



















Wat zit er in de experimenteerkit ?

In uw experimenteerkit, vindt u:

-  1 fles met 125 mL Iso-Betadine® (zie opmerking hieronder)
-  2 gegradueerde druppeltellers van 5 mL
-  10 wattenstaafjes
-  10 g vitamine C (ascorbinezuur) in poedervorm
-  1 soeplepel witte bonen
-  1 soeplepel maïszetmeel (Maïzena)
-  1 soeplepel aardappelzetmeel
-  2 soeplepel graanzetmeel
-  1 soeplepel rijstzetmeel
-  1 soeplepel rijst
-  2 bruistabletten Javel
-  1 elektrische vliegenmepper
-  2 batterijen AA 1,5 V
-  2 PVC buizen van 40 cm
-  2 PVC buizen van 20 cm
-  5 plooibare rietjes
-  2 elektroden
-  Een kubusvormige capsule uit plastic.

Opmerking:

Science on Stage Belgium kan niet verantwoordelijk worden gesteld voor het oneigenlijk gebruik van de producten die zich in de kit bevinden, noch voor het niet respecteren van veiligheidsnormen en het niet toepassen van de handleiding bij de experimenten.

Verder is het noodzakelijk bij het gebruik van chemische producten, een labojas en veiligheidsbril te dragen, indien nodig aangepaste handschoenen en onder een trekkast te werken. Tot slot is het verboden de producten, volgens de normen geldend in laboratoria, weg te gieten via een gootsteen (spoelbak).

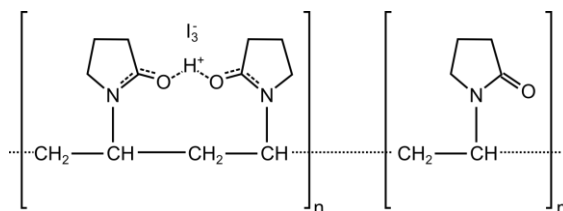
Gelieve de geldende wetgeving hierover te respecteren.

Ideeën om experimenten uit te voeren met het materiaal uit de kit.

Gebruik van Iso-Bétadine®

Volgens de beschrijving en met toelating van Josep Corominas (Spanje)

Iso-Betadine® (**polyvidon-jood**) is een chemisch complex van jood en polyvinylpyrrolidon, in water oplosbaar.



De volgende experimenten vragen het gebruik van een oplossing van Iso-Betadine®:

Uit het lab:



- 1 beker of glas van 100 mL
- 1 gegradeerde pipet van 5 mL
- 1 afzuigpeer op propipet
- Gedemineraliseerd water

Werkwijze:

Verdun 2,5 mL Iso-Betadine® met gedemineraliseerd water tot 100 mL in een beker.

Kwaliteit van hesp

Doel van het experiment:

De kwaliteit van verschillende merken hesp of droge worst onderzoeken.

Uit de kit:



- De oplossing van Iso-Betadine®
- Druppeltellers

Meebrengen van thuis (of uit de winkel):



- Dunne schijfjes hesp of droge worst
- Wegwerpborden

Werkwijze:

1. Leg de schijfjes charcuterie op de borden.
2. Breng op elk schijfje enkele druppels Iso-Betadine® oplossing aan, zodat ze nat zijn.
3. Wacht 2-3 minuten.
4. Zie hoe de kleur van het Iso-Betadine® op elk schijfje verandert. De aanwezigheid van zetmeel kan duidelijk worden aangetoond.

Wat je moet weten:

De aanwezigheid van zetmeel in voedsel kan worden aangetoond met dijood doordat er een blauw gekleurd complex wordt gevormd. Het jood wordt hier geleverd door het Iso-Betadine®.

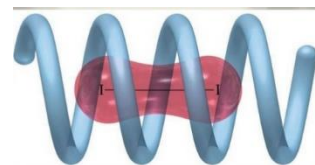
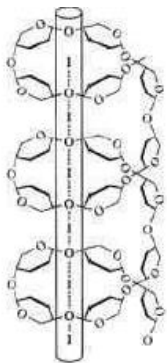
Om over na te denken:

- Vergelijk je waarnemingen met etiketten op de verpakking.
- Vergelijk de prijs van de verschillende stalen (per 100 g) met de resultaten die je bekomen hebt.

Uitleg:

Het dijood van Iso-Betadine® vormt met de zetmeelketens een complex waar de jodide-ionen in de ketens opgesloten zitten.

Spiraalvormige amyloseketens vormen een blauw complex met dijood.



Meer uitleg in het Spaans blz. 34 et 35 : <https://www.slideshare.net/BetzyValeriaCuetoHua/carbohidratos-bioquimica>
of in het Frans : <http://www.didier-pol.net/Zamidon.htm>

Geheim bericht

Doel van het experiment:

Een voorbeeld van een redoxreactie.

Uit de kit



Oplossing van Iso-Betadine®
Een mespunt vitamine C
2 Wattenstaafje

Van thuis meebrengen:



1 blad wit papier
Half glas leidingwater
Lepel

Vorbereiding:

Los vitamine C op in een half glas water.

Werkwijze:

1. Bevochtig het wattenstaafje met de oplossing van vitamine C. Breng op het papier een teken aan (schrijf een woord, maak een tekening). Je zal niks zien.
2. Laat opdrogen.
3. Bevochtig een ander wattenstaafje met Iso-Betadine® en wrijf over het oppervlak waar je eerder het teken aanbracht. Het teken wordt zichtbaar.

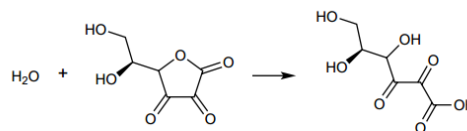
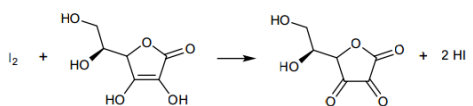
Opmerking:

Als het papier droog is zie je de boodschap natuurlijk niet meer.

Het is op het bericht dat de diode zal verkleuren (in ion-jodide).

Je wrijft met het staafje dus over en in de ruime omgeving van de boodschap; deze zal verkleuren en zichtbaar worden.

Wat je moet weten: Tussen dijood en vitamine C (ascorbinezuur) treedt een redoxreactie op. Ascorbinezuur is de reductor (antioxydant) en reduceert het dijood tot kleurloze jodide-ionen.



Drink water, geen alcohol

Doel van het experiment:

Een verkenning van de magische chemie.

