

EnOp Partners doen onderzoek naar een artificiële fotosynthese

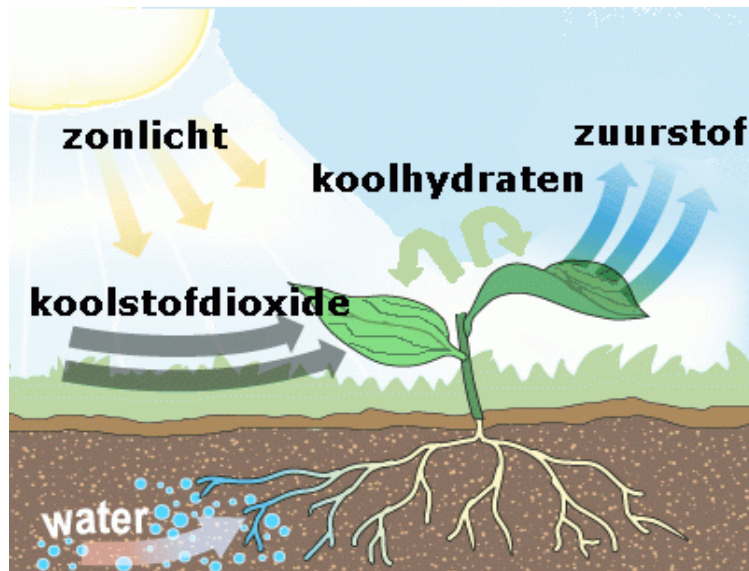
Binnen het Interreg-project CO₂ voor energieopslag ('EnOp') wordt baanbrekend onderzoek verricht naar de omzetting van CO₂ in energiedragers en chemicaliën. Toonaangevende kennisinstellingen in Nederland, België en Duitsland werken samen aan zeven nieuwe technologieën om CO₂ te converteren. Eén van deze technologieën betreft de integratie van zonnecellen met elektrochemische cellen tot een artificieel blad.

Binnen het project 'EnOp' wordt onderscheid gemaakt tussen directe en indirecte methoden om zonlicht om te zetten in chemische energie. Bij de indirecte methoden wordt zonlicht eerst omgezet in elektrische energie die dan in een tweede stap omgezet wordt in chemische energie. TU Eindhoven en Universiteit Hasselt werken samen aan de ontwikkeling van een foto-elektrochemische cel op laboratoriumschaal. Dit onderzoek valt in de categorie directe methoden: zonlicht wordt immers direct gebruikt om CO₂ om te zetten in een chemische energiedrager.

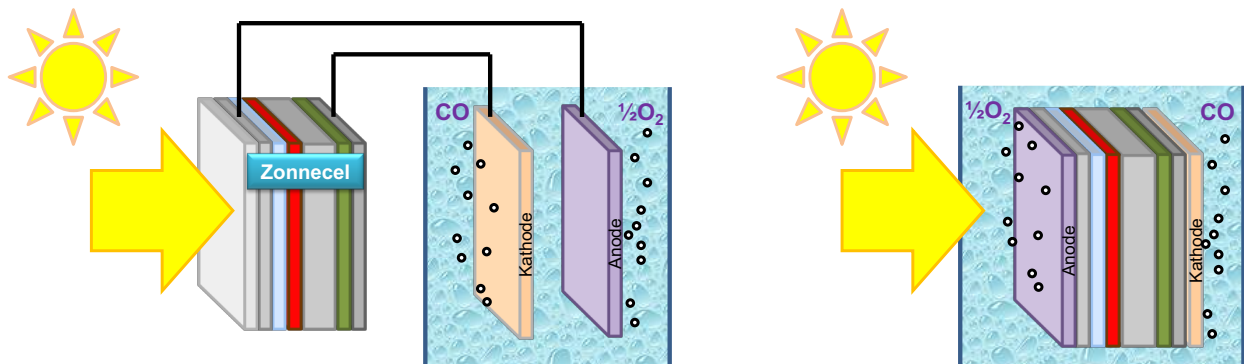
Een foto-elektrochemische cel als artificieel blad

In planten worden CO₂ en water met behulp van zonlicht omgezet in suikers en zuurstof. Dit proces, fotosynthese, is het belangrijkste chemische proces op aarde omdat het de bron is van voedsel en van zuurstof.

Het fotosynthese proces



Binnen het EnOp project wordt het fotosyntheseproces nagebootst door de integratie van een zonnecel en een elektrochemische cel. Nogal wat groepen in de wereld doen onderzoek naar deze nieuwe technologie, die ook wel *artificial leaf* wordt genoemd.



De werking van de foto-elektrochemische cel

In een eerste opstelling wordt zonlicht geabsorbeerd met een aparte organische of Perovskiet zonnecel. Er is gekozen voor Perovskiet omdat deze op termijn gemakkelijker en wellicht goedkoper te produceren is met behulp van een "roll to roll" proces. De geproduceerde elektrische lading wordt in een elektrochemische cel gebruikt om CO₂ en water om te zetten in CO en zuurstof. De elektrochemische cel bestaat uit twee elektroden: de eerste elektrode wordt gebruikt om water te splitsen in zuurstof en protonen bij een lage spanning, en de tweede elektrode dient om CO₂ met gevormde protonen selectief om te zetten naar CO. In een tweede opstelling worden de zonnecel en de elektrochemische cel geïntegreerd in één systeem, zodat er zo min mogelijk conversieverlies plaatsvindt. Zie illustratie.

Binnen het EnOp project wordt gezocht naar de meest geschikte katalysator om zo selectief mogelijk CO te produceren. CO wordt samen met waterstof (synthesegas) gebruikt als voeding in het Fischer Tropsch proces om hogere koolwaterstoffen te synthetiseren. Afhankelijk van de gekozen katalysator kunnen in de foto-elektrochemische cel ook andere producten zoals mierenzuur, methaan, ethaan en ethyleen gevormd worden. De uitdaging is om een optimale mix van producten te krijgen door het kiezen van de juiste katalysator.

Aan het einde van het project wordt de foto-elektrochemische cel op laboratorium schaal gedemonstreerd met een (licht absorberend) elektrode-oppervlak van 1 cm². Er wordt gewerkt met een zonnecel met 20% efficiëntie en er wordt gestreefd naar 2 uur stabiele werking. Het katalytisch oppervlak van de elektrode wordt vergroot door nanostructurering. Er is nog veel onderzoek nodig om te komen tot *proof of concept* en het proces dus gereed is voor opschaling.

De sterkten van deze nieuwe technologie liggen in het gebruik van ruim en vrij beschikbare grondstoffen, de flexibiliteit in te produceren eindproducten door de juiste keuze van de katalysator en de mogelijkheid om de zonnecel qua spanning en stroomsterkte perfect af te stemmen op de elektrochemische cel.

In de hierna volgende nieuwsbrieven worden de andere onderzoekstrajecten binnen het project 'EnOp' voorgesteld.

Save the Date: CO₂ Reuse Conference, 7 mei 2019, Brightlands Chemelot Campus

Nieuwe technologieën gericht op de conversie van CO₂ zijn hard nodig om de koolstofcyclus te herstellen. Waar staan we met de ontwikkeling van dergelijke technologieën? Tijdens de CO₂ Reuse Conference zullen we u op de hoogte houden van alle interessante mogelijkheden voor de nabije en lange termijn. Deze conferentie is bestemd voor mensen afkomstig van de onderzoekswereld, industrie of overheid die geïnteresseerd zijn in hernieuwbare energie, energieopslag of innovatieve nieuwe chemie met CO₂. Binnenkort zullen we het programma bekendmaken.