

De dromen en daden van grote chemie-ontdekkingen

EUREKA! MAAR WAT NU?

Met de regelmaat van de klok sieren grote ontdekkingen de pagina's van *Chemie magazine*. De beloftes die eruit voortkomen variëren van synthetische hartkleppen en oprolbare digitale schermen tot straatstenen die stikstof eten. Maar worden die ronkende beloftes eigenlijk wel ingelost? Navraag bij tien projecten leert dat de resultaten variëren van enorme productie-eenheden tot naderende faillissementen.

Tekst: Emma van Laar

Na tientallen *Chemie magazines* uit de periode 2006-2010 doorgebladerd te hebben, kozen we tien projecten die samen een evenwichtige mix bieden van onderwerpen en een balans tussen start-ups, gevestigde bedrijven en academische projecten.

Van ieder project vroegen we na wat er de laatste jaren mee is gebeurd, in welk stadium de ontwikkeling zich nu bevindt, en of er (commerciële) successen te melden zijn. De rode draad: tussen droom en daad staan wetten in de weg, maar vooral praktische bezwaren. Gelukkig zijn er uitzonderingen.



NATUURLIJKE KLEURSTOFFEN

Halverwege 2009 bevond Rubia Natural Colours zich in de opstartfase van de ontwikkeling van natuurlijke kleurstoffen. Op dat moment produceerde het rode kleurstof uit de wortels van meekrap (*Rubia tinctorum*) en bekeek het de mogelijkheden om gele kleurstof uit woude (*Reseda luteola*) en blauwe kleurstof uit weide (*Isatis tinctoria*) te produceren. "In de laatste anderhalf jaar is er veel gebeurd", kijkt Rudolph de Jong, marketingdirecteur bij Rubia, terug. "We kunnen inmiddels rood, bruin, geel, groen, blauw en zwart maken uit natuurlijke grondstoffen, en daarmee miljoenen kleuren produceren. Alleen exceptionele kleuren als fluoriserend geel zijn lastig. Bovendien hebben we een

grote slag gemaakt naar marktgericht denken. We helpen bedrijven bij het realiseren van duurzame processen en producten. Dit hebben we bereikt door onze uitstraling te veranderen en ons te presenteren als een professionele industriële partner. We hebben daarom vijf strategische segmenten gedefinieerd: tapijt, bekleding voor meubels, mode, cosmetica en verpakkingen. We merken namelijk dat bedrijven graag voor duurzame kleurstoffen kiezen, ondanks dat deze iets duurder zijn dan synthetische."

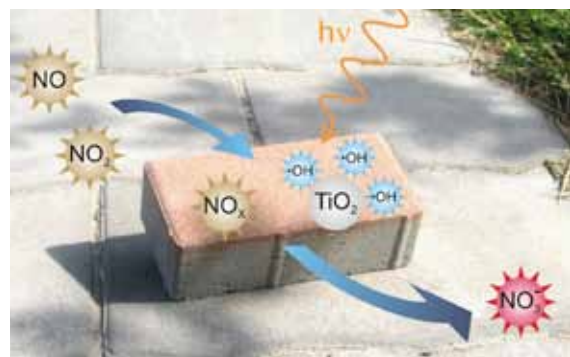
VOORTGANG: 90%



STIKSTOFETENDE STRAATSTENEN

Eind 2008 werkte de Universiteit Twente aan de zogeheten DeNoxsteen. Deze straatsteen breekt stikstofoxiden (NOx) direct af zodra deze vanuit de uitlaat met het wegdek in contact komen. De stenen met een laagje titaandioxide, een Japans idee, verwerken met wat hulp van zonlicht NOx tot onschadelijke nitraatzouten die bij de volgende regenbui wegspoelen. De weg naar de toekomst leek dus geplaveid: zo konden de stenen in het lab 40 procent van de NOx omzetten, en dus werd er in 2009 een weg in Hengelo voorzien van een strook DeNox.

