

# Zetmeel aantonen in een blad

## 1. Onderzoeksvraag

Bij zonlicht doen bladeren aan fotosynthese. Hierbij wordt glucose gevormd. Is er zetmeel aanwezig in een blad? Hoe kan je de aanwezigheid van zetmeel in een blad aantonen?

## 2. Vorbereiding

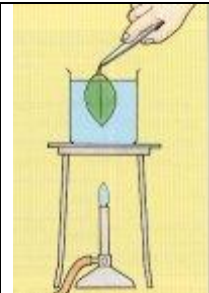
- a. Begrippen als achtergrond voor experiment

Fotosynthese : proces in een plant, waarbij lichtenergie wordt gebruikt om koolstofdioxide om te zetten in koolhydraten zoals glucose. In een plant.

- b. Materiaal + stoffen

<i>Materiaal:</i>	<i>Stoffen:</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- plantenblad</li> <li>- 5 reageerbuizen</li> <li>- bunsenbrander</li> <li>- 1 bekeerglas van 1000 ml</li> <li>- 1 bekeerglas van 250 ml</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ontkleurde spiritus/ ethanol 96%</li> <li>- dijjoodoplossing (Betadine)</li> </ul>

- c. Opstelling (foto)



Groen blad

Driepikkel

Bunsenbrander (kan vervangen worden door kookplaat)

- d. Veiligheid

i etiketten

<p><b>Zetmeel (oplosbaar)</b></p> <p>CAS 9005-84-9</p> <p>WGK 0 Mr: 162,14 KHLim 37B</p>	<p><b>Dijood</b> I<sub>2</sub></p> <p>CAS 7553-56-2</p> <p><b>Waarschuwing</b></p> <p>H 332-312-400 Schadelijk bij inademing. Schadelijk bij contact met de huid. Zeer giftig voor in het water levende organismen. P 261-273-302+352 Inademing van stof/rook/gas/nevel/damp/spuitnevel vermijden. Voorkom lozing in het milieu. BIJ CONTACT MET DE HUID: met veel water en zeep wassen.</p> <p>WGK 1 Mr: 253,81 KHLim 17C</p>
<p><b>Ethanol</b> CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH</p> <p>CAS 64-17-5</p> <p><b>Gevaar</b></p> <p>H 225 Licht ontvlambare vloeistof en damp. P 210 Verwijderd houden van warmte/vonken/open vuur/hete oppervlakken. — Niet roken.</p> <p>WGK 1 Mr: 46,07 KHLim 51A</p>	

## ii H/P zinnen

<p>Dijood</p> <p><u>H-zinnen</u></p> <p>H332-312-400 Schadelijk bij inademing. Schadelijk bij contact met de huid. Zeer giftig voor in het water levende organismen.</p> <p><u>P-zinnen</u></p> <p>P261-273-302+352 Inademing van stof/rook/gas/nevel/damp/spuitnevel vermijden. Voorkom lozing in het milieu. Bij contact met de huid: met veel water en zeep wassen.</p> <p>Ethanol</p> <p><u>H-zinnen</u></p> <p>H 225 Licht ontvlambare vloeistof en damp.</p> <p><u>P-zinnen</u></p> <p>P 210 Verwijderd houden van warmte/vonken/open vuur/hete oppervlakken. — Niet roken.</p>
---

## iii WGK code

WGK: 1



**CSI- en forensisch onderzoek**

Website: [www.chemieleerkracht.be](http://www.chemieleerkracht.be) Mail: [Filip.Poncelet@ucll.be](mailto:Filip.Poncelet@ucll.be)

**Zetmeel-oplossing:**

concentratie:

**Demonstratieproeven:** positief advies

**Leerlingenproeven:** technische richtingen met klemtoon op chemie:  
vanaf de 1ste graad  
overige richtingen:  
vanaf de 1ste graad

**Dijood**

**COS (Chemicaliën Op School)**

concentratie:

**Demonstratieproeven:** positief advies

**Leerlingenproeven:** technische richtingen met klemtoon op chemie:  
vanaf de 2de graad  
overige richtingen:  
vanaf de 2de graad

Opletten bij het verwarmen van joodschilfers: jooddampen zijn giftig.

