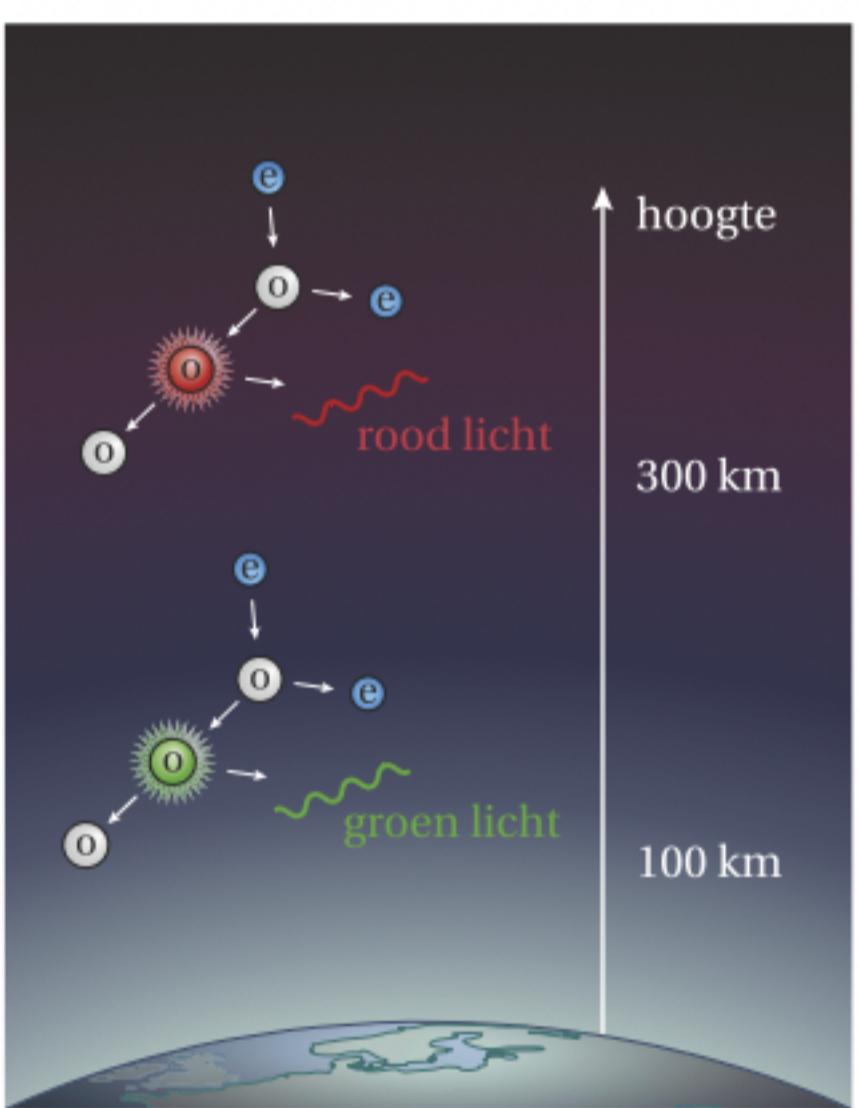


18 Aan het oppervlak van de zon ontsnappen allerlei geladen deeltjes, zoals elektronen.

Deze geladen deeltjes veroorzaken het noorder- en zuiderlicht doordat ze bij de polen met hoge snelheid tegen atomen botsen. Hierdoor komen de atomen in een aangeslagen toestand. Bij het terugvallen naar de grondtoestand zenden deze atomen licht uit. De kleur van het uitgezonden licht hangt af van de hoogte waarop de straling wordt geabsorbeerd. Zie figuur 12.24. Hoe groter de kinetische energie van de elektronen, des te dieper dringen ze in de dampkring door.

a Leg dit uit met behulp van de kleuren in figuur 12.24.



Figuur 12.24

Een zuurstofatoom zendt groen licht uit met een golflengte van 558 nm, nadat het door een botsing met een elektron in een aangeslagen toestand is gekomen.

b Bereken de minimale snelheid van het elektron.

Opgave 18

a Dat groen licht wordt veroorzaakt door elektronen met een grotere kinetische energie berdeener je met de wet van behoud van energie.

Tijdens dit proces wordt kinetische energie van de elektronen omgezet in fotonenergie.
 $E_{k,elektron} = E_f$

Op grotere hoogte wordt rood licht uitgezonden en dichter bij de aarde groen licht.
Uit het spectrum voor zichtbaar licht in BINAS tabel 19A blijkt dat de fotonenergie van groen licht groter is dan die van rood licht.
Als elektronen zorgen voor groen licht, is de kinetische energie van de elektronen dus groter.

b De minimale snelheid van de elektronen bereken je met de formule voor de kinetische energie.

De kinetische energie bereken je met de wet van behoud van energie.
De fotonenergie bereken je met de formule voor de fotonenergie.

$$E_f = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

$h = 6,6206957 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ (zie BINAS tabel 7)

$c = 2,99792458 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$ (zie BINAS tabel 7)

$\lambda = 558 \text{ nm} = 558 \cdot 10^{-9} \text{ m}$

$$\text{Invullen levert: } E_f = \frac{6,6206957 \cdot 10^{-34} \times 2,99792458 \cdot 10^8}{558 \cdot 10^{-9}}$$

$$E_f = 3,5599 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$E_{k,elektron} = E_f$$

$$\frac{1}{2} m_e \cdot v_e^2 = E_f$$

$m_e = 9,10938291 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ (zie BINAS tabel 7)

$$\text{Invullen levert: } \frac{1}{2} \times 9,10938291 \cdot 10^{-31} \cdot v_e^2 = 3,5599 \cdot 10^{-19}$$

$$v_e = 8,840 \cdot 10^5 \text{ ms}^{-1}$$

Afgerond: $v_e = 8,84 \cdot 10^5 \text{ ms}^{-1}$.