Uit de kit:



1 spatelpunt vitamine C
Iso-Betadine®

Van thuis meebrengen:



- 2 glazen uit kleurloos en helder glas
- Leidingwater

Werkwijze:

1. Breng een mespunt vitamine C op de bodem van het glas.
2. Vul het andere glas met water en voeg enkele druppels Iso-Betadine® toe : de oplossing wordt lichtbruin (cognac, whisky,...).
Doe deze bewerking zonder dat het publiek het ziet !
3. Toon dit glas en vertel het publiek dat je deze cognac zal omtoveren in water.
4. Voeg de oplossing van vitamine C toe : de oplossing wordt kleurloos.

Wat je moet weten:

Zie hierboven.

Waar is de vitamine C gebleven?

Doel van het experiment:

Aantonen dat koken in water de concentratie van nutriënten in voeding daalt.

Uit de kit:



- 10 witte bonen
- Oplossing van Iso-Betadine®
- 1 pipet

Uit het lab:



- 1 Pyrex beker
- 1 maatcilinder van 50 mL
- 1 pipet
- Leidingwater
- Warmtebron

Werkwijze:

1. Kook in de beker gedurende 2 min. tien bonen in 30 mL water. Laat afkoelen.
2. Haal de bonen uit het water. Bewaar het water.
3. Voeg druppelsgewijs de Iso-Betadine® oplossing toe.
4. Kijk naar het kookwater : de eerste druppels ontkleuren, de andere kleuren purper.

Wat je moet weten:

Vitamine C is uit de bonen in het water terecht gekomen. In de bonen zit nu minder vitamine C. Er zit nu vitamine C in het water dat het dijood uit Iso-Betadine® reduceert tot kleurloos jodide. Als al het vitamine C gereduceerd is, ontstaat met het zetmeel uit de bonen en het Iso-Betadine® purperen kleur.

Om over na te denken:

Gebeurt hetzelfde met andere voedingsmiddelen zoals granen of wortelen?

Vlekken van Iso-Betadine®

Doel van het experiment:

Hoe vlekken van Iso-Betadine® verwijderen?

Uit de kit:



Iso-Betadine®

Vitamine C (in poeder vorm)

1 pipet

Van thuis meebrengen:



Doekje

Leidingwater

Werkwijze:

1. Maak een vlek van Iso-Betadine® op het doekje, en laat het opdrogen.
2. Breng poedervormig vitamine C op het doekje met een beetje water en wrijf lichtjes.
3. De vlek verdwijnt dadelijk.

Wat je moet weten:

Er gebeurt hier een redoxreactie tussen dijood en vitamine C.

Zie voorafgaande uitleg.

Om verder te gaan:

Het zou interessant zijn om de trucjes van grootmoeder 's tijd te ontdekken, om vlekken te verwijderen.

Je kan op verschillende doekjes vlekken maken van tomaten, kurkuma, gras en proberen de vlekken te verwijderen met vitamine C, javelwater, ammoniak, aceton, White spirit, ethanol, enz.

Om over na te denken:

In de reclamespots zie je Iso-Betadine® verdwijnen in het water met was. Is dit zo verbazingwekkend als het lijkt? Wat zou jij doen?

Opmerking:

Wasmiddelen hebben een complexe samenstelling. Ze bevatten reductoren zoals natriumthiosulfaat of natriumsulfiet.

Daarnaast natuurlijk ook detergenten (tensioactieve stoffen), complexvormers, enzymen, alkalische verbindingen, bewaarmiddelen, geurstoffen, polycarboxylaten, vulstoffen, optische witmakers, bleekmiddelen, fosfaten, ...

Waar is het zetmeel naar toe ?

Doel van het experiment:

Het belang van het wassen van rijst aantonen in de Oosterse keuken.

Uit de kit:



Rijst

1 pipet

Oplossing van Iso-Betadine®



Van thuis meebrengen:



1 klein vergiet

Uit het lab:



Leidingwater



1 klein recipiënt (horlogeglas bijv.)



1 kleine beker of glas

Werkwijze:

1. Doe 4 of 5 rijstkorrels in het recipiënt en laat er enkele druppels Iso-Betadine® op vallen.
2. Schud een 12 tal rijstkorrels in de beker en was het 7 à 8 keer met water. Bewaar eventueel het water van de eerste wasbeurten.
3. Voeg enkele druppels Iso-Betadine® toe aan de gewassen korrels.
4. Vergelijk de kleur van de gewassen met de niet gewassen (droge) korrels.

Vaststelling:

De gewassen korrels nemen een veel minder blauwe kleur aan dan de ongewassen korrels.

Om over na te denken:

Hoe verklaar je dit kleurverschil?

Waar is het zetmeel gebleven?

Welke rol speelt het zetmeel?

Meer weten:

Onderzoek of het waswater zetmeel bevat. Wat besluit je?

Een originele stempel

Een **zegel** is een afdruk om de authenticiteit van een document of informatie te garanderen.

Deze afdruk wordt gemaakt met een stempel.

Doel van het experiment:

Een stempel maken met een aardappel.

Uit de kit:



Iso-Betadine®

Van thuis meebrengen:



1 grote aardappel



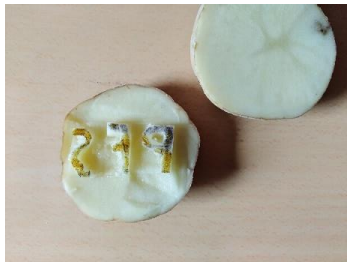
1 mes



1 blad wit papier

Werkwijze:

1. Snij de aardappel in de lengte door.
2. Teken of schrijf op de vlakke zijde wat op je stempel moet komen in spiegelbeeld of spiegelschrift.
3. Snij rond de letters of tekening stukjes appel uit zodat er een reliëf ontstaat. (zie fig.)
4. Breng wat Iso-Betadine® aan op de tekens en druk af op het papier!



De letters PFS (PlayFul Science) in reliëf op een doorgesneden aardappel. Kijk hoe de letters uitgesneden zijn.

Wat je ziet:

Het zetmeel van de aardappel wordt blauw in contact met het Iso-Betadine® en kan dus als inkt gebruikt worden.

Verschillende soorten zetmeel herkennen

Doel van het experiment:

Ontdekken dat verschillende structuren van zetmeel zijn.