**Ethanol**

**COS (Chemicaliën Op School)**

concentratie:

**Demonstratieproeven:** positief advies

**Leerlingenproeven:** technische richtingen met klemtoon op chemie:  
vanaf de 1ste graad  
overige richtingen:  
vanaf de 1ste graad

Sommige stoffen zijn courant aanwezig in het thuismilieu. Dit betekent echter niet dat aan deze stoffen geen gevaren verbonden zijn. Het is echter zinvol om de leerlingen er veilig en milieubewust mee te leren omgaan.

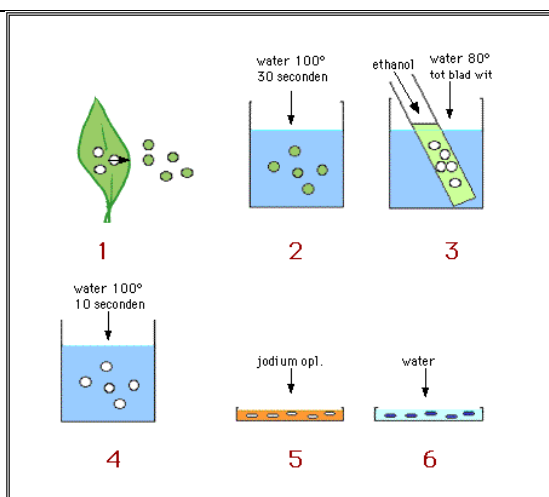
### 3. Uitvoeren

#### a. Werkwijze



**CSI- en forensisch onderzoek**

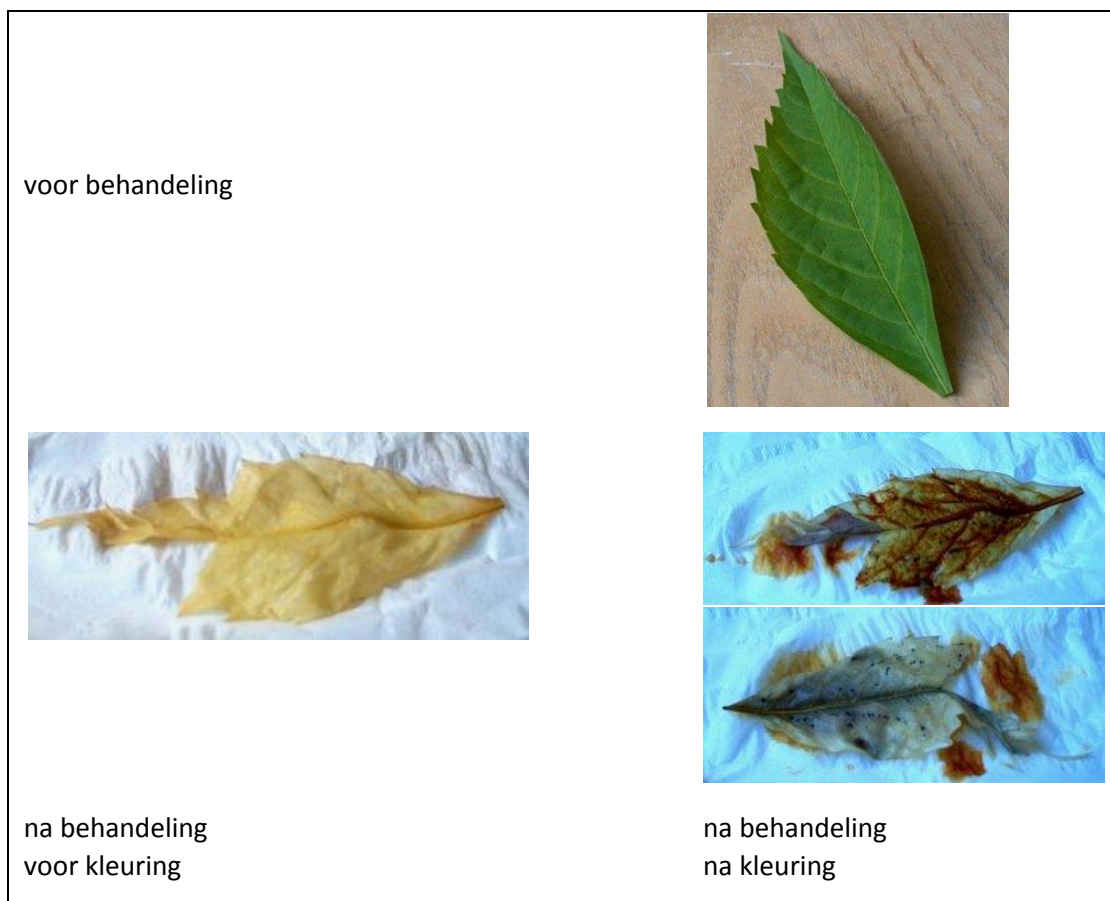
Website: [www.chemieleerkracht.be](http://www.chemieleerkracht.be) Mail: [Filip.Poncelet@ucll.be](mailto:Filip.Poncelet@ucll.be)



