

7 Ontkieming, groei en ontwikkeling

KENNIS

opdracht 65

In afbeelding 28.1 van je handboek is een pindaplant met zaden getekend. Na de bloei boort de jonge pindavrchut zich in de grond. Ondergronds ontwikkelt zich dan een peul met meestal twee zaden (pinda's). Een pinda bevat veel reservevoedsel.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is de functie van het reservevoedsel in pinda's?

Dit reservevoedsel wordt tijdens de ontkieming door het kiemplantje verbruikt.

- 2 In afbeelding 72 zie je een zaad van een pindaplant. Benoem de onderdelen P, Q en R. Kies uit: *kiempje* – *zaadhuid* – *zaadlob*.

P = *zaadhuid*

Q = *zaadlob*

R = *kiempje*

- 3 Uit welke drie stoffen bestaat het reservevoedsel in de zaadlobben van een pinda vooral?

Uit zetmeel, eiwitten en vetten.

- 4 Noem drie factoren die van invloed zijn op de ontkieming van zaden.

Temperatuur, water en zuurstof.

- 5 Wat komt bij ontkieming van een pinda het eerst tevoorschijn: de blaadjes, het stengeltje of het worteltje?

Het worteltje.

▼ **Afb. 72** Zaad van een pindaplant.



opdracht 66

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat zijn eenjarige planten?

Planten waarbij de ontwikkeling van zaad tot zaad zich afspeelt binnen één jaar.

- 2 Kim zaait in het voorjaar zaad van de korenbloem (zie afbeelding 73) in de tuin. Korenbloem is een eenjarige plant. De zaden ontkiemen en de korenbloemplanten groeien en bloeien. In de herfst sterven de planten af. Tot Kims verbazing krijgt zij het jaar daarop weer korenbloemplanten in haar tuin. Leg uit hoe dat komt.

De zaden van de afgestorven korenbloemplanten overwinteren en ontkiemen in het volgende voorjaar.

▼ **Afb. 73** Korenbloemplanten.



- 3 Welke plantendelen worden bij tweejarige planten in het eerste jaar gevormd?

Wortels, stengels en bladeren.

- 4 Wanneer bloeien meerjarige planten: het eerste jaar, het tweede jaar of elk jaar?

Elk jaar.

opdracht 67

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 74 zie je twee delen van jonge planten van de bruine boon met zaadlobben. Plant 2 rechts is iets eerder gezaaid dan plant 1. De zaadlobben van de plant 2 zien er ook wat anders uit dan de zaadlobben van de plant 1. Waardoor is dit verschil veroorzaakt?

Van het reservevoedsel uit de zaadlobben van plant 2 is meer verbruikt.

Daardoor zijn deze zaadlobben wat meer verschrompeld dan bij plant 1.

- 2 Hoe verkrijgt een kiemplantje glucose als de zaadlobben eraf zijn gevallen?

Door fotosynthese in de bovengrondse delen met bladgroen.

- 3 Tijdens de levenscyclus van een plant vinden groei en ontwikkeling plaats. In afbeelding 63 van je handboek is de levenscyclus van de bruine boon weergegeven.

Noem twee voorbeelden van ontwikkeling bij een kiemplantje van een bruine boon.

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Het vertakken van de wortels.

- Het vormen van bladeren.

- Het vormen van bloemen.

- Het vormen van vruchten en zaden.

LAAT JE DOCENT HET ANTWOORD CONTROLEREN.

- ▼ **Afb. 74** Zaadlobben van jonge planten van de bruine boon.



plant 1



plant 2

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 68

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat gebeurt er bij celstrekking?

Bij celstrekking groeit een plantencel langwerpiger uit, vooral doordat veel water in de vacuolen wordt opgenomen.

2 Bij welk ander rijk binnen het domein van de eukaryoten kom je celstrekking tegen?

Bij het rijk van de schimmels.

3 Planten kunnen veel sneller groeien dan dieren. Leg uit hoe dat komt.

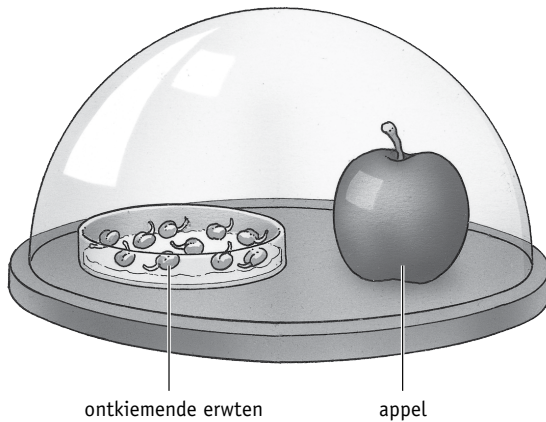
Dat komt doordat plantencellen celstrekking kunnen ondergaan en dierlijke cellen niet.

opdracht 69

Rijpe appels geven voortdurend het gas etheen af. Etheen heeft grote invloed op planten. Soumaya doet een onderzoek naar de invloed van etheen. Zij formuleert de volgende onderzoeksvraag: ‘Welke invloed heeft etheen op de lengtegroei van de stengels van ontkiemende erwten?’

Soumaya zet vier schaaltes met elk tien ontkiemende erwten onder glazen stolpen. Door het toevoegen van een rijpe appel komt etheen in de lucht onder een stolp. In afbeelding 75 is een van de stolpen getekend.

