

Zonder planten zou er geen leven mogelijk zijn op onze aarde. Planten zorgen voor voedsel en zuurstof. In deel 3 heb je geleerd dat het plantenrijk bestaat uit drie stammen: de wieren (algen), de sporenplanten en de zaadplanten. In dit thema kijk je vooral naar de klasse van bedektzadige zaadplanten. Zaadplanten hebben wortels, stengels, bladeren en bloemen. In dit thema bestudeer je de bouw en functie van deze delen.

**Je leest de basisstof door. Je komt dan opdrachten tegen. Maak deze opdrachten.**

# 1 Bladeren, fotosynthese en verbranding

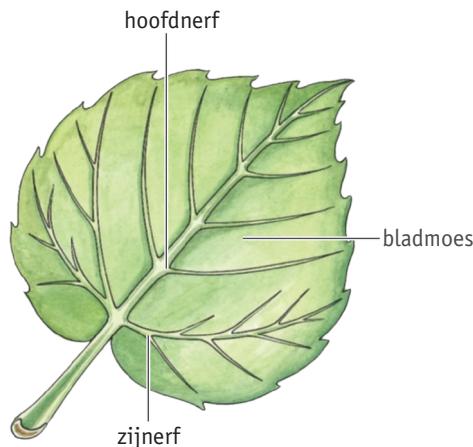
De meeste planten die je kent, bestaan uit wortels, stengels en bladeren. In deze basisstof leer je hoe bladeren zijn opgebouwd en wat hun functie is.

## BOUW VAN EEN BLAD

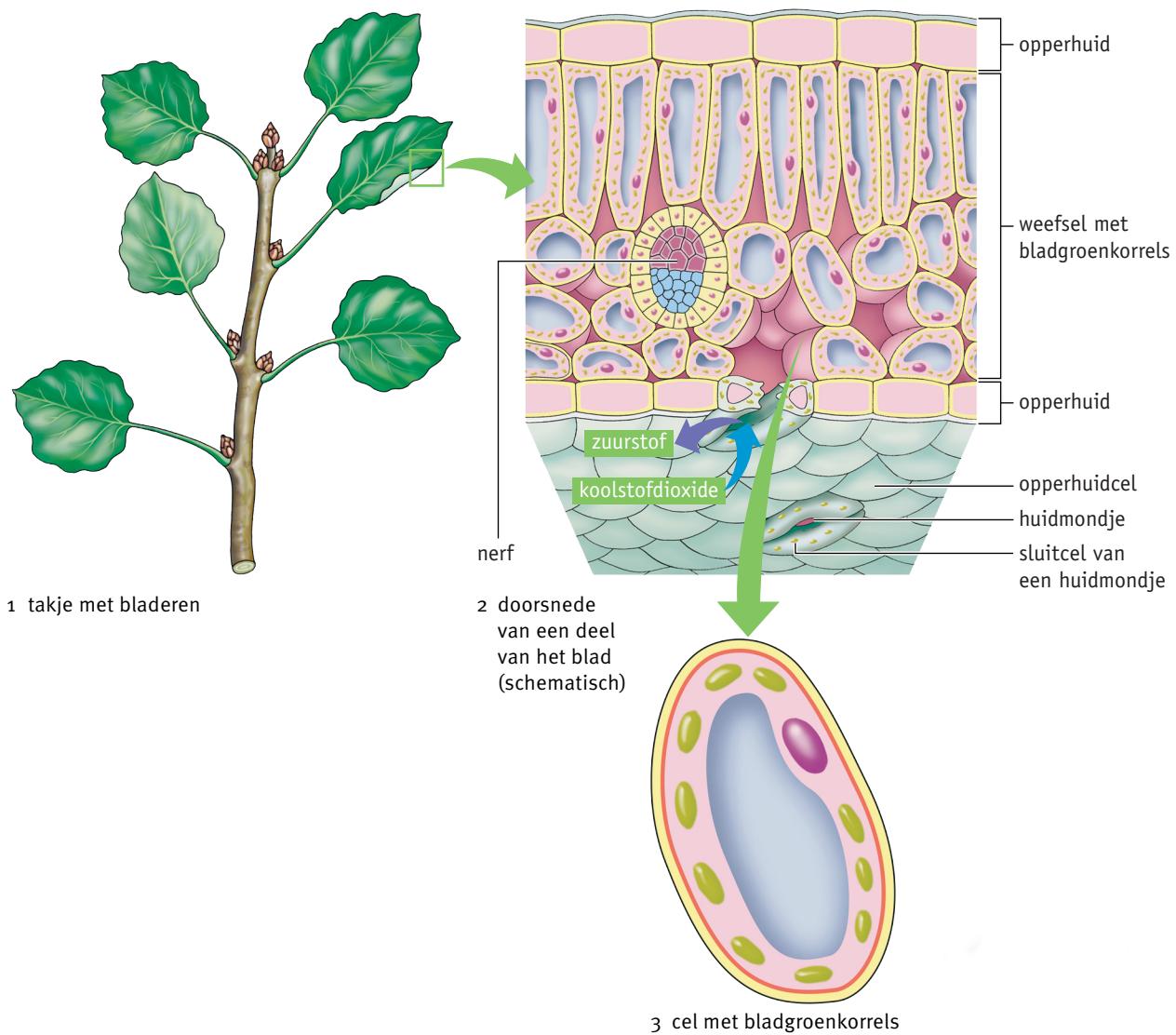
Een blad is opgebouwd uit nerven en bladmoezen. De **nerven** van een blad kun je vergelijken met het bloedvatenstelsel van een mens. Nerven en bloedvaten hebben dezelfde functie, namelijk het vervoeren van stoffen.

