



Docentenhandleiding

Docentenhandleiding

Welkom in sCOOLlab

sCOOLlab is het eerste en enige laboratorium voor scholieren van 8 tot 12 jaar. Een leuk en leerzaam lab, want door proeven te doen leren de leerlingen heel veel over alledaagse dingen. De box bevat 30 proeven, die verdeeld zijn over 5 thema's: Natuur en milieu, Kunststoffen, Voeding, Gezondheid en Persoonlijke verzorging en ten slotte de Verrassende proefjes. Proeven die dicht bij huis zijn: want chemie en techniek kom je op allerlei plekken tegen, thuis en op school, binnen en buiten.

Droom

Het is misschien wel aardig om hier te vertellen, dat de box die nu in jullie school staat, is voortgekomen uit het 'Dream Action-project' van DSM bij gelegenheid van zijn 100 jarig jubileum in 2002. Een wetenschaps-box voor het basisonderwijs, zoals deze nu is gerealiseerd, is een van deze dromen geweest. De droom is om jonge kinderen te interesseren voor techniek en chemie, in de hoop dat ze later ook een beroep in die richting kiezen.

Borax en professor Fluor

In de lesbrieven spelen Borax en professor Fluor een hoofdrol. En niet te vergeten hun vrolijke hondje, dat geen proef wil missen. Drie figuren die u en de leerlingen langs 30 leuke proeven leiden.

Algemene richtlijnen veiligheid

De proeven zijn veilig. Bij elke proef in deze docentenhandleiding wordt een of meer aandachtspunten gegeven hoe u de veiligheid kunt waarborgen. Op een aantal stoffen vindt u waarschuwende symbolen. Hieronder ziet u ze afgedrukt staan, met een uitleg.



Bijtende stof



Schadelijk

huid: verontreinigde kleding uittrekken, huid spoelen met veel water of douchen, en zonodig arts waarschuwen.

ogen: uitspoelen met veel water en eventueel lenzen verwijderen.

Milieu

Bij elke proef is ook aangegeven wat u na afloop van de proef met de resterende stoffen kunt doen.

Hoe het werkt

Elke gekleurde bak in de box vertegenwoordigt een thema. Natuur en milieu is groen, Kunststoffen is blauw, Voeding is rood, Gezondheid en persoonlijke verzorging is huidskleur en Verrassende proefjes is lichtblauw. Deze laatste is een kleinere bak, die in een gele bak staat. De gele bak bevat algemene spullen: spullen die voor meerdere proeven noodzakelijk zijn, zoals een veiligheidsbril.

Helpt u mee?

We doen graag een beroep op u en de leerlingen. Niet alle benodigde spullen vindt u namelijk in de box. Bijvoorbeeld vanwege houdbaarheidsnormen, denk aan vruchtensap. Of uit praktische overwegingen. Soms vragen we daarom naast de stoffen en materialen die wel in de box zitten enkele zaken te gebruiken die op school aanwezig zijn, of die de kinderen van thuis meenemen.

Stoffen op? / Vragen?

In de box is een ruime hoeveelheid stoffen opgenomen, waar binnen uw school meerdere keren mee gewerkt kan worden. Voor aanvulling van stoffen of vragen kijkt u op www.scoollab.nl.

Uw rol

Laat de kinderen vooral veel zelf ontdekken en doen. Bijna alle proeven lenen zich daarvoor. Natuurlijk bent u er voor de handelingen die lastiger zijn en om extra informatie te geven over de proef. We hopen dat u er net zo enthousiast mee aan de slag gaat als wij.

Uiteraard is door DSM veel zorg besteed aan het sCOOLlab. Koninklijke DSM N.V., of enige entiteit waarin Koninklijke DSM N.V. enig aandeel houdt, aanvaardt echter geen aansprakelijkheid voor schade die eventueel is ontstaan op grond van, of naar aanleiding van de informatie hierin beschreven, of het uitvoeren van de proeven.

Alle informatie en de proeven in dit sCOOLlab worden geacht veilig en betrouwbaar te zijn. Het blijft echter chemie, volg daarom altijd strikt de instructies. Ga niet zelf experimenteren en voer de proeven alleen uit onder direct toezicht van een docent.



Inhoud

Natuur en milieu

- 1. Papier scheppen pag. 4
- 2. Hard water zacht maken pag. 5
- 3. Sneeuw pag. 6
- 4. Knappe aardappel pag. 7
- 5. Zonnebloemgroeimiddel pag. 8
- 6. Onzichtbare adem pag. 9

Kunststoffen

- 7. St-t-t-t-tuiterballen maken pag. 10
- 8. Superslurpers pag. 11
- 9. Bubble Gum pag. 12
- 10. Superslijm pag. 13
- 11. Identificatie van plastics pag. 14

Voeding

- 12. Kaas maken pag. 15
- 13. Actieve kool pag. 16
- 14. Hoe zuur is 7-Up? pag. 17
- 15. Zo zoet als suiker pag. 18
- 16. Zelf appelwijn maken pag. 19
- 17. Dansende spaghetti pag. 20

Gezondheid en persoonlijke verzorging

- 18. Bruisende mengsels pag. 21
- 19. Donzige schimmels pag. 22
- 20. Waskracht pag. 23
- 21. Vet? Vet! pag. 24
- 22. Bacteriën - heb jij schone handen? pag. 25
- 23. Op je gezondheid! pag. 26

Verrassende proefjes

- 24. Brrr koud! pag. 27
- 25. Lekker warm! pag. 28
- 26. Trucjes met kaarsen pag. 29
- 27. Onzichtbare inkt pag. 30
- 28. Een blauwe oplossing pag. 31
- 29. IJzer laten branden pag. 32
- 30. De Maagdenburger glazen pag. 33

Bijlagen

- Schema lesbrief 6 pag. 35
- Schema lesbrief 11 pag. 36
- Schema lesbrief 14 pag. 37
- Schema lesbrief 19 pag. 38
- Schema lesbrief 22 pag. 39

Papier scheppen



De proef in het kort

De leerlingen gaan tijdens deze proef zelf papier scheppen. Ze maken papier uit oude kranten, reclamefolders en dozen. Ze leren niet alleen hoe papier wordt gemaakt maar ook wat de betekenis van 'recyclen' is.

Tijd die de kinderen nodig hebben

Voor de proef hebben de kinderen 2 aansluitende dagen nodig.

Dag 1: 10 minuten

Dag 2: 45 minuten

Klasindeling

De leerlingen kunnen werken in een groepje van ± 5. Als ze samen veel pulp maken, kunnen ze op het laatst allemaal hun eigen vel papier scheppen en mee naar huis nemen.

Tips

U kunt het papier gebruiken om voor vader- of moederdag (of bij een andere gelegenheid) een mooie tekening of gedicht op te laten maken.

Veiligheid en milieu

De keukenmachine kunt u het beste zelf bedienen. De overgebleven papierpap kunt u in de vuilnisbak weggoien.

Wat er gebeurt

Nadat het geweekte papier met het water in de keukenmachine is gepureerd, blijft er een papierpapje over. Met het wasmiddel wordt de inkt uit het papier gewassen. Op het schepraam en tussen de 2 stukken vilt lekt het water uit de papierpap. Daarna blijft er een dik vel papier over, dat voordat het beschrijfbaar is eerst goed moet drogen.

Antwoorden

1. De zeep heeft alle inkt uit de papierzvezels gewassen. In het schuim zit nu de inkt die op het papier zat.
2. Het wasmiddel voeg je toe om de inkt uit de papierzvezels te wassen.
3. Het papier uit bak 2 is het witst, omdat het wasmiddel in die bak de inkt uit de papierzvezels heeft gewassen.
4. Nee, oud papier kun je niet eindeloos opnieuw gebruiken. Het steeds opnieuw gebruiken maakt de papierzvezels kort en slap, waardoor het papier steeds slechter van kwaliteit wordt.

Extra informatie

De grondstof van papier en karton is hout. (Hout)vezels kunnen niet oneindig, maar slechts een keer of 6 keer opnieuw worden gebruikt. Aan oud papier worden daarom vaak nieuwe houtvezels (cellulose) toegevoegd zodat het papier en karton sterk genoeg blijven. Papieren en kartonnen verpakkingen bestaan voor ongeveer 92% uit oud papier en voor de rest uit nieuwe houtvezels.

In een papierfabriek wordt oud papier in draaiende trommels tot pulp vervezeld. De pulp bestaat voor 99% uit water. Op weg naar de papiermachine worden nog vulstoffen en hulpstoffen aan de pulp toegevoegd zoals klei en hars. Daarna wordt de pulp gelijkmatig op een snel rondlopend zeefdoek gespoten. Een deel van het water zakt door het zeefdoek heen. De vezels blijven op het doek liggen. Deze papierlaag bevat nog altijd 85% water.

Door persen en walsen wordt het water uit het papier gedrukt. Met nog zo'n 50% vocht gaat het papier de droger in, waar de rest van het water verdampt. Aan het einde bevat het papier nog 5 à 10% water, afhankelijk van de papersoort. Soms krijgt het oppervlak van het papier nog een extra laagje of wordt het glad gemaakt. Het papier wordt op een reusachtige rol gewikkeld en daarna tot kleinere rollen of tot vellen gesneden.

Voor meer informatie over recycling van oud papier en karton kunt u terecht op: www.papierinfo.nl.

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

schepraam
kalkpoeder (calciumcarbonaat)
blokje zeep
wasmiddel voor de witte was
vellen vilt

uit de keuken/klas

2 plastic afwasteiltjes
keukenmachine
pan
theelepel
soeplepel
rasp
schuimspaan
kookplaatje
oude hand- of theedoeken
verpakkingskarton:
wc-rollen, eierdoos, bruin karton
tijdschriften of reclamefolders



Hard water zacht maken

De proef in het kort

Tijdens deze proef gaan de kinderen onderzoeken of het water dat op school uit de kraan komt, hard of zacht is. Ook gaan ze onderzoeken wat je daar aan kunt doen, en hoe. Iedereen heeft wel eens gehoord dat hard water zorgt voor kalkaanslag. Hard water heeft ook effect op de werking van zeep. Bijvoorbeeld bij het wassen van je handen, haren of kleren. Die effecten komen in deze proef aan bod.

Tijd die de kinderen nodig hebben

20 minuten

Klasindeling

De leerlingen kunnen het beste in een groepje werken en dan om de beurt een taak uitvoeren.

Tips

- Hard water maakt u heel eenvoudig door magnesiumsulfaat op te lossen in water. Drie eetlepels per liter is voldoende.
- Het zeepsop maakt u door een eetlepel natuurlijke groene zeep op te lossen in een liter water. Het is belangrijk dat u natuurlijke zeep gebruikt, omdat de meeste commerciële zepen geen last hebben van het harde water. Deze zepen schuimen altijd in hard en in zacht water.

Veiligheid en milieu

Alle vloeistoffen kunnen gewoon door de gootsteen worden weggespoeld.

Wat er gebeurt

De magnesium- en calciumzouten die zijn opgelost in hard water, zorgen ervoor dat de zeep niet goed schuimt. Hoe meer van deze zouten er in het water zitten, hoe minder de zeep zal schuimen. Dit komt doordat de zeep niet goed kan oplossen in hard water. Uit het gedestilleerde water zijn alle zouten gehaald, daarom zal dit water erg schuimen. Afhankelijk van de regio waarin u woont, zal het kraanwater hard of zacht zijn en dus weinig of veel schuimen. Na het toevoegen van borax aan het harde water, zal er door het schudden meer schuim ontstaan. En hoe meer borax, hoe meer schuim. De borax zal eerder met de magnesium- en calciumzouten binden dan de zeep. De zeep kan daardoor beter oplossen en is actiever.

Antwoorden

1. Zeep in het gedestilleerde water schuimde het best. Omdat gedestilleerd water geen magnesium- en calciumzouten bevat kan de zeep beter zijn werk doen.
2. Dit is afhankelijk van waar u woont. Hoe meer schuim er ontstaat na het schudden, hoe minder magnesium- en calciumzouten er in het kraanwater zitten.
3. Het harde water is meer gaan schuimen na het toevoegen van borax. De borax bindt aan de magnesium- en calciumzouten. De zeep kan nu beter oplossen en gewoon zijn werk doen.
4. Ja, want dan krijg je meer schuim, en dat betekent dat de zeep beter werkt.

Extra Informatie

Hard water zorgt voor kalksteen in wasmachines, koffiezetapparaten en waterkokers, overal waar water wordt verwarmd. Maar ook als water niet wordt verwarmd kun je last hebben van kalkaanslag. In de vaas met bloemen blijft een lelijke rand achter waar het water is verdampt. Ook rondom de kraan in de keuken of bij een wastafel zie je vaak witte kalkvlekken. Hard water is niet slecht voor onze gezondheid. Het is wel een van de bepalende factoren van de smaak van het water. In het beste drinkwater zitten vele zouten opgelost, waardoor het vaak 'lekkerder' smaakt.

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

6 potjes met deksel
bitterzout
borax
groene zeep
gedestilleerd water
notitieblok
pen

uit de keuken/klas

kraanwater
theelepels
liniaal
klok

Sneeuw



De proef in het kort

De leerlingen gaan vandaag sneeuw onderzoeken, ondermeer op gewicht, effect van zout en het smeltpunt.

Tijd die de kinderen nodig hebben

Ongeveer een uur. De leerlingen moeten namelijk wachten tot de sneeuw is gesmolten en dat kan even duren.

Klasindeling

Omdat het in Nederland niet vaak sneeuwt, kunt u - als er dan een keer sneeuw is - de proefjes het beste met de hele klas tegelijk uitvoeren. U kunt de klas wel opdelen in groepjes van ongeveer 5 kinderen.