▼ **Afb. 75** Ontkiemende erwten onder een glazen stolp.



▼ **Tabel 2** Resultaten van het onderzoek.

	Verblijf in etheen			
	0 uur	24 uur	36 uur	48 uur
Lengte van de tien stengels van de kiemplanten (in cm)	8,3	7,1	4,2	1,5
	9,5	8,0	4,7	1,5
	9,0	7,0	4,6	2,0
	8,0	7,0	3,8	0,8
	8,5	9,0	5,4	1,8
	9,0	8,0	4,4	0,8
	9,5	7,0	4,0	1,0
	10,0	6,5	4,3	2,0
	9,5	8,5	4,5	0,5
	9,0	7,5	4,5	1,2
Gemiddelde lengte in (cm)	<i>9,0</i>	<i>7,6</i>	<i>4,4</i>	<i>1,3</i>

Soumaya heeft de volgende proefopzet.

Schaaltje 1: erwten 48 uur onder een stolp zonder appel (= 0 uur in etheen).

Schaaltje 2: erwten eerst 24 uur onder een stolp met een rijpe appel, daarna 24 uur onder de stolp zonder appel (= 24 uur in etheen).

Schaaltje 3: erwten eerst 36 uur onder een stolp met een rijpe appel, daarna 12 uur onder de stolp zonder appel (= 36 uur in etheen).

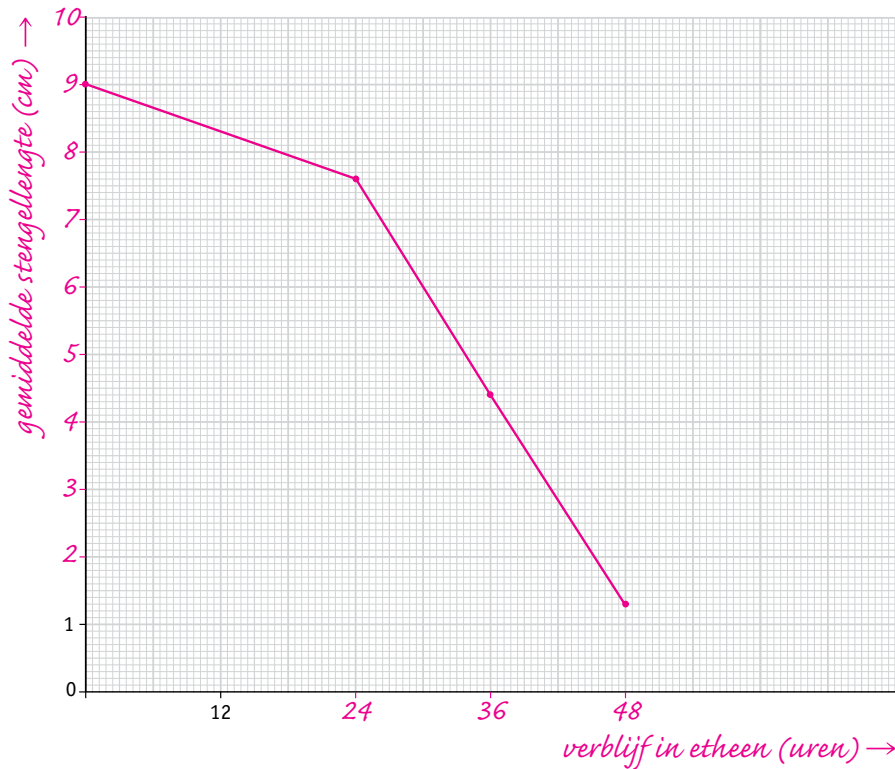
Schaaltje 4: erwten 48 uur onder een stolp met een rijpe appel (= 48 uur in etheen).

Na 48 uur meet ze de lengte van de stengels. In tabel 2 staan de resultaten van haar metingen.

- Bereken de gemiddelde lengte van de stengels bij de verschillende verblijftijden in etheen en vul dit in de tabel in.
- Maak in het assenstelsel van afbeelding 76 een lijndiagram van de gemiddelde lengte van de stengels. Zet de juiste getallen en bijschriften bij de assen.
- Welke conclusie hoort op grond van deze resultaten bij de onderzoeksvraag?

Etheen remt de lengtegroei van de stengels van ontkiemende erwten.

▼ **Afb. 76** De invloed van etheen op de lengtegroei van stengels van ontkiemende erwten.



LAAT JE DOCENT HET LIJNDIAGRAM CONTROLEREN.

opdracht 70

In Nederland worden veel suikerbieten geteeld. Uit suikerbieten kan suiker worden gemaakt (zie afbeelding 77). Suikerbiet is een tweejarige plant. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Veel zaden kiemen het best na een koude periode. Warmte brengt vervolgens de kieming op gang. Door de hogere temperatuur zullen stofwisselingsprocessen sneller werken. Leg uit welk voordeel dit heeft voor de ontkieming.

Hierdoor zullen de zaden sneller ontkiemen. Voor ontkieming is stofwisseling nodig (bijvoorbeeld het omzetten van reservestoffen in bouwstoffen).

- 2 Wanneer kan de biet het best worden geoogst voor de suikerproductie: aan het eind van het eerste of aan het eind van het tweede jaar? Leg je antwoord uit.

