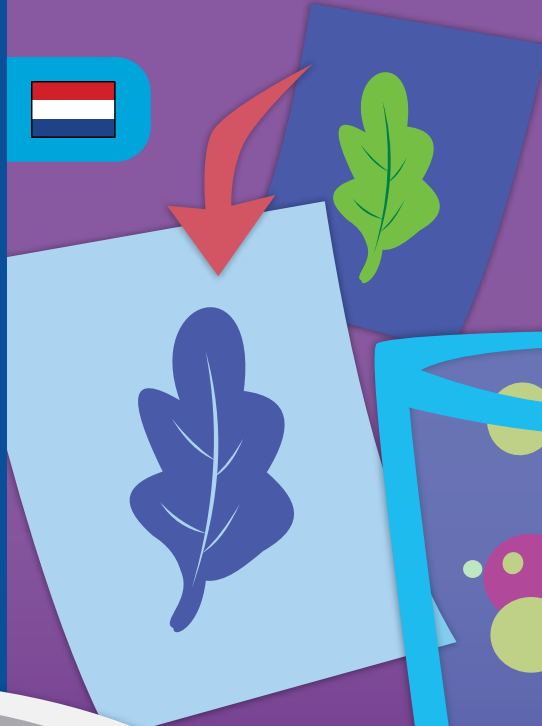


# HET GROTE Boek

met bonus-  
experimenten



Eenvoudige  
wetenschap-  
experimenten om  
thuis te doen!

**Toezicht door volwassenen wordt aanbevolen** Lees de instructies zorgvuldig. Niet inslikken. Indien ingeslikt, spoel de mond met water en drink een glas vers water. Als er iets in de ogen of op de huid komt, spoel dan grondig met water. Houd alle materialen buiten het bereik van jonge kinderen en huisdieren. Draag je veiligheidsbril en bedek je werkoppervlak.

**Om je plaatselijke toxicologiecentrum te vinden:**

• In de Verenigde Staten, bel 1 (800) 222-1222

• Internationaal, ga naar: [http://www.who.int/gho/phe/chemical\\_safety/poisons\\_centres/en/](http://www.who.int/gho/phe/chemical_safety/poisons_centres/en/)

TELEFOONNUMMER VOOR HET PLAATSELIJKE TOXICOLOGIECENTRUM

**Wist je dat je water kunt laten buigen met de kracht van statische elektriciteit?**

**Heb je ooit water in één klap willen bevriezen, gewoon door het aan te raken?**

**Heb je je weleens afgevraagd hoe het zou zijn als je tekeningen tot leven kwamen?**

**Al deze dingen zijn mogelijk dankzij de wonderen van de wetenschap!**

Je hebt geen duur laboratorium nodig om een wetenschapper te zijn, alleen een paar huis-, tuin- en keukenspullen! Dit boek laat je kennismaken met 86 hands-on experimenten waarmee je allerlei wetenschappelijke principes ontdekt, gewoon met spullen die je al in huis hebt. Dus maak je werkplek klaar—het is tijd om verstedeld te staan van de wetenschap!



# INHOUDSOPGAVE

1. Laat je muntjes glanzen— of maak ze groen!
2. Laat een ei stuiteren
3. Maak olifantentandpasta
4. Laat je gummibeertjes groeien
5. Kleur een bloem
6. Giet water langs een touwtje
7. Maak een ballon brandwerend
8. Laat je tekening drijven (en geef jezelf een coole tattoo)
9. Laat waterdruppels dansen
10. Strooi peper met je vinger
11. Een boot aandrijven met afwasmiddel
12. Bevries een waterfles in een flits
13. Bevries water zoals Elsa
14. Maak een sneeuwpop of een sneeuwkegel
15. Maak ijs in een zak
16. Tover je smartphone om tot een UV-licht
17. Laat een munt verdwijnen
18. Draai een vis om
19. Buig water
20. Maak dansende spoken
21. Laat een blikje rollen zonder het aan te raken
22. Maak sneeuwvlokken van lijm
23. Kweek een koffiefiltertuin
24. Tie-dye een shirt met aloholstiften
25. Maak vuurwerk in je melk
26. Laat voorwerpen zweven in een glas
27. Vul een glas ondersteboven
28. Laat een ketchupduiker zinken
29. Zie wat je zegt
30. Doof een kaars met geluidsgolven
31. Bruisende, schuimende citroen
32. Bouw een mini-vulkaan van bouwsteentjes
33. Laat rijst wervelen
34. Voer de gistcellen
35. Verander melk in plastic
36. Maak zoutkristalveren
37. Magie met heet en koud water
38. Magie met aquarelverf
39. Lagen van vloeistoffen
40. Regenboogregen
41. Kopje lava
42. Zonnefilter

43. Zonne-oven s'mores
44. Zonafdrukken
45. Ijsblokjes aan een touwtje
46. Blikjessneeuwpop
47. Instant ijs
48. Ijsbergwetenschap
49. Tornado in een fles
50. Watercyclus in een zakje
51. Regen meten
52. Wintergroene bliksem
53. Gummybeer slijm
54. Regenboogpapier
55. Oobleck
56. Statische elektriciteit vlinders
57. Eidooier-vacuüm
58. Laat een pingpongbal zweven

59. Flessenfontein
60. Papieren helikopter
61. Draaiende spiraal
62. Capillaire werking met bleekselderij
63. Lopend water
64. Stofafdrukken in de zon
65. Klimmende regenboog
66. Wattenbolletjes-lanceerder
67. Zie kinetische energie in actie
68. Knickerschuiver
69. Agaat snoep
70. Bruisende stenen
71. Zelfgemaakte verf
72. Stuiterende sneeuwballen
73. Kristalhelder slijm
74. Speelklei bubbelbad

75. Wetenschap van snoepgoed
76. Suikerklontjes absorptie
77. Secundaire kleur oranje maken
78. Secundaire kleur groen maken
79. Secundaire kleur paars maken
80. Tertiaire kleur rood-paars maken
81. Tertiaire kleur rood-oranje maken
82. Tertiaire kleur geel-oranje maken
83. Tertiaire kleur blauw-paars maken
84. Tertiaire kleur blauw-groen maken
85. Tertiaire kleur geel-groen maken

# 1 Laat je muntjes glanzen—of maak ze groen!

## WAT JE NODIG HEBT

- 3 doffe, vuile muntjes
- 60 ml witte azijn
- 5 ml zout
- Papieren handdoeken
- Niet-metalen kom
- Plastic bakje met deksel

## WAT JE MOET DOEN

*Eerst laten we die muntjes glanzen:*

1. Giet de azijn in de kom en roer het zout erdoor tot het is opgelost.
2. Leg de muntjes in de kom en laat ze een of twee minuten weken.
3. Haal de munten eruit en spoel ze af onder stromend water.



4. Leg de muntjes op een papieren handdoek, laat ze drogen en bewonder hun glans. **Opmerking:** *Echt vuile muntjes moeten misschien langer in de azijnoplossing blijven, of zelfs opnieuw worden afgespoeld en geweekt.*

*Nu maken we ze weer vuil:*

5. Leg een gevouwen papieren handdoek op de bodem van de plastic container, maak hem nat met azijn, leg één muntje op de handdoek en sluit de deksel.

6. Maak een papieren handdoek nat met een beetje azijn en leg daar een muntje op.

7. Dompel een muntje in het zout/azijn-mengsel dat je hebt gemaakt en leg het op een droge papieren handdoek.

Controleer de muntjes na 1, 2, 4 en 8 uur en noteer de verschillen.

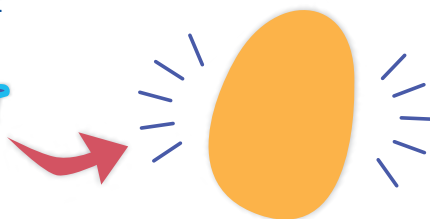
# 2 Laat een ei stuiteren

## WAT JE NODIG HEBT

- Een rauw ei
- Witte azijn
- Een kom

## WAT JE MOET DOEN

1. Leg het ei in de kom.
2. Giet er genoeg azijn overheen zodat het ei helemaal bedekt is. (Als het ei een beetje drijft, is dat geen probleem.)
3. Laat het ei 24 uur in de azijn weken.



4. Spoel het ei VOORZICHTIG af onder stromend water om het witte vliesje te verwijderen. Als het vliesje er niet makkelijk afkomt, laat het ei dan nog 8 uur weken.

## DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

De eierschaal bestaat uit calciumcarbonaat, dat oplost in azijn. Wanneer het azijnzuur in de azijn reageert met het calciumcarbonaat, komt koolstofdioxidegas vrij als onderdeel van de chemische reactie. Daarom zie je bubbeltjes op de eierschaal terwijl het ei in de azijn ligt.

## 3

## Maak olifantentandpasta

### WAT JE NODIG HEBT

- Een lege plastic fles van één of twee liter
- Droge gist
- Warm water
- Een schone kom
- Waterstofperoxide
- Vloeibaar afwasmiddel
- Vloeibare voedselkleurstof (optioneel)
- Een plek die makkelijk schoon te maken is, maar hier wordt het wel eens rommelig!

### WAT JE MOET DOEN

1. Meet 120 mL waterstofperoxide af en giet het in de plastic fles.
2. Voeg een scheutje afwasmiddel toe en draai de fles voorzichtig rond om de vloeistoffen te mengen.
3. Voeg nu je voedingskleurstof toe als je die gebruikt. Giet een paar

druppels in de fles en draai voorzichtig, of druppel ze net binnen de rand van de fles zodat ze langs de zijanten naar beneden lopen zonder te mengen.

4. Doe 45 mL warm water in de kom.
5. Voeg 15 mL gist toe en roer ongeveer 30 seconden.
6. Giet het gistmengsel in de fles—en stap achteruit!

### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Waterstofperoxide breekt van nature af in zuurstof en water, maar dat proces verloopt erg langzaam. Gist werkt als een katalysator—iets dat chemische reacties versnelt. Wanneer de gist in contact komt met de vloeistof in de fles, zorgt het afwasmiddel ervoor dat de vrijgekomen zuurstof schuim vormt. Deze schuimbelletjes hopen zich op en barsten uit de bovenkant van de fles.

## 4

## Laat je gummibeertjes groeien

### WAT JE NODIG HEBT

- Een pakje gummibeertjes
- 4 kopjes of kommetjes
- Water
- Azijn
- Zout



### WAT JE MOET DOEN

1. Zet op elke kom een nummer van 1 tot 4.
2. Giet 60 mL water in kom 1, 2 en 3.
3. Voeg 15 ml zout toe aan kom nummer 2 en roer erin tot het is opgelost.

4. Voeg 30 mL zout toe aan kom nummer 3 en roer erin tot het is opgelost.

5. Giet 60 mL azijn in kom 4.

6. Doe in elke kom een gummybeer van een andere kleur.

7. Laat de gummibeertjes 24 uur weken en kijk of ze van grootte of kleur veranderen.

Kijk nog eens opnieuw nadat ze 48 uur hebben geweekt. Wat observeer je?



## 5 Kleur een bloem

### WAT JE NODIG HEBT

- 3 of 4 verse, witte anjers
- Water
- Vloeibare voedingskleurstof
- 1 glas of vaas per bloem
- Mes
- TOEZICHT VAN EEN VOLWASSENE

### WAT JE MOET DOEN

1. Giet 120 mL water in elk glas of elke vaas.
2. Voeg 20 druppels voedingskleurstof toe aan elk glas en roer goed door.
3. Laat een volwassene de stelen van de bloemen met een mes in een hoek van 45 graden afsnijden. (Gebruik geen schaar, want die kneust de stelen en maakt ze minder geschikt om water op te nemen.)
4. Zet in elk glas een bloem en observeer ze na 2, 4, 24, 48 en 72 uur.



### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Water beweegt door planten via een proces dat *capillaire werking* wordt genoemd. Het stijgt door kleine buisjes in de stengel naar de bloemblaadjes of bladeren, waar het verdampt. De voedingskleurstof beweegt mee met het water, maar verdampt niet, waardoor de bloemblaadjes van kleur veranderen.

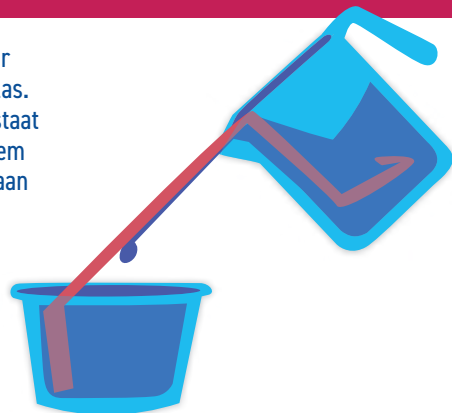
## 6 Giet water langs een touwtje

### WAT JE NODIG HEBT

- Maatbeker
- Water
- Beker of glas
- Absorberend katoenen touw of garen
- Tape

### WAT JE MOET DOEN

1. Knip een stuk touw van ongeveer 60 cm lang.
2. Plak één uiteinde stevig aan de binnenkant van het glas, dicht bij de bodem.
3. Vul de maatbeker met water en laat de rest van het touw ongeveer 30 seconden weken tot het helemaal doorweekt is.
4. Houd de maatbeker ongeveer 30 cm boven en iets naast het glas. Zorg ervoor dat het touw strak staat zonder los te komen van de bodem van het glas en zonder de rand aan te raken.
5. Houd het touw strak en giet langzaam het water langs het touw.



## 7 Maak een ballon brandwerend

### WAT JE NODIG HEBT

- Twee ballonnen
- Waxinelichtje
- TOEZICHT VAN EEN VOLWASSENE



### WAT JE MOET DOEN

1. Laat een volwassene de kaars aansteken.
2. Blaas één ballon op en houd hem boven de kaars. KNAL!!
3. Blaas de tweede ballon op, vul hem voor  $\frac{3}{4}$  met kraanwater en blaas hem dan verder op.
4. Houd de met water gevulde ballon boven de kaars. Is hij geknapt?

### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Water heeft een *hoge warmtecapaciteit*, wat betekent dat het veel energie kost om de temperatuur van water te veranderen. Lucht daarentegen heeft een lage warmtecapaciteit, dus als je de met lucht gevulde ballon boven de kaars houdt, knapt hij bijna meteen. Lucht geleidt warmte slecht, waardoor de plek direct boven de vlam snel oververhit raakt en de ballon barst. Wanneer je de met water gevulde ballon boven de kaars houdt, wordt de warmte door het water geabsorbeerd. Het verwarmde water stijgt op en wordt vervangen door koeler water. Hierdoor wordt de plek op de ballon die zich direct boven de kaars bevindt steeds gekoeld door nieuwe watermoleculen, waardoor het latex niet heet genoeg wordt om te knappen. Dit warmteoverdrachtproces gaat door totdat het water geen warmte meer kan opnemen.

