

NANOBOLLETJES ALS KATALYSATOR

Onderzoekers van de Universiteit van Amsterdam hebben een goedkopere katalysator ontwikkeld voor het Fischer-Tropschproces, waarmee aardgas, kolen en biomassa worden omgezet in vloeibare brandstoffen. Deze bestaat uit minuscule bolletjes van 10 nm in doorsnee met een kern van ijzeroxide en een coating van kobalt.

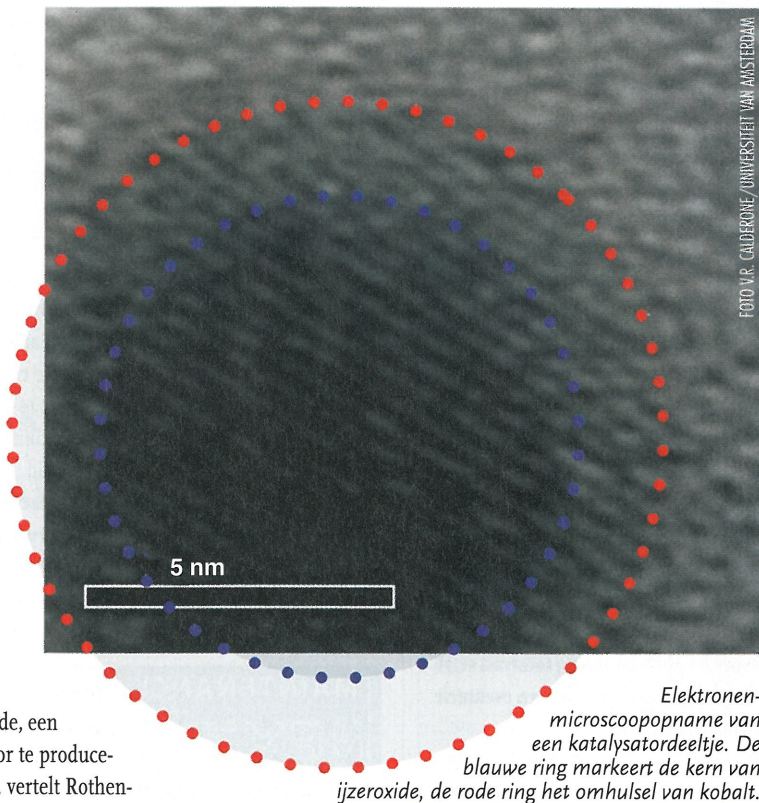
Het Fischer-Tropschproces, in de jaren twintig van de vorige eeuw ontwikkeld door de Duitse chemici Fischer en Tropsch, wordt tegenwoordig vooral gebruikt voor de productie van schone diesel. Daarnaast maakt de toenemende hoeveelheid aardgas die wordt gevonden, in combinatie met de groeiende behoefte aan vloeibare brandstoffen de methode economisch weer interessant.

Binnen het Fischer-Tropschproces vindt zuurstofarme verbranding van de grondstoffen plaats, zodat koolmonoxide ontstaat. Dit reageert met waterstofgas – verkregen uit stoom – tot een scala aan verschillende koolwaterstoffen. Deze reactie heeft een katalysator nodig, kobalt, die de reactie versnelt en daarbij zelf niet wordt verbruikt. Maar kobalt is duur en er zijn grote hoeveelheden van nodig om het proces economisch rendabel te maken.

Daarom kreeg de Amsterdamse onderzoeksgroep van prof.dr. Gadi Rothenberg budget van brandstofproducent Total om een nieuwe katalysator uit te vinden.

Omdat alleen de oppervlakte van kobaltdeeltjes een rol speelt in de reactie, ontstond het idee om een dunne film van de stof aan te brengen op een kern van ijzeroxide, een veel goedkoper materiaal. 'De methode om de katalysator te produceren is bedacht door mijn postdoc dr. Robert Calderone', vertelt Rothenberg. 'Hij liet zich daarbij inspireren door de productie van cassettebandjes. In de jaren zestig werden deze voorzien van een laag magnetisch ijzeroxide gecoat met kobalt. Deze deeltjes waren sigaarvormig. Wij hebben een methode ontwikkeld om bolvormige deeltjes te maken, die beter geschikt zijn als katalysator.'

De methode bestaat uit twee stappen. Eerst laten de onderzoekers ijzeroxidemoleculen in een suspensie aan elkaar klitten tot bolletjes met een doorsnede van 8 nm. Vervolgens brengen ze de bolletjes over in een kobaltsuspensie, waarin ze worden omhuld met een katalysatorfilm van



Elektronenmicroscopopname van een katalysatordeeltje. De blauwe ring markeert de kern van ijzeroxide, de rode ring het omhulsel van kobalt.

1 nm dik. Door gebruik te maken van magnetisch ijzeroxide zijn de gevormde deeltjes met een magneet, geplaatst aan de buitenzijde van het suspensievat, te scheiden van de vloeistof.

De katalysator van de Amsterdamse onderzoekers is in twee reactors getest. Het proces levert een mengsel van koolwaterstoffen op, dat is te gebruiken als synthetische diesel. Total heeft inmiddels patent op de methode aangevraagd. (LW)

tinyurl.com/di-ftkatalysator