Uit de kit:



Oplossing van Iso-Betadine®



Zetmeel van graan, mais, rijst, aardappel

Uit het lab:



Reageerbuisjes met stop



1 maatcilinder van 10 mL



1 rek



1 glasstift



1 spuitfles met gedemineraliseerd water



1 spatel voor elke soort zetmeel

Werkwijze:

1. Doe in de verschillende reageerbuisen één spatelpunt van de verschillende soorten zetmeel (zonder de monsters te verontreinigen: 1 spatel per monster!).
2. Markeer elk van de reageerbuisen zodat je weet welke soort zetmeel in elke buis zit.
3. Giet in elke reageerbuis 10 mL water. Goed schudden.
4. Giet 10 mL zuiver water in een lege reageerbuis. Dit is de zgn. blanco (getuige).
5. Giet 2 à 3 druppels Iso-Betadine® in elke reageerbuis totdat je in een elke reageerbuis een vaste kleur hebt.
6. Vergelijk de kleuren in de verschillende reageerbuisen.



Van links naar rechts : bloem, koren, mais, rijst

Meer weten:


Vele voedingsmiddelen bevatten zetmeel, een polymeer van α -D-glucose. Maar de structuur van het polymeer is niet altijd dezelfde. Moleculen van het polymeer rollen zich spiraalsgewijs op en vormen buizen. Naargelang van de vorm van de spiralen is de kleur met iso-Betadine[®] anders.

Iso-Betadine[®] en licht




Doel van het experiment:

Het effect van licht van verschillende kleur op Iso-Betadine[®] onderzoeken.

Uit de kit:

 Iso-Betadine[®]

Uit het lab of van thuis:

-  1 cuvet voor analyse (eventueel vervangen door een glas)
-  Verschillende lasers : rood ($\lambda = 650$ nm), groen ($\lambda = 532$ nm), blauw of violet ($\lambda = 405$ nm) – Eventueel rode, groen en blauwe kleurenfilters gebruiken en een bron van wit licht zoals de zon of een spot.
-  Afstandsbediening (televisie of andere) en een smartphone of fototoestel.

Werkwijze:

Je gaat de absorptie door dijood van licht van verschillende golflengte onderzoeken.

1. Vul de cuvet (of een klein glas) met een Iso-Bétadine[®] oplossing.
2. Straal het licht van elke laser doorheen de oplossing.
Welke kleuren worden doorgelaten ; welke worden geabsorbeerd ?
3. Indien je niet over lasers beschikt, kun je de oplossing in de cuvet (of het kleine glas) ook bestralen met elk van de gekleurde filters.
4. Beschijn de camera van je smartphone of fototoestel met de afstandsbediening. Je zal een roze gekleurd licht zien dat komt van de elektro luminescente diode van de afstandsbediening.
5. Plaats de cuvet met de Iso-Betadine[®] oplossing tussen de afstandsbediening en de smartphone (of de fototoestel) . Het licht wordt doorgelaten : Iso-Betadine[®] absorbeert geen infrarode stralen.



Figuur 1



Figuur 2



Figuur 3



Figuur 4

Fig 1: licht doorheen een oplossing van Iso-Betadine[®] ; fig. 2 rode filter: licht wordt niet geabsorbeerd; fig. 3: groene filter: licht wordt geabsorbeerd; fig. 4: blauwe filter, licht wordt geabsorbeerd.

Wat je moet weten:

De straal van de afstandsbediening schijnt in het infrarode, dicht bij het rood, maar de golflengtespectrum is breder. Als u de straal van de LED van de afstandsbediening kunt waarnemen, is dit omdat de IR-straal niet wordt geabsorbeerd.

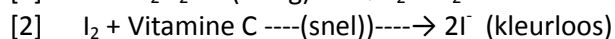
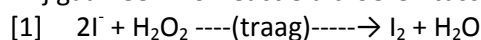
Klokreactie met isoBetadine®

Wat je moet weten:

Twee kleurloze oplossingen worden gemengd en na een tijdje verandert de kleur in zwart. De plotselinge en soms onverwachte verandering geeft deze reacties hun charme en een visueel effect.

De meest bekende klokreactie is die tussen kaliumjodaat (een oxidans) en natriumthiosulfaat (een reductans).

Wij gaan een klokreactie uitvoeren tussen ascorbinezuur en dijood:



In reactie [1] reageren jodide-ionen met waterstofperoxide tot dijood dat met zetmeel een blauw complex vormt, MAAR ...





In reactie [2], reageert vitamine C dadelijk met het dijood uit de eerste reactie waardoor dit het kleurloze jodide vormt. De oplossing blijft dus kleurloos zolang er vitamine C aanwezig is.

Vitamine C zorgt voor het oscillerend effect. Als er geen meer is, wordt de oplossing donkerblauw door het zetmeel. De oplossing van Iso-Betadine® is de bron van dijood.










Doel van het experiment:

Een klokreactie realiseren en het mechanisme ervan begrijpen.

Uit de kit:

-  Pipetten
-  Vitamine C in poeder
-  Iso-Betadine®
-  Zetmeel

Uit het lab:

-  4 bekertjes van 100 mL
-  1 spatel
-  1 maatcilinder van 100 mL
-  1 glazen maatcilinder van 50 mL
-  1 weegschaal
-  1 weegschaaltje
-  1 markeerstift
-  Gedemineraliseerd water
-  Waterstofperoxide 3%

Werkwijze:

1. Los in een beker 1,0 g vitamine C op in 60 mL water.
2. Markeer de beker.
3. Oplossing A: 15 druppels Iso-Betadine® + 12 druppels van de vitamine C-oplossing + 30 mL water.
4. Markeer de beker.
5. Oplossing B: 30 mL waterstofperoxide 3% + een spateltje zetmeel.
6. Markeer de beker.

- Meng beide oplossing (kleurloos).
 - Na ongeveer 2 minuten wordt de oplossing donkerblauw. Een minuut later wordt ze terug kleurloos,...
- De tijden veranderen met de concentratie aan vitamine C (volume van de oplossing) en met de temperatuur.

Om over na te denken:

Waarom verschijnt de blauwe kleur zo laat (Omdat het tijdens de trage reactie gebeurt).

Tijdens de reactie tussen kaliumjodaat en natriumthiosulfaat verschijnt de blauwe kleur plots. Hoe komt dat? (Omdat het tijdens de snelle reactie gebeurt).

Fotosynthese

Zetmeel, licht en chlorofyl




Doel van de experimenten:

De aanwezigheid van zetmeel in een plantaardige cel aantonen.









De aanwezigheid van zetmeel vergelijken bij aan- en afwezigheid van licht.

De aanwezigheid van zetmeel vergelijken bij aan- en afwezigheid van chlorofyl.

