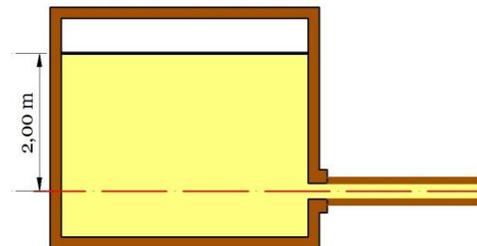


NOMBRE:

VERSION 1

- (10 puntos)** Calcular el calor que hay que suministrar a una marqueta de hielo de $0,20 \text{ m}^3$ a una temperatura de -15° C para transformarlo en vapor a presión atmosférica a nivel del mar.
g.e.hielo: 0,916; $c_{\text{hielo}}=2093 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$; $c_{\text{agua}}=4186 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$; $c_{\text{vap}}=2009 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$,
 $L_{\text{solid}} = 80 \text{ kcal/kg}$; $L_{\text{vap}} = 539 \text{ kcal/kg}$
- (10 puntos)** Del proceso de fermentación de una bebida alcohólica se producen por hora, 10 kg de CO_2 a una presión manométrica de $0,25 \text{ bar}$ y a una temperatura de 50° C . Continuamente una máquina lo envasa en botellas con capacidad de 1000 litros . Si la temperatura de la botella y el CO_2 alcanzan el equilibrio térmico a 24° C , ¿cual es la presión manométrica del gas dentro de la botella? Considerar que el CO_2 se comporta como un gas ideal. ($R = 189 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$)
- (10 puntos)** Un tanque presurizado a 60 psig , contiene jugo de naranjas (gravedad específica: $1,02$). El tanque tiene una tubería de $10,0 \text{ cm}$ de diámetro interior en uno de sus lados a $2,00 \text{ metros}$ de la superficie de líquido. La tubería conecta a un segundo tanque el cual se encuentra a presión atmosférica. Determine el caudal (gasto) de líquido que sale del tanque presurizado por la tubería, despreciando la viscosidad del líquido.
- (10 puntos)** Un geólogo encuentra que una roca lunar de $9,20 \text{ kg}$ de masa tiene una masa aparente de $7,18 \text{ kg}$ cuando se sumerge en agua. ¿Cuál es la densidad de la roca?
- Explique que es calor y como se manifiesta entrando o saliendo de los cuerpos. **(4 puntos)**
- Explique en que consiste el estudio de la electricidad y sus aplicaciones en la vida moderna. **(3 puntos)**
- Explique que es la ley de OHM y defina cada uno de los parámetros físicos de su ecuación. **(3 puntos)**



Factores de conversión:

$$1 \text{ kcal} = 4186 \text{ J} = 4,186 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ bar} = 14,5 \text{ psi} \quad 1 \text{ bar} = 100000 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ litros}$$

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm} = 1000 \text{ mm}$$

Otros datos importantes:

$$P_{\text{abs}} = P_{\text{man}} + P_{\text{atm}}$$

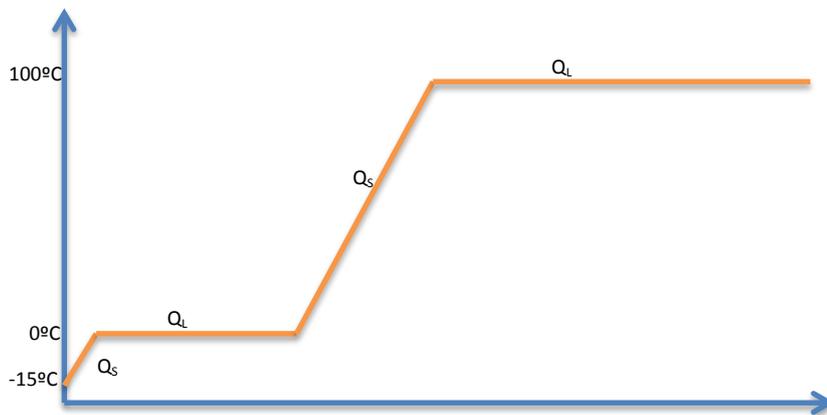
$$T_{\text{abs}} = T_{(^\circ\text{C})} + 273$$

$$P_{\text{atm}} = 1,013 \text{ bar} = 14,7 \text{ psia} = 760 \text{ mmHg}$$

$$\rho_{\text{agua}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{litro}}$$

