

We are looking for a Busy Bee!

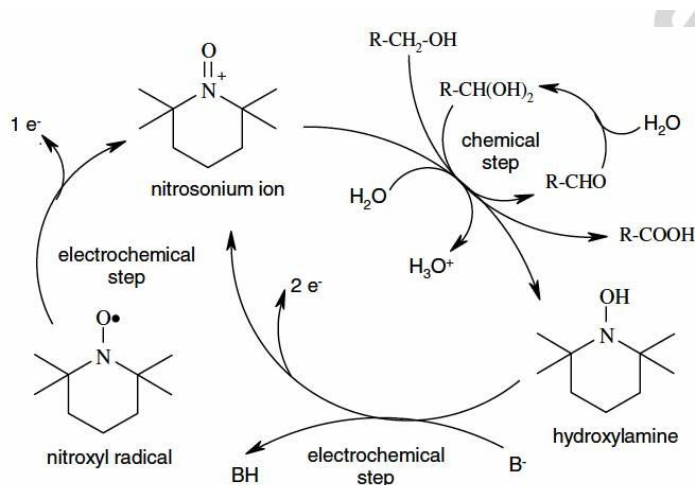
Elektrochemische oxidatie van polysachariden

Inleiding

Duurzame energiebronnen zoals wind- en zonne-energie zullen in de toekomst een steeds belangrijkere rol spelen in de energievoorziening in Nederland. De omzetting van wind en zon in elektriciteit biedt echter ook veel mogelijkheden voor de chemische industrie en de laatste periode is er een sterke toename in tal van elektrochemische conversies (chemische reacties onder invloed van elektriciteit). Indien deze conversies ingezet worden voor de omzetting van verschillende biomassastromen of producten hieruit afkomstig draagt dit sterk bij aan de gewenste en benodigde biobased transitie, waarbij producten en reagentia die afkomstig zijn uit de petrochemische industrie worden vervangen door substituten van natuurlijke oorsprong.

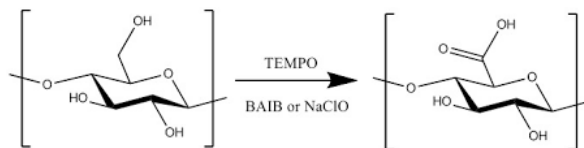
Korte omschrijving van de onderzoeksoopdracht

In de huidige onderzoeksoopdracht wordt de elektrochemische oxidatie van polysachariden zoals cellulose, zetmeel en chitine met het oxidatiesysteem TEMPO/NaCl(NaBr) onderzocht (zie figuur 1).



Figuur 1. Elektrochemische oxidatie van primaire alcoholen met TEMPO/NaBr.

De oxidatie met het TEMPO/NaBr verloopt erg selectief en resulteert in oxidatie van de primaire alcoholen (CH₂OH) die aanwezig zijn in veel voorkomende polysachariden zoals cellulose, zetmeel en chitine.



Figuur 2. Oxidatie van cellulose



Naast dat de geoxideerde polysachariden mogelijk applicaties hebben in farma, voeding, textiel en cosmetica kunnen deze uronaten ook gehydrolyseerd worden tot de overeenkomstige monomeren (cellulose geeft D-glucuronic acid). In het huidige onderzoek zal ook onderzocht worden welke condities (chemisch, enzymatisch) het meest geschikt zijn om dit te bewerkstelligen. Het onderzoek zal in nauwe samenwerking met een docent- onderzoeker (Johan Visser, Arjan Kloekhorst, Nanne Brattinga) en lector (André Heeres) worden uitgevoerd. Het project maakt deel uit van het EFRO-kennisontwikkelingsproject Circulaire biopolymere waardeketens voor PHA en cellulose.

