

Onderzoekers KU Leuven ontdekken mechanisme om restmethaan om te zetten in methanol

27 JULI 2021

Scheikundigen van de KU Leuven hebben samen met internationale collega's ontdekt hoe het vervuilende broeikasgas methaan kan worden verwerkt. Ze deden daarvoor inspiratie op bij de natuur, blijkt uit het onderzoek dat gepubliceerd is in het wetenschappelijke magazine Science.ku

Lees meer over: [klimaat onderzoek veeteelt methaan](#)



Methaan, ook bekend als aardgas, is een belangrijke basisgrondstof voor de chemische industrie. Het is een bijzonder krachtig broeikasgas. Hoewel het in veel kleinere concentraties voorkomt in de atmosfeer en de uitstoot ervan ook veel lager ligt dan die van CO₂, is het goedje zomaar even verantwoordelijk voor een kwart van de huidige klimaatopwarming.

Methaan komt vooral vrij als restproduct bij de winning en raffinage van aardolie en -gas, bij de verwerking van afval en bij landbouwactiviteiten. Slechts bij een klein deel van deze zogenaamde kleinschalige methaanbronnen wordt het gas opgevangen. Vaak wordt het dan verbrand waardoor energie wordt opgewekt maar waarbij ook weer CO₂ vrijkomt. In de chemische industrie wordt methaan vaak eerst omgezet naar methanol, waarbij er aan de methaanmoleculen (CH₄) een hydroxylgroep wordt toegevoegd (OH). Die zogeheten hydroxylatiereactie gebeurt onder hoge temperatuur in omvangrijke methanolfabrieken die grote hoeveelheden primair gewonnen aardgas opsouperen. Maar voor het 'restmethaan' uit de kleinschalige bronnen is dat geen goede oplossing, vermits het gas dan eerst over (vaak grote) afstanden moet worden getransporteerd.

Zoektocht naar Biokatalysator

Daarom is het beter om restmethaan kleinschalig en lokaal om te zetten naar methanol, bij omgevingstemperatuur. Methanol kan immers wel gemakkelijk worden vervoerd, waarna er in chemische fabrieken nuttige stoffen en materialen van kunnen worden gemaakt. Die lage-temperaturomzetting loopt echter vaak nog niet vlot. Scheikundigen zijn daarom al een tijdlang op zoek naar een katalysator die de reactie kan versnellen en methaan efficiënt kan omzetten naar methanol. In die zoektocht hebben wetenschappers van de KU Leuven nu een "baanbrekende, fundamentele ontdekking" gedaan, meldt de universiteit in een persbericht.

Bij zeolieten, mineralen met microscopisch kleine poriën die al als katalysator in andere industriële processen worden gebruikt, zagen de Leuvense onderzoekers hoe een bijzonder moleculair effect ervoor zorgt dat de stoffen ook vlotjes methaan gaan 'hydroxyleren', zoals de reactie naar methanol heet in chemisch jargon. "In een welbepaalde soort zeoliet sloten we de ijzeratomen (de chemisch actieve componenten) als het ware op in kooitjes", zegt Max Bols van het Departement Microbiële en Moleculaire Systemen. "Zo verhinderden we dat een intermediair reactieproduct kon ontsnappen en daarbij de andere ijzeratomen deactiveren." Precies dankzij dit 'kooieffect' bleven alle ijzeratomen in het zeoliet actief, waardoor ze onverminderd methaan naar methanol bl even omzetten.

Voor het kooieffect vonden Bols en zijn collega's inspiratie in de levende natuur, waar biologische cellen eveneens koolwaterstoffen (zoals methaan) omzetten met behulp van ijzeratomen, en dit bij omgevingstemperatuur. Zo wordt voorkomen dat zeer sterk reagerende intermediaire stoffen elders schade aanrichten.

De ontdekking is heel fundamenteel, waardoor er nog bijkomend onderzoek nodig is om te komen tot een omzettingsreactie voor methaan naar methanol die ook industrieel kan worden opgeschaald, klinkt het. "Met het kooieffect kunnen we de reactiemechanismen in katalysatoren in het algemeen beter gaan controleren en sturen. Hiermee kunnen we chemische reacties in tal van industriële en milieutoepassingen efficiënter maken", aldus Bols.

De studie "Cage effects control the mechanism of methane hydroxylation in zeolites" is gepubliceerd in Science.

Bron: Belga

VILT vzw

Koning Albert II Laan 35
1000 Brussel
Belgium

Contact

T •
M • info@vilt.be

Volg ons op:

[screenreader.visit us on our facebook page: https://www.facebook.com/vilt.nieuws/](https://www.facebook.com/vilt.nieuws/)

[screenreader.visit us on our twitter page: https://twitter.com/vilt_nieuws](https://twitter.com/vilt_nieuws)

[screenreader.visit us on our linkedin page: https://www.linkedin.com/company/vilt-vzw/](https://www.linkedin.com/company/vilt-vzw/)