

## Termodinamica

### Warm-Up questions

(Capitolo 4.1-4.3,4.7,4.8)

- i. Dati 55 g di gas di ossigeno, trova il numero totale di molecole di ossigeno e la mole corrispondente. Qual è il vantaggio di utilizzare le moli come unità di misura?
- ii. Una scatola contenente un gas alla temperatura di 20 °C viene riscaldata fino a quando l'energia interna del gas raddoppia. Qual è la temperatura del gas ora?
- iii. Determina quale dei seguenti può influenzare l'energia interna di un gas:
  - a) energia cinetica traslazionale delle molecole di gas
  - b) energia termica delle molecole di gas
  - c) energia potenziale dovuta alle attrazioni tra le molecole di gas
  - d) energia di rotazione delle molecole di gas

Quali di queste contribuiscono all'energia interna di un gas ideale?

(Capitolo 4.4,4.13)

- iv. Hai dell'acqua a temperatura ambiente (20 °C) e vuoi fare un blocco di ghiaccio avente temperatura -18 °C.
  - a) Schizza la variazione di temperatura in funzione del tempo.
  - b) Usi dell'azoto liquido per raffreddare l'acqua. Di quanto azoto liquido avrai bisogno per raffreddare (e ghiacciare) 100 grammi di acqua? Quantità utili: calore specifico dell'acqua  $c_w = 4.18 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ , calore specifico del ghiaccio  $c_i = 2.05 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ , entalpia di fusione / calore di fusione dell'acqua  $L_w = 333.5 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1}$ , entalpia di evaporazione / calore di evaporazione dell'azoto  $L_n = 199 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1}$ .

(Capitolo 4.5)

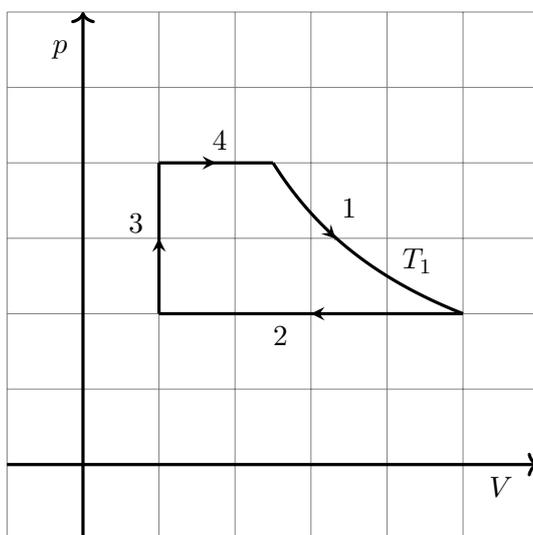
- v. Una bolla d'aria sale dal fondo di un serbatoio d'acqua alto 1 m. Il suo volume iniziale è 5 cm<sup>3</sup>. Considerando che la temperatura dell'acqua è costante, qual è il suo volume in superficie?
- vi. Abbiamo un gas ideale con massa molare M.
  - a) Qual è il rapporto tra la densità e la temperatura T? Qual è il rapporto tra la densità e la pressione p?
  - b) Come sappiamo per esperienza, l'aria calda sale. Questo vale anche per i gas ideali? Se sì, perché?

(Capitolo 4.9-4.11)

vii. Quali processi termodinamici (isobaro, isocoro, isotermico, adiabatico) descrivono al meglio i seguenti fenomeni:

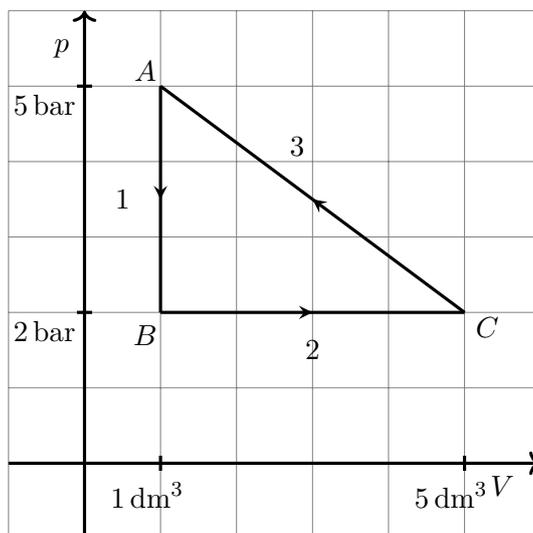
- a) il riscaldamento di una mongolfiera
- b) la combustione interna di un motore diesel
- c) il gonfiaggio di un pallone da calcio

viii. Considera il ciclo termodinamico descritto nel seguente diagramma p-V (il processo 1 è isoterma alla temperatura  $T_1$ )



Descrivi qualitativamente il ciclo termodinamico in un diagramma T-V e in un diagramma p-T.

ix. Un motore termico riempito con una mole di un gas ideale segue il seguente ciclo termodinamico.



- a) Come viene chiamato il tipo di processo delle tratte 1 e 2?
- b) In quali tratte del ciclo viene svolto lavoro dal motore termico e in quali tratte il lavoro è svolto sul motore termico (dall'esterno)? Calcola il valore del lavoro svolto (con il segno corretto) per ogni tratta.
- c) Qual è il lavoro netto svolto dal motore termico in un ciclo completo?
- d) Calcola il calore esterno che viene fornito ai nelle tratte 1 e 3. Qual è il flusso di calore netto in un ciclo completo?