



**Toa Ontwikkel Team
Twente**

Thuispractica
Deel 1.

2020-2021

Deelnemers TOT Twente 2020-2021

Ans Assink

Anja Van Dijk

Aline Hofman

Esther van der Heiden

Graziella Barbaro

Hans Pellen

Henriette klein Bluemink

Hetty Lourens

Mariska Damink

Wendy Holstege

Colofon:

PRACTICUM TRANSPORT, ASSIMILATIE & DISSIMILATIE	4
PRACTICUM MODELLEREN met COVID-19	11
EVOLUTIEKIT	18
Natuurlijke indicatoren.	
Probeer met huis, tuin en keukenproducten het concentratieverschil in huishoud- en schoonmaakzijn aan te tonen.....	23
Thuisexperimenten met Baking Soda (voor 3H/V).....	29
Thuis slootwater zuiveren	32

PRACTICUM TRANSPORT, ASSIMILATIE & DISSIMILATIE

Doel:

Tijdens dit practicum, dat je thuis uitvoert, leer je over;

1. Het verschil in bouw tussen houtige en kruidachtige planten
2. Hoe het transport in planten plaats vindt
3. Dat er gaswisseling plaats vindt in planten

Introductie:

Planten kunnen assimileren, ze kunnen uit water en koolstofdioxide, suikers en zuurstof maken, dit met behulp van (zon)licht. Tijdens de dissimilatie vindt een omgekeerde reactie plaats, er wordt (kort gezegd) glucose omgezet in energie (ATP's) en hierbij komt water en koolstofdioxide vrij.

De gassen wisselen planten uit via de huidmondjes in het blad. Het water (met daarin voedingsstoffen) voor de assimilatie en de groei van de plant komt uit de bodem en wordt vanuit de wortels naar de rest plant getransporteerd voornamelijk als gevolg van verdamping van water uit de bladeren. Met een erg simpel experiment kun je veel leren over deze processen.

Het experiment bestaat uit 2 lessen. De materialen zijn eenvoudig en in ieder huishouden te vinden. Tijdens het uitvoeren maak je een **fotoverslag** en maak je steeds de **tussentijdse opdrachten en vragen**. SUCCES!

Lesorganisatie:

Het bestand 5V planten is een practicum voor 5V bij het hoofdstuk planten. Het practicum maakt min of meer aanschouwelijk: Het verschil in bouw tussen houtige en kruidachtige planten, hoe het transport in planten plaats vindt en dat er gaswisseling plaats vindt in planten.

Het bestaat uit 3 lessen en bestaat uit een proefje dat de eerste les wordt ingezet. Ze zoeken zelf buiten naar de benodigde planten en de andere materialen heeft iedereen in huis. Ze beantwoorden de vragen. De tweede les (na minimaal 2 dagen) bekijken ze het tussentijdse resultaat en beantwoorden ze weer vragen. Ze veranderen wat aan de opstellingen en wachten tot de derde les. De derde les, na minimaal 5 dagen bekijken ze het eindresultaat en beantwoorden ze weer vragen.

LES 1

Apparatuur en materiaal:

- 2 identieke glazen/vaasjes
- 2 doorzichtige plastic zakjes
- 2 elastiekjes of plakband
- 2 takjes van een houtige plant (struik of boom) met blad
- 2 takjes van een kruidachtige plant (onkruid, bloem uit de tuin)



Procedure:

- Vul 1 glas/vaasje met water (opstelling I), de andere laat je leeg (opstelling II)
- Doe in elk glas 1 stengel met bladeren van een kruidige plant en een stengel van een houtige plant
- Doe het zakje om het glas met de beide stengels en sluit de onderkant om het glas met behulp van de elastiekjes of met plakband
- Zet beide glazen op een lichte/zonnige plek, naast elkaar.
- Maak een foto van je opstelling I en II

Vragen:

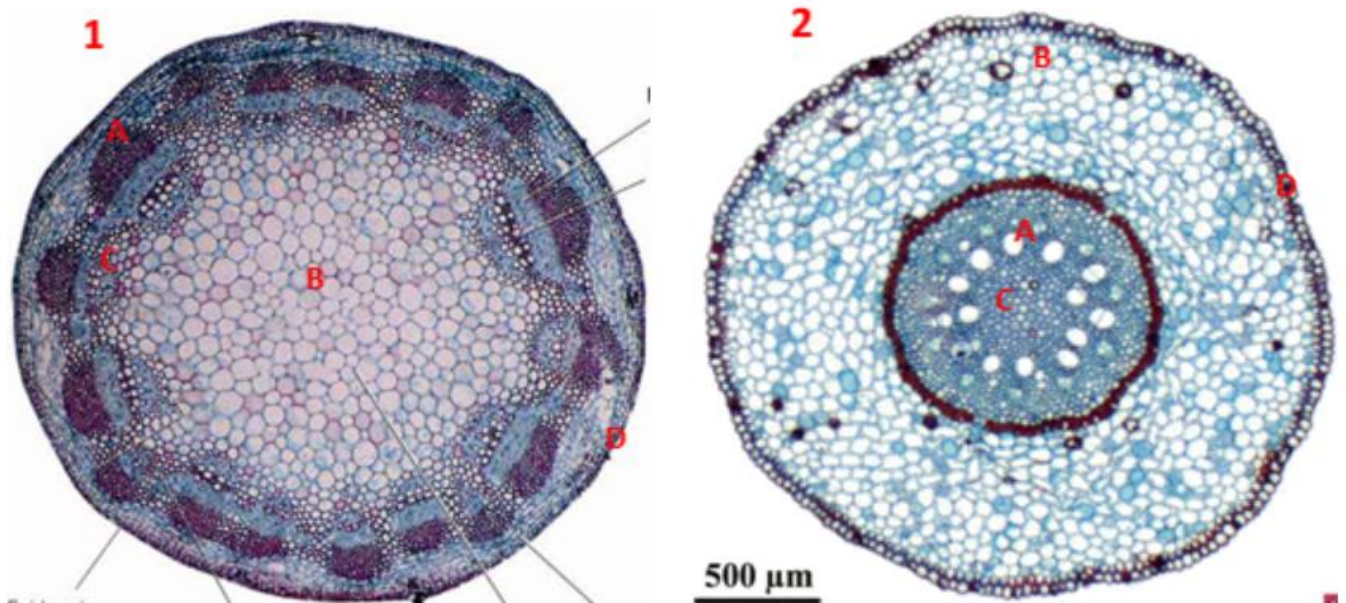
1. Gezien het onderwerp van dit practicum, waarom zouden de plastic zakjes doorzichtig moeten zijn?
2. Wat is een belangrijk verschil in lengte en breedtegroei van de stengel tussen houtachtige planten en kruidachtige planten?
3. Wat is een belangrijk verschil in de ligging van de vaatbundels tussen houtachtige en kruidachtige (dicotyle en monocotyle) planten? Maak een schematische tekening op A4 (volgens de tekenregels) van een dwarsdoorsnede van de drie typen planten (houtachtig meerjarig, kruidachtig dicotyl, kruidachtig monocotyl). Benoem in de tekening: houtvaten (xyleem), bastvaten (floem), cambium, etc.

LES 2

Bekijk na minimaal 2 dagen de beide opstellingen. Maak een foto. Noteer eventuele verschillen die gelijk al opvallen.

4. Wat valt je op aan de vochtigheid (condens) aan de binnenzijde van opstellingen I (met water) en opstelling II (zonder water).
5. Beschrijf de 2 processen waardoor het water in de plastic zak terecht is gekomen. En geef aan welke van deze 2 processen het meest waarschijnlijk verantwoordelijk is voor het verschil in de hoeveelheid vocht in de beide zakken.
6. Noem een proces, verantwoordelijk voor watertransport, dat in opstelling II niet meer mogelijk is.
7. Beschrijf de nauwkeurig de weg die een watermolecuul volgt als deze vanuit de bodem via een wortelhaar (er vanuit gaande dat het plantje nog in de bodem stond), uiteindelijk via een huidmondje in het blad in de plastic zak terecht komt. Gebruik hierbij de termen; *wortelhaar - centrale cilinder – intercellulaire ruimte - schors - nerf - endodermis - celwanden - houtvat - bandjes van Caspary - stengel - huidmondje*.

