

Esercizio – Variazione di entropia - Ciclo Otto reversibile

Una mole di gas perfetto biatomico nello stato iniziale alla temperatura $T_A = 27^\circ\text{C}$ compie un ciclo Otto (due adiabatiche e due isocore) ABCD reversibile in cui la temperatura massima raggiunta è 928°C . Il rapporto di compressione volumica è $V_{\max}/V_{\min} = 3$. Si chiede di determinare:

- 1) le temperature degli stati di equilibrio A, B, C, D ,
- 2) il lavoro totale scambiato nel ciclo e il rendimento,
- 3) la variazione di entropia del gas e dell'ambiente in tutte le trasformazioni,
- 4) la variazione di entropia dell'universo nel ciclo,
- 5) la rappresentazione grafica del ciclo nel piano (P, V) .

Esercizio – Variazione di entropia

Uno studente in gita su un lago di montagna porta con sé 10 sassi (ognuno di massa $m_s = 100\text{ g}$) e una mela (massa $m_m = 300\text{ g}$) a temperatura ambiente. Ha con sé anche due palle di ghiaccio fondente (ciascuna di massa $m_g = 150\text{ g}$) e decide di svolgere i seguenti esperimenti:

- 1) 5 sassi vengono immersi nel lago.
- 2) Una palla di ghiaccio viene immersa nel lago.
- 3) 5 sassi vengono immersi in un calorimetro delle mescolanze perfettamente adiabatico contenente 450 g d'acqua a 50°C (massa equivalente in acqua del calorimetro = 50 g).
- 4) Una palla di ghiaccio viene immersa in un altro calorimetro con le stesse caratteristiche del precedente.
- 5) La mela viene fatta cadere nel lago da un'altezza di 100 m (l'attrito dell'aria è trascurabile).

Sapendo che la temperatura dell'ambiente è 30°C e la temperatura dell'acqua del lago è 5°C , ricavare le variazioni di entropia dell'universo in tutti gli esperimenti

(Calori specifici: acqua: $1\text{ cal/g}^\circ\text{C}$; sasso = $0.2\text{ cal/g}^\circ\text{C}$; mela = $0.8\text{ cal/g}^\circ\text{C}$ e calore latente di fusione del ghiaccio = 80 cal/g)

Esercizio – Variazione di entropia - Ciclo Otto irreversibile

Un gas perfetto biatomico ($n = 0.5\text{ moli}$) nello stato iniziale con $T_A = 27^\circ\text{C}$ e $P_A = 1\text{ atm}$ compie un ciclo Otto (due adiabatiche e due isocore) ABCD con tutte le trasformazioni irreversibili. Il ciclo è realizzato con due sole sorgenti di calore alle temperature di 27°C e 928°C . Il rendimento di questo ciclo è 5 volte inferiore a quello di un ciclo di Carnot realizzato con le stesse due sorgenti. Il rapporto di compressione volumica è $V_{\max}/V_{\min} = 3$, e la variazione di entropia nella trasformazione BC è 5 volte superiore a quella della compressione adiabatica AB. Si chiede di determinare:

- 6) la tabella delle coordinate termodinamiche (P, V, T) degli stati di equilibrio A, B, C, D ,
- 7) il lavoro totale scambiato nel ciclo,
- 8) la variazione di entropia del gas e dell'ambiente in tutte le trasformazioni,
- 9) la variazione di entropia dell'universo nel ciclo,
- 10) la rappresentazione grafica del ciclo nel piano (P, V) e (T, S) .