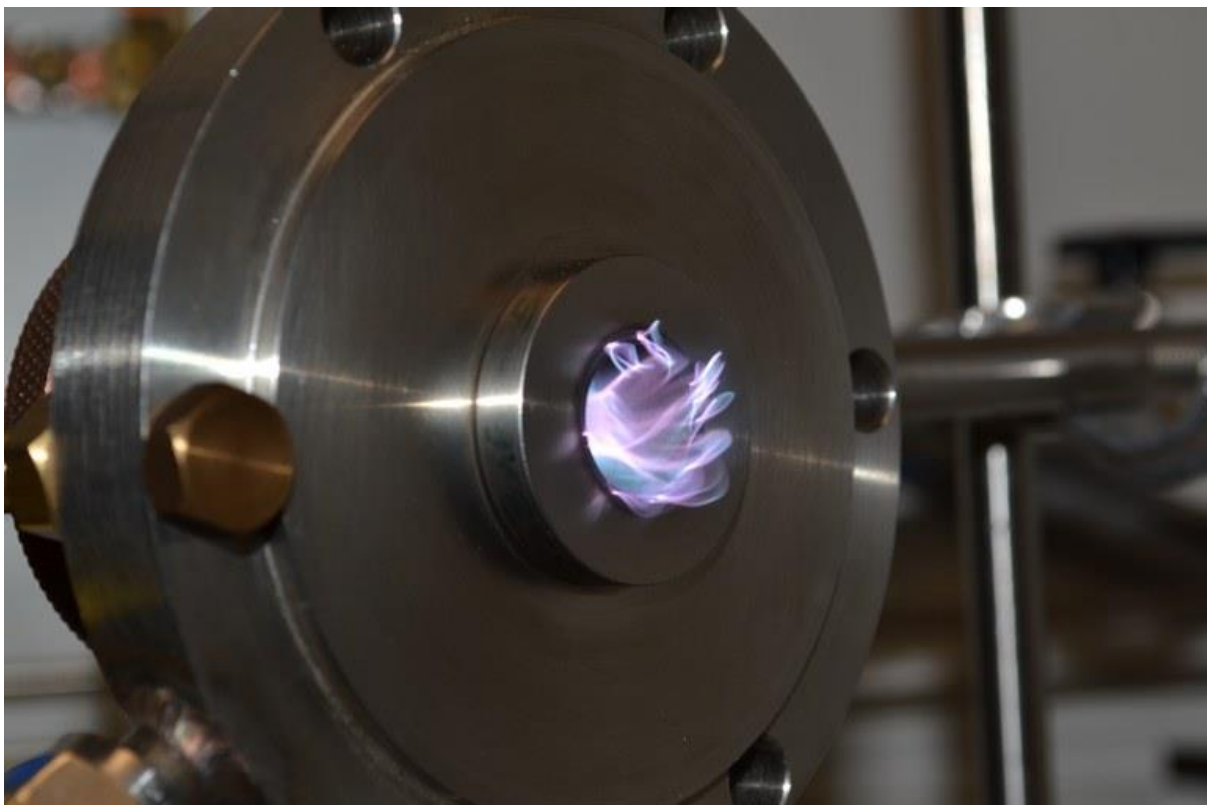


## Wetenschappers realiseren doorbraak om ammoniak te produceren zonder CO<sub>2</sub>-uitstoot

De productie van ammoniak - een heel belangrijke chemische bouwsteen, onder meer als onderdeel van synthetische meststoffen – is één van de voornaamste bronnen van CO<sub>2</sub>-uitstoot. Door de bundeling van twee verschillende technologieën hebben wetenschappers van KU Leuven en UAntwerpen een CO<sub>2</sub>-vrij alternatief ontdekt. Dit onderzoek is mede mogelijk gemaakt door het Moonshot-innovatieprogramma van de Vlaamse overheid.