Aan het eind van het eerste jaar. In de biet is dan de maximale hoeveelheid suiker opgeslagen. (In het tweede jaar wordt de suiker door de plant gebruikt voor de vorming van bloemen, vruchten en zaden.)

- 3 Ook al bevat een biet veel suiker, rauw zijn ze niet lekker. De suikerbiet is namelijk bijzonder hard. Om de suiker uit de bieten te halen, moeten deze eerst worden geschild, gesneden, gekookt en gecentrifugeerd. Hoe hoger het suikergehalte in de biet, hoe hoger de opbrengst. Dit wordt bepaald door het ras en door milieuomstandigheden.

Welke milieuomstandigheden kunnen het suikergehalte in de biet beïnvloeden? Noem er drie.

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:
 - De aanwezigheid van ziekten / plagen.
 - De beschikbare hoeveelheid licht.

- De beschikbare hoeveelheid mineralen / bemesting.
- De beschikbare hoeveelheid water.
- De hoeveelheid wind.
- De temperatuur.

▼ **Afb. 77** Suikerbiet is een tweejarige plant.



1 suikerbietplant



2 pakken suiker

opdracht 71

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 De bladeren van een grote weegbree liggen net als bij een paardenbloem in een kring plat tegen de grond gedrukt (zie afbeelding 78). Hoe noem je zo'n kring van bladeren?

Een wortelrozet.

- 2 Leg uit welke voordelen het voor de weegbree kan hebben dat zijn bladeren in een kring plat tegen de grond zijn gedrukt. Noem er twee.

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Hierdoor kan het andere plantensoorten overschaduwen.
- Hierdoor kunnen andere planten niet direct naast de weegbree groeien en heeft de plant meer water / mineralen tot zijn beschikking.
- Hierdoor valt er meer licht op de bladeren.

▼ **Afb. 78** Grote weegbree.



opdracht 72

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Tuinontwerper' (zie afbeelding 68 van je handboek).

- 1 De context gaat over het ontwerpen van tuinen voor mensen thuis (particulieren). Van wie zou een tuinontwerper nog meer opdrachten kunnen aannemen? Leg je antwoord uit.

Van bedrijven: bijvoorbeeld hotels voor het onderhoud van tuinen.
Van gemeenten: bijvoorbeeld voor het onderhoud van gemeentetuinen, parken of grasveldjes.

- 2 De tuinontwerper houdt er rekening mee hoe de tuin er in de winter uit zal zien. Lang niet alle planten zullen dan zichtbaar zijn.
Welk(e) type(n) planten kan (kunnen) gedeeltelijk of geheel zichtbaar blijven in de winter: eenjarige planten, tweejarige planten of meerjarige planten?

Alleen tweejarige en meerjarige planten.

- 3 In afbeelding 79 zie je een plattegrond van een huis met een tuin. Met een kompasroos is aangegeven waar zich de windstreken noord, oost, zuid en west bevinden.
Charlotte wil een terras met planten laten aanleggen op een plaats waar zij 's avonds in de zon kan zitten.
In de afbeelding zijn vier plaatsen met een letter aangegeven. Op welke plaats kan het terras het best worden aangelegd?

De tuin ligt op het *oosten*. De zon komt op in het *oosten* en gaat onder in het *westen*. De zon zal het eerst schijnen op plaats *D*. Midden op de dag staat de zon *boven* het huis. Later op de dag zal de zon zakken en achter het huis verdwijnen. De zon blijft 's avonds het langst schijnen op plaats *B*. Het terras kan dus het best worden aangelegd op plaats *B*.

- 4 Charlotte gaat zelf planten kopen voor haar terras en ziet dat op het etiket van planten staat aangegeven of planten houden van schaduw, halfzon/halfschaduw of zon. Dat betekent het volgende:

Schaduw: maximaal 2 uur per dag in de volle zon, daarna in de schaduw.

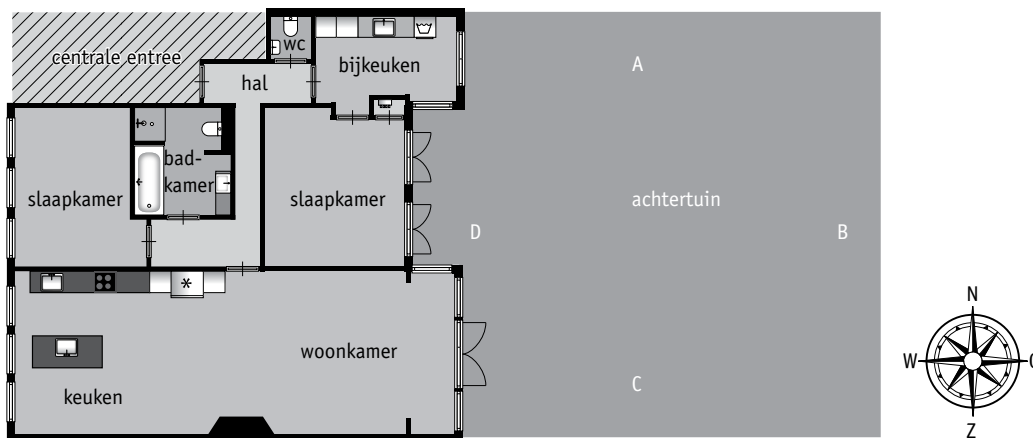
Halfzon/halfschaduw: maximaal 4 uur per dag in de volle zon, daarna in de schaduw.