## 8 Laat je tekening zweven

### WAT JE NODIG HEBT

- Een nieuwe droge markerstift
- Een schone keramische of glazen plaat
- Warm water
- Maatbeker

### WAT JE MOET DOEN

1. Vul de maatbeker met warm kraantjeswater en zet hem opzij.
2. Teken zonder al te hard op de stift te drukken een stokfiguurtje of een ander ontwerp op de plaat.
3. Laat de tekening een paar seconden drogen.



4. Giet voorzichtig warm water op de rand van de plaat en laat het naar beneden lopen om de tekening te bedekken. Het water zou onder je tekening moeten glijden en het van de plaat moeten tillen.

**BONUSACTIVITEIT:** Zodra je tekening op het wateroppervlak drijft, plaats je voorzichtig je handpalm op de tekening. Haal je hand langzaam uit het water en geniet van je nieuwe tattoo.

### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Dry-erase markers bevatten een ingrediënt dat ervoor zorgt dat de marker niet permanent hecht aan niet-poreuze oppervlakken. De inkt in de markers lost niet op in water en heeft ook een lagere dichtheid dan water.

## 9 Laat waterdruppels dansen

### WAT JE NODIG HEBT

- Een schone metalen pan (geen anti-aanbakpan)
- Keukenfornuis
- Water
- Een rietje of pipet
- TOEZICHT VAN EEN VOLWASSENE

### WAT JE MOET DOEN

1. Zet een brander van het fornuis op de hoogste stand.
2. Zet de lege pan op de brander en verhit hem tot hij erg heet is.
3. Druppel met het rietje of de pipet water in de pan van minstens 15 cm hoogte en kijk hoe de druppels dansen! (Pas op, de druppels kunnen uit de pan springen.)

### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

De eerste waterdruppels die de pan raken, verdampen onmiddellijk en vormen een laagje stoom onder de rest van de waterdruppel. Dat dunne laagje werkt als een isolator, waardoor de druppels niet verder verhitten en verdampen, en de pan niet afkoelt door het koude water. De sterke oppervlaktespanning die waterdruppels bij elkaar houdt, blijft werken alsof de druppels zich niet in een hete pan bevinden. De oppervlaktespanning is zelfs sterk genoeg om kleine druppeltjes samen te trekken tot een grotere druppel.



## 10 Strooi peper met je vinger

### WAT JE NODIG HEBT

- Een ondiep bord
- Water
- Fijngemalen zwarte peper
- Vloeibaar afwasmiddel

### WAT JE MOET DOEN

1. Vul het bord met water.
2. Bestrooi het wateroppervlak met peper.
3. Dip je vinger in de peper. Gebeurde er iets?
4. Doe nu een beetje afwasmiddel op je vinger en dip hem nog eens in de peper. Wat gebeurde er?

### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Afwasmiddel is een *oppervlakte-actieve* stof, een stof die de oppervlaktespanning van water breekt. Wanneer het watermoleculen uit elkaar drijft, ontstaat er een kracht die de kleine peperkorrels over het oppervlak wegduwt.

Als je dit experiment of het volgende experiment wilt herhalen, moet je het bord grondig afspoelen om zeepresten te verwijderen.



# 11 Een boot aandrijven met afwasmiddel

## WAT JE NODIG HEBT

- Een schuimrubberen dienblad (de soort waarin vlees wordt geleverd) of een stuk golfkarton
- Een ondiepe schaal of bakplaat vol water
- Vloeibaar afwasmiddel
- Een tandenstoker
- Schaar

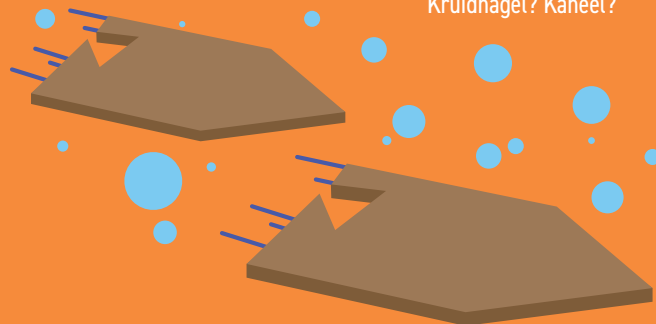
## WAT JE MOET DOEN

1. Snijd de schuimplaat of het karton in de vorm van een boot zoals hieronder wordt aangegeven. Een goede afmeting is ongeveer 5,1 cm lang.
2. Doop de tandenstoker in de vloeibare zeep en gebruik deze om een beetje zeep aan te brengen op de zijkanten van de inkeping aan de achterkant van de boot.
3. Zet de boot voorzichtig op het wateroppervlak en kijk wat er gebeurt.



## DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Afwasmiddel is een *oppervlakte-actieve* stof, een stof die de oppervlaktetenspanning van water breekt. Wanneer het watermoleculen uit elkaar duwt, ontstaat er een kracht die een lichtgewicht bootje voortstuwt. Als je experiment 10 of 11 opnieuw wilt uitvoeren, moet je de schaal of het bord grondig afspoelen om alle zeepresten te verwijderen.



## SCIENTISTS ASK QUESTIONS

- Kun je ook een stuk zeep gebruiken in plaats van vloeibare?
- Maakt de temperatuur van het water uit? Vaart de boot sneller als het water warm is?
- Wat gebeurt er als je meer peper gebruikt? Minder peper?
- Kun je een andere kruiden gebruiken in plaats van peper? Kruidnagel? Kaneel?

## 12 Bevries een waterfles in een flits

### WAT JE NODIG HEBT

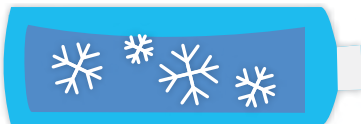
- Meerdere flessen zuiver water, 355 mL of 500 mL
- Een vriezer

### WAT JE MOET DOEN

1. Leg de waterflessen in de vriezer, plat op hun zij en zorg dat ze elkaar niet raken.



2. Controleer de flessen na 90 minuten. Als je kleine ijsvlokjes in de vloeistof ziet en condens op de buitenkant van de fles, zijn ze klaar voor het experiment. Zo niet, laat ze dan in de vriezer en controleer elke 15 minuten opnieuw tot ze klaar zijn.



3. Haal een fles HEEL VOORZICHTIG uit de vriezer en zorg dat je de fles nergens tegenaan stoot.

4. Veeg voorzichtig de condens van de fles af zodat je de vloeistof goed kunt zien.

5. Geef de fles een stevige tik en kijk hoe het water direct befrist!

## 13 Bevries water zoals Elsa

### WAT JE NODIG HEBT

- Meerdere flessen zuiver water, 355 mL of 500 mL
- Een vriezer
- Een schone kom of een breed glas
- Een ijsblokje

### WAT JE MOET DOEN

1. Volg stappen 1 tot en met 4 van de instructies voor experiment #12, "Bevries een waterfles in een flits".

2. Open een van je supergekoelde waterflessen voorzichtig en giet het langzaam in de kom of het glas.

3. Neem een klein ijsblokje en raak met het ijs voorzichtig het oppervlak van het water aan. Kijk hoe het ijs zich naar buiten verspreidt.



## 14 Maak een sneeuwpop of een sneeuwkegel

### WAT JE NODIG HEBT

- Meerdere flessen zuiver water, 355 mL of 500 mL
- Een vriezer
- Een grote kom
- Ijsblokjes
- Onbevoren waterijsjes of siroop (optioneel)

### WAT JE MOET DOEN

1. Vul de kom met ijsklontjes.
2. Volg stappen 1 tot en met 4 van de instructies voor experiment #12, "Bevries een waterfles in een flits".
3. Open een van je supergekoelde waterflessen voorzichtig en giet het langzaam over de kom met ijs. Blijf langzaam gieten en je kunt torens van ijs maken of zelfs een sneeuwpop vormen.



4. Het ijs zal snel papierig worden, dus je kunt er wat ongevroren siroop overheen gieten en genieten van een heerlijke sneeuwcone!

### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Wanneer water zijn vriespunt bereikt, heeft het een plek nodig waar ijskristallen zich kunnen vormen. Dit proces heet *nucleatie*, waarbij watermoleculen zich gaan groeperen rond een kernpunt. Nucleatie kan worden gestart met een mechanische methode, zoals een scherpe tik op de fles.

## 15 Maak ijs in een zak

### WAT JE NODIG HEBT

- 240 mL half & half of slagroom
- 30 mL kristalsuiker
- 2,5 mL vanille-extract
- Grof zout (steenzout of koosjer zout)
- Veel ijs
- 1 grote hersluitbare diepvrieszak (gallon-formaat)
- 2 kleine hersluitbare diepvrieszakken
- Optioneel: bevroren bessen, mini-chocoladestukjes of andere smaakstoffen
- Optioneel: theedoeken of handschoenen om je handen warm te houden

### WAT JE MOET DOEN

**Opmerking:** Dit recept is voor één portie.

1. Meng de suiker, vanille, half & half en eventuele extra smaakstoffen in een van de kleine zakjes. Druk overtollige lucht eruit en sluit stevig af. Plaats dit zakje in het tweede kleine zakje, druk opnieuw de lucht eruit en sluit goed af.
2. Doe 6-7 kopjes ijs en 240 mL grof zout in de grote zak.

3. Leg het kleine zakje in de grote zak en sluit deze stevig af.
4. Schud de zak met ijs krachtig gedurende 7 tot 10 minuten, totdat het ijs is uitgehard tot de gewenste dikte. Je moet mogelijk meer ijs toevoegen als het ijs in je zak smelt tijdens het schudden.
5. Haal het zakje met ijs uit de grote zak en spoel de buitenkant snel af onder koud water om het zout te verwijderen. Open dan de binnenste zak en geniet van je zelfgemaakte ijs!

## 16 Tover je smartphone om tot een UV-licht

### WAT JE NODIG HEBT

- Een smartphone met een LED-lampje
- Transparante tape
- Een paarse marker
- Een blauwe marker
- Een fluorescerende markeerstift
- Wit papier

### WAT JE MOET DOEN

1. Plak een klein stukje tape over de flitser aan de achterkant van je telefoon.
2. Kleur met de blauwe marker een cirkel groot genoeg om de LED-flitser volledig te bedekken.
3. Plak een tweede stukje tape over het eerste en kleur het opnieuw met de blauwe marker.
4. Plak een derde stukje tape over de eerste twee en kleur het met de paarse marker.
5. Schrijf of teken iets op het papier met de fluorescerende markeerstift.
6. Doe alle lichten uit of ga met je telefoon en de tekening in een donkere kast of badkamer. Schijn met je UV-licht en kijk hoe de tekening oplicht!

### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Licht is een vorm van elektromagnetische energie die zich voortplant in golven. Sommige golven kunnen we zien, andere niet. De golflengtes die het menselijk oog kan waarnemen, worden *zichtbaar licht* genoemd. Het witte licht dat we zien, kan worden opgesplitst in een spectrum, waarbij rood de langste golven heeft en paars de kortste. Ultraviolet (UV) licht heeft kortere golven dan paars (*ultra* betekent "voorbij" in het Latijn), waardoor we het niet met het blote oog kunnen zien.

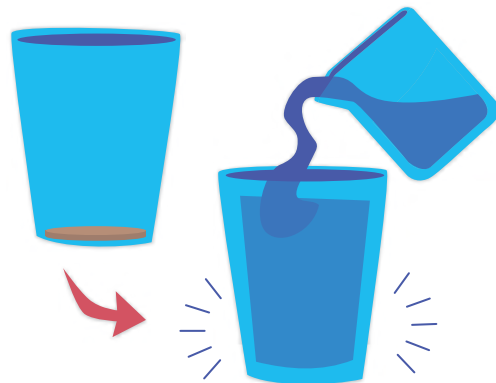
## 17 Laat een munt verdwijnen

### WAT JE NODIG HEBT

- Twee munten
- Twee potten of glazen
- Water
- Tape

### WAT JE MOET DOEN

1. Zet een pot of glas op een munt.
2. Vul het glas met water en kijk hoe de munt verdwijnt.
3. Plak de andere munt aan de binnenkant van het glas.
4. Vul het glas met water. Kun je de munt nog zien? Lijkt hij groter dan eerst?
5. Draai het glas terwijl je de munt van opzij bekijkt. Is hij verdwenen?



## 18 Draai een vis om

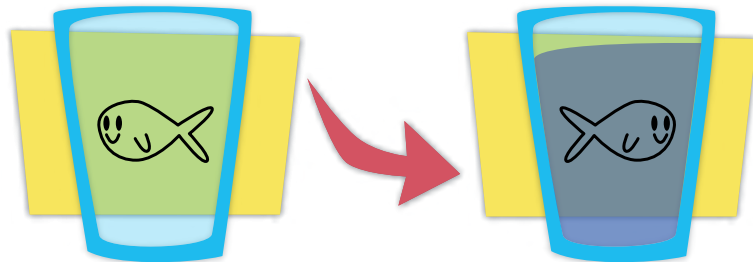
### WAT JE NODIG HEBT

- Een glas of pot
- Water
- Een tekening van een vis, zoals hieronder:



### WAT JE MOET DOEN

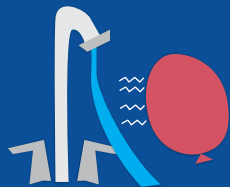
1. Zet de tekening rechtop zodat hij verticaal blijft staan.
2. Plaats het glas of de pot een paar centimeter (7-10 cm) voor de tekening en kijk erdoorheen.
3. Vul het glas langzaam met water en kijk wat er met de vis gebeurt. (Je moet het glas misschien iets dichterbij of verder weg zetten om de optische illusie goed te zien.)



## 19 Buig water

### WAT JE NODIG HEBT

- Een ballon
- Een bron van stromend water



### WAT JE MOET DOEN

1. Blaas de ballon op en knoop hem dicht.
2. Wrijf de ballon over je hoofd tot je haar overeind gaat staan.
3. Zet de kraan aan tot er een klein, constant straaltje water loopt.
4. Houd de ballon dicht bij (maar niet tegen) het water en kijk wat er gebeurt.

### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Watermoleculen hebben een positief geladen uiteinde en een negatief geladen uiteinde. De ballon wordt negatief geladen als je hem over je hoofd wrijft. Als je de ballon naar het water brengt, bewegen de positief geladen kanten van de watermoleculen naar de ballon toe, terwijl de zwaartekracht het water naar beneden laat bewegen, waardoor de waterstroom buigt.

### H<sub>2</sub>O (WATERMOLECUUL)



## Maak dansende spoken

### WAT JE NODIG HEBT

- Zijdevloeipapier
- Markeerstiften
- Een schaar
- Een lat
- Een ballon
- TOEZICHT VAN EEN VOLWASSENE

### WAT JE MOET DOEN

1. Vouw het vloeipapier zodat je vier lagen krijgt, iets groter dan je hand.
2. Teken een "spook" op de bovenste laag vloeipapier.
3. Knip onder toezicht van een volwassene in één keer door alle lagen papier en knip de spookvormen uit.
4. Haal de spoken uit elkaar en teken op elk spook een griezelig gezicht.

