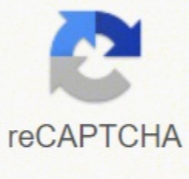




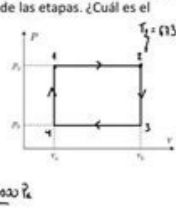
I'm not robot



**Continue**

# Ejercicios resueltos de termodinamica primera ley

Das moles de un gas ideal describen en sentido horario el ciclo termodinámico que se muestra en la figura. El volumen  $V_1 = 20$  litros,  $v_{1,2} = 2$ . La temperatura máxima del ciclo es  $873$  K, y sabe que el trabajo del proceso de compresión en cada ciclo es  $-120$  J. Si el coeficiente adiabático del gas es  $\gamma = 1.4$  y la constante universal de los gases  $R = 8.314$  J/mol·K, se pide: a) Determine las coordenadas  $V_2$  y  $T_2$  en todos los puntos del ciclo. b) Calcule el calor y la variación de energía interna en cada una de las etapas. c) Calcule el rendimiento del ciclo.



## EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO

NOMBRE DEL MÓDULO: FENÓMENA DE TRANSFERENCIA DE CALOR Y TERMODINÁMICA  
Fecha: 20/08/2012  
Ing. Henry González

## PROBLEMARIO TERMODINÁMICA Y CINÉTICA

Ingeniero - Docente: Henry J. González

### INDICE

Capítulo 1. Energía, Calor, Trabajo y la primera Ley de la Termodinámica	3
Capítulo 2. Primera Ley y Aplicación a diferentes Procesos	6
Capítulo 3. Entalpía y Termoquímica	12
Capítulo 4. Entropía, Energía Libre y Equilibrio	21
Capítulo 5. Cinética y Mecanismos de Reacción	26
Capítulo 6. Reacciones Nucleares	29

30. Un conjunto de pistón y cilindro contiene 5 kg de agua a  $100^\circ\text{C}$  con  $x=20\%$  y el pistón,  $m_p=75$  kg, descansa sobre sus topos, como se muestra en la figura. La presión en el exterior es de  $100$  kPa, y el área del cilindro es  $A=24.5$  cm<sup>2</sup>. Se agrega calor hasta que el agua alcanza un estado de vapor saturado. Determine el volumen inicial, la presión final, el trabajo y la transferencia de calor y construya el diagrama P-v.

**Resolución:**  
Inicialmente (según tabla):  
A  $100^\circ\text{C}$  el agua es una mezcla de líquido y vapor saturado, donde:  
 $v_f = 0.001044 \text{ m}^3/\text{kg}$ ;  $v_g = 1.6729 \text{ m}^3/\text{kg}$ ;  
 $u_f = 418.94 \text{ kJ/kg}$ ;  $u_g = 2087.6 \text{ kJ/kg}$ ;  
Entonces:  
 $u_{\text{mezcla}} = 418.94 + (0.20)2087.6 = 836.46 \text{ kJ/kg}$   
 $v_{\text{mezcla}} = 0.001044 + (0.20)(1.6729) = 0.3356 \text{ m}^3/\text{kg}$

$$V_{\text{mezcla}} = (5 \text{ kg}) \left( 0.3356 \frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right) = 1.678 \text{ m}^3$$

Por otro lado:  $P_{\text{mezcla}} = P_0 + \frac{m_p g}{A} = 100 \text{ kPa} + \frac{(75)(9.81)}{24.5 \times 10^{-4}} = 400.34 \text{ kPa}$

Finalmente:  
A  $400$  kPa el agua es vapor saturado (por condición), donde:

$$v_g = 0.4625 \text{ m}^3/\text{kg}; \quad u_g = 2553.6 \text{ kJ/kg}; \quad \text{entonces:}$$

$$V_{\text{mezcla}} = (5 \text{ kg}) (0.4625 \text{ m}^3/\text{kg}) = 2.3125 \text{ m}^3$$

Como:  $P_{\text{mezcla}} = P_{\text{ext}} = 400 \text{ kPa} = \text{cte}$

Entonces:  $W_1 = \int_1^2 P dV = P \int_1^2 dV = 400 \text{ kPa} (V_2 - V_1)$

$$W_1 = 400 \text{ kPa} (2.3125 - 1.678) \text{ m}^3 = 254 \text{ kJ}$$

En consecuencia:

Por la primera ley de la termodinámica:

### EJERCICIO 1

Al reaccionar magnesio metálico con el ácido clorhídrico se desprende el gas hidrógeno:  $\text{Mg}(s) + 2 \text{HCl}(ac) \rightarrow \text{MgCl}_2(ac) + \text{H}_2(g)$   
El gas hidrógeno producido se recolecta en un eudiómetro colocado sobre agua (ver figura adjunta) a la temperatura de  $16^\circ\text{C}$  y presión barométrica de  $756$  mmHg; al final de la experiencia se determinó que el volumen del gas recolectado es de  $29.8$  mL, gas húmedo hidrógeno . . . . . Presión atmosférica  
Determine:  
a) La presión del gas hidrógeno seco, en mmHg. **R: 742.4 mm Hg**  
b) La masa del gas hidrógeno producido, en gramos. **R: 0.00246 g**  
Datos: Peso atómico: H=1; P vapor H<sub>2</sub>O a  $16^\circ\text{C}$  = 13.6 mmHg, 1 atm=760 mmHg  
R=62.4 mmHg. L/mol

### Primera ley de la termodinámica.

<p><b>Criterio IUPAC</b></p> <p>Se considera positivo aquello que aumenta la energía interna del sistema, o lo que es lo mismo, el trabajo recibido o el calor absorbido.</p> $\Delta U = Q + W$	<p><b>Criterio tradicional</b></p> <p>Se considera positivo el calor absorbido y el trabajo que realiza el sistema sobre el entorno.</p> $\Delta U = Q - W$
--	---

### EJERCICIO 2

Se han mezclado  $0.8$  kg de agua a una temperatura de  $25^\circ\text{C}$  con  $0.2$  kg de agua hirviendo, la temperatura de la mezcla resultó ser  $40^\circ\text{C}$ . Calcule la cantidad de calor que cedió al enfriarse el agua hirviendo y la cantidad de calor que recibió el agua más fría.