Zon: minimaal 5 uur per dag in de volle zon.

Wat moet er op het etiket staan aangegeven van de planten die Charlotte koopt voor haar terras: schaduw, halfzon/halfschaduw of zon?

Zon.

▼ Afb. 79 Plattegrond van een huis met tuin.

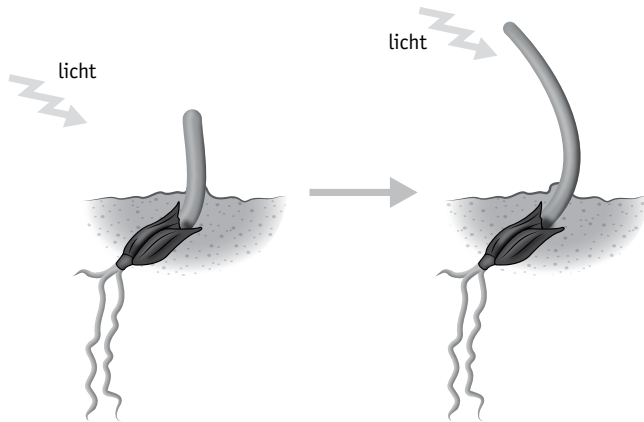


PLUS

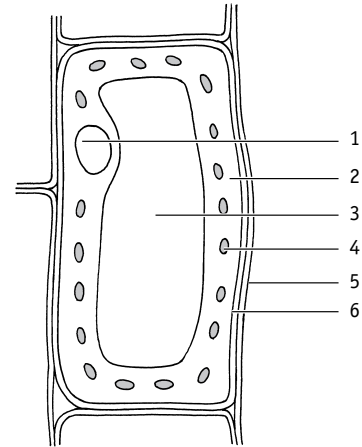
opdracht 73

Wanneer een plantje ontkiemt, groeit het stengeltje naar het licht toe. Dat blijkt uit een experiment waarin een kiemplantje van een gras van opzij wordt belicht (zie afbeelding 80). Dat het stengeltje buigt, komt door celstrekking.

▼ Afb. 80 Kiem.



▼ Afb. 81 Plantencel.



Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 81 zijn enkele delen van een plantencel genummerd. Welk deel van de cel neemt het meest in omvang toe zodat celstrekking kan plaatsvinden?

Deel 3.

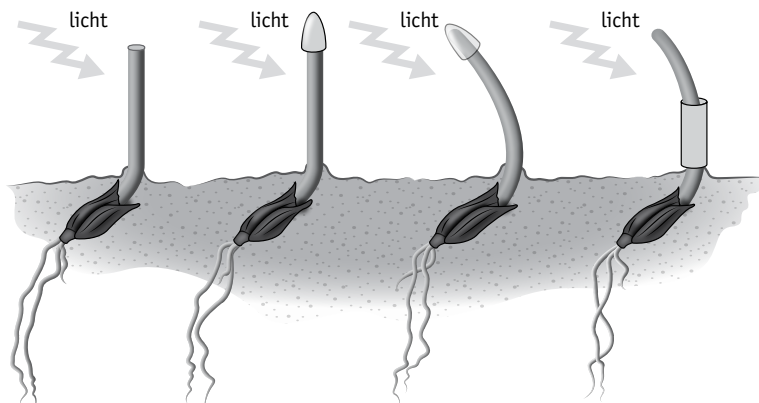
- 2 Aan welke kant van het kiemplantje vindt vooral celstrekking plaats: de kant die wordt belicht of de kant die niet wordt belicht?

De kant die niet wordt belicht.

Het naar het licht toe buigen van het stengeltje blijkt te worden aangestuurd door een plantenhormoon met de naam auxine. In een tweede experiment wordt onderzocht of dit hormoon in het onderste deel van de stengel wordt gemaakt of in de stengeltop. Hiertoe worden de volgende vier proeven uitgevoerd:

- 1 De top van de stengel wordt afgesneden.
 - 2 De top van de stengel wordt afgedekt met een verduisterend omhulsel.
 - 3 De top van de stengel wordt afgedekt met een lichtdoorlatend omhulsel.
 - 4 Het onderste deel van de stengel wordt afgedekt met een verduisterend omhulsel.
- Het resultaat van de proeven wordt weergegeven in afbeelding 82.

▼ Afb. 82 Resultaat van vier proeven met kiemplantjes.



- 3 Welke conclusie zullen de onderzoekers trekken? Leg je antwoord uit.

Het hormoon auxine wordt gemaakt in de stengeltop. Als de stengeltop ontbreekt of wordt afgedekt met een verduisterend omhulsel, buigt de stengel niet naar het licht toe. Als er wel licht op de stengeltop kan schijnen (proef 3 en 4), buigt de stengel naar het licht toe.

- 4 Waarvoor dient proef 3?

Dit is de controleproef.

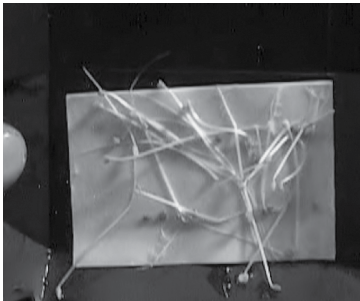
- 5 Planten gebruiken niet alleen licht om de richting van de groei te bepalen. Zaadjes kiemen juist goed in het donker en groeien op aarde in de juiste richting. Dit kan doordat ook een andere factor een belangrijke rol speelt in de groei.

