

MENS & MOLECULE

06
2021

Thema spectrometrie
**'IONISEER EEN MOLECUUL
EN JE KUNT ERMEE DOEN
WAT JE WILT'**

Dossier
**DE COOLNESS-FACTOR VAN
FOTOFARMACOLOGIE**

Onderwijs
**'WE MOETEN PROBLEEM-
OPLOSSERS CREËREN, GEEN
ANTWOORDZOEKERS'**

PARADIGMASHIFT IN DE ORGANISCHE CHEMIE

DENIOS.

VRIJSTAANDE NOOD-/OOGDOUCHECOMBINATIE

Veiligheid in geval van een calamiteit

De standaard voor veiligheidsdouches

Nooddouche:

- Met automatische leegloop.
- Trekstang bediening met nooddouche-symbool.
- Chemisch resistente PPO sproeikop, zelflozend.

Oogdouche:

- Activering middels pushhandel.
- 2 sproeikoppen met EPDM beschermkappen.



VARIO-Flow BASIC

WERKPLEK VOOR GEVAARLIJKE STOFFEN

Veilig werken met chemicaliën

De standaard in luchttechniek

- 16 breedtematen
- 2 hoogtematen
- 3 dieptematen
- Individuele inrichting van het werkblad

asecos

BRANDVEILIGHEIDSKAST

Veilig opslaan van chemicaliën

De standaard voor een veilige werkplek

- 90 minuten brandwerend
- Getest en goedgekeurd volgens EN-14470-1, EN 1363-1 en EN 1427
- Individueel samen te stellen interieur



Onze leden geven de chemie en life sciences kleur en betekenis; wie zijn zij?

KNCV

'We zouden voortdurend moeten leren van afwijkende voorspellingen'

EGON WILLIGHAGEN

WIE BEN JE EN WAT DOE JE?

'Mijn naam is Egon Willighagen en ik heb scheikunde gestudeerd aan de Radboud Universiteit. Daar ben ik ook gepromoveerd, in 2008, op het gebied van de chemometrie met een focus op de interactie van het representeren van chemische vragen voor patroonherkenning. Mede dankzij een sterke interesse in chemo-informatica heb ik daarna postdocs in Duitsland, Nederland, Zweden en Engeland gedaan op de gebieden van drug discovery, toxicologie en metabolomics. Ik werk nu sinds 2012 aan de Universiteit van Maastricht op de bioinformatica-afdeling, eerst als postdoc en sinds 2014 als universitair docent. Ik heb een grote interesse in open wetenschap en ben sinds 2016 editor-in-chief van het *Journal of Cheminformatics*.'

WIE ZOU JE WILLEN ONTMOETEN EN WAT ZOU JE DAN VRAGEN?

'Er zijn veel mensen die ik wil ontmoeten, maar het meest interessant vind ik het toch om met studenten te praten en te vragen hoe zij de wetenschap of de wereld beter willen maken.'

WAT IS DE BELANGRIJKSTE BESLIS-

SING DIE JE OOIIT HEB GENOMEN?

'Ik denk vroeg vader te worden. Een andere beslissing die belangrijk is geweest voor mijn huidige werk is dat ik ondanks veel twijfel en een negatief advies van de opleiding, toch scheikunde ben blijven studeren.'

WAT KUN JE IEDEREEN AANRADEN?

'Blijf leren. In de afgelopen tweehonderd jaar hebben we heel veel geleerd over de wereld om ons heen, maar patronen en modellen die we vroeger geleerd hebben, veranderen voortdurend. We zouden continu moeten leren van afwijkende voorspellingen, die zichtbaar worden door meer data, meer kennis, en accuratere meetmethoden. Voor de chemie is dat nu net een van de doelen van chemo-informatica: het in kaart brengen van feiten, kennis, en voorspellingen, elke keer opnieuw als

er een nieuwe meting is gedaan om kennis mee te vergelijken.'

WAAROM VIND JE HET BELANGRIJK OM LID TE ZIJN VAN DE KNCV?

'Dialogo is belangrijk en de KNCV biedt daar een platform voor. Delen van kennis is een belangrijk onderdeel van deze dialoog. Daarom zie ik die ook het liefst met een open licentie, zodat iedereen kan meepraten over de vele onbeantwoorde vraagstukken in onze samenleving.'

WAT BETEKENT HET BOEK DAT JE VASTHOUDT VOOR JE?

'Een boek en de bibliotheek geven mij een gevoel van vrijheid en hoop. Vrijheid omdat boeken mij gratis gedachten geven, die ik daarna vrijelijk kan delen met anderen. De bibliotheek omdat ik daar in rust van die vrijheid kan genieten.' ●

MicroNIR OnSite-W



GRATIS
TEST*



MicroNIR OnSite-W kit



MicroNIR droplet



MicroNIR shaker

Robuuste, draagbare spectrometer voor snelle materiaalanalyse in het veld of at-line

De MicroNIR OnSite-W is een draagbare NIR analyzer die draadloos verbinding maakt met een tablet of pc. Het compacte, robuuste en ergonomische ontwerp maakt het ideaal voor real-time toepassingen in het veld, het lab of op de productievloer. MicroNIR maakt gebruik van slijtvaste, lineaire filtertechniek. Dat maakt deze NIR-spectrometer goedkoper, onderhoudsvrij en duurzaam.

De software is onder meer geschikt voor het zeer snel identificeren van voedsel fraude en vergroten van transparantie in de voedselketen, voor de identificatie en kwalificatie van grond, gewassen en graan monsters, voor de zuivel- en kaasindustrie en voor het identificeren van plastics in afvalstromen.

Om de meting zo gemakkelijk mogelijk te maken en de reproduceerbaarheid te maximaliseren zijn er vele accessoires beschikbaar. Zoals voor het meten van vloeistoffen, poeders en kleine monsters.