Uit de kit:




-  1 pipet in kunststof
-  1 PVC-buis
-  Iso-Bétadine®

Uit het lab:

-  2 pyrex bekers van 250 mL
-  2 horlogeglasjes
-  1 beker van 250 mL
-  2 ovenwanten of tangen
-  1 elektrische verwarmingsplaat
-  1 trekkast
-  1 lange smalle pincet
-  Keukenrol



Producten:

-  Ethanol (H225, P210, P233, P240, P243, P280, P403+235)
-  Gedestilleerd water
-  Tweekleurige klimopbladeren (belicht) (*Hedera helix variegata*)

Werkwijze:

- Een vers geplukt klimopblad oprollen en in de PVC-buis laten glijden (zonder het dieper te duwen) en het zo afschermen van het licht gedurende 24 h.
- Het blad uit de PVC-buis halen en gedurende 15 à 30 seconden in een beker met kokend gedestilleerd water dompelen (om de cellen te vernietigen).
- Het water uitgieten.

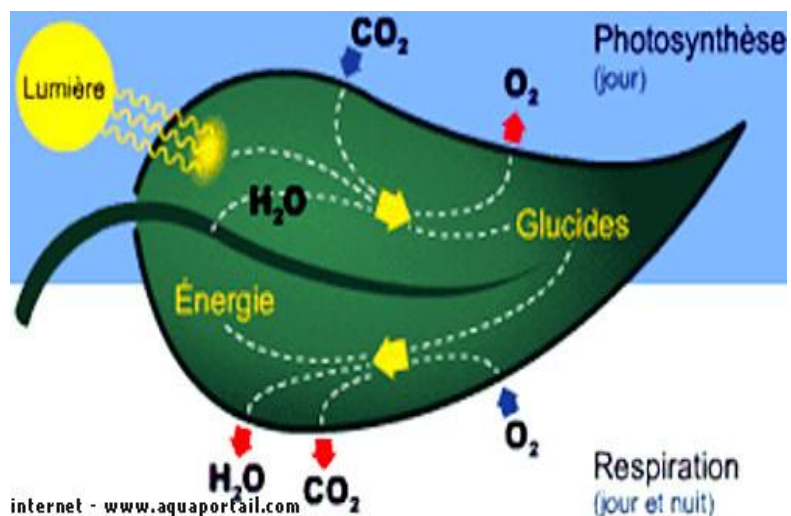
- De laatste werkwijze herhalen, in een tweede beker, met een vers geplukt blad, dat gans de tijd belicht werd.
- In **de zuurkast**: beide bladeren overgieten met ethanol en de twee bekers aan de kook brengen op de verwarmingsplaat (79 °C). Laten koken tot de bladeren ontkleurd zijn.
- Vervolgens de bladeren rehydrateren en de restanten ethanol verwijderen door de bladeren gedurende 15 seconden in koud gedestilleerd water te dompelen.
- De bladeren uit het water halen en ze voorzichtig droogdeppen met keukenpapier. Vervolgens elk blad op een horlogeglas leggen.
- Op elk blad één à twee druppels Iso-Bétadine laten vallen en kijken wat er gebeurt.

Waarnemingen:

De Iso-Bétadine® verkleurt naar paars-zwart op het belichte blad en op de delen die chlorofyl bevatten. De aanwezigheid van zetmeel is een bewijs van de fotosynthese.

Wat je dient te weten:

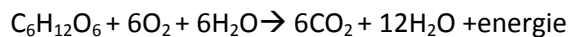
Met behulp van chlorofyl (een groen pigment in plantaardige cellen), wordt lichtenergie gebruikt voor de omzetting van anorganische verbindingen (CO₂ et H₂O) in energierijke organische verbindingen (glucose).



Overdag :





Overdag en 's nachts: celademhaling



Om verder te gaan:

Materiaal:

-  1 gegradueerd reageerbuisje + stop
-  1 paarse laser (405 nm)

Werkwijze:

- De ethanol met de erin opgeloste chlorofyl gieten in een gegradueerde reageerbuis.
- De oplossing belichten met de laser.

Het chlorofyl absorbeert violet licht en zendt licht uit in het rode gebied (fenomeen van fluorescentie).




Aanwezigheid en voortkoming van zetmeel aantonen

Doel van het experiment:

Aantonen dat zetmeel voorkomt in de reserveorganen.

De onderdelen van de plantaardige cel bepalen, waarin zetmeel voorkomt.

Uit de kit:



-  Iso-Bétadine
-  1 Boon
-  Aardappelzetmeel

Uit de lab:

* Materiaal:

-  1 reageerbuis
-  1 reageerbuisrek
-  1 horlogeglas
-  1 microscoop
-  Voorwerpglasjes
-  Dekglasjes
-  1 snijplank
-  1 mes
-  1 scalpel
-  1 spatel

* Producten:

-  Gedestilleerd water
-  Aardappel

Werkwijze:

1. Doe in een reageerbuis een spatel aardappelbloem.
2. Een weinig gedestilleerd water toevoegen en goed mengen (=zetmeelsuspensie).
3. Twee druppels Iso-Bétadine toevoegen. Wat neem je waar en wat kan je hieruit afleiden?

4. De boon in de lengte in twee snijden.
5. De helften in een horlogeglas leggen.
6. Een druppel Iso-Bétadine op elk snijvlak doen. Waarnemen en besluiten.

7. Een frietje uit de aardappelknol snijden.
8. Met een mes wat van de oppervlakte schrapen en opvangen op een voorwerpglasje. Bedekken met een dekglasje en bekijken onder de microscoop.
9. De laatste werkwijze herhalen, maar ditmaal een druppel Iso-Bétadine toevoegen.

10. Een flinterdun schijfje van het uiteinde van het frietje snijden.
11. Op een voorwerpglasje leggen en afdekken met een dekglasje. Bekijken onder de microscoop
12. Deze werkwijze herhalen, maar ditmaal een druppel Iso-Bétadine toevoegen.

Wat je moet weten:

Het verkleuren van de boon toont aan dat deze reserveweefsels moet bevatten, rijk aan zetmeel.

De zetmeelkorrel (amyloplasten) verkleuren ook in aanwezigheid van dijood.

Onder de microscoop kan men met sterke vergroting op de dunste randen van het frietschijfje zwarte korrels waarnemen en met wat geluk zie je hierop ook groeistrepen (werken met het diafragma). Deze tonen aan dat de zetmeelsynthese volgens concentrische lagen verloopt.

Samengevat: zetmeel is een verbinding die vooral voorkomt in reserveorganen, maar men kan ze ook aantreffen in fotosynthetiserende plantenorganen.

De glucose die tijdens de fotosynthese wordt geproduceerd wordt TIJDELIJK opgeslagen onder de vorm van zetmeel in de fotosynthetiserende plantendelen. Dit gebeurt overdag. 's Nachts, wanneer er geen actieve fotosynthese is, wordt het zetmeel afgebroken om de andere organen van koolstof en energie te voorzien.