Tips

- Terwijl de sneeuw uit gedeelte A van de proef smelt, kunnen de leerlingen gewoon verder gaan met de proefjes van deel B en C.
- Bij onderdeel A kunt u de leerlingen ook eerst laten schatten hoeveel water ze denken dat er over zal blijven. U kunt dit met een watervaste stift aangeven op het plastic bekertje. Het resultaat is verrassend!

Veiligheid en milieu

De proefjes zijn veilig. De gesmolten sneeuw kan gewoon door de gootsteen.

Wat er gebeurt

Deel A: Van de losse sneeuw blijft er maar een heel klein beetje water over. Dit komt doordat er in sneeuw zoveel lucht zit. Van de aangestampte sneeuw blijft er ongeveer 2 keer zoveel water over. Dus zelfs als je heel hard perst krijg je niet alle lucht uit de sneeuw. De temperatuur van de smeltende sneeuw is 0°C. Bij 0°C smelt ijs en bevriest water. 0°C is de enige temperatuur waarbij water en ijs tegelijkertijd kunnen bestaan.

Deel B: Het bekertje water weegt ongeveer 5 keer zoveel als het bekertje sneeuw. Dit komt doordat de sneeuw heel luchtig is.

Deel C: Als je het zout toevoegt smelt de sneeuw sneller. De temperatuur van de smeltende sneeuw waaraan zout is toegevoegd kan wel -15°C worden.

Antwoorden

1. Ongeveer 80% van sneeuw bestaat uit lucht. Van de 100 ml sneeuw bestaat dus ongeveer 80 ml uit lucht.
2. Ja, in de aangestampte sneeuw zit nog steeds lucht.
3. 100 ml water weegt meer dan 100 ml sneeuw. In 100 ml sneeuw zit ongeveer 80 ml lucht en 20 ml water. 100 ml water weegt dus ongeveer 5 keer zoveel als sneeuw.
4. Sneeuw met zout is kouder dan gewone sneeuw.

Extra informatie

Sneeuw bestaat uit sneeuwvlokken, die op hun beurt bestaan uit sneeuw kristallen. Als het buiten vriest smelt de sneeuw niet zo snel en kun je de sneeuw kristallen bekijken met een vergrootglas. De meeste kristallen zijn 1 tot 2 millimeter groot, maar er zijn wel eens sneeuw kristallen van 2 centimeter waargenomen. De kristallen zijn plat en dun (ongeveer 0,01 millimeter). Het hangt van de temperatuur af welke soort kristallen er ontstaan. Je hebt plaatjes, naaldjes, piramiden, sterretjes en prisma's. De bekende kristallen in de vorm van sterretjes ontstaan pas bij temperaturen van ongeveer -12° tot -15° C.

De sneeuw kristallen hebben met elkaar gemeen dat ze 6 hoeken hebben, waardoor ze makkelijk aan elkaar blijven hangen. Eén sneeuwvlok van 4 cm bestaat uit zo'n 4.000 sneeuw kristallen. Sneeuw kristallen ontstaan rond stofdeeltjes die in de lucht zweven. Per sneeuw kristal valt er één stofdeeltje uit de lucht. De sneeuw zuivert zo de lucht van stofdeeltjes.

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

3 maatbekers (100 ml.)
thermometer
weegschaal
zout

uit de keuken/klas

plastic bekertje
theelepel
water
sneeuw

Knappe aardappel



De proef in het kort

Een eenvoudig experiment waarbij water uit een kopje door een aardappel heen omhoog wordt gezogen. Dit is mogelijk omdat bovenin de aardappel een kuiltje is gemaakt waar suiker in is geschepd, en deze suiker zuigt het water omhoog. Deze manier van water opnemen gebruiken planten ook om water uit de bodem te halen.

Tijd die de kinderen nodig hebben

De handelingen zelf duren ongeveer 10 minuten. Het effect treedt op na een half uur en blijft nog ongeveer 3 tot 4 uur doorgaan.

Klasindeling

Het is een vrij eenvoudige proef die goed in tweetallen uit te voeren is. De leerlingen kunnen dan allebei een aantal handelingen uitvoeren en samen naar het resultaat kijken.

Tips

U kunt het beste een vrij dikke aardappel gebruiken die u vast kunt klemmen in het kopje. Eventueel kunt u om de aardappel goed vast te zetten gebruik maken van het stuk aardappel dat u heeft afgesneden. Het is belangrijk dat de aardappel stabiel rechtop blijft staan.

Veiligheid en milieu

De proef is volstrekt veilig. De aardappel kan gewoon worden weggegooid in de vuilnisbak. De leerlingen moeten wel voorzichtig zijn met het mes. Wijs ze daar nog even op.

Wat er gebeurt

Het water uit het kopje wordt door de aardappel heen opgezogen. De suiker in het kuiltje trekt het water aan.

Antwoorden

1. Er ontstaat een plasje vloeistof in het kuiltje.
2. Het water wordt door de aardappel heen uit het kopje omhoog gezogen, omdat water altijd beweegt van een plek met weinig of geen suiker naar een plek met meer suiker. In dit geval zit er in het water van het kopje helemaal geen suiker, daardoor is de hoeveelheid suiker in het kuiltje per definitie groter.

Extra informatie

In de proef vindt een proces plaats dat osmose wordt genoemd. Een aardappel is opgebouwd uit cellen. Deze zijn omgeven door een celwand die heel makkelijk water kan doorlaten, maar suiker daarentegen veel moeilijker. De aardappelcellen kunnen water opnemen en weer afstaan. Bij dit proefje stroomt het water uit het kopje door de aardappelcellen heen naar het kuiltje met de suiker erin. Er wordt dus water omhoog gezogen. Dit proces gaat door totdat de naar boven gerichte 'zuigkracht' wordt opgeheven door de neerwaartse druk van het gewicht van de suikeroplossing. Dit gebeurt ook bij andere oplosbare stoffen, zoals zout.

Deze zuigkracht naar een plek met een hoge suiker- of zoutconcentratie wordt door planten gebruikt om water uit de bodem via de wortels omhoog te zuigen. Vissen die in zout water leven hebben een beschermingsmechanisme om osmose tegen te gaan. Omdat er meer zout in het water zit dan in hun cellen zou de vis anders heel veel water verliezen.

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

notitieblok

pen

uit de keuken/klas

aardappel

aardappelschilmesje

suiker

theelepels

kopje

liniaal

Zonnebloemgroeimiddel



De proef in het kort

De leerlingen gaan de komende tijd de invloed van kunstmest testen. Dit doen ze door een zonnebloem te kweken met en zonder kunstmest. Het resultaat van de kunstmest is snel zichtbaar.

Tijd die de kinderen nodig hebben

De proef duurt meerdere dagen. De eerste dag ongeveer een half uur. Daarna gedurende een week of langer kunnen de leerlingen elke dag even hun bloem observeren en noteren wat ze zien.

dag 1	20-30 min.
dag 2, 3, 4, 5, 6, etc.	5 à 10 min.
dag >	afhankelijk van de plant

Klasindeling

Laat bij voorkeur elke leerling de proef doen, zodat ze allemaal hun eigen plant kunnen verzorgen en zien groeien. Het geeft ook een competitie-element wiens plant het beste groeit.

Tips

- Het is belangrijk zand te gebruiken en geen potgrond. In de meeste potgrond zitten al veel voedingsstoffen. Het verschil met en zonder de kunstmest is dan haast niet meer te zien.
- Gebruik schoon zand. Spoel het eventueel een paar keer met water.
- Probeer verschillende soorten bloemen en plantenzaadjes, dan kunnen de leerlingen ook bij elkaar het verschil zien in ontwikkeling.
- Te veel kunstmest kan ook weer averechts werken. Eventueel kunt u zelf een serie bekertjes maken, waarin elke keer 1 korrel kunstmest meer is toegevoegd. Dergelijke concentratieprofielen gebruiken landbouwonderzoekers ook om uit te zoeken wat een goede dosering is.
- Als de folies er af zijn kunt u per week iemand aanwijzen als 'Hoofd Watergever'.
- Dit is een proef die lang duurt. De leerlingen zien niet direct resultaat. Daarom is het misschien leuk om de proef te koppelen aan het lenteseizoen, als buiten ook alles begint te groeien en bloeien. Het is ook leuk om een plaatselijke groenliefhebber of hovenier uit te nodigen voor een gastles.
- Bijgevoegde emmer kan worden gebruikt om het grof zand op te slaan.

Veiligheid en milieu

Geen bijzonderheden.

Wat er gebeurt

Het zaadje in het zand met de kunstmest groeit. Het zaadje zonder kunstmest groeit helemaal niet. Dit komt omdat er geen voedingsstoffen in het zand zitten.

Antwoorden

1. De bloem met kunstmest groeit het beste.
2. We gebruiken zand omdat in verse potgrond al zoveel voedingsstoffen zitten dat het toevoegen van een korreltje kunstmest geen effect heeft.

Extra informatie

Landbouwgrond raakt snel uitgeput als er een aantal keer achter elkaar een gewas op is verbouwd. Kunstmest is hiervoor een uitkomst gebleken, waardoor er intensief aan landbouw kan worden gedaan in Nederland. Het resultaat van kunstmest is enigszins voorspelbaar. Bij dierlijke mest is het altijd maar afwachten wat het effect is. Het gevolg van het gebruik van kunstmest is dat veehouders hun dierlijke mest moeilijker kwijtraken. Dit heeft geleid tot het huidige mestoverschot.

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box	uit de keuken/klas	uit de winkel
kunstmestkorrels	2 plastic bekertjes	grof zand (tuincentrum)
zonnebloemzaadjes	huishoudfolie	
notitieblok	eetlepel	
pen	gieter	
emmer (3l.)	water	
vel stickertjes		

Onzichtbare adem



De proef in het kort

Zonder zuurstof zou er op aarde geen leven mogelijk zijn. Planten zijn de hoofdleveranciers van de zuurstof die we nodig hebben en zijn voor ons dus van levensbelang. Planten produceren zuurstof en nemen kooldioxide uit de lucht weg. De leerlingen zullen ontdekken hoe dit werkt door bloemen en bladeren op donkere en op lichte plekken te plaatsen. De aanwezigheid van koolzuurgas wordt daarna met behulp van kalkwater aangetoond.

Vorbereiding

Houd er met het plannen van deze proef rekening mee dat de bereiding van het kalkwater ongeveer 3 uur duurt. Hieronder bij 'Tips' leest u hoe u kalkwater kunt maken.

Tijd die de kinderen nodig hebben

Het eigenlijke testen duurt zo'n 30 minuten.

Klasindeling

Laat de leerlingen werken in groepjes van 2 of 3.

Tips

- U kunt de leerlingen vragen zelf lege jampot(ten) van thuis mee te nemen en die gebruiken in plaats van de potjes uit sCOOLlab.
- Hoe maakt u kalkwater?
Voor 1 liter kalkwater heeft u ongeveer 4 gram calciumhydroxide en 1 liter gedestilleerd water nodig. Doe het in een jerrycan of lege frisdrankfles. Vul de fles met water en voeg het calciumhydroxide toe. Nu heel goed schudden en 3 uur laten staan. Giet uitsluitend het **heldere** water voorzichtig over in een tweede fles. Sluit deze fles af. Het kalkwater is nu gereed voor gebruik. Calciumhydroxide lost vrij moeilijk op in water. Er blijft daarom altijd een bepaalde hoeveelheid calciumhydroxide als vaste stof in de fles over. De vloeistof heeft een hoge pH van 12-13. De fles moet goed gesloten blijven. Als het kalkwater in aanraking komt met lucht en het daarin aanwezige CO₂, ontstaat een kalkneerslag van calcium en koolzuurgas.

Wat er gebeurt

In aanwezigheid van koolzuurgas wordt kalkwater troebel. Bloemen produceren altijd koolzuurgas en bladeren alleen in het donker. De tabel van de leerlingen zou er dus als volgt uit moeten zien.

potje	was het kalkwater troebel of helder?	zit er koolzuurgas in het water?
1	troebel	ja
2	troebel	ja
3	troebel	ja
4	helder	nee

Antwoorden

1. In de potjes 1, 2 en 3 is het kalkwater troebel geworden.
2. De bladeren maken in het donker koolzuurgas, waardoor het kalkwater troebel wordt. In het licht maken de bladeren zuurstof en blijft het kalkwater helder. Voor de bloemen maakt het niet uit of ze in het licht of in het donker staan. Bloemen maken namelijk altijd koolzuurgas.
3. Als het goed is kunnen de leerlingen nu de laatste kolom invullen. Zie de tabel hierboven.
4. In het licht produceren bladeren zuurstof.

Extra informatie

Alleen de groene delen van planten, struiken en bomen bezitten een groen stofje dat chlorofyl heet. Hiermee kunnen planten koolzuurgas en water omzetten in zuurstof en suiker. De energie die ze hiervoor nodig hebben halen ze uit het daglicht. Dit proces heet fotosynthese.

Niet vergeten

Het invulschema (bijlage pagina 35) kopiëren.



Veiligheid en milieu

- Let erop dat de leerlingen niet van het kalkwater drinken!
- Kalkwater dat op kleren wordt gemorst geeft vlekken die er niet meer uit gaan.
- Het afval van de bloemen en bladeren kan in de groenbak.
- Het gebruikte kalkwater kan door de gootsteen.

