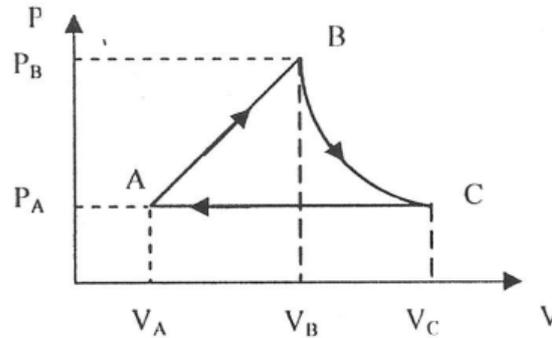


Figura A

- a) Complete la siguiente tabla determinando las variables de estado para los estados A, B y C. (Si la respuesta no está claramente justificada con las ecuaciones y los cálculos necesarios en cada caso no se asignará puntaje)

Estado	Presión	Volumen	Temperatura
A	1 atm	1 litro	
B			
C			

- b) Complete la siguiente tabla para cada uno de los procesos, realizando los cálculos necesarios. Indique claramente si el sistema realiza trabajo y si absorbe o cede calor. (Si la respuesta no está claramente justificada con las ecuaciones y los cálculos necesarios en cada caso no se asignará puntaje)

Proceso	ΔU	W	Q	¿Realiza trabajo el sistema?	Absorbe/pierde calor
A \rightarrow B		75.93 J			
B \rightarrow C					
C \rightarrow A					