- 1) Haal met een kurkboor schijfjes uit een blad (figuur 1).
- 2) De celwanden en celmembranen worden kapot gemaakt in kokend water (figuur 2).
- 3) Doe de stukjes blad in 96% ethanol in een reageerbuis (figuur 3).  
**Ethanol is zeer brandbaar. Niet bij open vuur houden !!!!**
- 4) Zet de reageerbuis in een waterbad. En verwarm dat water tot ongeveer 80°. De reageerbuis moet in een waterbad om te voorkomen dat de ethanol in brand vliegt. De ethanol kookt bij ongeveer 80°. Het bladgroen verdwijnt uit het blad. (figuur 3)  
Verwarm totdat de blaadjes echt wit zijn. Laat de blaadjes eventueel een week in de alcohol staan (kurk erop).
- 5) Verhit de blaadjes 10 seconden in heet water om de celwanden soepel te maken (figuur 4).
- 6) Doe de blaadjes in een horlogeglas op een witte ondergrond en voeg een beetje verdunde jodiumoplossing toe (figuur 5).
- 7) Spoel de jodium weg met water (figuur 6). Als de blaadjes blauw (grijsblauw) kleuren bevatten ze zetmeel.

b. Waarneming (+ foto's)

Voor en na de diverse kleuringen hebben we met de microscoop gekeken en foto's gemaakt.



#### 4. Reflecteren

##### a. Optredende reacties

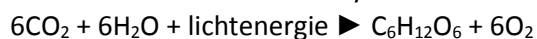
$I_2 + \text{zetmeel} \rightarrow I_2\text{-zetmeel complex}$   
 Kleurloos                      blauw

##### b. Besluit

In een blad is er zetmeel aanwezig.

Zodra licht op de bladgroenkorrels valt, vindt de **lichtreactie** plaats. Hierbij ontstaat zuurstof en wordt ATP gevormd. Er is water bij nodig. Een fractie van een seconde later gebeurt de zogeheten **donkerreactie** (hier is geen licht meer bij nodig): de energie uit de ATP wordt gebruikt om het energierijke glucose te maken.

De nettoreactie van de fotosynthese is:



koolstofdioxide + water + lichtenergie  $\blacktriangleright$  glucose + zuurstof

De gevormde glucose kan niet als glucose in de cel blijven. De osmotische waarde van het cytoplasma zou daardoor veel te hoog worden en dat is slecht voor de cel. Glucose wordt dan ook meteen omgezet in zetmeel. De grote zetmeelmoleculen hebben geen invloed op

de osmotische waarde van de cel. Ze worden opgeslagen in de bladgroenkorrels en in zetmeelkorrels (amyloplasten).

Zodra er glucose naar andere delen van de plant moet worden getransporteerd, zet de cel het zetmeel weer om in glucose. Dat wordt opgelost in water door de plant vervoerd worden. In andere delen van de plant wordt de glucose verwerkt, bijvoorbeeld in een (aardappel-)knol waar het kan worden omgezet in zetmeel.