8. Geef op beide foto's aan of dit een wortel of stengel is en waar dat watermolecuul onderweg naar het blad zich in dat onderdeel bevindt (A, B, C of D)



1 is een, het watermolecuul bevindt zich op plek ..
 2 is een, het watermolecuul bevindt zich op plek ...

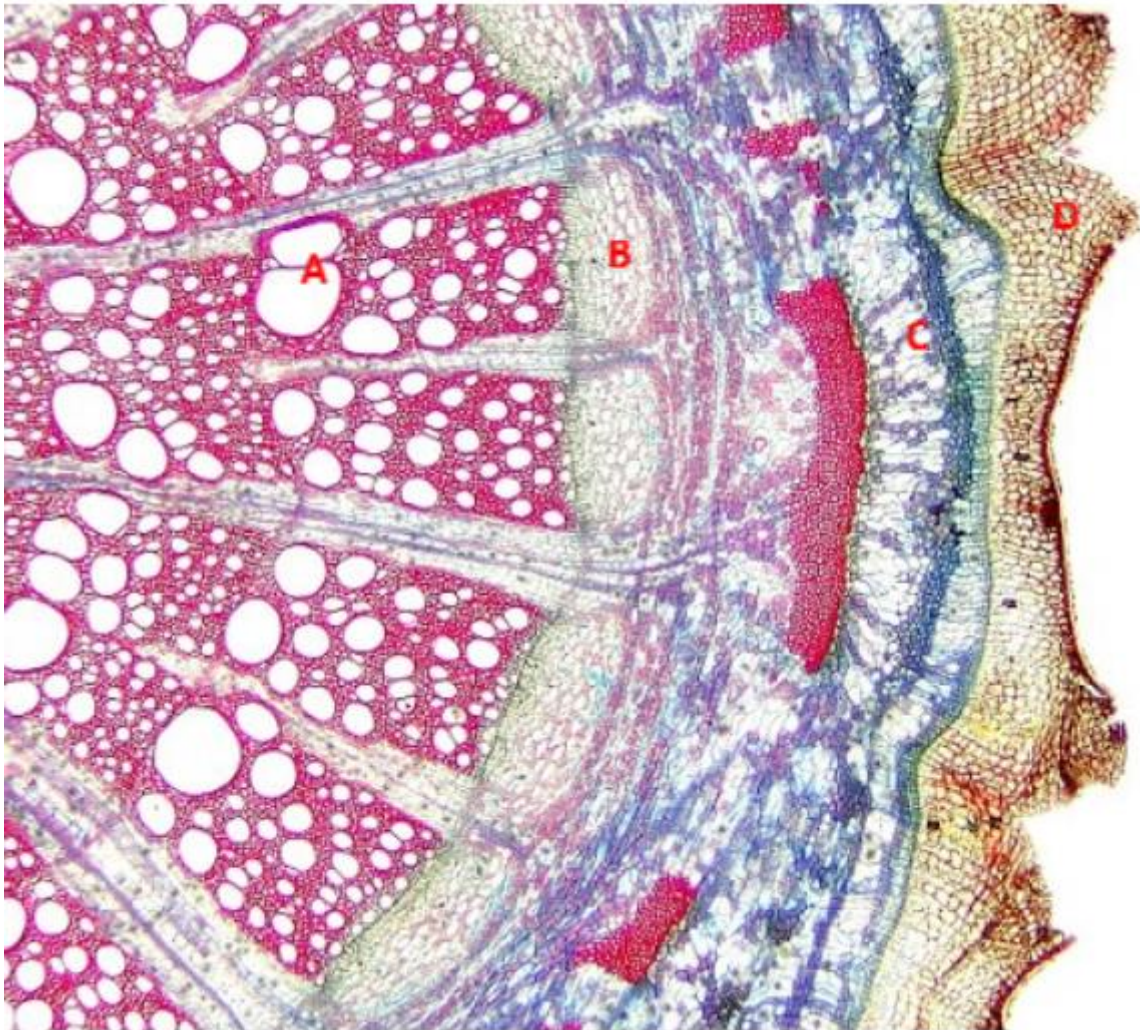
9. Zou de wateropname in opstelling I sneller of langzamer gaan als er geen plastic zak om de planten zit?
10. Eigenlijk ontbreekt er een controle bij dit experiment. Welke 3^e opstelling zou er nog toegevoegd moeten worden om er een meer valide wetenschappelijk experiment van te maken waarmee je iets kunt zeggen over het verschil in assimilatie/dissimilatie en/of transport/verdamping bij de combinatie van de twee typen planten met of zonder aanvoer van water?

LES 3

Verwijder na ongeveer 5 dagen het plastic zakje van beide glazen en bekijk eerst **de kruidachtige plant**.

11. Wat valt je op aan het verschil in stevigheid van de kruidachtige plant tussen opstelling I en II?
12. Verklaar dit verschil tussen opstelling I en II
13. In welke opstelling I of II zullen er meer huidmondjes geopend zijn? Verklaar dit.
- Bekijk nu de houtige plant in opstelling II en vergelijk deze met de kruidachtige plant in opstelling II
14. Wat is het verschil in stevigheid van de stengel tussen beide planten?

15. Welk onderdeel van de stengel is verantwoordelijk voor dit verschil. Geef aan welke letter in de afbeelding hieronder dat onderdeel aangeeft. En leg uit waardoor dit onderdeel ervoor zorgt dat de stengel van de houtige plant niet slap gaat hangen



Aanpassingen (C3, C4 en CAM)

16. Zoek op het internet informatie over C4, C3 en CAM planten. Beschrijf in je eigen woorden het verschil in fotosynthese tussen deze 3 typen planten. Benoem ook de voor- en nadelen van de 3 principes.
17. Wat is het verschil tussen CO₂-binding bij C3, C4 en CAM-planten als je kijkt naar hoe de licht- en donkerreactie (Thema 3, BS 3) plaats vinden t.o.v. elkaar gezien tijdstip en plaats?
18. De kans is groot dat jij een C3 plant in jouw experiment hebt gebruikt.
- A. Waarom?
 - B. Heeft deze C3 plant voordeel of nadeel van de plastic zak die de eerste dagen om de opstellingen zat? Leg uit.
 - C. Heeft een C3 voordeel bij een hoge of lage temperatuur?
19. Als je toevallig toch een C4 plant hebt, heeft deze plant dan meer of minder licht nodig dan een C3 plant. Leg uit waarom.
20. En heeft deze plant voor- of nadeel bij een lage temperatuur? Leg uit.

21. En als het een CAM plant is;
- A. Maakt de hoeveelheid licht overdag dan een verschil?
 - B. En de koolstofdioxide concentratie overdag? Leg uit.
 - C. En de hoeveelheid vocht in de lucht?
 - D. En de hoeveelheid vocht in de bodem?

Docentaanwijzingen:

Antwoorden op de vragen:

1. Fotosynthese reactie (assimilatie) vindt alleen plaats in het licht
2. Houtachtige planten hebben diktegroei. Ze hebben cambium dat naar binnen toe houtcellen vormt en naar buiten toe bastcellen.
3. De houtcellen vormen cellulose en houtstof (lignine) die ze stevigheid geven. Kruidachtige planten doen dit niet. Drie tekeningen met duidelijk aangegeven de locatie van de vaatbundels en aangegeven hout- en bastvaten en cambium.
4. De plastic zak van opstelling I bevat veel meer condens dan die van opstelling II
5. Het **eerste** proces is dissimilatie. Glucose wordt met behulp van zuurstof omgezet in energie, hierbij komt water en koolstofdioxide vrij.
Het **tweede** proces is verdamping van water uit de bladeren. Door de open huidmondjes verdampt water dat door middel van de capillaire werking steeds wordt aangevuld met water uit het glas in opstelling I. Bij de planten in het lege glas van opstelling II wordt de verdamping niet verder aangevuld en stopt deze op een gegeven moment omdat de huidmondjes permanent sluiten/dissimilatie stopt omdat de cellen afsterven
6. Wortelsdruk
7. De watermolecuul diffundeert via de *celwanden* van de cellen van een *wortelhaar* en de cwellen van de *schors* naar de *endodermis*. Het molecuul gaat langs de *Bandjes van Caspary* (kan er niet doorheen) naar de *centrale cilinder*. In de centrale cilinder gaat het watermolecuul via de *houtvaten* van de wortel naar de stengel naar de *nerf* van een blad. Vanuit de *nerf* komt het watermolecuul in een *intercellulaire ruimte* in het blad terecht. Via een *huidmondje* verdampt het watermolecuul uiteindelijk uit het blad en komt deze in de plastic zak terecht
8. 1 is een stengel, het watermolecuul bevindt zich op plek C
2 is een wortel, het watermolecuul bevindt zich op plek A
9. De controle is een glas gevuld met water en afgesloten met een plastic zak, maar dan zonder planten. Op deze manier sluit je dat de condens door verdamping van het water in het glas is ontstaan.
10. De controle is een glas gevuld met water en afgesloten met een plastic zak, maar dan zonder planten. Op deze manier sluit je dat de condens door verdamping van het water in het glas is ontstaan.
11. De kruidachtige in opstelling II hangt helemaal slap en die in opstelling I staat nog recht op.
12. Bij opstelling I en II verdampt er water uit de bladeren via de huidmondjes. Bij opstelling I wordt dit water aangevuld vanuit het glas. Bij opstelling II is dit niet het geval omdat er geen water in het glas zit. De plant bevat steeds minder water waardoor de turgor in de cellen afneemt en de plant slap gaat hangen.
13. In opstelling I staan er meer huidmondjes open. Doordat er veel verdampt water in de zak aanwezig is, is de luchtvochtigheid hoog. De turgor in de