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

calciumhydroxide (NB: u moet zelf nog het

kalkwater maken met gedestilleerd water, zie bij Tips)

weegschaal

aluminiumfolie

4 potjes met deksel

4 ijzerdraadjes (van rol)

gedestilleerd water

pen

invulschema (zie bijlage pagina 35)

uit de keuken/klas

velletje stickers

klok

uit de winkel

bloemen en blaadjes (uit de tuin in de

zomer, en in de winter een bos chrysanten van de

bloemist)



St-t-t-tuiterballen maken

De proef in het kort

Bij dit proefje gaan leerlingen zelf een stuiterbal maken. Kinderen vinden het altijd erg leuk om iets mee naar huis te kunnen nemen, zeker als het speelgoed is! De leerlingen maken een klontje rubber door latex en schoonmaakazijn bij elkaar te gieten. Deze reactie heet een polymerisatiereactie. Het zuur reageert met de latexdeeltjes tot een stenig rubber. Rubber wordt veel gebruikt in het dagelijks leven, bijvoorbeeld voor autobanden. Dan is er overigens nog wel zwavel aan toegevoegd om de rubber nog steviger te maken. Ook worden vulstoffen toegevoegd om het extra stevig te maken.

Tijd die de kinderen nodig hebben

10 minuten

Klasindeling

Het is het leukste om dit individueel te doen zodat iedereen een eigen stuiterbal kan maken. Er is niet veel latex nodig om een stuiterbal te maken, dus als u niet te veel per keer gebruikt kunt u met een halve liter latex ongeveer 50 stuiterballen maken.

Tips

- Het is slim om de leerlingen schorten of oude overhemden te laten dragen omdat latex erg vlekt en de vlekken niet meer uit je kleding gaan!
- De latex bevat een beetje ammonia waardoor het stinkt. Ook schoonmaakazijn ruikt onaangenaam. U kunt het beste tijdens de proef (en even erna) de ramen open zetten.
- Als de leerlingen de stuiterbal uit het mengsel halen is het handig om ze rubberhandschoenen aan te doen, omdat ze anders latex aan hun handen krijgen.
- U kunt de leerlingen ook helpen om de bal mooi rond te maken. De bal kan op maat gemaakt worden door er stukjes af te knippen.

Veiligheid en milieu

De resten latex moeten worden afgevoerd als klein chemisch afval. De leerlingen dragen de handschoenen niet omdat de proef gevaarlijk is, maar om schone handen te houden.

Wat er gebeurt

Latex is een emulsie (fijne verdeling) van rubber in water. Het wordt gewonnen uit de bast van de rubberboom die voorkomt in Zuid-Amerika. Door er een verdund zuur aan toe te voegen gaan de rubberdeeltjes aan elkaar zitten en ontstaat er een klontje rubber.

Antwoorden

1. Dit komt doordat er een chemische reactie (een polymerisatie) plaatsvindt tussen de zure schoonmaakazijn en de latex. Hierbij ontstaat een klontje rubber dat kan stuiten.
2. Het stuitert.

Extra informatie

Latex is te koop bij verfspécialzaken. Het gaat om 'pre-vulcanised natural rubber latex'. Dit is latex die ook wordt gebruikt voor het gieten van rubberen mallen. Als u het in een vorm giet, verdampt het water na een tijdje en dan droogt het op.

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

handschoenen

3 maatbekers (250 ml.)

schoonmaakazijn (10%)

notitieblok

uit de keuken/klas

eetlepel

uit de winkel

latex (verfspécialzaak)

Superslurpers



De proef in het kort

Hoe blijven baby's biljetjes droog? Dit onderzoeken de leerlingen vandaag. In wegwerpluiers zitten korrels die wel tot 60 keer hun eigen gewicht aan water kunnen opnemen. De leerlingen zullen kijken hoeveel dat is.

Tijd die de kinderen nodig hebben

30 tot 45 minuten.

Klasindeling

Deel A van de proef kunnen de leerlingen met het hele groepje doen. Deel B van de proef kan in groepjes van 2 of 3 leerlingen gedaan worden. Het hele groepje kan zo 1 luier delen.

Tips

- Geef aan het eind van de les nog een demonstratie hoeveel water erin een luier past. Laat 2 leerlingen de luier vasthouden aan de uiteinden. Giet er langzaam een flinke hoeveelheid gekleurde vloeistof op. Let op: de hoeveelheid is afhankelijk van de maat en de soort luier! Het beste kunt u eerst zelf uittesten wat de maximale hoeveelheid is.
- Mogelijk is het proefje te koppelen aan een geboorte van een zusje of broertje van een van de kinderen, of van een baby van de koninklijke familie.

Veiligheid en milieu

De (stukken) luiers kunnen in de afvalbak. De limonade kunnen de leerlingen opdrinken of door de gootsteen spoelen.

Wat er gebeurt

De superslurpkorrels zijn bij een opengeknpte luier goed zichtbaar. Tijdens het toevoegen van vloeistof zie je ze zwellen. De korrels nemen een grote hoeveelheid vocht op en zetten uit. Dit zijn superabsorberende polymeren die tot 60 keer hun eigen gewicht aan vocht kunnen opnemen.

Antwoorden

1. Ja, je kunt in het licht de korrels zien.
2. De superslurpkorrels kunnen tot 60 keer hun eigen gewicht aan vocht opnemen. Hoeveel dat precies is hangt af van het merk en van het soort luier.
3. De superabsorberende korrels nemen het vocht helemaal op en zelfs als je er heel hard op drukt komt het vocht er niet meer uit.
4. Je kunt de korrels ook gebruiken voor incontinentiemateriaal en maandverband.

Extra informatie

Een kind gebruikt zo'n 5.000 luiers tot hij of zij zindelijk is. Deze worden doorgaans na gebruik verbrand, waarbij papier en plastic verloren gaan. Tegenwoordig is het ook mogelijk om luiers te recyclen, dat gebeurt bijvoorbeeld in een fabriek in Arnhem. Uit het materiaal worden papier en kunststof teruggewonnen die vervolgens kunnen worden hergebruikt voor de productie van bijvoorbeeld schrijfpapier en tuinmeubelen. Er zijn ook ideeën om superslurpkorrels in de landbouw toe te passen. Voor planten zijn er hydrogelkorrels op de markt. Het water verdampt minder snel in de korrels. Als de aarde droogt wordt, trekt het water in de aarde.

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

maatbeker (1l.)

maatcilinders (50 ml.)

notitieblok

luiers

pen

uit de keuken/klas

schoteltjes

schaar

uit de winkel

(gele) limonadesiroop (supermarkt)

tissues (supermarkt)

Bubble gum



De proef in het kort

Leerlingen houden over het algemeen van snoep. Helemaal leuk dus om snoep - in dit geval kauwgum - te onderzoeken! Ze gaan kijken wat het gewicht aan suiker in de kauwgum is. U zult verbaasd staan van het resultaat!

Tijd die de kinderen nodig hebben

10 minuten.

Klasindeling

Dit proefje kan het beste in tweetallen worden uitgevoerd.

Tips

- Het is belangrijk dat de leerlingen het papiertje waarin de kauwgum verpakt zit goed bewaren om daar het gekauwde kauwgumpje op te kunnen leggen op de weegschaal.
- Het is leuk om de leerlingen te laten voorspellen wat er gebeurt met het gewicht van het kauwgumpje door te kauwen. Veel van hen zullen denken dat het gewicht toeneemt doordat het kauwgumpje vocht uit je mond opneemt.

Veiligheid en milieu

Het is een veilig proefje. Het is handig erop te letten dat leerlingen de kauwgum niet doorslikken en netjes weggooien aan het einde van het experiment.

Wat er gebeurt

Alle suiker uit de kauwgum lost op in het speeksel in je mond. Omdat er erg veel suiker in bubble gum zit zorgt dit voor een groot verschil in gewicht. De kauwgum wordt daarom een stuk lichter door het kauwen. Bubble gum kan soms wel meer dan de helft van zijn gewicht aan suiker bevatten.

Antwoorden

1. De kauwgum is een stuk lichter geworden.
2. Wel de helft van het gewicht!
3. Dat komt doordat ongeveer de helft van het gewicht van kauwgum uit suiker bestaat, en die lost op in je speeksel bij het kauwen.

Extra informatie

De ingrediënten van kauwgum zijn: suiker, gom, siroop, chemische of natuurlijke zachtmakers (olie), smaak- en kleurstoffen. De 'gom' of 'gum' is soms synthetisch (plastic) maar meestal zit er een natuurlijk bestanddeel in: latex. Natuurlijke latex is het sap van een tropische boomsoort, de *Hevea brasiliensis*. Beter bekend als de rubberboom. Latex bestaat uit rubberdeeltjes in water. De zachtmakers zijn plantaardige oliën die zorgen dat de kauwgum zacht en flexibel blijft. Suiker wordt toegevoegd om de kauwgum zoet te maken, maar ook om de juiste structuur ervan tijdens het kauwen te behouden. Alle ingrediënten worden samengesmolten en als laatste worden de smaak- en kleurstoffen toegevoegd. Vervolgens wordt de massa tot de juiste vorm gekneed of gerold.

Een beetje geschiedenis:

- In het jaar 500 v.o.j. kauwden de Grieken al op stoffen uit de mastiekboom, met als voornaamste doel het verkrijgen van een frisse adem.
- In Amerika kauwden de Indianen in de 18^e eeuw ook op een soort hars, meestal van een bepaald type naaldboom.
- 1848: de eerste commerciële kauwgum werd gemaakt in Amerika, eerst uit sap van bomen maar daarna op basis van paraffine.
- 1871: een nieuw soort kauwgum werd op de markt gebracht met als basis de Mexicaanse natuurlijke gum van de Sapodilla boom. Deze boom werd toen al eeuwen door de lokale Indianen gebruikt.
- Inmiddels waren veel meer bedrijven begonnen met de productie van de nieuwe gum. In Nederland was kauwgum voor de tweede wereldoorlog al wel bekend, maar werd nog nauwelijks gebruikt. Pas na de bevrijding werd kauwgum ook bij ons populair.

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box
weegschaal
pen

uit de keuken/klas
klok

uit de winkel
bubble gum (bijv. van Bublicious, +/- 8 gram per kauwgumpje)

Superslijm



De proef in het kort

Kinderen zijn gefascineerd door dingen die 'vies' aanvoelen. Tijdens deze proef maken de leerlingen hun eigen superslijm.

Tijd die de kinderen nodig hebben

35 minuten, waarvan 20 minuten nodig zijn om het slijm te maken. De overige 15 minuten moet het slijm nog even 'rusten'. Daarna kan het uit het potje worden gehaald.

Klasindeling

Het is het leukste wanneer elk kind zijn eigen superslijm in een plastic zakje mee naar huis kan nemen.

Tips

Als het slijm na een tijdje spelen dunner wordt kan de rest van de boraxoplossing worden toegevoegd, om het weer wat dikker te maken.

Veiligheid en milieu

Borax wordt ook gebruikt om ongedierte te verjagen. De kleine hoeveelheid die voor deze proef nodig is, is niet gevaarlijk. Als de leerlingen spetters in hun ogen krijgen kan het wel erg branden. Spoelen met veel water helpt dan. De kleurstof kan vlekken geven op kleding, maar deze gaan er met veel water weer uit. Als het superslijm dun wordt is het niet meer goed en moet het in een plastic zakje in de prullenbak worden weggegooid.

Wat er gebeurt

Nadat de leerlingen de guar gom toegevoegd hebben, wordt het mengsel heel dik en stroperig. Als dan ook nog de borax wordt toegevoegd ontstaat er slijm.

Antwoorden

1. Als je het superslijm uit elkaar trekt krijg je een lange dunne draad. Dit is een van de eigenschappen van het superslijm: het is erg stroperig.
2. De parabeen zorgt ervoor dat het superslijm langer goed blijft. Parabeen is een conserveringsmiddel.

Extra informatie

In de lesbrief staat een korte en eenvoudige uitleg over de moleculen, waaruit polymeren opgebouwd zijn.

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

guar gom

parabeen

borax

maatbeker (250 ml.)

maatcilinder (50 ml.)

klein potje (100 ml.)

groot potje (180 ml.)

voedingsmiddelenkleurstof

notitieblok

pen

uit de keuken/klas

eetlepel

theelepels

mes

water

klok



Identificatie van plastics

De proef in het kort

De leerlingen gaan van 4 verschillende stukjes plastic bepalen welk soort plastic het is. Plastic komt veel voor in de wereld om ons heen. Elke soort heeft zijn eigen eigenschappen. De keuze voor een bepaalde soort plastic hangt af van het doel waarvoor je het wilt gebruiken. De eigenschappen maken het ons mogelijk verschillende plastics te identificeren.

Tijd die de kinderen nodig hebben

30 minuten.

Klasindeling

Deze proef kunnen de leerlingen uitvoeren in een groepje van 5. De leerlingen kunnen onderling met elkaar overleggen over de uitkomst.

Tips

Verbrand plastic geeft een erg onaangename geur. U kunt het beste het raam open zetten tot de ergste geur verdwenen is.

Veiligheid en milieu

Bij deel B van de proef staat het waxinelichtje op een schoteltje in een teil met water. De vonken en de druppels gesmolten plastic kunnen zo geen kwaad. Let er wel op dat de leerlingen hun veiligheidsbril opzetten. Laat leerlingen de pincet gebruiken zodat zij hun handen niet kunnen branden.

Antwoorden

1. Zie tabel:
2. Je moet met kleding van polyester oppassen in de buurt van vuur omdat je kleren makkelijk in brand kunnen vliegen.