5. Leg de spoken naast elkaar op een tafel en leg de lat op de onderkant van de spoken.

6. Blaas de ballon op en wrijf hem over je hoofd tot hij geladen is met statische elektriciteit.

7. Laat de ballon over de spoken gaan en kijk hoe ze omhoog komen en rondvliegen.



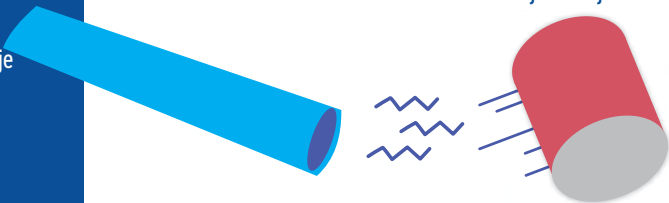
## Laat een blikje rollen zonder het aan te raken

### WAT JE NODIG HEBT

- Een PVC-buis van ongeveer 60 cm lang
- Een droge washand
- Een leeg frisdrankblikje

### WAT JE MOET DOEN

1. Wrijf de washand ongeveer 30 seconden op en neer over de PVC-buis, totdat je het knetteren van statische elektriciteit hoort.
2. Leg het frisdrankblikje op zijn zij op een vlak aanrecht of tafel.
3. Breng de PVC-buis dicht bij het blikje en kijk wat er gebeurt.



### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENTS

Zowel het frisdrankblikje als het weefselpapier zijn positief geladen. Wanneer je de negatief geladen PVC-buis of een ballon in de buurt brengt, trekken de tegengestelde ladingen elkaar aan, waardoor het blikje beweegt naar de buis.



## 22 Maak sneeuwvlokken van lijm

### WAT JE NODIG HEBT

- Witte of doorzichtige lijm
- Wegwerpbordjes
- Vloeibare voedingskleurstof
- Vloeibaar afwasmiddel
- Wattenstaafjes



### WAT JE MOET DOEN

1. Giet wat lijm in elk bord en laat het zich verspreiden tot een dunne laag. Kantel het bord indien nodig. Witte lijm kan erg dik zijn, dus je kunt het verdunnen met water in een verhouding van 4 delen lijm op 1 deel water.
2. Druppel een paar druppels verschillende kleuren voedingskleurstof in het midden van de lijm. Je kunt de druppels op elkaar laten vallen of ze verspreid plaatsen.
3. Doop een wattenstaafje in het afwasmiddel en prik het in elke druppel kleurstof. Gebruik een schoon wattenstaafje voor elke kleur als je de kleuren niet wilt mengen.

### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Lijm bevat water en een chemische stof genaamd polyvinylacetaat, waarvan de lange, flexibele moleculen in het water verstrengeld raken, zoals kokende spaghetti. Deze moleculen voorkomen dat de voedingskleurstof zich verspreidt, maar wanneer je afwasmiddel toevoegt, breekt het de verbinding tussen het water en polyvinylacetaat, waardoor de kleuren zich kunnen verspreiden.

## 23 Kweek een koffiefilterbloem

### WAT JE NODIG HEBT

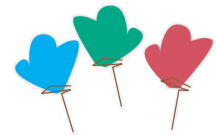
- Witte mandvormige koffiefilters
- Uitwasbare markeerstiften
- Water
- Plastieken bekers
- Papieren handdoeken of waspapier
- Pijpenragers

### WAT JE MOET DOEN

*LET OP: Het is misschien een goed idee om het werkoppervlak eerst te bedekken met krantenpapier, omdat de inkt er doorheen kan bloeden tijdens het tekenen en wanneer de filters drogen:*

1. Giet ongeveer 1,3 cm water in elke beker.
2. Gebruik de uitwasbare markers om een cirkel te tekenen op de bodem van elk koffiefilter. Elke cirkel moet ongeveer 10,2 cm in diameter zijn.
3. Vouw de koffiefilters dubbel, en dan nog eens dubbel. Plaats elke koffiefilter in een bekertje, zodat alleen het witte puntje het water raakt.
4. Laat de filters in het water zitten tot de kleuren de randen van de filters bereiken—ongeveer 30 tot 45 minuten.
5. Spreid de filters plat uit om te drogen op keukenpapier of waspapier.
6. Als ze volledig droog zijn, stapel je twee of meer filters op elkaar en vouw je ze twee keer dubbel.

7. Vouw de buitenste flap naar buiten, draai de filters om en vouw de andere kant naar buiten. Je filter moet nu een zigzagvorm hebben.
8. Bind de basis van de filters vast met een pijpenrager, draai stevig zodat de filters goed vastzitten. Schud de filters los om een bloemvorm te maken.



## 24 Tie-dye een shirt met alcoholstiften

### WAT JE NODIG HEBT

- 100% katoenen t-shirt
- Alcoholstiften in verschillende kleuren
- Alcohol (isopropylalcohol)
- Druppelaar
- Karton of een papieren boodschappentas
- Een goed geventileerde ruimte om in te werken

### WAT JE MOET DOEN

1. Was het t-shirt.
2. Leg het shirt plat neer en schuif de kartonnen of papieren zak omhoog in het shirt om te voorkomen dat de inkt doorloopt naar de achterkant. Probeer het shirt uit te rekken zodat er geen kreukels ontstaan.
3. Maak ontwerpen op het shirt in de kleuren die je leuk vindt. Probeer niet op het shirt te schrijven, maar tik erop om cirkels en stippen te maken.
4. Houd het shirt vlak en glad en gebruik de pipet om de alcohol langzaam in het midden van elk ontwerp te druppelen. Zorg dat het T-shirt niet doorweekt raakt.
5. Blijf druppels toevoegen tot het ontwerp bijna de grootte heeft die je wilt, want het zal zich een beetje blijven verspreiden nadat je bent gestopt met druppelen.
6. Laat het shirt volledig drogen en pers het dan met een heet strijkijzer.

### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENTS

Alcoholstiften wassen niet uit kleding omdat de inkt niet oplosbaar is in water. De inkt lost echter wel op in alcohol. De katoenvezels van het shirt zijn hol, dus ze werken als kleine rietjes die de alcohol uit het midden van elke druppel dragen en de inkt meenemen.



## 25 Maak vuurwerk in je melk

### WAT JE NODIG HEBT

- Melk
- Bord
- Vloeibare voedingskleurstof
- Vloeibaar afwasmiddel
- Wattenstaafjes

### WAT JE MOET DOEN

1. Giet de melk op het dinerbord tot de bodem gelijkmatig bedekt is.
2. Druppel een paar druppels voedingskleurstof in het midden van het bord.
3. Doop het wattenstaafje in het afwasmiddel.
4. Houd het met zeep doordrenkte wattenstaafje in het midden van het bord en kijk wat er gebeurt.

### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENTS

Dit experiment werkt op oppervlaktespanning, maar heeft een extra element: vet. Melk bestaat grotendeels uit water, maar bevat ook vetmoleculen die niet in water oplossen. Zeepmoleculen hebben een kant die aangetrokken wordt door water en een kant die het afstoot. Wanneer de zeep de melk raakt, grijpt één kant van het zeepmolecuul naar de vetmoleculen, terwijl de andere kant de watermoleculen aantrekt en de oppervlaktespanning doorbreekt. Omdat de voedingskleurstof oplosbaar is in water, kunnen we de moleculaire actie zichtbaar maken.



## 26 Laat voorwerpen zweven in een glas

### WAT JE NODIG HEBT

- Een hoog glas of een vaas
- Plantaardige olie
- Honing
- Water
- Vloeibare voedselkleurstof (optioneel)
- Kleine objecten zoals paperclips, schroeven, rozijnen, doppen van waterflesjes, dobbelstenen

### WAT JE MOET DOEN

1. Voeg 60–120 mL water toe aan het glas en druppel er eventueel een beetje voedingskleurstof in.
2. Voeg nu dezelfde hoeveelheid honing toe en giet het langzaam in het midden van het glas zodat de vloeistof de zijanten niet raakt.
3. Herhaal stap #2 met plantaardige olie en laat de vloeistoffen zich volledig scheiden in lagen.
4. Laat elk klein object voorzichtig op de bovenste laag van de vloeistof vallen en kijk of ze allemaal naar de bodem zinken. Komen ze allemaal op de bodem terecht?



### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

De vloeistoffen in dit experiment hebben verschillende *dichtheden*, wat betekent dat er een verschil is in de hoeveelheid moleculen (*massa*) die in eenzelfde hoeveelheid ruimte (*volume*) passen. Daarom vormen ze lagen. Wanneer je dingen in de vloeistofkolom laat vallen, zal elk voorwerp door elke vloeistof vallen die minder dicht is dan het voorwerp, maar het zal stoppen wanneer het een laag met een hogere dichtheid bereikt.

## 27 Vul een glas ondersteboven

### WAT JE NODIG HEBT

- Een korte kaars, bijvoorbeeld een votiefkaars
- Een glas dat hoger is dan de kaars
- Een taartbord
- Water
- Vloeibare voedselkleurstof (optioneel)
- TOEZICHT VAN EEN VOLWASSENE

### WAT JE MOET DOEN

1. Giet water in het taartbord tot het ongeveer 1,3 cm diep is.
2. Voeg een druppel voedingskleurstof toe en roer om het te verdelen.
3. Plaats de kaars in het midden van het taartplateau en laat een volwassene de kaars aansteken.
4. Als de kaars helder brandt, laat je het glas erover zakken met de rand gelijkmatig op het taartbord.
5. Kijk wat er gebeurt als de kaars uitgaat!



### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

De kaarsvlam verwarmt de lucht, die uitzet, maar wanneer de kaars geen zuurstof meer heeft om te branden, gaat hij uit en koelt de lucht in het glas af en krimpt. Omdat het minder ruimte inneemt en er geen lucht meer naar binnen kan, heeft de lucht in het glas nu een lagere druk dan de lucht buiten het glas. Dit creëert een vacuüm dat blijft bestaan tot de druk binnen en buiten het glas gelijk is. Als het water stijgt om het glas te vullen, drukt het de beschikbare ruimte voor de lucht samen en wordt de druk gelijk.

## Laat een ketchupduiker zinken

### WAT JE NODIG HEBT

- Een plastic waterfles, 500 ml of 1 liter
- Meerdere zakjes met saus: ketchup, mosterd, sojasaus

### WAT JE MOET DOEN

1. Open de waterfles en stop de sauszakjes er één voor één in totdat je er een vindt die blijft drijven (niet alle zakjes doen dat).
2. Met het sauszakje drijvend in de fles, vul je de fles helemaal tot de rand met water en draai je de dop stevig dicht.
3. Knijp in de fles en kijk hoe het zakje zinkt.
4. Laat de fles los en kijk hoe het zakje weer omhoog komt.



### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENTS



Het sauszakje drijft omdat er een kleine hoeveelheid lucht in zit. Wanneer je in de fles knijpt, wordt de enige samendrukbare substantie—de lucht in het zakje—kleiner. Hierdoor neemt het volume van het zakje af, terwijl de massa gelijk blijft, waardoor de dichtheid toeneemt. Zodra de dichtheid van het zakje groter wordt dan die van water, zinkt het. Laat je de fles los, dan zet de lucht weer uit, vermindert de dichtheid van het zakje en komt het weer bovendrijven.

## Zie wat je zegt

### WAT JE NODIG HEBT

- Een kom
- Een bord
- Doorzichtige plasticfolie
- Strooisnoepjes



### WAT JE MOET DOEN

1. Span de plasticfolie strak over de kom, zodat het hele oppervlak bedekt is en er geen rimpels in zitten. (Je kunt een elastiek gebruiken om de folie op zijn plaats te houden als deze te los zit.)
2. Zet de kom op het bord om eventueel wegspringende snoepjes op te vangen.
3. Strooi wat strooisnoepjes op de plasticfolie.
4. Houd je mond dicht bij de rand van de kom, zonder deze aan te raken.
5. Zoem luid en kijk wat er gebeurt. Verander de toonhoogte en het volume van je gezoem om te zien wat de snoepjes het meest laat bewegen.

### WETENSCHAPPERS STELLEN VRAGEN

- Welke toonhoogte laat de snoepjes meer bewegen, hoge of lage tonen?
- Maakt het uit hoe hard of zacht je zoemt?
- Kun je de snoepjes ook laten bewegen door te praten in plaats van te zoemen?

## 30 Doof een kaars met geluidsgolven

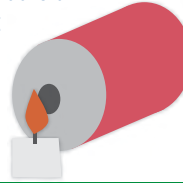
### WAT JE NODIG HEBT

- Een votiefkaars
- Een lege havermoutcontainer of grote yoghurtpot met een goed sluitend deksel
- Een munt
- Een pen
- Schaar
- TOEZICHT VAN EEN VOLWASSENE

### WAT JE MOET DOEN

1. Leg de munt in het midden van het deksel en trek de randen over.
2. Knip voorzichtig de gemarkeerde cirkel uit, zodat je een net rond gat in het midden van het deksel krijgt. Plaats daarna het deksel terug op de container.
3. Zet de kaars dicht bij de rand van een tafel of aanrecht en laat een volwassene deze aansteken.

4. Houd de container zo dat het gat precies voor de vlam zit, op ongeveer 5 cm afstand.
5. Geef de onderkant van de container een scherpe tik en kijk wat de geluidsgolven doen.
6. Probeer de kaars uit te blazen vanuit verschillende posities en kijk wat het beste werkt.



### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Trillende objecten creëren geluidsgolven door tegen lucht moleculen te botsen, die vervolgens andere lucht moleculen in beweging brengen. Net zoals trillingen geluid kunnen veroorzaken, kan geluid ook trillingen in de lucht opwekken. Wanneer die trillingen ons trommelmvlies bereiken, veroorzaken ze trillingen die onze hersenen als geluid waarnemen.

## 31 Bruisende, schuimende citroen

### WAT JE NODIG HEBT

- Citroen
- Voedingskleurstof
- Afwasmiddel
- Bakpoeder
- Bord
- Mes
- Vork
- TOEZICHT VAN EEN VOLWASSENE

### WAT JE MOET DOEN

1. Laat een volwassene de citroen doormidden snijden en leg één helft op een bord met de snijkant naar boven.
2. Prik met een vork gaten in de citroen.
3. Voeg een paar druppels voedingskleurstof toe en daarna een paar druppels afwasmiddel.
4. Strooi wat baking soda over de bovenkant van de citroen.
5. Neem de andere helft van de citroen en knijp het sap uit over de eerste helft.



### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Wanneer een stof veel elektrisch geladen waterstofatomen bevat—ook wel *waterstofionen genoemd*—dan is die stof een *zuur*. Wanneer een stof veel hydroxide-ionen bevat, dan is het een *base* (ook wel een *alkali* genoemd).