Het grootste deel van een blad bestaat uit bladmoezen. Daarin liggen cellen met **bladgroenkorrels**. Ook in andere groene delen van een plant zitten cellen met bladgroenkorrels. Bladgroenkorrels zijn erg belangrijk, omdat de plant hiermee zijn eigen voedsel kan maken. Bladgroenkorrels moeten telkens worden vernieuwd. Planten hebben licht nodig om nieuwe bladgroenkorrels te maken.  
In afbeelding 1 zie je hoe een blad is opgebouwd. In afbeelding 2 zie je een schematische doorsnede van een blad met daarin de bladgroenkorrels.

► **Afb. 1** Een blad (schematisch).



▼ Afb. 2 De ligging van de bladgroenkorrels in het blad.



## FOTOSYNTHES

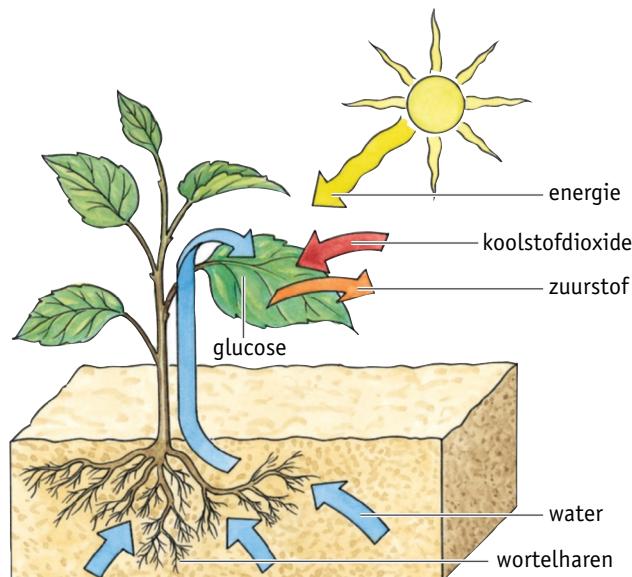
Planten kunnen bepaalde stoffen omzetten in andere stoffen. Zo'n omzetting noem je een **reactie**. Van water (uit de bodem) en koolstofdioxide (een gas uit de lucht) maakt een plant de nieuwe stoffen glucose en zuurstof. Het proces waarbij een plant glucose en zuurstof maakt, heet **fotosynthese**. Een plant kan alleen in de bladgroenkorrels aan fotosynthese doen.

Om aan fotosynthese te kunnen doen, moet de temperatuur goed zijn. Het mag niet te koud zijn. Een plant heeft voor fotosynthese ook (zon)licht nodig. Licht is een vorm van energie.

Een plant gebruikt deze energie om **glucose** te maken. Glucose is een soort suiker. In glucose zit veel energie. De energie van zon(licht) is vastgelegd in de glucose.