DESARROLLO

1.



$$m_{hielo} = 0,916 \left(1000 \frac{kg}{m^3} \right) (0,2m^3) = 183,2kg$$

$$Q_T = Q_{S1} + Q_{L_{FUSION}} + Q_{S2} + Q_{L_{EVAP}}$$

$$Q_{S1} = mc_{hielo} (0 - (-15))^\circ C = 183,2kg \left(2093 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \right) (15^\circ C) = 5,75 \times 10^6 J$$

$$Q_{L_{FUSION}} = mL_{FUSION} = 183,2kg \left(80 \frac{kcal}{kg} \times \frac{4186J}{1kcal} \right) = 61,35 \times 10^6 J$$

$$Q_{S2} = mc_{agua} (100 - 0)^\circ C = 183,2kg \left(4186 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \right) 100^\circ C = 76,68 \times 10^6 J$$

$$Q_{L_{EVAP}} = mL_{EVAP} = 183,2kg \left(539 \frac{kcal}{kg} \times \frac{4186J}{1kcal} \right) = 413,34 \times 10^6 J$$

$$Q_T = 557,12 \times 10^6 J (557,12MJ) (133091kcal)$$

2. Datos: $m = 10kg; T_1 = 50 + 273 = 323K$

$$P_1 = 0,25 + 1,013 = 1,263 \text{ bar abs} = 126300 Pa \text{ abs}$$

$$T_2 = 24 + 273 = 297K; V_2 = 1000L = 1m^3$$

Como es la masa de 10 kg que se envasa, se puede usar la siguiente expresión:

$$P_2 V_2 = mRT_2 \rightarrow P = \frac{mRT}{V} = \frac{10kg \left(189 \frac{J}{kg \cdot K} \right) 297K}{1m^3} = 561330 Pa \text{ abs}$$

$$P_2 = 561330 - 101300 = 460030 Pa = 4,6 \text{ bar (manométrico)}$$

+++++

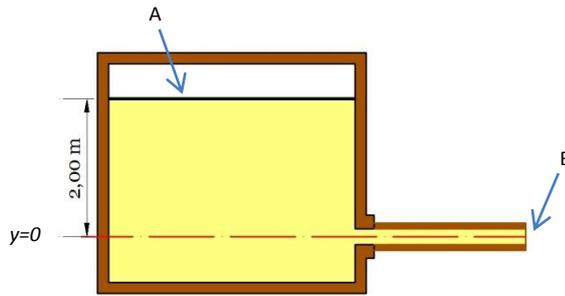
Otra forma de resolverlo es buscando el volumen inicial que tiene la masa de 10 kg:

$$V_1 = \frac{mRT_1}{P_1} = \frac{10kg \left(189 \frac{J}{kg \cdot K} \right) 323K}{126300 Pa} = 4,8335m^3$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow P_2 = \frac{P_1 V_1 T_2}{T_1 V_2} = \frac{126300 Pa (4,8335m^3) (297K)}{323K (1m^3)} = 561330 Pa \text{ abs}$$

$$P_2 = 561330 - 101300 = 460030 Pa = 4,6 \text{ bar (manométrico)}$$

3.



$$P_A = 60 \text{ psi} \times \frac{1 \text{ bar}}{14,5 \text{ psi}} = 4,137 \text{ bar} \quad ; \quad \rho = 1,020 \left(1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) = 1020 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Para encontrar la velocidad con el líquido sale de la tubería se utiliza la ecuación de Bernoulli:

$$\frac{P_A}{\rho} + \frac{v_A^2}{2} + gy_A = \frac{P_B}{\rho} + \frac{v_B^2}{2} + gy_B$$

$v_A \approx 0$ por que el nivel del tanque baja muy despacio.