Het gaat hem hier dus niet om een stabiele zetmeelvorm, zoals degene die wordt opgeslagen in knollen, granen of vruchten. Het bewijs: het blad dat 24 h niet belicht werd, produceert niet langer zetmeel.

Het zetmeel dat moet dienen als reserve wordt geproduceerd door amyloplasten in bepaalde plantendelen (granen, knollen) waar het zich opstapelt gedurende een bepaalde ontwikkelingsfase (bijvoorbeeld de vorming van graankorrels). Vervolgens wordt het dan weer afgebroken in een andere fase (vb. tijdens het kiemingsproces).

Elektrostatica

De volgende experimenten zijn onder meer voorgesteld door Josep Corominas, Philippe Wilock en leden van de commissie Science on Stage Belgium.

Veel van deze experimenten worden ook beschreven in Science Infuse-handleidingen die bij experimentenkits met leerlingenproeven worden geleverd en daarbij maakt men gebruik van een deel van het materiaal.

Wrijven - Laden!

Doel van de proef:

Bestuderen van het effect 'aantrekkingskracht' ontstaan door het wrijven van bepaalde stoffen.

Benodigdheden uit de kit:



1 Plastic staaf van 40 cm



1 Plastic rietje

Benodigdheden uit het labo of van thuis:



Glazen reageerbuis of glazen staaf



Papieren zakdoekjes of keukenpapier



Verschillende kleine en zeer dunne voorwerpen (bvb papiersnippers, stukjes aluminiumfolie, fijne draadjes, stukjes plastic, stukjes piepschuim, stukjes nylon, stukjes hout) van ongeveer één cm²



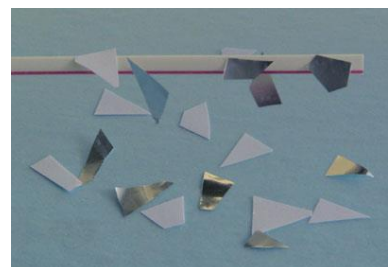
Grotere en zwaardere stukjes van dezelfde stoffen



Een groot blad aluminiumfolie (ongeveer 30cm x 40 cm).

Werkwijze:

1. Verspreid de kleine lichte voorwerpen op een tafel.
2. Wrijf zachtjes met een papieren zakdoekje over de PVC staaf.
3. Nader de lichte voorwerpen met de staaf.
4. Kijk welke lichte voorwerpen aangetrokken worden.



5. Herhaal deze werkwijze (van 1 tot 4) met het gewreven rietje.
6. Herhaal deze werkwijze (van 1 tot 4) met de gewreven glazen staaf of reageerbuis.
7. Herhaal deze werkwijze (van 1 tot 4) maar plaats dan het blad aluminiumfolie onder de voorwerpen.
8. Vergelijk deze verschijnselen als je nu de zwaardere en grotere voorwerpen op de tafel zou leggen.

Denkvraagjes:

Worden alle voorwerpen op dezelfde wijze aangetrokken?

Zijn de reacties van de lichte voorwerpen anders als ze op het blad aluminiumfolie liggen?

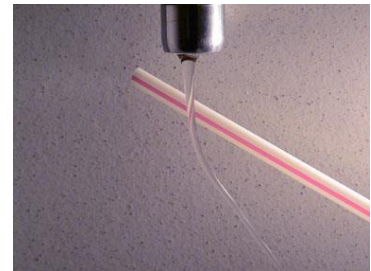
Wat zal er gebeuren als we het aluminiumfolie aanraken?

Kan men ook vloeistoffen aantrekken?

Verdieping:

Laat een dunne waterstraal stromen (gebruik bvb een kraantje om een waterstraal van ongeveer 2 mm te krijgen of gebruik een met water gevulde burette, bevestigd op een statief, met daaronder een opvangbekertje en regel een fijne straal met het kraantje).

Wrijf de PVC staaf of het plastic rietje en nader de waterstraal. (Tip: hou je staaf horizontaal)



Verklaring:

Een gewreven voorwerp is in staat om lichte voorwerpen aan te trekken en om een elektrische lading te dragen.

Dit zijn tribo-elektrische stoffen.

Nog een ideetje:

Wrijf zachtjes op een rietje en plaats het tegen het bord, gebruik dan een ander en plaats het tegen een raam, tegen een muur, tegen een houten of metalen deur, op de rug van een leerling, ...

Het idee is om te laten zien dat de rietjes overal op blijven plakken (zelfs tegen metaal), en dat ze daar ook een tijdje blijven; dat de rietjes de muur of de deur niet aantrekken ... en toch is het niet omdat we niets zien dat er niets is!

Opmerking:

Zorg ervoor dat de staaf je hand niet raakt.


Het is niet zinvol om hevig te wrijven; dat veroorzaakt alleen zweet, maakt de zakdoekjes de staaf en de lucht vochtig.

Interacties tussen geladen voorwerpen.

Doel van de proef:

Bestuderen van de interactie tussen verschillende gewreven voorwerpen.


Benodigdheden uit de kit:

 2 PVC staven van 40 cm

 2 PVC staven van 20 cm

Benodigdheden uit het labo of van thuis:

 Twee glazen reageerbuizen van dezelfde diameter als de PVC-buizen

 Papieren zakdoekjes of keukenpapier

Opmerking:

Alle experimenten iv.m elektrostatica lukken beter als de lucht droog is.
Als de luchtvochtigheid groot is kan men dit verhelpen met een haardroger.

Werkwijze:

1. Plaats de 2 grote PVC-staven op een tafel, parallel aan elkaar, op een afstand van ongeveer 10 cm.
2. Wrijf voorzichtig een kleine PVC-buis met een papieren zakdoekje.
3. Plaats het loodrecht op de 2 grote buizen.
4. Wrijf de tweede kleine PVC-buis.
5. Benader de eerste kleine buis. - Plaats deze buis op de 2 grote parallelle buizen.
6. Verklaar je waarneming.
7. Wrijf voorzichtig een glazen reageerbuis met een papieren zakdoekje en plaats deze tussen de twee kleine PVC-staven.
8. Verklaar je waarneming.
9. Herhaal dit experiment met de gewreven glazen reageerbuisjes en de kleine glazen staafjes.

Denkvraagjes:

Zijn er verschillende interacties waar te nemen wanneer verschillende voorwerpen op dezelfde manier worden ingewreven? Wat kan hier uit worden afgeleid?