Wanneer je citroen (een zuur) en baking soda (een base) combineert, reageren ze met elkaar en vormen ze koolstofdioxidegas. Je kunt deze reactie goed zien omdat het gas een schuimende, bruisende laag vormt wanneer het door het afwasmiddel omhoog borrelt.

## Bouwstenen vulkaan

### WAT JE NODIG HEBT

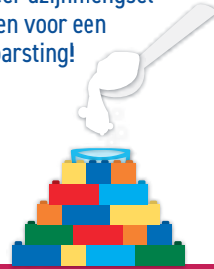
- Kleine bouwstenen
- Bakpoeder
- Azijn
- Water
- Rode voedingskleurstof
- Afwasmiddel
- Een platte plaat of bord
- Hoge beker of pot
- Maatbeker
- Een grote bak of schaal om de rommel op te vangento catch the mess

### WAT JE MOET DOEN

1. Bouw op de basisplaat een vulkaan van bouwsteentjes rondom de hoge beker. Zet je vulkaan op een grote bak of schaal om de overstromende "lava" op te vangen.
2. Vul de hoge beker voor tweederde met baking soda.
3. Meng in de maatbeker 240 mL witte azijn met een paar druppels rode voedingskleurstof en een paar druppels afwasmiddel.

4. Giet wat van het azijnmengsel in de beker en stap achteruit!

5. Waarschijnlijk is niet alle baking soda meteen opgebruikt. Probeer meer azijnmengsel toe te voegen voor een nieuwe uitbarsting!



### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Wanneer een zuur en een base worden gemengd, reageren de waterstofionen in de azijn met de natrium- en bicarbonaationen in de baking soda. Dit produceert koolstofdioxidegas, dat opstijgt door het afwasmiddel en een schuimende vulkaanuitbarsting veroorzaakt.

## Laat rijst wervelen

### WAT JE NODIG HEBT

- Langkorrelige, ongekookte rijst
- Witte azijn
- Bakpoeder
- Water
- Voedingskleurstof (optioneel)
- Een doorzichtige pot
- Lepel
- Een maatbeker en maatlepels

### WAT JE MOET DOEN

1. Giet 240 mL water in de pot en voeg eventueel een paar druppels voedingskleurstof toe.
2. Voeg 1 eetlepel baking soda toe en roer tot het volledig is opgelost.
3. Voeg 50 g rijst toe.
4. Voeg 1 tot 2 eetlepels azijn toe.

### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Azijn en bakpoeder gemengd produceren koolstofdioxidegas, dat de eerste schuimreactie veroorzaakt. De gasbellen hechten zich aan de rijstkorrels en tillen ze naar de bovenkant van de pot. De bellen knappen dan en de rijst zakt naar de bodem, waarna de voortdurende bruisreactie de korrels weer naar boven brengt.



## 34 Voedingsstoffen voor gist

### WAT JE NODIG HEBT

- 10 zakjes (of 1 potje) droge gist
- Suiker
- Zout
- Bakpoeder
- Azijn
- Warm kraanwater
- 5 doorzichtige plastic flessen van 2 liter met doppen
- Permanente marker
- Maatbekers en maatlepels
- Kleine trechter
- 5 ballonnen

### WAT JE MOET DOEN

1. Spoel elke plastic fles grondig uit en verwijder eventuele etiketten. Nummer de flessen met de marker van 1 tot 5.
2. Gebruik de trechter om de volgende ingrediënten toe te voegen:
  - Fles 2 t/m 5: Voeg 2 eetlepels suiker toe.
  - Fles 3: Voeg 2 eetlepels zout toe.
  - Fles 4: Voeg 2 eetlepels baking soda toe.
  - Fles 5: Voeg 2 eetlepels azijn toe.

3. Laat de kraan lopen totdat het water bijna te heet is om vast te houden. Vul elke fles met 2,5 kopjes warm water.

4. Schroef de doppen op de flessen en schud goed om alle ingrediënten op te lossen.

5. Voeg 2 zakjes of 4,5 theelepels gist toe aan elke fles. Plaats de dop terug en schud voorzichtig om de gist te mengen.

6. Verwijder de doppen en trek een ballon volledig over de opening van elke fles.

7. Zet de flessen op een warme plek, maar niet in direct zonlicht, en laat ze 1 uur staan.

### WAT GEBEURDE ER?

Schrijf je observaties op:

Fles #1: Alleen water \_\_\_\_\_

Fles #2: Suiker \_\_\_\_\_

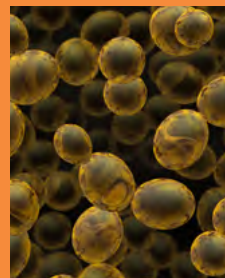
Fles #3: Suiker en zout \_\_\_\_\_

Fles #4: Suiker en baking soda \_\_\_\_\_

Fles #5: Suiker en azijn \_\_\_\_\_

### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Gist is een microscopisch klein organisme dat voedingsstoffen uit zijn omgeving opneemt om te groeien en zich voort te planten. Gist voedt zich met suikers en zetmeel, en tijdens dit proces zet het zijn voedsel om in energie. Hierbij komt koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) vrij, wat de ballonnen vult. Dit proces wordt *fermentatie* genoemd.



## 35 Verander melk in plastic

### WAT JE NODIG HEBT

- Melk
- Witte azijn
- Voedingskleurstof
- Maatbekers en maatlepels
- Mok of hittebestendige beker
- Papieren handdoeken
- Lepel
- Bord
- Een magnetronbestendige kom
- Uitsteekvormpjes (optioneel)
- TOEZICHT VAN EEN VOLWASSENE

### WAT JE MOET DOEN

1. Laat een volwassene 240 mL melk verwarmen in een pan of magnetron totdat de melk net begint te stomen. Laat het niet koken.
2. Voeg 4 theelepels azijn toe aan een mok of hittebestendige beker.
3. Giet de hete melk in de mok. Je zou moeten zien dat de melk witte klonten vormt. Voeg voedingskleurstof toe en roer langzaam een paar seconden.

4. Leg 4 lagen keukenpapier op het bord. Wanneer het melkmengsel een beetje is afgekoeld, schep de klonten eruit en kantel de lepel tegen de zijkant van de mok om zoveel mogelijk vloeistof af te laten lopen.

5. Leg de klontjes op het keukenpapier. Zodra je zoveel mogelijk klonten hebt verzameld, vouw je de randen van het keukenpapier over de klonten en druk je erop om het overtollige

vocht te absorberen. Gebruik extra keukenpapier om zoveel mogelijk water te verwijderen.

6. Druk het deeg plat en gebruik koekjesvormpjes om leuke vormen te maken. Laat het plasticmelk drogen totdat het hard is en versier het daarna zoals je wilt. Wees creatief!

*\*Zorg ervoor dat u ongebruikte plastic melk in de prullenbak gooit en niet door de gootsteen spoelt.*

## 36 Maak zoutkristalveren

### WAT JE NODIG HEBT

- 3 nepveren
- 1 doos (26 oz.) zout
- 3 glazen potten
- 3 wasknijpers
- Een pot
- Ovenwanten
- TOEZICHT VAN EEN VOLWASSENE

### WAT JE MOET DOEN

1. Vul de glazen potten helemaal met water.
2. Giet dat water in een pan en voeg het zout toe. Laat een volwassene het water koken totdat het zout is opgelost.
3. Blijf zout toevoegen totdat er een laag gekristalliseerd zout bovenop het kokende water ontstaat. Het zal eruitzien als fijngestampd ijs.

4. Giet het zoute water in de glazen potten. **Let op:** *Er blijft een laag zout achter op de bodem van de pan, maar deze hoeft je niet in de glazen potten te doen.*

5. Klem het uiteinde van een veer met een wasknijper vast zodat het eruitziet als de letter "T". Plaats de wasknijper op de rand van de pot, zodat de veer in het midden van de pot in het zoute water hangt.

6. Zet het in een zonnig raam. Je zult binnen enkele minuten kristallen zien vormen!

7. Laat de veren minstens een uur in het zoute water zitten om de grootste kristallen te laten groeien.

8. Haal de kristallen uit de pot en laat ze drogen op een keukenpapier.

9. Bekijk je kristallen met een vergrootglas.

## 37 Magie met heet en koud water

### WAT JE NODIG HEBT

- Koud water
- Warm water
- Voedingskleurstof
- Dun plastic of karton
- Aluminiumfolie
- 2 kleine glazen potjes
- Een grote bakplaat of dienblad

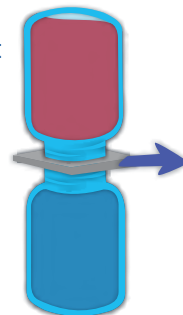
### WAT JE MOET DOEN

1. Snijd een vierkant stuk karton iets groter dan de opening van de potjes. Bedek het zo glad mogelijk met aluminiumfolie.
2. Zet de potjes op de bakplaat en vul één potje met koud water en het andere met heet water. Vul ze tot de rand, net voordat ze overlopen.
3. Voeg een paar druppels voedingskleurstof toe aan elk potje,

gebruik verschillende kleuren voor het koude en het hete water.

4. Plaats het karton op het potje met heet water, zorg ervoor dat het de opening volledig bedekt.

5. Houd het karton stevig op zijn plaats, draai het potje met heet



water voorzichtig om en balanceer het op het potje met koud water. Schuif vervolgens voorzichtig het karton ertussenuit zonder de potjes te laten schudden.

6. Observeer de potjes en kijk of de twee kleuren zich mengen.
7. Probeer het experiment opnieuw, maar zet deze keer het potje met koud water bovenop het potje met heet water en kijk wat er gebeurt.

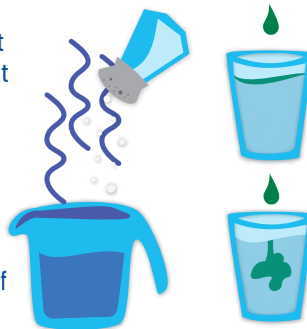
## 38 Magie met aquarelverf

### WAT JE NODIG HEBT

- Water
- Zout
- Voedingskleurstof
- 2 doorzichtige glazen
- Lepel

### WAT JE MOET DOEN

1. Maak wat zout water: voeg 1 eetlepel zout toe aan 240 mL heet water en roer goed totdat al het zout is opgelost. Laat het water staan totdat het op kamertemperatuur is.
2. Vul de twee glazen, één met gewoon water en één met zout water, beide op kamertemperatuur.
3. Voeg een paar druppels voedingskleurstof toe aan elk glas en vergelijk de resultaten.



### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Zout toevoegen aan water verandert de dichtheid van het water, ook al blijft de hoeveelheid water hetzelfde. De voedingskleurstof drijft omdat het minder dicht is dan het zoute water.



## 39 Lagen van vloeistoffen

### WAT JE NODIG HEBT

- Sinaasappelsap
- Witte druivensap
- Cranberrysap
- Een smal, hoog glas
- Een pipet of een kalkoenbaster

### WAT JE MOET DOEN

1. Giet witte druivensap in het glas, zodat het ongeveer  $\frac{1}{4}$  gevuld is.
2. Houd de pipet of kalkoenbaster tegen de binnenkant van het glas en laat langzaam dezelfde hoeveelheid cranberrysap langs de rand in het glas druppelen.
3. Herhaal stap 2 met het sinaasappelsap.



### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

De dichtheid van een vloeistof hangt af van hoeveel stoffen—zoals suiker, in het geval van sap—er in een bepaalde hoeveelheid vloeistof zitten. Sappen met meer suiker zijn eigenlijk zwaarder (dichter) dan sappen met minder suiker, waardoor ze zinken. Controleer het suikergehalte van verschillende sappen en probeer dit experiment met je eigen selectie vloeistoffen.

## 40 Regenboogregen

### WAT JE NODIG HEBT

- Plantaardige olie
- Water
- Voedingskleurstof
- 2 doorzichtige glazen of potten van 16 oz.
- Lepel

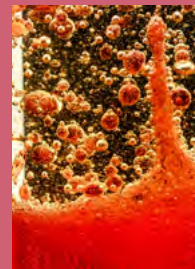
### WAT JE MOET DOEN

1. Giet 240 mL water toe in één glas of pot.
2. Giet 120 mL plantaardige olie in het andere glas, en voeg vervolgens 5-7 druppels verschillende kleuren voedingskleurstof toe aan de olie.
3. Gebruik de lepel om de olie krachtig te roeren totdat alles één enkele kleur is.
4. Giet het oliemengsel snel in het glas met water en kijk hoe de regen valt.



### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Normaal gesproken mengen olie en water niet, maar je kunt ze tijdelijk laten mengen door snel te roeren. Dit breekt de waterdruppels op en laat ze in de olie zweven. Wanneer de olielaag op het gewone water wordt gegoten, stijgt de olie naar de top, maar terwijl de voedingskleurstofdruppels zich van de olie scheiden, vallen ze druppel voor druppel in het water.



## 41 Kopje lava

### WAT JE NODIG HEBT

- Water
- Plantaardige olie
- Voedselkleurstof (rood of oranje)
- Bruistablet voor maagzuur
- Doorzichtig drinkglas

### WAT JE MOET DOEN

1. Vul het glas voor  $\frac{1}{4}$  met water, voeg een druppel voedingskleurstof toe en vul de rest van het glas met olie.
2. Breek een bruistablet in vier stukken en voeg ze één voor één toe aan het glas. Wanneer het bruisen stopt, voeg je meer tabletstukjes toe.



### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

De bruistablet reageert met het water en produceert koolstofdioxidegasbellen. Deze bellen hechten zich aan de waterdruppels en brengen ze omhoog door de olielaag heen. Zodra de bellen knappen, zinken de waterdruppels weer naar beneden door de olie, omdat ze zwaarder zijn dan de olie.

## 42 Zonfilter

### WAT JE NODIG HEBT

- Water
- Zout
- Glazen kom
- Klein glazen potje
- Plasticfolie
- Een steen

### WAT JE MOET DOEN

1. Voeg een paar eetlepels zout toe aan warm water en roer tot het is opgelost.
2. Giet het zoute water in de kom en plaats de lege glazen pot in het midden van de kom. Duw de pot voorzichtig naar beneden, maar zorg ervoor dat er geen water in komt.
3. Bedek de kom en de pot met plasticfolie en sluit deze goed af. Plaats de steen in het midden om het folie naar beneden te drukken.
4. Zet de kom een paar uur in warm zonlicht, totdat zich een kleine hoeveelheid water in de pot heeft verzameld.
5. Haal de plasticfolie eraf en proef het water in de pot.

### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

De zon is de belangrijkste energiebron op aarde. De energie van zonnestralen wordt omgezet in *thermische* (warmte) energie, die mensen al duizenden jaren gebruiken om te koken, verwarmen en drogen.

Wanneer zonlicht het water verwarmt, verdampt het als waterdamp. Zodra de damp afkoelt, condenseert deze tot druppels op de plasticfolie. De zwaartekracht zorgt ervoor dat de druppels naar beneden in de pot vallen, terwijl het zout in de kom achterblijft.