$P_B = 0$ por que el líquido se descarga a la atmosfera

$y_B = 0$ por que el nivel cero para la energía potencial coincide con el eje de la tubería.

Despejamos v_B :

$$v_B = \sqrt{2 \left(\frac{P_A}{\rho} + gy_A \right)} = \sqrt{2 \left[\frac{4,137 \times 10^5 \text{ Pa}}{1020 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} + 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} (2,00 \text{ m}) \right]} = 29,41 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$G = Av = \frac{\pi}{4} D^2 v = \frac{\pi}{4} (0,10 \text{ m})^2 \left(29,41 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right) = 0,231 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \left(831,6 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right)$$

4.

$$\text{peso}_{\text{aparente}} = \text{peso}_{\text{real}} - F_{\text{empuje}}$$

$$m_{\text{apar}} g = mg - \rho_{\text{agua}} g V_{\text{liq}} \rightarrow m_{\text{apar}} = m - \rho_{\text{agua}} V_{\text{liq}}$$

$$V_{\text{liq}} = \frac{m - m_{\text{apar}}}{\rho_{\text{agua}}} = \frac{9,20 - 7,18}{1000} = 0,00202 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{liq}} = V_{\text{roca}} \rightarrow \rho_{\text{roca}} = \frac{9,20 \text{ kg}}{0,00202 \text{ m}^3} = 4554,5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

5. **Calor:** Es energía en transición que se transmite entre dos sustancias que tienen diferentes temperaturas.

El calor se manifiesta en los cuerpos de forma sensible y latente.

El calor es sensible cuando al entrar o salir cambia la temperatura de la sustancia, el cuerpo no cambia de estado. Se calcula este calor por la ecuación: $Q_s = mc\Delta T$

El calor es latente cuando la sustancia esta cambiando de estado y si la sustancia es pura esta mantiene la temperatura de cambio de estado constante. Para calcularlo se utiliza la expresión:

$Q_L = mL$; siendo L el calor latente específico de proceso de cambio de estado.

6. La electricidad de una forma general es el estudio de los cuerpos o sustancias que contienen cargas. Carga eléctrica es la ausencia o exceso de electrones que puede tener un material. La electricidad se divide en dos: electrostática, el estudio de las cargas acumuladas en los cuerpos y electrodinámica las cargas en movimiento.
- La importancia de la electricidad en la vida moderna es relevante pues la industria, el comercio y el hogar depende fuertemente de equipos y aparatos que funcionan con ella. Motores mayormente utilizan corriente alterna para su funcionamiento. Teléfonos celulares, computadores portátiles, televisores y radios utilizan corriente continua para funcionar, estos equipos tienen convertidores de corriente alterna a continua para conectarlos a los tomacorrientes de corriente alterna.
7. **La ley de OHM** es la relación de tres parámetros físicos de la electricidad los cuales son: Voltaje, Intensidad de corriente y Resistencia.

$$I = \frac{V}{R}$$

V (voltaje) es la 'presión eléctrica' que permite que los electrones puedan fluir en un circuito. Se define como el trabajo para mover una carga entre diferentes campos eléctricos.

La unidad de medida es el Voltio $\left(\frac{J}{A \cdot s} \right)$

I (intensidad de corriente) es el flujo de electrones circulando por un material conductor por acción de una diferencia de potencial eléctrico (voltaje). Su unidad de medida es el Amperio (A).

R (resistencia eléctrica) es lo que opone resistencia al flujo de electrones en un circuito. Básicamente es el consumidor de la energía eléctrica, la cual la convierte en calor. La unidad es OHM

$$\Omega = \frac{J}{A^2 \cdot s}$$