

Instrucciones: lea cuidadosamente los problemas que se ofrecen y resuelva cualesquiera cuatro en dos horas. La consulta de cualquier documento propio es decisión del profesor.

1. Se propone una nueva escala empírica de temperatura ($^{\circ}\text{X}$) tomando como referencia el punto de fusión y el punto de ebullición normal del agua. En el punto de fusión se proponen $100[^{\circ}\text{X}]$ y en el de ebullición una $T_{\text{eb}}[^{\circ}\text{X}]$. La relación entre las escalas ($^{\circ}\text{X}$) y ($^{\circ}\text{C}$) es lineal y se sabe que ambas escalas coincidirán en -33.33° . Calcule la $T_{\text{eb}}[^{\circ}\text{X}]$.
2. Un tanque cilíndrico de radio igual a 0.2 [m] contiene 4 [l] de agua y 2 [l] de gasolina ($\delta=0.68$). Determine el volumen que produzca la misma presión en el fondo del recipiente si sólo fuera gasolina.
3. Se tiene una mezcla de fases de agua, 3 [kg] en fase líquida y 1 [kg] en fase gaseosa. Al sistema se le retiran 935.07 [kcal] , determine el estado final del mismo (masa de cada fase y temperatura). Considere que el experimento se realiza en Veracruz, con $\lambda_{\text{fus}}=79.6312 \text{ [cal/g]}$, $\lambda_{\text{ebull}}=539.0752 \text{ [cal/g]}$ y $c_{\text{H}_2\text{O}}=1 \text{ [cal/g}\Delta^{\circ}\text{C}]$.
4. Se tiene una bomba como las del Laboratorio de Termodinámica de 186.5 [W] , que requiere bombear 1100 [kg] de agua en 48 [min] y se conocen las siguientes lecturas: -6.92 [kPa] a la entrada de la bomba, $130 \text{ [kPa]}_{\text{man}}$ a la salida de la bomba y la distancia vertical entre los instrumentos de medición de presión es 0.64 [m] . Determine el cambio en la energía cinética específica del agua a su paso por la bomba.
5. Un gas contenido en un arreglo de cilindro y pistón se expande lentamente desde 30 [l] y 4.1 bares , de tal forma que la presión es proporcional al volumen. Si en el proceso el volumen se duplica y la energía interna varía como $U = 33.8 \text{ [kJ]} + 4PV$, donde U está en $[\text{kJ}]$, P en $[\text{kPa}]$ y V en $[\text{m}^3]$, calcule la transferencia de calor y su dirección.
6. Un fluido sufre un proceso libre de fricción en un sistema cerrado desde $V_1 = 0.2 \text{ [m}^3\text{]}$ hasta $0.06 \text{ [m}^3\text{]}$ de acuerdo con $V = 100.5 / (P - 50)$, donde V está en $[\text{m}^3]$ y P en $[\text{kPa}]$. Durante el proceso el fluido rechaza 21.2 [kJ] de calor. ¿Cuál es el cambio de la entalpía del fluido?

Instrucciones: lea cuidadosamente los problemas que se ofrecen y resuelva cualesquiera cuatro en dos horas. La consulta de cualquier documento propio es decisión del profesor.

1. Se propone una nueva escala empírica de temperatura ($^{\circ}Y$) tomando como referencia el punto de fusión y el punto de ebullición normal del agua. En el punto de fusión se proponen $100[^{\circ}Y]$ y en el de ebullición una $T_{eb}[^{\circ}Y]$. La relación entre las escalas ($^{\circ}Y$) y ($^{\circ}C$) es lineal y se sabe que ambas escalas coincidirán en $-33.33[^{\circ}]$. Calcule la $T_{eb}[^{\circ}Y]$.
2. Un tanque cilíndrico de radio igual a $0.2 [m]$ contiene $4 [l]$ de agua y $2 [l]$ de petróleo ($\delta=0.8$). Determine el volumen que produzca la misma presión en el fondo del recipiente si sólo fuera petróleo.
3. Se tiene una mezcla de fases de agua, $4 [kg]$ en fase líquida y $1 [kg]$ en fase gaseosa. Al sistema se le retiran $935.07 [kcal]$, determine el estado final del mismo (masa de cada fase y temperatura). Considere que el experimento se realiza en Veracruz, con $\lambda_{fus}=79.6312 [cal/g]$, $\lambda_{ebul}=539.0752 [cal/g]$ y $c_{H_2O}=1 [cal/g^{\circ}C]$.
4. Se tiene, en Veracruz, una bomba como las del Laboratorio de Termodinámica de $186.5 [W]$, que requiere bombear $1100 [kg]$ de agua en $48 [min]$ y se conocen las siguientes lecturas: $-6.92 [kPa]$ a la entrada de la bomba, $130 [kPa]_{man}$ a la salida de la bomba y la distancia vertical entre los instrumentos de medición de presión es $0.64 [m]$. Determine el cambio en la energía cinética específica del agua a su paso por la bomba.
5. Un gas contenido en un arreglo de cilindro y pistón se expande lentamente desde $30 [l]$ y 4.1 bares, de tal forma que la presión es proporcional al volumen. Si en el proceso el volumen se duplica y la energía interna varía como $U = 33.8 [kJ] + 4PV$, donde U está en $[kJ]$, P en $[kPa]$ y V en $[m^3]$, calcule la transferencia de calor y su dirección.
6. Un fluido sufre un proceso libre de fricción en un sistema cerrado desde $V_1 = 0.2 [m^3]$ hasta $0.06 [m^3]$ de acuerdo con $V = 100.5 / (P - 50)$, donde V está en $[m^3]$ y P en $[kPa]$. Durante el proceso el fluido rechaza $21.2 [kJ]$ de calor. ¿Cuál es el cambio de la entalpia del fluido?