sluitcellen van de huidmondjes is ook hoog waardoor de huidmondjes open blijven. Bij opstelling II is de plant aan het uitdrogen, er is een gebrek aan water in de plant en de turgor in alle cellen, dus ook in de sluitcellen van de huidmondjes is laag waardoor ze sluiten.

14. De stengel van de houtige plant hangt niet slap, die van de kruidachtige plant wel.

15. Onderdeel A. Dit is een houtvat, bij houtige planten wordt er tegen de verticale celwanden cellulose en lignine afgezet. Dit zijn stofjes die houtige planten stevigheid geven die blijft als de turgor weg valt.

16. **C3-planten:** Het overgrote deel van de planten op aarde (95%) is C3-plant. Tijdens de fotosynthese wordt het opgenomen CO₂gas gebonden door een enzym en ontstaat een onstabiele C6-verbinding, die ogenblikkelijk splitst in twee **C3-verbindingen** (2 x fosfoglyceraat). Dat gebeurt via enkele tussenstappen. Planten waarbij dit gebeurt noemt men C3-planten.

Voordelen: Deze reactie kan al plaats vinden bij relatief lage lichtintensiteit.

Nadelen: Bij hoge temperaturen zal het enzym dat koolstofdioxide bindt minder goed werken. En de CO₂ concentratie moet hoog. Als er te weinig CO₂ is, zal de plant binden met O₂ (**fotorespiratie**). Dit gebeurt vooral wanneer de CO₂-concentratie afneemt, bv. wanneer de plant op warme, droge dagen haar huidmondjes sluit om uitdroging tegen te gaan. Deze reactie met O₂ levert slechts één molecuul fosfoglyceraat waardoor het rendement van de Calvincyclus afneemt.

C4-planten: Slechts 3% van de planten is C4-planten (vooral in de tropen) Ze gebruiken een enzym dat zeer goed aan CO₂ bindt en totaal niet aan O₂. De koolstofdioxide wordt eerst vastgelegd in een **molecuul met 4**

koolstofatomen (oxaloacetaat). Er is een **extra**

stap waarin **CO₂ actief** wordt gebonden aan malaat of asparaat. Op een andere plek in de plant wordt de CO₂ weer vrijmaakt en in de Calvincyclus opgenomen.

Voordeel: Deze reactie kan ook plaats vinden als er weinig CO₂ is.

Nadeel: Nadeel is dat het meer lichtenergie kost.

CAM-planten: Dit zijn vooral de cactussen en vetplanten (4% van alle planten). Bij CAM-planten (Crassulacean Acid Metabolism) verloopt het proces heel anders dan bij C3- en C4-planten. CAM-planten **sluiten overdag de huidmondjes** om vochtverlies tegen te gaan. Ze openen 's nachts, als de luchtvochtigheid hoger is, hun huidmondjes en nemen CO₂ op dat in de vacuoles wordt opgeslagen **gebonden wordt aan malaat**. Overdag wordt de malaat met de gebonden CO₂ in de chloroplasten omgezet tot suiker. Wat er bij gewone fotosynthese overdag gebeurt, gebeurt bij CAM-planten 's nachts en omgekeerd.

Voordeel: Kan plaatsvinden bij grote droogte.

Nadeel: lage fotosynthesecapaciteit (opslag is de beperkende factor), lage groeisnelheid.

17. Bij C3-planten vinden de licht en donkerreactie beide plaats in het vulweefsel op hetzelfde moment.

Bij C4-planten vindt de lichtreactie plaats in het vulweefsel. De donkerreactie is hiervan ruimtelijk gescheiden en vindt plaats in de bundelschedes, dit zijn ringen rond te bladnerven waarin het CO₂ dat door malaat gebonden was, weer vrij komt en in de donkerreactie gebruikt wordt.

Bij CAM-planten wordt de CO_2 's nachts gebonden aan malaat en opgeslagen in de vacuoles. Overdag wordt deze CO_2 weer vrij gemaakt en kan het gebruikt worden in de lichtreactie.

18.

- a. Omdat 95% van alle planten C3-plant is.
- b. Door de plastic zak is de CO_2 concentratie overdag laag (de plant neemt CO_2 op voor de fotosynthese, deze wordt niet aangevuld vanuit de buitenlucht. Voor C3-planten is een lage CO_2 - concentratie nadelig omdat het enzym dat koolstofdioxide bindt dan ook gaat binden met O_2 (fotorespiratie).
- c. Als de temperatuur hoog is gaan de huidmondjes dicht om verdamping tegen te gaan. Hierdoor neemt de CO_2 concentratie af en neemt de kans op fotorespiratie toe.

19. Een C4-plant heeft meer licht nodig want het binden van de CO_2 is een actief proces dat ook energie kost. Er is dus extra energie (en dus licht) nodig om de CO_2 op te kunnen nemen.

20. Deze plant heeft geen voor- of nadeel bij een hoge of lage temperatuur. In die zin dat het de fotosynthese niet beïnvloed (als het binnen de grenzen blijft waarbij enzymen hun werk nog kunnen doen). Maar bij hoge temperaturen kunnen ze wel veel beter concurreren met C3 planten omdat deze wel nadeel hebben van de hoge temperatuur. In die zin hebben C4-planten dus wel voordeel van hoge temperaturen.

21.

- a. Ja, tot zekere hoogte wel, hoe meer licht hoe meer fotosynthese. Totdat de opgeslagen hoeveelheid CO_2 in de vacuoles op is.
- b. De CO_2 concentratie heeft geen invloed op de fotosynthese. De huidmondjes zijn overdag gesloten en de plant moet het doen met de CO_2 die hij 's nachts heeft opgeslagen.
- c. Ook de hoeveelheid vocht in de lucht heeft geen invloed op de fotosynthese omdat de huidmondjes altijd gesloten zijn overdag.
- d. De Hoeveelheid vocht in de bodem heeft wel effect op de fotosynthese. Bij het proces is water nodig en dit neemt de plant op uit de bodem. Als er niet voldoende vocht in de bodem aanwezig is zal dit de beperkende factor voor de fotosynthese zijn.

PRACTICUM MODELLEREN met COVID-19

(gebaseerd op blz. 210 van biologie voor jou 6V)

Nodig: modelleerprogramma Coach 7

PRACTICUM EPEDIMIE

Introductie:

Het eerste deel van dit practicum gaat over het Ebolavirus. Dit was in 1976 een nieuw virus waarvoor nog maar erg weinig mensen immuun waren. Het wordt overgedragen door alle lichaamssappen. Niet iedereen die besmet raakt overlijdt aan dit virus. Gemiddeld infecteert 1 besmet persoon 2 nieuw personen en komt de ziekte na 21 dagen tot uiting (incubatietijd). Dit is vergelijkbaar met het Coronavirus dat nu rondgaat over de hele wereld. Het Coronavirus is wel een stuk minder dodelijk en het virus kan ook minder lang in de lucht overleven als de meeste andere virussen. Het wordt vooral verspreid door druppeltjes die ontstaan bij hoesten en niezen. In het tweede deel gaan we modelleren met parameters van Covid-19.

