

LEERLIJN

# WETENSCHAP & TECHNOLOGIE

*Lessenreeks 'Mad Lab'*

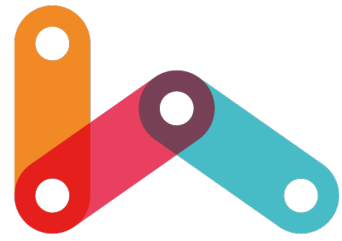
Middenbouw



> **Cultuur  
en Techniek  
op School**

Zoetermeer

# Mad Lab



In vier lessen ontdekken leerlingen wat scheikunde is. Hierin ontdekken de leerlingen dat sommige materialen op elkaar reageren en wat je ermee kunt. De eerste twee lessen zijn gericht op het experimenteren en opdoen van nieuwe kennis. In les 3 en 4 maken de leerlingen een eigen ontwerp en voeren dit uit.

---

## Leerdoelen

Deze lessen sluiten aan bij de SLO-kerndoelen 34, 39, 42 en 44.

- Leerlingen leren zorgvuldig en veilig te werken met de materialen. (Kerndoel 34)
  - Leerlingen leren met zorg om te gaan met het milieu. (Kerndoel 39)
  - Leerlingen leren onderzoek doen aan materialen en natuurkundige verschijnselen. (Kerndoel 42)
  - Leerlingen leren bij producten uit hun eigen omgeving relaties te leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik. (Kerndoel 44)
- 

## Rol van de leerkracht

Laat de leerlingen in deze lessenserie zoveel mogelijk zelf experimenteren. Als leerkracht stimuleer je de leerlingen dingen uit te proberen en nieuwe ontdekkingen te doen. Je laat de leerlingen ontdekkingen doen over chemie. Nieuwsgierigheid kan al door iets kleins aangewakkerd worden.

Je begint elke les met een klassikaal groepsgesprek en een korte demonstratie. Het groepsgesprek is een open gesprek. In dit gesprek ben je nieuwsgierig naar de ideeën en vragen van de leerlingen over chemische reacties. Wat hebben ze gezien en waardoor wordt deze reactie veroorzaakt?

De lessen kunnen achter elkaar gegeven worden of één les per week. Het is aan te raden om de proefjes voorafgaand aan de les zelf uit te proberen.

---

## Begrippenlijst

- Zuur: Een stof met een lage pH-waarde, bijvoorbeeld azijn en citroenzuur.
  - Base: Een stof die niet zuur is met een hoge pH-waarde, bijvoorbeeld zeep en gootsteenstopper.
  - PH-waarde: Dit geeft aan hoe zuur iets is (zuurgraad) op schaal van 1 tot 14, waarbij 1 heel zuur is, 7 neutraal en 14 basisch.
- 

## Waar kan je de materialen kopen?

### Supermarkt:

- Crackers
- Rijst
- Macaroni
- Suiker
- Keukenpapier
- Waspoeder
- Azijn
- Soda
- Kurkuma
- Fles cola light 1,5l
- Blikje cola (1 per groepje)
- Mentos
- Verse rode kool
- Koffiefilters
- Citroensap
- Pakje houdbare melk 200ml
- Zout
- Afwasmiddel
- Zeep blok
- Douchegeel
- Handzeep
- Voedingskleurstof
- Doorzichtige plastic

**Winkel in huishoudelijke artikelen, bijvoorbeeld Action:**

- Veiligheidsbril (1 per leerling)
- Bakvormpjes of ijsblokvormpjes (1 per groepje)
- Handblender (handig 1 per groep te hebben, kan ook met minder)
- Trechter (1 per groepje)
- Watervaste stift (1 per groepje)
- Liniaal (1 per groepje)
- Lepels (1 per groepje)
- Touw
- Stopwatch (1 per groepje)
- Meetlint (1 per groepje)
- IJzerdraad
- Kom (1 per groepje)

**Online:**

- Pipet (1 per groepje) <http://www.labstuff.nl/contents/nl/p151.html>
- Geurstof/essentiële olie <https://www.hollandandbarrett.nl/shop/persoonlijke-verzorging/aromatherapie-geur/essentiele-olie/>
- Bloembladeren <https://www.online-zeepwinkel.nl/c-271613/bloemen-kruiden/>
- Zeepvlokken [https://www.biggreensmile.nl/products/droguerie-ecologique-zeepvlokken/drogsoap1kg.aspx?productid=drogsoap1kg&utm\\_source=google&utm\\_medium=merchant\\_centre&utm\\_term=%7Bkeyword%7D&utm\\_campaign=merchant\\_centre&gclid=EAlalQobChMIpJic\\_9eD6AIVmeJ3Ch3IVAbnEAQYASABEgJZTPD\\_BwE](https://www.biggreensmile.nl/products/droguerie-ecologique-zeepvlokken/drogsoap1kg.aspx?productid=drogsoap1kg&utm_source=google&utm_medium=merchant_centre&utm_term=%7Bkeyword%7D&utm_campaign=merchant_centre&gclid=EAlalQobChMIpJic_9eD6AIVmeJ3Ch3IVAbnEAQYASABEgJZTPD_BwE)