Astronaut en onderzoeker André Kuipers onderzocht hoe plantjes ontkiemen en groeien in het internationale ruimtestation ISS, waar deze factor ontbreekt. Hij liet rucolazaadjes kiemen in een donker doosje. In een van de doosjes zat een opening zodat de kiemplantjes licht kregen. Verklaar het resultaat van afbeelding 83.

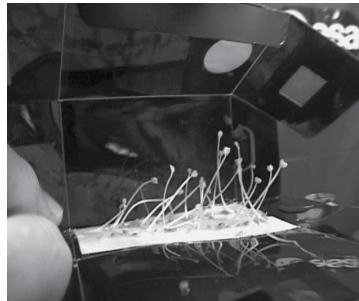
De plantjes in afbeelding 83.1 *zijn alle kanten opgegroeid, omdat het licht en de zwaartekracht ontbraken.*

De plantjes in afbeelding 83.2 *zijn allemaal dezelfde kant opgegroeid, namelijk naar het licht. Ze konden aan de hand van het licht bepalen welke kant ze op moesten groeien, ook al ontbreekt de zwaartekracht.*

▼ **Afb. 83** Planten in de ruimte.



1



2

Je hebt nu de basisstof van dit thema doorgewerkt.

- Controleer met het antwoordenboek of je de basisstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.
- Bestudeer de samenvatting op bladzijde 45 van je handboek. Daarin staat in doelstellingen weergegeven wat je moet 'kennen en kunnen'. Hiermee kun je je voorbereiden op de diagnostische toets.

PRACTICA

practicum 1 fotosynthese in waterpest

basisstof 1

WAT HEB JE NODIG?

- 2 reageerbuisen en een reageerbuisrek
- 2 etiketten
- water
- 2 stengeltjes met bladeren van waterpest
- 2 paperclips
- een stuk zwart papier van 8 × 8 cm
- plakband
- een lamp

WAT MOET JE DOEN?

- Plak op beide reageerbuisen een etiket en nummer de reageerbuisen.
- Vul beide reageerbuisen met water, tot ongeveer 1 cm onder de rand.
- Schuif een paperclip om het onderste deel van elk stengeltje van de bladerpest. Doe in elke reageerbuis een stengeltje. Door de aangehechte paperclip blijft het stengeltje onder water.
- Plak het stuk zwart papier om reageerbuis 1 tot 2 cm onder de rand.
- Richt de lamp op reageerbuis 2 (zie afbeelding 84). Doe de lamp aan.

WAT NEEM JE WAAR?

In de reageerbuisen kunnen kleine gasbelletjes in het water opstijgen. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In welke reageerbuis zie je de meeste gasbelletjes opstijgen?

In reageerbuis 2.

- 2 Welk gas bevatten deze gasbelletjes?

Zuurstof.

- 3 Bij welk proces in de bladeren van waterpest ontstaat dit gas?

Bij de fotosynthese.

- 4 Leg uit hoe het komt dat in de ene reageerbuis meer gasbelletjes opstijgen dan in de andere reageerbuis.

Voor fotosynthese is licht nodig. De waterpest in reageerbuis 1 staat in zwak licht en de waterpest in reageerbuis 2 in fel licht. In reageerbuis 2 vindt daardoor meer fotosynthese plaats. In reageerbuis 2 ontstaat daardoor meer zuurstof.

▼ **Afb. 84** Proefopstelling van practicum 1.



practicum 2 houtvaten, bastvaten en vezels

basisstof 2

WAT HEB JE NODIG?

- een klaargemaakt preparaat van een dwarsdoorsnede van een stengel (bijvoorbeeld van een zonnebloem)
- een microscoop
- tekenmateriaal

WAT MOET JE DOEN?

- Bekijk het preparaat bij een kleine vergroting (maximaal 40×). Je ziet in de doorsnede van de stengel de vaatbundels in een kring liggen.
- Bekijk een vaatbundel bij een vergroting van 100×. Vergelijk wat je ziet met afbeelding 10.2 van je handboek. In de vaatbundel zie je houtvaten, bastvaten en vezels liggen. Vezels zorgen voor stevigheid.

- Bekijk de houtvaten. Kies voor een vergroting waarbij je de houtvaten het best ziet.
- Maak in het vak een tekening van drie aan elkaar grenzende *houtvaten*. Let op de dikte van de wanden.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING
CONTROLLEREN.

- Bekijk de bastvaten. Kies voor een vergroting waarbij je de bastvaten het best ziet.
- Maak in het vak een tekening van drie aan elkaar grenzende *bastvaten*. Let op de dikte van de celwanden.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING
CONTROLLEREN.

Houtvaten, vergroting 100x (of een andere vergroting).

Bastvaten, vergroting 100x (of een andere vergroting).

- Bekijk de vezels. Kies voor een vergroting waarbij je de vezels het best ziet.
- Maak in het vak een tekening van drie aan elkaar grenzende *vezels*. Let op de dikte van de wanden.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING
CONTROLLEREN.

Vezels, vergroting 100x (of een andere vergroting).

De verdamping uit bladeren vindt vooral plaats via de huidmondjes. Het waslaagje op de bladeren gaat verdamping van water via de opperhuidcellen tegen. In dit practicum ga je onderzoeken hoe de verdamping verandert als je bladeren insmeert met vaseline (zie afbeelding 85). Met vaseline breng je een extra waslaagje aan en kun je de huidmondjes dichtsmen. Je moet van de proef een verslag maken.