## 43 Zonne-oven s'mores

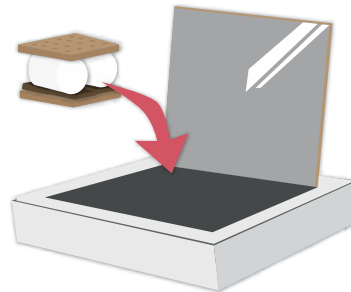
### WAT JE NODIG HEBT

- Pizza doos, de grotere hoe beter
- Zwart papier
- Graham crackers
- Marshmallows
- Chocolade
- Potlood of pen
- Liniaal
- Witte schoollijm
- Stanley mes
- Aluminiumfolie
- Plasticfolie
- Verpakkingstape of zwarte elektrische tape
- Houten spies
- TOEZICHT VAN EEN VOLWASSENE

### WAT JE MOET DOEN

1. Teken op het deksel van de pizza doos een vierkant, ongeveer een inch of 2.5 cm binnen de rand van de doos.
2. Laat een volwassene met het hobby mes langs drie zijden van het vierkant snijden, laat de kant die langs de scharnier loopt onaangeroerd. Vouw deze flap lichtjes terug naar de scharnier.
3. Bekleed de binnenkant van de flap met aluminiumfolie en houd de folie zo glad mogelijk. Vouw de randen van de folie over de flap en zet ze vast met lijm.
4. Bedek de opening die je in het deksel van de doos hebt gemaakt met plasticfolie en plak deze stevig vast met tape, zodat er geen gaten of kieren zijn.
5. Bekleed de hele binnenkant van de doos met aluminiumfolie en lijm het vast terwijl je werkt. Zorg ervoor dat je ook het karton rond het plastic bedekte venster bedekt.

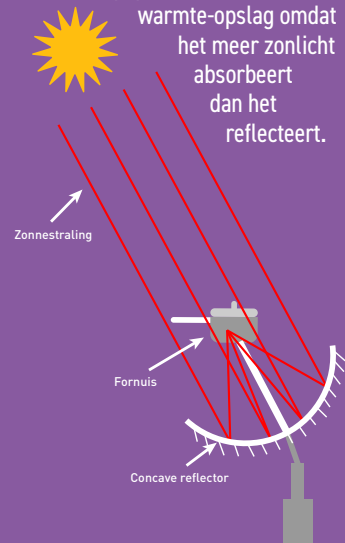
6. Knip een stuk zwart papier iets kleiner dan de bodem van de doos en plak of tape het vast aan de binnenkant.
7. Gebruik de houten spies en wat tape om de flap onder een hoek van 90 graden omhoog te houden ten opzichte van de rest van de doos.
8. Leg een stuk aluminiumfolie op het zwarte papier en gebruik het als bord. Schik de graham crackers, marshmallow en chocolade op de folie en plaats het in je solar oven.
9. Plaats de oven buiten in sterk, direct zonlicht, gericht op de zon, gedurende minstens 30 minuten.



### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Je zonneoven gebruikt thermische energie van de zon om je eten te bereiden. De aluminiumfolie, de plasticfolie en het zwarte papier vangen de warmte in de oven. De aluminiumfolie reflecteert het zonlicht in de doos. De plasticfolie fungeert als een kasdak en houdt de warmte vast. Het zwarte

papier werkt als een warmte-opslag omdat het meer zonlicht absorbeert dan het reflecteert.



## 44 Zonafdrukken

### WAT JE NODIG HEBT

- Donkergekleurd knutselpapier
- Bladeren, bloemen of andere kleine platte voorwerpen
- Transparante plasticfolie
- Een paar kleine stenen

### WAT JE MOET DOEN

1. Leg het papier op een zonnige oprit, stoep of tafel.
2. Schik de bladeren en bloemen op het papier en bedek ze met plasticfolie, verzwaard met stenen zodat ze niet wegwaaien.
3. Laat het papier twee tot drie uur in de zon liggen en verwijder dan de plasticfolie en planten om de afdrukken te zien.



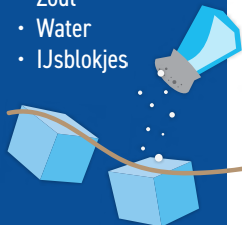
### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

De energie van zonlicht komt in golven van verschillende lengtes, sommige kunnen we zien en andere niet. De ultraviolette golven die we niet kunnen zien, hebben genoeg energie om de chemische kleurstoffen in het knutselpapier af te breken, waardoor de kleur verandert. De plekken waar het papier door de bladeren of bloemen werd afgeschermd, kregen deze straling niet en behielden daarom hun oorspronkelijke kleur.

## 45 Ijsblokjes aan een touwtje

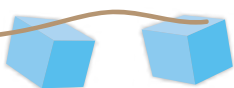
### WAT JE NODIG HEBT

- Ondiepe bak
- Touw
- Zout
- Water
- Ijsblokjes



### WAT JE MOET DOEN

1. Vul de bak bijna tot de rand met ijskoud water.
2. Laat een paar ijsklontjes in het water vallen en leg ze in een rij zoals je ze aan het touw wilt rijgen.
3. Leg een stuk touw over de ijsklontjes. Als het ijs niet hoog genoeg ligt, voeg dan een beetje meer water toe.
4. Strooi zout over het touw op de plekken waar het de ijsklontjes raakt en wacht een paar seconden. Til daarna het touw op.



### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Bevriezing treedt op wanneer de moleculen van een vloeistof zo koud worden dat ze langzamer bewegen en zich aan elkaar vasthechten, waardoor een vaste kristalstructuur ontstaat. Bij zuiver water gebeurt dit bij 0°C. In tegenstelling tot de meeste vaste stoffen zet ijs uit en is het minder dicht dan water, waardoor het drijft!

Zout water heeft een vriespunt dat ongeveer 4°C lager ligt dan zoet water. Door zout over de ijsklontjes te strooien, smelten ze een beetje op de plekken waar het zout raakt. Vervolgens bevriest het water snel weer rond het touw, waardoor de ijsklontjes aan het touw blijven plakken wanneer je het optilt.

## 46 Blikjessneeuwpop

### WAT JE NODIG HEBT

- 2 schone lege blikjes
- Ijs
- Zout
- Water
- Markeerstiften
- Lepel

### WAT JE MOET DOEN

1. Verwijder eventuele etiketten van de blikken en controleer of er geen scherpe randen zijn waar het deksel is verwijderd.
2. Gebruik de stiften om een sneeuwman op het blik te tekenen.



3. Vul één blik voor de helft met water en voeg 4 eetlepels zout toe. Roer tot het zout is opgelost.
4. Voeg een gelijk aantal ijsklontjes toe aan beide blikken en vul ze vervolgens helemaal met water.
5. Observeer wat er in de komende uren gebeurt.

### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Het water in de blikken met ijs heeft een temperatuur dichtbij 0°C, maar dit is niet koud genoeg om rijp te vormen. Door zout toe te voegen, verlaagt de temperatuur van het water en wordt het oppervlak van het blik kouder dan het vriespunt. Hierdoor condenseert en bevriest het water in de lucht op het oppervlak van het blik, waardoor rijp ontstaat.



## 47 Instant ijs

### WAT JE NODIG HEBT

- Flessenwater of gedestilleerd water
- Ijsblokjes
- Meerdere plastic waterflessen (500 ml werkt prima)
- Kom
- Ondiepe schaal

### WAT JE MOET DOEN

1. Vul meerdere flessen met gezuiverd water en leg ze op hun zij in de vriezer.
2. Controleer na 90 minuten of er ijskristallen gevormd worden als je de flessen voorzichtig beweegt. Zo niet, laat ze dan nog 15-20 minuten langer in de vriezer.

3. Zet de kom ondersteboven in de ondiepe schaal en leg er een paar ijsklontjes op. Giet het onderkoelde water over de ijsklontjes.



### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Om te bevrozen, heeft water een *nucleatiepunt* nodig, een plek waar ijskristallen kunnen groeien. Zonder zo'n nucleatiepunt kan water onder zijn vriespunt worden gekoeld zonder vast te worden. De ijsklontjes dienden als startpunt voor de kristallen, waardoor het water direct kon bevroren.



## 48 Ijsbergwetenschap

### WAT JE NODIG HEBT

- Water
- Zout
- Ballon
- Twee diepe bakken
- Lepel
- Liniaal
- Schaar

### WAT JE MOET DOEN

1. Vul een ballon met water en laat deze een nacht in de vriezer liggen.
2. Maak zout water in een van de bakken. Begin met het toevoegen van 4 eetlepels zout aan 240 mL heet water en roer tot het zout is opgelost. Vul de bak vervolgens tot de helft en laat het water op kamertemperatuur komen. (Afhankelijk van de grootte van je bak heb je misschien meer zout nodig.)

3. Ongeveer 10 minuten voordat je de ballon uit de vriezer haalt, vul je de tweede bak tot de helft met koud kraanwater. Voeg aan beide bakken ijsblokjes toe totdat ze voor driekwart gevuld zijn.

4. Wanneer het water in beide bakken erg koud is, haal je de ballon uit de vriezer en gebruik je een schaar om de ballon open te knippen en los te maken van het ijs aan de binnenkant.

5. Plaats het ijs in een van de bakken en zet de liniaal in de bak om te zien hoeveel van de bal boven het wateroppervlak uitsteekt. Herhaal dit in de tweede bak.

### WAT GEBEURDE ER?

Schrijf je observaties op:

Bak #1: \_\_\_\_\_

Bak #2: \_\_\_\_\_

## 49 Tornado in een fles

### WAT JE NODIG HEBT

- Water
- Glitter
- Hoge fles met deksel
- Trechter

### WAT JE MOET DOEN

1. Gebruik de trechter om glitter in de fles te gieten. Hoe meer, hoe beter!
2. Vul de fles voor driekwart met water en sluit de dop stevig.
3. Draai de fles ondersteboven en beweeg hem snel in een cirkelvormige beweging gedurende 10-15 seconden.
4. Zet de fles ondersteboven op een tafel en kijk naar de tornado.

### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Het weer verwijst naar de dagelijkse omstandigheden van de lucht en verandert voortdurend: warm of koud, droog of nat, bewolkt of helder. Tornado's, regenbogen en bliksem maken ook deel uit van het weer.



Wanneer je de fles in een cirkelvormige beweging draait, ontstaat een vortex die op een tornado lijkt. Het water draait om het midden van de vortex door de *middelpuntzoekende kracht*—dat is een kracht die ervoor zorgt dat een object (in dit geval water) een cirkelvormig pad volgt. Omdat er glitter in het water zit, kun je het draaiende water beter zien. De glitter is vergelijkbaar met het stof en puin dat ronddraait in een echte tornado.

## 50 Watercyclus in een zakje

### WAT JE NODIG HEBT

- Water
- Voedingskleurstof
- 16 oz. plastic zak met ritssluiting
- Permanente marker
- Beker
- Tape

### WAT JE MOET DOEN

1. Gebruik de marker om de plastic zak te versieren. Teken de zon en wat wolken op je tekening.
2. Voeg een paar druppels blauwe voedingskleurstof toe aan 240 mL water en giet dit in de plastic zak.
3. Sluit de zak stevig en gebruik tape om hem op een zonnig raam te hangen.
4. Controleer je experiment na een paar uur om te zien of er waterdruppels aan de binnenkant van de zak verschijnen. Dit kan enkele dagen duren, afhankelijk van hoe zonnig het is.



### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Wanneer het water in de zak opwarmt, verandert een deel in damp (gas) door verdamping. Normaal gesproken zou dat gas in de atmosfeer verdwijnen, maar in dit experiment blijft het opgesloten, waardoor het zich aan de binnenkant van de zak hecht. De waterdamp condenseert totdat de druppels groot genoeg zijn om door de zwaartekracht weer naar beneden te glijden.

## 51 Regen meten

### WAT JE NODIG HEBT

- Regen
- Plastic fles van 2 liter, zonder etiket
- Schaar of stanleymes
- Ducttape
- Liniaal
- Permanente marker
- TOEZICHT VAN EEN VOLWASSENE

### WAT JE MOET DOEN

1. Laat een volwassene de bovenkant van de fles afsnijden, net onder de plek waar de fles begint te versmallen. Bewaar dit stuk.
2. Knip een stuk ducttape ter lengte van de rechte zijanten van de fles.
3. Gebruik de liniaal en marker om de maatverdeling op de ducttape te zetten, in millimeters of inches.
4. Bevestig de tape op de fles, zodat het nulpunt net boven de bolling van de flesbodembodem zit, waar de zijanten recht worden.
5. Draai het afgesneden stuk om, plaats het als een trechter in de fles en zet het vast met tape.
6. Voeg water toe aan de fles totdat het precies tot het nulpunt op de maatverdeling reikt.
7. Zet je regenmeter buiten en meet hoeveel regen er valt!



## 52 Wintergroene bliksem

### WAT JE NODIG HEBT

- Wintergreen pepermuntjes
- Tang
- Een donkere kamer

### WAT JE MOET DOEN

1. Ga een volledig donkere kamer in en laat je ogen wennen aan de duisternis.
2. Gebruik de tang om een pepermuntje te breken en kijk of je een lichtflits ziet.
3. Probeer een pepermuntje met je tanden te breken en kijk of je meer licht ziet.

### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

De pepermuntjes bevatten wintergreenolie, die korte golflengten van licht absorbeert en deze als langere golflengten uitzendt, waardoor we het kunnen zien. Het breken van de pepermuntjes zorgt ervoor dat sommige elektronen vrijkomen van hun moleculen. Wanneer deze elektronen botsen met stikstofmoleculen in de lucht, raken ze hun overvloedige energie kwijt door licht uit te stralen.



## 53 Gummybeer slijm

### WAT JE NODIG HEBT

- Gummyberen
- Poedersuiker
- Maïzena
- Kokosolie (optioneel)
- Magnetronbestendige kom (geen plastic)
- Maatbeker en lepels
- TOEZICHT VAN EEN VOLWASSENE

### WAT JE MOET DOEN

1. Laat een volwassene 1 kopje gummy bears in de magnetron verwarmen gedurende 10-15 seconden, roer en herhaal dit meerdere keren totdat de gummy bears volledig gesmolten zijn.



2. Meng 2 eetlepels maïzena en 2 eetlepels poedersuiker in een kleine kom en roer de droge ingrediënten beetje bij beetje door de gesmolten gummy bears. Hoe meer je toevoegt, hoe dikker en minder rekbaar de slijm zal zijn.
3. Door een kleine hoeveelheid kokosolie toe te voegen, wordt de slijm rekbaarder.
4. Veel plezier met je plakkerige, kleverige slijm! **Let op:** De slijm zal uitharden zodra het afkoelt.

### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Hoe dik het ook lijkt, je slijm is eigenlijk een vloeistof omdat het geleidelijk de vorm van de container aanneemt waarin het zich bevindt. Ontdek welke andere niet-Newtoniaanse eigenschappen het heeft. Probeer langzaam versus snel te trekken, hard op het aanrecht te slaan versus het laten uitvloeien.

## 54 Regenboogpapier

### WAT JE NODIG HEBT

- Een kom gevuld met water
- Doorzichtige nagellak
- Rechthoekige stukjes zwart knutselpapier of zwart karton (ongeveer 7,6-12,7 cm lang)
- Papieren handdoeken

### WAT JE MOET DOEN

1. Leg een dubbele laag papieren handdoeken op een tafel om je kunstwerk op te laten drogen.
2. Vul de kom voor 75% met water.
3. Laat één druppel transparante nagellak in de kom met water vallen.
4. Dompel het zwarte papier in het water, haal het eruit en leg het op de papieren handdoeken om te drogen.
5. Kijk hoe je regenbogen magisch op het papier verschijnen.

### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Wanneer je het papier in het water dompelt, wordt het bedekt met een dun laagje nagellak. De regenboogkleuren die je ziet, worden veroorzaakt door dunne-film interferentie.

Je zult merken dat de kleuren op het papier veranderen als je het kantelt. Dit gebeurt omdat het licht onder verschillende hoeken op het papier valt.

Dit is hetzelfde effect dat je ziet wanneer olie zich met water vermengt op de weg tijdens een regenbui. Dunne-film interferentie is ook zichtbaar op de oppervlakte van zeepbellen onder de juiste lichtomstandigheden.

## 55 Oobleck

### WAT JE NODIG HEBT

- Maïzena (minimaal 16 oz.)
- Water
- Voedingskleurstof
- Grote kom
- Maatbeker

### WAT JE MOET DOEN

1. Meet 1 kopje maïzena af en doe het in een grote kom.
2. Voeg een paar druppels voedingskleurstof toe aan 120 mL water en giet het langzaam bij de maïzena, terwijl je roert. Gebruik je handen om alles goed te mengen.
3. Wanneer je het slijm tot een bal kunt rollen en het weer in een vloeistof verandert zodra je stopt met rollen, is je slijm klaar!

### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

"Newtoniaanse vloeistoffen" nemen de vorm aan van hun container en blijven vloeibaar, ongeacht of je er druk of kracht op uitoefent. "Niet-Newtoniaanse vloeistoffen" gedragen zich anders bij druk. Sommige worden dikker en gedragen zich als vaste stoffen wanneer je ze schudt of erop slaat. Andere worden juist dunner wanneer er kracht op wordt uitgeoefend.

Oobleck is een suspensie. De maïzenadeeltjes lossen niet op in het water, maar blijven als kleine korrels verspreid in de vloeistof.

## 56 Statische elektriciteit vlinders

### WAT JE NODIG HEBT

- Karton
- Zijdevloeipapier
- Dik papier of karton
- Wiebelogen (optioneel)
- Latex ballon
- Schaar
- Potlood
- Lijmstift
- TOEZICHT VAN EEN VOLWASSENE

### WAT JE MOET DOEN

1. Knip een vierkant stuk karton van ongeveer 20 x 20 cm als basis.
2. Teken met het potlood de vorm van vlindervleugels op het zijdepapier. Zorg ervoor dat de vleugels iets kleiner zijn dan je kartonnen basis.
3. Knip de vleugels uit en leg ze op het karton, maar plak ze nog niet vast.

4. Knip een vlinderlichaam uit het dikke papier. Dit moet iets langer zijn dan het midden van de vlindervleugels.
5. Lijm het lichaam vast in het midden van de vleugels, zodat het een beetje over de kartonnen basis uitsteekt. Voeg wiebeloogjes toe en teken voelsprietten als je wilt.
6. Blaas de ballon op en wrijf hem over je haar om hem statisch hem op te laden.

7. Houd de ballon dicht bij de vlindervleugels en kijk hoe de vleugels omhoog en omlaag bewegen terwijl je de ballon beweegt.



## 57 Eidooier-vacuüm

### WAT JE NODIG HEBT

- Eieren
- Lege plastic waterfles
- 2 kommen of borden

### WAT JE MOET DOEN

1. Breek een ei op een bord of in een kom, zonder de dooier te breken.
2. Houd de waterfles ondersteboven en knijp er licht in.
3. Druk de opening van de fles tegen de eidooier zodat deze goed aansluit, en laat dan langzaam de knijpdruk los.

### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

*Druk* is een maat voor hoeveel kracht er op een bepaald oppervlak wordt uitgeoefend. Een sterke druk op een klein oppervlak creëert hoge druk, maar als je diezelfde kracht over een groter oppervlak verdeelt, ontstaat er lage druk.

Door in de fles te knijpen, duw je lucht eruit en verminder je de hoeveelheid lucht in de fles, waardoor een vacuüm ontstaat. Wanneer je de druk loslaat, wil de fles iets naar binnen zuigen om het vacuüm op te vullen. Als er geen lucht kan binnenkomen, trekt de fles de eidooier naar binnen. De hogere luchtdruk buiten de fles duwt de eidooier in het gebied met lagere druk.



## 58 Laat een pingpongbal zweven

### WAT JE NODIG HEBT

- Pingpongbal
- Haardroger

### WAT JE MOET DOEN

1. Zet de föhn op de hoogste stand en richt hem naar het plafond.
2. Plaats de pingpongbal boven de föhn en balanceer hem in de luchtstroom.
3. Kantel de föhn langzaam van links naar rechts terwijl hij nog steeds omhoog blaast en kijk hoe de bal blijft zweven.
4. Verander de stand van de föhn en kijk wat er gebeurt.

### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Ook al kun je ze niet zien, moleculen in de lucht oefenen kracht of druk uit op alles om ons heen. De bal stijgt tot het punt waarop de kracht van de luchtstroom uit de föhn in evenwicht is met de zwaartekracht die de bal naar beneden trekt. Kijk wat er gebeurt als je de föhn op een hogere of lagere stand zet.



## 59 Flessenfontein

### WAT JE NODIG HEBT

- Water
- Lege plastic waterfles
- Duimspijker
- Schaar of een spijker om gaatjes te prikken
- Tape
- Gootsteen of grote bak om het water op te vangen
- TOEZICHT VAN EEN VOLWASSENE

### WAT JE MOET DOEN

1. Laat een volwassene een verticale rij kleine gaatjes in de fles prikken, ongeveer 5 cm uit elkaar. Begin met een duimspijker en vergroot de gaten vervolgens met een spijker of schroef.
2. Bedek de gaten met tape.
3. Vul de fles met water, verwijder de tape en kijk hoe het water uit de gaten stroomt.



### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Zwaartekracht oefent kracht uit op alles, en hoe meer massa iets heeft, hoe groter de kracht is. Water is zwaar, en het water bovenin de fles drukt en perst op het water eronder. Je kunt zien hoe de waterdruk in de fles varieert, omdat het water uit de onderste gaten met veel meer kracht wordt weggeduwd dan uit de bovenste.

## 60 Papieren helikopter

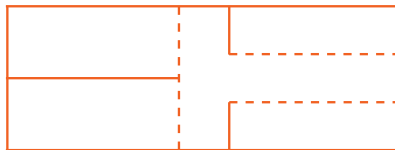
### WAT JE NODIG HEBT

- Papier
- Paperclips in verschillende maten en gewichten
- Schaar
- TOEZICHT VAN EEN VOLWASSENE

### WAT JE MOET DOEN

1. Vouw het papier in drieën over de lange kant. Laat een volwassene helpen om langs de vouwlijnen te knippen, zodat je drie stroken papier hebt van 21,6 x 8,9 cm.
2. Vouw elke strook dubbel (korte kant op korte kant) en vouw hem vervolgens weer open.
3. Knip aan één kant van het papier een inkeping in het midden tot aan de vouwlijn.

4. Knip aan de andere kant, ongeveer 2,5 cm van de vouw, een inkeping van 2,5 cm diep vanaf beide zijanten naar het midden. Vouw deze stukken naar het midden.
5. Bevestig een papierclip langs de onderkant om de vouwen bij elkaar te houden.



6. Vouw de twee bovenste flappen in tegengestelde richtingen om een propeller te vormen.
7. Houd de helikopter vast bij de papierclip, gooi hem zachtjes omhoog en kijk hoe hij ronddraait. Probeer het experiment met verschillende groottes en aantallen papierclips.

### Sjabloon voorbeeld

————— SNEE  
- - - - - VOUW

## 61 Draaiende spiraal

### WAT JE NODIG HEBT

- Papier
- Klein kaarsje
- Schaar
- Pen
- Naald en draad
- Houten spies
- TOEZICHT VAN EEN VOLWASSENE

### WAT JE MOET DOEN

1. Teken een spiraalvorm op het papier, met lijnen ongeveer 2 cm uit elkaar. Sluit de spiraal aan het einde af.
2. Knip langs de lijnen en vouw de spiraal uit.
3. Knip een stuk draad van 30 cm, leg een knoop aan het ene uiteinde en rijg het andere uiteinde met een naald door het midden van de spiraal. Bind het andere uiteinde van de draad vast aan de houten spies.

4. Plaats het kaarsje onder de spiraal en laat een volwassene het aansteken.
5. Gebruik de houten spies als een hengel en houd de spiraal vrij hangend boven het kaarsje, zonder het te raken. Let op: Wees voorzichtig zodat de spiraal niet in brand vliegt. **Let op:** Wees voorzichtig zodat de spiraal niet in brand vliegt.

### Spiraal voorbeeld



## 62 Capillaire werking met bleekselderij

### WAT JE NODIG HEBT

- Verse selderij
- Voedingskleurstof
- Hoog glas of hoge pot

### WAT JE MOET DOEN

1. Vul het glas voor de helft met water en voeg 15-20 druppels voedingskleurstof toe.
2. Snijd de onderkant van de selderijstengel af en zet de stengels in het glas.
3. Observeer wat er in de komende 24 uur gebeurt.

### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

*Capillaire werking* verklaart hoe een vloeistof tegen de zwaartekracht in kan bewegen terwijl het door dunne buisjes of kleine openingen stroomt. Watermoleculen hechten zich aan elkaar (*cohesie*) en aan de oppervlakken die ze raken (*adhesie*). Deze krachten zijn iets sterker dan de zwaartekracht, waardoor het water in een rietje iets hoger zal stijgen dan het omringende water.

Capillaire werking is het vermogen van een vloeistof om zonder externe kracht door nauwe ruimtes te stromen. Dit proces stelt planten en bomen in staat om water en voedingsstoffen naar hun bladeren te transporteren, zelfs in de hoogste bomen.



## 63 Lopend water

### WAT JE NODIG HEBT

- Water
- Voedingskleurstof
- Half vel keukenpapier
- Oneven aantal bekers (minimaal drie)
- Lepel

### WAT JE MOET DOEN

1. Zet de bekers op een rij en vul elke tweede beker met water.
2. Doe een paar druppels voedingskleurstof in elke gevulde beker, gebruik voor elke beker een andere kleur.
3. Roer met de lepel en veeg deze na elke beker af om kleurmenging te voorkomen.



4. Vouw elke papieren handdoek in de lengte tot je een strook van ongeveer 2,5 cm breed hebt. Vouw deze strook vervolgens dubbel zodat er een "V"-vorm ontstaat. De V moet net iets hoger zijn dan de bekers, dus knip indien nodig de papieren handdoeken op maat.

5. Keer de V-vorm om en gebruik een papieren handdoek om elk paar aangrenzende bekers te verbinden.
6. Observeer wat er meteen gebeurt, na een uur en de volgende ochtend.

## 64 Stofafdrukken in de zon

### WAT JE NODIG HEBT

- Onbewerkte katoenen mousseline stof
- Acrylverf
- Water
- Golfkarton
- Platte voorwerpen met interessante vormen
- Kleine bakjes
- Brede kwasten

### WAT JE MOET DOEN

1. Verdun een beetje verf in een klein bakje met water totdat het op gekleurde melk lijkt.
2. Knip een vierkant stuk stof van ongeveer 30 x 30 cm en maak het nat met kraanwater.
3. Leg de stof plat en glad op een stuk karton. Gebruik een brede kwast om de stof volledig te beschilderen.

4. Leg de voorwerpen in een interessant patroon op de stof. Weeg lichte voorwerpen zoals bladeren af zodat ze niet wegwaaien.

5. Laat de stof in de zon drogen totdat deze volledig droog is en verwijder dan de voorwerpen.



### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Katoenen stof bestaat uit kleine buisvormige structuren. Terwijl de zon de stof droogt, wordt het water onder de voorwerpen omhoog getrokken via capillaire werking om het verdampte water te vervangen. Terwijl het water beweegt, verplaatst de verf zich mee en verdwijnt onder de voorwerpen, waardoor de vormen zichtbaar blijven.

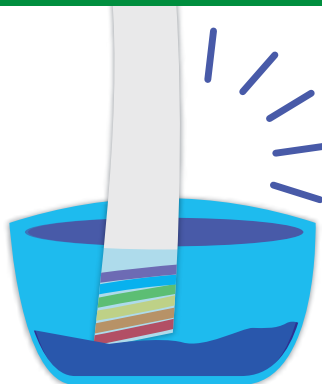
## 65 Klimmende regenboog

### WAT JE NODIG HEBT

- Uitwasbare markeerstiften
- Papieren handdoek
- Water
- Tape of magneten
- Kleine kommetje

### WAT JE MOET DOEN

1. Knip of scheur een strook papieren handdoek van ongeveer 8 x 28 cm.
2. Teken dikke, gekleurde strepen van ongeveer 2,5 cm breed op één uiteinde van de strook. Laat de inkt volledig drogen.
3. Doe een kleine hoeveelheid water in het kommetje.
4. Gebruik tape of magneten om de papieren handdoek op te hangen, zodat de gekleurde strepen net het water raken.



### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

De kleine vezels in een papieren handdoek hebben openingen die werken als rietjes, waardoor het water via capillaire werking omhoog kan bewegen in de handdoek.

