

Een katalysator in tien minuten

Katalysatoren, batterijen en zonnecellen. Dankzij nanotechnologie zal hun efficiency en rendement drastisch toenemen. Dat is niet in de laatste plaats te danken aan VSPARTICLE dat een machine heeft ontwikkeld die binnen tien minuten een nanodeeltje van elk gewenst metaal kan produceren, transporteren en immobiliseren, in elke gewenste samenstelling. Dat scheelt onderzoekers maanden, zo niet jaren werk en helpt bij de transitie naar een duurzame samenleving.

Een nanodeeltje kun je nog het beste begrijpen door een vergelijking met menselijk gedrag, legt Aaike van Vugt, CEO van VSPARTICLE uit. Iemand die alleen in een kamer zit, kan volledig zichzelf zijn. Zodra er iemand binnenkomt, verandert zijn gedrag. Hoe hangt af van of het een vriend of een vreemde is. Als er nog iemand binnenkomt, heeft dat weer invloed. Dat gaat door tot het aantal of het type mensen niet meer uitmaakt en een nieuw evenwicht ontstaat. Dat geldt ook voor metalen als goud, koper en zilver. De eigenschappen van één goudatoom zijn anders dan van twee

of vijf of tienduizend, en weer anders als er een zilveratoom aan wordt gebonden. De elektrische of thermische geleidbaarheid, chemische activiteit, dichtheid of het magnetisch karakter zullen telkens veranderen. Tot circa tienduizend atomen: ongeveer vijf nanometer in doorsnee. Als je dus metalen kunt splitsen tot losse atomen, kun je nieuwe materialen produceren; bouwstenen met nieuwe, gewenste fysische eigenschappen. En dat is wat VSPARTICLE doet met anorganische, "dode" materialen: 'Wij maken het periodiek systeem driedimensionaal.'

Plasma

De VSP-G1 nanodeeltjes generator werkt volgens het principe van Spark Ablation ('vonk verspanen'). Door een elektrische vonk tussen twee elektroden van koper of zilver op te wekken, wordt lokaal een plasma gecreëerd met een temperatuur tot 20.000 Kelvin. Bij deze temperatuur verdampt materiaal tot losse atomen. In de verdampte metalen gaswolk klonteren de atomen weer aan elkaar. De geclusterde deeltjes worden getransporteerd en slaan op de juiste plek neer op een substraat. De kracht van VSPARTICLE zit in het controleren, het begrijpen en het aansturen van dit integrale proces.

Bij het bedrijf, gevestigd op de Delftse ChemieLink-locatie, werken vooral procestechnologen. Dat helpt bij de procesmatige benadering. De productie, het transport, de metingen en de immobilisatie verlopen in een volautomatisch continu proces. 'Een onderzoeker hoeft geen



verstand te hebben van nanotechnologie', verzekert Van Vugt. 'Hij hoeft alleen maar op een knop te drukken en tien minuten later zit het juiste nanodeeltje op de juiste plek.'

VSPARTICLE is pas in 2014 opgericht als spin-off van de TU Delft, maar heeft in 2017 wereldwijd al machines geleverd aan onderzoeksinstituten. De ambitie is de technologie te integreren in industriële processen.

Tijdwinst

De VSP-G1 generator is een enorme stap voorwaarts voor de ontwikkeling van modelkatalysatoren, stelt Van Vugt. Hoewel chemici al jaren op nanoschaal werken, kost het bloed, zweet en tranen om via chemische synthese een katalysator te produceren die selectiever is en een hogere conversiegraad heeft. Van Vugt: 'Ik heb gesproken met PhD-studenten die niet verder kwamen dan twee tot drie katalysatoren in vier jaar tijd. Die kregen tranen in hun ogen omdat ze met onze machine in dezelfde tijd duizend modelkatalysatoren hadden kunnen testen.'

Diezelfde tijdwinst, rendementsverhoging en materiaalbesparing belooft VSPARTICLE voor alle hardware gerelateerde processen, zoals sneller ladende batterijen, zonnecellen met een hoger rendement of een effectievere behandeling van tumoren. 'Ons doel is onderzoekers te ontzorgen en op korte termijn een bijdrage te leveren aan de energietransitie.' ■



Deze pagina wordt mogelijk gemaakt door CHEMIELINK

ChemieLink is een netwerk van innovatieve hotspots in de chemie. Bij ChemieLink zijn tien erkende innovatielaboratoria (iLABs) en zes Centers for Open Chemical innovation (COCi's) aangesloten. Op deze locaties zijn circa 300 innovatieve bedrijven gevestigd, waaronder VSParticles.