
Práctica N° 11: Máquinas térmicas y entropía

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) $\varepsilon = 0.037$
2. 200 kcal y $\varepsilon = 0.6$
3. $T^{\text{caliente}} / T^{\text{fría}} = 2.67$
4. a) $T^{\text{caliente}} = 46^{\circ} \text{C}$; 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) $\varepsilon_1 = 2/3$, $\varepsilon_2 = 1/4$, 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) $\Delta S(V,P) = n \cdot C_v \cdot \ln(V_2/V_1) + n \cdot C_v \cdot \ln(P_2/P_1)$
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. $P_f = 1.5 \text{ atm}$, $T_f = 300 \text{ K}$, $\Delta S = 5.7 \cdot 10^{-4} \text{ atm l/K}$
13. a) $W = 2 \text{ kcal}$; b) $Q = 8 \text{ kcal}$; c) $\Delta S^{\text{sust}} = 0$, $\Delta S^u = 15 \text{ cal/K}$
14. a) $\Delta S = 44 \text{ cal/K}$; b) $\Delta S = 23 \text{ cal/K}$; c) $\Delta U^{\text{agua}} = 100 \text{ kcal}$, $\Delta U^{\text{fuente}} = -100 \text{ kcal}$,
 $\Delta U^u = 0$

17. a) AB: $Q=548$ cal, $W=548$ cal; BC: $Q=0$, $W=592.5$; CD: $Q=-812.5$ cal, $W=-322$ cal; DA: $Q=1080$ cal, $W=0$; b) $W_{total}=818.4$ cal, es una máquina térmica. Recibe $Q=1628$ cal y la eficiencia es $\varepsilon = 0.5$
19. a) $\varepsilon = 0.105$ para ambas; b) $\varepsilon = 0.75$ (Carnot)
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) $\Delta S^U = \Delta S^{F2} + \Delta S^{F1} = 0.225$ cal/K (para la máquina 2, reversible $\Sigma \Delta S^{Fi} = 0$)
21. a) I) $V_f = 1.64$ l, $T_f = 246$ K, II) $V_f = 1.71$ l, $T_f = 257$ K, III) $V_f = 1.83$ l, $T_f = 275$ K, IV) $V_f = 2$ l, $T_f = 300$ K
b) I) $P_f = 0.76$ atm, $T_f = 227$ K, II) $P_f = 0.8$ atm, $T_f = 240$ K, III) $P_f = 0.9$ atm, $T_f = 270$ K, IV) $P_f = 1$ atm, $T_f = 300$ K
c) Variación de entropía en atm . ml / K
a) I) 0 II) 1 III) 2.6 IV) 4.6
b) I) 0 II) 0.9 III) 2.9 IV) 4.6
22. a) $\Delta S^{agua} = 2.05$ kcal/K; $\Delta S^F = -1.93$ kcal/K; $\Delta S^U = 120$ cal/K;
b) $\Delta S^{agua} = 2.05$ kcal/K; $\Delta S^F = -1.98$ kcal/K; $\Delta S^U = 70$ cal/K.