"Dit is inderdaad gebeurd, waarna we van 2009 tot 2012 metingen aan het wegdek uitvoerden", vertelt betrokken professor Jos Brouwers. "Deze metingen lieten positieve resultaten zien. Op een gemiddelde dag noteerden we een stikstofdioxidereductie van 25 procent, terwijl we bij ideale omstandigheden zoals zonnige, onbewolkte en windstille middagen zelfs verminderingen van 45 procent zagen. De volgende stap is het meten met professionele meetstations die dag en nacht actief zijn. Om sceptici te overtuigen moeten we namelijk een grootschaliger, continu en langduriger experiment uitvoeren. We zijn daarom momenteel bezig om de financiering hiervoor rond te krijgen."



VOORTGANG: 40%



NANO-ZINKOXIDE

Dankzij een vinding van zijn r&d-afdeling deed zich in 2006 bij Umicore Nederland een nieuwe kans voor. Het bedrijf produceert al ruim 140 jaar zinkoxide, maar kon met de nieuwe vinding ook nano-zinkoxide gaan maken. Dit product is transparant in plaats van wit en absorbeert daarnaast UV-straling. Een ideaal onderdeel voor zonnebrandcrèmes dus. In 2006 werd daarom de zinkoxide, Zano gedoopt, voor het eerst geproduceerd in een proefinstallatie in het Belgische Olen. Naast zonnebrand werden ook vernis en plastic

folies gezien als toekomstige toepassingen. Nu, zes jaar later, wordt nano-oxide ingezet in drie groepen producten via twee productie-units. "Zano heeft zich goed doorontwikkeld", weet Jeroen van den Bosch, applicatiemanager voor Zano. "Het is namelijk succesvol in cosmetica, plastics en rubbertoepassingen. In Olen en Eijsden draait daarom een volwaardige industriële zinkoxide-productie-unit. We hebben bij plastic- en rubbertoepassingen vanaf het begin samengewerkt met klanten zodat de producten aansluiten bij hun wensen. Zo is ervoor gezorgd dat Zano-poeder makkelijk te vermengen en verdelen is, plus dat we voor bepaalde toepassingen Zano zo aangepast hebben dat het voor een betere elektrische geleiding zorgt."



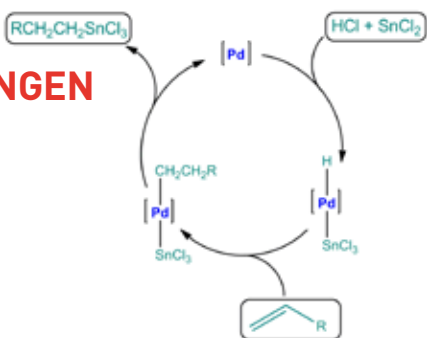
Technische oxide en antraciet, de grondstoffen voor zinkoxide

VOORTGANG: 100%



NIEUWE KLASSE ORGANOTINVERBINDINGEN

In 2006 onderzochten Arkema in Vlissingen en de sectie Organische Synthese en Homogene Katalyse van de Universiteit Utrecht een industrieel toepasbare methode voor het bereiden van een nieuwe klasse organotinverbindingen. Dit zijn koolstofverbindingen met tin voor uiteenlopende toepassingen, waaronder als stabilisator in pvc. Met behulp van de Casimir-subsidieregeling kon gedurende twee jaar een onderzoeker van Arkema in Utrecht en een academische onderzoeker bij Arkema werken. Berth-Jan Deelman, r&d-manager bij Arkema en deeltijd hoogleraar in Utrecht, was destijds al bij het project betrokken en vertelt wat er is bereikt. "We zijn in 2006 begonnen met het ontwikkelen van een nieuwe procesmethode om met goedkope grondstoffen in weinig stappen organotinverbindingen te maken voor pvc-producten, bijvoorbeeld om verpakkingsmateriaal voor voedsel van te maken. Dat is gelukt, want na twee jaar is een octrooi aangevraagd en toegekend. Het proces is inmiddels op grote schaal getest en succesvol bevonden. We



bekijken nu of we het ook kunnen commercialiseren. Voor dit proces is namelijk een nieuwe fabriek nodig." Het Casimir-project heeft bovendien voor een mooi extraatje gezorgd. "Sommige organotin-stabilisatoren zijn giftig en daarom niet geschikt voor verpakkings toepassingen van pvc. We hebben gelukkig tijdens dit onderzoek onverwacht een pure, niet-toxische stabilisator gevonden, en staan op het punt om hiermee de markt op te gaan. De relatie met de onderzoekers in Utrecht is er daarnaast nog steeds. We werken samen op een manier waar beide partijen wat aan hebben."

VOORTGANG: 50%



WATERSTOF-MEMBRAAN

In mei 2008 toonde *Chemie magazine* via een infographic de mogelijkheden van een nieuw waterstofmembraan dat door ECN ontwikkeld wordt. Het onderzoekscentrum deed dit in opdracht van het Italiaanse technologiebedrijf Technimont KT. De Italianen waren op zoek naar een demonstratie-installatie voor hun waterstofscheidingsmodule die waterstof bij een lagere temperatuur aan het reactiemengsel kan onttrekken. "Als het project slaagt, kunnen raffinaderijen deze techniek over vijf jaar inzetten", stelde projectleider Yvonne van Delft toen.

ECN is anno 2012 op de goede weg, meent Van Delft. "We hebben wat tijd nodig gehad om het membraan van palladiumlegering te maken. Daarna is deze geïnstalleerd in de demonstratieplant in Italië en heeft succesvol gedraaid. We wisten met 10 procent minder energie waterstof uit aardgas en stoom te produceren, want we werkten bij een reactietemperatuur van zo'n 600 graden Celsius, bijna 300 graden lager dan normaal. De resultaten op labschaal konden dus worden geëvenaard." Inmiddels is ECN bezig met het licenseren van het membraan, dat onder de naam Hysep op de markt wordt gebracht. Van Delft: "Daarnaast werken we aan een Europees voorstel voor een tien keer zo grote demonstratieplant, iets waarover we onderhandelen met Technimont en andere grote afnemers, zoals raffinaderijen. We zijn al met al heel blij met de resultaten en willen de volgende stap maken voor zowel de waterstofproductieschaal als de fabricage van het membraan zelf."

VOORTGANG: 65%





OPROLBARE TELEFOONS

Polymer Vision werd in 2006 opgericht als een spin-off van Philips Electronic. Het doel was om een technologie voor flexibele e-paperdisplays verder te ontwikkelen en zo oprolbare readers en telefoons mogelijk te maken. In mei 2007 schetste het bedrijf tegen Chemie magazine de toekomst als volgt: binnen twee jaar de introductie van schermen met kleur, en binnen vijf jaar schermen die full colour videobeelden tonen.

Navraag leeft dat het niet goed gaat met Polymer Vision. Recent vertelde hoofdinvesteerder Wistron namelijk niet verder te willen gaan. Ook is er nog geen alternatieve investeerder gevonden, en is er op dit moment slechts een kleine groep werknemers over. Het is dus de komende maanden afwachten of er een doorstart komt, of dat de toko echt afgebouwd moet worden.

Dat is jammer, want technologisch heeft Polymer Vision de afgelopen vijf jaar flinke stappen gemaakt. Zo was het bedrijf al in gesprek met klanten over het uitbrengen van elektronisch papier met kleur. Daarnaast zijn er prototypes die daadwerkelijk videobeelden kunnen tonen.

VOORTGANG: 20%



ACCOYA-HOUT

Titan Wood, tegenwoordig Accsys Technologies, wist een duurzaam alternatief voor tropisch hardhout te maken door hout te acetyleren, een truc waarbij via azijnzuuranhydride de moleculaire structuur van hout veranderd wordt. Het resultaat: duurzaam en vormvast hout, waarvan in maart 2007 de eerste partij - onder de naam Accoya - uit de fabriek in Arnhem rolde.

"In 2007 waren er vooruitstrevende en zeer ambitieuze plannen," memoreert Hans Pauli, CFO en COO bij Accsys Technologies, "maar intussen is zowel management als strategie gewijzigd. De aanpak van snel groeien door licenties te verkopen zonder actieve verkoop van Accoya-hout bleek niet te werken. We zijn daarom sinds 2009 bezig om de fabriek optimaal te laten draaien. Zo is de productiecapaciteit opgevoerd en het proces verbeterd. Het resultaat is ernaar, want de verkoop stijgt, ondanks de huidige moeilijke tijd voor de bouwmarkt. We gaan dus voor-



uit, al is het misschien niet zo snel als we willen." Daarnaast richt Accsys zich op uitbreiding van het productportfolio. Pauli: "We maken Accoya nu ook van een tweede houtsoort, Red Alder, en streven ernaar elk jaar een houtsoort aan ons assortiment toe te voegen. Daarnaast richten we ons op MDF-platen. Normaal kunnen deze niet tegen contact met water, maar met een Accoya-achtige technologie kunnen we dit probleem oplossen. Hierdoor zijn de platen, die we verkopen onder de naam Tricoya, ook buitenshuis bruikbaar."

VOORTGANG: 75%



Onderdeel gemaakt van nylon-6

AMMOXIMATIEKATALYSATOR

Chemie magazine schreef in april 2010 over de nieuwe zogeheten ammoximatiekatalysator, een handig hulpmiddel om cyclohexanoxim te maken. Deze stof staat aan de basis van caprolactam, waar op zijn beurt nylon-6 van gemaakt kan worden. De nieuwe katalysator vermindert het aantal bijproducten flink, plus dat er minder hulpstoffen nodig zijn. De ontdekker is Raveendran Shiju, universitair docent en onderzoeker van de groep Heterogene Katalyse en Duurzame Chemie van de Universiteit van Amsterdam.

"Sinds 2010 onderzoeken we hoe het proces zich laat opschalen naar industriële schaal. Ook spraken we met veel geïnteresseerde partijen. Uiteindelijk deed DSM het beste bod, en dus is begin dit jaar het patent aan dit

bedrijf overgedragen", vertelt Shiju twee jaar later. Inbegrepen bij de transactie is een vijfjarig samenwerkingsproject tussen beide partijen om de katalysator verder te ontwikkelen. Shiju: "Samen met DSM kunnen we deze vinding verder testen. We richten ons daarbij vooral op nylon. De katalysator werkt op lab-schaal, en dus is het nu zaak verder op te schalen. Binnen vijf jaar verwachten we op pilotschaal te kunnen produceren, en misschien zelfs al een flink eind op weg te zijn naar commerciële schaal."

VOORTGANG: 40%



BIO-METHANOL



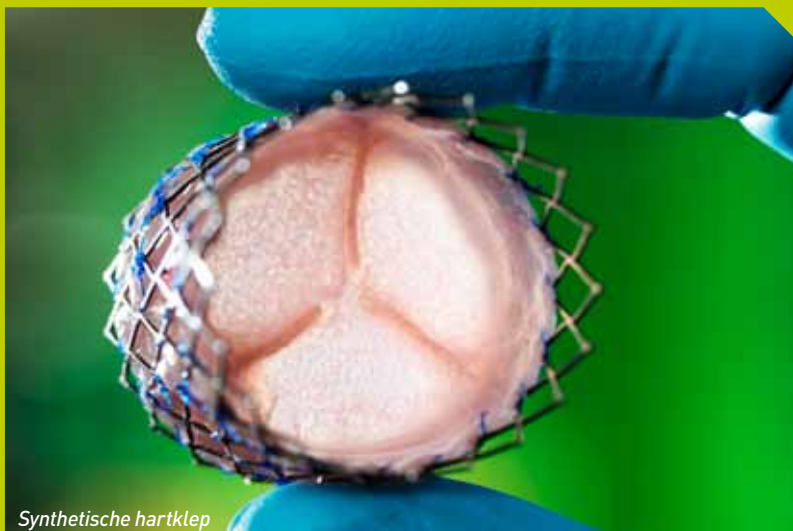
In 2008 ontving methanolproducent BioMCN de Europese Responsible Care-prijs voor het midden- en kleinbedrijf. De aanleiding: het bedrijf had een proces ontwikkeld om bio-methanol te maken van ruwe glycerine, wat een bijproduct van biodiesel is. Eind 2008 begon BioMCN daarom met de bouw van een glycerine-zuiveringsunit en -plant met een capaciteit van 200.000 ton. In juni 2009 werd de installatie in bedrijf genomen, waardoor de helft van de totale methanolproductie uit bio-methanol bestond. Een jaar later meldde het bedrijf zelfs te streven naar een 100 procent groene productiecapaciteit van 800.000 ton.

