

**Problema del tipo che sarà proposto alla prova scritta
per la parte di Termodinamica
(14.12 dal Mazzoldi Nigro Voci adattato)**

2.00 moli di gas ideale monoatomico inizialmente nello stato A ($V_A = 5.00 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$) a contatto con del ghiaccio fondente, eseguono una trasformazione **isoterma reversibile** fino allo stato B con $V_B = 2.00 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$.

Il gas viene poi posto su una sorgente di una lega di stagno e argento, fino a raggiungere a pressione costante l'equilibrio termico.

Quindi mediante un'**adiabatica reversibile**, il gas ritorna al volume iniziale.

Infine posto a contatto nuovamente con la sorgente di ghiaccio fondente, ritorna tramite un'isocora alla temperatura iniziale.

In Tab. 2 sono riportate alcune proprietà termodinamiche delle sostanze in uso.

Tabella 2. Proprietà termodinamiche della lega Stagno/Argento (stima) e ghiaccio da Handbook Chemistry and Physics, 83^a edizione.

Sostanza (simbolo)	Temperatura di fusione [°C]	Calore latente di fusione [J g ⁻¹]	Calore specifico [J K ⁻¹ g ⁻¹]
Lega Stagno/Argento (Sn/Ag)	245.85	70.4	0.230
ghiaccio (H ₂ O)	0.00	333.5	2.090

Si calcolino, considerando $0 \text{ °C} = 273.15 \text{ K}$ e $R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ per la costante dei gas ideali:

a) le coordinate termodinamiche negli stati A, B, C e D, sia come **espressione analitica**, che come **valore numerico**,

b) ΔU , Q , W , e ΔS per le trasformazioni AB, BC, CD, DA e per il ciclo completo, sia come **espressione analitica**, che come **valore numerico**,

c) il rendimento del ciclo e lo si confronti con quello di una macchina di Carnot,

d) la variazione di entropia dell'universo e l'energia inutilizzabile in un ciclo,

e) i grammi di lega di stagno/argento, e di acqua, fusi o solidificati.

e) il lavoro, che si sarebbe potuto ottenere, se il ciclo fosse stato reversibile.