

## Chemlight

### Hoe is Chemlight ontstaan?

Het project Chemlight is ontstaan in de stationsrestauratie van station Haarlem. Het ECL is een middelbare school in Haarlem, die ieder jaar een projectweek organiseert. In 2007 is het thema van de projectweek Amerika. Voor deze week was het ECL op zoek naar activiteiten voor de leerlingen uit de derde klas voor het vak scheikunde. Het ECL zocht een partner bij het ontwikkelen van de chemie-activiteiten. Het ECL kende Stichting C3. C3 wil iedereen laten zien hoe leuk en belangrijk chemie is en richt zich daarbij op de jeugd. Dit sluit aan bij de plannen van het ECL en zo is de samenwerking begonnen.

### Waar gaat het project Chemlight over?

In het kader van de Amerika-week zullen de leerlingen de film *Supersize me* bekijken, waarin een man een maand lang alleen maar bij McDonalds eet en kilo's aankomt. Het project Chemlight gaat over lichtproducten. Tegenwoordig kun je bijna van elk voedingsmiddel een lichtvariant in de winkelschappen vinden. Veel van deze lichtproducten komen oorspronkelijk uit Amerika. De leerlingen gaan onderzoek doen naar lichtproducten en ontdekken zo wat lichtproducten licht maakt. De leerlingen leren zo over de chemie van lichtproducten.

### Hoe gaan we te werk?

De leerlingen verzamelen informatie en maken een presentatie. Deze kan bijvoorbeeld worden vertoond op de open dag. Daarvoor is deze docentenhandleiding. De opdrachten voor de leerlingen staan in de bijlagen. Het programma bevat daarom vijf verschillende activiteiten. Drie kleine activiteiten in de orde van overleggen en afspraken maken. En twee grote activiteiten waarbij de leerlingen informatie verzamelen en aan hun presentatie werken. Een overzicht van de activiteiten en de beschikbare tijd per activiteit vindt u in onderstaand overzicht.

	Activiteit	Tijd beschikbaar
1.	Voorbereiding en taakverdeling	15 minuten
2.	Opdrachten	90 minuten
3.	Overleggen en afstemmen	15 minuten
4.	Werken aan presentatieonderdelen	60 minuten
5.	Samenvoegen presentatieonderdelen	30 minuten

Er zijn vijf verschillende lichtproducten. Het is de bedoeling dat u de leerlingen verdeelt in groepjes van zes leerlingen. Per groepje van zes krijgen zij van u een lichtproduct toegewezen om onderzoek naar te doen. De verschillende lichtproducten zijn: lichtchips, lichtfrisdrank, halvarine, lichtkaas en halvanaise. Ook vertelt u hen hoeveel tijd ze hebben voor de vijf verschillende activiteiten.

#### 1. Voorbereiding en taakverdeling

De leerlingen bespreken de opdrachten die ze moeten uitvoeren en maken een taakverdeling. Er zijn zes opdrachten die moeten worden uitgevoerd. De leerlingen maken tweetallen en voeren per tweetal twee opdrachten uit. De leerlingen spreken af welk tweetal welke twee opdrachten uitvoert en hoe laat en waar zij elkaar ontmoeten om te overleggen over de presentatie.

#### Tip

Opdracht 3 is wat korter en opdracht 4 wat langer. Het is aan te bevelen om het tweetal wat opdracht 3 doet ook opdracht 4 te laten doen.

## **2. Opdrachten**

De leerlingen moeten zes opdrachten uitvoeren. De opdrachten kunt u vinden in bijlage 1. deze zijn voor elk lightproduct hetzelfde. De experimenten (opdracht 3) staan in bijlage 3 tot en met 7. Deze verschillen per lightproduct.

### **Tip**

De leerlingen kunnen tijdens het doen van de opdrachten foto's of een filmpje maken met hun mobiel als illustratie voor hun presentatie!

### **Opdracht 1: Wat is er allemaal bekend over lightproducten en over jullie lightproduct?**

De leerlingen verzamelen in de bibliotheek en op internet informatie over lightproducten in het algemeen en hun eigen lightproduct in het bijzonder.

### **Opdracht 2: Wat zeggen de experts?**

De leerlingen maken vijf interviewvragen over hun lightproduct, die zij aan twee verschillende experts moeten stellen.