Apparatuur en Materiaal:

- Modelleer programma coach 7

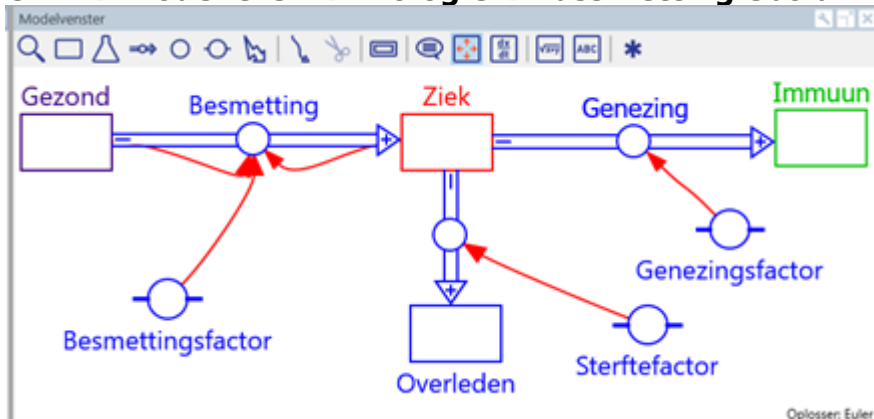
Lesorganisatie:

Dit practicum is geschreven voor 6 VWO

Procedure:

Start coach 7 op en open

CMA → Modelleren → Biologie → besmetting ebola1.



Onderzoek het model door op de verschillende onderdelen te klikken. Nog niet starten met het runnen van het model.

Je ziet 4 groepen: **gezond**, **ziek**, **immuun** en **overleden**.

Vragen:

1. Dubbelklik op de vier groepen. Welke aantallen zie je in het begin? Schrijf deze op.
2. Bepaal de waarden van de besmettingsfactor (besmettelijkheid van een bacterie of virus), de sterftefactor (virulentie van bacterie of virus) en de genezingsfactor (kans om immuun te worden) door te dubbelklikken op deze drie variabelen. Verklaar wat de gevonden waarden inhouden.

Het getal bij de besmettingsfactor opgebouwd uit aantal personen/aantal dagen. Bij besmettingsfactor 2/21 besmet 1 persoon 2 personen in 21 dagen.

3. Voorspel wat er zal gebeuren.

- **Laat het model het verloop van de epidemie gedurende vijfhonderd dagen doorrekenen door op de groene knop 'start' te klikken.**

4. Noteer de resultaten. Verklaar de resultaten van de computerberekeningen.

5. Een epidemische ziekte kan ook minder besmettelijk of minder of helemaal niet dodelijk zijn. Wat betekent dat voor de besmettingsfactor, voor de sterftefactor en voor de genezingsfactor?

6. Formuleer voor de volgende scenario's eerst een voorspelling over het verloop van de grafieken. Test daarna wat er in het model gebeurt. Geef hiervan een korte beschrijving.

Onderzoek wat er gebeurt als je in dit model (vergelijk run a, b en c één voor één met de eerste run:

- a. De besmettingsfactor verlaagd tot; 1 persoon infecteert 1 ander persoon per 21 dagen
- b. De sterftefactor verlaagt tot 0 personen per 21 dagen
- c. De genezingsfactor verhoogd tot 0.5 persoon per 21 dagen .

Denk eraan om na elke berekening de veranderde factor terug te zetten op de oorspronkelijke waarde

7. Leg uit waarom het belangrijk is na elke berekening de veranderde factor terug te zetten op de oorspronkelijke waarde.

8. Ebola of vogelpest maken veel slachtoffers. Welke van de drie factoren is of zijn hiervoor verantwoordelijk?

- **CORONA Covid-19 veroorzaakt door SARS-CoV-2-virus**

We vertalen het model nu naar de verspreiding van het virus, SARS-CoV-2-virus. Het duurt ongeveer 2 weken voordat de verschijnselen zich openbaren. Je weet dan nog niet dat je ziek bent maar bent wel licht besmettelijk. Stel iedereen die het virus bij zich draagt besmet 3 personen in die 2 weken (14 dagen). Zet de besmettingsfactor op 3/14

Slechts 2% van de besmette mensen overlijdt na ongeveer 21 dagen. Zet de sterftefactor op 0.02/21

De rest geneest en is gezond na 21 dagen (0.98/21 bij de genezingsfactor).

Laat het model lopen voor de Coronabesmetting

De reden van de eerste lockdown en 1,5m was dat ze de piek van zieke mensen wilden afzwakken. Dus ervoor zorgen dat niet iedereen tegelijk besmet en ziek werd. Er zijn niet genoeg ziekenhuisbedden voor die hele hoge piek en bovendien is er dan ook niet genoeg gezond personeel om de economie draaiende te houden.

9. Stel dat er door het sluiten van de scholen, horeca en alle andere maatregelen nog maar 2 personen per 14 dagen worden besmet? Wat verwacht je voor de waarden?

Stel dit in en run het model.

10. Voldoet de uitkomst met je verwachting?

BRITSE VARIANT

Op dit moment wordt er veel gesproken over de Britse variant. Een mutatie die minstens 3x zo besmettelijk is dan het originele virus. Dit virus geeft verder dezelfde symptomen en is even dodelijk, maar is veel besmettelijker. Stel deze mutant is inderdaad drie keer zo besmettelijk:

11. Wat verwacht je dat deze hoge besmettingsgraad met de besmettingspiek doet?

12. En met het aantal doden?

- Zet de besmettingsfactor op 3x zo besmettelijk. Run het model.

13. Klopt je voorspelling? Zoom in op de y-as en kijk naar het aantal doden op dag 40 bij beide runs. Het Britse virus is niet dodelijker, alleen besmettelijker, hoe verklaar je het verschil in het aantal overleden patiënten?

Stel dat er in Twente al 50 mensen per 100000 mensen besmet zijn met de Britse variant. Stel gezond en ziek respectievelijk op 50 personen lager en 50 personen hoger in en run het model.

INENTEN

Als mensen Corona hebben gehad zijn ze enige tijd immuun. Maar men start nu ook met vaccineren waardoor je langere tijd immuun bent. Men verwacht dat minimaal 70% van de Nederlanders zich laat vaccineren.

14. Stel dat inderdaad 70% van de mensen zich laat vaccineren, wat betekent dit voor de besmettingsfactor bij een volgende uitbraak van het virus?

- Pas dit getal aan in het model en run het nog een keer.

15. Wat verandert er nu ten opzichte van de eerste run waarbij nog niemand immuun was?

16. Vind je dat zo'n model nuttig is, ook al is het een sterk vereenvoudigd beeld van de werkelijkheid?

17. Noem twee zaken die in het model zijn weggelaten, maar die in de werkelijkheid wel een rol spelen.

18. Vind je dat zo'n model nuttig is, ook al is het een sterk vereenvoudigd beeld van de werkelijkheid?

EXTRA: COVID-19 IN DE KEET



Stel je hebt een keet met een aantal vrienden, zeg 20 man. Nu hebben van deze 20 mensen 2 personen de Britse variant.

Stel het model in voor deze stelling (dus besmettingsgraad is 15/14, gezond = 18, ziek = 2).

Run het model en pas de assen van de grafiek aan met rechtermuisknop à automatisch zomen.

