

Bioluminescentie

Leerkrachtenversie

In het overgrote deel van de oceaan is het pikdonker. Alleen in de bovenste 100-200 meter kan zonlicht doordringen. In diepere lagen vormen organismen die zelf licht uitstralen, bioluminescente organismen, de enige lichtbron. Die wezens produceren licht o.a. als lokmiddel voor een prooi of partner of als verdedigingsmechanisme tegen belagers.

Met deze theoretische opdrachten maken leerlingen kennis met het fenomeen bioluminescentie. Ze kunnen de opdrachten afzonderlijk van elkaar maken.

Tijdsduur: 1-2 lesuren

Niveau: eerste of tweede graad secundair

Opdracht 1. Inleiding: glowsticks

De leerkracht voorziet glowsticks.

1.1 Zoek op het internet wat het principe is achter de werking van glowsticks. Leg uit.

De glowstick bestaat uit twee compartimenten die van elkaar gescheiden zijn. Als je de glowstick breekt of plooit, vermengen de chemicaliën zich met elkaar waarbij een chemische reactie ontstaat. Bij deze reactie wordt licht uitgestraald.

1.2 Hoe noemt men dit principe?

Chemoluminescentie

Opdracht 2. Invloed van temperatuur op reactiesnelheid

We kunnen de invloed van temperatuur op de reactiesnelheid nagaan m.b.v. glowsticks.

Materiaal:

- 2 maatbekers
- waterkoker (of bunsenbrander, driepikkel, draadnet, lucifers)
- kraantjeswater
- ijsblokken
- 3 glowsticks

Methode:

- Vul een maatbeker met kraantjeswater en voeg enkele ijsblokjes toe
- Warm water op m.b.v. een waterkoker (laat het niet koken!)
- Voeg het warme water toe aan een tweede maatbeker
- Plooi de drie glowsticks en schud ze elk tien tellen
- Voeg aan elke maatbeker een glowstick toe en leg de derde ernaast op tafel
- Observeer en beantwoord onderstaande reflectievragen

Reflectie:

2.1 Wat observeer je?

De duur van licht uitstralen verschilt; de glowstick in het warme water is het snelst 'uitgestraald'.

2.2 Hoe link je dit aan reactiesnelheid?

Warmere temperaturen bevorderen de reactiesnelheid. Moleculen bewegen sneller en botsen meer waardoor de chemische reactie versnelt.

Opdracht 3. De 'glowsticks van de natuur': bioluminescentie

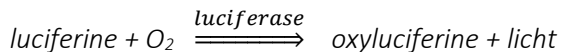
Het lichtgevend fenomeen zoals besproken voor de glowsticks, komt ook voor in de natuur: **bioluminescentie**. Hierbij stralen organismen zelf licht uit. Letterlijk dus 'levend licht'. Een voorbeeld van bioluminescente organismen zijn vuurvliegjes of glimwormen. In tegenstelling tot wat de naam je doet vermoeden, zijn dit geen vliegen of wormen maar wel kevers. Bekijk een [filmpje](#).

Gebruik het internet om volgende vragen te beantwoorden.

3.1 Beschrijf het proces van bioluminescentie bij de glimworm/vuurvlieg. Wat is de algemene reactievergelijking?

In speciale organen in het achterlijf oxideert het enzym luciferase de stof luciferine tot oxyluciferine. Bij deze biochemische reactie ontstaat licht.

Reactievergelijking:



Bioluminescentie in zee

Het fenomeen bioluminescentie komt niet alleen op het land voor, maar ook in zee. Lees volgend [artikel uit National Geographic](#) en beantwoord onderstaande vragen.

3.2 Hoe kunnen deze diepzeehaaien aan bioluminescentie doen?

De haaien stralen licht uit dankzij gespecialiseerde cellen op de huid: fotocyten (photocytes in het Engels). Sporen van luciferine of lichtgevende bacteriën werden hierin niet aangetroffen. Mogelijk speelt het hormoon melatonine – ook werkzaam in het kader van ons slaap-waakritme – hierbij een rol.

3.3 Wat is de functie van bioluminescentie bij deze diepzeehaaien?

Camouflage of counter-illumination: door evenveel licht uit te sturen als er in hun omgeving is, kunnen dieren hun silhouet voor predatoren maskeren. De haaien uit dit onderzoek hadden een grote concentratie fotocyten op de onderzijde van hun lichaam waardoor het erop lijkt dat ze van deze techniek gebruik maken. Ook op hun rugvinnen bezaten deze haaien fotocyten. Wat hier de functie van is, is nog onduidelijk.

3.4 Denkbeeldige kweek van zeevonk (*Noctiluca scintillans*)

Zeevonk is een relatief grote eencellige (0,5-1 mm), een heterotrofe dinoflagellaat. Een dinoflagellaat die dus andere organismen opeet. Bij verstoring stuurt het een blauw licht uit om zelf belagers te

verjagen. Ook aan onze kust kan je dit wonderbaarlijk schouwspel soms waarnemen op warme en rustige voorjaarsdagen.

Volgend [fragment](#) toont een reporter van 'Iedereen beroemd' die op zoek gaat naar zeevonk aan de Belgische kust.

Wij starten een denkbeeldige kweek. Hiervoor moeten we het organisme grondig leren kennen. Je leest je hiervoor in:

- [Artikel 1](#)
- [Artikel 2](#)
- [Artikel 3](#)

Leerlingen lezen deze artikels thuis of in de les, individueel of in groepjes. Het bereidt hen voor op een woordslang (een variatie op een dominospel). Voorbereidend op het spel knip je de kaarten uit (zie bijlage) en eventueel plastificeer je die. In het linkervak staat het antwoord op de vraag, gesteld in het rechtervak van het vorige kaartje. De vragen gaan in op kenmerken van zeevonk die je nodig hebt om een succesvolle kweek op te zetten. Elke leerling krijgt minstens één kaartje. Eventueel moet je de set kaartjes tweemaal afdrukken en verdelen over de leerlingen.

Tijd om onze denkbeeldige kweek op te starten met een woordslang!

De leerling met de startkaart leest de vraag voor. De leerling die het antwoord kent op deze vraag (in het linkervakje op zijn/haar kaart) steekt zijn kaart in de lucht. Vervolgens leest deze leerling de vraag op het rechtervakje van zijn/haar kaart voor. De kaarten worden op deze manier als een slang aan elkaar verbonden.

Als de leerlingen het spel vervolledigd hebben, zijn ze erin geslaagd hun denkbeeldige kweek op te stellen. Deze organismen kweken in het labo is niet eenvoudig, daarom kunnen ze overgaan tot een chemisch experiment en chemoluminescent licht waarnemen (zie volgende opdracht).