Wat er gebeurt

Bij deel A van de proef bleef 1 van de 4 plastics op het water drijven de andere 3 niet. Het plastic uit potje 2 blijft drijven, dus dat is het polyetheen. Bij deel B brandt één van de 4 plastics niet. De overige 3 soorten plastics branden wel. Het plastic uit potje 1 brandt niet, maar verkoolt meteen. Het plastic uit potje 1 is dus het PVC. De geur van het verbrande plastic en de kleur van de vlam van het brandende plastic zijn verschillend per soort. De geur van het plastic uit potje 4 doet denken aan een geschroeide haar of nagel. Het plastic uit potje 4 is daarom polyamide. Het overgebleven plastic uit potje 3 is dus polyester. De geur van verbrand polyester is specifiek. Het ruikt een beetje zoet, maar lijkt waarschijnlijk op niets wat de leerlingen al kennen.

Extra informatie

Plastics kunnen grofweg in twee categorieën worden ingedeeld. Je hebt de thermoplasten en de thermoharders. Thermoplasten zijn kunststoffen die onder invloed van warmte (bijvoorbeeld in de oven of een warmwaterbad) week worden. Bij afkoelen worden de thermoplasten weer hard. De thermoharders daarentegen worden, nadat ze eenmaal in een vorm zijn gegoten, nooit meer week onder invloed van warmte. De plastics die de leerlingen hier hebben onderzocht zijn allemaal thermoplasten.

Niet vergeten

Het invulschema (bijlage pagina 36) kopiëren.

plastic uit:	drijft het plastic?	brandt het plastic?	wat is de kleur van de vlam van het brandende plastic?	hoe ruikt het als de vlam weer uit is?
potje 1	nee	nee, het verkoolt meteen	het plastic brandt niet, dus is er geen vlam	geur prikt in je neus
potje 2	ja	ja	geel met een blauwe top	als een gedoofte kaars
potje 3	nee	ja	geel en knetterend	beetje zoet
potje 4	nee	ja	blauw met een gele top	als geschroeid haar of nagels

In potje 1 zit: PVC

In potje 2 zit: Polyetheen

In potje 3 zit: Polyester

In potje 4 zit: Polyamide

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

4 potjes met daarin onbekende plastics

maatbeker (250 ml.)

veiligheidsbril

pincet

invulschema (zie bijlage pagina 36)

waxinelichtje

uit de keuken/klas

schoteltje

afwasteiltje

lucifers

water

Kaas maken



De proef in het kort

De meeste kinderen lusten wel kaas, maar weten niet precies hoe het nou wordt gemaakt. Daarom gaan de leerlingen hun eigen kaasje maken.

Tijd die de kinderen nodig hebben

3 uur. Het maken van de kaas kost ongeveer een uur. Van dat uur moet er een half uur worden gewacht. Nadat het maken van de kaas klaar is moet er nog 2 uur worden gewacht indien men de kaaspers gebruikt, voordat de kaas helemaal af is.

Klasindeling

Het is natuurlijk het leukste als alle kinderen hun eigen kaasje mee naar huis kunnen nemen om thuis te laten zien.

Tips

U kunt de proef het beste in de ochtend uitvoeren, omdat er 2 uur moet worden gewacht. Dan kunnen de kinderen de kaas 's middags mee naar huis nemen.

Veiligheid en milieu

Bij deze proef worden geen gevaarlijke chemicaliën gebruikt. De leerlingen moeten alleen voorzichtig zijn met het mes. Er zit geen conserveringsmiddel in de kaas. De kaas is daardoor, maar ongeveer 24 uur houdbaar.

Wat er gebeurt

Na het toevoegen van het citroenzuur en het stremsel, ontstaan er dikke brokken in de melk. Deze dikke brokken (de wrongel) moeten de leerlingen goed uitknijpen, zodat alle sap (de wei) eruit wordt geperst. Nadat de kaas nog 2 uur heeft staan uitlekken in het plastic bekertje, is er een klein smeerkaasje ontstaan.

Antwoorden

1. Nadat je het citroenzuur en het stremsel hebt toegevoegd, ontstaan dikke brokken. Deze brokken noem je wrongel.
2. Je moet de dikke brokken goed laten uitlekken omdat je kaasje anders papperig wordt.
3. Geitenkaas maak je van geitenmelk. Gewone kaas maak je van koeienmelk. Als je wilt kun je ook schapenkaas maken.

Extra informatie

Kaas wordt al eeuwenlang gemaakt. Vroeger werd stremsel gebruikt uit de maag van pas geslachte kalveren. Nu is dat gelukkig niet meer nodig. Wetenschappers weten nu hoe ze het stremsel kunnen namaken.

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

thermometer
stremsel (fromase)
pipet
citraensap in 100 ml flesje
kleine spatel
2 plastic koffiebekertjes

uit de keuken/klas/winkel

koffiekopje
pannetje
lepel
mes
katoenen zakdoek
klok
water
volle, gepasteuriseerde melk

Actieve kool



De proef in het kort

Leerlingen gaan op een eenvoudige manier iets leren over scheidingsmethoden door rode wijn te ontkleuren met norit. In het dagelijks leven wordt norit gebruikt tegen diarree. In de darmen blijven schadelijke stoffen aan de kooltabletten vastzitten en worden uitgescheiden.

Tijd die de kinderen nodig hebben

10 minuten

Klasindeling

Het is het leukste om in twee- of drietallen te werken.

Tips

- Het is aan te raden om de leerlingen schorten te laten dragen want norit vlekt heel erg!
- In de wijn zit alcohol. Let erop dat de leerlingen de wijn niet opdrinken.
- Het ontkleuren van gekleurde spiritus gaat makkelijker als rode wijn. Het is ook mogelijk om een mengsel van water en spiritus te gebruiken; dit is minder brandbaar.

Veiligheid en milieu

De ontcleurde wijn kan gewoon door de gootsteen worden gespoeld. Het filter met de norit kan in de prullenbak. Pas op met spiritus (Proesplus) want dit is erg brandbaar.

Wat er gebeurt

De kleurstoffen uit de rode wijn hechten zich vast aan het koolpoeder. Het poeder blijft achter in het filter en u houdt kleurloze wijn over.

Antwoorden

1. De rode wijn wordt kleurloos.
2. Dit komt omdat de kleurstoffen uit de rode wijn aan de norit hechten.
3. Norit wordt gebruikt tegen diarree. In de darmen hechten stoffen, die de diarree veroorzaken zich er aan vast.

Extra informatie

Wat er bij dit experiment gebeurt heet adsorptie, dat betekent dat een opgeloste stof uit de vloeistof aan het koolpoeder hecht. 'Actieve kool' zoals norit ook wel wordt genoemd, wordt ook gebruikt bij zuiveringsinstallaties voor water en lucht. De schadelijke stoffen worden dan uit het water respectievelijk de lucht gehaald doordat ze aan de kool hechten. Door het fijnmalen van de tabletten tot poeder wordt de oppervlakte waaraan de kleurstoffen kunnen hechten veel groter. Daardoor werkt het beter.

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

papieren vouwfilter
trechter (100 mm)
3 plastic potjes met deksel (180 ml)
norit

uit de keuken/klas/winkel

rode wijn
2 eetlepels

Hoe zuur is 7-up?



De proef in het kort

In deze proef zullen de leerlingen spectaculaire kleurveranderingen zien. Ze gaan op 2 verschillende manieren testen of vloeistoffen zuur zijn. Er wordt getest met rodekoolsap en met universeel indicatorpapier. Zo zullen de kinderen ontdekken dat 7-up zuur is, terwijl ze dat niet verwachten.

Tijd die de kinderen nodig hebben

20 minuten.

Klasindeling

Voor deze proef hebben de leerlingen veel materialen nodig. Ze kunnen daarom het beste werken in een groepje en om de beurt een handeling uitvoeren. U kunt ook alle kinderen verantwoordelijk maken voor het testen van 1 of 2 vloeistoffen.

Tips

1. Een geplastificeerde tabel zit ook in de kist. Deze kunt u voor de leerlingen kopiëren.
2. Het rodekoolsap kunt u het beste van tevoren maken. U kookt de rodekool in ruim water. Na 10 minuten kunt u de rodekool afgieten in een vergiet terwijl u het sap opvangt. Het sap is echter maar beperkt houdbaar. Na een week of twee kan er schimmel op ontstaan. Wilt u de proef opnieuw uitvoeren dan kunt u het beste weer nieuw rodekoolsap maken.
3. Ammonia heeft een vervelende geur. U kunt het beste tijdens de proef het raam open zetten tot de ergste lucht verdwenen is.

Veiligheid en milieu

Let erop dat de leerlingen voorzichtig omgaan met de ammonia. Als de leerlingen het onverhoopt toch in hun ogen krijgen, moet u de ogen goed uitspoelen met overvloedig water. Bij het inslikken van de ammonia dient een arts geraadpleegd te worden.

Alle vloeistoffen met en zonder rodekoolsap kunnen gewoon door de gootsteen worden weggespoeld.

Wat er gebeurt

Het rodekoolsap kleurt in een zure vloeistof rood en in een basische vloeistof groen/blauw. Basisch is het tegenovergestelde van zuur. Daarom kan je met het rodekoolsap aantonen of een vloeistof zuur of basisch is.

Het universeel indicatorpapier verandert van kleur afhankelijk of het in een zure of een basische vloeistof wordt gedompeld. Op het kaartje van het doosje van het universeel indicatorpapier staat per pH-waarde welke kleur het papier bij die waarde heeft. Door de kleuren van het papiertje te vergelijken met de kleuren op het kaartje kun je de pH-waarde van de vloeistof bepalen.

Antwoorden

1. De pH-waarde van 7-up is 3.
2. Ja, 7-up is zuur omdat de pH-waarde lager is dan 7.
3. Nee, je kunt niet proeven dat 7-up zuur is.
4. De kinderen hebben waarschijnlijk niet verwacht dat 7-up zuur is omdat het niet zuur smaakt.

Extra Informatie

Niet alleen rodekoolsap is een zuur-base-indicator, maar ook sappen als cranberrysap of bramensap. Een andere indicator is de Hortensia. Welke kleur de bloemen van een Hortensia hebben hangt af van de zuurgraad van de bodem. Blauwe bloemen duiden op een zure grond, paarse op een matig zure grond en roze op een basische grond. Wanneer suiker aan de diverse oplossingen wordt toegevoegd, verandert de zuurgraad nagenoeg niet, basisch is dus niet gelijk aan zoet.

Wat is azijn?

Azijn is chemisch gezien een oplossing van azijnzuur, met geur- en smaakstoffen. Het bevat meestal minder dan 10% azijnzuur in water. Azijn is een zeer oud levensmiddel dat al in de Oudheid bekend was. Het product ontstaat doordat gegiste producten verzuren met behulp van de juiste bacteriën. Het ontstane product was lang houdbaar, door de conserverende werking van het gevormde zuur. Al snel bleek dat als je dit zure product mengde met andere producten, deze ook beter houdbaar werden. Daarom wordt azijn ook vaak toegepast als conserveermiddel.

Niet vergeten

Het invulschema (bijlage pagina 37) kopiëren.



Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

universeel indicatorpapier
14 plastic reageerbuizen en twee rekjes
azijn (10%)
ammonia (5%)
afwasmiddel
velletje stickers
kleine plastic trechter
pen
invulschema (zie bijlage pagina 37)

uit de keuken/klas/winkel

7-Up
water
Spa rood
vruchtensap
verse gesneden rodekool
theelepels

Zo zoet als suiker



De proef in het kort

Kunstmatige zoetstoffen worden veel gebruikt in dieet-artikelen en light frisdranken dus daar hebben de leerlingen vast wel eens van gehoord. Zeker in deze tijd van een overmatig aanbod van consumptiemiddelen is dit een actueel onderwerp. In deze proef ontdekken de leerlingen hoe groot de zoetkracht van zoetstoffen is in vergelijking met de zoetkracht van suiker.

Tijd die de kinderen nodig hebben

10 minuten.

Klasindeling

Dit proefje is leuk om met twee- of drietallen te doen, zodat elk van de leerlingen kan proeven en ze over hun bevindingen kunnen discussiëren.

Tips

Het proefje kan ook worden uitgevoerd met losse suiker, maar van een suikerklontje kunt u makkelijker een stukje losmaken dat even groot is als een zoetje.

Door lauw water te gebruiken gaat het oplossen sneller.

Veiligheid en milieu

Alles mag gewoon door de gootsteen.

Wat er gebeurt

De suiker en het zoetje lossen op in water en maken het water zoet. Het zoetje heeft veel meer zoetkracht dan suiker, waardoor het zoetje zorgt voor veel zoeter water dan een even groot stukje van een suikerklontje.

Antwoorden

1. Het water met het zoetje erin opgelost is veel zoeter dan het water met de suiker, omdat de zoetkracht van het zoetje veel groter is.
2. Suiker (één zoetje zorgt voor ongeveer net zoveel zoetheid van het water als één suikerklontje of twee theelepels suiker). Omdat het zoetje meer zoetkracht heeft moet je meer suiker gebruiken om dezelfde mate van zoetheid te verkrijgen.

Extra informatie

De zoetkracht per milligram van kunstmatige zoetstoffen is veel groter dan die van gewone suiker (sacharose). Ze worden gebruikt als vervanging van suiker in onder andere light frisdranken, light yoghurt en light snoepjes. Mensen met suikerziekte en mensen die willen afvallen gebruiken vaak van deze light voedingsmiddelen. Het is echter nooit wetenschappelijk aangetoond dat suiker leidt tot overgewicht. Wel is het zo dat men moet oppassen dat suikerhoudende snacks en dranken niet de meer voedzame levensmiddelen vervangen. Suiker bevat

namelijk geen vitaminen, mineralen of voedingsvezels, maar het vult wel, waardoor mensen mogelijk geen trek meer hebben in hun echte maaltijd.