Ammoniak is een basisstof binnen de chemische industrie en kent veel toepassingen, waarvan kunstmeststoffen het bekendste voorbeeld zijn. De productie van ammoniak gaat echter gepaard met een grote hoeveelheid CO<sub>2</sub>-uitstoot. Wereldwijd is twee procent van de CO<sub>2</sub>-uitstoot toe te schrijven aan de productie van ammoniak, en in de chemische industrie in Vlaanderen is ammoniaksynthese zelfs verantwoordelijk voor vijftien procent van de uitstoot.

De productie gebeurt voornamelijk aan de hand van het Haber-Boschproces, dat aan het begin van de twintigste eeuw ontwikkeld werd. Daarbij wordt een mengsel van stikstofgas en waterstofgas door middel van hoge temperatuur en druk omgezet in ammoniak. Het gebruik van aardgas, als bron voor waterstofgas, zorgt voor de grote CO<sub>2</sub>-uitstoot.



*De onderzoekers gebruiken een plasmareactor om het stabiele stikstofmolecule N<sub>2</sub> te splitsen. | © UAntwerpen*

## **Duurzame alternatieven**

Wetenschappers van KU Leuven en UAntwerpen hebben nu een eerste doorbraak gerealiseerd in de zoektocht naar een duurzaam alternatief voor ammoniaksynthese. Ze kregen hiervoor steun van de Vlaamse overheid via het innovatieprogramma Moonshot, dat tegen 2050 een CO<sub>2</sub>-neutrale industrie wil mogelijk maken.

In een eerste fase komt plasmatechnologie aan bod, de onderzoeksexpertise van professor Annemie Bogaerts (UAntwerpen). “Een eerste horde om ammoniak te produceren, is het splitsen van het stikstofmolecule N<sub>2</sub>. Dat is een erg stabiel molecule, door de drievoudige binding tussen twee stikstofatomen. In plaats van de hoge temperaturen en druk van Haber-Bosch gebruiken wij een plasmareactor.”

“Plasma krijg je door gas te verwarmen of door er elektrische energie in te brengen. Zo ontstaat er een cocktail van verschillende reactieve deeltjes waarin nieuwe chemische reacties mogelijk zijn. In de plasmareactor vormen zich elektrische ladingen en hoge temperaturen, vergelijkbaar met een bliksem. In deze omstandigheden is het mogelijk om het stabiele stikstofmolecule N<sub>2</sub> te splitsen. Door reactie met zuurstof ontstaan er vervolgens stikstofoxides.”

## **Inspiratie in de autosector**

Stikstofoxides zijn beter bekend als NO<sub>x</sub>. “Er bestaan in de automobielsector al technologieën om de NO<sub>x</sub>-moleculen te elimineren uit de uitlaatgassen en daarop hebben we ons gebaseerd”, zegt professor Johan Martens (KU Leuven). “We hebben een bestaande filter aangepast zodat die de NO<sub>x</sub>-moleculen niet omzet in stikstof, maar in ammoniak.”

“Door de combinatie van plasmatechnologie met concepten uit de auto-industrie kan je dus op een duurzame wijze ammoniak produceren. En het mooie is dat de nodige grondstoffen, lucht en water, altijd en overal aanwezig zijn. Voor de opwekking van het plasma kan je dan weer hernieuwbare elektriciteit gebruiken via zonne- of windenergie.”

## **Decentrale productie**

“We hebben een overtuigend concept gevonden, nu is het zaak om dit idee uit te werken tot een industrieel proces”, reageert professor Bogaerts. “Dit gebeurt eerst met een pilootopstelling in het labo. Uiteindelijk willen we komen tot een functionele toepassing die kan bijdragen aan de strijd tegen klimaatopwarming.”

“Onze technologie zal het Haber-Boschproces niet meteen vervangen, maar kan op korte termijn wel een bijzonder waardevolle aanvulling bieden”, vult professor Martens aan. “In tegenstelling tot de huidige ammoniakproductie die gebeurt in een beperkt aantal gigantische reactoren, kan de plasmatechnologie lokaal worden ingezet met kleine installaties op verschillende plekken. Denk aan landbouwers in afgelegen gebieden: zij zouden met deze technologie, aangedreven door zonne- of windenergie, hun eigen meststoffen kunnen produceren.”