



EJERCICIOS

TERMODINÁMICA

Segundo principio

1. Una máquina térmica funciona entre una fuente a 300°C de temperatura y un sumidero a 50°C de temperatura. ¿Cuál es su rendimiento máximo?

SOLUCIÓN: 44%

2. Una máquina térmica con un rendimiento del 56% absorbe en cada ciclo termodinámico 30000J del foco caliente. ¿Qué cantidad de calor cede al foco frío?

SOLUCIÓN: 13200J

3. El calor de combustión del carbón es de 7,8kcal/g. Calcula el trabajo que, en teoría, se podría generar a partir de la combustión de 1kg de carbón.

SOLUCIÓN: $3,3 \cdot 10^7$ J

4. Si una máquina térmica realiza un trabajo de 200J en cada ciclo, extrayendo 1000J de calor de una fuente fría y cediendo 800J a una fuente más caliente, ¿se viola el primer principio? ¿Será posible que tal máquina funcione?

5. Una máquina térmica realiza, en cada ciclo, un trabajo de 5kJ y entrega al foco frío 200cal. ¿Qué calor extrae del foco caliente?

SOLUCIÓN: 5836J

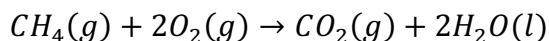
6. Explica qué significa la expresión «muerte térmica».

7. Si en la expresión del rendimiento en función de la temperatura el foco frío está en el cero absoluto, ¿qué sucede? ¿Se puede hacer eso técnica y teóricamente?

$$\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

8. ¿Por qué es mejor usar una bomba de calor que una resistencia eléctrica?

9. Utiliza los correspondientes datos de entropía molares estándar y calcula la variación de entropía en la reacción:



Datos: $S^\circ(\text{CO}_2, g) = 213,7\text{J/Kmol}$; $S^\circ(\text{H}_2\text{O}, l) = 69,9\text{J/Kmol}$; $S^\circ(\text{CH}_4, g) = 186,3\text{J/Kmol}$; $S^\circ(\text{O}_2, g) = 205,1\text{J/Kmol}$

SOLUCIÓN: $-243,0\text{J/K}$

10. Razona el signo de ΔS en los siguientes casos, indicando si el proceso transcurre con aumento del orden o del desorden:
- Combustión del metano, donde el agua aparece en fase gaseosa.
 - Solidificación del agua.
 - Descomposición térmica del carbonato de calcio en óxido de calcio y dióxido de carbono.

11. En un determinado proceso la entropía del sistema disminuye. ¿Cómo ha de ser la entropía del entorno para que sea espontáneo?

12. Calcula ΔS para el ejercicio 9, suponiendo que el agua aparece ahora en fase gaseosa, y compara el resultado con el razonamiento que hayas hecho en el apartado a) del ejercicio 10.

Datos: $S^\circ(\text{CO}_2, g) = 213,7\text{J/Kmol}$; $S^\circ(\text{H}_2\text{O}, g) = 188,8\text{J/Kmol}$;

$S^\circ(\text{CH}_4, g) = 186,3\text{J/Kmol}$; $S^\circ(\text{O}_2, g) = 205,1\text{J/Kmol}$

SOLUCIÓN: $-5,2\text{J/K}$

13. Calcula la variación de entropía asociada a la reacción de combustión del benceno líquido, C_6H_6 . En la reacción se produce dióxido de carbono y agua. Resuelve el problema según que el agua se forme en:

- Fase gaseosa.
- Fase líquida

Compuesto	$S^\circ \left(\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right)$
$\text{C}_6\text{H}_6 (l)$	173,40
$\text{O}_2 (g)$	205,10
$\text{CO}_2 (g)$	213,70
$\text{H}_2\text{O} (g)$	188,80
$\text{H}_2\text{O} (l)$	69,91

SOLUCIÓN: a) $+136,9\text{J/K}$; b) $-219,8\text{J/K}$

14. Razona el signo de ΔS para la reacción de combustión del propano gas, dada por la siguiente ecuación química:

