

# ONDERZOEKS-BATTLE LEVERT

Tijdens het chemiecongres CHAINS 2014 vond de prijsuitreiking plaats van de allereerste Topsector Chemie Studententententatie. De prijs ging naar twee Wageningse masterstudenten. Samen vormden zij een van de vier teams die deze zomer hun creatieve idee tijdens een onderzoeksstage mochten uitwerken.

Tekst: Harm Ilink

In de Topsector Chemie Studententententatie gingen veertien teams van masterstudenten de strijd met elkaar aan met voorstellen voor een creatieve aanpak van maatschappelijke of industriële uitdagingen. Een jury selecteerde vier teams die afgelopen zomer in een onderzoeksstage van ongeveer twee maanden hun project verder mochten uitwerken. In oktober koos de jury een winnaar op basis van het schriftelijke eindverslag en een interview. Gerard van Harten, boegbeeld van

de Topsector Chemie, maakte tijdens CHAINS 2014 bekend dat Team *Smart Starch* alle eer toekwam. De Wageningse studenten Jingyan Zhang en Surya Venkataraman kregen beiden een cheque van 1000 euro voor hun werk aan zetmeelgebaseerde emulgeermiddelen voor de verfindustrie. "Het team had een creatief en goed gefocust onderzoeksplan dat tot innovatieve resultaten leidde", aldus Van Harten. "Tijdens hun presentatie waren ze helder in hun toelichting en de antwoord-



Team Smart Starch

## Kansen voor zetmeel in verf

**Jingyan Zhang en Surya Venkataraman, begeleid door prof.dr. Henk Schols en prof.dr.ir. Karin Schroen (Wageningen UR) en dr. Ted Slaghek (TNO).**

Team *Smart Starch* wierp zich op de toepassing van gehydrolyseerd zetmeel als emulgeermiddel voor de verfindustrie. Dat levert een 'groenere' verf op, die de fabrikant bovendien kosten kan besparen. Zetmeel wordt al op allerlei manieren benut, niet alleen in voeding, maar ook in producten zoals lijmen, coatings, papier en hulpstoffen bij olieboringen. Het arsenaal aan reacties en modificaties in de 'zetmeelchemie' is al aanzienlijk, maar toch wisten de studenten een zinvolle toevoeging te ontwikkelen.

Het 'smart' in de teamnaam heeft betrekking op via chemische modificatie slim instellen van de eigenschappen van het zetmeel voor toepassing als emulgeermiddel. Meer in detail ging het er om gehydrolyseerd zetmeel te voorzien van de juiste hydrofobe

moleculaire elementen. En vooral om het onderzoeken van het resultaat van de chemische modificatie. Dat bleek een forse berg werk te zijn. Zuivering en analyse van het reactieproduct was nodig om vast te stellen of de bedoelde chemische verandering ook daadwerkelijk had plaatsgevonden. Daarna moesten de fysisch-chemische eigenschappen in kaart worden gebracht en uiteindelijk stelde het team de praktische emulgerende werking vast aan de hand van een modelstelsel. Daarbij vergeleken de studenten hun *Smart Starch* ook met bestaande *emulsifiers* voor verf.

Het resultaat mag er zijn. Team *Smart Starch* toonde aan dat het met de juiste chemische modificatie van het gehydrolyseerde zetmeel inderdaad mogelijk is om stabiele emulsies te verkrijgen. "Dit is een startpunt voor verdere ontwikkeling gericht op toepassing in verf", zegt teamlid Surya Venkataraman.

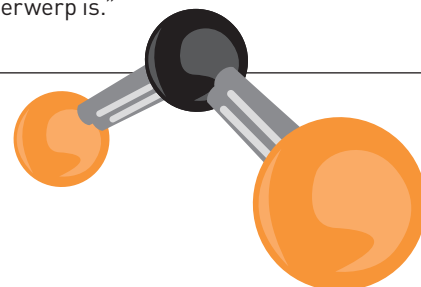
Team Chemistry Drives Life

## Van CO<sub>2</sub> naar methanol met enzymen

**Sandra Wiegman, Casper de Boer en Maurits Brandt onder begeleiding van prof.dr. Marc Koper en dr. Dirk Heering (Universiteit Leiden).**

De Leidse deelnemers aan de studententententatie werkten aan een nieuwe manier om kooldioxide om te zetten in methanol. Allereerst zou dat kunnen bijdragen aan de vermindering van de emissies van het broeikasgas en zo de klimaatverstorende menselijke bijdrage aan het broeikas effect verminderen. Omdat de conversie van CO<sub>2</sub> in methanol veel energie kost is het proces bovendien te benutten om duurzame energie op te slaan.

Het team wilde in een hydrogel op een goud-elektrode een cascade van drie enzymreacties benutten. Elke enzymreactie werkt het kooldioxide daarbij steeds een stapje verder op in de richting van methanol. Een vierde enzym, een zogenaamd *diaphorase*, brengt de benodigde energie in de reactie in de vorm van NADH. Het zet NAD<sup>+</sup> om in NADH met behulp van een cofactor, een hulpstof. "De meeste tijd van ons project ging zitten in het vinden van een geschikte combinatie van een diaphorase en een hulpstof", zegt teamlid Casper de Boer. Een echt klinkend resultaat kon het team nog niet presenteren. De Boer: "Uit onze resultaten blijkt dat het een bijzonder uitdagend onderzoeksobject is."