Verdieping:

De kleine PVC-buizen kunnen worden vervangen door drankblikjes of PET-flessen. In plaats van ze te wrijven met een zakdoek, kunnen we ook katoen, nylon, ons haar, een konijnenhuid, microfiber, een plastic zak of een biologisch afbreekbare zak van maïs enz. gebruiken. En kijk wat het beste resultaat geeft.


Twee soorten ladingen!

Dit experiment is een variant van het vorige.

Benodigdheden uit de kit :

 Twee rietjes

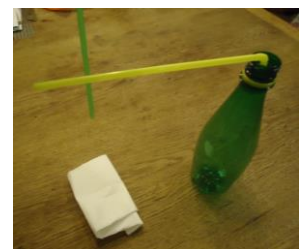
Benodigdheden uit het labo of van thuis :

 Een klein leeg PET flesje

 Papieren zakdoekjes

Werkwijze :

1. Verwijder de dop van de fles.
2. Wrijf een geplooid rietje met een papieren zakdoekje.
3. Plaats de korte zijde van het rietje in de hals van de fles, zodat de lange zijde van het rietje op de rand van de hals rust.
4. Wrijf een tweede rietje en benader het eerste.
5. Kijk wat er gebeurt.
6. Wat gebeurt er als we de afstand tussen de gewreven rietjes variëren?
7. Nader deze keer het rietje op de hals van de fles met het net gebruikte zakdoekje.
8. Kijk wat er gebeurt en vergelijk met # 4.



9. Benader een vinger verticaal in de buurt van het rietje (! De vinger mag het rietje niet raken!).
Wat gebeurt hier?

Verklaring :

Twee, op dezelfde wijze gewreven rietjes, stoten elkaar af.

Het rietje gewreven met een zakdoekje wordt aangetrokken door het zakdoekje.

De ene heeft een lading elektriciteit "verloren"; de andere heeft deze lading "gewonnen".

Historisch gezien onderscheidt Du Fay (1698 - 1739) twee soorten ladingen. Als het voorwerp zich als glas gedraagt, zegt hij dat de lading glasachtig is; als hij zich als barnsteen gedraagt (wat een hars is), zegt hij dat de lading harsachtig is.

Vandaag zeggen we dat er positieve en negatieve ladingen zijn.

Aan de andere kant stoten twee voorwerpen die dezelfde lading dragen elkaar af en twee voorwerpen die tegengestelde lading dragen trekken elkaar aan.

Tijdens het wrijven wordt het kleinste deeltje "aan het buitenoppervlak van het atoom" afgescheurd. Het is het elektron dat volgens afspraak negatief is.

Een lichaam dat elektronen verliest wordt positief; een lichaam dat de elektronen opneemt, wordt negatief.

Het aantrekkings- of afstotings-effect hangt af van de afstand tussen de ladingen. Hoe groter de afstand, hoe kleiner het effect.

Door met de (neutrale) vinger het geladen rietje te naderen, trekt het rietje de ladingen van het tegenovergestelde teken aan en stoot de ladingen van hetzelfde teken af. Dit zijn verder dan de eerste. Het aantrekkings-effect is daarom groter dan het afstotende effect, dus de vinger "trekt het rietje aan".

De elektroscop!

Doel van de proef :

Detecteer het teken van de ladingen van geladen voorwerpen.

Verzamel elektrische ladingen.

Benodigdheden uit de kit :



De PVC staven



De rietjes



Papieren zakdoekjes of keukenpapier

Benodigdheden uit het labo of van thuis:



Een PET-fles(1 l of 1,5 l)



Een cuttermes



Een klein plankje waarvan de afmeting iets groter is dan de diameter van de fles



Een spijker (of een schroef of sterke lijm)



Een groot vel aluminiumpapier (lengte iets groter dan de omtrek van de fles)



5 of 6 stroken aluminiumfolie 1 cm breed, hoogte = rolbreedte (U kan ook strookjes zijdepapier gebruiken).

Voorbereiding :

Knip de onderkant van de PET-fles met behulp van het cuttermes.

Bevestig (door middel van een spijker, of een schroef, of sterke lijm) de dop van de fles op het plankje.

Plak rondom de buitenzijde van de fles de grote strook aluminiumfolie.

Bevestig de 1 cm brede stroken papier evenwijdig met de as van de fles.

Schroef de fles met de strips op de stop.

Werkwijze:

1. Wrijf zachtjes over een PVC-buis en breng deze in het midden van de fles.
2. De stroken papier spreiden uit elkaar: ze dragen dezelfde lading en stoten elkaar af.
3. Wrijf een tweede PVC-buis in en breng deze in de fles. De stroken verspreiden verder uit elkaar.
4. Wrijf een rietje, een glazen staaf, enz.
5. Als de stroken meer uitwijken, is de lading die wordt gedragen door het gewreven voorwerp hetzelfde teken als bij de PVC-fles.
6. Als de stroken dicht bij elkaar komen, is de lading tegengesteld.
7. Wanneer de strips goed uit elkaar staan, plaatst u uw vinger op het aluminium.
8. Alle strookjes vallen.
9. Verwijder vervolgens de PVC-buizen zonder de fles aan te raken. Wacht een beetje ... De strookjes gaan weer uit elkaar.

Elektrostatische vliegenmepper, hoogspanningsgenerator

Bij de volgende handelingen raden we het gebruik van een elektrostatische vliegenmepper aan. Deze werkt met twee 1,5V AA-batterijen.

Aanbeveling: wees voorzichtig bij het gebruik van hoogspanning!

Wat u zeker dient te weten:

Het systeem in de handgreep van de racket wordt aangedreven door twee 1,5 V-batterijen. Een elektronisch apparaat (inclusief diodes en een transformator) kan de spanning verhogen tot meer dan 800 V tot 1000 V.

In open circuit, bestaat er tussen de roosters genaamd elektroden, een elektrisch veld ($E = U / d$).

Als u een hogere spanning wenst te bekomen dan is een van de opties om meer dan 3V te gebruiken, bijvoorbeeld door de batterijen te vervangen door een spanningsgenerator of door een pc-voeding. Zo kan men tot 5 tot 6 V gebruiken, maar best niet meer om niet het risico te lopen om het elektronische systeem te vernietigen. Aan de andere kant is het beter om deze methode niet te veel te gebruiken om het elektronische circuit niet te beschadigen.

Een andere alternatieve manier is om meerdere elektronische vliegenmeppers in serie te plaatsen.

Om dit te maken :



Gebruik een voltmeter (! Deze moet ten minste 10 kV kunnen meten!).

Bepaal de positieve pool en de negatieve pool van de draden die uit de racket komen.

