



## Zuurstofproductie aantonen

### Leerkrachteneditie

**Inleiding:** De oceaan levert heel wat ecosysteemdiensten. Algen vormen bij uitstek een groep organismen die voor de mens erg waardevol is. Zo produceren ze o.a. zuurstofgas. Zo'n 50% van de zuurstofproductie op aarde vindt plaats in de oceaan. Naast longen heeft de aarde dus als het ware ook 'kieuwen'. Net al groene planten aan land, zorgen bacteriën, zeegras, micro- en macro-algen in zee voor de aanmaak van zuurstofgas. Dit doen ze tijdens de fotosynthese: met behulp van licht zetten ze water en CO<sub>2</sub> om in suikers en – het voor de zuurstofconsumenten zo kostbare – zuurstofgas. Je kan er meer over lezen in de aparte lesmodule op de [PlaneetZee-website](#).

In deze les tonen we via een redoxreactie aan dat algen zuurstofgas produceren.

**Tijdsduur:** een lesuur

**Niveau:** tweede of derde graad secundair

- Je vindt dit terug in de leerplannen van het Katholiek onderwijs: Natuurwetenschappen C 2<sup>de</sup> graad D-finaliteit II-NatS-d binnen de verdiepte basis: "Opstellen reactievergelijking van een neerslagreactie, gasvormingsreactie op- en ontleden van een eenvoudige redoxreactie". LPD C37 "De leerlingen ontleden in een eenvoudige redoxreactie de begrippen oxidator, reductor, oxidatie en reductie, elektronenoverdracht." LPD C38 "De leerlingen stellen eenvoudige redoxreactievergelijkingen tussen enkelvoudige stoffen op."

- Eveneens in de derde graad in de wetenschapsrichtingen: B42 "De verandering van oxidatiegetallen in een redoxreactie vaststellen en in verband brengen met de begrippen oxidator, reductor, oxidatie, reductie en elektronenoverdracht voor reacties met binaire en ternaire verbindingen."

- Je vindt dit eveneens terug in de leerplannen van het Gemeenschapsonderwijs: tweede graad: Uitgebreide chemie. "Principe van een zuur-base reactie, een neerslagreactie en een redoxreactie". "Opstellen van eenvoudige redoxvergelijkingen tussen enkelvoudige stoffen".

- Alsook in de leerplannen voor de derde graad in de wetenschapsrichtingen: C6, C7, 13 "Redoxreacties voorstellen door redoxvergelijkingen en interpreteren als reacties waarbij elektronen worden uitgewisseld."

**Inleiding:**

We kunnen m.b.v. een redoxreactie de productie van zuurstofgas door algen aantonen.

Een redoxreactie is een *elektronenuitwisselingsreactie*. Het opnemen en afstaan van elektronen gebeurt gelijktijdig. De *reductor* is de stof die elektronen afstaat, zo de andere stof reduceert en zelf geoxideerd wordt. Dit deel van de redoxreactie noemen we de *oxidatie*. De *oxidator* is de stof die elektronen opneemt, zo de andere stof oxideert en zelf gereduceerd wordt. Dit deel van de redoxreactie noemen we de *reductie*.

**Materiaal:**

- waterpest (of een andere waterplant)
- twee proefbuizen
- een 20% natriumdithioniet oplossing ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ )
- een 5% methyleenblauw oplossing
- een micropipet of pipet en peer
- olie (olijfolie, slaolie, ...)
- kraantjeswater

**Methode:**

- Vul twee proefbuizen voor  $\frac{3}{4}$  met water.
- Voeg aan één proefbuis de waterpest toe. Het plantje moet volledig onder water zitten.
- Voeg aan beide proefbuizen methyleenblauw oplossing toe totdat je een duidelijke blauwe kleur krijgt.
- Voeg, terwijl je voorzichtig schudt, aan beide proefbuizen natriumdithioniet oplossing toe totdat de blauwe kleur verdwijnt. Voeg dan nog enkele druppels extra toe.
- Voeg een klein laagje olie aan beide proefbuizen toe om uitwisseling met de atmosfeer te verhinderen.
- Zet beide proefbuizen op een goed verlichte plaats.

**Resultaten:**

Wat neem je waar?

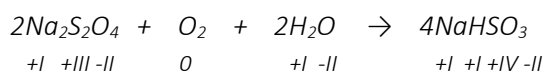
*In de proefbuis met waterpest kleurt het water opnieuw blauw.*

Laat ons dit chemisch verklaren a.d.h.v. een redoxreactie:

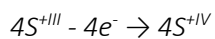
Deze reactie treedt op:  $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{NaHSO}_3$



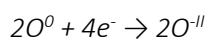
Noteer de oxidatiegetallen bij alle elementen:



Noteer de oxidatiereactie:



Noteer de reductiereactie:



Welke stof is dus de oxidator? *zuurstofgas*

Welke stof is dan de reductor? *natriumdithioniet*

### Conclusie:

Bij dit experiment treedt natriumdithioniet ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ ) op als sterke reductor: een chemische stof die in een redoxreactie elektronen afstaat aan een oxidator. Deze stof kan een methyleenblauwoplossing ontkleuren. Het toevoegen van zuurstofgas – door fotosynthese – zorgt voor de omgekeerde reactie (en dus opnieuw blauwkleuring).