

Coach Arne De Landsheere	Supervisor(s) Jeroen Lauwaert, Maarten Sabbe	Funding FWO
------------------------------------	--	-----------------------

Hoog-entropische legeringen als katalysatoren voor de omzetting van bio-olie in duurzame luchtvaartbrandstof en hoogwaardige chemicalien

Doelstelling:

Het doel van deze masterproef is het ontwikkelen van meerdere hoog-entropische legeringskatalysatoren voor de hydrodeoxygenering van een modelcomponent uit bio-olie, namelijk anisol. Gebaseerd op een literatuurstudie zullen een aantal hoog-entropische legeringskatalysatoren gesynthetiseerd worden. Vervolgens zullen ze bij een referentieconditie (temperatuur, totaal druk, H₂/anisol-ratio en ruimtetijd) getest worden in de high-throughputreactor beschikbaar op het LCT. Daarna zullen de verkregen inzichten gebruikt worden om een tweede generatie katalysatoren te ontwerpen. In een laatste fase van de masterthesis, zal voor de best presterende katalysator de reactiecondities systematisch gevarieerd worden om een optimum te vinden in de gebruikte katalysator alsook de procescondities.

Probleemstelling:

Omwille van de milieuproblematiek gerelateerd aan het gebruik van fossiele grondstoffen is het noodzakelijk om hernieuwbare alternatieven te verkennen. Lignocellulose is een type biomassa die overvloedig aanwezig is en geen concurrentie aangaat met de voedingsindustrie. Bijgevolg wordt het algemeen erkend als de meest schaalbare en economisch levensvatbare hernieuwbare grondstof voor de productie van zowel bio(luchtvaart-)brandstoffen als hoogwaardige chemicaliën. De eerste stap in de verwerking van lignocellulose is pyrolyse, waarbij de biomassa in de afwezigheid van zuurstof opgewarmd wordt tot een temperatuur tussen de 400°C en 1400°C. Dit levert een bio-olie op, die omwille van de aanwezigheid van onverzadigdheden en zuurstofrijke functionele groepen, weinig stabiel is, een lage energie-densiteit heeft en corrosief is. Om deze eigenschappen te verbeteren is een katalytische hydrodeoxygenering (HDO) vereist. Een cruciale stap in het economisch rendabel maken van dit proces, is de ontwikkeling van innovatieve katalysatoren voor de hydrodeoxygenering van bio-olie.

Hoog-entropische legeringen zijn legeringen die uit vijf of meer elementen bestaan, elk met een concentratie tussen de 5 en 35 mol%. Deze materialen zijn gekenmerkt door een uitzonderlijk hoge mengentropie, waardoor ze opmerkelijke eigenschappen gaan vertonen. Zo zijn deze materialen heel stabiel en worden ze bezitten ze een heel hoog aantal beschikbare katalytische centra. Daarnaast, kan een goede keuze van de verschillende elementen van de legering leiden tot onverwachte synergetische effecten en eigenschappen.

Het gebruik van hoog-entropische legeringen als katalysatoren voor hydrodeoxygenering van bio-olie staat nog in zijn kinderschoenen, doch eerste publicaties en preliminaire experimenten tonen aan dat ze veelbelovend zijn.

Programma:

- Literatuurstudie
- Synthese van de 2 generaties katalysatoren
- Karakterisering van katalysatoren door middel van verschillende technieken
- Screening van katalysatoren
- Doorgedreven onderzoek naar de aangewende reactiecondities op basis van de meest performante katalysator