Sluit de schakelaars van de handgrepen parallel aan.

Verbind de draden die uit de raketten komen in serie.


Elektrisch veld zichtbaar maken

Zoals hierboven aangegeven, veroorzaakt de hoge spanning een elektrisch veld tussen de elektroden.

Doel van de proef :

Elektrisch veld zichtbaar maken.


Benodigdheden uit de kit :

 De elektrostatische vliegenmepper (raket)


Benodigdheden uit het labo of van thuis:


 Een ondiep bakje (zoals een petrischaal met een diameter van 8 tot 10 cm)

 Twee stroken aluminiumpapier van 10 cm x 8 cm

 Twee stuks van 8 x 2 cm licht kartonnen verpakking

 Twee elektriciteits snoeren, elk voorzien van twee krokodillenklemmen

 2 tot 3 eetlepels olie

 Een snufje rijst of tarwegriesmeel.

Werkwijze :

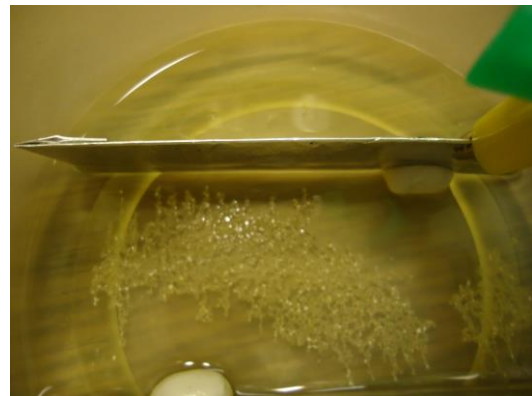
1. Giet de olie in het bakje.
2. Wikkel het aluminium rond de kartonnen stroken om twee elektroden van 8 x 2 cm te maken.
3. Plaats de twee stroken verticaal, 2 cm uit elkaar.
4. Verbind de twee elektroden met gebruik van de krokodillenklemmen met de raket.
5. Bestrooi de olie tussen de elektroden met het rijstgriesmeel (deze moet licht blijven).
6. Zet de raket aan. Wacht ongeveer 2 minuten.



Vaststelling:

Rijstgriesmeelkorrels bewegen langzaam en ze hebben de neiging om de elektrische veldlijnen te volgen, omdat elke griesmeelkorrel een dipool wordt. Het negatieve deel van elke korrel is gericht op de positieve elektrode en omgekeerd.

We kunnen de vorm van de elektroden veranderen (bijv. twee concentrische cirkels, één cirkel en de andere puntvormig, ...)



Steek de spaarlampen aan!

Opmerking:

Een TL- lamp (spaarlamp) bevat kwikdamp (minder dan 2,5 mg per buis). Breek de buis niet zodat het kwik erin blijft zitten.

Doel van de proef :

Ioniseren van een gas.

Benodigdheden uit de kit :

 De elektrostatische vliegenmepper

 Een elektrode

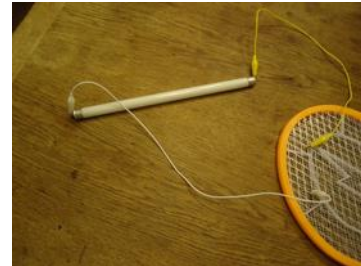
 Een TL lamp T5 G5 8W.

Benodigdheden uit het labo :

 Twee elektriciteitsnoeren, elk voorzien van twee krokodillenklemmen

Werkwijze :

1. Sluit een van de (hoogspannings-) snaren van de raket, met behulp van een elektriciteitsnoer met een krokodilleklem, aan een uiteinde van de TL-buis.
2. Sluit de andere draad (hoogspanning) aan met een voedingskabel met een krokodillenklem op een elektrode.
3. Plaats deze elektrode aan het andere uiteinde onder de TL-buis.
4. Verlicht het vlieg racket - de TL-buis licht op (zwak).
5. Voor een helderder resultaat kunt u de tweede draad van het racket rechtstreeks verbinden met het andere uiteinde van de buis of twee in serie geschakelde rackets gebruiken.



Verklaring:

Tussen de elektroden van de raket is er een potentiaalverschil, dat een elektrisch veld genereert.

Onder een zeer lage druk (in de buis) worden de elektronen die worden uitgezonden door een van de elektroden in beweging gezet in het elektrische veld. Ze botsen met het gas in de buis (hier, kwik). Ultraviolette straling wordt vervolgens uitgezonden door de atomen en wordt geabsorbeerd door het witte poeder dat de binnenkant van de buis bedekt. Dit poeder is fluorescerend en de straling wordt opnieuw zichtbaar in het zichtbare gebied.

De elektrostatische slinger







Doel van de proef :

De lading van een voorwerp laten zien door influentie, door contact en het gedrag van de ladingen in een elektrisch veld.

Benodigdheden uit de kit :

 Elektrostatische vliegenmepper

Benodigdheden uit het labo of van thuis:

 Twee lege metalen drankblikjes (diameter 3 cm)
 Een stuk schuurpapier
 Een stuk aluminiumpapier (ongeveer 8 cm x 8 cm)
 Een stuk naaigaren ongeveer 40 cm
 Twee elektrische snoeren met krokodillenklemmen
 Een statief met een moer en een staaf langer dan de voet van de statief

Werkwijze :

1. Om de verf van de blikjes te verwijderen, gebruik je een stuk schuurpapier en maak je op ieder, een oppervlak vrij van 4 cm hoog en 3 cm breed. Beide oppervlakken moeten op dezelfde hoogte liggen.
2. Gebruik het rechtopstaand clipje van het blikje om een krokodilleklem te bevestigen.
3. Verfrommel de folie om een relatief ronde bolletje te maken. Duw het goed aan om een compacte bolletje te maken.
4. Bevestig een stuk naaigaren rond het aluminium bolletje.
5. Bevestig het naaigaren op de staaf, zodat het bolletje het midden van het geschuurde oppervlak bereikt.
6. De staaf en statief mogen geen blikjes of verbindingsdraden raken.

7. Plaats het bolletje tussen de twee blikken die ongeveer 2 cm uit elkaar zijn.
8. Sluit beide kabels aan op de hoogspanningselektroden van het vliegcracket.
9. Zet de raket aan en wacht.

Verklaring:

De twee elektroden (= blikjes) worden elektrisch geladen, één positief, het andere negatief. Het bolletje wordt geladen door dit elektrisch veld, ladingen van hetzelfde teken als de elektrode worden afgestoten en ladingen van tegengestelde tekens worden aangetrokken.

