

Hoe ontstaan verschillende lichtkleuren bij het noorderlicht?

Bouwsteen 1: Hoe kunnen we het noorderlicht proberen na te bootsen in het labo?

Deze fase in een notendop:

In deze bouwsteen doen we een experiment met als onderzoeksvraag: 'Hoe kunnen we het noorderlicht proberen na te bootsen in het labo?'. We onderzoeken dit aan de hand van een proefje, de leerlingen komen hier zelf tot een besluit. Tijdens het experiment ontstaat er een chemische reactie waarbij licht vrijkomt. Er kunnen verschillende verwonderingsvragen opkomen bij de leerlingen als ze de onderzoeksvraag lezen. Enkele voorbeelden die wij geformuleerd hebben: Wat is een labo? Welke veiligheidsmaatregelen zijn verplicht in een labo?

Op deze manier komen de leerlingen ook meer te weten over het labo.

Tijd: 20 minuten

Leerdoelen:

- De leerlingen kunnen toelichten dat we het noorderlicht kunnen nabootsen door middel van een chemische reactie waar licht vrijkomt.

Verbreding: de leerlingen kunnen

- Uitleggen wat een labo precies is.
- Vermelden welke veiligheidsmaatregelen er nodig zijn tijdens een labo.

STEM-doelen:

Basisoptie STEM-technieken en STEM-wetenschappen 1ste graad A-stroom I-STSW-a D/2019/13.758/034

- LPD 2 De leerlingen onderzoeken de invloed van eigenschappen van materie, materialen en grondstoffen in functie van een vraag of probleemstelling.
- LPD 3 De leerlingen passen wetenschappelijke vaardigheden toe
- LPD 8 De leerlingen doen in concrete situaties voorstellen om een veiligheidsrisico te verminderen.

Leerinhouden: Experiment als inleiding op leerinhoud

Randvoorwaarden:

Materiaal:

- 30ml natriumhydroxide-oplossing
- 5ml waterstofperoxide
- 15mg luminol
- 20mg kaliumhexacyanoferraat
- Gedestilleerd water
- Pipet
- Peer
- Erlenmeyer

Voorkennis leerlingen:

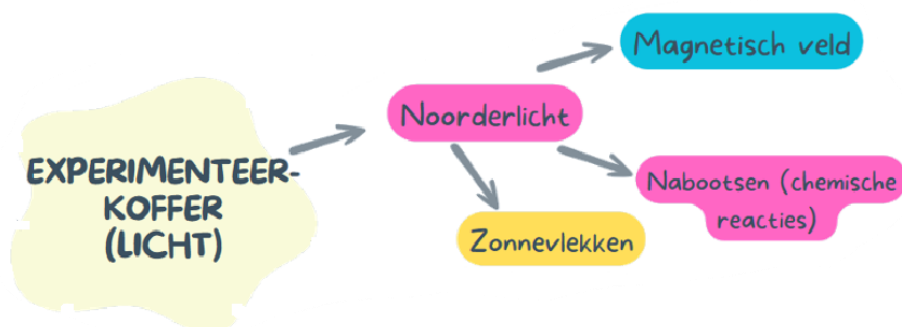
- De leerlingen weten dat er iets kan gebeuren als verschillende stoffen met elkaar in contact komen.
- De leerlingen weten dat 'licht' een vorm is van energie.

Externen:

De leerkracht voert deze proef uit aangezien leerlingen in de eerste graad niet in contact mogen komen met bepaalde stoffen die gebruikt worden in de proef.

Beschrijving leeractiviteiten:

Inkleurmodel dat bij deze leeractiviteit hoort:



Overzicht leeractiviteit: timing + hoe te organiseren + hulpmiddelen

	Beschrijving leeractiviteit	Duur	Hoe organiseren?	Hulpmiddelen
1.	Inleiding	5'	☒ Klassikaal een algemene inleiding geven over het experiment. ☒ Verwonderingsvragen bekijken en laten opstellen door de leerlingen.	- leerlingenbundel p. 48
2.	Uitvoeren	10'	☒ Klassikaal een hypothese opstellen → materialen en werkwijze overlopen → experiment uitvoeren → waarnemingen	- leerlingenbundel p. 48
3.	Besluit en reflectie	5'	☒ Besluit formuleren. ☒ Verwonderingsvragen beantwoorden.	- leerlingenbundel p. 48-49

Extra uitgebreide info bij leeractiviteit:

1. Inleiding

De leerkracht geeft als inleiding aan dat we vandaag een experiment gaan uitvoeren met als onderzoeksvraag: 'Hoe kunnen we het noorderlicht proberen na te bootsen in het labo?'. We bespreken kort klassikaal wat de leerlingen al weten over dit onderwerp. Daarna overlopen we enkele verwonderingsvragen, zowel vragen die van de leerlingen komen als vragen die de leerkracht op voorhand heeft geformuleerd.