**Drogisterij:**

- Betadine
- Rubberhandschoenen (per leerling 1 paar)

**Spaar en hergebruik de volgende materialen:**

- Een glazen of plastic pot van +/- 400ml (per groep 1)
  - Lege petfles 500 ml (per groep 1)
-

## Overzicht van de lessenserie

| Les   | Doel   | Materiaal  |
|---|--|--|
| <b>Les 1:</b><br>Experimenteren met chemische reacties (60 minuten) | Leerlingen leren het begrip 'scheikunde' kennen en experimenteren zelf om te bekijken of bepaalde stoffen een chemische reactie geven. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geprinte omschrijving per proefje (zie bijlage 1)</li> <li>• Materialen per proef:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proef 1 (Zetmeel detective): pipet, Betadine, crackers, rijst, macaroni, suiker, keukenpapier, waspoeder.</li> <li>- Proef 2 (Frankensteins hand): azijn, soda, potje, rubberhandschoen, lepel.</li> <li>- Proef 3 (Toverwater): kurkuma, water, azijn, soda, lepel, potje.</li> <li>- Proef 4 (Colafontein): fles cola light, Mentos, veiligheidsbril.</li> </ul> </li> <li>• Post-its</li> <li>• Stiften</li> </ul>   |
| <b>Les 2:</b><br>PH-meter maken (60 minuten)                        | Leerlingen leren het begrip pH-waarde kennen en maken zelf een indicator om deze te meten.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bijlage 2: recept pH-meter (1 per groepje)</li> <li>• Bijlage 3: werkblad onderzoek met pH-indicator (1 per groepje)</li> <li>• Materialen per proef:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verse rodekool</li> <li>- Hand blender</li> <li>- Lege petfles 500 ml</li> <li>- Maatbeker</li> <li>- Trechter</li> <li>- Koffiefilters</li> <li>- Liniaal</li> <li>- Watervaste stift</li> <li>- Doorzichtige plastic bekertjes</li> <li>- Blikje cola</li> <li>- Citroensap</li> <li>- Mini pakje melk</li> <li>- Soda</li> <li>- Suiker</li> <li>- Zout</li> <li>- Afwasmiddel</li> <li>- Zeep</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Les 3:</b><br>Zeep maken (60 minuten)                            | Leerlingen ontwerpen hun eigen zeep (een basische stof).   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bijlage 4: werkblad 'Zeep maken' (1 per groepje)</li> <li>• Materialen per groepje:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeepvlokken of zeepblokken zelf raspen</li> <li>- Doucheegel</li> <li>- Bakvormpjes, ijsblokvormpjes</li> <li>- Voedingskleurstof/geurstof</li> <li>- Plastic kom</li> <li>- Lepels</li> <li>- Bloembladeren</li> <li>- Suiker</li> <li>- Touw</li> </ul> </li> </ul>  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p><b>Les 4:</b><br/>Een eigen bellenblaasrecept maken (60 minuten)</p> | <p>Leerlingen testen verschillende materialen uit om tot het beste bellenblaasrecept te komen.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bijlage 5: werkblad 'Bellenblaasrecept' (1 per groepje)</li> <li>• Materialen per groepje: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeepvlokken of zeepblokken zelf raspen</li> <li>- Doucheegel</li> <li>- Afwasmiddel</li> <li>- Handzeep</li> <li>- Wasmiddel</li> <li>- Suiker</li> <li>- Meetlint</li> <li>- Stopwatch</li> </ul> </li> <li>• Eventueel voor het eigen zeepbellenraam: <ul style="list-style-type: none"> <li>- IJzerdraad</li> <li>- Rietjes</li> <li>- Wc-rollen</li> <li>- Opengeknipte flessen</li> </ul> </li> </ul> |
|---|--|---|

**Deze lessenreeks kun je inzetten bij de volgende thema's (vakoverstijgend):**

- Milieu
  - Eten (pH-waardes producten)
  - Schoonmaken (pH-waardes producten)
-