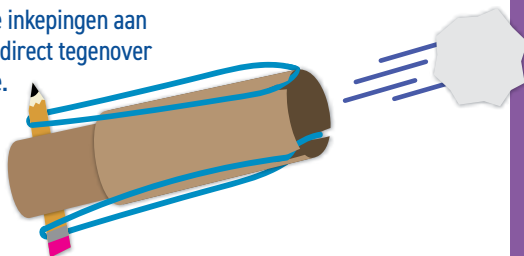
## 66 Wattenbolletjes-lanceerder

### WAT JE NODIG HEBT

- 2 lege toiletrolletjes
- 2 dunne elastiekjes
- 1 kort potlood
- Sterke tape
- Wattenbolletjes
- Schaar
- Perforator
- TOEZICHT VAN EEN VOLWASSENE

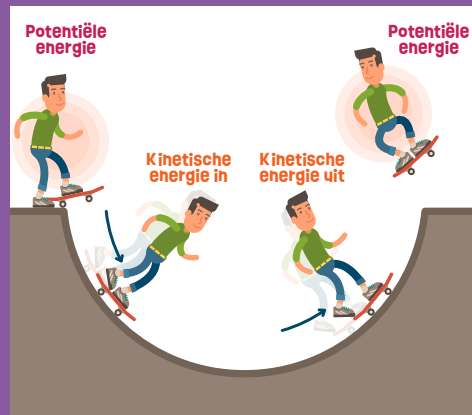
### WAT JE MOET DOEN

1. Knip één van de toiletrollen in de lengte door en rol deze opnieuw op tot een kleinere buis, ongeveer de helft van de oorspronkelijke diameter. Gebruik tape om de buis vast te zetten.
2. Maak met de perforator twee gaatjes aan één uiteinde van de kleine buis, ongeveer 1,3 cm van de rand en tegenover elkaar.
3. Duw het potlood voorzichtig door de gaten zodat het aan beide kanten uitsteekt.
4. Snijd bij het andere toiletrolletje twee inkepingen aan één uiteinde, ongeveer 6 mm lang en 12 mm uit elkaar. Snijd nog twee inkepingen aan dezelfde kant, direct tegenover de eerste twee.
5. Steek een elastiekje door de inkepingen zodat het aan de buitenkant van de rol blijft hangen. Tape de inkepingen vast om ze te verstevigen. Doe hetzelfde met het tweede elastiekje.
6. Schuif de smalle buis in de grotere buis, zodat het potlood aan de tegenovergestelde kant zit van de elastiekjes.
7. Rek de elastiekjes uit en lus ze om het potlood.
8. Plaats een wattenbolletje in het open uiteinde van de grote buis.
9. Trek het potlood ongeveer 5 cm naar achteren en laat los.



### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Energie is het vermogen om werk te verrichten. *Potentiële energie* is de energie die een object in rust heeft, terwijl *kinetische energie* de energie van beweging is.



Wanneer je het potlood met het wattenbolletje naar achteren trekt, voeg je potentiële energie toe aan het systeem. Zodra je het potlood loslaat, wordt de potentiële energie omgezet in kinetische energie en vliegt het wattenbolletje weg. Hoe verder je het potlood naar achteren trekt, hoe meer potentiële energie wordt opgeslagen en vervolgens als kinetische energie vrijkomt, waardoor het wattenbolletje verder schiet.

## 67 Zie kinetische energie in actie

### WAT JE NODIG HEBT

- IJswater
- Warm water
- Water op kamertemperatuur
- Voedingskleurstof
- 3 doorzichtige glazen of potten

### WAT JE MOET DOEN

1. Vul één glas met ijswater, één met water op kamertemperatuur en één met heet water. Je kunt heet kraanwater gebruiken, maar als een volwassene wat water op het fornuis of in de magnetron verwarmt, is dat nog beter.
2. Doe een paar druppels voedingskleurstof in elk glas en kijk hoe de kleur zich verspreidt.
3. Vergelijk de resultaten direct na het toevoegen van de kleurstof en bekijk de glazen opnieuw na één minuut en na twee minuten.



### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

De moleculen in water zijn altijd in beweging en botsen tegen elkaar, gevuld met kinetische energie. Bij een hogere temperatuur bewegen ze sneller, waardoor de voedingskleurstof zich snel verspreidt. Bij een lagere temperatuur bewegen ze langzamer, waardoor de kleurverandering in koud water trager verloopt.

## 68 Knickerschuiver

### WAT JE NODIG HEBT

- Houten of plastic liniaal met een groef in het midden
- Knickers

### WAT JE MOET DOEN

1. Leg de liniaal op een vlak oppervlak en plaats drie knickers in een rij in de groef, dicht bij het midden. Zet een enkele knikker aan het uiteinde.
2. Gebruik je vinger om de losse knikker tegen de rij te tikken en kijk wat er gebeurt.
3. Herhaal het experiment met twee knickers aan één kant en drie of vier knickers in het midden.



### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Energie kan van het ene object op het andere worden overgedragen. In dit experiment wordt de kinetische energie van de bewegende knickers overgedragen aan de stilstaande knickers. Zodra die energie is overgedragen, stoppen de knickers die oorspronkelijk bewogen met rollen, omdat ze hun kinetische energie hebben afgegeven.

## 69 Agaat schoep

### WAT JE NODIG HEBT

- Harde snoepjes, diverse kleuren
- Aluminiumfolie
- Zipsluitzakjes
- Keukenhamer of deegroller
- Oven
- Bakplaat
- Kleine kommetjes en lepels
- TOEZICHT VAN EEN VOLWASSENE

### WAT JE MOET DOEN

1. Laat een volwassene de oven voorverwarmen op 150°C.
2. Vouw een stuk aluminiumfolie van 15 cm dubbel en vouw de randen omhoog, zodat je een ondiepe, bonenvormige mal krijgt. Zorg ervoor dat de zijanten minstens 12 mm hoog zijn.
3. Pak de snoepjes uit en sorteer ze op kleur. Doe elke kleur in een apart zipsluitzakje en plet de snoepjes met een hamer of deegroller tot fijne stukjes, niet groter dan een zoutkristal. Doe elke kleur in een apart kommetje.
4. Gebruik een lepel of je handen om de mallen met snoep te vullen, beginnend met een buitenste ring van één kleur en veranderend van kleur naar het midden toe. Zorg ervoor dat er geen lege ruimtes of erg dunne plekken zijn. De laag snoep moet ongeveer 3 mm dik zijn.
5. Leg de mallen voorzichtig op de bakplaat en bak ze 3-5 minuten. Haal ze uit de oven zodra het snoep net is gesmolten. Let goed op dat het snoepgoed niet verbrandt.
6. Laat het snoep volledig afkoelen op de bakplaat en verwijder daarna voorzichtig de aluminiumfolie.

## 70 Bruisende stenen

### WAT JE NODIG HEBT

- Water
- Bakpoeder
- Voedingskleurstof
- Kleine speeltjes, munten of kralen
- Azijn
- Mengkom
- Lepel
- Maatbekers
- Bord

### WAT JE MOET DOEN

1. Doe 520 g baking soda in een kom. Voeg een paar druppels voedingskleurstof en 60 mL water toe.
2. Meng goed met een lepel en vervolgens met je vingers om een kneedbaar deeg te vormen. Je kunt meer baking soda of water toevoegen om de juiste consistentie te krijgen, of meer kleurstof om een fellere kleur te maken.
3. Rol het deeg rond de kleine voorwerpen die je wilt verbergen en knijp het deeg stevig samen om het tot een bal te vormen. Leg je deegballen op een bord.
4. Laat de ballen een nacht drogen totdat de "stenen" mooi en hard zijn.
5. Doe de stenen in een kom en giet genoeg azijn over de stenen om ze te bedekken.

### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Azijn (een zuur) reageert met bakpoeder (een base) om koolstofdioxidegas te produceren. Wanneer je azijn over de stenen giet, veroorzaakt deze reactie de bruisende belletjes die je ziet.

## 71 Zelfgemaakte verf

### WAT JE NODIG HEBT

- Zelfrijzend bakmeel\*
- Zout
- Voedingskleurstof
- Stevig karton
- Plastieken bekens
- Lepel
- Maatlepels
- Verfkwasten
- Magnetron

### WAT JE MOET DOEN

1. Meng 1 eetlepel zelfrijzend bakmeel en 1 eetlepel zout in een plastic beker.
2. Voeg een kleine hoeveelheid water toe en roer tot het mengsel de consistentie van geroerde yoghurt heeft.
3. Voeg voedingskleurstof toe en meng goed.
4. Schilder je kunstwerk op het karton. Als je tevreden bent, laat een volwassene het 30 seconden in de magnetron zetten.



*\* Om zelfrijzend bakmeel te maken, meng je 60 g bloem, ½ theelepel bakpoeder en theelepel zout.*

### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Het bakpoeder in het zelfrijzend bakmeel produceert koolstofdioxidebellen wanneer het met water en warmte wordt gecombineerd. De bellen stijgen naar de oppervlakte van de verf, maar niet allemaal ontsnappen voordat de verf uithardt.

## 72 Stuiterende sneeuwballen

### WAT JE NODIG HEBT

- 1 kopje vloeibaar zetmeel
- 1 kopje schoollijm
- Kleine hoeveelheid warm kraanwater
- Grote kom of bak NIET voor voedsel gebruikt

### WAT JE MOET DOEN

1. Giet de helft van het vloeibare stijfsel in de bak en kneed het met de helft van de schoollijm. Roer met een houten lepel. Wanneer het mengsel begint te verdikken, voeg je langzaam de rest van het stijfsel en de lijm toe en blijf je roeren totdat het een grote klodder wordt.

2. Haal het mengsel uit de bak en houd het onder warm stromend water in de gootsteen. Kneed het terwijl het onder water is, zodat het steviger wordt. Nu is het klaar om mee te spelen!



### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Net als bij het Classic Slime-experiment #56 verbinden de lange molecuulketens (polymeren) in de schoollijm en het vloeibare stijfsel zich terwijl je roert en kneedt onder warm water, waardoor een niet-Newtoniaanse vloeistof ontstaat.

## WAT JE NODIG HEBT

- Transparante schoollijm
- Gebufferde zoutoplossing
- Bakpoeder
- Water
- Kommetjes
- Lepels

## WAT JE MOET DOEN

1. Doe 100 mL lijm in een kom en strooi er ¼ theelepel baking soda over en meng goed. Voeg een paar druppels gebufferde zoutoplossing toe en roer goed. Voeg nog een paar druppels toe en meng opnieuw. Je zou meteen moeten zien dat het samenkomt.



2. Zodra het slijm draderig wordt, doe je een paar druppels zoutoplossing op je handen en haal je het slijm uit de kom. Begin het te kneden met je handen. Het zal eerst erg plakkerig zijn, maar na een paar minuten kneden verdwijnt dit grotendeels. Als het na 5 minuten nog steeds te plakkerig is, voeg je een paar extra druppels zoutoplossing toe en werk je dit in het slijm. Aan het einde mag het nog licht plakkerig zijn.

3. Bewaar het in een luchtdichte container en laat het 3 tot 7 dagen staan. Na deze rustperiode zijn de luchtballen naar de bovenkant gestegen. Schep voorzichtig de bovenste laag bubbels eraf en bewaar alleen het heldere slijm. Niet mengen! De bubbellaag zorgt ervoor dat het slijm opnieuw troebel wordt. Prik er liever in, net als bij noppenfolie!



## WAT JE NODIG HEBT

- 60 mL badschuim
- 60-90 g maïzena
- 1 theelepel kokosolie
- Essentiële olie (optioneel)
- Kleurstoffen (optioneel)
- Grote kom of bak

## WAT JE MOET DOEN

1. Smelt de kokosolie in de magnetron of op het fornuis en voeg deze toe aan de kom met badschuim, essentiële olie en kleurstof.
2. Voeg 60 g maïzena toe en meng met je handen. Als het niet als deeg aanvoelt, voeg je beetje bij beetje meer maïzena toe tot het een stevige massa wordt.

3. Kneed het deeg tot het een vaste bal vormt.
4. Bewaar het in een luchtdichte container tot een week.
5. Om ermee te spelen in bad: breek een eetlepel van het deeg af en laat je kind het onder het stromende badwater houden voor een leuk experiment in bad!

## DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

In verschillende experimenten heb je maïzena gebruikt als verdikkingsmiddel om een niet-Newtoniaanse vloeistof te maken. Maïzena wordt verkregen uit maïs via een nat slijpproces, waarbij de eiwitten, vezels, oliën en zetmeel worden gescheiden. Het gedroogde zetmeel wordt vervolgens gebruikt in allerlei producten, zoals voedsel, babypoeder, papier en lijm.

## 75 Wetenschap van shoepgoed

### WAT JE NODIG HEBT

- 2-3 kopjes suiker
- 1 kopje water
- Voedingskleurstof (optioneel)
- Satéprikkers om de rots-snoepkristallen op te laten groeien
- Mason jar
- Pan
- Wasknijper
- TOEZICHT VAN EEN VOLWASSENE

### WAT JE MOET DOEN

1. Meng gelijke delen suiker en water in een steelpan en verhit tot alle suiker is opgelost.
2. Voeg langzaam meer suiker toe en blijf roeren. Blijf suiker toevoegen en roeren totdat de suiker niet langer oplost in het water.
3. Het water begint er troebel uit te zien. Dit betekent dat er geen extra suiker meer oplost en dat

de perfecte suikerverzadiging is bereikt. De verhouding suiker tot water moet ongeveer 3:1 zijn.

4. Voeg indien gewenst voedingskleurstof toe en verhit het mengsel tot het begint te sudderen. Haal het van het vuur en laat het volledig afkoelen.
5. Bestrooi een papieren bord met suiker, dompel de satéprikkers in water en rol ze door de suiker. Laat ze volledig drogen.

6. Giet de afgekoelde suikeroplossing in de mason jars.

7. Bevestig de prikkers aan knijpers in een "T"-vorm en hang ze in het suikerwater, zonder dat ze de bodem of zijanten van de pot raken.

8. Bekijk elke dag hoe je kristallen groeien en wacht ongeveer een week voor het eindresultaat.

## 76 Suikerklontjes absorptie

### WAT JE NODIG HEBT

- Suikerklontjes
- Bord
- Water
- Voedingskleurstof
- Aluminiumfolie
- Plastic huishoudfolie
- Papier

### WAT JE MOET DOEN

1. Doe een paar druppels voedingskleurstof in een beetje water en giet het op het bord.
2. Stap een paar suikerklontjes op elkaar en kijk hoe ze de kleur opnemen.
3. Leg een klein vel aluminiumfolie op één suikerklontje en stapel er meer bovenop.
4. Probeer hetzelfde met plastic huishoudfolie, papier of een tissue.

### VRAGEN VAN WETENSCHAPPERS

- Hoeveel suikerklontjes kun je stapelen voordat ze stoppen met het opnemen van de kleur?
- Welke barrière stopt het water het beste? Aluminiumfolie? Plasticfolie? Papier?
- Welke klontjes vallen als eerste om?

### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

De kleine openingen tussen de suikercristallen laten het water opstijgen door middel van capillaire werking. De watermoleculen hechten zich aan elkaar en aan de suiker, waardoor het water omhoog wordt getrokken. Dankzij de voedingskleurstof kun je precies zien hoe hoog het water stijgt!

## 77 Secundaire kleur oranje maken

### WAT JE NODIG HEBT

- Rode en gele voedingskleurstof
- Water
- 2 glazen of doorzichtige plastic bekere
- Lepel of roerstaafje om te mengen

### WAT JE MOET DOEN

1. Vul één glas voor  $\frac{1}{3}$  met water en voeg 2-4 druppels rode voedingskleurstof toe. Roer goed.
2. Vul het tweede glas voor  $\frac{1}{3}$  met water en voeg 2-4 druppels gele voedingskleurstof toe. Roer goed.
3. Giet langzaam een deel van het rode water in het glas met geel water en kijk wat er gebeurt.