WAT HEB JE NODIG?

- 4 reageerbuisen en een reageerbuisrek
- water
- 4 etiketten
- een liniaal
- 4 takjes met bladeren van dezelfde struik (direct na het verzamelen in water zetten)
- een mes
- vaseline
- (sla)olie in een flesje met een druppelpipet
- een maatcilinder van 25 mL

WAT MOET JE DOEN?

- Plak op elke reageerbuis een etiket op 3 cm van de bovenkant. Nummer de buizen van 1 tot en met 4.
- Vul de reageerbuisen voor de helft met water.
- Pluk van alle vier de takjes zoveel bladeren dat elk takje een gelijk aantal bladeren overhoudt (bijvoorbeeld 5) en het bladoppervlak ongeveer gelijk is. Snijd de takjes af, zodat het deel zonder bladeren tussen de 10 en 15 cm is (zie afbeelding 86). Plaats elk takje in een reageerbuis.
- Besmeer van het takje in reageerbuis 1 van alle bladeren de bovenkant geheel met vaseline (zie afbeelding 87), van het takje in reageerbuis 2 de onderkant van alle bladeren en van het takje in reageerbuis 3 de bovenkant en onderkant van alle bladeren. Besmeer de bladeren van het takje in reageerbuis 4 niet.
- Vul het water in de reageerbuisen aan tot de bovenkant van elk etiket.
- Doe in elke reageerbuis enkele druppels (sla)olie op het wateroppervlak zodat het water niet aan het oppervlak kan verdampen.
- Laat de opstelling enkele dagen staan.

▼ Afb. 85 Vaseline.



▼ Afb. 86



▼ Afb. 87

**WAT NEEM JE WAAR?**

Bepaal na enkele dagen hoeveel water uit elke reageerbuis is verdwenen. Doe dat door het water in de buizen met behulp van de maatcilinder aan te vullen tot de bovenkant van elk etiket. De hoeveelheid water die je moet bijvullen, is gelijk aan de hoeveelheid water die uit de buis is verdwenen. Noteer je gegevens in de tabel.

Reageerbuis	Verdwenen hoeveelheid water in mL
1 De bovenkant van de bladeren bedekt met vaseline.	
2 De onderkant van de bladeren bedekt met vaseline.	
3 Beide kanten van de bladeren bedekt met vaseline.	
4 Geen van de kanten van de bladeren bedekt met vaseline.	

EEN VERSLAG MAKEN

Maak op losse vellen papier een verslag van deze proef.

- Maak een verslag volgens de regels die je hebt geleerd.
- Formuleer een onderzoeksvraag en een veronderstelling.
- Beschrijf hoe je het onderzoek hebt uitgevoerd en welke benodigdheden je hebt gebruikt.
- Verwerk in je verslag de gegevens van de tabel die je hebt ingevuld.
- Noteer welke conclusie je kunt trekken.
- Maak een titelpagina. Bundel de vellen van het verslag en lever dit in bij je docent.

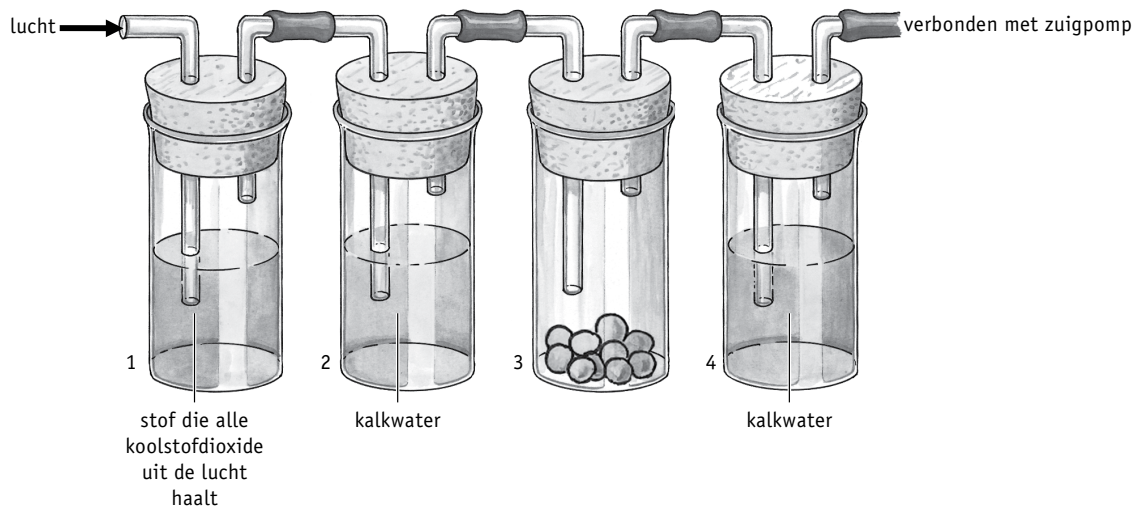
demonstratiepracticum 4 kiemende erwten

basisstof 3

Je hebt geleerd dat kalkwater een indicator is voor koolstofdioxide. De aanwezigheid van koolstofdioxide in lucht kan worden aangetoond door de lucht door helder kalkwater te leiden. Koolstofdioxide maakt helder kalkwater troebel.

