

Coaches	Supervisors	Funding
Ir. Oğuzhan Akin	Prof. Dr. Ir. Kevin M. Van Geem	-

## Invloed van heteroatoomhoudende contaminanten in plastic afvalstromen op katalytische pyrolyse

### Doel

Onderzoeken van de impact van verontreinigingen (PET, EVAH, PLA en PVC) op de productselectiviteit en katalysatorstabiliteit voor het katalytisch kraken van dampen, afkomstig van de pyrolyse van plasticafval, met fosfor-gemodificeerd mesoporeus ZSM-5.

### Beschrijving

Om de immer escalerende milieuproblemen die veroorzaakt worden door plasticafval te counteren, dienen efficiënte recyclagemethoden ontwikkeld te worden. Vermits een groot deel van dit plasticafval bestaat uit polyolefinen, polyethyleen (PE) en polypropyleen (PP), is het essentieel om nieuwe recyclage processen te ontwikkelen, zodat de polyolefinen deel worden van de circulaire economie. Katalytische pyrolyse vormt een veelbelovend recyclageproces voor deze polyolefinen, omdat het polyolefinen omzet in waardevolle lichte olefinen (C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>). De performantie van dit proces is echter afhankelijk van procescondities als het katalysatortype, de samenstelling van het afval (die sterk kan variëren), de gekozen katalysator en de contacttijd tussen de katalysator en de pyrolysedampen. Eerder onderzoek heeft aangetoond dat met fosfor gemodificeerde ZSM-5-katalysatoren (P-mesoHZSM-5) de selectiviteit naar lichte olefinen verbeteren. Daarenboven zijn die katalysatoren bestand tegen cokesvorming, die optreedt tijdens de pyrolyse van PE en gemend polyolefinisch afval. Evenwel is nog niet geweten hoe gevoelig die katalysatoren zijn voor corrosieve verontreinigingen zoals PVC en andere heteroatoomhoudende verontreinigingen in het polyolefineafval.

In deze thesis zal de impact van courante verontreinigingen (PET, EVAH, PLA en PVC) op de selectiviteit en de stabiliteit van de katalysator onderzocht worden voor het katalytisch kraken van pyrolysedampen met P-mesoHZSM-5. Deze thesis omvat voornamelijk experimenteel werk. Het experimenteel werk omvat de bereiding van mengsels van PE en PP met verschillende verontreinigingsniveaus. Die mengsels zullen gepyrolyseerd worden in een tandem micro-pyrolyse-eenheid. Deze eenheid is voorzien van de modernste analysetechnieken, waaronder tweedimensionale gaschromatografie met vlamionisatiedetectie en time of flight mass spectrometry (GC x GC-FID/ TOF MS). Deze unieke combinatie van analysetechnieken laat toe om de pyrolyseproducten in real-time te identificeren en kwantificeren. Hierdoor kunnen potentiële synergetische effecten tussen verontreinigingen en polyolefinen bestudeerd worden. Die inzichten zullen leiden tot een beter begrip van de onderliggende kraakmechanismen, hetgeen wat cruciale inzichten biedt die zullen toelaten om de recyclagetechnieken voor polyolefinen verder te optimaliseren..

### Programma

1. Literatuuronderzoek naar de effecten van PET-, EVAH-, PLA- en PVC-verontreinigingen op katalytische polyolefinepyrolyse.
2. Experimenteel onderzoek naar de pyrolyse-eigenschappen van PE- en PP-mengsels met variërende concentraties aan verontreinigingen (PET/EVAH/PLA/PVC).
3. Synthese van met fosfor gemodificeerde mesoporeuze HZSM-5-katalysator en uitvoeren van katalysator karakterisering.