Bij fotosynthese ontstaat ook het gas zuurstof. De plant gebruikt zelf maar heel weinig zuurstof. De rest gaat via de huidmondjes in de bladeren naar buiten. **Huidmondjes** zijn kleine openingen in het blad. Hierdoor kunnen gassen het blad in en uit gaan, bijvoorbeeld koolstofdioxide en zuurstof (zie afbeelding 2).

## ► Afb. 3 Fotosynthese (schematisch).



In afbeelding 3 zie je wat er bij fotosynthese gebeurt. Je kunt de reactie bij fotosynthese ook schematisch opschrijven:

**opdracht 1**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waaruit is een blad opgebouwd?

*uit nerven en bladmoezen*

- 2 Waar bevinden zich de bladgroenkorrels?

*In het bladmoezen*

- 3 Waar vindt fotosynthese plaats?

*In de bladgroenkorrels*

- 4 Waarom zijn huidmondjes belangrijk voor fotosynthese?

*Door de huidmondjes komt koolstofdioxide het blad binnen.*

*Koolstofdioxide is nodig voor fotosynthese. Bij fotosynthese ontstaat zuurstof. Zuurstof verlaat via de huidmondjes het blad.*

**opdracht 2**

Streep de foute woorden door.

- Voor fotosynthese heeft een plant KOOLSTOFDIOXIDE / ZUURSTOF en GLUCOSE / WATER nodig.
- Bij fotosynthese ontstaan KOOLSTOFDIOXIDE / ZUURSTOF en GLUCOSE / WATER.
- Glucose bevat veel energie. Deze energie komt van HET ZONLICHT / DE ZUURSTOF.

**opdracht 3**

**Beantwoord de volgende vragen.**

- 1 Schrijf vijf dingen op die nodig zijn om fotosynthese te laten plaatsvinden.

- Bladgroenkorrels.....
- Koolstofdioxide.....
- Water.....
- Goede temperatuur.....
- Lichtenergie / (zon)licht.....

- 2 Schrijf twee redenen op waarom een boom in de winter niet aan fotosynthese doet.

- De boom heeft zijn bladeren verloren en heeft dus geen bladgroenkorrels meer.
- De temperatuur is te laag om aan fotosynthese te doen.

**EETBARE BLADEREN**

Van de glucose die bij fotosynthese ontstaat, kan een plant zelf andere stoffen maken. Daarover leer je meer in basisstof 3. De stoffen die een plant niet meteen nodig heeft, kan hij als **reservestoffen** opslaan in zijn bladeren. Andere organismen kunnen de bladeren eten. Zij krijgen op deze manier energie binnen.

Ook mensen eten planten om energie binnen te krijgen. Veel groenten worden speciaal gekweekt voor hun eetbare bladeren. De meeste bladgroenten kun je rauw eten of koken, bijvoorbeeld de bladeren van andijvie (zie afbeelding 4).

► Afb. 4 Andijviestamppot.



**opdracht 4**

**Beantwoord de volgende vragen.**

- 1 Zoek op welke groenten bladgroenten zijn. Je mag daarbij gebruikmaken van internet. Zet een kruisje in de juiste kolom.

	Wel bladgroente	Geen bladgroente
IJsbergsla	X	
Rode bieten		X
Kousenband		X
Prei	X	

- 2 Schrijf twee redenen op waarom planten nuttig zijn voor mensen.

- *Planten produceren zuurstof*
- *sommige delen van planten kun je eten.*

- 3 Als je bladgroenten eet, krijg je energie binnen.

Waar komt de energie in bladgroenten oorspronkelijk vandaan?

*Van de zon.*

**opdracht 5**

Schrijf de reactie bij fotosynthese schematisch op.

Gebruik de woorden en tekens van afbeelding 5.

*water + koolstofdioxide + lichtenergie → glucose + zuurstof*

▼ Afb. 5



## ORGANISCHE EN ANORGANISCHE STOFFEN

Alle stoffen op aarde kun je in twee groepen verdelen:

- organische stoffen;
- anorganische stoffen.

**Organische stoffen** zijn afkomstig van organismen. Een plant maakt glucose door fotosynthese. Glucose is een organische stof. Andere voorbeelden van organische stoffen zijn koolhydraten, eiwitten en vetten (zie afbeelding 6). Ook aardolie en aardgas zijn organische stoffen. Ze zijn ontstaan uit dode resten van organismen.