Aanbieden van monsters bij Inventech

Wilt u weten wat de MicroNIR OnSite-W precies voor u kan betekenen? Inventech Benelux biedt u de mogelijkheid om uw monsters in te sturen voor een gratis verkenning. U leert dan snel wat de NIR en de OnSite-W voor u kunnen betekenen.

Meer informatie

Wilt u meer weten of heeft u interesse in een test? Wij helpen u graag verder:
info@inventech.nl of 0162-460404.

Op www.inventech.nl/webinars kunt u zich aanmelden voor verschillende applicatiegerichte webinars rondom de inzet van de MicroNIR OnSite-W.



Analyse Instrumenten

8

Insuline zonder
prikken



16

PARADIGMASHIFT
IN DE ORGANISCHE
CHEMIE



34

DOSSIER
FOTOFARMACOLOGIE



12

'IONISEER
EEN MOLECUUL
EN JE KUNT
ERMEE DOEN
WAT JE WILT'



42

SEBASTIAN LEQUIME:
'Ik weet niet of de
belangstelling voor
virologie blijvend is'



Choose the Right SEM for Your Lab



Tabletop



W-SEM

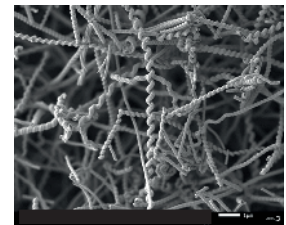
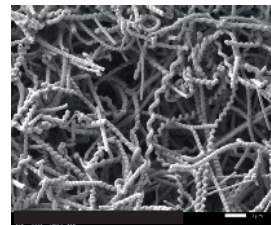
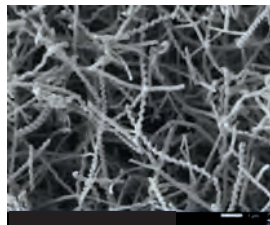
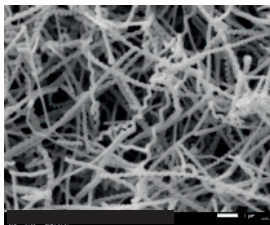


Multipurpose FEG



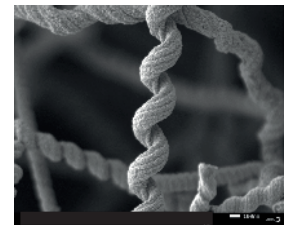
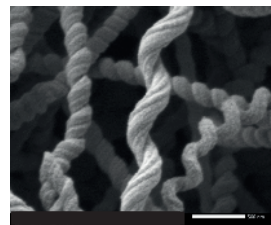
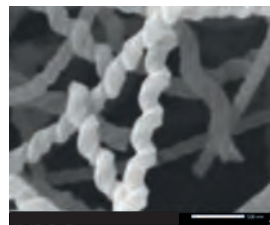
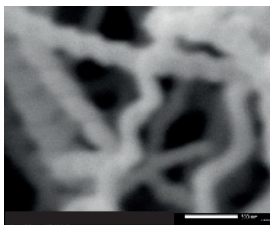
UHR FEG

10nm/pix



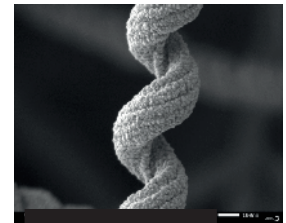
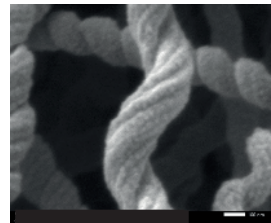
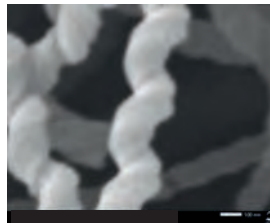
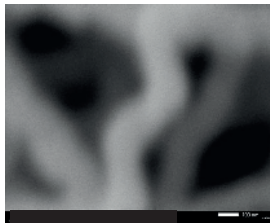
10um

2nm/pix



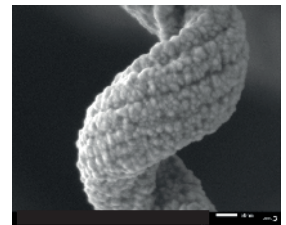
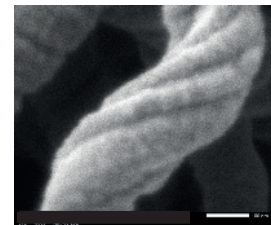
1um

1nm/pix



100nm

0.5nm/pix



10nm

1nm

\$

\$\$\$

JEOL Intelligent SEM technology offers the best solutions for your imaging and analysis needs. All JEOL SEMs feature advanced electron optics combined with hardware and software algorithms to provide exceptional ease of use and streamlined workflow:

- Automated alignment, focusing and stigmation
- Seamless navigation from optical to SEM image
- Embedded chemical composition analysis
- Multi-area automated acquisition (mosaic)
- Unparallel service and applications support



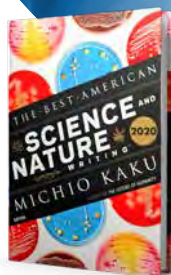
@JEOLEUROPE
Sales@jeolbenelux.com

Inhoud

Voorwoord

20

ALS AFWEERCELLEN HUN SPOREN NALATEN



55

Een monumentale taak

BRUG TUSSEN THEORIE EN EXPERIMENT

50

ACTUEEL

- 8 Nepsuikers geknipt
- 9 Algen uit de 3D-printer

INTERVIEW

- 12 Jana Roithová
- 42 Sebastian Lequime

ACHTERGROND

- 16 Paradigmashift
- 20 Astma leert van COVID-19

OPINIE

- 11 Column Erwin Boutsma
- 25 Column Jeroen Cornelissen
- 53 Column Jenny Hasenack