Docentaanwijzingen:

Antwoorden:

1. Gezond = 100000, ziek = 1, immuun = 0 en overleden = 0, (dus er is 1 ziek persoon op de 100000 mensen en niemand is nog immuun)
- 2a. Besmettingsfactor = 2 personen per 21 dagen (dus 1 persoon infecteert 2 personen per 21 dagen).
- 2b. Sterftefactor = 0.7 personen per 21 dagen (dus 70% van de besmette mensen die sterven)
- 2c. Genezingsfactor = 0.3 personen per 21 dagen (dat is 30% van de besmette mensen).
- 3.Eigen antwoord
- 4.Eerst is iedereen op 1 persoon na gezond. Niemand is nog immuun. Deze persoon infecteert 2 personen in 21 dagen, de volgende 21 dagen zijn er 4 personen geïnfecteerd, dan 8 enz. Bij 150 dagen gaat de verdubbeling heel snel. Vanaf 250 dagen neemt het aantal besmettingen af omdat er bijna geen gezonde mensen meer zijn. Deze zijn overleden of immuun geworden. Het sterftecijfer neemt ook af omdat er minder besmettingen komen en het aantal immune mensen ook om dezelfde reden.
- 5.Minder besmettelijk: De besmettingsfactor is kleiner dan 2, de sterftefactor en genezingsfactor blijven gelijk
- Minder dodelijk: De sterftefactor is lager dan 0.7, de besmettingsfactor en genezingsfactor blijven gelijk.
- 6a. Er gebeurt niets. Omdat de ziekte zo dodelijk is overlijdt de patiënt voordat hij iemand anders heeft geïnfecteerd.
- 6b. Er worden heel veel mensen ziek, maar niemand sterft en uiteindelijk is iedereen immuun.
- 6c. De piek met zieke mensen komt later, er gaan minder mensen dood maar er zijn meer mensen immuun geworden, omdat er meer mensen beter zijn geworden.
- 7.Om de effecten van een factor te kunnen meten mag je maar 1 factor tegelijk aanpassen.
- 8.Besmettingsfactor en genezingsfactor. Als het erg besmettelijk is worden er veel ziek en als de genezingsfactor laag is blijven er veel ziek (die dan anderen ook kunnen infecteren)
- Als de sterftefactor hoog is sterven geïnfecteerde slachtoffers voordat ze het virus doorgegeven hebben en dooft het vanzelf uit.
- 9.Eigen antwoord
- 10.De piek komt later en is veel minder hoog omdat er veel minder mensen tegelijk besmet worden waardoor anderen al genezen zijn en immuun zijn.
- 11.Eigen antwoord
- 12.Eigen antwoord
- 13.Op dag 40 zijn er meer doden bij de Britse variant dan bij de originele variant. Dit komt omdat het aantal doden een percentage is. Stel dat 2% van de zieke mensen overlijdt aan Covid-19. Dan is dat 2% van het aantal zieke mensen. Bij de Britse variant zijn er veel meer zieken en dus is 2% van het aantal zieken automatisch veel hoger.
- 14.Eigen antwoord
- 15.Het aantal besmettingen is nog veel lager en de piek komt nog veel later.
- 16.Eigen antwoord

17. Verschil in besmettingsgraad op verschillende leeftijdscategorieën
Klimaat invloeden op de besmettingsgraad van het virus
Bevolkingsdichtheid

Verdere informatie:

Bron:

- Gebaseerd op het practicum ebola van CMA-science.

EVOLUTIEKIT

Introductie:

Als je om je heen kijkt, zie je een grote variatie aan levensvormen.

Bomen, paddestoelen, muggen en allerlei tussenvormen bevolken de wereld al miljoenen jaren.

Vanaf de vroegste geschiedenis rangschikt de mens deze levensvormen in groepen.

Meestal was het criterium voor zo'n indeling uiterlijk of functie – denk hierbij aan de walvissen die lange tijd bij de vissen werden ingedeeld of het kopje 'vee' dat een groep door de mens gecultiveerde dieren omvat.

In de evolutiebiologie worden organismen ingedeeld op basis van onderlinge verwantschap. Op die manier maak je een schema waarmee je de evolutie van organismen in kaart brengt. Dat vakgebied noemen we **systematiek**; in dit practicum ga je zelf systematiek bedrijven. Het is belangrijk dat je de stof over evolutie uit je leerboek hebt gelezen voordat je aan het practicum begint. Belangrijke termen staan vet gedrukt.

Bomen

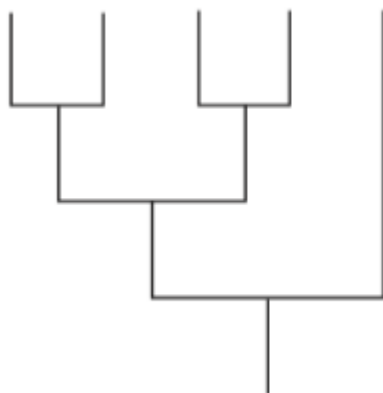
Een **cladogram** (ook wel boom of stamboom) is een weergave van de systematische indeling van organismen op grond van onderlinge verwantschap.

Een cladogram is hiermee dus feitelijk een stamboom van het ontstaan van organismen. Net als in een stamboom van je familie kun je in een cladogram aflezen welke organismen aan elkaar verwant zijn en hoe.

1. *Een cladogram verschilt op belangrijke punten van een familiestamboom. Noem twee van deze punten.*

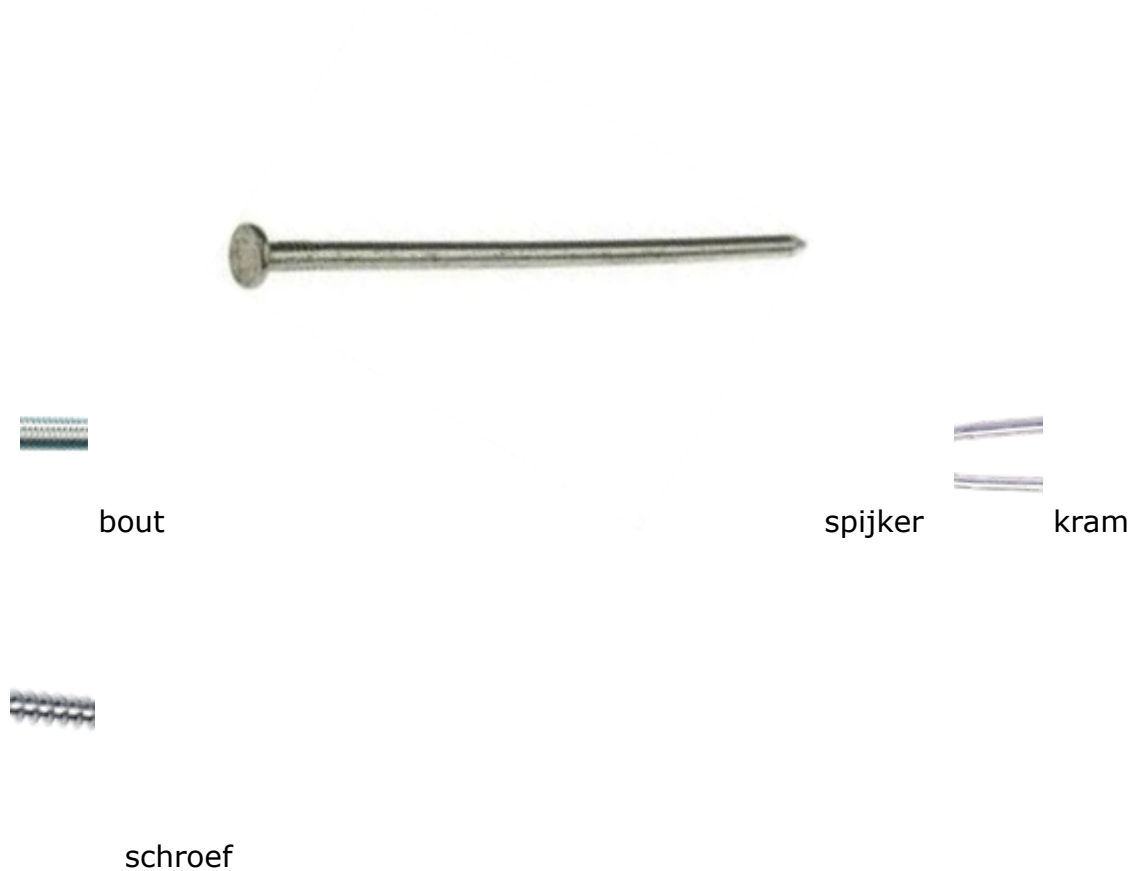
Er zijn verschillende manieren om een cladogram te tekenen (zie figuur hieronder).

De linker van de twee hieronder heb je vast eerder gezien. In dit practicum ga je met je groepje een cladogram zoals de rechter tekenen. Jullie gaan hiermee schematisch de verwantschappen aangeven binnen een groep fictieve organismen: de ijzerwaren. Met dit practicum willen we je laten zien hoe je een hypothese vormt over de evolutie van een bepaalde groep. Het zal duidelijk worden dat er over elke indeling veel discussie mogelijk is.



IJzerwaren

Om eenvoudig met de systematiek te beginnen, concentreren we ons eerst op een familie van vier ijzerwaren: een schroef, een bout, een spijker en een kram. Jullie gaan nu deze vier organismen rangschikken naar verwantschap.