In organische stoffen zit energie.

► **Afb. 6** Voorbeelden van producten die organische stoffen bevatten.



**Anorganische stoffen** komen ook voor in de levenloze natuur. Water is een voorbeeld van een anorganische stof (zie afbeelding 7). Ook gassen, zoals zuurstof en koolstofdioxide, zijn anorganische stoffen. Mineralen, zoals ijzer en zouten, zijn ook voorbeelden van stoffen uit de levenloze natuur.

In anorganische stoffen zit geen energie.

Alle organismen bestaan uit organische en anorganische stoffen. Een plant bestaat bijvoorbeeld voor een groot deel uit water en eiwitten.

► **Afb. 7** IJzer, water en steen zijn voorbeelden van anorganische stoffen.



**opdracht 6**

Vul de volgende zinnen aan.

- 1 Organismen bestaan uit *organische*..... en *anorganische*..... stoffen.
- 2 Organische stoffen zijn afkomstig van *organismen*.
- 3 Anorganische stoffen komen ook voor in de *levenloze natuur*.
- 4 Glucose wordt gemaakt uit *anorganische*..... stoffen.
- 5 Bij fotosynthese ontstaan *anorganische en organische*..... stoffen.

**opdracht 7**

Schrijf de woorden in de juiste kolom.

Gebruik hierbij: *aardolie – eiwitten – hout – ijs – ijzer – krijt – steen – vetten – zand*.

Organische stoffen	Anorganische stoffen
<i>aardolie</i>	<i>ijs</i>
<i>eiwitten</i>	<i>ijzer</i>
<i>hout</i>	<i>krijt</i>
<i>vetten</i>	<i>steen</i>
	<i>zand</i>

**VERBRANDING**

In de cellen van alle levende organismen vindt steeds verbranding plaats. Door verbranding komt energie vrij. Een organisme heeft deze energie nodig om te kunnen leven. Er is bijvoorbeeld energie nodig om te bewegen en voor celdeling. Om aan verbranding te kunnen doen, is een **brandstof** nodig.

In planten vindt ook verbranding plaats. Verbranding gebeurt zowel overdag als 's nachts. Verbranding is een reactie. Bij verbranding reageert brandstof met zuurstof. Hierdoor ontstaan de **verbrandingsproducten** koolstofdioxide en water.

Een plant legt door fotosynthese energie uit (zon)licht vast in glucose. Als glucose wordt verbrand, komt deze energie weer vrij. Je kunt de reactie bij verbranding van glucose ook schematisch opschrijven:



## VERBRANDING VAN ENERGIERIJKE ORGANISCHE STOFFEN

De brandstof in cellen is altijd een energierijke organische stof. De verbrandingsproducten zijn altijd anorganische stoffen. Deze stoffen bevatten vrijwel geen energie meer.

De meest gebruikte brandstof in cellen is glucose. Een plant maakt uit glucose zelf andere energierijke organische stoffen zoals koolhydraten, eiwitten en vetten. Andere organismen kunnen deze stoffen ook gebruiken als brandstof.

Bij verbranding en fotosynthese worden stoffen omgezet in andere stoffen. Het geheel van deze reacties noem je **stofwisseling**.

### opdracht 8

Streep de foute woorden door.

- 1 Bij verbranding in een organisme zijn BRANDSTOF / WATER en KOOLSTOFDIOXIDE / ZUURSTOF nodig.
- 2 Bij verbranding in een organisme ontstaan BRANDSTOF / WATER en KOOLSTOFDIOXIDE / ZUURSTOF.
- 3 In de cellen van een organisme worden altijd ENERGIEARME / ENERGIERIJKE, ANORGANISCHE / ORGANISCHE stoffen verbrand.
- 4 Het geheel aan reacties waarbij stoffen worden omgezet in andere stoffen noem je FOTOSYNTHESI / STOFWISSELING.

### opdracht 9

Beantwoord de volgende vraag.

Schrijf twee stoffen op die als brandstof in een organisme gebruikt kunnen worden.

– *Bij voorbeeld: eiwitten, glucose, koolhydraten, vetten.*

### opdracht 10

Kijk naar afbeelding 8. Vul de volgende zinnen aan.

Als je brood eet, krijg je nieuwe energie. Deze energie komt oorspronkelijk van de zon.

