

Coach	Supervisor(s)	Funding
Alexandra Bouriakova	Pedro S.F. Mendes, Jeriffa De Clercq, Joris W. Thybaut	/

Hydrogenolyse van biomassa-afgeleide componenten: onderzoek naar de katalytische eigenschappen van Cu-gebaseerde katalysatoren

Doelstelling

Het verkrijgen van inzicht in de mogelijke relaties tussen katalytische eigenschappen en de katalysatorprestaties van Cu-gebaseerde katalysatoren in de hydrogenolyse reactie.

Probleemstelling

Diolen zijn belangrijke chemicaliën die bijvoorbeeld in tal van toepassingen worden gebruikt, bijvoorbeeld als monomeer bij de productie van polyesters, in drukinkten, in ontsmettingsmiddelen en in cosmetica. Al tientallen jaren worden diolen geproduceerd uit petrochemische bronnen, maar de hydrogenolyse van biomassa-afgeleide componenten zoals glycerol (een bijproduct in de productie van biodiesel) of furfural (die kan worden teruggevonden in lignocellulose-gebaseerde biomassa) kan een alternatieve en duurzame route zijn.

Verschillende heterogene katalysatoren zijn beschikbaar voor hydrogenolyse, waarbij eerst een splitsing van een C-O-binding plaats vindt, gevolgd door de additie van waterstof¹. Cu-gebaseerde katalysatoren zijn intensief onderzocht vanwege de lagere kostprijs, in vergelijking met katalysatoren gebaseerd op nobele metalen, en hun hogere selectiviteit voor het splitsen van de C-O bindingen, in vergelijking met andere transitietalen². Om de katalysatorprestaties (d.w.z. stabiliteit, activiteit of selectiviteit) te verbeteren, kan een dopant (d.w.z. een extra metaal) opzettelijk aan de katalysator of drager worden toegevoegd. La als dopant bleek de katalysatorstabiliteit voor glycerol hydrogenolyse te verhogen. De rol van de dopants op de aard van de actieve Cu-site, en bijgevolg de katalysatorprestaties, is echter nog niet volledig bekend vanwege de hoge complexiteit. Daarom zou de studie van furfural hydrogenolyse meer inzicht kunnen verschaffen in het effect van dopants op Cu-gebaseerde katalysatoren.

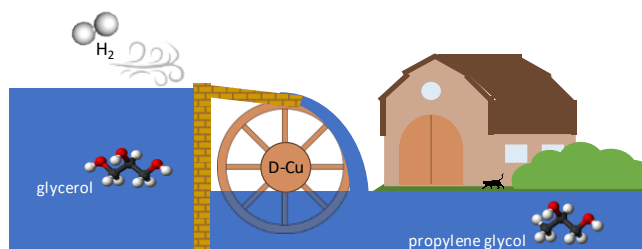


Figure 1. Glycerol hydrogenolyse naar 1,2-propaandiol over een gedopeerde Cu-gebaseerde katalysator

Planning

Dit onderzoek zal starten met een grondige literatuur studie naar de invloeden op de actieve Cu-sites in hydrogenolyse reacties, zoals glycerol en furfural hydrogenolyse. Daarna zullen verschillende beschikbare La-Cu katalysatoren in (verder) detail bestudeerd worden met behulp van verschillende analyse technieken zoals SEM, STEM-EDX, TPR, (in situ) XRD, TGA, De verworven resultaten zullen gelinkt worden aan experimenteel verworven data op de high-throughput setup, aanwezig op het Laboratorium voor Chemische Technologie.

Referenties

¹ A. M. Ruppert, K. Weinberg, R. Palkovits, Angewandte Chemie International Edition 51 (2012) 2564.

² Y. Wang, J. Zhou, X. Guo, RSC Advances 5 (2015) 74611.