# VEELBELOVENDE IDEEËN OP

den op de vragen van de jury waren zeer overtuigend." Teamlid JingYan Zhang is nog steeds in de wolken met de prijs. Ze vertelt dat het onderzoeksvoorstel binnen anderhalve week tot stand kwam terwijl ze bij TNO stage liep. Mede-stagiair Surya Venkataraman deed graag met haar mee en het tweetal kreeg alle steun van begeleiders en hoogleraren. Zhang vond de twee maanden eigen zetmeelonderzoek enorm waardevol. "Ik heb vooral geleerd nieuwsgierig én kritisch te zijn. Door nieuwsgierig te zijn zie je nieuwe openin-

gen en door kritisch te zijn krijg je de beste resultaten." En dan is er het aspect van de volharding: "Zeg nooit dat iets niet kan en luister niet naar anderen die dat zeggen." De onderzoeksstage leerde haar ook veel over het leiden van een researchproject. "Timemanagement, risicomanagement, communicatie en het motiveren van anderen, het komt er allemaal bij kijken. Het winnen van deze prijs is een mooie manier om te laten zien dat je dat in huis hebt. Het zal me zeker helpen bij mijn verdere carrière." ■



## Team Nanosled

### Moleculair sleetje voor chemie en farmacie

Konstantin Balinin, Dmytro Bederak en Nataliia Sukharevskaja onder begeleiding van prof.dr. Andreas Herrmann en prof.dr. Antoine M. van Oijen (Rijksuniversiteit Groningen).

Dit team werkte aan de toepassing van een bijzonder peptide in farmaceutische en chemische processen. Het peptide pVlc speelt een rol bij de manier waarop virussen hun DNA kopiëren. Daarbij heeft het de opmerkelijke eigenschap dat het over DNA kan 'glijden', als een bobslee over een ijsbaan. De studenten ontwikkelden en onderzochten verschillende pVlc-varianten en maakten gebruik van reacties geschikt voor toepassing. Een eerste toepassingsgebied ligt volgens de studenten in anti-kankermiddelen. Hun onderzoek geeft aan dat modificatie van anti-kankermiddelen met pVlc een veelbelovende strategie kan zijn om de farmaceutische activiteit ervan te verbeteren. Een tweede toepassing biedt kansen voor DNA-onderzoek. De combinatie van goedkope fluorescerende kleurstoffen met pVlc is volgens team Nanosled geschikt om DNA op selectieve, niet-verstorende wijze in beeld te brengen. Bijvoorbeeld tijdens de *polymerase chain reaction* (PCR) of voor de detectie van dubbel-stranded DNA. De derde onderzochte toepassing van pVlc had een meer chemische insteek. De studenten gebruikten de nanoslee om de chiraliteit van reactieproducten te beheersen. Bepaalde reacties leveren altijd verschillende moleculaire spiegelbeelden op die chemisch vrijwel identiek zijn maar waarvan de biologische activiteit sterk kan verschillen. Met behulp van de nanoslee bleek het mogelijk om een van de spiegelbeeldvarianten met een hoge opbrengst te verkrijgen.

## Team Pulp Fraction

### Groene extractie uit oranje afval

Ryan Bogaars, Lizah van der Aart en Blair Berger onder begeleiding van prof.dr. Geert-Jan Witkamp (TU Delft) en prof.dr. Johan Memelink (Universiteit Leiden).

Over de hele wereld worden gigantische hoeveelheden sinaasappels verbruikt, jaarlijks resulterend in zo'n 15 miljoen ton sinaasappelafval. Dat wordt verbrand, over het land verspreid of verwerkt tot veevoer. Het gevolg is dat er CO<sub>2</sub> en andere broeikasgassen in de atmosfeer komen en het grondwater vervuild kan raken. Bovendien is het afval voor de verwerkers van sinaasappelen vaak een kostenpost, terwijl de schillen juist waardevolle componenten bevatten. Team *Pulp Fraction* werkte aan een manier om die te extraheren met behulp van natuurlijke oplosmiddelen, de zogenaamde *Natural Deep Eutectic Solvents*, kortweg NADES. Volgens teamlid Blair Berger vergden deze tamelijk onconventionele oplosmiddelen een creatieve aanpak. Uiteindelijk lukte het om elf verschillende

NADES te analyseren op hun vermogen om hesperidine, pectine en limoneen uit het oranje afval op te nemen. Hesperidine bleek voor geen enkel oplosmiddel een probleem; één presetteerde zelfs beter dan de industriële standaard. Vijf waren in staat pectine te extraheren en drie waren geschikt voor d-limoneen. De conclusie is daarom dat NADES een veelbelovende groep oplosmiddelen is voor de 'groene' extractie van waardevolle stoffen uit sinaasappelschillen. Collega Lizah van der Aart vult aan: "Je kunt de geëxtraheerde stoffen in het oplosmiddel laten zitten en de combinatie als *nutraceutical* gebruiken. Of je kunt ze er stuk voor stuk uithalen om ze als individuele producten te benutten." Verder denkt Van der Aart dat het ook zinvol kan zijn via extractie ongewenste componenten te verwijderen, zodat de schillen zelf een product worden. "In alle gevallen verandert een stapel afvalschillen in een waardevolle productberg."