VERENIGINGEN

- 26 KNCV
- 28 KVCV
- 30 NBV

RUBRIEKEN

- 3 Podium
- 32 Ons kent ons
- 46 Onderwijs
- 50 Grenzen verleggen
- 55 Boekrecensie
- 56 Agenda
- 58 In de media

COVERILLUSTRATIE: THE VIDEO MATIC

Dit is de tweede editie met de nieuwe vormgeving. Uw reacties op de eerste editie waren vriendelijk: veel complimenten, nauwelijks aanmerkingen. Een enkeling wenste de talenten van Arjen Dijkgraaf terug, onze oud-redacteur die nog regelmatig op freelancebasis voor ons schrijft. Diegenen worden op hun wenken bediend, want op pagina 12 staat een interview dat hij had met Jana Roithová. Een boeiend verhaal over een talentvolle wetenschapper die de matige omstandigheden voor een onderzoeker in Tsjechië ontvluchtte en in Nederland haar plek vond als autoriteit op het gebied van spectroscopie. Als voorlopige klap op de vuurpijl werd ze dit jaar toegelaten tot de KNAW.

Een ander interessant interview vindt u op pagina 42: Sebastian Lequime combineert next generation sequencing en brute computerkracht om de evolutie van virussen te reconstrueren. 'Kunnen we de ontsnapping van een virus aan vaccinatie voorspellen?' vraagt hij zich af. Een vraag die het laatste jaar ongelooflijk veel extra relevantie heeft gekregen, al betwijfelt Lequime of de maatschappelijke belangstelling voor virologie blijvend is.

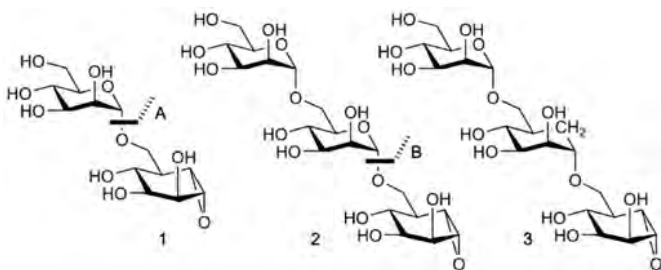
Tenslotte wijs ik u graag op pagina 16, waar Daniël Linzel de diepte in duikt en beschrijft hoe Matthias Bickelhaupt een decennia oud paradigma omver schopt. Onze partners van The VideoMatic hebben dat prachtig geïllustreerd, en dat kunstzinnig doorgetrokken naar de cover. ●



Erwin Boutsma
Hoofdredacteur
eboutsma@kncv.nl

€ 2 MILJARD

trekt de Nederlandse overheid uit voor het opslaan van CO₂ in lege gasvelden in de Noordzee. Het carbon capture, utilization & storage-project heet Porthos en wil de komende paar jaar 2,5 miljoen ton CO₂ uit de Rotterdamse industrie opvangen, 3 km onder de Noordzee.



NEPSUIKERS GEKNIPT VOOR DE BINNENKANT

Activity-based protein profiling (ABPP) gebeurt bij suikerknippende glycosidases vooralsnog het meeste op de exo-variant, die alleen de suiker aan het uiteinde van een polysacharide knipt. Daarvoor heb je aan een monosacharide-activity based probe genoeg. Lastiger is het inhiberen van endoglycosidases, die suikerketens juist middenin de keten knippen. Dat is nog maar sinds kort gelukt.

De groepen van Hermen Overkleef en Gideon Davies hebben nu echter een strategie ontwikkeld waarmee je makkelijker dit soort endo-enzymen kunt inhiberen, in dit geval gaat het om α -mannanases. Op basis van een cyclofellitolvorm van α -mannose maakten ze di- en trisachariden waarbij een of twee monomeren geen echte suikers zijn maar 'carbasuikers' (zie afbeelding). Die hebben een methyleengroep zitten op de plek waar zich normaal een zuurstofatoom in de suikerring bevindt. De onderzoekers wisten op deze manier het enzym *Bacillus circulans* GH76 (BcGH76) te inhiberen. Dat geeft uiteindelijk de mogelijkheid om ook andere endoglycosidases te profileren. (DL) ●

Schröder, S.P. et al. (2021) *Chem. Eur. J.* 10.1002/chem.202101255



ORALE INSULINE DOOR SLIMME VERPAKKING

Het meten van glucoseniveaus en inbrengen van insuline in diabetespatiënten gebeurt via naalden, wat best een vervelend proces kan zijn. Shingo Ito en collega's van de Kumamoto universiteit lijken nu een alternatief te hebben gevonden die de naalden omzeilt door insuline te stabiliseren.

Normaal gesproken degradeert insuline namelijk redelijk snel in het maagdarmkanaal en migreert het slecht door de dunne darmwand. Maar een cyclische variant van het peptide C-DNPGNET-C (DNP in 't kort) blijkt macromoleculen – waaronder insuline – te kunnen helpen om de darmwand te doordringen.