Er zijn verschillende soorten zoetstoffen. De in dit proefje gebruikte zoetjes vallen onder de energievrije (calorievrije), intensieve zoetstoffen die de bloedsuikerspiegel niet beïnvloeden. Daarnaast bestaan er energiebeperkte (caloriearme) suikervervangers die de bloedsuikerspiegel niet of nauwelijks beïnvloeden. Voorbeelden van de eerste categorie zijn aspartaam (150-200 keer zoeter dan suiker!), cyclamaat (30-80 keer zoeter dan suiker!), sacharine (200-700 keer), en acesulfaam-k (130-200 keer zoeter dan suiker!). Deze zoetstoffen worden vaak in poeder- of tabletvorm verkocht en kunnen naar smaak aan maaltijden of dranken worden toegevoegd.

Voorbeelden van de tweede categorie zoetstoffen (caloriearme suikervervangers) zijn sorbitol, xylitol, maltitol, isomalt, mannitol en lacticol. Deze zoetstoffen kunnen ook minder zoet zijn dan suiker. Ze kunnen daardoor in bepaalde voedingsmiddelen zowel als vervanging van vetten en als vervanging van suiker gebruikt worden, eventueel in combinatie met intensieve zoetstoffen. Deze energiebeperkte suikervervangers worden alleen industrieel verwerkt bij de bereiding van bijvoorbeeld snoep en desserts. Ze zijn niet vrij van calorieën, maar bevatten wel minder calorieën dan gewone suiker (sacharose).

In sommige dranken worden verschillende soorten zoetstoffen gebruikt. Dat wordt gedaan omdat elke zoetstof zijn eigen unieke smaakprofiel heeft. Door ze te combineren passen ze soms beter bij een bepaald product.

In zoetjes zitten de volgende kunstmatige zoetstoffen: cyclamaat en sacharine. In cola light zitten bijvoorbeeld de volgende kunstmatige zoetstoffen: cyclamaat, acesulfaam-k en aspartaam. En in suikervrije kauwgum de volgende: sorbitol, xylitol, mannitol, maltitolstroop en acesulfaam-k (dus een combinatie van energiearme en energievrije zoetstoffen).

Het verlangen naar zoetheid heeft grote invloed op wat mensen eten en drinken. De voorkeur voor zoete producten gaat ver terug in de tijd. Dit blijkt uit bijvoorbeeld muurschilderingen in graftombes van de Egyptenaren met afbeeldingen van imkers. 2000 jaar later werd de suikerbiet geteeld in India. Vandaag de dag vormt sacharose, de standaard voor alle andere zoetstoffen. Een 'ideale' zoetstof smaakt naar sacharose, is kleurloos, geurloos, wateroplosbaar, stabiel en economisch.

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

notitieblok

pen

uit de keuken/klas/winkel

2 borrelglasjes

suikerklontjes

zoetjes

plakband

theelepels

Zelf appelwijn maken



De proef in het kort

Iets maken vinden kinderen leuk! In deze proef is dat wijn. De leerlingen voeren een gisting uit. Gisting is een chemische reactie waarbij suiker wordt omgezet in alcohol en koolstofdioxide (ook wel koolzuur genoemd). In het dagelijks leven komen we gisting vaak tegen. Bijvoorbeeld bij het maken van bier, wijn en andere alcoholische dranken (dan gaat het om de alcohol), maar ook bij het rijzen van deeg voor een cake, een taart of een brood (dan gaat het om de koolstofdioxide - een gas).

Tijd die de kinderen nodig hebben

Omdat het gistingsproces langzaam verloopt, is de proef verspreid over drie dagen.

dag 1 15 minuten

dag 2 -

dag 3 30 minuten

Klasindeling

Deze proef is eenvoudig, zowel qua werk als qua benodigdheden. U kunt dus kiezen hoe u de leerlingen eraan laat werken: in groepjes van 2 of meer leerlingen, maar individueel kan ook. De resultaten van de groepjes of leerlingen kunnen worden vergeleken.

Tips

U kunt natuurlijk ook appellimonade (doet het goed) of andere vruchtensappen proberen, bijvoorbeeld door verschillende sappen over de klas te verdelen.

Er is gekozen voor wijngist in plaats van bakkersgist, omdat deze beter werkt bij de lage temperatuur in de koelkast.

Veiligheid en milieu

De hoeveelheid alcohol die ontstaat is klein. Bovendien laat u de leerlingen proeven en niet drinken. Het gegiste appelsap is niet goed houdbaar en wordt na korte tijd zuur. Houdt u zich daarom aan de twee dagen gistingstijd.

Het gisten vindt plaats in de koelkast, omdat er anders schadelijke stoffen kunnen ontstaan. Als de gisting in de koelkast plaatsvindt, gebeurt dit niet. Alle stoffen die overblijven kunnen gewoon door de afvoer.

Wat er gebeurt

Het mengsel van appelsap en gist is troebel. Na verloop van tijd begint het te schuimen. Er is dan ook een geur van alcohol waarneembaar. In de vloeistof is een gasontwikkeling te zien.

Antwoorden

1. De appelwijn is minder zoet dan het appelsap, er blijft wel suiker in aanwezig.
2. De vloeistof is voor het filteren troebel en gelig. Na het filteren is de vloeistof helderder, maar er blijft een 'mist' van heel fijne gistdeeltjes.
3. Je ruikt naast de geur van appelsap ook nog alcohol.
4. Ja, dat is de koolstofdioxide, die niet goed in de vloeistof oplost.

Extra Informatie.

Zoals iedereen weet wordt wijn gemaakt van druivensap. Dit sap wordt gewonnen uit wijndruiven door ze uit te persen met een wijnpers. Dit kan ook met de voeten. Er bestaan zowel rode als witte druiven, daarom ook rode en witte wijnen. Uit rode druiven kan men ook witte wijn maken door het druivensap strikt te scheiden van de schillen.

Het grof gefiltreerde druivensap wordt in grote tanks gedurende enkele dagen vergist met behulp van geselecteerde giststammen. Tijdens het gistingsproces vormt zich alcohol en koolzuur. Het koolzuur laat men ontsnappen of vangt men op voor verder gebruik. Indien het druivensap is uitgegist noemt men het product wijn. Nadat het is afgekoeld zakt de gist uit (eerste klaringsstap) en wordt de wijn gefiltreerd over filters waar men een zogenaamd filtratiemiddel op aanbrengt (kiezelzuur). De gefiltreerde wijn wordt koel opgeslagen in grote tanks van waaruit de wijn wordt afgevuld op flessen of vaten.

Eén van de belangrijkste zaken bij een wijnproducent is het omgaan met hygiëne. Indien de hygiëne niet aan de maat is worden de wijnen geïnfecteerd waardoor de houdbaarheid en de smaak snel teruglopen. Goede wijnen hoeven niet te worden geconserveerd. Het hoge alcoholpercentage zorgt voor een natuurlijke conservering. Goedkopere wijnen worden met conserveringsmiddelen zoals sulfiet langer houdbaar gemaakt. Een enkele wijnsoort wordt gepasteuriseerd.

De wijnproducenten leveren hun wijnen aan grote wijninkopers die de wijn weer verkopen aan winkeliers.

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

trechter
5 papieren vouwfilters
gedroogde wijngist
huishoudfolie
kleine spatel
notitieblok
pen

uit de keuken/klas/winkel

pak appelsap
theelepels
2 glazen
sinaasappelsap
druivensap

Dansende spaghetti



De proef in het kort

Een proef om je te verbazen! Ook een proef om goed na te denken over de verklaring van de waarnemingen. Door gasontwikkeling, die ontstaat uit de reactie van soda en azijn, gaan stukjes spaghetti in een vloeistof omhoog en omlaag bewegen.

Tijd die de kinderen nodig hebben

20 minuten.

Klasindeling

Deze proef is eenvoudig, zowel qua werk als qua benodigdheden. U kunt de leerlingen er individueel aan laten werken. Maar in een groepje van 2, 3 of 4 is wellicht aardiger. Dan kunnen de leerlingen met elkaar overleggen wat ze zien!

De resultaten kunnen onderling worden vergeleken.

Tips

De proef lukt het beste met stukjes spaghetti van 2 à 3 cm. U kunt de groepjes allerlei variaties op deze proef laten onderzoeken (verdelen over de klas!). Bijvoorbeeld meer of minder soda/azijn, langere of kortere stukjes spaghetti, andere voorwerpjes zoals rozijnen, vermicelli, witte bonen, etc.



Veiligheid en milieu

De proef is volstrekt veilig. Azijn is maar matig zuur en gebruiken we zelfs in ons eten! Het afval wordt 'gescheiden': vast gaat in de afvalbak en de vloeistof door de gootsteen.

Wat er gebeurt

In de vloeistof ontstaan gasbelletjes. Dat is koolstofdioxide-gas, dat ontstaat uit de reactie tussen soda en azijn. De belletjes hechten zich aan de spaghettistukjes. Die worden daardoor 'gemiddeld' lichter van gewicht. Daardoor zullen zij gaan drijven en bewegen ze naar boven in de vloeistof. Aan het oppervlak gekomen, laat het koolstofdioxidegas los. Het 'gemiddelde' gewicht neemt weer toe en de stukjes zullen weer zinken. Lager in de vloeistof komen er weer gasbelletjes aan en etc....

Antwoorden

1. Ja, de vloeistof lijkt een beetje op een frisdrank.
2. Gas hecht aan de stukjes spaghetti. Het 'pakketje' spaghetti en gas samen is lichter van gewicht dan water en beweegt dus omhoog.
3. Aan het oppervlak laat het gas los (gaat in de lucht) en het 'pakketje' bestaat dus weer uit alleen een stukje spaghetti. Dat is zwaarder dan water en het zinkt dus weer.

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

soda
schoonmaakazijn (10%)
notitieblok
pen

uit de keuken/klas/winkel

glas
eetlepel
spaghetti
water
rozijnen
7-Up
paperclip
schroeven

Bruisende mengsels



De proef in het kort

Een spectaculaire proef waarin de leerlingen bruisende mengsels bekijken. Dit bruisen gebeurt door het ontstaan van koolzuurgas wanneer soda en citroenzuur of bakpoeder en citroenzuur worden opgelost in water en met elkaar reageren.

Een toepassing van deze stoffen zijn bruisballen voor in bad. Daar zit ook een combinatie van soda en citroenzuur in die ervoor zorgt dat als de bal in het badwater wordt gedaan er een bruiseffect optreedt.

Tijd die de kinderen nodig hebben

10 minuten.

Klasindeling

Deze proef is vrij eenvoudig en kan makkelijk in twee- of drietallen worden uitgevoerd.

Tips

De leerlingen moeten de glazen niet te vol doen want dan lopen ze over!

Veiligheid en milieu

- Citroenzuur kun je eten. Bakpoeder (natriumbicarbonaat) is ook geheel onschuldig. Soda kan irriterend zijn op de huid en is niet eetbaar. Maar als de leerlingen de soda met de lepel voorzichtig in het glas scheppen kan er niet veel mis gaan.
- Bij het mengsel met citroenzuur en bakpoeder lost het bakpoeder niet helemaal op. Het is handig om het water in de gootsteen te gooien en de drab die overblijft in de afvalbak. De soda en het zout lossen wel op en die vloeistoffen kunnen gewoon door de gootsteen.

Wat er gebeurt

Wanneer water wordt toegevoegd aan het citroenzuur-soda en het citroenzuur-bakpoeder mengsel lossen beide stoffen op en reageren met elkaar. Bij deze reactie ontstaat koolzuurgas. Dit gas is lichter dan water en zal daarom naar het wateroppervlak stijgen. Hierdoor gaat het mengsel bruisen. Opgelost citroenzuur en zout reageren niet met elkaar, maar lossen gewoon op.

Antwoorden

1. De combinatie soda met citroenzuur en bakpoeder met citroenzuur reageren met elkaar en zout en citroenzuur niet. Dit komt doordat soda en bakpoeder basisch zijn en daardoor kunnen reageren met het citroenzuur. Zout daarentegen is niet basisch.
2. Soda reageert sneller met citroenzuur dan bakpoeder, waardoor het citroenzuur-soda mengsel sneller en heftiger gaat bruisen. De reden hiervoor is dat soda een sterkere base is dan bakpoeder. Soda kan namelijk twee zuurdeeltjes opnemen van het citroenzuur en bakpoeder maar één. Bovendien lost de bakpoeder minder goed op in water.

Extra informatie

Bakpoeder wordt ook gebruikt bij het bakken van broden of cakes (vandaar de naam bakpoeder) en daarbij zorgt het koolzuurgas dat ontstaat voor het rijzen van het brood of de cake. Dat is eigenlijk ook een soort 'bruisen', er ontstaan gasbellen in het deeg waardoor het baksel 'luchtiger' wordt.

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

zout

soda

bakpoeder (natriumbicarbonaat)

citroenzuur

3 plastic potjes (180 ml.)

notitieblok

pen

uit de keuken/klas

eetlepel

plakband

Donzige schimmels



De proef in het kort

Leerlingen gaan zelf harige, wollige schimmels kweken op stukjes fruit! Wanneer fruit te lang wordt bewaard groeien er al snel schimmels op waardoor het fruit gaat rotten. De leerlingen hebben dat vast en zeker al wel eens gezien. In dit proefje gaan ze zelf expres schimmels laten groeien op fruit. Sommige schimmels (en met name degene die op citrusvruchten groeien) produceren antibiotica. Deze schimmels zijn dus erg nuttig voor mensen.