2. Uitvoeren

In de leerlingenbundel (p. 48) proberen we klassikaal een hypothese te vinden op de onderzoeksvraag. Er zijn verschillende opties hiervoor, de leerlingen duiden aan wat ze denken dat het juiste antwoord gaat zijn. Enkele leerlingen mogen uitleggen waarom ze een bepaalde optie gekozen hebben, op deze manier inspireren ze misschien andere leerlingen. We overlopen klassikaal het materiaal en de werkwijze, hierna voert de leerkracht deze proef uit. (demoproef)

We bespreken de waarnemingen van het experiment klassikaal, de leerlingen mogen dit opschrijven in hun leerlingenbundel op p. 48.

3. Besluit en reflectie (verwonderingsvragen)

De leerkracht komt samen met de leerlingen tot een antwoord op de onderzoeksvraag, zo kunnen ze het juiste antwoord aankruisen bij het besluit. Hierna overlopen we de verwonderingsvragen die we in het begin van de les geformuleerd hadden. De leerkracht geeft de antwoorden door middel van een onderwijsleergesprek.

Ondersteunend materiaal voor leerlingen en leerkrachten:

Dit zijn verdere verwijzingen naar concreet lesmateriaal voor leerlingen, zoals werkblaadjes, en voor leerkrachten, zoals PowerPoint presentaties. Mogelijks zal hier al naar verwezen worden in de beschrijving leeractiviteiten. Bedoeling is dat je hier een link maakt naar de respectievelijke werkblaadjes, presentaties, etc.

Voor lln: Leerlingenbundel

Voor lkr: ingevulde PowerPointpresentatie

Reader:

Dit zijn verwijzingen naar voor de leerkracht interessante bronnen over deze bouwsteen met extra achtergrondinformatie (filmpjes, boeken, artikels, websites, etc.)

Experiment

- <http://chemieleerkracht.blackbox.website/index.php/noorderlicht/>

Ruimer kijken:

- <https://www.encyclo.nl/begrip/labo>

ICT-tools: n.v.t.

Eindtermen:

Leerplandoelstellingen Katholiek Onderwijs, Basisoptie Moderne talen en wetenschappen: Wetenschappen

A-stroom:

STEM-doelen:

- **LPD 2** De leerlingen onderzoeken de invloed van eigenschappen van materie, materialen en grondstoffen in functie van een vraag of probleemstelling.
- **LPD 3** De leerlingen passen wetenschappelijke vaardigheden toe
- LPD 8** De leerlingen doen in concrete situaties voorstellen om een veiligheidsrisico te verminderen.

Ontwikkeld in samenwerking met:
Sint-Lambertuscollege Bilzen, middenschool.



Sint-Lambertuslaan 15
3740 Bilzen
089 41 11 05

Bouwsteen 2: Hoe ontstaat het noorderlicht?

Deze fase in een notendop:

Het noorderlicht, is een lichtspektakel dat door iedereen wel gekend is vanwege haar mooie kleuren. Om na te gaan hoe het noorderlicht ontstaat, bundelen we kennis over de zon en de aarde samen, nl. de zonnevlekken en het aardmagnetisch veld.

We maken gebruik van een toestel dat vast bekend voorkomt, namelijk een plasmabol.

Als we na het experiment onze blik verruimen, verrijken we nog inzicht over:

- Plasma en de verschillende kleuren erin
- Hoe de samenstelling van de lucht de kleur van het noorderlicht beïnvloedt
- Het gedrag van plasma

Tijd: 25 min

Leerdoelen: De leerlingen kunnen

- Verwoorden welke invloed een magnetisch veld op straling heeft;
- Verklaren hoe noorderlicht ontstaat;
- De invloed van aanwezige gassen en heersende druk de kleur van het uitgezonden licht beschrijven.

STEM-doelen: De leerlingen kunnen

- LPD 1 De leerlingen onderzoeken natuurlijke, ruimtelijke en technische systemen in STEM-contexten.
- LPD 2 De leerlingen onderzoeken de invloed van eigenschappen van materie, materialen en grondstoffen in functie van een vraag of probleemstelling.
- LPD 3 De leerlingen passen wetenschappelijke vaardigheden toe.