Het bolletje bevindt zich niet strikt in het midden tussen de twee blikken, deze zal worden aangetrokken door de dichtsbijge elektrode, dat wil zeggen naar het blikje. (Als de bolletje niet beweegt, duwt u deze lichtjes naar een van de blikjes).

Tussen de twee blikjes heerst een elektrisch veld.

Door contact neemt het bolletje de lading van de elektrode en wordt erdoor afgestoten. Het zal dan worden aangetrokken door de andere elektrode die een tegengesteld teken heeft en parallel aan het elektrische veld beweegt. Door het andere blikje aan te raken, wordt het bolletje ontladen, neemt vervolgens de lading van het tweede blikje over en wordt weer afgestoten enzovoort ...

Het bolletje oscilleert als een slinger tussen de twee blikken. Omdat ze van metaal zijn, resoneren ze als een beiaardklok.

Ozon, een krachtige oxidator!

Doel van de proef :

De oxiderende kracht van ozon aantonen.

Benodigdheden uit de kit :



Elektrostatische vliegenmepper

De kubusvormige capsule uit plastic

Twee elektroden

Benodigdheden uit het labo :



Een KI-oplossing (concentratie 1 M)

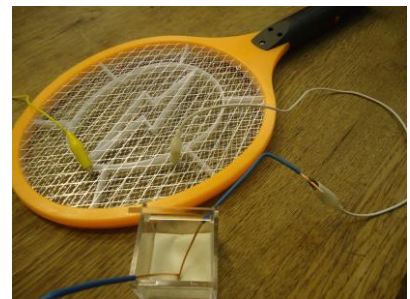
Benodigdheden van thuis :



Een stukje witte katoenen stof of een witte papierenfilter

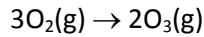
Werkwijze :

1. Week een stuk stof in de KI-oplossing (kleurloos). En stop het in de capsule.
2. Verbind de elektroden met de vliegenmepper.
3. Plaats één van de elektrode op het stukje stof gedrenkt in KI.
4. Houd de andere elektrode vast met een isolatiemiddel en benader de eerste tot 1 mm, net boven het weefsel.
5. Na een tijdje zie je een donkere cirkel op de stof verschijnen.



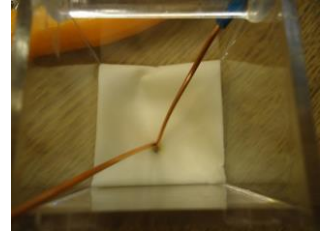
Verklaring:

Op industriële schaal wordt ozon geproduceerd door elektrische ontladingen in buisvormige generatoren. Een deel van de zuurstof wordt omgezet in ozon.



Ozon is een zeer krachtig oxidatiemiddel, krachtiger dan zuurstof of dichloor.

Om de oxiderende eigenschappen van ozon te bestuderen, is een middel nodig om elektrische ontladingen te produceren. De elektrostatische vliegenmeppers hebben een rooster met een hoge spanning (500 V). Op deze manier verkrijgt men gemakkelijk een hoogspanningsbron zodat men ozon op microschaal kan produceren.



De donkere cirkel toont de aanwezigheid aan van dijood.

Opmerking:

Het is mogelijk dat één vliegenmepper niet genoeg is. Gebruik in dit geval meerdere toestelletjes (zelf aan te kopen) die in serie verbonden zijn.




Smogproductie: miniversie

Doel van de proef:




Hoe wordt een chemische nevel geproduceerd?

Hoe kan je die detecteren?

Benodigdheden uit de kit:

-  De Elektrostatische vliegenmepper
-  De kubusvormig capsule
-  Twee elektroden

Benodigdheden uit het labo of van thuis:

-  Citroenschil
-  Elektrische snoeren met krokodilklemmen
-  Een laser (ongeacht de kleur)

Werkwijze:

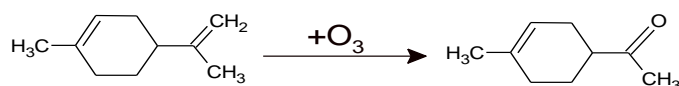
1. Plaats een stuk citroenschil op de bodem van de capsule. Als een laserstraal door de capsule gaat, is deze niet zichtbaar.
2. Verbind de elektroden met de aansluitingen van de vliegenmepper. Schuif de andere kant van de elektroden door de kleine opening nabij het scharnier van het deksel van de capsule. Plaats de elektroden dicht bij elkaar.
3. Activeer de vliegenmepper en produceer een tijdje een elektrische boog tussen de elektroden.
4. Na een tijdje wordt de laserstraal zichtbaar, wat bewijst dat het ozon en terpenen (limoneen) van de schil van de citroen een mist hebben geproduceerd, het is smog.

Verklaring:

Op zich is ozon een giftig gas vanwege de chemische reacties die het veroorzaakt. Toxiciteit neemt toe in de aanwezigheid van vluchtige organische stoffen, ook wel VOS genoemd, waarvan vele het gevolg zijn van onvolledige verbranding van koolwaterstoffen, maar ook van geurstoffen die aan

reinigings- en onderhoudsproducten worden toegevoegd. Aan de andere kant kunnen terpenen die door sommige bomen worden vrijgemaakt, zoals pijnbomen, hetzelfde effect hebben.

In deze demonstratie, worden VOS vertegenwoordigd door de terpenen die aanwezig zijn in de schil van citroen. De reactie tussen ozon en terpenen geeft minder vluchtige producten die aërosolen vormen.



Aërosoldeeltjes veroorzaken verstrooiing van licht en produceren een mist die bekend staat als *een fotochemische smog*.

Opmerking:

De geproduceerde spanning is mogelijk niet voldoende; het is dan nodig om meerdere vliegenmeppers in serie te gebruiken. Deze experimenten kunnen ook worden uitgevoerd met de Ruhmkorff-spoel (Teslaspoel)

Experimenten voor u geselecteerd door Science on Stage Belgium

We wensen u veel plezier

Sujet : Ecole - isobétadine

Date : 6/02/2018 14:08

Chère Madame,

Après contact avec notre service scientifique, il ne semble pas qu'il y ai de danger à fournir l'isobétadine en grande quantité à une école afin de faire des expérience. La pharmacienne contactée vous recommande cependant d'attirer l'attention de l'école sur le fait que certaines personnes peuvent avoir des allergies à l'iode et donc de donner la bonne information aux élèves.

Bien à vous,

Françoise Bottriaux
Company Lawyer
Legal Department

APB
Reception: Rue Stevinstraat 137
Post Mail: Rue Archimedestraat 11
1000 Bruxelles – Brussel