De Japanners vonden verder dat het gebruik van D-aminozuren in plaats van de in de natuur voorkomende L-aminozuren in cyclisch DNP de stabiliteit van het peptide verbeterde; de darmen breken het peptide dan veel minder snel af. Dat gegeven combi-neerden ze met een hexamere vorm van insuline: door zinkionen toe te voegen, vormen insulinemoleculen een complex wat voor verdere bestendigheid zorgt en eveneens minder snel afbreekt. Tests in muizen lieten zien dat de insuline in deze vorm ook oraal goed werkt. (DL) ●

Ito, S. et al. (2021) *Mol. Pharmaceutics* 18(4)

GALAPAGOS VOLGT NIEUWE KOERS

Om geld te besparen en risico's te spreiden stopt het Nederlands-Belgische biotechnologiebedrijf Galapagos met de ontwikkeling van geneesmiddelen voor osteoartritis en stofwisselingsziekten die nog in een vroeg stadium zijn. Wel gaat het bedrijf nog door met het ontwikkelen van medicijnen tegen ontstekingsziekten, waaronder idiopathische longfibrose (IPF). Ongeveer de helft van de € 150 miljoen aan potentiële besparingen op operationele kosten moet dit jaar gerealiseerd worden. ●

BASIS AFSPLITSEN VOOR MINDER SCHULD

Het grote Nederlandse chemiebedrijf Nouryon splitst Nobian af, de basischemicaliëntak van Nouryon die zorgt voor de zout- en chloorproductie. Zo wil Nouryon zich kunnen focussen op de speciaalchemie voor bijvoorbeeld de landbouwsector waar het bedrijf de laatste tijd meer aandacht aan besteedt. Daarnaast wil het zijn eigen schuld verminderen met de opbrengsten van een geplande extra financiering door Nobian, aldus een persbericht. De splitsing gebeurt waarschijnlijk in het derde kwartaal van dit jaar. ●

LEVEND ALGENMATERIAAL UIT DE 3D-PRINTER

Bio-inkten en levende materialen zijn al een tijdje in de ontwikkeling, maar de resultaten zijn vaak niet zo stabiel of stevig. Onderzoekers uit de groep van Marie-Eve Aubin-Tam – werkzaam aan de Technische Universiteit Delft – hebben eind april een doorbraak op het gebied van levende materialen gerealiseerd. Zij gebruikten de alg *Chlamydomonas reinhardtii*, die ze mengden in een nieuwe soort hydrogelmatrix gebaseerd op calciumalginaat. Deze mix konden ze vervolgens met een zelfgemaakte 3D-printer van slechts \$ 250 spuiten op een celluloseoppervlak dat ze door bacteriën lieten maken. Het levende materiaal dat zo ontstaat is door de algen zelf-herstellend, recyclebaar en fotosynthetisch en door de bacteriële

cellulose toch flexibel en stevig. Vooral dat laatste is een van de bioprintuitdagingen die de groep heeft overwonnen.

Op een bedje van agar met extra koolstof en licht (fotomixotrofische condities) groeiden de algen in de hydrogel wel 28 dagen lang. Als je de voedingsstoffen weghaalt, blijft het materiaal minstens drie dagen leven, maar breng je het weer in contact met de nutriënten, dan verleng je de levensduur.

Stel dat het materiaal beschadigt dan kun je de hydrogel recyclen en de algen opnieuw kweken. Zo zou je overal – zelfs in de ruimte, speculeren de onderzoekers – dit soort materialen kunnen maken, recyclen en toepassen. (DL) ●

Balasubramanian, S. et al. (2021) *Adv. Funct. Mater.* 2011162

LabMakelaar Benelux B.V.

Samen voor een sterke circulaire economie!



Gebruikte laboratorium apparatuur en meubilair

6 maanden garantie

Restpartijen glaswerk en disposables

Huur en verhuur van laboratorium ruimte

www.labmakelaar.com | www.laboratorium.shop | www.labforrent.nl

HAMAMATSU

PHOTON IS OUR BUSINESS

**Let Hamamatsu Photonics help you
find the best solution for your application**

The extensive portfolio of Mini, Micro and MEMS spectrometers covers the spectral range from UV to NIR. They are suitable for a diverse range of applications including

- Environmental Monitoring
- Food & Feed Analysis
- Agri-Photonics
- Medical Devices
- Colour Measurement

www.hamamatsu.com

CANCEL CULTURE

ERWIN BOUTSMA
HOOFDREDACTEUR C2W EN MEMO
eboutsma@kncv.nl
@erwinboutsma
www.linkedin.com/in/erwinboutsma



Het recht om te zeggen wat je wilt is niet hetzelfde als eisen dat er naar je wordt geluisterd.

‘Cancel culture’ – een moderne variant van uitsluiting – is controversieel, omdat het overlapt met begrippen als trial by media, public shaming en censuur, en van die suggestie maken de ‘slachtoffers’ dan weer gretig misbruik. Nota bene prins Constantijn hintte daar vorige maand naar toen *De Volkskrant* ontdekte dat zijn maatje Sywert van Lienden op zijn minst iets uit te leggen had over zijn schimmige mondkapjes-deal met de overheid. ‘Voordeel van de twijfel is een heel mooi principe, in plaats van cancel-cultuur’, tekende de krant uit de mond van de prins op. Van cancellen was echter geen sprake; het *Volkskrant*-artikel was hooguit uit balans omdat Van Lienden zelf weigerde commentaar te leveren op de verdachtmakingen. In nog vermakelijker vorm wordt de term gekaapt door complotdenkers, kwakzalvers en publieke figuren die iets stoms hebben gezegd en dan klagen dat hun vrijheid van meningsuiting wordt aangetast zodra de media – traditioneel of nieuw – besluiten dat het zo welletjes is en hen geen podium meer bieden. Deze verongelijken vergeten vaak dat vrijheid van meningsuiting over de zender gaat, niet over de ontvanger: het recht om te zeggen wat je wilt is niet hetzelfde als eisen dat er naar je wordt geluisterd.