# 1 Experimenteren met chemische reacties



---

## Materialen

- Geprinte omschrijving per proefje (zie bijlage 1)
- Materialen per proef:
  - Proef 1 (Zetmeel detective): pipet, Betadine, crackers, rijst, macaroni, suiker, keukenpapier, waspoeder.
  - Proef 2 (Frankensteins hand): azijn, soda, potje, rubberhandschoen, lepel.
  - Proef 3 (Toverwater): kurkuma, water, azijn, soda, lepel, potje.
  - Proef 4 (Colafontein): fles cola light, Mentos, veiligheidsbril.
- Post-its
- Stiften

---

## Doel van de les

In deze les maken de leerlingen kennis met scheikunde door middel van een aantal experimenten. Hun ontdekkingen noteren ze (zie bijlage 1), deze worden aan het eind van de les klassikaal besproken.

---

## Voorbereiding

- Maak 3 eilandjes van tafels waar leerlingen omheen kunnen staan. Leg op elk eiland een proef neer met bijbehorende materialen. Zorg dat er voldoende materiaal per eiland is, zodat meerdere tweetallen tegelijk het proefje kunnen doen.
- Verdeel de klas in tweetallen en laat meerdere tweetallen per eiland werken.
- Leg een aantal materialen van proef 1 (zetmeel detective) voorin op een tafel in de klas. Belangrijk is dat ieder kind het goed kan zien.

---

## Start van de les (10 minuten)

Vertel in eigen woorden dat we de hele dag door gebruik maken van de eigenschappen van verschillende stoffen en materialen om ons heen. De wetenschap die de samenstelling en bouw van al die materialen onderzoekt noemen we scheikunde. Een andere woord daarvoor is chemie. Scheikundigen onderzoeken hoe ze de eigenschappen van materialen kunnen gebruiken of verbeteren. Tijdens deze lessen gaan de leerlingen aan de slag als echte wetenschappers.

Alles op aarde bestaat uit allerlei chemische stoffen. Sommige stoffen kunnen goed samen, andere stoffen reageren op elkaar. In deze 4 lessen gaan wij onderzoeken welke stoffen op elkaar reageren en hoe je die handig kan inzetten om iets voor je te doen.

In de scheikunde wordt onderzocht hoe die stoffen door verschillende omstandigheden kunnen veranderen of hoe verschillende stoffen op elkaar reageren. Ook kan er gekeken worden uit welke deeltjes, stoffen zijn opgebouwd. Ook worden er door scheikundigen nieuwe stoffen gemaakt. Zo hebben scheikundigen bijvoorbeeld plastic of margarine gemaakt, dat zit niet van zichzelf in de natuur aanwezig. Dit is gemaakt door verschillende stoffen met elkaar te mengen.

---

### Klassikaal experiment (5 minuten)

Vertel de leerlingen dat ze vandaag proefjes gaan doen om meer te weten te komen over chemische reacties. Benadruk dat het heel belangrijk is dat ze goed kijken wat er gebeurt. Niet alleen nu, maar ook als ze straks zelf aan de slag gaan.

Doe het volgende experiment klassikaal voor (proef 1 zetmeel detective):

- Begin met het benoemen van alle materialen op tafel.
- Neem met het pipet een beetje Betadine op en doe het op een bord.
- Vraag de klas welke kleur is het?
- Wat als je een beetje op een cracker doe? Wat gebeurt er dan?

*Vragen die gesteld kunnen worden:*

- Wat hebben we net gezien?
- Was het ook iets dat je had verwacht?
- Waarom is het blauw geworden?

**NB: Laat het exacte antwoord voor aan het einde van de les, de leerlingen gaan eerst zelf aan de slag. Leerlingen gaan dit experiment ook zelf doen, dus laat nog ruimte over voor hun eigen ontdekkingen.**

---

### Experimenteren in carrouselvorm (30 minuten)

De leerlingen mogen nu zelf aan de slag met de proefjes die klaarliggen. Maak afspraken over het gebruik van het materiaal (bijvoorbeeld: volg de aanwijzingen op van de omschrijving, eet het niet op, gebruik niet alle materialen in één keer, etc.)

Laat ze per proefje hun ontdekkingen/waarnemingen opschrijven op een post-it (één ontdekking per post-it) en op het bord plakken.

Geef de leerlingen ongeveer 10 minuten de tijd per proefje en wissel daarna. Als je merkt dat leerlingen meer of minder tijd nodig hebben dan kun je eerder/later wisselen.

---

### Uitwisselen van ontdekkingen (15 minuten)

Besprek per proefje enkele ontdekkingen en waarnemingen. Gebruik hiervoor hun notities die ze op het bord hebben geplakt.