Je docent laat vier hoge glazen zien die door slangetjes met elkaar verbonden zijn (zie afbeelding 88). In buis 1 bevindt zich een stof die alle koolstofdioxide uit de lucht haalt. In buis 2 en 4 zit kalkwater. In buis 3 zitten kiemende erwten. Buis 4 is verbonden met een pomp die lucht aanzuigt. De aangezogen lucht gaat door alle vier de buizen.

▼ Afb. 88 Proefopstelling van demonstratiepracticum 4.



WAT NEEM JE WAAR?

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wordt het kalkwater in buis 2 wel of niet troebel? Leg uit hoe dit komt.

Niet troebel....., want *de lucht die door buis 2 gaat, is vlak daarvoor door buis 1 gegaan. De stof in buis 1 heeft alle koolstofdioxide uit de lucht gehaald.*

- 2 Wordt het kalkwater in buis 4 wel of niet troebel? Leg uit hoe dit komt.

Wel troebel....., want *de lucht die door buis 4 gaat, is vlak daarvoor door buis 3 gegaan. De kiemende erwten geven koolstofdioxide af aan de lucht.*

WELKE CONCLUSIE KUN JE TREKKEN?

Beantwoord de volgende vragen.

- 3 Met welke buis kun je aantonen dat de kiemende erwten koolstofdioxide produceren: met buis 2 of met buis 4?

Met buis 4.

- 4 Wat is de functie van buis 2 in deze proefopstelling?

Buis 2 dient als controlebuis. Hiermee kan worden nagegaan of de lucht die in buis 3 wordt aangezogen, wel koolstofdioxidevrij is.

- 5 Welke conclusie kun je trekken uit dit demonstratiepracticum?

In ontkiemende erwten vindt verbranding plaats. Hierdoor komt koolstofdioxide vrij.

practicum 5 fotosynthese in een gedeeltelijk afgedekt blad**basisstof 4**

Een indicator is een stof waarmee je een andere stof kunt aantonen. Joodoplossing is een indicator voor zetmeel. De aanwezigheid van zetmeel kan worden aangetoond door joodoplossing toe te voegen. Joodoplossing kleurt zetmeel blauwzwart.

Je docent heeft een aantal bladeren van een plant gedeeltelijk omwikkeld met aluminiumfolie (zie afbeelding 89). De plant heeft 24 uur in het licht (onder een brandende lamp) gestaan.

WAT HEB JE NODIG?

- een gedeeltelijk met aluminiumfolie omwikkeld blad van een plant die 24 uur in het licht heeft gestaan
- een waterbad met water en een reageerbuisrek
- een pincet
- een reageerbuis
- ethanol of spiritus
- een petrischaal
- joodoplossing

WAT MOET JE DOEN?

- Maak in het vak een natuurgetrouwe tekening van het met aluminiumfolie omwikkelde blad.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

▼ **Afb. 89** Plant met gedeeltelijk afgedekte bladeren.



- Je docent heeft het water in het waterbad aan de kook gebracht. Verwijder het aluminiumfolie van het blad. Dompel het blad een halve minuut in het kokende water in het waterbad. Het blad verliest dan zijn stevigheid.
- Haal met het pincet het blad uit het water. Doe het blad in een reageerbuis (zie afbeelding 90). Ondertussen schakelt je docent het verwarmingselement van het waterbad uit.
- Vul de reageerbuis met het blad voor ongeveer de helft met ethanol of spiritus.
- Zet de reageerbuis in het reageerbuisrek in het waterbad. Het water in het waterbad is nog heet. Het ethanol of de spiritus gaat koken. *Houd je hoofd niet boven de reageerbuis!*
- Haal na enkele minuten het blad uit de reageerbuis. Het blad moet ontkleurd zijn.
- Spreid het blad uit op de petrischaal. Giet joodoplossing over het hele blad.

▼ Afb. 90

**WAT NEEM JE WAAR?**

- Maak in het vak een natuurgetrouwe tekening van het blad na de proef.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

WELKE CONCLUSIE KUN JE TREKKEN?

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welk deel van het blad is het lichtst gekleurd: het deel dat omwikkeld was of het deel dat niet omwikkeld was?

Het deel dat omwikkeld was.

- 2 Is in dit deel van het blad zetmeel aanwezig?

Nee.

- 3 Welk deel van het blad is het donkerst gekleurd?

Het deel dat niet omwikkeld was.

4 Is in dit deel zetmeel aanwezig?

Ja.

5 Leg uit hoe het komt dat in het ene deel van het blad wel zetmeel aanwezig is en in het andere deel niet.

Het deel van het blad dat niet omwikkeld was, heeft in het licht gestaan.

In dit deel heeft fotosynthese plaatsgevonden. Hierbij is glucose gevormd.

Een deel van de glucose is omgezet in zetmeel.

In het deel van het blad dat omwikkeld was, heeft geen fotosynthese plaatsgevonden. In dit deel is geen glucose omgezet in zetmeel.

practicum 6 een uienbol

basisstof 5

WAT HEB JE NODIG?

- een uienbol
- een mes
- tekenmateriaal

▼ **Afb. 91** Doorgesneden uienbollen.



WAT MOET JE DOEN?

- Snijd de uienbol in de lengte door (zie afbeelding 91).
- Maak in het vak een tekening van de lengtedoorsnede. Geef aan: bolschijf – eindknop – knop – rok – wortel.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Lengtedoorsnede van een uienbol.