Resolución del primer examen colegiado de Termodinámica. Semestre 2007-1
Sábado 30 de septiembre de 2006. 7:00(h)

JAMES WATT

1.- $T_{\text{fus}} = 0(^{\circ}\text{C})$, $T_{\text{ebu}} = 100(^{\circ}\text{C})$, $T_{\text{fus}} = 100(^{\circ}\text{C})$, relación ($^{\circ}\text{X}$) y ($^{\circ}\text{C}$) lineal;

$$T[^{\circ}\text{X}] = m \left[\frac{^{\circ}\text{X}}{^{\circ}\text{C}} \right] T[^{\circ}\text{C}] + b, \quad b = 100[^{\circ}\text{C}] \text{ y } m = 4[^{\circ}\text{X}/^{\circ}\text{C}]; \quad T_{\text{eb}} = 500[^{\circ}\text{X}]$$

2.- $r = 0.2$ [m], $\nabla_{\text{H}_2\text{O}} = 4$ [l] = 4×10^{-3} [m³], $\nabla_{\text{gas}} = 2$ [l] = 2×10^{-3} [m³], $\delta_{\text{gas}} = 0.68$;

$$\nabla_{\text{solo gas}} = \frac{\nabla_{\text{H}_2\text{O}} + \delta_{\text{gas}} \nabla_{\text{gas}}}{\delta_{\text{gas}}}; \quad \nabla_{\text{solo gas}} = 7.882[\text{l}]$$

3.- $m_f = 3$ [kg], $m_g = 1$ [kg], $\lambda_{\text{fus}} = 79.6312$ [cal/g], $\lambda_{\text{eb}} = 539.0752$ [cal/g], $T_{\text{eb}} = 100$ [$^{\circ}\text{C}$], $T_{\text{fus}} = 0$ [$^{\circ}\text{C}$],

$$C_{\text{H}_2\text{O}} = 1[\text{cal}/\text{g}\Delta^{\circ}\text{C}], \quad \{Q\}_{\text{ret}} = 935.07[\text{kcal}]; \quad T_f = \frac{-\{Q\}_{\text{ret}} + m_g \lambda_{\text{eb}}}{m_f c_{\text{H}_2\text{O}}} + T_i;$$

$$T_f = 1.0013[^{\circ}\text{C}] \quad \therefore m_f = 4 \text{ [kg]}$$

4.- $\left\{ \dot{W} \right\}_B = 186.5$ [W], $m_{\text{H}_2\text{O}} = 1100$ [kg], $t = 48$ [min] = 2880 [s], $P_e = -6.92$ [kPa], $P_s = 130$ [kPa]_{man}, $Z_m - Z_v$

$$= 0.64$$
 [m], $g = 9.78$ [m/s²]; $\Delta EC_{\text{esp}} = \frac{\{W\}_B t}{m_{\text{H}_2\text{O}}} - g(z_m - z_v) - \frac{(P_s - P_e)}{\rho_{\text{H}_2\text{O}}};$

$$\Delta EC_{\text{esp}} = 345.11 \text{ [J/kg]}$$

5.- $\nabla_i = 0.03$ [m³], $P_i = 4.1$ [bar] = 4.1×10^5 [Pa], $P \propto \nabla$, $\nabla_f = 2\nabla_i$, $U = 33.8$ [kJ] + $4 P \nabla$;

$$\Delta U = 4\nabla_i (2P_f - P_i), \quad P_f = 2P_i, \quad \{W\} = -3P_i \nabla_i, \quad \Delta U = 4\nabla_i (2P_f - P_i) \quad \{Q\} = +166.05[\text{kJ}]$$

6.- $\nabla_1 = 0.2$ (m³), $\nabla_2 = 0.06$ (m³), $\nabla = 100.5/(P-50)$, $\{Q\} = -21.2$ [kJ]; $P = \frac{100.5}{\nabla} + 50$,

$$\{W\}_{\text{exp}} = -100.5 \ln \frac{\nabla_2}{\nabla_1} - 50(\nabla_2 - \nabla_1), \quad \{Q\} + \{W\}_{\text{exp}} = \Delta U, \quad \Delta H = \Delta U + \Delta(P\nabla),$$

$$\Delta H = \{Q\} + \{W\}_{\text{exp}} + (P_f \nabla_f - P_i \nabla_i); \quad \Delta H = 99.79[\text{kJ}]$$

MAX KARL ERNST LUDWIG PLANCK

1.- $T_{\text{eb}} = 500$ [$^{\circ}\text{Y}$]

2.- $\nabla_{\text{solo pet}} = 7$ [l]

3.- $m_f = 4$ [kg], $m_g = 1$ [kg] $T_f = 20.801$ [$^{\circ}\text{C}$] $\therefore m_f = 5$ [kg]

4.- $Z_m - Z_v = 0.638$ [m], $g = 9.81$ [m/s²] $\Delta EC_{\text{esp}} = 345.11$ [J/kg]

5.- $\{Q\} = +166.05$ [kJ]

6.- $\Delta H = 99.79$ [kJ]