

Unità 2

18 La variazione di entropia associata alla fusione di 2 kg di una certa sostanza risulta di 1712 J/K. Il calore di fusione della sostanza vale 60 cal/g; determinare la sua temperatura di fusione.

[293 K]

19 10 kg di acqua vengono riscaldati da 20 °C a 80 °C su una sorgente di calore che si trova alla temperatura costante di 300 °C. Determinare la variazione di entropia dell'acqua e della sorgente.

$[\Delta S_{\text{acqua}} = 7780 \text{ J/K}; \Delta S_{\text{sorgente}} = -4380 \text{ J/K}]$

20 Calcolare la variazione di entropia che si produce in una trasformazione isoterma di due moli di gas ideale che conduce a un raddoppio del volume.

$[\Delta S = 11,5 \text{ J/K}]$

21 5 kg di acqua che si trova a 100 °C vengono portati allo stato di vapore mediante il calore fornito da una sorgente termica che si trova a 400 °C. Determinare la variazione di entropia del sistema acqua-sorgente.

$[\Delta S = 13500 \text{ J/K}]$

22 Riferendosi ai dati del problema 15, determinare la variazione di entropia nelle diverse fasi del ciclo, verificando che la variazione totale di questa grandezza è nulla.

$[\Delta S_{AB} = 12,8 \text{ J/K}; \Delta S_{BC} = 5,90 \text{ J/K}; \Delta S_{CD} = -7,66 \text{ J/K}; \Delta S_{DA} = -11,0; \Delta S_{\text{tot}} \cong 0, \text{ entro le approssimazioni numeriche}]$

23 3 moli di gas ideale sono contenute in un cilindro dotato di stantuffo mobile senza attriti. Le condizioni iniziali del gas ideale sono le seguenti: $V = 30 \text{ dm}^3$, $T = 300 \text{ K}$. Il cilindro è perfettamente isolante ed è contenuto in un recipiente più grande in cui è stato praticato il vuoto.

Si eseguano ora le seguenti operazioni:

- un'espansione del gas fino al volume di 60 dm³;
- una sua ricomprensione isoterma e reversibile, previa eliminazione dell'isolamento del cilindro, fino al volume iniziale.

Determinare la variazione di entropia del gas e dell'Universo per l'insieme delle operazioni A e B.

[per il gas $\Delta S = 0$; per l'Universo $\Delta S = 17,3 \text{ J/K}$]

24 30 g di ghiaccio alla temperatura di -20 °C vengono posti in un calorimetro perfettamente isolato contenente 10 l di acqua a 10 °C.

Supponendo che la temperatura dell'acqua resti praticamente immutata (giustificare tale ipotesi), calcolare la variazione di entropia del sistema.

(Il calore specifico del ghiaccio vale 0,5 cal/(g °C) e il suo calore latente a 0 °C vale 80 cal/g).

$[\Delta S = 0,41 \text{ cal/K}]$

25 In un calorimetro perfettamente adiabatico verso l'esterno vengono mescolati 1 kg d'acqua a 10 °C con 2 kg di acqua a 70 °C.

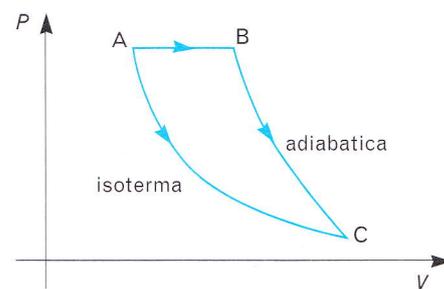
Determinare la variazione di entropia del sistema.

$[\Delta S_{\text{tot}} = 50 \text{ J/K}]$

26 Un gas ideale monoatomico esegue una volta la trasformazione AC, una volta la sequenza di trasformazioni AB e BC. Dimostrare che la variazione di entropia relativa ai due cammini è identica e calcolarne il valore.

Per il calcolo di ΔS_{AC} assumere i seguenti valori:

$V_A = 20 \text{ dm}^3$; $T_A = 200 \text{ K}$; $V_C = 60 \text{ dm}^3$; numero moli = 3.



$[\Delta S_{AC} = 27,4 \text{ J/K}]$

27 Sul tavolo di una camera vengono impilati 10 cubetti di materiale plastico, ciascuno di lato 5 cm e massa 50 g. Poco dopo, la pila di cubetti cade accidentalmente, lasciando il primo cubetto nella sua posizione iniziale. Valutare approssimativamente la variazione di entropia della stanza, supponendo che essa si possa considerare adiabatica verso l'esterno. La temperatura media della stanza è 300 K.

$[\Delta S = 3,68 \cdot 10^{-3} \text{ J/K}]$

28 Due masse di plastilina alla temperatura di 300 K, di massa $m_1 = 1 \text{ kg}$ e $m_2 = 3 \text{ kg}$ e dotate di velocità $v_1 = 5 \text{ m/s}$, $v_2 = 5 \text{ m/s}$, si muovono l'una contro l'altra.

Nell'urto si appiccicano e proseguono poi il loro movimento unite fra loro.

Supponendo che tutta la variazione dell'energia cinetica resti immagazzinata sotto forma termica nel blocco, determinare la variazione di energia interna del sistema, la variazione della sua temperatura (supponendo il calore specifico della plastilina pari a 0,7 cal/(g °C)), la variazione approssimativa della sua entropia, calcolata supponendo trascurabile l'aumento di temperatura del sistema.

$[\Delta U = 37,5 \text{ J}; \Delta t = 0,003 \text{ K}; \Delta S = 0,125 \text{ J/K}]$