



Tot nu toe heeft niemand het proces economisch rendabel weten te krijgen.

MICROSCOOP ALS KATALYSATOR

Hoe je chemische reacties volgt op nanoschaal.

Fotokatalytische reacties zijn extreem nauwkeurig te volgen met een *atomic force*-microscop (AFM) waarvan de naald ook meteen de katalysator is. Utrechtse onderzoekers hopen zo te ontdekken hoe ze zonne-energie zo efficiënt mogelijk kunnen opslaan in de vorm van vloeibare brandstoffen zoals methanol en ethanol, melden ze in *Nature Nanotechnology*.

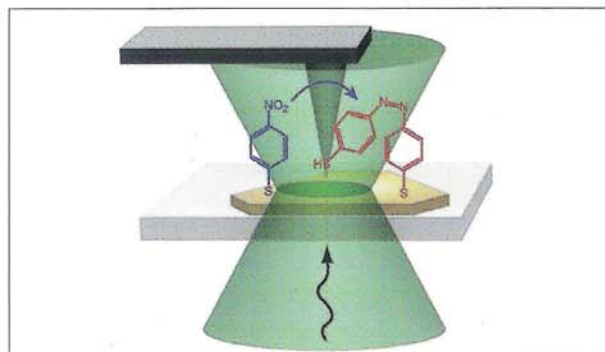
In theorie moet je zulke *solar fuels* rechtstreeks kunnen produceren in een zonovergoten chemische reactor, zonder de gebruikelijke omweg via fotosynthese en fermentatie. Maar tot nu toe heeft niemand zo'n proces economisch rendabel weten te krijgen. Volgens onderzoeksleider Bert Weckhuysen komt dat vooral door gebrek aan inzicht in de reactiemechanismen. Samen met Evelien van Schroyensteen Lantman, Arjan Mank en twee Duitse col-

lega's heeft hij daarom bedacht hoe je die mechanismes letterlijk in beeld kunt krijgen.

De techniek heet TERS, wat staat voor *tip-enhanced Raman spectroscopy*. Het is een combinatie van *surface-enhanced Raman scattering* (SERS) en AFM. Het oorspronkelijke idee was om de AFM-tastnaald te coaten met zilver (of goud) teneinde het Raman-signaal te versterken van het mole-

cuul dat zich eronder bevindt. De volgende stap was om dat molecuul tijdens het af-tasten te laten reageren onder invloed van licht. En stap drie is om een molecuul uit te kiezen waarbij het zilver op de naald de reactie katalyseert. Bijvoorbeeld p-nitrothiofenol (pNTP) dat onder invloed van groen licht en in aanwezigheid van zilver dimeriseert tot p,p'-dimercaptoazobisbenzeen (DMAB). Aangezien die stoffen verschillende Raman-signalen geven, kun je volgen hoe snel de omzetting gaat.

Het pNTP leg je onder de AFM in de vorm van een monolaagje dat ontstaat door zelfassemblage (*'simple, but not trivial'*, volgens de auteurs). Een tweede, rode laser, die wél Raman-signalen genereert maar geen reactie op gang brengt, maakt het mogelijk om het systeem ook in stationaire toestand te bekijken. (ADIJ)



Het meetprincipe. De laserbundel schijnt van onderaf door de pNTP-monolaag heen.