Leerinhouden: plasma-/ teslabol, plasma, straling, magnetisch veld.

Randvoorwaarden:

Het lokaal moet goed verduisterd kunnen worden

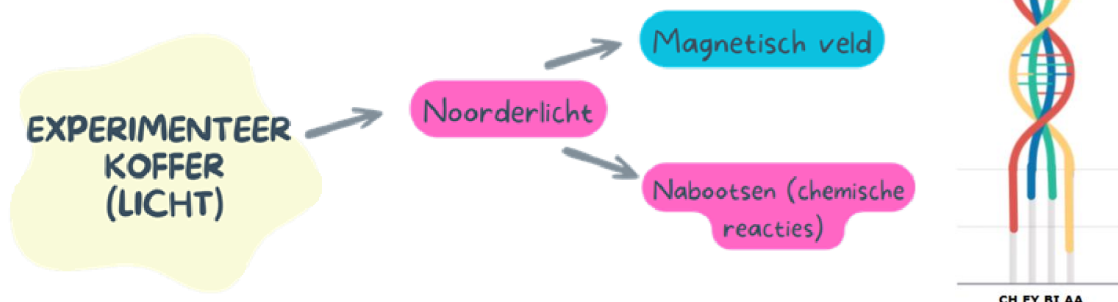
Materiaal voor klasgebruik:

Plasmabol 	Magneet 
--	---

Voorkennis leerlingen:

- De leerlingen weten dat de zonnevlekken aan de oorzaak liggen van noorderlicht.
- De leerlingen weten dat de zonnestraling door de ruimte reist tot het in het aardmagnetisch veld terechtkomt.

Externen: Geen

Beschrijving leeractiviteiten:
Deel conceptenmap dat bij deze leeractiviteit hoort:

Overzicht leeractiviteit: timing + hoe te organiseren + hulpmiddelen

	Beschrijving leeractiviteit	Duur	Hoe organiseren?	Hulpmiddelen
1.	Inleiding	6'	☒ Klassikaal vertrekkend vanuit de zonnevlekken die ervoor zorgen dat er straling richting de aarde komt. ☒ Verwonderingsvragen (vd Iln) het experiment inleiden.	- Ilnbundel p.50 - PWP dia 273-275
2.	Uitvoering	8'	☒ Klassikaal hypothese bespreken ☒ Experiment overlopen ☒ Veiligheid is prioriteit! ☒ Proef uitvoeren	- Ilnbundel p.50 - PWP dia 276-278
3.	Besluit en reflectie	11'	☒ Waarneming interpreteren. ☒ Besluit van de proef aanduiden. ☒ Verwonderingsvragen beantwoorden (ruimer kijken)	- Ilnbundel p.50-51 - PWP dia 279-287

Extra uitgebreide info bij leeractiviteit:
1. Algemene inleiding van het experiment

De Ikr toont de onderzoeksvraag van het experiment met de PWP en de Iln nemen p.50 erbij. De Ikr gaat met de Iln in gesprek over de zonnevlekken en het aardmagnetisch veld. We gaan op onderzoek naar hoe een magnetisch veld straling kan beïnvloeden.

De Ikr vraagt de Iln welke vragen/ bedenkingen ze hebben bij de onderzoeksvraag en bij de tesla-/plasmabol. Daarna worden de verwonderingsvragen klassikaal overlopen en kunnen vragen van de Iln toegevoegd worden.

2. Uitvoeren experiment

De Iln duiden hun hypothese aan. We overlopen de benodigdheden en de werkwijze van het experiment. De Ikr verduidelijkt dat in de proef de franjes in de plasmabol de zonnestraling voorstelt en de magneet het aardmagnetisch veld.

De Iln verplaatsen zich naar de labotafel met de plasmabol. De Ikr vraagt de Iln voorzichtig te zijn. De proef wordt uitgevoerd en de Iln mogen allemaal eens voorzichtig de bol

aanraken. Voor de veiligheid brengt de lkr de magneet in de buurt van de bol. De lln vertellen wat ze waarnemen en vullen de bundel in.

3. Besluit en reflectie

Het besluit wordt klassikaal gevormd en aangeduid in de bundel.

De lkr gaat de les verder met het ruimer kijken door een klasgesprek te voeren m.b.v. de PWP. De lln noteren de antwoorden op de verwonderingsvragen in de kaders die eronder voorzien zijn.