“En dat is nog steeds ons streven”, stelt BioMCN-directeur Rob Voncken. “Maar hoewel de vraag naar bio-methanol zich goed ontwikkelt, zitten we nog steeds op een totale productiecapaciteit van 400.000 ton waarvan de helft bio-methanol is. De vertraagde vergroening komt met name door de te late implementatie van Europese regelgeving voor hernieuwbare energie, inclusief biobrandstof. Ondertussen zijn we wel tot nieuwe inzichten gekomen en bekijken we de inzet van andere duurzame grondstoffen naast glycerine. Zo zijn we bezig met een project waarin we, onder andere met Siemens en Linde, afvalhout via een vergassingsinstallatie omzetten in bio-methanol. Al met al blijven onze doelstellingen staan, maar het zal wel wat langer duren dan verwacht. We zien gelukkig in de markt dat de belangstelling voor bio-methanol gestaag toeneemt.”

VOORTGANG: 60%



VOORTGANG: 50%



Synthetische hartklep

FOTO: TU/E FACULTEIT BIOMEDISCHE TECHNOLOGIE

LICHAAMSEIGEN HARTKLEP

In het onderzoeksprogramma Bio-Medical Materials werken bedrijven, kennisinstellingen, gezondheidsfondsen, universiteiten en academische ziekenhuizen sinds september 2007 samen om tot innovaties in biomedische materialen te komen. Zo wordt onder andere aan een synthetische hartklep geknutseld die de huidige mechanische en biologische hartklep moet vervangen. Eenmaal ingebracht creëert deze namelijk een nieuwe, levende lichaamseigen hartklep. Aan dit project, iValve genaamd, werken onder meer Jolanda Kluin (cardiothoracaal chirurg bij het Universitair Medisch Centrum Utrecht) en professor Carlijn Bouten (hoogleraar *Cell-Matrix Interaction in Cardiovascular Regeneration* aan de faculteit Biomedische Technologie van de TU/e).

Kluin vertelde eind 2007 dat de groep in staat was om kleppen te kweken in het lab, maar dat er nog een raamwerk (*scaffold*) nodig was om die kleppen in het lichaam te laten groeien. De doelstelling was om de onderzoeksperiode van vijf jaar af te sluiten met proefdieren-

derzoek.

Bouten: “Inmiddels kunnen we een intelligente scaffold maken die zelf de cellen die nodig zijn uit de bloedbaan kan halen. Bovendien is de procedure versimpeld, wat een hoop handelingen scheelt. We staan inmiddels aan de vooravond van een groot experiment waarin hartkleppen bij schapen geïmplant worden.” Er is alleen nog veel kennis nodig, onder meer voor de uitdagingen op materiaalniveau die er nog liggen. “Het is daarom fijn dat we samenwerken met veel partners, waaronder Philips, TNO en de universiteit van Zürich”, meldt Bouten hoopvol. “We hebben goede hoop dat we de stap naar de patiënt kunnen maken, al is het lastig financieren te krijgen voor het dure, maar noodzakelijke preklinische onderzoek.” Kluin vult aan: “Ons project is gelukkig verlengd en loopt tot juli 2014.”