### **Opdracht 3: Wat staat er op het etiket?**

De leerlingen vergelijken de verpakkingen van het lightproduct en het gewone product. Ze moeten vijf verschillen tussen de verpakkingen onder elkaar in een tabel zetten.

### **Opdracht 4: Klopt wat er op het etiket staat?**

Per lightproduct is er een experiment. De leerlingen voeren het experiment uit, wat bij hun lightproduct hoort.

### **Opdracht 5: Wat is er light aan jullie lightproduct?**

De leerlingen onderzoeken welke verschillende vormen van lightproducten er zijn. Ook moeten zij onderzoeken wat hun lightproduct light maakt.

### **Opdracht 6: Smaken lightproducten hetzelfde als gewone producten?**

De leerlingen zoeken minstens tien proefpersonen voor een smaaktest. Zij laten de geblinddoekte proefpersonen het lightproduct en het gewone product proeven. De leerlingen noteren hoeveel proefpersonen konden proeven welke product light was en welke van de twee producten het lekkerst gevonden werd.

## **3. Overleggen en afstemmen**

Tijdens de opdrachten hebben de leerlingen allemaal informatie verzameld. Het is de bedoeling dat al deze informatie gepresenteerd wordt per groepje van zes leerlingen. Er zijn verschillende manieren om een presentatie te geven. De leerlingen mogen kiezen of zij een website of een PowerPoint-presentatie willen maken. Als dat problemen oplevert met de beschikbare computers voor leerlingen kan er ook voor gekozen worden om een poster of een folder te maken.

De leerlingen kiezen met de groep of zij een website of een PowerPoint-presentatie willen maken. De presentatie moet een aantal onderdelen bevatten, deze zijn te vinden in bijlage 2. De leerlingen bespreken de presentatieonderdelen. Ook hier werken de leerlingen in tweetallen. Eventueel kunnen er nu nieuwe tweetallen worden gemaakt. Per tweetal verzorgen zij twee presentatieonderdelen. De leerlingen spreken af welk tweetal welke twee presentatieonderdelen maakt en hoe laat en waar ze elkaar ontmoeten om alle presentatieonderdelen samen te voegen.

## **4. Presentatieonderdelen**

De leerlingen maken een presentatie aan de hand van een checklist. De checklist vindt u in bijlage 2. Hieronder leest u een korte beschrijving van de presentatieonderdelen op de checklist.

**Tip**

Als de presentaties van de leerlingen worden ingezet op de open dag, kunt u de leerlingen extra stimuleren er iets moois van te maken.

**Presentatieonderdeel 1: Introductie**

De leerlingen schrijven een kort stukje tekst met de informatie die ze verzameld hebben bij opdracht 1 en 5 over hun lightproduct.

**Presentatieonderdeel 2: Beschrijving van de resultaten van de interviews**

De leerlingen schrijven een kort stukje tekst over de resultaten van de interviews. Zijn de verschillende experts het met elkaar eens of juist niet?

**Presentatieonderdeel 3: Beschrijving van de resultaten van het experiment**

De leerlingen beschrijven de resultaten van hun experiment, ondersteund door grafieken en tabellen. Ook leggen zij uit of hun resultaten kloppen met wat op het etiket van het lightproduct wordt vermeld.

**Presentatieonderdeel 4: Beschrijving van de resultaten van de smaaktest**

De leerlingen zetten in een grafiek of tabel hoeveel proefpersonen het verschil konden proeven tussen het lightproduct en het gewone. En welk product het lekkerst gevonden werd.

**Presentatieonderdeel 5: Conclusie**

De leerlingen schrijven een korte samenvatting van wat zij hebben ontdekt over hun lightproduct. De leerlingen doen een aanbeveling. Moeten mensen volgens hen nou wel of juist niet kiezen voor de lightvariant van hun product?

**Presentatieonderdeel 6: Vormgeving**

Voor hun website of PowerPoint-presentatie maken de leerlingen een eenvoudige vormgeving, zodat het er leuk uit ziet.

**5. *Samenvoegen van de presentatieonderdelen***

De leerlingen voegen alle presentatieonderdelen samen tot een presentatie.

**Tip**

Het is aan te raden dat de leerlingen van elkaar de teksten lezen om deze te controleren op (spel)fouten.

## Bijlage 1

## Opdrachten

### Tip

Maak foto's of een filmpje met je mobiel tijdens de opdrachten voor je website of PowerPoint-presentatie!