Ondersteunend materiaal voor leerlingen en leerkrachten:

Dit zijn verdere verwijzingen naar concreet lesmateriaal voor leerlingen, zoals werkblaadjes, en voor leerkrachten, zoals PowerPoint presentaties. Mogelijks zal hier al naar verwezen worden in de beschrijving leeractiviteiten. Bedoeling is dat je hier een link maakt naar de respectievelijke werkblaadjes, presentaties, etc.

Voor lln: *Leerlingenbundel*

Voor lkr: *ingevulde PowerPointpresentatie*

Reader:

Dit zijn verwijzingen naar voor de leerkracht interessante bronnen over deze bouwsteen met extra achtergrondinformatie (filmpjes, boeken, artikels, websites, etc.)

Plasma:

- [https://nl.wikipedia.org/wiki/Plasma_\(aggregatietoestand\)](https://nl.wikipedia.org/wiki/Plasma_(aggregatietoestand))
- <https://www.youtube.com/shorts/LY6xeFpBeMQ>
- https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=1ppPrYeXoek&t=1s&ab_channel=Braianiac75

Noorderlicht

- <https://www.bostonglobe.com/2024/05/10/metro/how-northern-lights-form/>
- <https://www.noorderlicht.nl/alles-over-het-noorderlicht/kleuren>
- <https://www.natuurkunde.nl/artikelen/3805/noorderlicht-fascinerend-lichtspektakel>
- <https://www.natuurkunde.nl/artikelen/3806/geladen-zonnedeeltjes-bron-noorderlicht>

ICT-tools: n.v.t.

Eindtermen:

Leerplandoelstellingen Katholiek Onderwijs, Basisoptie Moderne talen en wetenschappen:

Wetenschappen A-stroom:

STEM-doelen:

06.33 De leerlingen leggen het verband tussen krachten en hun uitwerking in betekenisvolle contexten.

06.36 De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en grondstoffen in functie van een probleemstelling.

06.39 De leerlingen werken op een veilige en duurzame manier met materialen, stoffen, organismen en technische systemen.

06.42 De leerlingen voeren onderzoek aan de hand van een wetenschappelijke methode om kennis te ontwikkelen en om vragen te beantwoorden.

**Ontwikkeld in samenwerking met:
Sint-Lambertuscollege Bilzen, middenschool.**



Bouwsteen 3: Hoe komen we aan de verschillende kleuren bij vuurwerk?

Deze fase in een notendop:

In deze bouwsteen doen we een experiment met als onderzoeksvraag: 'Hoe komen we aan de verschillende kleuren bij vuurwerk?'. We onderzoeken dit aan de hand van een experiment, de leerlingen komen hier zelf tot een besluit. Tijdens het experiment zien de leerlingen dat zouten zorgen voor de kleur bij vuurwerk, het ene zout kan een andere kleur geven als bij een ander zout.

Er kunnen verschillende verwonderingsvragen opkomen bij de leerlingen als ze de onderzoeksvraag lezen. Enkele voorbeelden die wij geformuleerd hebben: Waarom wordt vuurwerk meer en meer verboden in België? Is vuurwerk hier bij ons in Bilzen verboden?

Tijd: 20 minuten

Leerdoelen: De leerlingen kunnen toelichten dat zouten zorgen voor de kleur bij vuurwerk.

Verbreding: De leerlingen kunnen

- Toelichten waarom vuurwerk meer en meer verboden wordt in België.
- Toelichten of vuurwerk in Bilzen verboden is.

STEM-doelen:

Basisoptie STEM-technieken en STEM-wetenschappen 1ste graad A-stroom I-STSW-a D/2019/13.758/034

- LPD 2 De leerlingen onderzoeken de invloed van eigenschappen van materie, materialen en grondstoffen in functie van een vraag of probleemstelling.
- LPD 7 De leerlingen illustreren de relatie tussen de samenleving en 'onderzoek en ontwikkeling'.

Leerinhouden: vuurwerk, zouten.

Randvoorwaarden:

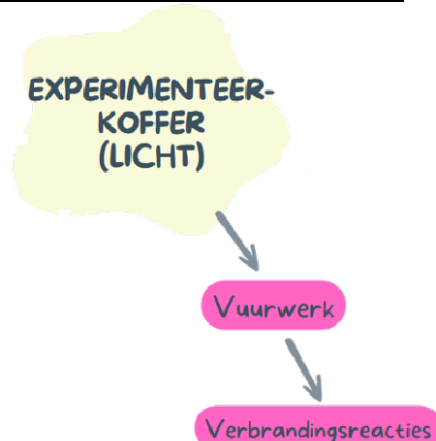
Materiaal voor klasgebruik:

- BaCl_2
- CaCl_2
- CuCl_2
- KCl
- Kaars
- Verbrandingslepel
- lucifers

Voorkennis leerlingen:

- De leerlingen weten wat vuurwerk is en dat het verschillende kleuren kan hebben.

