

- 9 De Mount Everest beklimmen is voor veel bergbeklimmers de ultieme uitdaging. Het vol.-% zuurstof in de lucht is op de top van de Mount Everest nog steeds 21%, maar de hoeveelheid zuurstof die je inademt tijdens een ademhaling is veel kleiner dan op zeeniveau. Neem aan dat je 0,5 L lucht inademt tijdens een ademhaling.
- a Toon aan dat je dan in Nederland per keer ongeveer 0,14 g zuurstof inademt.
 - b Bepaal met behulp van figuur 13 hoeveel gram zuurstof een bergbeklimmer op de top van de Mount Everest per keer inademt.
- Als je in de buurt van de top van de Mount Everest in de problemen komt, kan er geen helikopter komen om je te redden.
- c Leg dit uit.

Opgave 9

- a Er geldt $\frac{p \cdot V}{n \cdot T} = R = 8,3144621 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
 p is de standaarddruk p_0 : $p = 1,01325 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.
 V is 21 % van 0,5 L. Dus $V = 0,21 \times 0,5 = 0,105 \text{ L} = 0,105 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 1,05 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$.
Als de temperatuur gelijk is aan 20 °C, dan is $T = 273 + 20 = 293 \text{ K}$.
Invullen levert:
$$\frac{1,01325 \cdot 10^5 \times 1,05 \cdot 10^{-4}}{n \cdot 293} = 8,3144621$$

 $n = 4,36721 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$
1 mol zuurstof (O₂) heeft een massa van 32 g.
Dus $4,36721 \cdot 10^{-3} \text{ mol O}_2$ heeft een massa van $4,36721 \cdot 10^{-3} \times 32 = 0,139 \text{ g}$.
Afgerond: 0,14 g.
- b De top van de Mount Everest is 8848,86 m hoog. Kijk dus in figuur 13 bij een hoogte van 9 km. Daar geldt:
 $p = 0,29 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ en $T = 229 \text{ K}$.
Invullen in de algemene gaswet levert
$$\frac{0,29 \cdot 10^5 \times 1,05 \cdot 10^{-4}}{n \cdot 229} = 8,3144621$$

 $n = 1,5992 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$
Dit komt overeen met $1,5992 \cdot 10^{-3} \times 32 = 5,1176 \cdot 10^{-2} \text{ g}$
Afgerond: $5,1 \cdot 10^{-2} \text{ g}$.
(Dit is ongeveer een derde van de hoeveelheid zuurstof in Nederland.)
- c Tijdens het draaien duwen de rotorbladen de lucht eronder weg. Daardoor ontstaat een reactiekracht omhoog. Hoe kleiner de dichtheid van de lucht, des te kleiner is de reactiekracht omhoog. Is de dichtheid te klein dan is de reactiekracht kleiner dan de zwaartekracht en blijft de helikopter niet in de lucht.