

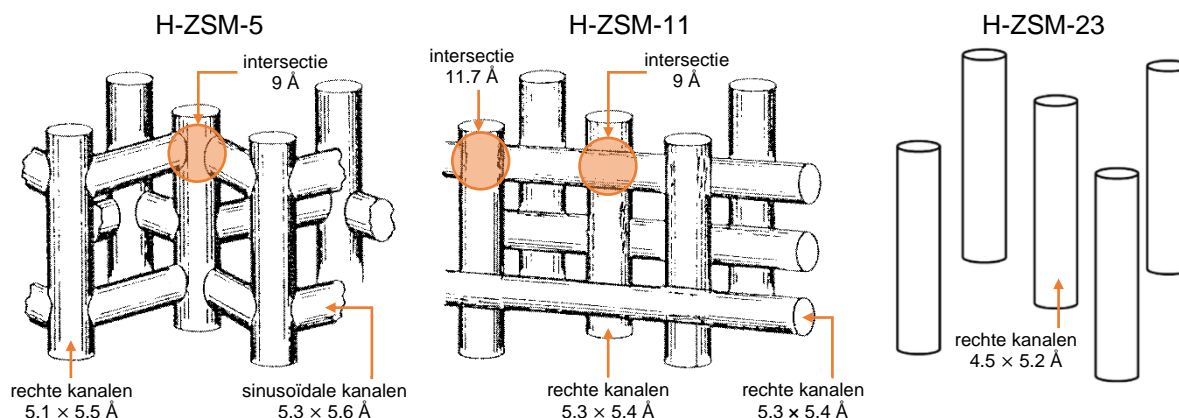
Coach Phebe Lemaire	Supervisor(s) prof. dr. An Verberckmoes prof. dr. Maarten Sabbe prof. dr. Joris Thybaut	Funding FWO 1SH5U24N
-------------------------------	---	--------------------------------

Het effect van de katalysatoreigenschappen op de propeenopbrengst en katalysatorstabiliteit bij de omzetting van methanol-naar-olefinen

Rechtvaardiging

De vraag naar propeen is de laatste jaren sterk toegenomen. Momenteel wordt propeen voornamelijk geproduceerd als bijproduct bij stoomkraken en katalytische krakingsprocessen, maar deze productie kan echter niet voldoen aan de vraag. Het methanol-naar-olefinen (MTO) proces is hierbij een veelbelovende alternatieve productiemethode. Ondanks het feit dat er al veel onderzoek werd verricht naar dit proces en dat het zelfs al industrieel wordt toegepast, zijn er nog steeds enkele problemen omtrent de selectiviteit naar propeen, de stabiliteit van de katalysator en het stabiele reactieregime. Om de selectiviteit en de stabiliteit van de katalysator te verhogen en om betere controle te krijgen over het reactiemechanisme, kunnen kleine hoeveelheden van andere componenten meegevoerd worden en kunnen nieuwe katalysatoren ontwikkeld worden.

In commerciële MTO-toepassingen wordt momenteel al H-ZSM-5 als katalysator gebruikt. Deze vertoont een betere stabiliteit in vergelijking met andere commerciële katalysatoren, maar een relatief lage selectiviteit naar lichte olefinen [1-3]. Om deze selectiviteit te verhogen kan bijvoorbeeld de zeolietstructuur gevarieerd worden (zie Figuur 1) waarbij kleine kanalen en intersecties de vorming van aromaten onderdrukken en de selectiviteit naar propeen verhogen [4]. Daarnaast beïnvloedt ook de soort zure sites de werking van de katalysator. Zo kunnen tantaal en gallium gesubstitueerd worden in het zeoliet om de sterke Brønstedzuren sites te matigen [5, 6].



Figuur 1: Kanalen in verschillende zeolietstructuren

Doelstelling

Het doel van deze masterproef om inzicht te verkrijgen in het effect van de katalysatoreigenschappen (topologie en de hoeveelheid, sterkte en locatie van de zure sites) op de reactiecycli in het MTO-proces waarbij sporen aromaten, alcoholen of alkenen worden meegevoerd. Hiervoor worden zelfgemaakte katalysatoren geëvalueerd aan de hand van experimentele katalytische data bekomen met een high-throughput reactoropstelling. Daarnaast zullen de katalysatoren ook uitvoerig gekarakteriseerd worden (XRD, N₂-sorptie, NH₃-TPD, SEM, TEM, etc.). De verkregen inzichten kunnen gebruikt worden in de verdere ontwikkeling van katalysatoren.

Referenties

- [1] Yarulina, I., et al., Nature Catalysis 1, 398-411 (2018).
- [2] Lissens, M.-E., et al., Catal. Sci. Technol. 12, 855-868 (2022).
- [3] Lissens, M.-E., et al., Appl. Catal. A-Gen. 648, 9 (2022).
- [4] Wang, S., et al., Acs Catalysis 8, 5485-5505 (2018).
- [5] Lin, L.F., et al., Nat. Commun. 12, 9 (2021).
- [6] Zhang, L., et al., Chemical Engineering Journal 458, 10 (2023).