*Vragen die je kan stellen:*

- Welke proef heb je gedaan?
  - Wat heb je gezien? Wat gebeurde er?
  - Hoe denk je dat dit komt?
  - Had je dit resultaat verwacht? Waarom wel/ waarom niet?
  - Wat zou je nog meer willen weten?
- 

### Uitleg reactie proefje 1:

De Betadine kleurt blauw op als het in aanraking komt met zetmeel. In waspoeder zitten enzymen die zetmeel kunnen afbreken. Hierdoor zie je in het proefje de blauwe kleur weer verdwijnen als de Betadine gemengd is met waspoeder.

---

### Uitleg reactie proefje 2:

De azijn en het bakpoeder reageren met elkaar. Bij deze reactie komt een gas vrij: koolzuurgas. Het koolzuurgas kan niet weg doordat de handschoen wordt dichtgehouden door het potje, hierdoor wordt de handschoen opgeblazen.

---

### **Uitleg reactie proefje 3:**

Dit proefje speelt met iets wat wij noemen zuurgraad/pH-waarde.

Hoe zuur iets is (de zuurgraad) druk je uit met de pH-waarde. Hoe lager de pH-waarde, hoe hoger de zuurgraad en dus hoe zuurder.

Water heeft een neutrale zuurgraad (pH). Basische stoffen zoals soda zorgen ervoor dat het water een lagere zuurgraad (hogere pH) krijgt. Zure stoffen zoals azijn zorgen ervoor dat het water een hogere zuurgraad (lagere pH) krijgt.

Kurkuma is gemalen geelwortel. De kleurstof in kurkuma is een indicator voor de zuurgraad (pH-indicator). Dat betekent dat de kleurstof bij een lage zuurgraad een andere kleur heeft dan bij een hoge zuurgraad. Kurkuma is geel in neutrale of zure vloeistoffen en rood in basische vloeistoffen.

Bij dit proefje is de zuurgraad van het water aan het begin ongeveer neutraal. De kleur van de kurkuma is dan dus geel. Door soda toe te voegen maak je de vloeistof basisch. De kleur van de kurkuma wordt daardoor rood.

Als je vervolgens azijn toevoegt aan de basische vloeistof, dan reageert het azijnzuur met de soda. Bij deze zuur-basereactie ontstaan er belletjes koolzuurgas (CO<sub>2</sub>), wat zorgt voor een laag schuim op het water. Als je voldoende azijn hebt toegevoegd, dan wordt de vloeistof weer neutraal of zelfs zuur. De kleur van de kurkuma wordt dan weer geel.

---

### **Afsluiting van de les (5 minuten)**

Wat willen de leerlingen nog meer leren/weten over het onderwerp scheikunde? Schrijf de vragen op het bord en kies enkele vragen uit om de volgende les te bespreken.

---

### **Optioneel afsluitend proefje Colafontein (+10 minuten)**

Doe dit proefje nooit binnen. Neem dus alles mee naar buiten!

De leerkracht doet het voor en leerlingen kijken vanaf 5 meter afstand.

---

### **Colafontein**

Materialen: fles cola light, Mentos, veiligheidsbril.

1. Docent staat buiten waarbij de leerlingen 5m afstand houden. Het experiment vraagt om een 5 meter radius waarbinnen geen personen of materialen in de weg staan.
  2. Docent doet de veiligheidsbril op.
  3. Gooit 1 Mentos in een fles cola light.
  4. Rent weg en bekijkt het op een afstand met de leerlingen.
-



# 2 PH-meter maken



## Materialen

- Bijlage 2: recept pH-meter (1 per groepje)
- Bijlage 3: werkblad onderzoek met pH-indicator (1 per groepje)
- Materialen per proef:
  - Verse rodekool
  - Hand blender
  - Lege petfles 500 m
  - Maatbeker
  - Trechter
  - Koffiefilters
  - Liniaal
  - Watervaste stift
  - Doorzichtige plastic bekertjes
  - Blikje cola
  - Citroensap
  - Mini pakje melk
  - Soda
  - Suiker
  - Zout
  - Afwasmiddel
  - Zeep

## Doel van de les

In deze les maken de leerlingen verder kennis met de begrippen pH-waarde, indicator, zuur, neutraal en base door middel van een aantal experimenten. Ze noteren hun ontdekkingen (zie bijlage 2), deze worden aan het eind van de les klassikaal besproken

## Vorbereiding

- Zorg dat een aantal leerlingen een blender meenemen. Minimaal 5 stuks is aan te raden.
- Leg alle materialen voorin de klas klaar. Zorg dat je alvast wat rodekoolsap hebt gemaakt voor het klassikale experiment.
- Maak tweetallen voor het uitvoeren van het onderzoek en het maken van de pH-meter.