4. Je hebt zojuist twee primaire kleuren gecombineerd om een secundaire kleur te maken!

5. Wat gebeurt er als je meer rood water toevoegt aan het gele water? Wordt de oranje kleur donkerder?



# STOP

Bewaar je mengcups met secundaire kleuren voor toekomstige experimenten!

## 78 Secundaire kleur groen maken

### WAT JE NODIG HEBT

- Blauwe en gele voedingskleurstof
- Water
- 2 glazen of doorzichtige plastic bekere
- Lepel of roerstaafje om te mengen

### WAT JE MOET DOEN

1. Vul één glas voor  $\frac{1}{3}$  met water en voeg 2-4 druppels blauwe voedingskleurstof toe. Roer goed.
2. Vul het tweede glas voor  $\frac{1}{3}$  met water en voeg 2-4 druppels gele voedingskleurstof toe. Roer goed.
3. Giet langzaam een deel van het blauwe water in het glas met geel water en kijk wat er gebeurt.

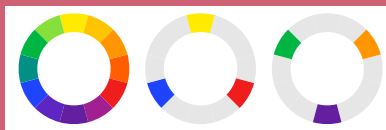
4. Je hebt zojuist twee primaire kleuren gecombineerd om een secundaire kleur te maken!

5. Wat gebeurt er als je meer blauwe water toevoegt aan het gele water? Wordt de groen kleur donkerder?



### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Secundaire kleuren worden gemaakt door twee *primaire kleuren* (rood, blauw en geel) te mengen. Door deze kleuren te combineren, kun je groen, paars en oranje maken.



## 79 Secundaire kleur paars maken

### WAT JE NODIG HEBT

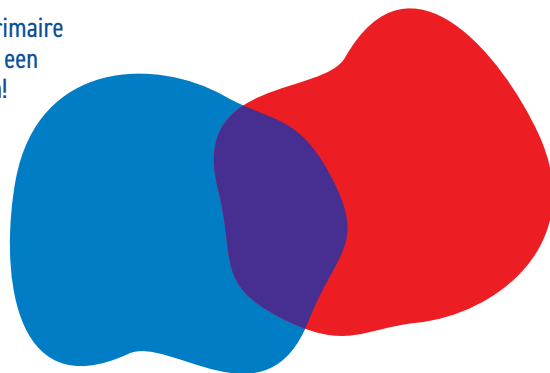
- Rode en blauwe voedingskleurstof
- Water
- 2 glazen of doorzichtige plastic bekere
- Lepel of roerstaafje om te mengen

### WAT JE MOET DOEN

1. Vul één glas voor  $\frac{1}{2}$  met water en voeg 2-4 druppels rode voedingskleurstof toe. Roer goed.
2. Vul het tweede glas voor  $\frac{1}{2}$  met water en voeg 2-4 druppels blauwe voedingskleurstof toe. Roer goed.
3. Giet langzaam een deel van het blauwe water in het glas met rood water en kijk wat er gebeurt.

4. Je hebt zojuist twee primaire kleuren gecombineerd om een secundaire kleur te maken!

5. Wat gebeurt er als je meer blauw water toevoegt aan het rode water? Wordt de paarse kleur donkerder?



## 80 Tertiaire kleur rood-paars maken

### WAT JE NODIG HEBT

- Rode voedingskleurstof
- Paars gekleurd water uit het secundaire kleur experiment
- Water
- Glas of doorzichtige plastic beker
- Lepel of roerstaafje om te mengen

### WAT JE MOET DOEN

1. Vul je glas voor  $\frac{1}{2}$  met water en voeg 2-4 druppels rode voedingskleurstof toe. Roer goed.
2. Pak je glas met paars gekleurd water dat je in het secundaire kleur experiment hebt gemaakt.
3. Giet langzaam een deel van het paarse water in het glas met rood water en kijk wat er gebeurt.

4. Je hebt zojuist een primaire kleur en een secundaire kleur gecombineerd om een tertiaire kleur te maken!

5. Deze kleur heet roodpaars.



### DE WETENSCHAP ACHTER HET EXPERIMENT

Tertiaire kleuren worden gemaakt door primaire kleuren (rood, blauw en geel) te mengen met secundaire kleuren (groen, oranje en paars). Ze worden ook wel “intermediaire” kleuren genoemd en omvatten blauwgroen, geeloranje en vele andere.



## 81 Tertiaire kleur rood-oranje maken

### WAT JE NODIG HEBT

- Rode voedingskleurstof
- Oranje gekleurd water uit het secundaire kleur experiment
- Water
- Glas of doorzichtige plastic beker
- Lepel of roerstaafje om te mengen

### WAT JE MOET DOEN

1. Vul je glas voor  $\frac{1}{3}$  met water en voeg 2-4 druppels rode voedingskleurstof toe. Roer goed.
2. Pak je glas met oranje gekleurd water dat je in het secundaire kleur experiment hebt gemaakt.
3. Giet langzaam een deel van het oranje water in het glas met rood water en kijk wat er gebeurt.

4. Je hebt zojuist een primaire kleur en een secundaire kleur gecombineerd om een tertiaire kleur te maken!
5. Deze kleur heet rood-oranje.



## 82 Tertiaire kleur geel-oranje maken

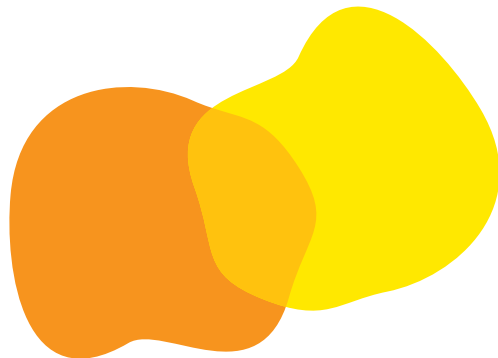
### WAT JE NODIG HEBT

- Gele voedingskleurstof
- Oranje gekleurd water uit het secundaire kleur experiment
- Water
- Glas of doorzichtige plastic beker
- Lepel of roerstaafje om te mengen

### WAT JE MOET DOEN

1. Vul je glas voor  $\frac{1}{3}$  met water en voeg 2-4 druppels gele voedingskleurstof toe. Roer goed.
2. Pak je glas met oranje gekleurd water dat je in het secundaire kleur experiment hebt gemaakt.

3. Giet langzaam een deel van het oranje water in het glas met geel water en kijk wat er gebeurt.
4. Je hebt zojuist een primaire kleur en een secundaire kleur gecombineerd om een tertiaire kleur te maken!
5. Deze kleur heet geeloranje.



## 83 Tertiaire kleur blauw-paars maken

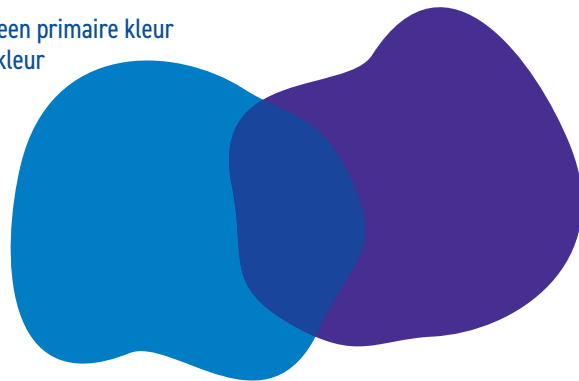
### WAT JE NODIG HEBT

- Blauwe voedingskleurstof
- Paars gekleurd water uit het secundaire kleur experiment
- Water
- Glas of doorzichtige plastic beker
- Lepel of roerstaafje om te mengen

### WAT JE MOET DOEN

1. Vul je glas voor  $\frac{1}{2}$  met water en voeg 2-4 druppels blauwe voedingskleurstof toe. Roer goed.
2. Pak je glas met paars gekleurd water dat je in het secundaire kleur experiment hebt gemaakt.
3. Giet nu langzaam een deel van het paarse water bij het blauwe water en kijk wat er met de kleur gebeurt.

4. Je hebt zojuist een primaire kleur en een secundaire kleur gecombineerd om een tertiaire kleur te maken!
5. Deze kleur heet blauwpaars.



## 84 Tertiaire kleur blauw-groen maken

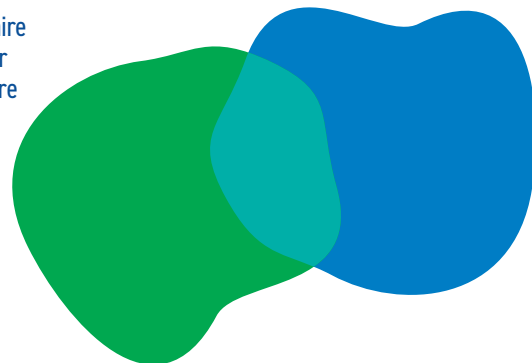
### WAT JE NODIG HEBT

- Blauwe voedingskleurstof
- Groen gekleurd water uit het secundaire kleur experiment
- Water
- Glas of doorzichtige plastic beker
- Lepel of roerstaafje om te mengen

### WAT JE MOET DOEN

1. Vul je glas voor  $\frac{1}{2}$  met water en voeg 2-4 druppels blauwe voedingskleurstof toe. Roer goed.
2. Pak je glas met groen gekleurd water dat je in het secundaire kleur experiment hebt gemaakt.
3. Giet langzaam een deel van het groene water in het glas met blauw water en kijk wat er gebeurt.

4. Je hebt zojuist een primaire kleur en een secundaire kleur gecombineerd om een tertiaire kleur te maken!
5. Deze kleur heet blauwgroen.

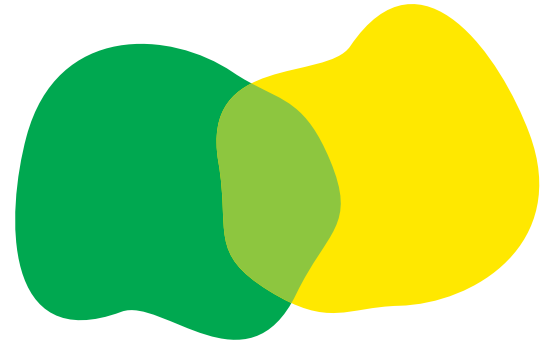


## WAT JE NODIG HEBT

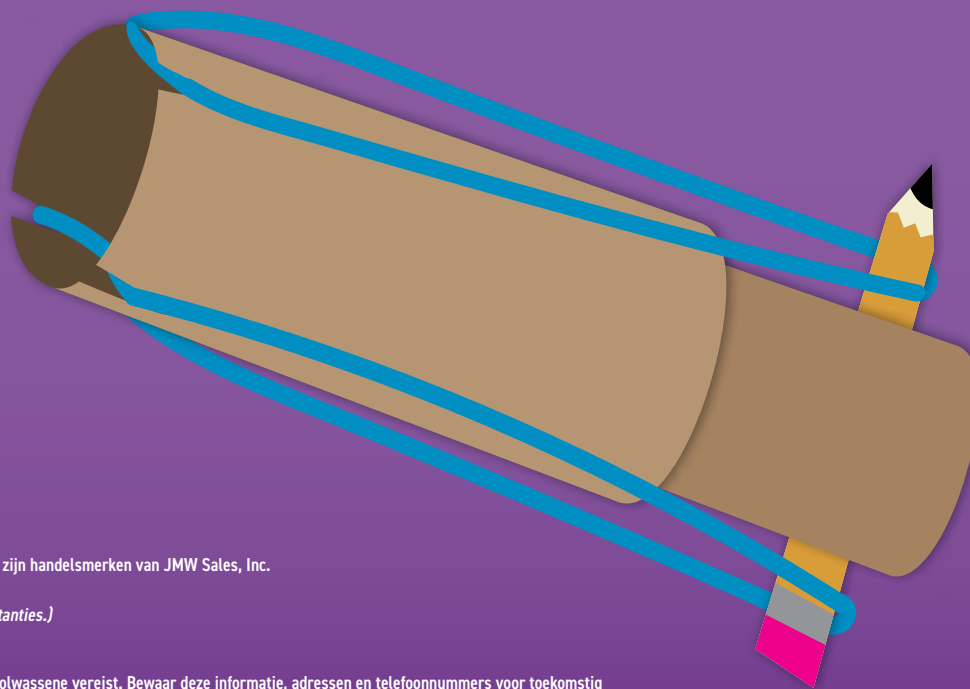
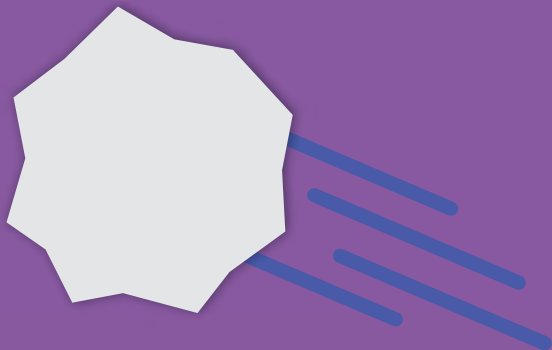
- Gele voedingskleurstof
- Groen gekleurd water uit het secundaire kleur experiment
- Water
- Glas of doorzichtige plastic beker
- Lepel of roerstaafje om te mengen

## WAT JE MOET DOEN

1. Vul je glas voor  $\frac{1}{3}$  met water en voeg 2-4 druppels gele voedingskleurstof toe. Roer goed.
2. Pak je glas met groen gekleurd water dat je in het secundaire kleur experiment hebt gemaakt.
3. Giet langzaam een deel van het groene water in het glas met geel water en kijk wat er gebeurt.
4. Je hebt zojuist een primaire kleur en een secundaire kleur gecombineerd om een tertiaire kleur te maken!
5. Deze kleur heet geelgroen.







© Blue Marble™ Alle rechten voorbehouden. Blue Marble™ en het Blue Marble-logo zijn handelsmerken van JMW Sales, Inc.  
Klantenservice: 1 (541) 708-6738 • [help@thinkbluemarble.com](mailto:help@thinkbluemarble.com)

EU Verantwoordelijke Persoon (A.u.b. alleen contact opnemen voor regelgevende instanties.)  
Blue EU RP, Kroonwiel 2, 6003 BT Weert, Nederland

Lees alle waarschuwingen en volg alle aanwijzingen zorgvuldig op. Toezicht van een volwassene vereist. Bewaar deze informatie, adressen en telefoonnummers voor toekomstig gebruik. JMW Sales, Inc. is niet aansprakelijk voor enige directe of indirecte schade die voortvloeit uit of verband houdt met het gebruik of misbruik van een van hun geproduceerde producten. Door dit experiment/activiteit voort te zetten, ga je ermee akkoord en erken je dat dit product moet worden gebruikt zoals bedoeld en op eigen risico.