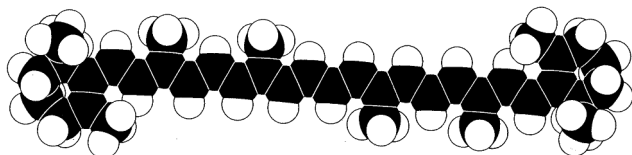


Caroteen is een stof die veel in de natuur voorkomt. Onder andere in wortels en in mango's, waar het verantwoordelijk is voor de oranje kleur.

figuur 1



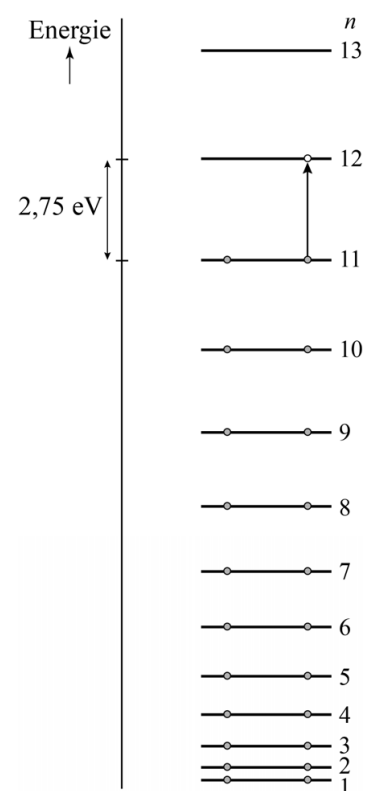
Figuur 1 geeft schematisch het molecuul van caroteen weer. Centraal in het molecuul is een lange keten van 22 koolstof-atomen, in figuur 1 aangegeven met zwarte figuurtjes. Elk van deze koolstofatomen levert één elektron dat vrij over de hele lengte L van de keten kan bewegen.

Voor de energieniveaus van die vrije elektronen gelden de volgende regels:

- De energiewaarden van de niveaus kunnen berekend worden met het model van een eendimensionale energieput.
- Er zitten maximaal twee elektronen in hetzelfde energieniveau.

In figuur 2 is het energieniveauschema van de vrije elektronen weergegeven. De toestand waarin alle niveaus van $n=1$ tot en met $n=11$ volledig bezet zijn noemen we de grondtoestand van het molecuul. In figuur 2 is ook de overgang getekend van een elektron uit het niveau $n=11$ naar het niveau $n=12$.

figuur 2



- 3p 22 Bereken de golflengte van de fotonen die bij deze overgang geabsorbeerd worden.

Uitgaande van het energieverval tussen niveau 11 en 12 kan de (effectieve) lengte L van de lange keten van koolstofatomen berekend worden.

- 4p 23 Bereken deze lengte L .

Caroteen absorbeert geen infrarood maar wel ultraviolet.

- 3p 24 Leg met behulp van het energieniveauschema in figuur 2 uit waarom caroteen vanuit de grondtoestand infrarood licht **niet** absorbeert en ultraviolet licht **wel** absorbeert.