Tijd die de kinderen nodig hebben

2-3 dagen
Dag 1 - 15 minuten
Dag 2 - 10 minuten
Dag 3 - 10 minuten
Dag 4 - 10 minuten

Klasindeling

Het is het handigste om in groepjes van 5 te werken. Leerlingen kunnen dan samen naar de groeiende schimmels kijken en over hun waarnemingen praten.

Tips

Het proefje werkt het beste als u het wattenstaafje echt door een stofwolkje heen haalt, des te sneller zult u duidelijke schimmels zien groeien.

Veiligheid en milieu

Dit is een veilige proef. Alles mag in de vuilnisbak worden weggegooid. Wel is het raadzaam om de kinderen te assisteren bij het afsnijden van stukjes sinaasappel en citroen.

Wat er gebeurt

Een stukje fruit met stof en een paar druppels water in een afgesloten melkpak is de ideale omgeving voor groeiende schimmels. Al na 2 dagen ziet u harige blauwe en witte schimmels groeien.

Antwoorden

1. Zie tabel.
2. Die wollige vlekjes zijn schimmels.

Extra informatie

Sommige schimmels zijn erg nuttig. Een goed voorbeeld is de penseelschimmel *Penicillium chrysogenum*, die penicilline kan maken. Deze schimmel groeit goed op citrusvruchten. Alexander Fleming ontdekte penicilline in 1928 bij toeval. Hij ontdekte een hele plek zonder bacteriën op een voedingsplaat rondom een blauwe, pluizige schimmel. Dat betekende dat de schimmel de bacteriën dood maakte! Fleming kwam op het idee de schimmel te gaan kweken om de werkzame stof te gebruiken als geneesmiddel tegen bacteriële infecties. De stof die werkt tegen bepaalde bacteriën werd penicilline genoemd. Penicilline is dus een antibacterieel geneesmiddel (antibioticum). Later zijn er nog andere antibiotica ontdekt. Bacteriecellen verschillen fundamenteel van menselijke cellen, daardoor werkt antibiotica alleen tegen bacteriën en niet tegen de patiënt. De schimmels voorkomen met de productie van antibiotica dat de bacteriën hun voedsel gebruiken.

Niet vergeten

Het invulschema (bijlage pagina 38) kopiëren.

	dag 1	dag 2	dag 3	dag 4
sinaasappel	blauwe en witte vlekken	blauwe en witte vlekken	helemaal vol met blauwe en witte schimmels	nog meer schimmels
citroen	blauwe en witte vlekken	blauwe en witte vlekken	helemaal vol met blauwe en witte schimmels	nog meer schimmels

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

2 hersluitbare zakjes
pipet
2 wattenstaafjes
invulschema (zie bijlage pagina 37)
pen

uit de keuken/klas/winkel

aardappelschilmesje
citroen
sinaasappel
2 lege, schoongemaakte melkpakken
plakband
water
glas

Waskracht



De proef in het kort

Lekker knoeien! De leerlingen gaan tijdens deze proef testen welk wasmiddel het beste schoon wast. De lapjes die de leerlingen wassen, maken ze eerst zelf vies. Ook leren ze dat wasmiddel alleen niet genoeg is om vlekken te verwijderen.

Tijd die de kinderen nodig hebben

2 dagen.

dag 1 - 10 minuten

dag 2 - 30 minuten

Klasindeling

De leerlingen kunnen deze proef goed uitvoeren in een groepje van 5. Waarna ze kunnen discussiëren over de uitkomst.

Tips

De enzymen werken het beste bij een temperatuur tussen de 30°C en 60°C. Handwarm water is ongeveer 40°C. U kunt de leerlingen ook wasmiddel laten testen bij verschillende temperaturen, om te bewijzen dat tussen de 30°C en 60°C de was het schoonst wordt.

Veiligheid en milieu

De vloeistoffen die achterblijven kunt u gewoon door de gootsteen spoelen.

Wat er gebeurt

Het wasmiddel met enzymen verwijdert de vlekken uit het lapje het beste. Dit komt doordat het enzym het vuil in stukjes knipt, waardoor de zeep er beter bij kan. Alleen wasmiddel en alleen een enzym wast wel een beetje schoon, maar niet helemaal. Het water alleen verwijdert de minste vlekken.

Antwoorden

1. Het lapje uit bakje 1 met het wasmiddel met enzymen wast het beste schoon.
2. Voor een schone was heb je niet alleen zeep nodig, maar ook enzymen. Ook is het belangrijk dat het water de goede temperatuur heeft. Enzymen doen hun werk het beste tussen de 30°C en 60°C.

Extra informatie

Enzymen voor waspoeders worden gemaakt door bacteriën. Dat gebeurt in een fabriek in grote roestvrijstalen potten (fermentoren). Om grote hoeveelheden enzymen te maken, moet je eerst heel veel bacteriën kweken. Het grote voordeel van bacteriën is dat zij zich heel snel kunnen vermenigvuldigen als je ze de juiste voedingsstoffen geeft. Binnen een paar dagen kun je over honderden kilo's bacteriën beschikken waaruit je enzymen kunt halen. Daarom zijn bacteriën bijzonder geschikt voor de industriële productie van enzymen. Uit de bacteriën haal je vervolgens de enzymen door te centrifugeren, te filtreren, te persen en te malen.

Enzymen vind je in elke levende cel, in elk levend wezen, in elke plant en boom. Enzymen zorgen ervoor dat stoffen worden afgebroken of gemaakt, of ze zorgen ervoor dat processen sneller gaan. In je mond, maag en darmen zorgen enzymen er bijvoorbeeld voor dat je eten snel wordt afgebroken zodat je de voedingsstoffen ook kan gebruiken om te sporten, te spelen en te lezen.

Wat zit er nog meer in wasmiddel?

- Oppervlakteactieve stoffen: deze zorgen ervoor dat het water gemakkelijker in het textiel doordringt, halen de vuildeeltjes eruit en zorgen dat de deeltjes in het sop blijven zweven en niet weer op het textiel gaan zitten.
- Ontharders: deze halen kalk uit het water.
- Bleekmiddelen: om gekleurde vlekken te bleken, zoals thee of vruchtensap.
- Optische witmiddelen: deze zorgen ervoor dat wit textiel er frisser uit ziet.
- Kleurbeschermingsmiddelen: zorgen ervoor dat het losgemaakte vuil en kleurstoffen niet meer op het textiel neerslaan.
- Geurstoffen: om de was lekker te laten ruiken.

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

maatbeker (1l.)

enzympoeder

wasmiddel met enzymen

wasmiddel zonder enzymen

uit de keuken/klas/winkel

4 bakjes

4 theelepels

schaar

watervaste stift

liniaal

3 kwastjes

oude katoenen lap

ketchup

mayonaise

eigeel

Vet? Vet!



De proef in het kort

Welke olie is het gezondst? Olie bestaat uit vet. Er zijn 2 verschillende soorten vet: onverzadigd vet en verzadigd vet. Onverzadigde vetten zijn goed voor je hart en bloedvaten en verzadigde vetten zijn slecht voor je hart en bloedvaten. Onverzadigde vetten zijn eenvoudig aan te tonen met een oplossing van zetmeel en betadine. Zo kunnen de leerlingen onderzoeken welke olie het gezondst is.

Tijd die de kinderen nodig hebben

30 minuten (inclusief 10 minuten wachttijd).

Klasindeling

Deze proef kunnen de leerlingen gezamenlijk in een groepje van 5 uitvoeren. Na afloop van de proef kunnen ze samen de resultaten bespreken.

Tips

Als de donkerblauwe oplossing lang staat, zakt al het donkerblauw naar de bodem. Het beste is om af en toe te roeren.

Veiligheid en milieu

Alle vloeistoffen mogen door de gootsteen worden weggespoeld.

Wat er gebeurt

Het zetmeel en de betadine kleuren samen het water donkerblauw. De onverzadigde vetten reageren met de betadine. Daardoor verdwijnt langzaam de blauwe kleur uit de vloeistof en blijft het zetmeel over. Dus hoe lichter de kleur van de oplossing, hoe meer onverzadigde vetten erin zitten en hoe gezonder de olie.

Antwoorden

1. De olijfolie is het lichtste van kleur en dus het gezondst. Daarna komt de zonnebloemolie, het frituurvet en als laatste de slaolie. De slaolie is het donkerste van kleur. Het kan zijn dat de leerlingen een andere volgorde hebben, dan hebben ze oliën met meer onverzadigd vet gebruikt.
2. Omdat het vet waarin patat gebakken wordt veel verzadigde vetten bevat, is patat ook niet erg gezond.

Extra informatie

'Van vet word je dik.' 'Vet is slecht voor je hart en cholesterolgehalte.' Deze kreten hoor je vaak, maar het is niet helemaal waar. Om gezond te kunnen leven heb je ook vet nodig:

- Vet is nodig bij de verbranding van voedsel.
- Vet zorgt voor een verbeterde opname van vitamines A, D, E en K. Deze hebben vet nodig om in op te lossen.
- Een bepaalde soort vet is noodzakelijk bij de instandhouding van het immuunsysteem.
- Vet helpt bij het voorkomen van hart- en vaatziekten, maar vet stimuleert ook het krijgen van hart- en vaatziekten.
- Vet is het perfecte opslagmedium voor energievoorraden.

Onverzadigde vetten zijn goed voor je hart en je bloedvaten, omdat ze het cholesterolgehalte in het bloed verlagen. Verzadigde vetten zijn slecht voor je hart en bloedvaten, omdat ze het cholesterolgehalte in het bloed verhogen.

De meeste Nederlanders eten teveel van dit vet. Als je daarnaast te weinig beweegt heb je kans op een hoog cholesterolgehalte en overgewicht.

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

maatbeker (250 ml.)

4 potjes met deksel (180 ml.)

betadine

olijfolie

zonnebloemolie

vloeibaar frituurvet

slaolie

aardappelzetmeel

vel stickertjes

notitieblok

pen

uit de keuken/klas

(limonade)glas

theelepels

klok

water

Bah!cteriën - heb jij schone handen?



De proef in het kort

Leerlingen realiseren zich vaak niet dat bacteriën overal voorkomen; in de lucht, maar ook op onze huid en mond. In dit eenvoudige proefje gaan leerlingen onderzoeken of er bacteriën voorkomen op hun lippen, hun duim, de lucht en op de deurkruk. Doordat deze bacteriën op voedingsplaten worden geveegd gaan ze erg snel groeien en kunnen duidelijk groepjes bacteriën zichtbaar gemaakt worden.

Tijd die de kinderen nodig hebben

dag 1 - 10-15 minuten
 dag 2 - 5 minuten
 dag 3-7 - 5 minuten per dag

Klasindeling

Het is handig om in groepjes van 5 te werken anders heeft u erg veel platen nodig. Elke leerling kan dan een plaat op een andere manier behandelen (zie A t/m E).

Tips

- Bijgeleverde voedingsplaten zijn beperkt houdbaar. U kunt ze echter gebruiken totdat ze niet meer helder zijn en vlekken vertonen. (ongeacht de houdbaarheidsdatum)
- De platen moeten maar heel even open gemaakt worden en daarna gesloten en ondersteboven bewaard worden.
- Het is handig om de platen dichtbij de verwarming te zetten. De bacteriën groeien daar sneller.
- De verschillende platen kunnen worden onderscheiden door met een watervaste stift op de bodems van de petrischalen op te schrijven wat er op de plaat is uitgestreken.
- Eventueel kunt u ook meer verschillende dingen per plaat uitstrijken als u eerst de plaat in stukjes verdeelt door met de stift de bodem in 'taartpuntjes' te verdelen.

Antwoorden

1. Je ziet elke dag meer stippen. Het is leuk om de hoeveelheid stippen door de leerlingen te laten tellen. De kleuren en hoeveelheden kunnen per geval verschillen, hieronder staat een voorbeeld:
2. Op je huid, op je mond, op de deurkruk en in de lucht.
3. Omdat op de plaat per vlekje heel veel bacteriën bij elkaar zitten kun je ze wel zien.

Veiligheid en milieu

De proef is niet gevaarlijk. De platen kunnen gewoon in de vuilnisbak weggegooid worden.

Wat er gebeurt

De platen bevatten allemaal voedingsstoffen voor bacteriën waardoor ze zich snel gaan vermenigvuldigen. Bacteriën komen overal voor, bijvoorbeeld in de lucht of op uw huid. Door uw duim op een plaat te drukken of de plaat door de lucht te halen komen de bacteriën op de plaat terecht. Ze vermenigvuldigen zich snel omdat er veel voedingsstoffen beschikbaar zijn. Er ontstaan groepjes van heel veel bacteriën bij elkaar. Deze groepjes ziet u als ronde vlekken met verschillende kleuren op de plaat.

Extra informatie

U kunt de voedingsbodem zelf maken door bouillonblokjes en agar te gebruiken. In bouillonblokjes zitten zowel veel eiwitten (zoals in trypton) als gistextract en veel zout. Agar zorgt ervoor dat de voedingsbodem stolt wanneer het na het steriliseren weer afkoelt. Steriliseren gaat het beste in een hogedrukpan waarin de temperatuur 15 minuten boven de 100°C komt. Agar is verkrijgbaar bij Indonesische speciaalzaken. Medium gemaakt van 3 gram agar en een half bouillonblokje in 200 ml water zou dus voldoende voedingsmiddelen moeten bevatten voor bacteriën. De verhouding van agar met water kan echter per merk variëren. Voor de juiste verhouding kunt u altijd even op de verpakking kijken. U moet niet te lang wachten met het gieten van de platen, omdat de voedingsbodem snel stolt als het afkoelt. Het kan dan ook gaan klonteren, daarom is het verstandig om de voedingsbodem af en toe te schudden tijdens het afkoelen. De platen moeten daarom ook gegoten worden als de voedingsbodem nog vrij heet is. Direct afsluiten om steriel te houden.