## Start van de les (15 minuten)

### Terugblik vorige les

Begin de les met een korte terugblik op de vorige les over chemische reacties. Wat weten de leerlingen nog? Bespreek ook enkele vragen die bij de afsluiting naar voren zijn gekomen.

### Introductie pH-waarde met klassikaal experiment

Vertel de leerlingen dat ze vandaag een proefje gaan doen om meer te weten te komen over pH-waarde. pH-waarde zegt iets over de zuurgraad, die kan variëren van 1 tot 14. Een pH-waarde van 7 is neutraal. pH-waarde 1 super zuur. pH-waarde 14 is heel basisch, het tegenovergestelde van zuur. Benadruk dat het weer belangrijk is dat ze goed kijken en dat ze zorgvuldig en netjes werken (rodekoolsap kan vervelende vlekken geven).

Begin met het benoemen van alle materialen op tafel. Sta stil bij de maatbeker (het volume-eenheid ml) en de liniaal (meeteenheid cm). Doe vervolgens het volgende experiment klassikaal voor: meng rodekoolsap met citroensap. En stel de volgende vragen:

- Wat hebben we net gezien?
- Was het ook iets dat je had verwacht?
- Waarom is het roze/rood geworden?

**Laat het exacte antwoord voor aan het einde van de les, de leerlingen gaan eerst zelf aan de slag.**

---

### **Uitwisselen van ontdekkingen (10 minuten);**

Besprek per proefje enkele ontdekkingen en waarnemingen. Gebruik hiervoor hun notities.

#### *Vragen die je kan stellen:*

- Welke materiaal heb je op pH-waarde getest?
  - Wat heb je gezien? Wat gebeurde er?
  - Hoe denk je dat dit komt?
  - Had je dit resultaat verwacht? Waarom wel/ waarom niet?
  - Wat zou je nog meer willen weten?
- 

### **Uitleg proefje**

Een zuur-basereactie is een chemische reactie waarbij een zure stof met een basische stof reageert. Dit kan zichtbaar gemaakt worden met een indicator. Rodekool is zo'n indicator.

Hoe zuur iets is (de zuurgraad) druk je uit met de pH-waarde. Hoe lager de pH-waarde, hoe hoger de zuurgraad en dus hoe zuurder. De kleuren hebben de volgende betekenis op de pH schaal:

Rood of roze: zuur.

Paars of blauw: niet heel zuur of neutraal.

Groen of geel: basisch.

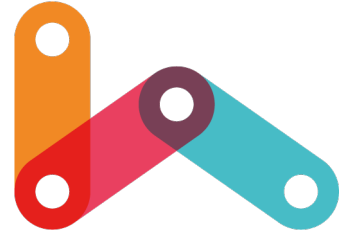
---

### **Afsluiting van de les (5 minuten)**

Ruim gezamenlijk op en sluit de les af.

---

# 3 Zeep maken



---

## Materialen

- Bijlage 4: werkblad 'Zeep maken' (1 per groepje)
- Materialen per groepje:
  - Zeepvlokken of zeepblokken zelf raspen
  - Douchegel
  - Bakvormpjes, ijsblokvormpjes
  - Voedingskleurstof/geurstof
  - Plastic kom
  - Lepels
  - Bloembladeren
  - Suiker
  - Touw

---

## Doel van de les

In deze les maken de leerlingen verder kennis met de begrippen pH-waarde, dit door een basisch product te maken: zeep. Ze ontwerpen hun eigen recept en werkwijze. Die ze vervolgens noteren om te delen met de klas. Ze maken kennis met het meetinstrument weegschaal en massa-eenheid gram.

---

## Vorbereiding

- Leg alle materialen voorin de klas en het filmpje van klokkenhuis over zeep klaar.
- Maak tweetallen voor het maken van de zeep.

---

## Start van de les (15 minuten)

### Terugblik vorige les

Begin de les met een korte terugblik op de vorige les over pH-waarde. Wat weten de leerlingen nog? Bespreek ook enkele vragen die bij de afsluiting naar voren zijn gekomen.

### Introductie zelf zeep maken

Vertel de leerlingen dat ze vandaag zelf zeep gaan maken aan de hand van een eigen bedacht recept. Het is hierin belangrijk om te noteren wat je doet en hoeveel je ervan hebt gebruikt zodat als het een goed recept is, je nog weet hoe je het moet maken.