### Opdracht 1: Wat is er allemaal bekend over lightproducten en over jullie lightproduct?

- Verzamel in de bibliotheek en op internet informatie over lightproducten en jullie lightproduct in het bijzonder.
- Enkele vragen om je op weg te helpen:
  - In welke boeken en brochures vind je informatie over lightvoeding?
  - Op welke websites vind je informatie over lightvoeding?
  - Zijn er overheidsinstanties die zich bezighouden met voeding?
  - Ken je nog andere personen/bedrijven/instellingen die zich met voeding bezighouden?
- Noteer wat je gevonden hebt.

### Opdracht 2: Wat zeggen de experts?

- Bedenk vijf interviewvragen over jullie lightproduct. Bijvoorbeeld:
  - Is een lightproduct echt gezonder dan een gewoon product?
  - Worden lightproducten meer of minder vaak verkocht dan gewone producten?
  - Als je wilt afvallen helpt het dan om gewone producten te vervangen door lightproducten?
- Schrijf de vijf vragen boven aan vijf lege vellen papier.
- Zoek twee verschillende experts voor het interview. Bijvoorbeeld: een op het gebied van voeding, een ervaringsdeskundige, een supermarktmanager, een voedingsmiddelentechnoloog of een diëtist.
- Stel je vragen aan de experts.
- Schrijf de antwoorden van de experts onder de vragen op je papieren.

### Opdracht 3: Wat staat er op het etiket?

- Vergelijk de verpakkingen van het gewone product en het lightproduct. Vergelijk bijvoorbeeld: de ingrediënten, de voedingswaarde en de kleur van de verpakking
- Zet vijf verschillen tussen de verpakkingen onder elkaar in een tabel

### Opdracht 4: Klopt wat er op het etiket staat?

De opdrachten voor de experimenten staan op een apart vel.

### Opdracht 5: Wat is er light aan jullie lightproduct?

- Onderzoek welke verschillende soorten lightproducten er zijn. Bijvoorbeeld: frisdrank, sigaretten, ...
- Onderzoek wat er light is aan jullie lightproduct?

### Opdracht 6: Smaken lightproducten hetzelfde als gewone producten?

- Zoek minstens tien proefpersonen.
- Laat de geblinddoekte proefpersonen het gewone en het lightproduct proeven.
- Vraag de proefpersonen welke van de twee producten zij het lekkerste vinden.
- Laat de proefpersonen raden welke van de twee producten het lightproduct is.
- Noteer hoeveel proefpersonen konden proeven welke product light was en welke product het lekkerst gevonden werd.

## Bijlage 2

**Checklist voor de presentatie****Tips**

1. De presentaties worden ingezet op de open dag, dus maak er iets moois van!
2. Lees voor je alle presentatieonderdelen samenvoegt ook de teksten van je medeleerlingen en controleer op (spel)fouten.

**Presentatieonderdeel 1: Introductie**

- Schrijf met de informatie die jullie verzameld hebben bij opdracht 1 en 5 een kort stukje tekst over jullie lightproduct.

**Presentatieonderdeel 2: Beschrijving van de resultaten van de interviews**

- Schrijf een kort stukje tekst over de resultaten van de interviews. Zijn de verschillende experts het met elkaar eens of juist niet?

**Presentatieonderdeel 3: Beschrijving van de resultaten van het experiment**

- Schrijf in een kort stukje tekst de resultaten van jullie experiment. Komt dat overeen met wat op de verpakking staat aangegeven?
- Maak als het kan ook grafieken of tabellen.

**Presentatieonderdeel 4: Beschrijving van de resultaten van de smaaktest**

- Zet in een grafiek of tabel hoeveel proefpersonen het verschil konden proeven tussen het lightproduct en het gewone product. En welke van de twee producten werd het lekkerst gevonden; de lightvariant of de gewone?

**Presentatieonderdeel 5: Conclusie**

- Schrijf een korte samenvatting van wat jullie hebben ontdekt over jullie lightproduct.
- Schrijf een aanbeveling. Moeten mensen volgens jullie nou wel of juist niet kiezen voor de lightvariant van jullie product?

**Presentatieonderdeel 6: Vormgeving**

- Maak een mooie vormgeving voor je website of PowerPoint-presentatie.

