

de TECHNOLOGIEkrant

ICT Europa-breed 8-9 • Alles kan bij bouw Vietnam 11 • Hoe scoort t-starter in zorgsector? 15

nieuws

Met fluoresceentiemicroscop kijken in de katalysatorbolletjes

Groen licht duidt op kraakactiviteit

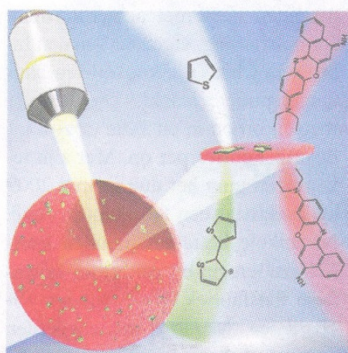
Precies weten wat welke katalysatoren waar doen bij het omzetten van ruwe olie naar benzine. Dat maakt de slimme kijktechniek mogelijk die prof.dr.ir. Bert Weckhuysen en zijn onderzoeksteam aan de Universiteit Utrecht hebben ontwikkeld. De nieuwe techniek leidt tot effectievere katalysatoren en schonere brandstoffen.

ROBERT VISSCHER

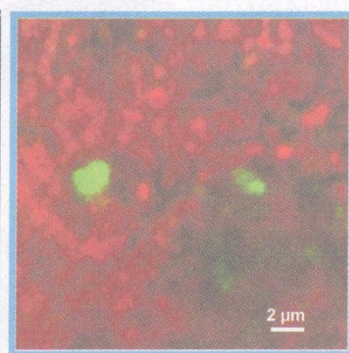
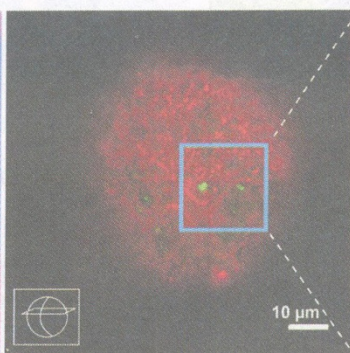
Om van ruwe olie benzine te maken worden katalysatoren gebruikt. Maar hoe goed de katalysatoren precies werken op microscopisch niveau, wist men eigenlijk niet voldoende. Dankzij een slimme kijktechniek met behulp van een fluoresceentiemicroscop is het gelukt om daar een beeld van te krijgen. 'Het belangrijkste is dat we nu zien hoe katalysatoren werken. En we dus ook kunnen onderzoeken of aanpassingen van een katalysator tot betere resultaten leiden. Daardoor hebben we in de toekomst in sommige gevallen minder katalysatoren nodig', zegt directeur *external technology* dr.ir. Eelco Vogt van katalysator-maker Albemarle, dat het onderzoek mede financiert.

Kijktechniek

Daarmee schiet het bedrijf zichzelf ogenschijnlijk in de voet. Want is het niet zo dat des te minder katalysatoren er nodig zijn, hoe minder Albemarle verdient? 'Omdat er



Een impressie en twee opnamen met de fluoresceentiemicroscop waarbij de groene vlekjes de 'zure plekken' en de kraakactiviteit aangeven



steeds viezere en zwaardere olie wordt ingezet, is er steeds meer katalysator nodig. Zelfs als die katalysator beter is dan de oude', zegt Vogt. 'En de nieuwe kijktechniek hebben we dus hard nodig om betere katalysatoren te maken.'

Macaroni

De ruwe olie van raffinaderijen bestaat uit lange koolstofketens, die niet verbrand kunnen worden in een benzinemotor. Daarom moeten ze in kleine stukken 'gehakt' worden. Daarvoor zorgen de katalysatoren in de vorm van piepkleine bolletjes. 'Je kunt de lange koolstofketens vergelijken met spaghetti-tislierten. De katalysatoren bevatten zure plekken en die knippen de lange ketens in korte stukjes. Deze korte ketens, een soort macaroni, blijven over en kunnen wel prima door een automotor worden ver-

brand', zegt Weckhuysen.

Er werd vaak aangenomen dat elk vers katalysatorbolletje even actief was en dat de actieve delen gelijkmatig verspreid zaten door het bolletje. Maar het team van Weckhuysen ontdekte dat het tegenovergestelde waar is. 'Met behulp van de organische verbinding thiofeen, dat een groen fluorescerend licht af gaat geven wanneer het in de buurt komt van een zure plaats, maakten we een plattegrond van de zure plekken. Hoe feller het licht, des te actiever zijn de zure plekken. Zo zagen we welke plekken in de bolletjes de grootste zuurheid en dus kraakactiviteit bezitten', zegt Weckhuysen.

Effectiviteit

Volgens Vogt zetten de katalysatoren van Albemarle dankzij deze techniek in de toekomst makkelijker olie in benzine om. 'We zien hoe en wan-

neer de deeltjes minder actief worden en daarom vervangen dienen te worden. Voor onderzoek naar betere katalysatoren is dat een *must*.'

De volgende stap is om de op fluorescentie gebaseerde methode te introduceren in een industriële omgeving. 'Een analist kan dan met behulp van een computerprogramma de effectiviteit van de katalysatoren zien. Maar zover zijn we nog niet. Eerst moeten we de techniek nog aan een computerprogramma koppelen', zegt Weckhuysen. 'Veel onderzoek naar katalysatoren wordt met empirische modellen gedaan', weet Vogt. 'Nu is het gelukt om naar de activiteit binnen echte katalysatorbolletjes te kijken. Dat is bijzonder. De afgelopen vijftien jaar zijn sommige katalysatoren tien keer actiever geworden, door dit soort onderzoek zetten we die stijgende lijn voort.'