Cancel culture gaat ook over het beoordelen van historische figuren binnen een hedendaags ethisch kader. Het is glad ijs, en leidt steevast tot felle reacties en polarisaties. Wat moeten we met VOC-held annex wrede bruid Jan Pieterszoon Coen? En hoe bezien we heden ten dage Napoleon Bonaparte, die een misogynie racist blijkt te zijn geweest die de slavernij herinvoerde? Wetenschappers hebben ook de nodige kandidaten om te cancellen. Wat te denken van Fritz Haber, Nobelprijswinnaar (1918) voor zijn methode voor ammoniaksynthese, maar ook drijvende kracht achter de ontwikkeling van gifgassen in de Eerste Wereldoorlog? De grote Charles Darwin hield er denkbeelden op na die we nu als ronduit racistisch zouden bestempelen (wat overigens gold voor de meeste van zijn tijdgenoten). Fysicus Richard Feynman was briljant en ongelooflijk geestig, maar door de bril van 2021 een onverbeterlijke seksist. Moeten we deze grote wetenschappers cancellen? Nee, dan blijft er nauwelijks iemand overeind. Veel beter kunnen we ze beoordelen binnen het kader van hun eigen tijd, deze verschillen benoemen, en dat vervolgens gebruiken om te vieren dat we als samenleving grote stappen vooruit hebben gezet. ●

Heeft u voorbeelden van cancel culture in de moderne wetenschap? Ik hoor het graag!

Interview

#spectrometrie, fysische chemie

TEKST: ARJEN DIJKGRAAF BEELD: DICK VAN AALST





‘IONISEER EEN MOLECUUL EN JE KUNT ERMEE DOEN WAT JE WILT’

Jana Roithová, hoogleraar spectroscopie en katalyse aan de Radboud Universiteit Nijmegen, is op jacht naar de chemische structuur van reactie-intermediären die zich altijd aan de waarneming hebben onttrokken.

‘Met single ion-technieken kun je uiterst reactieve dingen onderscheiden’

‘Ik ben altijd geïnteresseerd geweest in chemische reacties’, begint Jana Roithová (46). En dan bedoelt ze niet dat ze graag tuurt naar glaswerk, maar dat ze exact wil weten wat daar op moleculaire schaal in gebeurt. Door elektroprayonisatie-massaspectrometrie (ESI-MS) te combineren met infraroodspectrometrie en diverse andere technieken, aangevuld met theoretische berekeningen, identificeert ze de tussenproducten die tijdens zo’n reactie ontstaan en normaal gesproken vrijwel meteen weer doorreageren. Zo krijgt ze zicht op de intermediären die de ware sleutel zijn tot katalytische reacties. Ze ontwikkelde hiervoor een tech-

niek die ze ion spectroscopy of reactive intermediates (ISORI) heeft gedoopt. Het idee is dat je met ESI-MS alle aanwezige componenten, voor zover ze verschillende massa’s hebben, één voor één isoleert uit het reactiemengsel. In geïoniseerde toestand ‘bevries’ je ze in een heliumgekoelde ion trap, die zelfs de meest reactieve dingen lang genoeg intact laat om ze nader te kunnen bestuderen. Zo kom je aan informatie die niet uit een massaspectrum valt te halen, zoals de locaties van functionele groepen en – bij fotokatalyse – welk intermediair precies de fotonen absorbeert. Recent wist Roithová zo de werking van lanthanidetriflaten als katalysator te ontsluiten, wat aanknopingspunten biedt voor de optimalisatie van dat proces. Ook bevestigde haar groep het vermoeden dat organogoudcomplexen worden gestabiliseerd door waterstof- ➤

bruggen tussen H-N en dat goud. En ze bewees dat die goudionen, als ze de additie van water aan een alkyn katalyseren, dat op hun eentje doen. Complexen met twee goudkernen vormen zich ook, maar presteren heel weinig.

Onlangs liet de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen haar toe als lid, met lof voor haar onderzoek én voor haar rol als gedreven docent en veelgevraagd spreker. Voor Roithová betekent dat wellicht meer dan voor de gemiddelde autochtoon. Ze ziet er namelijk het bewijs in dat ze, als buitenlander en als vrouw, volledig wordt geaccepteerd door haar collega's.

Je liet al vaker doorschemeren dat je voor inclusiviteit niet in Tsjechië moet zijn.

'Vrouwen hebben het nergens makkelijk, maar daar loop je echt elke dag tegen seksisme op. Toen ik zwanger werd, gingen ze er meteen vanuit dat ze me voorgoed konden afschrijven voor de wetenschap. Ik heb tien, vijftien jaar geprobeerd er iets aan te veranderen. Maar uiteindelijk dacht ik: het is genoeg zo, laat een ander het maar voortzetten. In Nederland voel ik me echt welkom. Ik spreek de taal nu een beetje, maar als ik iets niet begrijp, is iedereen meteen bereid om het in het Engels uit te leggen. Veel Tsjechen houden vast aan hun eigen taal om te voorkomen dat een buitenlander meeluistert.'

Hoe ben je eigenlijk op je huidige spoor beland?

'Ik heb altijd alles tot in detail willen begrijpen. Ik studeerde organische chemie, maar ik was minder geïnteresseerd in synthetiseren dan in de onderliggende mechanismes. Eerst stortte ik me daarom op de theoretische

chemie, als voor de hand liggende manier om dingen te doorgronden. Maar na een jaar of drie realiseerde ik me dat experimenteren ook voordelen heeft. Theoretische ideeën komen in principe voort uit kennis die je al hebt. Je vindt alleen dingen uit waar je van tevoren al een vermoeden had. Experimenten kunnen resultaten opleveren die je nooit zou hebben bedacht.'

Er moeten meer manieren zijn om reactiemechanismes te bestuderen.

Waarom koos je voor MS?