Door *fotosynthese* wordt energie van de zon vastgelegd in *glucose*.

Dit is een energierijke *organische* stof.

Een tarweplant kan hier andere *energierijke* organische stoffen uit maken. Deze stoffen worden opgeslagen in de zaden van de tarweplant. Hiervan wordt brood gemaakt. Als je brood eet, kan je lichaam er weer glucose van maken. Cellen in je lichaam kunnen deze glucose als *brandstof* gebruiken.

▼ Afb. 8



**opdracht 11**

Lees de context ‘Geel gras’ in afbeelding 9. Beantwoord daarna de volgende vragen.

- 1 Vindt er in de grasplanten onder de tent fotosynthese plaats? Leg je antwoord uit.

*Nee, want er kan geen licht bij de grasplanten komen.  
Licht is nodig voor fotosynthese.*

- 2 In de tekst lees je dat er onder de tent van Claire en Ilja ook een gele plek is ontstaan. Leg uit hoe deze gele plek kon ontstaan.

*De grasplanten onder de tent hebben twee weken in het donker gestaan. In het donker kunnen planten geen nieuwe bladgroenkorrels maken. De groene kleur van het gras onder de tent verdwijnt dan.*

- 3 Vul de tabel in. Zet een kruisje als het proces plaatsvindt.

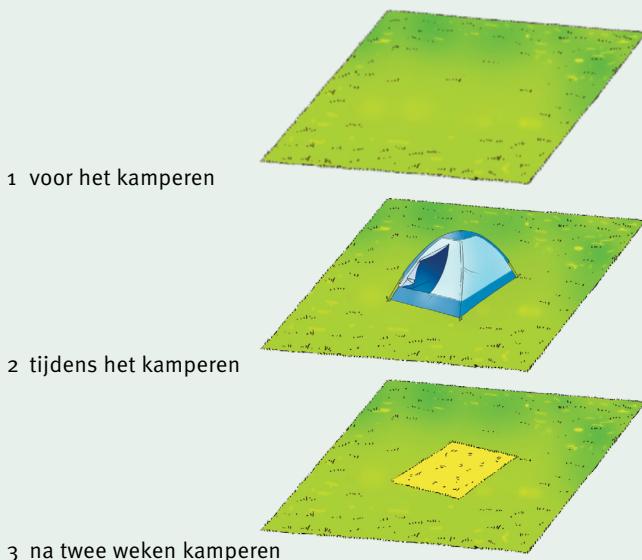
	Gras in het donker	Gras in het licht	Paddenstoelen in het donker	Paddenstoelen in het licht
Fotosynthese		X		
Verbranding	X	X	X	X
Zuurstof wordt gemaakt.		X		
Zuurstof wordt gebruikt.	X	X	X	X
Koolstofdioxide wordt gemaakt.	X	X	X	X
Koolstofdioxide wordt gebruikt.		X		

▼ Afb. 9

## Geel gras

Claire en Ilja hebben een vakantie geboekt op een camping. Ze gaan voor het eerst kamperen. Op de camping mogen ze op een veld een plek voor hun tent uitkiezen. In plaats van een mooie groene grasmat zien ze overal gele plekken. Gelukkig is er nog één mooie groene plek. Daar zetten ze hun tent op.

Na twee weken met veel regen breken ze hun tent af. Tot hun verbazing is er onder hun tent nu geen groen grassprietje meer te bekennen. Het gras is daar geel. Aan de rand van de plek waar hun tent stond, groeien kleine paddenstoeltjes. Dit ziet er toch heel anders uit dan in een vakantiefolder.



## om te onthouden

- Bladeren bestaan uit nerven en bladmoeis.
  - In het bladmoeis liggen bladgroenkorrels.
  - In de bladgroenkorrels vindt fotosynthese plaats.
- Fotosynthese is een reactie in een plant.
  - Voor fotosynthese zijn water en koolstofdioxide nodig.
  - Fotosynthese vindt alleen plaats bij genoeg (zon)licht.
  - Fotosynthese vindt alleen plaats bij een goede temperatuur.
- Je kunt de reactie van fotosynthese zo opschrijven:



- Stoffen verdeel je in twee groepen:
  - organische stoffen;
  - anorganische stoffen.
- Organische stoffen zijn afkomstig van organismen.
  - Organische stoffen bevatten energie.
  - Voorbeelden zijn koolhydraten, eiwitten, vetten en aardolie.
- Anorganische stoffen zijn afkomstig uit de levenloze natuur.
  - Anorganische stoffen bevatten geen energie.
  - Voorbeelden zijn water, ijzer en steen.
- Bij fotosynthese worden anorganische stoffen (water en koolstofdioxide) omgezet in een organische stof (glucose).
- Bij deze reactie ontstaat ook een anorganische stof (zuurstof).
- Glucose is een energierijke, organische stof.
  - Energie van de zon is vastgelegd in glucose.
- Huidmondjes zijn openingen in het blad van een plant.
  - Koolstofdioxide is nodig voor fotosynthese. Koolstofdioxide komt via de huidmondjes het blad binnen.
  - Zuurstof ontstaat bij fotosynthese. Zuurstof verlaat via de huidmondjes het blad.
- Verbranding vindt plaats in alle cellen van een organisme. Bij verbranding gebeurt het omgekeerde van fotosynthese.
  - Verbranding is een reactie. Verbranding vindt dag en nacht plaats.
  - Bij verbranding reageert brandstof met zuurstof. De brandstof in cellen is altijd een energierijke organische stof. Zuurstof komt het blad binnen via de huidmondjes.
  - De verbrandingsproducten zijn altijd anorganische stoffen. Bij verbranding ontstaan koolstofdioxide en water. Deze stoffen bevatten geen energie meer.
  - Bij verbranding komt energie vrij in de vorm van warmte en beweging.
- Je kunt de reactie van verbranding zo opschrijven:



- Overdag (in het licht) gebeurt dit in de plant:
  - Er vindt fotosynthese en verbranding plaats.
  - Er is glucose en zuurstof over.
  - Zuurstof verlaat het blad via de huidmondjes.
- 's Nachts (in het donker) gebeurt dit in de plant:
  - Er vindt alleen verbranding plaats.
  - Zuurstof komt het blad binnen via de huidmondjes.
  - Een deel van de glucose wordt gebruikt als brandstof.

**opdracht 12****test jezelf**

Zet een kruisje in het vakje bij Ja of bij Nee.

- |  | Ja                                  | Nee                                 |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>1</b> Liggen bladgroenkorrels in de nerven?                                   | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <b>2</b> Vindt fotosynthese plaats in de bladgroenkorrels?                       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| <b>3</b> Ontstaat bij verbranding koolstofdioxide?                               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| <b>4</b> Bevatten verbrandingsproducten energie?                                 | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Een plant staat in de zon.   |                                     |                                     |
| <b>5</b> Vindt er in deze plant verbranding plaats?                              | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| <b>6</b> Komt water via de huidmondjes de plant in?                              | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <b>7</b> Is zuurstof een brandstof?  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <b>8</b> Is suiker een organische stof?  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| <b>9</b> Bevat de appel in afbeelding 10 energie?                                | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| <b>10</b> Vindt in de cel van een wortel van een zonnebloem fotosynthese plaats? | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |

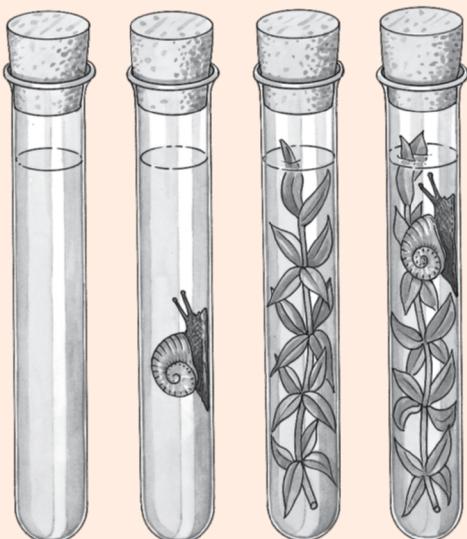
▼ Afb. 10



Kruis bij de volgende vragen het juiste antwoord aan.