Als de leerlingen een goed recept hebben, doen ze het in een vormpje en wachten ze tot het hard is geworden. Hoe meer gel ze gebruikt hebben, hoe langer ze moeten wachten. Eventueel kunnen ze er touw in leggen zodat het zeepje gemakkelijker uit de vorm gaat en je daarna een zeepje aan een touwtje hebt.

Begin met het benoemen van alle materialen op tafel. Sta stil bij de digitale weegschaal en de massa-eenheid gram. Laat de volgende aflevering van Klokhuis zien en bespreek het met de klas

<https://www.hetklokhuis.nl/tv-uitzending/1558/Zeep>

---

### **Zeep maken in tweetallen (30 minuten)**

De leerlingen mogen nu zelf aan de slag met de materialen die klaarliggen om zo tot hun eigen recept te komen. Geef aan dat ze vooral in kleine hoeveelheden kunnen experimenteren met het mengen van materiaal. Maak afspraken over het gebruik van het materiaal. Laat ze hun eigen recept opschrijven. De leerlingen die snel klaar zijn kunnen nadenken over een naam en verpakking voor hun zelfontworpen zeep.

---

### **Presenteren (10 minuten)**

Laat een aantal tweetallen hun zeep presenteren. Denk daarbij aan de volgende vragen:

- Hoe zijn jullie tot het recept gekomen? Welke proefjes heb je gedaan?
- Welke ingrediënten zijn nodig in welke hoeveelheid?
- Hoe heet de zeep?
- Hoe ziet de verpakking eruit?

Betrek de rest van de klas bij de presentaties door te vragen of ze hetzelfde hebben gedaan of dat er verschillen in aanpak zijn.

Suggestie: Leg alle zeepjes op een centrale plek in de klas en laat de leerlingen langslopen. Zo kunnen alle leerlingen de zeepjes goed voelen, ruiken en zien.

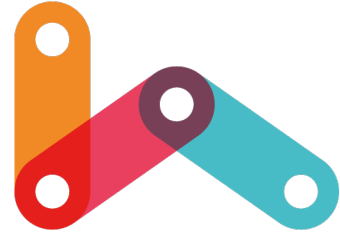
---

### **Afsluiting van de les (5 minuten)**

Ruim gezamenlijk op en sluit de les af.

---

# 4 Een eigen bellenblaas recept maken



## Materialen

- Bijlage 5: werkblad 'Bellenblaasrecept' (1 per groepje)
- Materialen per groepje:
  - Zeepvlokken of zeepblokken zelf raspen
  - Doucheegel
  - Afwasmiddel
  - Handzeep
  - Wasmiddel
  - Suiker
  - Meetlint
  - Stopwatch
- Eventueel voor het eigen zeepbellenraam:
  - IJzerdraad
  - Rietjes
  - Wc-rollen
  - Opengeknipte flessen

## Doel van de les

Leerlingen testen verschillende materialen uit om tot het beste bellenblaasrecept te komen. Waaraan moet hun zeeprecept voldoen volgens de groep? Moet het recept voor grote zeepbellen zorgen? Of juist veel kleine zeepbellen? Of is de levensduur van de zeepbel belangrijk? Ze maken daarnaast kennis met twee meetinstrumenten: meetlint (eenheid cm voor metingen) en de stopwatch (eenheid seconden voor tijd). Daarnaast ontwerpen zij een bellenblaasraam om bellenblaas mee te blazen.

## Voorbereiding

- Maak eilandjes van tafels waar leerlingen omheen kunnen staan. Leg op elk eiland de materialen van de les neer. Het is de bedoeling dat de leerlingen hun eigen bellenblaasrecept maken.
- Maak tweetallen of gebruik dezelfde tweetallen als in de vorige les.
- Leg de materialen voor het maken hiervan voorin op een tafel in de klas. Belangrijk is dat ieder kind het goed kan zien.

## Start van de les (5 minuten)

### *Terugblik vorige les*

Begin de les met een korte terugblik op de vorige les over zeep. Wat weten de leerlingen nog? Bespreek ook enkele vragen die bij de afsluiting naar voren zijn gekomen.

### *Introductie bellenblaas*

Vertel de leerlingen dat ze vandaag zelf bellenblaas gaan maken, aan de hand van een eigen bedacht recept. Het is hierin belangrijk om te noteren wat je doet en hoeveel je ervan hebt gebruikt zodat als het een goed recept is je weer weet hoe je het moet maken.