Externen: De leerkracht demonstreert dit experiment aangezien er zouten gebruikt worden.

Beschrijving leeractiviteiten:**Deel conceptenmap dat bij deze leeractiviteit hoort:****Overzicht leeractiviteit: timing + hoe te organiseren + hulpmiddelen**

	Beschrijving leeractiviteit	Duur	Hoe organiseren?	Hulpmiddelen
1	Inleiding	5'	☒ Klassikaal een algemene inleiding geven over het experiment. ☒ Verwonderingsvragen bekijken en laten opstellen door de leerlingen.	- leerlingenbundel p. 52
2.	Uitvoeren	10'	☒ Klassikaal een hypothese opstellen → materialen en werkwijze overlopen → experiment uitvoeren → waarnemingen	- leerlingenbundel P. 52
3.	Besluit en reflectie	5'	☒ Besluit formuleren. ☒ Verwonderingsvragen beantwoorden.	- leerlingenbundel P. 52-54

Extra uitgebreide info bij leeractiviteit:**1. Inleiding**

De leerkracht geeft als inleiding aan dat we vandaag een experiment gaan uitvoeren met als onderzoeksvraag: 'Hoe komen we aan de verschillende kleuren bij vuurwerk?'. We bespreken kort klassikaal wat de leerlingen al weten over dit onderwerp. Daarna overlopen we enkele verwonderingsvragen, zowel vragen die van de leerlingen komen als vragen die de leerkracht op voorhand heeft geformuleerd.

2. Uitvoeren

In de leerlingenbundel (p. 52) proberen we klassikaal een hypothese te vinden op de onderzoeksvraag. De leerkracht probeert samen met de leerlingen een hypothese op te stellen, dit doet ze door vragen te stellen en bij te sturen. We overlopen klassikaal het materiaal en de werkwijze, hierna voert de leerkracht deze proef uit. (demoproef) We bespreken de waarnemingen van het experiment klassikaal, de leerlingen mogen dit opschrijven in hun leerlingenbundel op p. 52.

3. Besluit en reflectie

De leerkracht komt samen met de leerlingen tot een antwoord op de onderzoeksvraag, zo kunnen ze het juiste antwoord noteren bij het besluit. Hierna overlopen we de verwonderingsvragen die we in het begin van de les geformuleerd hadden. De leerkracht geeft de antwoorden door middel van een onderwijsleergesprek.

Ondersteunend materiaal voor leerlingen en leerkrachten:

Dit zijn verdere verwijzingen naar concreet lesmateriaal voor leerlingen, zoals werkblaadjes, en voor leerkrachten, zoals PowerPoint presentaties. Mogelijks zal hier al naar verwezen worden in de beschrijving leeractiviteiten. Bedoeling is dat je hier een link maakt naar de respectievelijke werkblaadjes, presentaties, etc.

Voor Iln: Leerlingenbundel

Voor Ikr: ingevulde PowerPointpresentatie

Reader:

Dit zijn verwijzingen naar voor de leerkracht interessante bronnen over deze bouwsteen met extra achtergrondinformatie (filmpjes, boeken, artikels, websites, etc.)

Experiment:

- <http://chemieleerkracht.blackbox.website/index.php/vlamproef/>

verwonderingsvragen:

- https://www.nieuwsblad.be/cnt/dmf20241128_96257127#:~:text=De%20provincies%20Limburg%2C%20Antwerpen%20en,zonder%20vergunning%20vuurwerk%20mag%20afsteke n.
- <https://www.milieucentraal.nl/huis-en-tuin/gezonde-leefomgeving/vuurwerk/#:~:text=Het%20inademen%20ervan%20is%20schadelijk,die%20in%20de%20natuur%20terechtkomen.>

ICT-tools: n.v.t.

Eindtermen:

Leerplandoelstellingen Katholiek Onderwijs, Basisoptie Moderne talen en wetenschappen:

Wetenschappen A-stroom:

STEM-doelen:

- **LPD 2** De leerlingen onderzoeken de invloed van eigenschappen van materie, materialen en grondstoffen in functie van een vraag of probleemstelling.
- **LPD 7** De leerlingen illustreren de relatie tussen de samenleving en 'onderzoek en ontwikkeling'.

Ontwikkeld in samenwerking met:

Sint-Lambertuscollege Bilzen, middenschool.