Bacteriën zijn ééncellige micro-organismen; sommige zijn ziekteverwekkers, maar de meeste bacteriën zijn juist nuttig. Ze helpen bij de vertering in de darmen en zorgen voor een gezonde huidflora. Als u uw handen even wast haalt u de bovenste vetlaag van uw huid af en strijkt u uw huidflora op de plaat, daardoor ziet u dan juist extra veel bacteriën! Na echt lang wassen heeft u de huidflora weggewassen en zou u op de platen veel minder bacteriegroei moeten zien.

Niet vergeten

Het invulschema (bijlage pagina 39) kopiëren.

	dag 1	dag 2	dag 3	dag 4	dag 5	dag 6	dag 7
A	geen vlekken geen kleur	witte en gele vlekken	nog meer vlekken	nog meer vlekken	nog meer vlekken	nog meer vlekken	nog meer vlekken
B	geen vlekken geen kleur	nog niets	oranje vlekken	nog meer vlekken	nog meer vlekken	nog meer vlekken	nog meer vlekken
C	geen vlekken geen kleur	nog niets	nog niets	oranje en witte vlekken	nog meer vlekken	nog meer vlekken	nog meer vlekken
D	geen vlekken geen kleur	witte en gele vlekken	nog meer vlekken	nog meer vlekken	nog meer vlekken	nog meer vlekken	nog meer vlekken
E	geen vlekken geen kleur	nog niets	nog niets	nog niets	nog niets	nog niets	witte vlekken

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

5 steriele voedingsplaten (LB medium)
 invulschema (zie bijlage pagina 39)

uit de keuken/klas

watervaste stift

Op je gezondheid!



De proef in het kort

Welk vruchtensap is het gezondst? In vruchtensap zitten vitamines. De vitamines zijn eenvoudig aan te tonen met een oplossing van zetmeel en betadine. Zo kunnen de leerlingen onderzoeken welke van de vruchtensappen de meeste vitamines bevat.

Tijd die de kinderen nodig hebben

30 minuten, waarvan er 5 minuten moet worden gewacht.

Klasindeling

De leerlingen kunnen deze proef het beste in een groepje van 5 uitvoeren. Dan kunnen ze ieder verantwoordelijk zijn voor 1 van de sappen.

Tips

Misschien kunt u dit proefje doen op uw verjaardag. U kunt met de rest van het sap de klas trakteren. Voor hergebruik kunnen de pipetten worden schoongespoeld met water.

Veiligheid en milieu

Alle vloeistoffen mogen door de gootsteen worden weggespoeld.

Wat er gebeurt

Het zetmeel en de betadine kleuren samen het water donkerblauw. In de verschillende vruchtensappen zitten onder andere vitamines. Vitamine C en E zijn bekende anti-oxidanten, dit zijn stoffen die oxidatie tegengaan. Het bruin worden van een appel of banaan is een voorbeeld van een oxidatiereactie. De oxidatiereactie stopt als je er citroensap op doet. Dit komt door de vitamine C in het citroensap. De anti-oxidanten reageren met de betadine. Daardoor verdwijnt langzaam de blauwe kleur uit de vloeistof. Dus hoe lichter de vloeistof, hoe meer anti-oxidanten in het vruchtensap zitten.

Antwoorden

1. Waarschijnlijk het multivitaminedrankje. Een goede tweede is vaak het sinaasappelsap. Bij het appelsap ontkleurt de vloeistof het minste.
2. Sinaasappelsap is gezonder dan appelsap. Sinaasappelsap bevat meer vitamine C en E.

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

maatbeker (250 ml.)

5 pipetten

5 reageerbuisjes + rekje

betadine (jodium)

aardappelzetmeel

notitieblok

pen

uit de keuken/klas/winkel

(limonade)glas

theelepels

klok

water

eetlepel

appelsap

sinaasappelsap

druivensap

anassap

multivitaminedrankje

Brrr koud!



De proef in het kort

Een experiment dat je de bibbers geeft! Tijdens deze proef zien de leerlingen hoe je iets kunt afkoelen zonder ijs. De leerlingen leren dat sommige reacties energie kosten en dat warmte een vorm is van energie.

Tijd die de kinderen nodig hebben

Ongeveer 10 minuten.

Klasindeling

Deze proef is eenvoudig, zowel wat betreft werk als benodigdheden. U kunt dus kiezen hoe u de leerlingen eraan laat werken: in groepjes van 2 of meer leerlingen. De resultaten van de groepjes leerlingen kunnen worden vergeleken.

Tips

Het bekersglas is van plastic omdat dat minder breekbaar is. Plastic geleidt warmte en kou alleen minder goed dan glas. De leerlingen zullen daarom het verschil in temperatuur met de hand waarschijnlijk niet kunnen voelen.

Veiligheid en milieu

Het water met het opgeloste bitterzout kan gewoon door de gootsteen worden gespoeld.

Wat er gebeurt

Bitterzout lost op en de temperatuur van het water daalt 3-4°C.

Antwoorden

1. De temperatuur van het water is na het oplossen van bitterzout 3-4°C lager.
2. Een temperatuurverschil van 3-4°C is moeilijk waar te nemen. Al helemaal in een plastic bekersglas dat de kou niet goed geleidt.
3. Het oplossen van bitterzout kost energie. De energie die nodig is voor het oplossen wordt aan het water onttrokken, waardoor het water afkoelt.

Extra informatie

Het oplossen van bitterzout kost energie. Warmte is ook een vorm van energie. De warmte wordt aan het water onttrokken om het bitterzout op te lossen waardoor het water afkoelt. Veel stoffen hebben warmte nodig om op te lossen. Suiker lost ook beter op in warme dan in koude thee.

Bij het oplossen van keukenzout gebeurt hetzelfde. Ijs-water met veel zout erin kan zelfs temperaturen van -20°C bereiken zonder te bevriezen. Denk maar eens aan de zee op de noord- of zuidpool, niet al het water is daar bevroren. Dit is een handige manier om bijvoorbeeld een blikje cola te koelen als je geen elektriciteit hebt. Ijs fijn slaan, zout erbij, je blikje cola erin en dan even wachten tot het goed koud is.

Als het buiten vriest wordt er zout op de wegen gestrooid. Het water op de weg bevriest dan niet en daardoor wordt de weg niet glad.

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

thermometer
maatbeker (100 ml.)
bitterzout (magnesiumsulfaat)
notitieblok
pen

uit de keuken/klas

theelepel
eetlepel
water
klok

Lekker warm!



De proef in het kort

Een bruisende reactie! Tijdens dit experiment zien de leerlingen, dat bij een reactie energie in de vorm van warmte kan ontstaan, net zoals bijvoorbeeld bij een ontploffing.

Tijd die de kinderen nodig hebben

Ongeveer 10 minuten.

Klasindeling

De leerlingen hebben niet veel materiaal nodig. U kunt groepjes maken van 2 of 3. Onderling kunnen de groepjes hun resultaten vergelijken.

Tips

Het bekerglas wordt op het bord gezet omdat er zoveel schuim ontstaat, dat het bekerglas kan over lopen. Het bekerglas is van plastic omdat dat minder breekbaar is.



Veiligheid en milieu

Het water dat overblijft na de reactie kan gewoon door de gootsteen worden gespeld.

Wat er gebeurt

De bakkersgist helpt de reactie, waarbij water en zuurstofgas ontstaan uit waterstofperoxide. Zo'n hulpstof noemen we ook wel een katalysator. De zuurstof zorgt ervoor dat er belletjes ontstaan en dat de oplossing gaat schuimen. Het kleine beetje water dat ontstaat zie je niet meer terug, omdat de reactie in water plaatsvindt. Bij de reactie komt energie vrij, waardoor de temperatuur van het water 20°C stijgt.

Antwoorden

1. Ja, je ziet belletjes ontstaan. Dit is de zuurstof die ontstaat tijdens het uiteenvallen van het waterstofperoxide.
2. De temperatuur van het water is de reactie van het waterstofperoxide 20°C hoger. Dit komt doordat er energie bij de reactie vrijkomt. Deze energie zorgt ervoor dat de temperatuur stijgt.
3. Het water dat tijdens de reactie ontstaat kun je niet zien. Er ontstaat maar een heel klein beetje water tijdens de reactie, zo weinig dat het in het niet valt bij het water waarin de reactie plaatsvindt.
4. Ja, je voelt aan de buitenkant van het bekerglas dat de vloeistof na de reactie warmer is dan voor de reactie.
5. Bij de reactie komt energie vrij, dit merk je doordat de temperatuur van de oplossing stijgt.

Extra informatie

Warmte is een vorm van energie. Er zijn meer reacties waarbij energie in de vorm van warmte vrijkomt, deze reacties noemen chemici exotherm. Verbrandingsreacties zijn hier voorbeelden van. De energie die vrijkomt bij de verbranding van aardgas kan worden gebruikt om je eten te koken en met de verbrandingsenergie van benzine kan je een auto laten rijden.

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

thermometer
maatbeker (100 ml.)
met maatverdeling
waterstofperoxide-oplossing (3%)
gedroogde bakkersgist
notitieblok
pen

uit de keuken/klas

theelepel
eetlepel
bord
water
klok

Trucjes met kaarsen



De proef in het kort

Trucjes zijn altijd leuk om te doen en verrassend. De leerlingen leren vandaag enkele trucjes met kaarsen. Tegelijkertijd leren ze over vuur. Wat is er nodig voor een brand en hoe kun je een brand blussen?

Tijd die de kinderen nodig hebben

30 minuten.

Klasindeling

U kunt de leerlingen het beste laten samen werken in een groepje van 5. Om de beurt kunnen ze dan een trucje uitvoeren en onderling discussiëren over wat er gebeurt en hoe dat mogelijk is.

Tips

Gebruik een oude krant als onderlegger. Mocht er kaarsvet worden gemorst dan is dat eenvoudig te verwijderen.



Veiligheid en milieu

- Houd een extra oogje in het zeil als de leerlingen met vuur bezig zijn. Laat de leerlingen niet werken in de buurt van gordijnen.
- Als u gebruik maakt van voedingsmiddelen kleurstof, hoeft u zich geen zorgen te maken als een leerling een slok gekleurd water neemt.

Wat er gebeurt

Deel A: De vlam van een kaars is eigenlijk een wolkje verdamt kaarsvet. Het verdampte kaarsvet is een brandbaar gas. De vlam van de kaars zorgt ervoor dat het kaarsvet blijft verdampen en de vlam blijft branden. Het draadscherm neemt de warmte van de vlam op. Deze warmte is nodig om het verdampte kaarsvet te laten branden. Als je het scherm stil houdt, brandt de vlam alleen onder het scherm. Als je het scherm van links naar rechts beweegt, gaat de vlam deels boven en deels onder het scherm branden. Dat kan omdat de vlam dan zijn warmte niet verliest aan het scherm. Doordat je met het scherm boven de vlam beweegt, krijg je een bewegende luchtstroom. Door het scherm omhoog te bewegen, zuig je het verdampte kaarsvet ook omhoog. De vlam brandt dan boven het scherm.

Deel B: Het waxinelichtje blijft even branden als het glas eroverheen wordt gezet. Als alle zuurstof is verbrand, dooft de vlam. Als het waxinelichtje op een schoteltje met water staat met het glas eroverheen, dooft de vlam ook als alle zuurstof verbruikt is. De zuurstof nam ruimte in beslag die nu 'over' is. Doordat de luchtdruk in het glas is gedaald en de luchtdruk buiten het glas gelijk is gebleven, is de luchtdruk buiten het glas nu groter dan in het glas. De lucht buiten het glas duwt daarom het water in het glas. Je ziet een laagje water in het glas ontstaan. Er wordt gekleurd water gebruikt omdat je dat beter kunt zien.

Deel C: Bij de reactie van zuiveringszout en azijn ontstaat koolzuurgas. Koolzuurgas is een zwaarder gas dan zuurstof. Koolzuurgas blijft als een soort deken op de bodem van het glas liggen en duwt alle zuurstof omhoog. Het waxinelichtje heeft zuurstof nodig om te kunnen branden. Het waxinelichtje kan niet langer bij de zuurstof en daarom dooft het vlammetje. Ook als je meteen probeert het waxinelichtje weer aan te steken, zal dat niet lukken.

Antwoorden

1. Als je het scherm van links naar rechts beweegt zie je dat de vlam deels boven en deels onder het scherm brandt. Beweeg je het scherm van boven naar beneden dan brandt de vlam helemaal boven het scherm.
2. Het vlammetje dooft als je het waxinelichtje afdekt met een glas.
3. Het water wordt in het glas gezogen en het vlammetje dooft.
4. Het waxinelichtje gaat uit als je de azijn bij het zuiveringszout giet.

Extra informatie

Brand is een chemische reactie. Om een vuur te laten branden zijn er drie ingrediënten nodig: hitte, brandbare stof en zuurstof. Wanneer één van deze drie ontbreekt, dooft het vuur. Het ontnemen van één van de drie ingrediënten voor vuur, is het principe van brand blussen. Door met water te spuiten, koelt het brandbare materiaal af en ontleem je de hitte. Met een koolzuurblusser, verdrijf je de zuurstof en zal de brand worden gedoofd. Daarom mag je je nooit met een koolzuurblusser op een levend wezen richten, dan ontleem je hem de zuurstof en kan hij of zij stikken.

