

Laat je licht schijnen op BIOLUMINESCENTIE

Chemoluminescentie, het fascinerende proces achter bioluminescentie, valt perfect te demonstreren in een klas. Door de veelzijdigheid aan invalshoeken past dit onderzoek bij een hele rits competenties. De verwonderde blikken krijg je er zomaar bij!

Binke D'Haese



De oxidatie van luminol is een chemische reactie met licht als resultaat (chemoluminescentie) tijdens een demonstratie in het labo © VLIZ (PlaneetZee)

LICHTSHOW IN DE OCEAAN

Het feeëriekke oplichten van de zee door zeevonk (*Nocticula scintillans*) of het fonkelen van vuurvliegjes (*Lampyridae*) op een warme zomernacht spreken tot de verbeelding. Wetenschappers noemen deze eigenschap bioluminescentie, een samentrekking van het Griekse woord *bios* (levend) en het Latijnse woord *lumen* (licht). Met andere woorden het uitstralen van licht door een levend wezen, of letterlijk 'levend licht'.

De diepzee is één grote lichtshow. Dat moet haast zo, want de oceaan is gemiddeld bijna vier kilometer diep. Veel dieper dan 200 m kan zonlicht niet doordringen, waardoor het in het overgrote deel van de oceaan pikdonker is. Volgens schattingen bevat elke kubieke meter oceaanwater minstens één lichtgevend organisme. Die organismen gebruiken luminescentie om allerlei redenen: niet enkel als lokmiddel voor een partner, maar ook om te jagen (herinner je je de hengelvis uit Finding Nemo?), zich te verdedigen of te beschermen tegen vijanden.

SPOTS AAN! EEN EXPERIMENT VOOR IN HET SCHOOLLABO

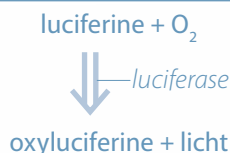
Wat valt hier te demonstreren?

De lichtuitstraling zelf, of *chemoluminescentie*, kan je demonstreren in het labo. Het produceren van licht is een chemische reactie met een bijzondere afloop. Deeltjes

reageren met elkaar en er ontstaan reactieproduct(en) en energie. Deze energie wordt niet aan de omgeving afgestaan als warmte, maar door het reactieproduct opgenomen. Hierdoor wordt dit deeltje erg energierijk en gaat het over in een elektronisch aangeslagen toestand (C*). Na verloop van – meestal erg korte – tijd gaat dit deeltje terug naar zijn grondtoestand, en komt de opgeslagen energie vrij onder de vorm van licht.



Twee stoffen zijn cruciaal bij het ontstaan van dit 'levend licht'. In de meeste gevallen is dat luciferine en luciferase. Luciferine reageert met zuurstofgas tot oxyluciferine. Luciferase treedt hierbij op als katalysator; het versnelt de chemische reactie.



In een schoollabo kun je perfect de oxidatie van luminol met $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6/\text{H}_2\text{O}_2$ demonstreren. Dit practicum, samen met ondersteunend videomateriaal en een werkbundel voor leerlingen, vind je terug op de website van PlaneetZee.

Benodigheden

- Luminol (al dan niet vooraf gesynthetiseerd)
- NaOH
- Gedestilleerd water
- 3% kaliumhexacyanoferraat(III)-oplossing
- 3% H_2O_2 -oplossing
- Erlenmeyer (500mL en 1L)

Werkwijze

- Los 0,150g luminol op in 35mL 5M NaOH oplossing in een 500mL-erlenmeyer. Schud om.
- Leng aan met gedestilleerd water tot 200mL. Schud om.
- Breng in een erlenmeyer van 1L:
 - 20mL 3% kaliumhexacyanoferraat(III)-oplossing
 - 20mL 3% H_2O_2 -oplossing
 - 160mL H_2O
- Zoek een donker hoekje en giet in één keer de alkalische luminoloplossing in de 1L erlenmeyer met de ijzer(III)oplossing.
- Er ontstaat een kortstondige, blauwachtige luminescentie.

Meer achtergrondinformatie, met onder meer het ontstaan van dit fenomeen en toepassingen voor de mens, is te vinden in het Testerep-artikel 'De lichtjes van de zee'.