## Bijlage 3

**Experiment: Hoe vet is lightchips?****Wat heb je nodig?**

- Gewone chips (25 gram)
- Lightchips (25 gram)
- Water
- 4 bekeerglazen (250 ml)
- 2 maatcilinders (250 ml)
- 2 spatels
- Elektrisch kookplaatje of brander
- Weegschaal
- Stift

**Tips**

1. Schrijf met de stift op de bekeerglazen wat erin zit.
2. Terwijl de gewone chipspap afkoelt kun je vast de lightchipspap verwarmen.

**Wat moet je doen?**

1. Schrijf met de stift op een bekeerglas en een maatcilinder *chips* en op het andere bekeerglas en de andere maatcilinder *lightchips*.
2. Weeg 25 gram gewone chips af.
3. Breek de chips in kleine stukjes. (Niet helemaal fijn maken.)
4. Doe de chips in een bekeerglas met opschrift *chips*.
5. Doe er 100 ml water bij.
6. Verwarm de chipspap tot het bijna kookt.
7. Roer met de spatel tijdens het verwarmen.
8. Laat de chipspap afkoelen.
9. Giet voorzichtig **alleen de vloeistof** af in de maatcilinder met opschrift *chips*.
10. Doe er weer 100 ml water bij.
11. Verwarm weer tot het bijna kookt.
12. Giet voorzichtig de vloeistof bij de vloeistof uit stap 9.
13. Lees de hoeveelheid vet af in een maatcilinder.
14. Bepaal de hoeveelheid vet in grammen en per 100 gram chips.
15. Herhaal stap 2 tot en met 16 met een zakje lightchips.
16. Was al het glaswerk af en laat je werkplek schoon en leeg achter.

## Bijlage 4

**Experiment: Waarom heet cola light eigenlijk light?**

Deze proef bestaat uit 3 delen A, B, en C.

**A. Wat heb je nodig?**

- Blikje gewone cola
- Blikje cola light
- Water
- Emmer

**B. Wat heb je nodig?**

- Cola
- Cola light
- 2 maatcilinders (100 ml)
- Weegschaal
- Watervaste stift

**C. Wat heb je nodig?**

- Suiker (los, geen klontjes)
- Zoetstof (los, geen zoetjes)
- Water
- 2 theelepels
- 2 limonadeglazen

**Tip**

Schrijf met de stift op je glaswerk wat erin zit.

**A. Wat moet je doen?**

1. Laat de blikjes cola dicht!
2. Vul de emmer met water.
3. Dompel de blikjes tegelijkertijd helemaal onder en laat ze los.
4. Kijk wat er gebeurt.
5. Schrijf op wat je ziet.

**B. Wat moet je doen?**

1. Schrijf met de stift op de ene maatcilinder *cola* en op de andere *cola light*.
2. Weeg de lege maatcilinders en noteer het gewicht.
3. Doe 100 ml cola in de maatcilinder met het opschrift *cola*.
4. Weeg de gevulde maatcilinder en noteer het gewicht.
5. Reken uit hoeveel 100 ml cola weegt.
6. Doe 100 ml cola light in de maatcilinder met het opschrift *cola light*.
7. Weeg de gevulde maatcilinder en noteer het gewicht.
8. Reken uit hoeveel 100 ml cola light weegt.

**C. Wat moet je doen?**

1. Schrijf met de stift op het ene glas *zoetstof* en op het andere *suiker*.
2. Doe een theelepel zoetstof in het glas met het opschrift *zoetstof*.
3. Vul het glas met water.
4. Roer tot alle zoetstof is opgelost.
5. Proef het zoete water.
6. Doe een theelepel suiker in het glas met het opschrift *suiker*.
7. Vul het glas met water.
8. Roer tot alle zoetstof is opgelost.
9. Proef het zoete water.
10. Schrijf op welke van de zoete waters het zoetst smaakt.
11. Blijf theelepels suiker in het glas met het opschrift *suiker* scheppen tot het water in beide glazen even zoet smaakt.
12. Schrijf op hoeveel theelepels suiker er nodig zijn, om het water even zoet te laten smaken als het water met de zoetstof.
13. Was al het glaswerk af en laat je werkplek schoon en leeg achter.

## Bijlage 5

**Experiment: Wat is het verschil tussen margarine en halvarine?****Wat heb je nodig?**

- 125 gram margarine
- 125 gram halvarine
- Keukenzout
- 2 bekeerglazen (250 ml)
- 2 eetlepels
- 2 maatcilinders (150 ml)
- Waterbad van 60°C
- Watervaste stift

**Tips**

1. Zet meteen het waterbad aan zodat het al op temperatuur kan komen.
2. Schrijf met de stift op het glaswerk wat je erin hebt gedaan.
3. Laat de margarine en de halvarine niet te lang afkoelen in de maatcilinder.

