

**Corso di TERMODINAMICA**  
**Anno Accademico 2017/2018**

**Set di esercizi #1<sup>1</sup>**

- 1) Quanti secondi ci sono in un giorno?
- 2) Del gas naturale scorre in una tubatura orizzontale con una portata di  $50 \text{ ft}^3/\text{s}$ . Qual è la portata in a)  $\text{m}^3/\text{s}$ ; b)  $\text{gal}/\text{h}$ ?
- 3) Eseguire le seguenti conversioni di unità di misura:
  - a)  $1.5 \text{ g}/\text{s}$  in  $\text{lb}/\text{hr}$
  - b)  $4.5 \times 10^2 \text{ W}$  in  $\text{btu}/\text{min}$
  - c)  $34 \mu\text{g}/\mu\text{m}^3$  in  $\text{oz}/\text{in}^3$
  - d)  $4.18 \text{ J}/(\text{g } ^\circ\text{C})$  in  $\text{kWh}/(\text{lb } ^\circ\text{F})$  (nota  $\text{kWh} = \text{kilowatt ora}$ )
  - e)  $1.00 \text{ m}^3$  in a) L; b)  $\text{dm}^3$ ; c) mL; d)  $\text{cm}^3$
- 4) Un esempio di materiale semiconduttore è il solfuro di zinco (ZnS), caratterizzato da particelle del diametro di 1.8 nm. Convertire tale valore in a) dm e b) pollici
- 5) Una cella a combustibile per la produzione di idrogeno lavora con una portata di 1.1 L/s.
  - a) Determinare la portata in  $\text{ft}^3/\text{min}$
  - b) Una famiglia media negli Stati Uniti consuma 800 kWh di energia al mese. Determinare tale quantitativo in btu al giorno
- 6) In un anno, negli Stati Uniti 230 000 000 veicoli percorrono 4 200 000 000 000 km.
  - a) Determinare il numero medio di miglia percorso da ogni veicolo
  - b) Se il consumo medio di benzina è di 20 km/gal, determinare il numero di galloni che servono agli Stati Uniti per anno
  - c) Se mediamente ogni famiglia negli Stati Uniti possiede 2 automobili, e se il costo della benzina è di 4 \$ al gallone, quanto spende una famiglia annualmente in benzina?
  - d) Un gallone di benzina sviluppa la stessa energia di 1 kg di idrogeno. Tuttavia, gli autoveicoli a celle a combustibile hanno un'efficienza maggiore e possono percorrere sino a 96 km per kg di idrogeno. Con questa informazione, determinare quanti miliardi di kg di idrogeno sarebbero necessari se tutti i veicoli a benzina negli Stati Uniti fossero rimpiazzati da automobili ad idrogeno. Per eseguire il calcolo, assumere che il 40% dell'idrogeno è prodotto in grandi centrali, con produzione di 1 milione di kg al giorno, mentre il rimanente 60% è prodotto in piccole centrali locali al ritmo di 5000 kg al giorno. Quante centrali di ciascun tipo sono necessarie?
- 7) Una cella a combustibile produce una potenza elettrica massima di 3.5 kW. La massa della cella è di 115  $\text{lb}_m$ .
  - a) Determinare il peso della cella a combustibile nel sistema anglosassone e nel sistema SI.
  - b) Determinare la *potenza specifica* della cella a combustibile, in unità di W/kg, e confrontarla con quella di un motore a combustione interna, che ha una potenza specifica di 550 W/kg.
- 8) Qual è l'energia potenziale  $P (= m \times g \times h)$  in  $(\text{ft } \text{lb}_f)$  di un pallone di 100  $\text{lb}_m$  sospeso a 10 ft sopra il terreno?
- 9) Negli esseri viventi, la velocità di produzione del glucosio è di  $0.6 \mu\text{g}/(\text{mL min})$ . Determinare l'equivalente in  $\text{lb}_{\text{mole}}/(\text{ft}^3 \text{ day})$  (Nota: si richiama il concetto di mole, ovvero: 1 mole di qualunque sostanza corrisponde ad una quantità in g pari alla massa molecolare della sostanza (alias mole = g/MM) – il concetto verrà ripreso in seguito).

---

<sup>1</sup> Riportare tutto il procedimento (aka show your work)