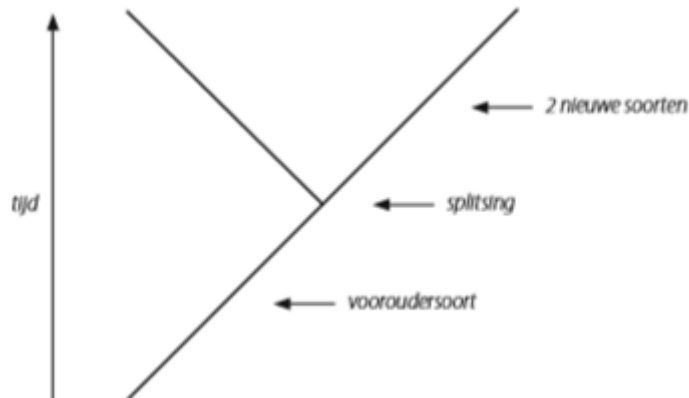
2. *Bedenk hoe deze 4 ijzerwaren verwant zijn en teken een boom om jullie hypothese weer te geven. Op een splitsing mag één tak alleen splitsen in twee nieuwe takken, niet in drie. Elk stuk ijzer komt aan het uiteinde van een tak.*

Groeperen

Er is een goede kans dat de boom die je getekend hebt, juist is. Misschien heb je ijzerwaren die op elkaar leken gegroepeerd. Dat is goed. In feite keek je, bewust of onbewust, naar de toestand van een aantal kenmerken: had het organisme wel of geen schroefdraad? Was het uiteinde puntig of stomp? Je nam ijzerwaren samen die de meeste eigenschappen gemeen hadden. In de biologie wordt op dezelfde manier gekeken naar **kenmerken**. Zo geldt de afwezigheid van een staart als criterium om alle mensapen en gibbons samen te nemen in één evolutionaire groep en worden bloemplanten in twee groepen ingedeeld op grond van het aantal zaadlobben dat een plant heeft.

Door in te delen op grond van kenmerken, maak je een hypothese over de evolutionaire geschiedenis van de groep waarnaar je kijkt. Je beweert met het plaatsen van twee soorten in één groep in feite iets over de **meest recente gemeenschappelijke voorouder** van die soorten – dat wil zeggen dat die vooroudersoort ooit in tweeën is gesplitst. Direct na deze splitsing zijn de twee nieuwe soorten iedere een eigen evolutionaire weg ingeslagen en hebben ze zich

verder onafhankelijk van elkaar ontwikkeld. De vooroudersoort heeft dan dus opgehouden te bestaan (figuur hieronder).



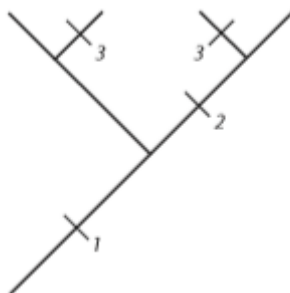
Ter illustratie (volg het verhaal in je eigen boom): heb je de bout en de schroef met zijn tweeën in één groep geplaatst? Dan beweer je dat in hun meest recente gemeenschappelijke voorouder schroefdraad is ontstaan nádat deze voorouder was gescheiden van de voorouders van spijker en kram.

Zo'n verandering van kenmerk (bv. schroefdraad niet => schroefdraad wel) moet je aangeven in het cladogram. In dit practicum doe je dat met een klein dwarsstreepje in de tak waar de verandering plaatsvindt.

3. Geef in je eigen cladogram met dwarsstreepjes aan waar kenmerken van toestand veranderd zijn. Maak een lijst met kenmerken en nummer ze; voorzie de dwarsstreepjes die je net gezet hebt, van het bijbehorende kenmerknummer.

Eenvoudig = goed

Je kunt aan de hand van één set kenmerken altijd meerdere bomen tekenen. Meestal verschillende die bomen in het aantal streepjes dat erin staat; als er veel streepjes in een cladogram staan, betekent dat dat er veel veranderingen van kenmerk zijn opgetreden. Vaak zie je in zo'n boom dat bepaalde eigenschappen op twee verschillende plaatsen ontstaan. Dit twee keer ontstaan van een eigenschap heet **analoge evolutie**. Een goed voorbeeld hiervan is de aanwezigheid van vleugels in evolutionair nauwelijks verwante organismen als vogels en insecten. Zie de figuur hieronder voor analoge evolutie van kenmerk 3.



We gaan er in de evolutiebiologie (zoals altijd in de wetenschap) vanuit dat de eenvoudigste verklaring de beste is. Aangezien het waarschijnlijker is dat een eigenschap één keer ontstaat dan dat analoge evolutie optreedt, is een boom beter naarmate hij minder streepjes bevat. Het **zuinigste** cladogram is de beste.

4. Noem een voorbeeld van analoge evolutie.

5. *Geeft jullie boom gevallen van analoge evolutie weer?*
6. *Kan het cladogram dat je getekend hebt nog eenvoudiger, of is het op grond van de informatie die je hebt het zuinigst mogelijke?*
7. *Construeer het zuinigste cladogram van de vier ijzerwaren, als je dat nog niet had gedaan.*
8. *Construeer het volgens jou zuinigste cladogram van de 15 ijzerwaren die je hebt gekregen (inclusief de vier die je al in de vorige opdracht hebt gebruikt). Doe dit op een groot vel papier en vergeet niet de veranderingen van de kenmerkstoestanden aan te geven.*

LET OP: alle ijzerwaren staan voor soorten die nu nog bestaan. Uitgestorven soorten zitten er niet bij. Zorg dus in elk geval dat ze allemaal bovenaan het cladogram, aan het eind van een tak terechtkomen. Dat gaat het beste als je eerst de ijzerwaren groepeert tot 'families' voor je aan een eerste boom gaat beginnen.

De ijzerwaren

Normaal gesproken voer je dit practicum op school uit met echte ijzerwaren. Aangezien jullie nu thuis zitten moet je het met plaatjes zien te redden. Hieronder zie je alle ijzerwaren die in het cladogram moeten komen. Je mag ze uitprinten en uitknippen, maar je mag ze ook natekenen.



Verdere informatie:

Bron:

De evolutiekit is gebaseerd op een bestaande kit met moertjes en schroefjes, boutjes etc. waarvan ze een cladogram moeten maken. Ik heb deze onderdelen als plaatjes toegevoegd waardoor ze het thuis kunnen maken. Of ze duiken de schuur in om de onderdelen te zoeken, of ze doen het vanaf de plaatjes.

Natuurlijke indicatoren.

Probeer met huis, tuin en keukenproducten het concentratieverschil in huishoud- en schoonmaakzijn aan te tonen.

Inleiding:

Er zijn in de natuur meerdere stoffen, producten te vinden, die van kleur veranderen, bij een andere pH (=zuurgraad)

Een heel bekend voorbeeld is de hortensia, waarvan ze vertellen, dat die als hij in zure grond is geplaatst in een andere kleur bloeit, dan wanneer hij in neutrale grond staat.

Maar er zijn meer voorbeelden bekend, bij scheikunde gebruiken we heel vaak rode koolsap om de zuurgraad te herkennen.

Onderzoeksvraag:

Bepaal met behulp van in de natuur voorkomende plantaardige materialen, de concentratieverhouding in huishoud- of natuurazijn, en schoonmaakazijn.

Apparatuur en materiaal:

- Een paar glazen potjes, smal
- Iets waarmee je druppelsgewijs ammonia kunt toevoegen (b.v. medicijnflesje)
- Een keukenweegschaal
- Eventueel koffiefilters
- Huishoud- of natuurazijn
- Schoonmaakazijn.
- Ammonia
- Meerdere gekleurde natuurproducten.

Toa aanwijzingen en veiligheid:

Omdat deze proef uitgevoerd wordt met huis, tuin en keukenmateriaal zijn er geen speciale veiligheidsmaatregelen, die doorgevoerd moeten worden.

Bedenk dat ammoniak vluchtig is. Het ammoniakgehalte in je huishoudammonia zal dus snel teruglopen, als je dit in een open vat laat staan.

Procedure:

A. Begin met het in oplossing brengen van de kleurstoffen uit de verschillende producten. Vaak volstaat het om de bessen te prakken en de bloemblaadjes flink te kneuzen en dit te mengen met een beetje water. Goed mengen en de vaste delen laten bezinken. Rode kool moet je fijnsnijden en even koken. Om vaste delen kwijt te raken kun je alle mengsels door een koffiefilter schenken.

