

ESERCITAZIONE N.11

1. Un cilindro verticale di sezione A è limitato superiormente da un pistone di massa m che può scorrere senza attrito. a) Se ci sono n moli di gas perfetto nel cilindro a temperatura T , determinare l'altezza h a cui il pistone sarà in equilibrio sotto l'azione del proprio peso. La risposta cambia se il cilindro è in un ambiente in cui è stato fatto il vuoto o in condizioni di pressione atmosferica standard? b) Caso numerico: $n = 0.020$ mol, $T = 127$ °C, $A = 80.0$ cm² e $m = 20.0$ kg.

[6.62 cm in aria]
2. Una sfera di 20 cm di diametro, contiene un gas ideale alla pressione di 1 atm ed alla temperatura di 20°C. Dopo il riscaldamento della sfera a 100°C, si lascia fuoriuscire il gas (che fuoriesce fino a che la pressione interna alla sfera non equilibra quella esterna). Chiusa la valvola la sfera viene immersa in una miscela di acqua e ghiaccio con cui entra in equilibrio termico. Determinare il numero di moli di gas che fuoriescono e la pressione nella sfera quando è immersa nella miscela di acqua e ghiaccio.

[0.037 moli]
3. In un termostato sono inseriti due recipienti rigidi che contengono due gas perfetti alla stessa temperatura. Il primo ha un volume di 5 L e in esso si trova un gas alla pressione di 100 kPa; il secondo ha un volume di 2 L e il gas ha una pressione di 200 kPa. I due recipienti vengono messi in comunicazione, permettendo così ai due gas di mescolarsi. Quanto vale la pressione finale del miscuglio?

[129 kPa]
4. Una mole di gas perfetto, inizialmente a 300 K, è raffreddata a volume costante finché la sua pressione finale è $\frac{1}{4}$ di quella iniziale. Poi il gas si espande a pressione costante finché raggiunge la temperatura iniziale. Rappresentare la successione delle due trasformazioni nel piano pV e determinare il lavoro totale compiuto dal gas.

[$L = 1871$ J]
5. Un proiettile di piombo che viaggia a 380 m/s penetra in un blocco di legno e vi si arresta. Se metà dell'energia cinetica si trasforma in calore assorbito dal proiettile, valutare di quanti gradi si innalza la sua temperatura. (*calore specifico del piombo* = 128 J/kg K)

[282 K]
6. Si aggiungono 250 g di ghiaccio a 0 °C a 600 g di acqua a 18.0 °C in un recipiente isolato. Determinare la temperatura finale del sistema e, nel caso rimanga del ghiaccio non fuso, quanto ne rimane.

[114 g]
7. Del vapore a 100 °C viene aggiunto a del ghiaccio a 0 °C. Determinare la massa del ghiaccio fuso e la temperatura finale del sistema quando la massa di vapore è 10.0 g e la massa del ghiaccio è 50.0 g.

[circa 40 °C]