



Università degli studi di Trieste
Corso di laurea in Scienze e Tecnologie Biologiche
corso di Fisica - a.a. 2022/2023

Esercitazione 10 – 23/5/2023

- Termodinamica

Dott. Alberto Frontino Crisafulli
alberto.frontinocrisafulli@studenti.units.it

#10.1 – Bibita

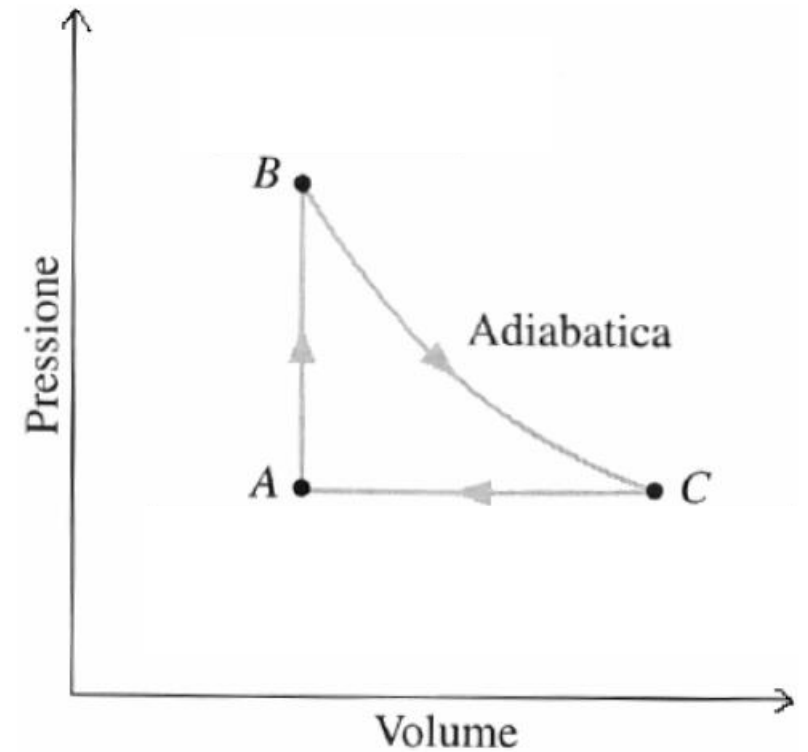
Per fare una bibita si mescolano mezzo litro d'acqua a 8°C e 80 ml di sciroppo, di densità 1.32 g/ml e calore specifico 0.57 cal/(g K) , a 35°C .

- a) Qual è, in prima approssimazione, la temperatura di equilibrio del sistema?
- b) Trovare la variazione di entropia del sistema di acqua e sciroppo nel processo. Successivamente, si vuole portare la temperatura della bibita ad almeno 2°C .
- c) Qual è il numero minimo di cubetti di ghiaccio (densità 920 kg/m^3) aventi lato 2 cm alla temperatura di 0° che è necessario aggiungere alla bibita per ottenere la temperatura desiderata all'equilibrio?
- d) Qual è la variazione di entropia del ghiaccio durante la transizione di fase?

#10.2 – Un ciclo termodinamico

1 mole di un gas perfetto monoatomico compie il ciclo in figura, dove le temperature degli stati A, B e C sono rispettivamente 300 K, 600 K e 455 K. Supponendo che tutte le trasformazioni siano reversibili, trovare:

- il calore scambiato (specificando se è assorbito o ceduto dal gas) in ognuna delle trasformazioni e sull'intero ciclo;
- il lavoro (specificando se è compiuto dal o sul gas) in ognuna delle trasformazioni e sull'intero ciclo;
- la variazione dell'energia interna del gas in ognuna delle trasformazioni e sull'intero ciclo;
- il rendimento del ciclo;
- la variazione di entropia del gas in ognuna delle trasformazioni e sull'intero ciclo.



#10.3 – Macchina termica

Una macchina termica assorbe 1 kJ da un serbatoio caldo a temperatura 600 K e ha un rendimento del 25%.

- a) Qual è il lavoro compiuto dalla macchina termica?
- b) Trovare la variazione di entropia dell'Universo a seguito di un ciclo della macchina, sapendo che la temperatura della sorgente fredda è 350 K.
- c) Trovare il lavoro che compierebbe una macchina di Carnot che opera fra le stesse due temperature.

#10.4 – Ghiaccio secco (per casa)

Un cubetto di ghiaccio secco (anidride carbonica solida) di massa $m = 12$ g viene posto in un contenitore molto freddo di volume 18 litri. Quindi, tutta l'aria viene rapidamente pompata fuori dal contenitore e questo viene chiuso ermeticamente. Il contenitore viene poi scaldato fino a 0 °C, una temperatura alla quale l'anidride carbonica diventa gassosa. Si tratti l'anidride carbonica come un gas perfetto.

a) Indicando con A lo stato in cui si trova il gas in questa situazione, trova la pressione nello stato A.

Successivamente, il gas viene poi sottoposto ad una compressione isoterma finché la sua pressione diventa pari a 2.0 atm (stato B), seguita, immediatamente dopo, da una compressione isobara finché il volume arriva a 1.0 litro (stato C). Dopo aver rappresentato questi processi in un diagramma pV , determina:

b) la temperatura finale del gas;

c) il lavoro totale compiuto dal o sul gas nell'intera trasformazione A->C;

d) la variazione di energia interna del gas nell'intera trasformazione A->C;

e) il calore totale scambiato nell'intera trasformazione A->C.