B. De volgende stap is om deze gekleurde extracten te mengen met een paar druppels azijn. Dit vergelijk je het zuivere extract en extract gemengd met een paar druppels ammonia. Kijk goed welk product een scherpe kleurverandering heeft bij het toevoegen van een druppel zuur(azijn) of loog(ammonia).

Opdracht:

Laat in een duidelijk overzicht b.v. met behulp van een foto zien, wat het effect is van het toevoegen van zuur(azijn) en base(ammonia) aan een gekleurde oplossing van de verschillende producten.

1. Maak op basis van dit overzicht een keuze voor één product. Leg uit waarom.

C. De volgende stap is een eenvoudige titratie.

- Meet ongeveer 20 gram huishoudazijn af in een glazen potje. Noteer de massa.
- Voeg voldoende kleurstof toe.
- Voeg druppelsgewijs ammonia toe, tot een duidelijke kleuromslag.
- Noteer in een overzichtelijke tabel hoeveel gram ammonia je toegevoegd hebt.
- Herhaal nummer 1 t/m 4 met de schoonmaakazijn.
- Voer beide experimenten meerdere keren uit, zodat je een gemiddeld gebruik per gram azijn kunt berekenen.

Vragen:

2. De bij A uitgevoerde scheidingsmethode is een extractie. Op basis van welke eigenschap is deze scheidingsmethode gebaseerd?
3. Noteer de reactievergelijking die plaatsvindt tussen azijnzuur en ammonia.
4. Is dit een aflopende reactie?
5. Hoeveel ammonia is er nodig voor 1 gram huishoudazijn en hoeveel voor 1 gram schoonmaakazijn.
6. Er wordt bij 6 gezegd, dat je beide experimenten meerdere keren uit moet voeren. Waarom?
7. Wat is volgens jou de verhouding tussen het azijnzuurgehalte in huishoudazijn en de schoonmaakazijn.
8. Zoek op internet naar de juiste gehalten voor de verschillende soorten azijn.

Docent aanwijzingen:

Met behulp van demiwater heb ik een extract gemaakt van verschillende natuurlijke producten met een rode kleur.

Hiervan heb ik 3 druppels opgebracht op een druppelplaat, bij de eerste 1 druppel 0,1 M HCl en bij de laatste 1 druppel 0,1 M NaOH.

	+ 1 dr. 0,1 M HCl	neutraal	+ 1 dr. 0,1 M NaOH
Zwarte bes	rood	rood	Geel
Rode bes	oranjerood	rood	Rose
Framboos	rood	rood	Rose
Aardbei	oranje	Oranje/rood	Kleurloos
Braam	rood	rood	Groen/blauw
Roos	rose	kleurloos	geel
Cranberrie	rood	rood	geel



Antwoorden:

1. De beste resultaten heb ik gekregen bij de extracten van een rode roos en met het extract van de braam.
2. Extractie vindt plaats door het verschil in oplosbaarheid.
3. $\text{CH}_3\text{COOH (aq)} + \text{NH}_3\text{(aq)} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- \text{(aq)} + \text{NH}_4^+ \text{(aq)}$
4. Het is een reactie tussen een zwak zuur en een zwakke base. Dit is een evenwichtsreactie.
5. Theoretisch zou er 2 tot 3 keer zoveel ammonia nodig zijn om 1 gram schoonmaakazijn te neutraliseren, als om 1 gram natuurazijn te neutraliseren. In de praktijk, kom je niet verder dan 1 : 1,7. Er is een soort schoonmaakazijn, die op de verpakking aangeeft, dat het 7 % azijnzuur bevat.
6. Een titratie wordt altijd uitgevoerd in duplo. Maar omdat deze proef wordt uitgevoerd met huis, tuin en keukenmateriaal is meerder keren uitvoeren ook goed om tot een beter gemiddelde te komen.

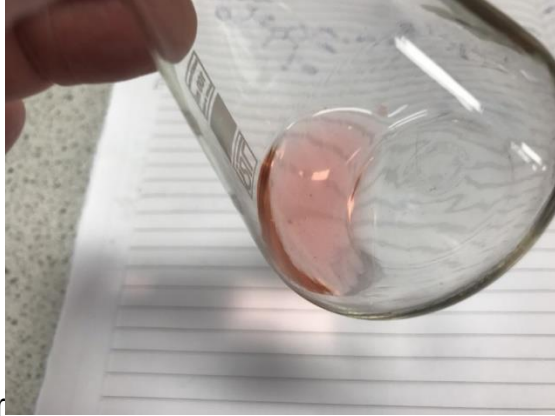
Schoonmaakazijn is een reinigingsmiddel op basis van ongeveer 8 tot 15 % synthetisch geproduceerd **azijnzuur**. Dat is twee tot driemaal zoveel als gewone tafelaazijn bevat. **Schoonmaakazijn** wordt gebruikt om vetten te verwijderen en om kalkaanslag op te lossen. ...

[Schoonmaakazijn - Wikipedia](#)

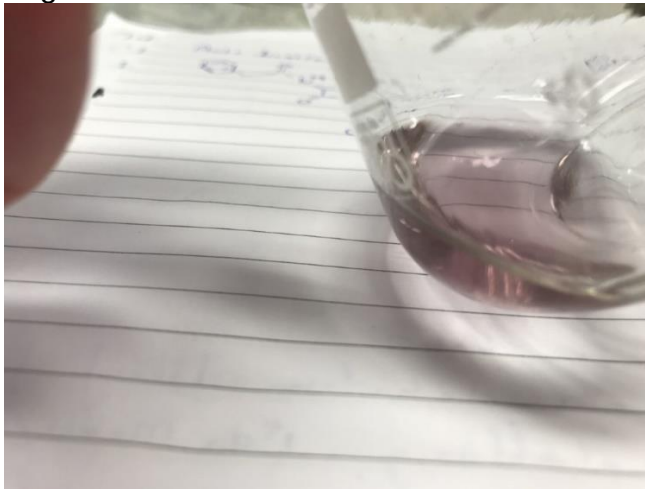
Azijn en de wet

In het Warenwetbesluit Gereserveerde aanduidingen van 24 maart 1998 staan de eisen die de wet stelt aan producten die de naam 'azijn' mogen voeren. In [artikel 3](#) staat: "De aanduiding azijn mag uitsluitend worden gebezigd voor een vloeibare waar die azijnzuur als kenmerkend bestanddeel bevat, met dien verstande dat het gehalte aan azijnzuur van de waar ten minste 4 gram per 100 ml bedraagt." Aan deze eis voldoet elke natuurazijn. De zuurtegraad van natuurazijn in Nederland is daarom veelal 4% (wat betekent 4% azijn en 96% water).

Kleuren bij de uitvoering met braam als indicator



beginkleur



Tussenkleur



Eindkleur

Thuisexperimenten met Baking Soda (voor 3H/V)

Inleiding:

Baking Soda wordt steeds populairder. Heel veel eigenschappen worden toegeschreven aan dit 'wonder'poeder. Een aantal toepassingen van dit poeder zijn: het rijzen van deeg, schoonmaakmiddel en het kan helpen bij allerlei lichamelijke kwaaltjes. Baking Soda wordt ook nog wel eens 'zuiveringszout' genoemd. Het is de bedoeling dat jullie wat proefjes gaan doen om te zien wat je o.a. met dit poeder kunt doen.

Niet iedereen heeft Baking Soda in huis. In bakpoeder zit ook o.a. baking soda en je kan dit daarom ook goed gebruiken.



Apparatuur en materiaal:

- Baking Soda of bakpoeder
- Huishoudazijn/schoonmaakazijn
- Theelepel/eetlepel
- Hoog glas (bijvoorbeeld een longdrinkglas)
- Klein flesje (bijv. Klein Petflesje of koffiemelkflesje)
- Ballon
- Waxinelichtje in klein glaasje
- Lucifers/aansteker



TOA-aanwijzing en veiligheid:

De volgorde van de experimenten kan ook in een andere volgorde uitgevoerd worden bv: Experiment 2, 3 en tot slotte experiment 1.

Het experiment kan in principe ook met soda uitgevoerd worden.

Experiment 1:

- Doe een theelepel Baking Soda/bakpoeder in een hoog glas. Giet hier een laagje azijn in.

Wat zijn je waarnemingen?

Kijk goed wat er voor, tijdens en na het uitvoeren gebeurt.

Noteer alle waarnemingen.

Probeer een reactievergelijking op te stellen van het experiment wat je net hebt uitgevoerd.