Begin met het benoemen van alle materialen op tafel. Sta stil bij de twee meetinstrumenten: meetlint (eenheid cm voor metingen) en de stopwatch (eenheid seconden voor tijd).

### Experimenteren met eigen bellenblaas (15 minuten)

De leerlingen mogen nu zelf aan de slag met de materialen die klaarliggen om zo tot hun eigen recept te komen. Wat willen ze bereiken met de bellenblaas? Laat het tweetal nadenken over hun onderzoek en gebruik hiervoor het werkblad uit bijlage 5.

Geef aan dat ze vooral in kleine hoeveelheden kunnen experimenteren met het mengen van materiaal voordat ze tot het uiteindelijke recept komen. Belangrijk is dat ze hun stappen opschrijven en de resultaten bijhouden.

Lessuggestie: De leerlingen krijgen een standaard raampje om te testen maar kunnen ook met touw en ijzerdraad zelf iets proberen. Zorg dat ze dan nadenken over welke vorm hun onderzoeksdoel kan ondersteunen.

---

### Onderbreking met filmpje (5 minuten)

Onderbreek het experimenteren na ongeveer 15 minuten en laat de volgende video zien over bellenblazen: <https://schooltv.nl/video/hoe-werkt-een-bellenblaas-water-en-zeepsop/#q=bellenblaas>

Bespreek de video kort met elkaar. Wat hadden ze zelf ook ontdekt? Wat is nieuwe/handige informatie?

---

### Verder met experimenteren (15 minuten)

Ga met de hele klas naar buiten om de bellenblaasrecepten te testen. Bespreek enkele ontdekkingen en waarnemingen. Gebruik hiervoor hun notities.

#### *Vragen die je kan stellen:*

- Wat is jullie ontwerpdoel voor de bellenblaas? Wat willen jullie bereiken met de bellenblaas? Wat moet de bellenblaas vooral kunnen?
  - Hoe zijn jullie tot de recept gekomen? Welke proefjes heb je gedaan?
  - Welke ingrediënten zijn nodig in welke hoeveelheid?
  - Heeft de bellenblaasraam en hoe je blaast invloed op de zeepbel?
- 

### Afsluiting van de les (10 minuten)

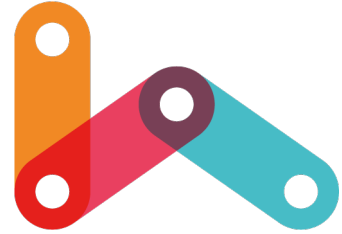
Bespreek de lessenserie met de klas: wat hebben ze ervan geleerd? Wat is ze opgevallen? Hoe vonden ze het om zelf te experimenteren en als echte wetenschappers aan de slag te gaan?

---

# Bijlage 1

## Printbladen bij proefjes

---



### Proef 1: Zetmeel detective

Materialen: pipet, Betadine, crackers, rijst, macaroni, suiker, keukenpapier, waspoeder.

1. Zuig met de pipet een beetje Betadine op.
2. Druppel de Betadine met de pipet over:
  - Crackers
  - Rijst
  - Macaroni
  - Suiker
  - Keukenpapier
3. Meng 3 pipetten Betadine met een klein beetje waspoeder. Druppel dit over een cracker.

Wat gebeurde er?

---

### Proefje 2: Frankensteins hand

Materialen: azijn, soda, potje, rubberhandschoen, lepel.

1. Doe een beetje azijn in het potje.
2. Doe twee lepels soda in de wijsvinger van de rubberhandschoen.
3. Zet de rubberhandschoen op het potje. Houd de wijsvinger dicht met je hand zodat er geen soda in de azijn komt.
4. Laat de ringvinger los zodat de soda in de azijn valt.

Wat gebeurde er?

---

### Proefje 3: Toverwater

Materialen: kurkuma, water, azijn, soda, lepel, potje.

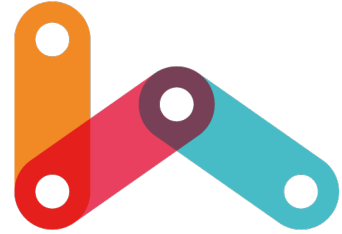
1. Vul het potje voor de helft met water.
2. Doe een lepel kurkuma in het potje.
3. Roer de kurkuma door het water.
4. Doe een lepel soda door het water.
5. Roer het soda door het water.
6. Doe een scheut azijn in het potje.
7. Roer het azijn door het water.

Wat gebeurde er? Vul het proefblad in.

---

# Bijlage 2

## Recept pH-indicator



---

In deze bijlage vind je een stappenplan/recept om rodekool sap te maken die je kan gebruiken als indicator.