WAT HEB JE NODIG?

- een bloeiende plant
- een pincet en (eventueel) een loep
- tekenmateriaal

WAT MOET JE DOEN?

- Neem een bloem van de plant voor je.
- Maak in het vak een tekening van de bloem. Waarschijnlijk kun je de bloem het best in zijaanzicht tekenen. Het best kun je een of meer kroonbladeren weghalen (zie afbeelding 92). Zet de namen van de delen erbij.

▼ Afb. 92 Onderdelen van een lelie.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Bloem......

- Haal voorzichtig een meeldraad uit de bloem (gebruik eventueel een pincet).
- Maak in het vak een tekening van de meeldraad. Zet de namen van de delen erbij.
- Haal voorzichtig de stamper (of een van de stampers) uit de bloem. Soms lukt het niet een volledige stamper uit de bloem te halen. Het vruchtbeginsel breekt namelijk gemakkelijk af.
- Maak in het vak een tekening van de stamper. Zet de namen van de delen erbij.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING
CONTROLLEREN.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING
CONTROLLEREN.

Meeldraad.....

Stamper.....

practicum 8 helmknop

basisstof 5

WAT HEB JE NODIG?

- een klaargemaakt preparaat van een dwarsdoorsnede van een helmknop, bijvoorbeeld van een lelie
- een microscoop
- tekenmateriaal

WAT MOET JE DOEN?

- Bekijk het preparaat met de microscoop bij een kleine vergroting (maximaal 40x). Probeer één complete helmknop in je microscoopbeeld te krijgen. Pas eventueel de vergroting aan. Je ziet een helmknop die is verdeeld in hokjes: de helmhokjes. In de helmhokjes liggen de stuifmeelkorrels.
- Bekijk één helmhokje met omliggende cellen. Kies voor een vergroting waarbij je de cellen het best ziet.
- Maak in het vak een natuurgetrouwe tekening van het helmhokje met omliggende cellen. Zorg dat je tekening voldoet aan de tekenregels.
- Bekijk één stuifmeelkorrel. Kies voor een grote vergroting (bijvoorbeeld 400x).
- Maak in het vak een natuurgetrouwe tekening van de stuifmeelkorrel. Teken alle details. Zorg dat je tekening voldoet aan de tekenregels.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING
CONTROLLEREN.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING
CONTROLLEREN.

*Helmhokje met omliggende cellen,
vergroting ...x.*

Stuifmeelkorrel, vergroting ...x.

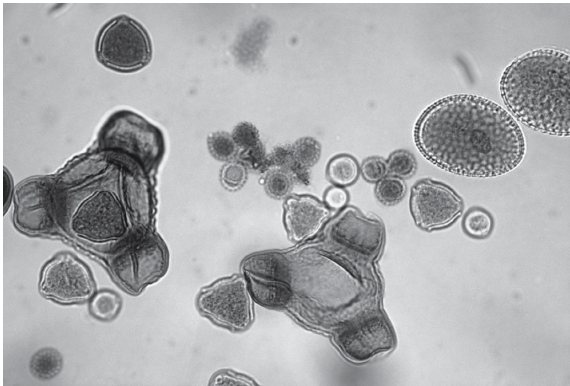
practicum 9 stuifmeelkorrels

basisstof 5

WAT HEB JE NODIG?

- een klaargemaakt preparaat van stuifmeelkorrels van verschillende soorten planten (zie afbeelding 93)
- een microscoop
- tekenmateriaal

▼ **Afb. 93** Stuifmeelkorrels van verschillende soorten planten (microscopische foto).



WAT MOET JE DOEN?

- Bekijk het preparaat met de microscoop. Kies voor een vergroting waarbij je de stuifmeelkorrels het best ziet. Je ziet stuifmeelkorrels van insectenbloemen en van windbloemen.
- Maak in het vak tekeningen van minstens twee verschillende typen stuifmeelkorrels van insectenbloemen.
- Maak in het vak tekeningen van minstens twee verschillende typen stuifmeelkorrels van windbloemen.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING
CONTROLLEREN.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING
CONTROLLEREN.

*stuifmeelkorrels van
insectenbloemen, vergroting ...x.*

*stuifmeelkorrels van windbloemen,
vergroting ...x.*

practicum 10 een sperzieboon

basisstof 6

WAT HEB JE NODIG?

- een sperzieboon (zo compleet mogelijk)
- een (scheer)mesje
- tekenmateriaal

WAT MOET JE DOEN?

- Leg de sperzieboon voor je.
- Maak in het vak een tekening van het buitenaanzicht van de sperzieboon. Geef aan: *overblijfsel van de bloemsteel* – *overblijfsel van de kelkbladeren* – *overblijfsel van de stijl* – vrucht.

▼ **Afb. 94** Opengesneden sperzieboon met zaden.



LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLLEREN.

sperzieboon, buitenaanzicht.

- Snijd de sperzieboon voorzichtig open langs een van de naden (zie afbeelding 94). Je ziet waarschijnlijk dat niet elk zaad even goed is ontwikkeld. Ook zie je dat de zaden met een steeltje vastzitten in de vrucht.
- Maak in het vak een tekening van de openliggende sperzieboon. Geef aan: *steeltje* – *vrucht* – *zaad*.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Opengesneden sperzieboon.