1. (a)

$$85\,\frac{\mathrm{L}}{\mathrm{min}}\cdot\frac{1\,\mathrm{m}^3}{1\cdot10^3\,\mathrm{L}}\cdot\frac{1\,\mathrm{min}}{60\,\mathrm{s}}=1{,}4167\cdot10^{-3}\,\mathrm{m}^3/\mathrm{s}$$

(b)

$$8\,\mathrm{h}\cdot\frac{3600\,\mathrm{s}}{1\,\mathrm{h}}\cdot\frac{1{,}4167\cdot10^{-3}\,\mathrm{m}^3}{1\,\mathrm{s}}\cdot\frac{1\cdot10^3\,\mathrm{kg}}{1\,\mathrm{m}^3}=4{,}083\,43\cdot10^4\,\mathrm{kg}$$

2. (a)

$$12\,\mathrm{h}\cdot\frac{16{,}5\,\mathrm{kg}}{1\,\mathrm{h}}\cdot\frac{46{,}3\,\mathrm{MJ}}{1\,\mathrm{kg}}=9{,}167\cdot10^3\,\mathrm{MJ}$$

(b)

$$9{,}167\cdot10^3\,\mathrm{MJ}\cdot\frac{1\cdot10^6\,\mathrm{J}}{1\,\mathrm{MJ}}\cdot\frac{1\,\mathrm{kWh}}{3{,}6\cdot10^6\,\mathrm{J}}=2546{,}5\,\mathrm{kWh}$$

3. (a)

$$2,4\,\frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{s}}\cdot\frac{1\,\mathrm{m}^3}{1150\,\mathrm{kg}}\cdot\frac{1\cdot10^3\,\mathrm{L}}{1\,\mathrm{m}^3}=2{,}0876\,\mathrm{L/s}$$

(b)

$$45\,\mathrm{min}\cdot\frac{60\,\mathrm{s}}{1\,\mathrm{min}}\cdot\frac{2{,}087\,\mathrm{L}}{1\,\mathrm{s}}\cdot\frac{1\,\mathrm{m}^3}{1\cdot10^3\,\mathrm{L}}=5{,}635\,\mathrm{m}^3$$

4. (a)

$$400\,\mathrm{km}\cdot\frac{18\,\mathrm{L}}{150\,\mathrm{km}}\cdot\frac{0{,}835\,\mathrm{kg}}{1\,\mathrm{L}}=40{,}08\,\mathrm{kg}$$

(b)

$$40{,}08\,\mathrm{kg}\cdot\frac{42{,}5\,\mathrm{MJ}}{1\,\mathrm{kg}}=1703{,}4\,\mathrm{MJ}$$

5. (a) $6\,\mathrm{h}\cdot25\,\mathrm{kW}=150\,\mathrm{kWh}$

$$\frac{150\,\mathrm{kWh}}{0,82}=182{,}93\,\mathrm{kWh}$$

(b)

$$182{,}93\,\mathrm{kWh}\cdot\frac{3{,}6\cdot10^6\,\mathrm{J}}{1\,\mathrm{kWh}}\cdot\frac{1\,\mathrm{MJ}}{1\cdot10^6\,\mathrm{J}}\cdot\frac{1\,\mathrm{kg}}{18\,\mathrm{MJ}}=36{,}585\,\mathrm{kg}$$

6. (a)

$$1,2\,\frac{\mathrm{L}}{\mathrm{s}}\cdot\frac{0{,}54\,\mathrm{kg}}{1\,\mathrm{L}}\cdot\frac{3600\,\mathrm{s}}{1\,\mathrm{h}}=2332{,}8\,\mathrm{kg/h}$$

(b)

$$3\,\mathrm{h}\cdot\frac{2332{,}8\,\mathrm{kg}}{1\,\mathrm{h}}\cdot\frac{46\,\mathrm{MJ}}{1\,\mathrm{kg}}=3{,}22\cdot10^5\,\mathrm{MJ}$$

CC BY NC ND

7. (a)

$$15\,\mathrm{m^3} \cdot \frac{38\,\mathrm{MJ}}{1\,\mathrm{m^3}} \cdot \frac{1 \cdot 10^6\,\mathrm{J}}{1\,\mathrm{MJ}} \cdot \frac{1\,\mathrm{kWh}}{3{,}6 \cdot 10^6\,\mathrm{J}} = 158{,}33\,\mathrm{kWh}$$

(b)

$$\frac{38\,\mathrm{MJ}}{1\,\mathrm{m^3}} \cdot \frac{1\,\mathrm{m^3}}{0{,}78\,\mathrm{kg}} = 48{,}72\,\mathrm{MJ/kg}$$

8. (a)$15\,\mathrm{kW} \cdot 3{,}5\,\mathrm{h} = 52{,}5\,\mathrm{kWh}$

$$52{,}5\,\mathrm{kWh} \cdot \frac{3{,}6 \cdot 10^6\,\mathrm{J}}{1\,\mathrm{kWh}} = 1{,}89 \cdot 10^8\,\mathrm{J}$$

(b) $1,89 \cdot 10^8 \cdot \eta = 1,89 \cdot 10^8 \cdot 0,88 = 1{,}66 \cdot 10^8\,\mathrm{J}$

9. (a)

$$\frac{45\,\mathrm{t}}{\mathrm{h}} \cdot \frac{1 \cdot 10^3\,\mathrm{kg}}{1\,\mathrm{t}} \cdot \frac{1 \cdot 10^3\,\mathrm{g}}{1\,\mathrm{kg}} \cdot \frac{1\,\mathrm{h}}{3600\,\mathrm{s}} = 12\,500\,\mathrm{g/s}$$

(b)

$$24\,\mathrm{h} \cdot \frac{3600\,\mathrm{s}}{1\,\mathrm{h}} \cdot \frac{12\,500\,\mathrm{g}}{1\,\mathrm{s}} \cdot \frac{1\,\mathrm{kg}}{1 \cdot 10^3\,\mathrm{g}} \cdot \frac{26\,\mathrm{MJ}}{1\,\mathrm{kg}} \cdot \frac{1\,\mathrm{TJ}}{1 \cdot 10^6\,\mathrm{MJ}} = 28{,}08\,\mathrm{TJ}$$

10. (a)

$$\frac{14\,\mathrm{kWh}}{100\,\mathrm{km}} \cdot \frac{3{,}6 \cdot 10^6\,\mathrm{J}}{1\,\mathrm{kWh}} \cdot \frac{1\,\mathrm{MJ}}{1 \cdot 10^6\,\mathrm{J}} = 0{,}504\,\mathrm{MJ/km}$$

(b)

$$52\,\mathrm{kWh} \cdot \frac{100\,\mathrm{km}}{14\,\mathrm{kWh}} = 371{,}43\,\mathrm{km}$$

11. (a)

$$1250\,\mathrm{L} \cdot \frac{1 \cdot 10^3\,\mathrm{cm^3}}{1\,\mathrm{L}} \cdot \frac{0{,}88\,\mathrm{g}}{1\,\mathrm{cm^3}} \cdot \frac{1\,\mathrm{kg}}{1 \cdot 10^3\,\mathrm{g}} = 1{,}1 \cdot 10^3\,\mathrm{kg}$$

(b)

$$1250\,\mathrm{L} \cdot \frac{1\,\mathrm{s}}{0{,}5\,\mathrm{L}} \cdot \frac{1\,\mathrm{min}}{60\,\mathrm{s}} = 41{,}67\,\mathrm{min}$$

CC BY NC ND