'Zoals zo vaak was dat meer een kwestie van hoe de dingen liepen. Tijdens mijn studie raakte ik al geïnteresseerd in onderzoek naar reactiemechanismes. Maar in Praag had je niet zo veel echt goede wetenschappers om bij te promoveren. Ik koos degene die het meest succesvol was, wijlen Zdeněk Herman. Die hield zich bezig met moleculaire dynamica: bundels ionen en moleculen laten botsen en uit de richtingen waarin ze zich verstrooiden informatie



ontlenen over de manier waarop ze met elkaar reageerden. Dat was heel erg fysische chemie, bijna chemische fysica. Na afloop besloot ik dat ik toch de voorkeur gaf aan de organische chemie. De dichtstbijzijnde postdocplek was bij Helmut Schwarz in Berlijn, en die werkte met MS en ionen in de gasfase.'

Dat blijkt een gelukkige combinatie.

'Ionen kun je manipuleren met elektromagnetische velden. Zodra je een molecuul hebt geïoniseerd, kun je

er mee doen wat je wilt. Je kunt een potentiaal aanleggen waarin ze blijven hangen. Als ze eenmaal vastliggen, kun je ze bewerken met lasers. En je kunt ze analyseren met IR, UV/Vis of een andere spectroscopische techniek.'

Je hebt het vaak over single ions. Is het er echt telkens één tegelijk?

'Nou, in de praktijk kunnen het honderd of duizend ionen zijn, maar wel dezelfde. Zo kun je uiterst reactieve dingen onderscheiden. Als je op de traditionele manier een spectrum opneemt van alles wat er op dat moment aanwezig is in je glaswerk, overheersen de signalen van de meest voorkomende moleculen al het andere.'

Ik begreep dat helium daarbij meer dan één rol kan vervullen.

'Ten eerste kun je je ionen vertragen door ze op heliumatomen te laten botsen. Maar als een ion echt heel sterk is afgekoeld, tussen de 3 en 4 K, dan kan helium zich er ook aan hechten. Zo kun je zien of zo'n ion fotochemisch actief is. Zodra het straling absorbeert, warmt het op en het helium laat weer los. Dat massaverlies kun je dan weer vaststellen met de MS.'

Hoe kom je op zo'n idee?

'Dat je zou kunnen labelen met helium, is al bedacht in de jaren zeventig. Alleen was het toen nog moeilijk uitvoerbaar. Later zijn ion traps ontwik-

CV JANA ROITHOVÁ

Jana Roithová studeerde organische chemie aan de Karelsvrijheid universiteit in Praag en promoveerde aan de Universiteit voor Chemie en Technologie (UCT) in diezelfde stad. Gaandeweg specialiseerde ze zich in het identificeren van reactie-intermediairen. Na drie postdocs in Berlijn en – alweer – Praag kreeg ze in 2007 een vaste aanstelling als docent aan de Karelsvrijheid universiteit, waar ze in 2014 hoogleraar werd. In 2018 verhuisde ze naar de Radboud Universiteit in Nijmegen, waar ze sindsdien binnen het Instituut voor Moleculen en Materialen de groep Spectroscopie en Catalyse leidt. Sinds een jaar maakt ze deel uit van de Tafel Chemie, een adviescommissie van NWO, en op 13 september aanstaande wordt ze formeel geïnstalleerd als lid van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen.

keld, en ideeën om ionen af te koelen. Op een gegeven moment lag alles klaar en hoefden we het alleen nog aan elkaar te zetten. Ik had het geluk dat ik mocht samenwerken met Dieter Gerlich, die zijn hele leven aan ion traps heeft gewerkt.'

Wat zijn je plannen voor de toekomst?

'Ik denk dat machine learning en kunstmatige intelligentie een grote rol gaan spelen. Je kunt het combineren met MS om processen heel snel te monitoren, miljoenen data te genereren en daar nuttige informatie uit te halen. Recent heeft NWO me een Vici-grant toegekend, en ik heb een hoop nieuwe mensen in mijn groep. We werken aan een geheel nieuwe onderzoekslijn; ik kan er nog niets over zeggen maar het is heel uitdagend.' ●

'Na een jaar of drie theoretische chemie realiseerde ik me dat experimenteren ook voordelen heeft'

PARADIGMASHIFT IN DE ORGANISCHE CHEMIE

Een paradigma in de organische chemie dat al sinds 1931 in gebruik is, blijkt niet te kloppen, vonden Amsterdamse wetenschappers. Niet koolstof s–p hybridisatie, maar sterische repulsie zorgt voor het variëren van bijvoorbeeld C–H-bindingslengten. ‘Deze ontdekking is al zo’n twintig jaar in de maak.’





Het behoort eigenlijk tot de standaardregels in (fysisch-)organische chemie-leerboeken: de bindingslengte tussen twee atomen wordt korter als je het s-karakter van één van de twee atomen vergroot. Dus in de hybridisatietrend sp^3 - sp^2 - sp verkleint de afstand tussen atomen, zoals de C-H-binding in ethaan, etheen en ethyn. 'Voor onze ontdekking is eigenlijk nooit met kwantitatieve kwantumchemische methodes uitgezocht of dat echt zo werkt', vertelt Matthias Bickelhaupt (foto), hoogle-raar theoretische chemie aan de Vrije Universiteit Amsterdam. 'Ja, de hybridisatie-regel lijkt plausibel en je kunt ook dikwijls overeenkomstige correlaties observeren. Maar of s-p-hybridisatie de reden is voor bindingslengtetrends, is nooit kwantummechanisch bewezen.' Toch bestond er al eerder een vermoeden bij Bickelhaupt door onderzoek van zo'n twintig jaar geleden. 'Destijds onderzochten we waarom de stikstof-fluorbinding in het molecuul N_2F^+ de kortste binding ooit gemeten is', vervolgt hij. 'Vergeleken met NF_4^+ was de N-F-binding in N_2F^+ korter en we dachten eerst dat het door hybridisatie kwam. Maar na meer onderzoek bleek dat dus niet zo te zijn.' Hoewel de hybridisatietrend wel aanwezig was, bleek deze niet verantwoordelijk voor de korte binding. Bickelhaupt: 'Waar we toen achter kwamen was dat de N-F-binding van NF_4^+ veel meer sterische repulsie ondervond door het grotere aantal substituenten dan in N_2F^+ '. In de conclusie wierp hij met zijn medeonderzoekers daarom de vraag op of dit sterische effect ook in de veel vaker voorkomende C-H- en C-C-bindingen te zien zou zijn. Helaas kwam er van alles tussendoor, maar een paar jaar geleden pakte een team bestaande uit Bickelhaupt, Pascal

