
Práctica N° 11: Máquinas térmicas y Entropía - Resultados

1. a) $W_{AB} = 12.3 \text{ atm l}$; $W_{BC} = W_{DA} = 0$, $W_{CD} = -11.4 \text{ atm l}$
b) $Q = 22.3 \text{ cal} = 0.92 \text{ atm l}$
c) $Q^{\text{caliente}} = 24.6 \text{ atm l}$, $Q^{\text{fría}} = -23.7 \text{ atm l}$;
d) $\epsilon = 0.037$
2. 200 kcal y $\epsilon = 0.6$
3. $T^{\text{caliente}}/T^{\text{fría}} = 2.67$
4. a) $T^{\text{caliente}} = 46 \text{ }^\circ\text{C}$; b) $Q^{\text{extraído}} = 1667 \text{ kcal}$, $Q^{\text{entregado}} = 1567 \text{ kcal}$
5. a) $\eta = 12$; b) $|W| = 16.6 \text{ cal}$, $|Q| = 216.6 \text{ cal}$
6. a) $T = 200\text{K}$, b) $\epsilon_1 = 2/3$, $\epsilon_2 = 1/4$, c) la máquina 2 no es reversible
7. $\Delta S = 0$
8. $Q = 1200 \text{ kcal}$
9. a) $\Delta S = 0$ b) $\Delta S > 0$
10. a) $\Delta S(T,P) = n \cdot C_p \cdot \ln(T_2/T_1) - n \cdot R \cdot \ln(P_2/P_1)$
b) $\Delta S(V,P) = n \cdot C_p \cdot \ln(V_2/V_1) + n \cdot C_v \cdot \ln(P_2/P_1)$
c) $\Delta S(V,T) = n \cdot R \cdot \ln(V_2/V_1) + n \cdot C_v \cdot \ln(T_2/T_1)$
11. $\Delta S = 402 \text{ cal/K}$
12. $P_f = 1.5 \text{ atm}$, $T_f = 300 \text{ K}$, $\Delta S = 5.2 \times 10^{-4} \text{ atm l/K}$
13. a) $W = 2 \text{ kcal}$; b) $Q = 8 \text{ kcal}$; c) $\Delta S^{\text{sust}} = 0$, $\Delta S^{\text{univ}} = 15 \text{ cal/K}$
14. a) $\Delta S = 44 \text{ cal/K}$; b) $\Delta S = 23 \text{ cal/K}$;
c) $\Delta U^{\text{agua}} = 100 \text{ kcal}$, $\Delta U^{\text{fuente}} = -100 \text{ kcal}$, $\Delta U^{\text{univ}} = 0$
15. 2a) $\Delta S = 47.35 \text{ cal/K}$ 3) $\Delta S = 4234 \text{ cal/K}$
17. a) AB: $Q=548 \text{ cal}$, $W=548 \text{ cal}$; BC: $Q=0$, $W=592.5$; CD: $Q=-812.5 \text{ cal}$,
 $W=-322 \text{ cal}$; DA: $Q=1080 \text{ cal}$, $W=0$;
b) $W_{\text{total}}=818.4 \text{ cal}$, es una máquina térmica.
Recibe $Q=1628 \text{ cal}$ y la eficiencia es $\epsilon = 0.5$
19. a) $\epsilon = 0.105$ para ambas; b) $\epsilon = 0.75$ (Carnot)
16. a) $dS_{\text{gas}} = 1.38 \text{ cal/K}$, $dS_{\text{fuente}} = -0.99 \text{ cal/K}$, $dS_{\text{universo}} = 0.39 \text{ cal/K}$
b) $dS_{\text{gas}} = 1.38 \text{ cal/K}$, $dS_{\text{fuente}} = -1.38 \text{ cal/K}$, $dS_{\text{universo}} = 0 \text{ cal/K}$

20. a) $\varepsilon = 0.355$; b) $T_2 = 400^\circ\text{K}$;

c) no es reversible $Q_1/T_1 + Q_2/T_2 = -0.225 < 0$ (Clausius);

d) $\Delta S^U = \Delta S^{F1} + \Delta S^{F2} = 0.225 \text{ cal/K}$ (para la máquina 2, reversible $\Sigma \Delta S^{Fi} = 0$)

21. a) I) $V_f = 1.52 \text{ l}$, $T_f = 232 \text{ K}$, II) $V_f = 1.71 \text{ l}$, $T_f = 257 \text{ K}$, III) $V_f = 1.83 \text{ l}$, $T_f = 275 \text{ K}$,
IV) $V_f = 2 \text{ l}$, $T_f = 300 \text{ K}$

b) I) $P_f = 0.63 \text{ atm}$, $T_f = 192 \text{ K}$, II) $P_f = 0.8 \text{ atm}$, $T_f = 240 \text{ K}$,

III) $P_f = 0.9 \text{ atm}$, $T_f = 270 \text{ K}$, IV) $P_f = 1 \text{ atm}$, $T_f = 300 \text{ K}$

c) Variación de entropía en $\text{atm} \cdot \text{ml} / \text{K}$

a) I) 0 II) 1 III) 2.37 IV) 4.45

b) I) 0 II) 0.82 III) 2.82 IV) 4.45

22. a) $\Delta S^{\text{agua}} = 2.05 \text{ kcal/K}$; $\Delta S^F = -1.93 \text{ kcal/K}$; $\Delta S^U = 120 \text{ cal/K}$;

b) $\Delta S^{\text{agua}} = 2.05 \text{ kcal/K}$; $\Delta S^F = -2.03 \text{ kcal/K}$; $\Delta S^U = 20 \text{ cal/K}$.