

Ejercicios adicionales de 2do principio de la termodinámica

Ejercicio 1

E6: Se saca una torta del horno a 180°C y se apoya sobre la mesada de la cocina. Si el ambiente está a 20°C . Después de un tiempo podemos afirmar que:

- ☐ La torta disminuye su energía interna y el ambiente su entropía
- ☐ La energía interna y la entropía de la torta no varían
- ☐ El aumento de entropía del ambiente es igual a la disminución de entropía de la torta
- ☐ Aumenta la energía interna de la torta y la entropía del ambiente no se altera
- ☐ El aumento de entropía del ambiente es mayor que la disminución de entropía de la torta
- ☐ La torta disminuye su energía interna y aumenta su entropía

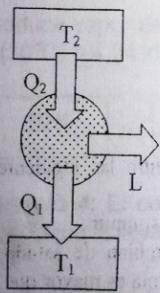
Ejercicio 2

4) Una barra conductora del calor conecta dos recipientes que contienen respectivamente: 20 g de vapor de agua a 100°C , y 100 g de hielo a 0°C . El conjunto se halla aislado del exterior y alcanza régimen estacionario. La barra mide 10 cm, su sección es de 5 cm^2 y su conductividad térmica vale $0,002\text{ cal/s.cm.}^{\circ}\text{C}$. Mientras la transmisión de calor a través de la varilla se mantenga en régimen estacionario, la entropía del sistema formado por la barra, el vapor y el hielo, expresada en cal/K , por cada minuto que transcurre,:

☐ Aumenta 0,0059	☐ Disminuye 0,0059	☐ Aumenta 0,0038	☐ Disminuye 0,0038	☐ No varía	☐ Aumenta 0,0028
--	--	--	--	-----------------------------------	--

Ejercicio 3

2. El círculo representa una máquina cíclica (repite su estado al cabo de un período) que opera entre las temperaturas $T_2 = 600\text{ K}$ y $T_1 = 300\text{ K}$. Las flechas verticales indican intercambios de calor, y la horizontal, de trabajo. ¿Qué valores de Q_2 y de Q_1 , entre los que siguen, serían posibles para que la máquina entregue un trabajo de mil joules por ciclo, sin contravenir ninguno de los principios termodinámicos?



☐ 1080 J y 80 J	☐ 2000 J y 1800 J
☐ 2100 J y 1100 J	☐ 1200 J y 200 J
☐ 1300 J y 300 J	☐ 1800 J y 800 J

Ejercicio 4

IV.-Una máquina térmica opera cíclicamente entre dos temperaturas $T_c = 700\text{ K}$ y $T_f = 600\text{ K}$, y la máquina entrega 1000 J de trabajo en cada ciclo, entonces

- ☐ El rendimiento de la máquina puede ser del 45 %.
- ☐ $|Q_c| - |Q_f| > 1800\text{ J}$ por cada ciclo
- ☐ $|Q_c| - |Q_f| = 1800\text{ J}$ por cada ciclo
- ☐ El rendimiento de esta máquina necesariamente es $1 - \frac{T_c}{T_f}$
- ☐ En cada ciclo la máquina absorbe 600 J de la fuente caliente
- ☐ En cada ciclo la máquina absorbe más de 1000 J de la fuente caliente

Ejercicio 5

V) En un recipiente adiabático y rígido se mezclan 200 gramos de agua a 0°C con 100 gramos de agua a 30°C . El calor específico del agua líquida es de 1 kcal/(kg.K) . Entonces, la temperatura final y la variación de la entropía de la mezcla valen:

- | | | |
|--|--|--|
| ☐ $t_f = 10^{\circ}\text{C}$; $\Delta S > 0$; | ☐ $t_f = 0^{\circ}\text{C}$; $\Delta S = 0$; | ☐ $t_f = 5^{\circ}\text{C}$; $\Delta S = 0$; |
| ☐ $t_f = 15^{\circ}\text{C}$; $\Delta S > 0$; | ☐ $t_f = 10^{\circ}\text{C}$; $\Delta S < 0$; | ☐ $t_f = 10^{\circ}\text{C}$; $\Delta S = 0$. |

Ejercicio 6

Problema 7: Si una máquina térmica que opera cíclicamente entre dos temperaturas $T_c = 800\text{K}$ y $T_f = 500\text{K}$, y la máquina entrega 1000 J de trabajo en cada ciclo, entonces:

- ☐ El rendimiento de la máquina puede ser del 45 %.
- ☐ Si la máquina fuera reversible, en cada ciclo absorbería 2000 J de la fuente caliente.
- ☐ La máquina absorbe 1000 J de la fuente caliente en cada ciclo.
- ☐ La máquina no puede entregar más de 1000 J a la fuente fría en cada ciclo.
- ☐ En cada ciclo la máquina absorbe menos de 1000 J de la fuente caliente.
- ☐ Si la máquina absorbiera $2666,6\text{ J}$ de la fuente caliente, sería reversible.

Ejercicio 7

Ejercicio 5: En un recipiente se mezcla 1 litro de agua a 70°C con 1 litro de agua a 10°C la temperatura final de 20°C . Si consideramos como sistema al contenido del recipiente, la afirmación correcta es:

- ☐ $\Delta S_{\text{universo}} = 0$; $\Delta U_{\text{sist}} = 0$
- ☐ $\Delta S_{\text{entorno}} = 0$; $\Delta U_{\text{sist}} > 0$
- ☐ $\Delta S_{\text{sist}} < 0$; $\Delta U_{\text{sist}} = 0$
- ☐ $\Delta S_{\text{sist}} > 0$; $\Delta U_{\text{sist}} > 0$
- ☒ $\Delta S_{\text{universo}} > 0$; $\Delta U_{\text{sist}} < 0$
- ☐ $\Delta S_{\text{entorno}} = 0$; $\Delta U_{\text{sist}} = 0$

Ejercicio 8

Ejercicio 11. Un milimol de gas ideal monoatómico evoluciona cíclica y reversiblemente entre los estados A, B y C en tres etapas.

En la evolución AB ($p_A = 2\text{ kPa}$; $V_A = 2\text{ litros}$) la presión del gas aumenta isocóricamente hasta los 6 kPa . La evolución BC es una expansión isotérmica hasta alcanzar los 6 litros y la evolución CA es isobárica. Entonces, se puede afirmar que:

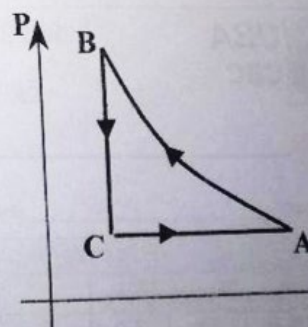
Datos: $R = 8,314\text{ J/mol K}$; $c_p = 5R/2$; $c_v = 3R/2$

- ☐ La energía interna del gas aumenta 8 J durante la evolución BC
- ☐ La energía interna del gas disminuye 8 J durante la evolución BC
- ☒ El gas entrega 8 J de calor durante la evolución CAB
- ☐ El gas realiza un trabajo de 12 J durante la evolución CAB
- ☐ La entropía del gas disminuye durante la evolución BC
- ☐ La entropía del gas aumenta en cada ciclo ABCA

Ejercicio 9

5. Un gas ideal realiza un ciclo reversible como se indica en la figura, donde el proceso AB es isotérmico, BC es isocórico y CA es isobárico. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es la única correcta:

- ☐ En el proceso BCA aumenta la energía interna del gas
- ☐ En el proceso AB aumenta la energía interna del gas
- ☐ En el proceso AB el gas no intercambia calor
- ☐ En el proceso BCAB el gas entrega calor
- ☐ En el proceso BCAB disminuye la entropía del gas
- ☐ En el proceso BCAB disminuye la entropía del universo



Respuestas: Problemas adicionales de 2º principio

- 1) El aumento de entropía del ambiente es mayor que la disminución de entropía de la torta
- 2) Aumenta 0,0059
- 3) 2100J y 1100J
- 4) En cada ciclo la máquina absorbe más de 1000J de la fuente caliente
- 5) 10°C $\Delta S > 0$
- 6) Si la máquina absorbiera 2666,6 J de la fuente caliente, sería reversible
- 7) $\Delta S_{\text{univ}} > 0$, $\Delta U_{\text{sist}} < 0$
- 8) El gas entrega 8 J de calor durante la evolución CAB
- 9) En el proceso BCAB el gas entrega calor