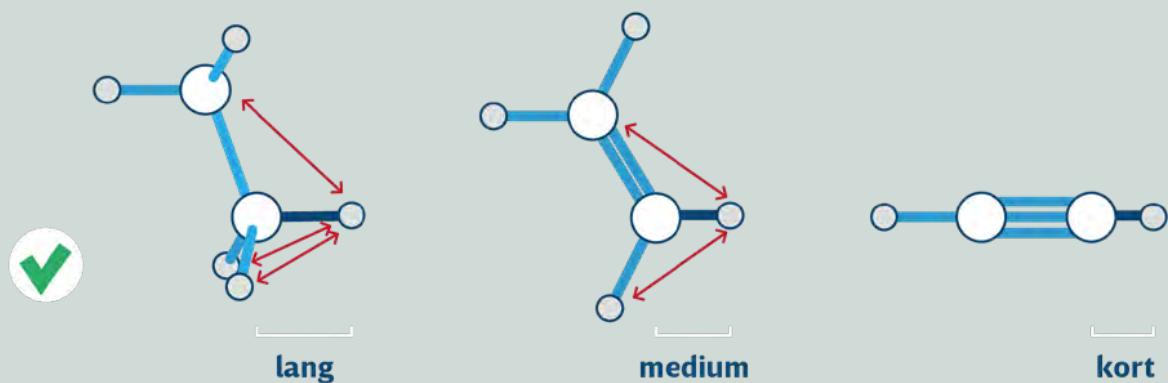
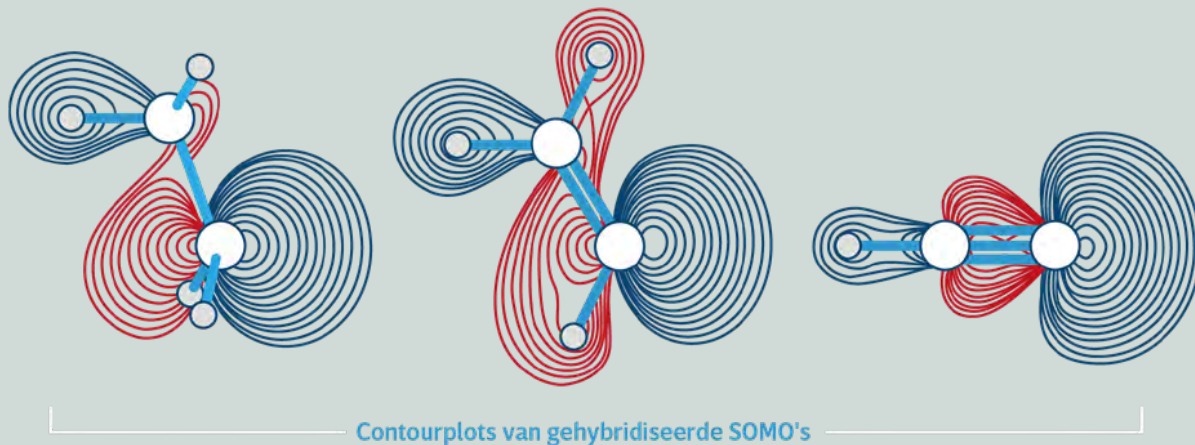
Achtergrond

#theoretische chemie, organische chemie

TEKST: DANIËL LINZEL BEELD: FRISO SPOELSTRA EN THE VIDEOMATIC

PARADIGMASHIFT BINDINGSLENGTE

Niet s-p-hybridisatie, maar sterische repulsie zorgt voor de waargenomen bindingslengtetrends zoals in ethaan, etheen en ethyn



De substituenten die om het onderste C-atoom zitten 'duwen' het H-atoom weg, waardoor de bindingslengte relatief lang is. Hoe minder substituenten, hoe minder repulsie en hoe korter de binding.

Sterische weergave van een C-H-binding

‘Regels hebben hun nut, maar als wetenschapper wil je gewoon weten hoe het écht zit’

Vermeeren, Willem-Jan van Zeist, Trevor Hamlin en Célia Fonseca Guerra het onderwerp opnieuw op. En jawel, hetzelfde sterische effect is ook in die alomtegenwoordige bindingen te zien. Het leverde een coverpositie op in *Chemistry – A European Journal* (zie ook de illustratie).

KWALITATIEF EN KWANTITATIEF

De onderzoekers gebruikten een kwantitatieve moleculaire orbitaal-theorie (MO) in combinatie met een energiede-compositie-analyse. Daarmee vorm je een model dat zowel de mechanismen en causale verbanden blootlegt als de daarmee verbonden effecten kwantificeert. ‘Daarmee kunnen we dus kwalitatief én kwantitatief vaststellen hoe belangrijk bepaalde effecten zijn.’