---

### Recept pH-indicator

1. Giet 250 ml water in een kom en voeg 2 blaadjes rodekool toe. Pureer met de blender deze zo fijn mogelijk, er mogen geen grote stukken meer te zien zijn.
2. Stop een koffiefilter in de trechter en giet het mengsel uit de blender hierin. Vang het sap op in de fles.
3. Teken twee streepjes op de plastic bekens. Eentje op 3 cm hoogte en de ander op 6 cm hoogte. Schrijf ook op de beker welke vloeistof je hierin gaat testen.
4. Giet het rodekool sap tot het eerste streepje. Giet vervolgens de vloeistof of materiaal dat je wil testen tot het tweede streepje. Roer met een lepeltje.

Het sap van de rodekool verandert afhankelijk van hoe zuur iets is.  
Kleurt je rodekoolmengsel rood of roze? dan is het zuur.  
Paars of blauw? Niet heel zuur of neutraal.  
Groen of geel? Dan is het behoorlijk basisch.

---



# Bijlage 3

## Werkblad 'Onderzoek met pH-indicator'



---

1. Van welke materialen zou je de pH-waarde willen weten? Kies minstens zes materialen.

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

---

2. Beschrijf en teken hieronder al je waarnemingen en ontdekkingen:

# Bijlage 4

## Werkblad 'Zeep maken'



Waarom moet jullie zeep voldoen? (Bijvoorbeeld hard of juist zacht? kleur? geur?)

---

### 1. Onderzoeksdoel:

---

2. Wie doet wat tijdens het onderzoek? Zorg dat iedereen een taak heeft. Denk aan taken zoals: materiaal klaarleggen, experiment uitvoeren, resultaten opschrijven, foto's maken, etc.

- Persoon 1:
  - Persoon 2:
- 

### 3. Beschrijf en teken hieronder al je waarnemingen en ontdekkingen:

---

### Recept

Hoeveelheid zeepoeder?

---

Hoeveelheid douchegel?

---

Hoeveelheid andere producten?

---

# Bijlage 5

## Werkblad

### 'Bellenblaasrecept'



Waarom moet jullie bellenblaas voldoen? Moet het recept voor grote zeepbellen zorgen? Of juist veel kleine zeepbellen? Of is de levensduur van de zeepbel belangrijk?

.....

#### 1. Onderzoekdoel:

.....

#### 2. Wie doet wat tijdens het onderzoek? Zorg dat iedereen een taak heeft. Denk aan taken zoals: materiaal klaarleggen, experiment uitvoeren, resultaten opschrijven, foto's maken, etc.

- Persoon 1:
  - Persoon 2:
- .....

#### 3. Beschrijf en teken hieronder al je waarnemingen en ontdekkingen:

.....

#### 4. Recept (denk na over de hoeveelheid in gram of ml)

.....

.....

.....

.....

.....

# Colofon

---

Deze leerlijn is ontwikkeld door Cultuur en Techniek op School in samenwerking met een werkgroep experts en een werkgroep vanuit het basisonderwijs.

## **Werkgroep experts en schrijvers:**

- Leon Dirks, onderwijsontwikkelaar en trainer, LD Education & Facilitation (lessenserie Magnetisme en Radio maken en losse lessen)
- Marieke Hunze, beeldend kunstenaar en specialist onderzoek en ontwikkeling, Lijm-lab (lessenserie Drijven & zinken en Constructie)
- Nadine Rodewijk, docent en ontwerper, Nadine onderwijsadvies - en ontwikkeling (lessenserie Licht en Solar boot en losse lessen)
- Natasha Taylor, consulent Leren Team Educatie en Ontwikkeling, Bibliotheek Zoetermeer (lessenserie Madlab en Luchtdruk)
- Sarah Pronk, specialist Educatie, Bibliotheek Zoetermeer (lessenserie Robotica)
- Rowan Binks, technicus van het Digital Art Lab, CKC & partners (lessenserie Radio maken)
- Piem Wirtz, ontwerper en manager Digital Art Lab, CKC & partners (lessenserie Hebocon)

## **Werkgroep vanuit het basisonderwijs:**

- IKC De Meerpaal, Anja Hepp
- IKC De Waterlelie, Denise Schaegen
- De Paulusschool, Edmund Jansen
- IKC Het Zwanenbos, Kitty Blok

## **Voor meer informatie:**

[www.cultuurentechiekopschool.nl](http://www.cultuurentechiekopschool.nl)  
of mail naar: [info@cultuurentechiekopschool](mailto:info@cultuurentechiekopschool.nl)

juni 2020