Aanleiding tot de onderzoeksopdracht

De elektrochemische oxidatie van polysachariden heeft als groot voordeel dat een katalytische hoeveelheid NaBr (of NaCl) voldoende is om het proces te laten verlopen. Doordat de NaBr telkens in situ wordt omgezet in NaOBr (of NaBr) is een kleine hoeveelheid hiervan voldoende om de reactie te laten verlopen. Daarom is de zoutbelasting bij elektrochemische oxidatie veel minder dan bij gebruik van NaOCl als oxidant. Verder is de isolatie van het geoxideerde polysacharide veel eenvoudiger omdat het materiaal na indampen/vriesdrogen geïsoleerd kan worden (geen grote hoeveelheden zout gevormd). Indien de TEMPO-katalysator dan ook nog via een azeotropische destillatie wordt teruggewonnen is een volledig circulair proces ontwikkeld met tal van toepassingsmogelijkheden van de gevormde producten.

Onderzoeksdoel: Wat ga je doen?

De beoogde activiteiten zijn:

- *Elektrochemische oxidatie van polysachariden (o.a. cellulose)*
- *Analyse van het verkregen materiaal (FT-IR, NMR)*
- *Optimalisatie van het proces*
- *Hydrolyse van cellulose naar D-glucuronic acid (enzymatisch en chemisch)*
- *Optimalisatie van de hydrolyse*
- *Beperkte opschaling*
- *Schrijven van een rapport ter afsluiting van het onderzoek*

Wie zoeken wij?

Wij zoeken een student die geïnteresseerd is in organische synthese/elektrochemie en wil bijdragen aan de biobased en circulaire transitie. Je bent inventief en creatief, werkt netjes en rapporteert op een correcte manier, zowel mondeling als schriftelijk. We zoeken een teamspeler die beschikt over een gezonde dosis eigenwijsheid, doorzettingsvermogen en zich niet uit het veld laat slaan indien experimenten niet het gewenste resultaat opleveren.

Studenten die kiezen voor een afstudeer/stageopdracht bij het Kenniscentrum Biobased Economy houden van een uitdaging. De opdrachten die wij aanbieden zijn geen doorsnee opdrachten en vragen om studenten die graag “out of the box” denken, buiten de gebaande paden durven te treden en beschikken over een flinke dosis doorzettingsvermogen. Ook creativiteit mag zeker niet ontbreken!



Wat bieden wij?

Het onderzoek wordt in nauwe samenwerking met een docent-onderzoeker (Johan Visser, Arjan Kloekhorst) en lector (André Heeres) uitgevoerd. De werkzaamheden worden binnen de Hanzehogeschool (mogelijk ook op de ZAP faciliteiten) uitgevoerd. De stagevergoeding bedraagt 250- Euro per maand (1.0 FTE).

Soort opdracht

Deze opdracht is geschikt als:

- Afstudeeropdracht**
- Stage**
- Onderzoeksoopdracht binnen het curriculum 2019-2020
- Honours onderzoeksoopdracht
- Studentassistent
- Anders, nml.....

Aansluiting bij lectoraten / Innovatiewerkplaatsen KCBBE

Deze opdracht sluit aan bij de volgende lectoraten of innovatiewerkplaatsen (IWP's) verbonden aan het Kenniscentrum Biobased Economy:

Lectoraten KCBBE

- Biobased Ingredients and Materials
- Biorefinery**
- Biobased Society
- Industry 4.0

Innovatiewerkplaatsen verbonden aan het KCBBE

- IWP Krachtig MKB
- IWP Zernike Advanced Processing (ZAP)
- IWP Man Made Blue Zone
- IWP Hemp Design Factory
- IWP Voeding & Allergie
- IWP Malnutrition
- IWP Proof of the Pudding

Opdrachtgeverschap

Het opdrachtgeverschap in de samenwerking tussen het KCBBE en ILST kan zowel een intern als een extern opdrachtgeverschap inhouden. Bij het intern opdrachtgeverschap doe je onderzoek vanuit het KCBBE, met aldus het kenniscentrum als opdrachtgever. Bij het extern opdrachtgeverschap doe je onderzoek vanuit een bedrijf dat is aangesloten bij het KCBBE, het betreffende bedrijf is dan de opdrachtgever.

Interne opdrachtgever(s)

Kenniscentrum Biobased Economy (KCBBE)	
Lectoraat:	Biobased Chemie
School:	ILST
Contactpersoon:	André Heeres
Contactgegevens:	a.heeres@pl.hanze.nl

