

Fischer-Tropsch reactie : langzaam of snel?

Citation for published version (APA):

Hooff, van, J. H. C. (1980). Fischer-Tropsch reactie : langzaam of snel? *Chemisch Magazine*, (Juni), 365-.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1980

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

van de Verenigde Staten), en is slechts 280 miljoen m³ helium gewonnen.

Opslaan voor de toekomst?

Er zijn in het recente verleden wel serieuze pogingen gedaan om dit verlies te beperken, door de overtollige produktie aan helium op te slaan in een ondergronds reservoir (het Cliffside field, Amarillo, Texas), maar hier doet zich een dilemma voor. Wie is bereid om nu te betalen, opdat toekomstige generaties over voldoende helium zullen kunnen beschikken? Diegenen die vinden dat het niet de moeite en de kosten loont om dit 'teveel' geproduceerde helium op te slaan voor de komende generaties, maken zich op een goedkope (in meerdere betekenissen van het woord) manier van het probleem af door er op te wijzen dat dit helium immers niet verloren gaat. Het kan altijd te zijner tijd weer uit de atmosfeer worden teruggewonnen. Dit argument is voor helium niet eens strikt waar, omdat helium immers uit onze dampkring weglekt naar de interstellaire ruimte, maar bovendien betekent dit dat we de komende generaties opscheppen met het probleem om helium uit de atmosfeer te winnen, wat een factor duizend duurder is (ook in energiekosten) dan de winning uit de rijke aardgasvoorkomens.

Ethisch probleem

Op deze manier gesteld krijgt het probleem ethische dimensies; mogen wij een grondstof, die we nu niet nodig hebben in de hoeveelheden waarin het ongewild beschikbaar komt, verspillen, en de komende generaties opscheppen met een extra probleem van grondstoffen en energie? Het besef wint toch wel veld, dat mede dankzij onze roofovername activiteiten, de wereld van de toekomst aanzienlijk armer zal zijn dan de onze. Als we nu in een onverantwoord tempo de aardgasvoorraden opmaken, zonder zelfs de betrekkelijk bescheiden kosten van heliumopslag voor onze rekening te willen nemen, dan verergeren we de toekomstige armoede alleen maar. Voor een aantal toepassingen is helium onvervangbaar (in laagtemperatuurtechnologieën, bijvoorbeeld) of in ieder geval zeer gewenst. Er kan bijvoorbeeld gewezen worden op het gebruik van helium bij lekdetectie of als dragergas bij gaschromatografie.

Nederlands gas

Een groot deel van de bekende heliumvoorraden in aardgas bevindt zich in de Verenigde Staten. De N.V. Nederlandse Gasunie deelde mij desgevraagd mee dat de He-gehalten in de Nederlandse aardgasvoorkomens tussen 0,02 en 0,09 vol. % bedragen. Het 'Groningen' gas, uit ons belangrijkste gasveld bevat 0,04% He. Deze gasvelden die alle ruim onder de op dit moment gehanteerde winbaarheidsgrens liggen, mogen dus niet beschouwd worden als heliumreserves.

Wat betreft de He-rijke aardgasvelden in de Verenigde Staten, zou men zich kunnen voorstellen dat het daaruit 'teveel' geproduceerde helium ondergronds wordt opgeslagen, wat gedurende 14 jaar gedaan is. In 1973 constateerde men echter dat voor het

lopende gebruik de winning uit in exploitatie zijnde aardgasvelden goedkoper was dan de opslag. Op grond van deze korte termijn economie werd het ondergronds opslaan van helium opgegeven. Men zou zich ook een politiek kunnen voorstellen waarbij bepaalde heliumrijke gasvelden in reserve worden gehouden, maar ook hiervoor ontbreekt blijkbaar de politieke wil en een wettelijke basis. Zoals Anthony Tucker schrijft in zijn artikel in 'The Guardian' van 17 januari 1980, waaraan een aantal gegevens voor dit artikel zijn ontleend: 'Het is

immoreel voor de ene generatie om grondstoffen te verspillen, die voor de komende generaties waardevol zullen zijn, alleen omdat deze generatie er op dit moment nog geen gebruik van kan maken'. Een werkelijke verantwoordelijkheid voor de toekomst houdt in, dat we bereid zijn om nu op bescheiden schaal uitgaven te doen, in plaats van de veel grotere verliezen die optreden door onze verspilling op de toekomst af te wentelen.

R. D. Schuiling

Fischer-Tropsch reactie; langzaam of snel?

Na de energiecrisis van 1973 is de bereiding van koolwaterstoffen uit kool weer sterk in de belangstelling komen te staan. Een van de mogelijkheden wordt geboden door de Fischer-Tropsch synthese, waarbij uit kool verkregen synthesesgas (CO + H₂), met behulp van metaalkatalysatoren, in een koolwaterstofmengsel kan worden omgezet. Een groot probleem hierbij is echter de lage activiteit van alle tot nu toe onderzochte katalysatoren. Uit de publicaties van de verschillende onderzoekers blijkt, dat de specifieke activiteit (= de activiteit per oppervlakte-eenheid) enige grootte-orde kleiner is, dan die van de meeste andere heterogeen katalytische processen. Aangezien de activeringsenergie niet uitzonderlijk hoog is, kan dit alleen veroorzaakt worden door een kleine preëxponentiële factor. De vraag blijft dan of dit een gevolg is van een klein aantal actieve plaatsen op het katalysatoroppervlak of van een intrinsiek langzame reactie. Dautzenberg e.a. (1) komen op basis van pulsresponsie experimenten (waarin de reaktanten pulsgewijs over de katalysator worden geroerd) met een Ru/γ-Al₂O₃-katalysator, waarbij de invloed van de pulsduur op de productverdeling werd onderzocht, tot de conclusie dat de intrinsieke reactiesnelheid van de geëxposeerde Ru-atomen zeer laag is; voor de propagatiereactie vinden zij, bij 210 °C, een groeisnelheid van ongeveer één CH₂ groep per minuut.

Daarmee lijkt de vraag beantwoord en het zoeken is naar mogelijkheden om deze lage intrinsieke snelheid te verhogen. Recent heeft echter Kieffer e.a. (2) resultaten gerapporteerd, waaruit blijkt dat de Fischer-Tropsch reactie, onder bepaalde omstandigheden, ook snel kan verlopen.

Pulsexperimenten uitgevoerd in een microreactor, waarin door speciale voorzieningen een vrijwel zuivere plug-flow plaatsvindt (dus geen verbreding van de pulsstroom optreedt), toonden aan, dat bij het passeren van een korte CO puls in een H₂ draaggas stroom over een Fe/ZnO katalysator bij 275 °C, vrijwel momentaan CH₄ en ook hogere koolwaterstoffen worden gevormd. In plaats van een reactietijd in de orde van 1 minuut komen zij tot een reactietijd in de orde van een fractie van 1 seconde. Een gedeelte van dit verschil komt zeker op rekening van de 65 °C hogere reactietemperatuur en daarnaast zal zeker ook het feit dat er bij Kieffer sprake is van een initiële activiteit en bij Dautzenberg van een steady-state activiteit een rol spelen. Desondanks blijft het feit dat de Fischer-Tropsch reactie blijkbaar óók snel kan verlopen.

J. H. C. van Hooff

1. F. M. Dautzenberg, J. N. Helle, R. A. van Santen, H. Verbeek, *J. of Catalysis* **50**, 8-14 (1977).
2. E. Th. Kieffer, Voordracht SON-werkgemeenschap Katalyse, Lunteren, januari 1980.