c. Koppeling aan leerplan/nen

<http://ond.vvkso-ict.com/leerplannen/doc/Natuurwetenschappen-2010-001.pdf>

B50	<b>Uit waarnemingen afleiden</b> dat in planten stoffen gevormd worden onder invloed van licht en met stoffen uit de bodem en de lucht.	13	
<p><b>Wenken</b></p> <p>Het is absoluut niet de bedoeling om de reactievergelijking van fotosynthese te geven of op te bouwen. Het inzicht dat planten in staat zijn stoffen op te bouwen met stoffen uit de bodem en de lucht is essentieel.</p> <p>Voorbeelden van waarnemingen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Een zaadje groeit na vele jaren uit tot een grote boom. Het hout van de boom kan als brandstof (energie) gebruikt worden. Waar komt deze energie vandaan? De massa (hoeveelheid materie) van de boom is zeer groot. Waar komt deze materie vandaan?</li> <li>• Gebruik van kunstlicht bij het telen van sla in de winter.</li> <li>• Gebruik van meststoffen in de landbouw en bij kamerplanten.</li> <li>• Actualiteit:             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bio-energie en biodiesel</li> <li>– Belang van bossen (bv. Amazonewoud) met betrekking tot de CO<sub>2</sub> –problematiek.</li> <li>– CO<sub>2</sub>-uitstoot bij vliegtuigreizen compenseren met aanplant van bossen (GreenSeat).</li> </ul> </li> </ul>			
V50	<b>Experimenteel vaststellen</b> dat de groene plantdelen onder invloed van licht stoffen opbouwen.	13	AD 1-2-3-5-8
<p><b>Wenken</b></p> <p>Het is absoluut niet de bedoeling om de reactievergelijking van de fotosynthese te geven of op te bouwen. Schenk bij het uitvoeren van de experimenten aandacht aan alle stappen van het wetenschappelijk onderzoek.</p> <p>Volgende experimenten kunnen worden uitgevoerd:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aantonen van de aanwezigheid van zetmeel in het blad.</li> <li>• Aantonen dat in bodem en lucht geen zetmeel aanwezig is.</li> <li>• Aantonen van de noodzaak van licht via een al of niet (deels) afgedekt blad van bv. geranium of pelargonium.</li> <li>• Aantonen van de noodzaak van bladgroen (gevlekte siernetel).</li> <li>• Aanvullend kan ook de vorming van gasbellen worden aangetoond met waterpestplanten.</li> </ul> <p>Hier worden verschillende linken gelegd met eerder gerealiseerde doelstellingen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Link met deeltjesmodel en stofomzettingen (doelstelling B28): waterdeeltjes en koolstofdioxide deeltjes worden omgezet tot zetmeel deeltjes en zuurstofgas deeltjes.</li> <li>• Link met energie (doelstelling B22): een energieomzetting van lichtenergie naar chemische energie.</li> <li>• Link met stof- en energieomzettingen in de cel: (B29) de cel als "fabriekje".</li> </ul>			

d. Bronnen



**CSI- en forensisch onderzoek**

Website: [www.chemieleerkracht.be](http://www.chemieleerkracht.be) Mail: [Filip.Poncelet@ucll.be](mailto:Filip.Poncelet@ucll.be)

## i. Literatuur

<http://www.bioplek.org/techniekkartenbovenbouw/techniek21fotosynthese.html>  
<http://www.thuisexperimenteren.nl/science/zetmeel/zetmeelinblad.htm>

## ii. Film

<https://www.youtube.com/watch?v=L6zXOTuCTHw&nohtml5=False>  
[https://www.youtube.com/watch?v=0\\_pQ0-osr0&nohtml5=False](https://www.youtube.com/watch?v=0_pQ0-osr0&nohtml5=False)

5. **Tips and tricks**

## a. Opmerkingen bij uitvoeren van proef

- Als alternatief kan men het blad laten weken in een jodiumoplossing gedurende een paar minuten, waarna men het wast onder stromend water.
- Men hoeft niet het hele blad in bewerking te nemen. Door met bv. een kurkboor kleine rondjes eruit te snijden kan men ook het experiment uitvoeren met deze rondjes.
- Andere geschikte planten om zetmeel aan te tonen zijn *Abutilon sp.* en *Begonia semperflorens*.
- Om zetmeel aan te tonen in een blad is ook *Coleus* (siernetel) zeer goed geschikt. Het volstaat de plant een tweetal uren te belichten en het resultaat is steeds verzekerd. De plant moet vooraf niet in het duister en het te behandelen blad moet eveneens niet met kokend water behandeld worden. De bladgroenonttrekking door alcohol gaat vlug en goed. De witte en rode bladeren blijven na de joodtest wit, terwijl we een positieve reactie krijgen in de groene delen.



**CSI- en forensisch onderzoek**

Website: [www.chemieleerkracht.be](http://www.chemieleerkracht.be) Mail: [Filip.Poncelet@ucll.be](mailto:Filip.Poncelet@ucll.be)