Ga eerst na wat de formule van Baking Soda is.

- Waarschijnlijk ligt er na de reactie een laagje poeder op de bodem, voeg nogmaals een scheut azijn toe.

Kijk opnieuw goed wat er gebeurt, voor, tijdens en na het uitvoeren. Noteer je waarnemingen.

Wat zie je dan? Kun je dit verklaren?

Experiment 2:

- Doe een eetlepel Baking Soda/bakpoeder in een ballon. Gebruik een stukje papier om een trechtertje te maken om het poeder in de ballon te gieten.
- Vul het flesje met een flinke laag azijn. Doe de ballon op het flesje en houd de ballon omhoog zodat de poeder in de vloeistof valt.
- Kijk goed wat er gebeurt tijdens de uitvoering. Noteer je waarnemingen.
- Verklaar de resultaten.

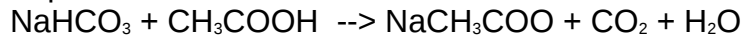
Experiment 3:

- Steek het waxinelichtje aan en zet het in een laag glaasje.
- Maak het glas uit experiment 1 schoon en herhaal dit experiment. Voeg nu een kleine eetlepel Baking Soda/bakpoeder in het glas en voeg daar een klein laagje azijn aan toe. Laat het glas staan totdat er geen reactie meer plaats vindt.
- Pak het glas voorzichtig op en schenk de 'de luchtlaag', die boven de vloeistof van het eerste glas hangt, in het glaasje met het waxinelichtje. Kijk uit dat je geen vloeistof meegiet.
- Kijk goed wat er gebeurt tijdens de uitvoering. Noteer je waarnemingen.
- Kan je de resultaten verklaren?

Docentaanwijzingen:

Antwoorden:

Experiment 1:



Het bakpoeder is in overmaat, zodra er weer meer zuur wordt toegevoegd gaat de reactie weer opnieuw beginnen.

Experiment 2:

Uit een vaste stof en een vloeistof ontstaat een gas (CO_2). Een gas neemt veel meer ruimte in dan een vaste stof of een vloeistof.

Experiment 3:

Boven de vloeistof in het glas bevindt zich een laag CO_2 , een gas wat zwaarder is dan lucht.

Het waxinelichtje brandt omdat er zuurstof in de lucht aanwezig is. Door de CO_2 -laag uit te gieten over het brandende waxinelichtje dooft het waxinelichtje omdat het waxinelichtje tijdelijk afgesloten wordt van zuurstof uit de lucht.

Waarnemingen en resultaten:

Bakpoeder is een wit poeder. Azijn is een heldere kleurloze vloeistof met een scherpe geur.

Tijdens de uitvoering gaan het witte poeder met de azijn bruisen. Dit bruisen duidt erop dat er een gas ontstaat. Het bekerglas wordt koud.

Na de reactie is de hoeveelheid poeder minder of helemaal weg. De vloeistof is na de reactie nog steeds helder en kleurloos. Wanneer er nog poeder op de bodem ligt start de reactie opnieuw wanneer er weer azijn wordt toegevoegd.

Formules:

Bakpoeder/Natriumbicarbonaat: NaHCO_3

Azijn: H^+ (leerlingen kennen nog geen H^+) of CH_3COOH

Practicum: Thuis slootwater zuiveren



Ik heb een heel leuk proefje voor je. Je gaat bij dit proefje vies water schoonmaken.

Introductie:

Je kunt drie dagen zonder water. Maar als het erg heet is, kun je al na een halve dag uitdrogen. In een noodsituatie moet je water uit een sloot drinken. Met een leeg waterflesje, zand en houtskool kun je zelf slootwater zuiveren.

Bij dit practicum zuiver je thuis het slootwater uit je buurt.

Lesorganisatie:

Dit practicum voer je thuis uit met materialen die je in huis hebt of op een makkelijke manier kunt verkrijgen.

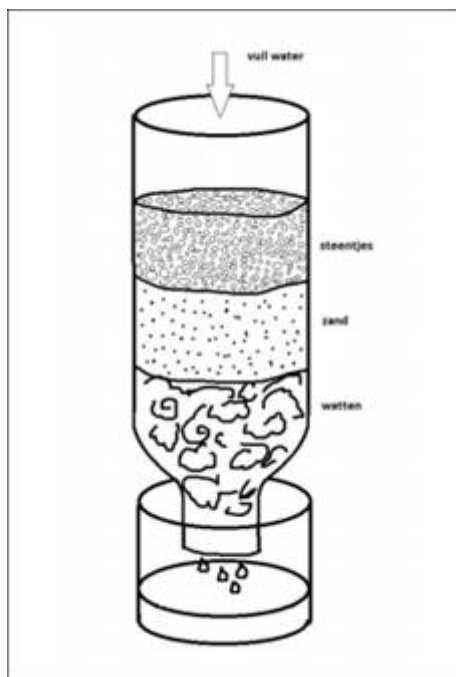
Apparatuur en materiaal:

- Slootwater met vaste deeltjes (zand en blaadjes) uit een sloot in de buurt van je huis
- Emmer om slootwater uit de sloot te halen
- Lege plastic frisdrankfles
- Schaar of mes
- 2 glazen potten (jampotten)
- Watten
- Steentjes of kiezels
- Wit zand (bijvoorbeeld uit zandbak)
- Houtskool (fijn maken) of norit
- Trechter met watten
- (Oude) pan
- Fornuis
- Lepel
- Theelepel

Toa aanwijzingen en veiligheid:

Dit practicum kan thuis uitgevoerd worden en daarbij hoeft geen labjas of veiligheidsbril gedragen te worden.

Procedure:



Waterfilter maken:

1. Snijd of knip de bodem van de frisdrankfles af, zie plaatje.
2. Zet de fles met de dop naar beneden.
3. Doe vervolgens een prop watten in de hals van de fles.
4. Schep met een lepel een laagje zand op de watten.
5. Schep daarna met een lepel een laagje steentjes op het zand.
6. Haal de dop van de fles en zet deze op de kop in een glazen pot, zie tekening.

Je waterfilter is nu klaar.

Zuiveren:

7. Haal het slootwater uit een sloot in de buurt van je huis. Gebruik hierbij een emmer. Haal de emmer hierbij goed door het slootwater zodat je ook zand en blaadjes in je emmer krijgt.
8. Laat het slootwater een paar minuten staan, zodat de vaste deeltjes naar de bodem zinken.
9. Doe een klein beetje van dit slootwater in een glaasje en bewaar dit om te vergelijken.
10. Giet een deel van het slootwater over het zelfgemaakte waterfilter en vang het op in een bakje of glazen pot.
11. Doe een klein beetje van dit gefilterde water (filtraat) in een glaasje en bewaar dit om te vergelijken.
12. Voeg aan het gefilterde water (filtraat) in het bakje of glazen pot een theelepel houtskool of norit toe.
13. Meng dit filtraat goed met houtskool of norit door met een lepel te roeren.

14. Giet na een paar minuten dit filtraat met houtskool over een trechter met watten.

Dit filtraat (gefiltreerde water) giet je over in een (oude) pan en een klein gedeelte bewaar je in een glaasje om te vergelijken.

Zet de pan met het filtraat op het fornuis en laat enkele minuten koken.

Laat het water afkoelen doe dit in een glaasje.

Vergelijk de glaasjes met elkaar en schrijf je waarnemingen op.

Vragen bij de proef:

1. Bij de zuivering van het slootwater voeg je houtskool of norit toe. Waarom voeg je houtskool toe?
2. Hoe heet deze scheidingsmethode?
3. Wat is de reden dat je gaat filtreren over zand en steentjes?
4. Waarom ga je het water koken?
5. Welke stap zou je nog kunnen uitvoeren om het water nog meer te zuiveren? Kijk eventueel op de site van het waterschap.

Docentaanwijzingen:

Antwoorden:

1. Met norit of houtskool adsorbeer (verwijder) je geur, kleur, smaakstoffen en een aantal chemische stoffen (niet alles)
2. Adsorberen.
3. Hiermee haal je zwevende deeltjes en de houtskool of norit met geadsorbeerde stoffen uit het slootwater.
4. Met koken haal je virussen en bacteriën uit het water.
5. Desinfecteren met ultraviolette straling, bleekloog, ozon, waterstofperoxide of membraanfiltratie. Ook kun je destilleren om nog meer te zuiveren.