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

draadscherm
maatbeker (250 ml.)
voedingsmiddelenkleurstof
zuiveringszout
notitieblok
pen
pincet
pipet
azijn (10%)
zout
waxinelichtje

uit de keuken/klas

dinerkaars in kandelaar
schoteltje
2 glazen
lucifers
water

Onzichtbare inkt



De proef in het kort

Vroeger ging het maken van een geheime boodschap er iets simpeler aan toe dan in het huidige computertijdperk. Ze gebruikten toen onzichtbare 'inkt' om een boodschap over te brengen, bijvoorbeeld met melk of citroensap. De leerlingen gaan vandaag een geheime boodschap maken en met behulp van een waxinelichtje weer tevoorschijn toveren.

Tijd die de kinderen nodig hebben

De proef duurt alles bij elkaar 1 uur en 45 minuten. De voorbereiding kost ongeveer 20 minuten. Dan moeten de leerlingen ongeveer 1 uur wachten. Het tevoorschijn toveren van de boodschap kost 15 minuten.

Klasindeling

Deel A voeren de leerlingen uit met het hele groepje. Het is het leukste als bij deel B elke leerling een vel papier mag beschrijven met melk en citroensap. Een kommetje citroensap of melk kan door een groepje leerlingen gebruikt worden.

Tips

- Dikke druppels melk of citroen drogen erg langzaam. Om tijd te winnen kunt u de leerlingen de dikke druppels na een half uurtje uit laten wrijven.
- Magere en volle melk werken beide even goed.
- Waxinelichtje geeft een mooi resultaat, een strijkijzer minder.

Veiligheid en milieu

- Om de geheime boodschap zichtbaar te maken moeten de leerlingen hun blad papier vrij dicht boven een waxinelichtje houden. Pas op dat ze hun vingers niet branden en dat het papier geen vlam vat.
- Het gebruikte papier kan in de papierbak. Restjes melk en citroensap kunnen door de gootsteen.

Wat er gebeurt

Het citroensap bevat stoffen die bij verhitting 'verbranden' en zwart worden. Daardoor wordt de boodschap zichtbaar. Melk bevat ook melksuikers, die een specifieke geur geven bij het verbranden.

Antwoorden

1. Doordat het papier vochtig is, kun je de tekening of boodschap eerst nog een beetje zien. Nadat het papier is opgedroogd blijven alleen de 'vaste' bestanddelen over. Het citroensap is kleurloos en de melk is wit. Wit of kleurloos op een wit vel zie je uiteraard niet.
2. De stoffen in de melk en het citroensap verbranden. Dit geeft een bruinzwarte kleur, waardoor de boodschap zichtbaar wordt.

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

waxinelichtje

uit de keuken/klas/winkel

citroenen

melk

citroenpers

2 kommetjes

2 penselen

vel wit papier

lucifers

Een blauwe oplossing



De proef in het kort

Een spectaculaire kleurverandering! De leerlingen maken in een flesje een mooi blauwpaars gekleurde oplossing.

Tijd die de kinderen nodig hebben

10 minuten.

Klasindeling

De kinderen kunnen bij deze proef samenwerken in een twee- of drietal.

Tips

Ammonia heeft een vervelende geur. U kunt het beste tijdens de proef het raam open zetten tot de ergste geur verdwenen is.



Veiligheid en milieu

Let erop dat de leerlingen voorzichtig omgaan met de ammonia. Als de leerlingen het onverhoopt toch in hun ogen krijgen, moet u de ogen goed uitspoelen met overvloedig water. Bij het inslikken van de ammonia dient een arts geraadpleegd te worden.

Het kopersulfaat is in deze kleine hoeveelheden niet giftig. De oplossing kan na de proef gewoon door de gootsteen worden gespoeld.

Wat er gebeurt

Kopersulfaat en ammonia reageren met elkaar tot een oplosbare stof. Je kunt de nieuwe stof zien ontstaan als lichtblauw poeder. De vloeistof wordt troebel. Als je daarna schudt met het flesje lost de ontstane stof op. De vloeistof kleurt donkerblauw en wordt weer helder.

Antwoorden

1. Als je ammonia in het flesje druppelt zie je dat de vloeistof eerst lichtblauw wordt. Ook kun je niet meer door de vloeistof heen kijken. De vloeistof is troebel geworden.
2. Als je de lichtblauwe troebele vloeistof voorzichtig schudt, wordt de vloeistof donkerblauw en helder.

Extra informatie

Deze manier om vloeistoffen een diep paarsblauwe kleur te geven werd gebruikt door drogisten. De drogisten zetten parfumflessen gevuld met de paarsblauwe oplossing in de etalage als versiering.

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

kopersulfaat

pipet

ammonia (5%)

veiligheidsbril

uit de keuken/klas

leeg en schoon parfumflesje

theelepels

water

Ijzer laten branden



De proef in het kort

Ijzer kan branden! Dit verwachten de leerlingen niet, en dat maakt deze proef extra spectaculair.

Tijd die de kinderen nodig hebben

5 minuten.

Klasindeling

Deze proef kunnen de leerlingen goed samen doen. Ze kunnen om de beurt proberen de staalwol te laten ontbranden.

Tips

Laat de leerlingen de proef in de gootsteen doen. De vonken die vrijkomen, kunnen daar het minste kwaad.

Veiligheid en milieu

Let erop dat de kinderen voorzichtig zijn met de kaars. Vooral dat ze het waxinelichtje na het doen van het proefje weer uitblazen.

Wat er gebeurt

De staalwol vat vlam. En er is een vonkenregen te zien.

Antwoorden

1. De staalwol vat vlam.
2. De staalwol brandt wel en het stukje ijzer niet, omdat alleen de oppervlakte van het ijzer kan branden. Ijzer zo fijn als staalwol heeft een veel groter oppervlak dan een stuk ijzer. Daarom kan staalwol wel branden en een stukje ijzer niet.

Extra Informatie

Verbranden is reageren met zuurstof. Om iets te kunnen verbranden moet aan een aantal voorwaarde worden voldaan:

- Er moet voldoende zuurstof aanwezig zijn
- Er moet voldoende brandbare stof aanwezig zijn
- De brandbare stof moet minimal een bepaalde temperatuur hebben (de ontbrandingstemperatuur)
Voor vaste stoffen geldt ook nog dat de brandbare stof mondjesmaat beschikbaar moet zijn. Dit is het geval als je staalwol hebt (in tegenstelling tot een stuk ijzer).

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

veiligheidsbril

pincet

waxinelichtje

bolletje staalwol (zonder zeep)

uit de keuken/klas

lucifers

De Maagdenburger glazen



De proef in het kort

Een leuk proefje waarin leerlingen met slechts een paar handelingen iets leren over luchtdruk! Bij deze proef laten de leerlingen twee glazen aan elkaar vast zuigen doordat de zuurstof uit de glazen wordt gehaald door brandende lucifers.

In het dagelijks leven vindt een soortgelijk effect plaats bijvoorbeeld bij het gebruik van zuignappen. Wanneer een zuignap op een glad oppervlak wordt gedrukt, dan wordt er ook lucht onder de zuignap vandaan weggedrukt waardoor er onderdruk ontstaat. Doordat de luchtdruk boven de zuignap gelijk gebleven is zal de zuignap zich aan het oppervlak vast zuigen.

Tijd die de kinderen nodig hebben

5-10 minuten.

Klasindeling

Deze proef is vrij lastig, omdat de glazen precies rechtop elkaar moeten worden gezet, anders kan er nog lucht in de glazen komen en zuigen ze niet aan elkaar vast. Het is daarom slim om de leerlingen in groepjes van 2 of 3 te laten samenwerken.

Tips

- Er moeten hoge glazen worden gebruikt zodat er geen gevaar is dat leerlingen hun handen branden aan de hete lucht boven de vlam.
- Het is het beste om te wachten tot er een redelijk hoge vlam is. Dan zet u direct het andere glas met de koffiefilter erop. Heel even wachten en dan het glas optillen. Het zuigeffect blijft vrij lang aanhouden. Houd wel voor de zekerheid uw andere hand erbij om het glas weer op te vangen.
- Mogelijk moeten leerlingen wel een paar keer oefenen om snel het glas recht op het andere glas te zetten en direct op te tillen maar als het dan eenmaal lukt is het zeker de moeite waard.
- Het is belangrijk dat het koffiefilter goed nat is (ook weer niet druppelend, maar nat gemaakt en een beetje uitgeknepen). Dus mochten leerlingen een aantal pogingen doen dan is het handig om tussen door het koffiefilter opnieuw nat te maken. Ook is het soms raadzaam om een nieuw koffiefilter te nemen omdat er na een paar pogingen gaatjes ontstaan in het koffiefilter.

Veiligheid en milieu

U kunt ervoor kiezen zelf de lucifers aan te steken.

Wat er gebeurt

Het vuur van de brandende lucifers verbruikt alle zuurstof uit de glazen. Het natte koffiefilter zorgt dat de openingen van de glazen goed tegen elkaar zitten en er geen lucht van buitenaf meer in de glazen kan komen. Het koffiefilter laat wel zuurstof door tussen de twee glazen waardoor de zuurstof uit beide glazen wordt verbruikt. De vlam gaat uit en de luchtdruk binnenin de glazen is een stuk lager dan buiten de glazen. De luchtdruk drukt dus van buitenaf harder op de glazen dan aan de binnenkant, waardoor de glazen aan elkaar vastzuigen. Als u de glazen goed op elkaar zet en na het horen van een zuigend geluid het bovenste glas ietsje optilt zult u merken dat het onderste glas aan het bovenste glas blijft hangen.

Antwoorden

1. Als je de glazen op elkaar zet, worden ze aan elkaar vastgezogen. Dat komt omdat alle zuurstof binnen in de glazen wordt verbruikt door de brandende lucifers. Hierdoor is de druk buiten de glazen hoger dan binnen de glazen. Ze worden dus op elkaar gedrukt.
2. Het werkt alleen als de glazen precies op elkaar worden gezet, anders kan er gewoon lucht van buitenaf in de glazen komen en dan ontstaat er geen drukverschil tussen binnen en buiten.

Extra informatie

Dit proefje is een nabootsing van een experiment dat werd uitgevoerd door Otto van Guericke in 1657 in Maagdenburg. Het experiment is vernoemd naar deze plaats. Hij gebruikte twee halve bollen tegen elkaar waaruit alle lucht was weggezogen. Hij liet zien dat 16 paarden niet in staat waren de vacuümkracht te overwinnen en de twee bolhelften van elkaar te scheiden. Van Guericke demonstreerde hiermee de enorme kracht van de luchtdruk die van buitenaf op de halve bollen drukt. Bij de Maagdenburger glazen ontstaat geen echt vacuüm omdat niet alle lucht uit de glazen wordt gezogen, het gaat hier om een drukverschil tussen binnen- en buitenkant door het zuurstofverbruik. Hierdoor kun je de glazen wel gewoon makkelijk weer van elkaar af halen.

Spullen en stoffen die nodig zijn

uit de box

notitieblok
pen

uit de keuken/klas

2 dezelfde glazen
koffiefilter
elastiekje
lucifers

Bijlagen

Schema's bij:

Lesbrief 6 - Onzichtbare adem

Lesbrief 11 - Identificatie van plastics

Lesbrief 14 - Hoe zuur is 7-Up?

Lesbrief 19 - Donzige schimmels

Lesbrief 22 - Bacteriën - heb jij schone handen?

Lesbrief 6 - Onzichtbare adem

Potje	Is het kalkwater troebel of helder?	Zit er koolzuurgas in het water?
1		
2		
3		
4		

Lesbrief 11 - Identificatie van plastics

Plastic uit:	Drijft het plastic?	Brandt het plastic?	Wat is de kleur van de vlam van het brandende plastic?	Hoe ruikt het als de vlam weer uit is?
Potje 1				
Potje 2				
Potje 3				
Potje 4				

Vul hier onder in welk plastic in welk potje zit:

Plastic uit potje 1: _____

Plastic uit potje 2: _____

Plastic uit potje 3: _____

Plastic uit potje 4: _____

Lesbrief 14 - Hoe zuur is 7-Up?

Naam van de vloeistof	Kleur na het toevoegen van het rodekoolsap	pH-waarde bepaald met het stripje indicatorpapier	Is de vloeistof zuur of basisch?
7-Up	buis 1	buis 8	
Water	buis 2	buis 9	
Azijn	buis 3	buis 10	
Afwas- middel	buis 4	buis 11	
Ammonia	buis 5	buis 12	
Spa rood	buis 6	buis 13	
Vruchten- sap	buis 7	buis 14	

Lesbrief 19 - Donzige schimmels

	Dag 1	Dag 2	Dag 3	Dag 4
Sinaasappel	Aantal vlekken: Kleur van de vlekken:	Aantal vlekken: Kleur van de vlekken:	Aantal vlekken: Kleur van de vlekken:	Aantal vlekken: Kleur van de vlekken:
Citroen	Aantal vlekken: Kleur van de vlekken:	Aantal vlekken: Kleur van de vlekken:	Aantal vlekken: Kleur van de vlekken:	Aantal vlekken: Kleur van de vlekken:

Lesbrief 22 - Bah!cteriën - heb jij schone handen?

	Dag 1	Dag 2	Dag 3	Dag 4	Dag 5	Dag 6	Dag 7
A	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:
B	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:
C	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:
D	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:
E	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:	Aantal stippen: Kleur van de stippen:

Unlimited. **DSM**