- 11** Paul verbrandt takken van vorig jaar.  
Welke van onderstaande reacties hoort bij deze verbranding?  
 **A** Brandstof + warmte → koolstofdioxide + water + zuurstof.  
 **B** Brandstof + zuurstof → koolstofdioxide + water + warmte.  
 **C** Glucose + brandstof → water + koolstofdioxide + warmte.  
 **D** Koolstofdioxide + water → glucose + zuurstof + warmte.
- 12** In afbeelding 11 zie je een proefopstelling met vier reageerbuisen. De buizen bevatten water en staan in het licht. In buis 2 en 4 zit een slak, in buis 3 en 4 zit een waterplant. Verder zijn er geen verschillen. In welke buis zal na een uur het koolstofdioxidegehalte het hoogst zijn?  
 **A** In buis 1.  
 **B** In buis 2.  
 **C** In buis 3.  
 **D** In buis 4

▼ Afb. 11



buis 1

buis 2

buis 3

buis 4

Beantwoord de volgende vragen.

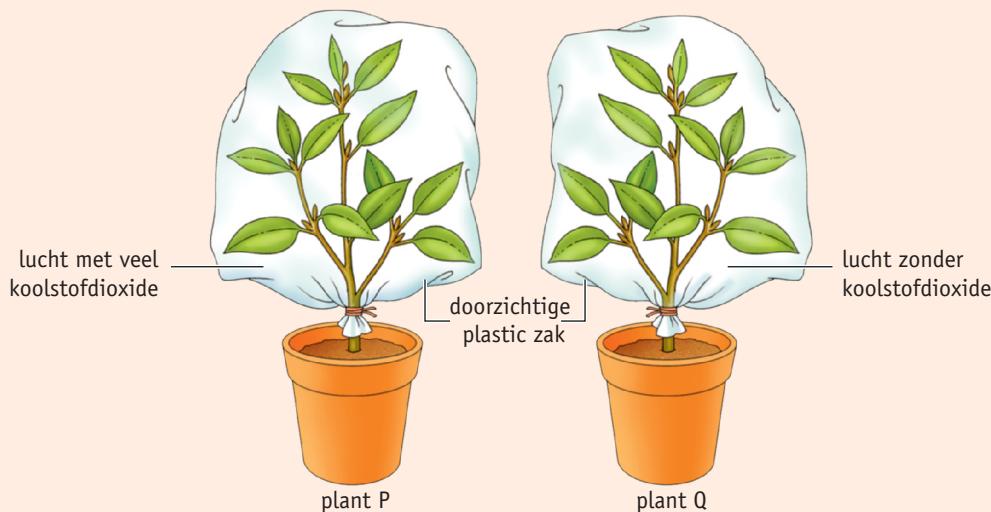
- 13 In afbeelding 12 zie je een experiment met twee even grote planten P en Q.

Deze planten staan in het licht.

Welke plant vormt de meeste glucose: plant P, plant Q, of is er geen verschil? Leg je antwoord uit.

*Plant P. Plant P krijgt wel koolstofdioxide en plant Q krijgt geen koolstofdioxide. Koolstofdioxide is nodig voor fotosynthese.*

▼ Afb. 12



- 14 Het diagram in afbeelding 13 geeft het verband aan tussen de hoeveelheid licht en de hoeveelheid glucose die een bepaalde plant maakt.

De vraag van het onderzoek is: wat is de invloed van het veranderen van de hoeveelheid licht op de vorming van glucose in de plant?

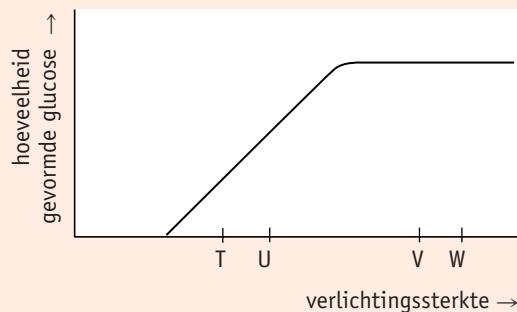
Er worden twee situaties bekijken:

- als de hoeveelheid licht toeneemt van T naar U;
- als de hoeveelheid licht toeneemt van V naar W.

Wanneer is de invloed op de hoeveelheid gevormde glucose het grootst: als de hoeveelheid licht toeneemt van T naar U of als de hoeveelheid licht toeneemt van V naar W?

*Als de hoeveelheid licht toeneemt van T naar U.*

▼ Afb. 13



Kijk je antwoorden van opdracht 12 na.

Vul in:

Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.