**Wat moet je doen?**

1. Schrijf met de stift op het ene bekeerglas *margarine* en op het andere *halvarine*.
2. Doe de margarine in het bekeerglas met opschrift *margarine*.
3. Doe de halvarine in het bekeerglas met opschrift *halvarine*.
4. Doe in elk bekeerglas 3 eetlepels keukenzout.
5. Zet de bekeerglazen in het waterbad.
6. Roer tijdens het smelten af en toe in de bekeerglazen.
7. Giet de gesmolten margarine in een van de maatcilinders.
8. Giet de gesmolten halvarine in de andere maatcilinder.
9. Kijk naar de verschillen tussen de vloeistoffen in beide maatcilinders.
10. Noteer wat in de maatcilinders zit.
11. Was al het glaswerk af en laat je werkplek schoon en leeg achter.

## Bijlage 6

**Experiment: Hoe vet is lightkaas?****Wat heb je nodig?**

- 2 plakken light kaas
- 2 plakken gewone kaas
- Keukenzout
- Mes
- 2 bekeerglazen (250 ml)
- 2 eetlepels
- 2 maatcilinders (150 ml)
- Weegschaal
- Elektrisch kookplaatje of brander
- Watervaste stift

**Tips**

1. Schrijf met de stift op de bekeerglazen wat erin zit.
2. Terwijl de gewone kaaspap afkoelt kun je vast de lightkaaspap verwarmen.

**Wat moet je doen?**

1. Schrijf met de stift op het ene bekeerglas *kaas* en op het andere *lightkaas*.
2. Weeg de 2 plakken gewone kaas.
3. Schrijf op hoeveel de 2 plakken gewone kaas wegen.
4. Snijd de plakken kaas in kleine stukjes.
5. Doe de kleine stukjes kaas in het bekeerglas met het opschrift *kaas*.
6. Doe er 100 ml water bij.
7. Doe 3 eetlepels keukenzout in het bekeerglas.
8. Verwarm het water met de kaas tot het bijna kookt.
9. Roer tijdens het verwarmen.
10. Laat het water met de kaas afkoelen.
11. Giet voorzichtig **alleen de vloeistof** af in de maatcilinder met opschrift *kaas*.
12. Doe er weer 100 ml water bij en 3 eetlepels zout.
13. Verwarm weer tot het bijna kookt.
14. Giet de vloeistof bij de vloeistof uit stap 11.
15. Lees de hoeveelheid vet af in de maatcilinder.
16. Herhaal stap 2 tot en met 15 met de lightkaas.
17. Was al het glaswerk af en laat je werkplek schoon en leeg achter.

## Bijlage 7

**Experiment: Hoe vet is halvanaise?****Wat heb je nodig?**

- mayonaise
- halvolle mayonaise (niet alle merken mayonaise kun je scheiden, die van Calvé scheiden goed)
- Keukenzout
- 2 bekeerglazen (250 ml)
- 2 eetlepels
- 2 maatcilinders (150 ml)
- Elektrisch kookplaatje of brander
- Watervaste stift

**Tips**

1. Schrijf met de stift op de bekeerglazen wat erin zit.
2. Terwijl de mayonaise afkoelt kun je vast de halvanaise verwarmen.

**Wat moet je doen?**

1. Schrijf met de stift op het ene bekeerglas *mayonaise* en op het andere *halvanaise*.
2. Doe 3 eetlepels mayonaise in het bekeerglas met het opschrift *mayonaise*.
3. Doe 3 eetlepels halvanaise in het bekeerglas met het opschrift *halvanaise*.
4. Doe in elk bekeerglas 6 eetlepels keukenzout.
5. Verwarm de mayonaise tot het scheidt.
6. Roer tijdens het verwarmen.
7. Laat de mayonaise afkoelen.
8. Giet voorzichtig **alleen de vloeistof** af in een maatcilinder.
9. Verwarm de halvanaise tot het scheidt.
10. Roer tijdens het verwarmen.
11. Laat de halvanaise afkoelen.
12. Giet voorzichtig **alleen de vloeistof** af in een maatcilinder.
13. Lees de hoeveelheid vet in de maatcilinders af en noteer deze.
14. Was al het glaswerk af en laat je werkplek schoon en leeg achter.