Hoe zit het dan precies met die sterische repulsie? De C–H-bindings-overlappending bereikt inderdaad haar optimum bij kortere afstand als je van sp^3 naar sp gaat. Interessant genoeg ligt dat optimum echter bij zeer korte afstanden, ruwweg bij zo’n 0,7 Å en dus ver beneden de C–H-evenwichtsafstanden van 1,07 tot 1,10 Å. Rond die uiteindelijke bindingslengte domineert een totaal ander mechanisme, namelijk de sterische afstoting (Pauli-repulsie) tussen de substituenten (H -, CH_3 -, H_2C = of $HC\equiv$) rond het koolstofatoom van de betreffende C–H-binding. ‘Deze sterische afstoting is een manifestatie van de zogenoemde Pauli-repulsie tussen elektronen van gelijke spin’, legt Bickelhaupt uit, ‘en deze neemt uiteraard af als je van 4, naar 3 naar 2 substituenten gaat rond de koolstofatomen in respectievelijk ethaan, etheen en ethyn.’ De belangrijkste implicatie van deze

ontdekking vindt Bickelhaupt het vervangen van de oeroude empirische regels. ‘Die regels hebben hun nut, begrijp me niet verkeerd, maar als wetenschapper wil je gewoon weten hoe het écht zit, of er ook een echt verband te zien is. Dat blijkt nu bij het hybridisatiemodel niet zo te zijn. Met onze kwantitatieve MO-theorie kennen we steeds meer van de werkelijke causale verbanden en kunnen we dus moleculen gericht ontwerpen. Dat bespaart een hoop computationele en experimentele trial and error en daarmee ook tijd en geld. En laten we wel wezen: een hoop zaken los je door blindelings uitproberen gewoon nooit op.’

POLYMERISATIE

Ondanks dat dit een zeer fundamenteel onderwerp is, zijn er ook praktische toepassingen. ‘We hebben een samenwerking met Nouryon, waarin we van dit soort inzichten gebruikmaken om bijvoorbeeld polymerisatie-initiatoren te ontwerpen’, verklaart Bickelhaupt. ‘Ik kan er niet veel over kwijt, maar de fundamentele kennis helpt echt bij het ontwerpproces.’

Het is nog wel even de vraag wanneer dit nieuwe paradigma in de leerboeken terug te vinden is. Bickelhaupt weet bijvoorbeeld dat dit soort onderzoek er wel tien tot twintig jaar over kan doen om zijn weg naar de mainstreamlessen te vinden. Bickelhaupt: ‘Ik vermoed wel dat deze ontdekking iets sneller gaat doordringen, misschien met de volgende editie van een boek over organische chemie. Uiteindelijk diffundeert de nieuwe kennis door tot in de collegiazalen.’ ●

PARADIGMA'S OP DE SCHOP

De paradigmashift van hybridisatie naar sterische repulsie bij bindingslengtetrends is niet het enige waar de Amsterdamse theoretische chemie-groep mee bezig is. Thomas Hansen, postdoc in de groep van Bickelhaupt, kijkt bijvoorbeeld naar Lewis-zuurkatalysatoren (zie ook de rubriek Grenzen verleggen in deze editie). ‘Katalyse is chemiebreed heel belangrijk, maar om het effectief toe te passen moet je het goed begrijpen’, vertelt Hansen. ‘Als een Lewis-zuur een Diels-Alder-reactie katalyseert, dacht men dat de LUMO (lowest unoccupied molecular orbital, red.) verlaagt zou worden, wat voor een sterkere orbitaalwisselwerking zou zorgen. De LUMO-verlaging treedt weliswaar op, maar de som van orbitaalwisselwerkingen wordt desondanks niet sterker. De eigenlijke reden dat de katalysator de reactie versnelt is dat het de elektronendichtheid op het diënofiel verlaagt, waardoor er een verminderde sterische hindering is.’ Bickelhaupt vult aan: ‘In technische termen: er is minder closed-shell/closed-shell-repulsie omdat de bezette pi-orbitalen van het diënofiel een kleinere amplitude hebben. Dit onderzoek begint ook net aan te slaan in de community.’



ALS AFWEERCELLEN HUN SPOREN NALATEN

Een overactief afweersysteem veroorzaakt al gauw schade aan de longen, zo bleek ook bij ernstige COVID-19. Bij ernstige astma is er nog iets bijzonders aan de hand: slijmpropfen met scherpe eiwitkristallen houden de afweer aan de gang. Antilichamen blijken het tij te kunnen keren.

‘De overmatige afweerreactie in de longen is het fundamentele probleem bij COVID-19’

Kennis over astma kan het COVID-19-onderzoek helpen, en vice versa. ‘De

afweermechanismen die bij astma een rol spelen, zoals antigeenpresentatie en stimulatie van afweercellen, zie je terug ook bij virusinfecties zoals COVID-19’, zegt de Gentse hoogleraar longziekten Bart Lambrecht, expert op het gebied van astma en allergie. Hij is directeur van het ontstekingsonderzoekscentrum van het Vlaams Instituut voor Biotechnologie (VIB) aan de Universiteit Gent, waar hij met driehonderd medewerkers onder meer muismodellen bestudeert voor het RS-virus, dat verkoudheid en longontsteking kan veroorzaken. Het afgelopen jaar verlegde het onderzoek zich naar COVID-19.

De long is een heel delicaat gasuitwisselingsorgaan. Via de dunne wandjes van de longblaasjes – een cellaag dik – kunnen ziekteverwekkers makkelijk binnendringen. ‘Dat vraagt om een sterke verdediging zonder dat er een ontstekingsmechanisme nodig is, want deze wandjes kunnen niet veel verdragen’, legt Lambrecht uit. En daar heeft de evolutie iets heel elegants op gevonden: een specifieke longmacrofaag die niet in het longweefsel zit, maar aan de luchtzijde op de buitenkant van het longepitheel. ‘Het zijn de stofzuigers van de longen. Ze eten virussen, bacteriën, dode cellen en roetdeeltjes op en maken ze zo onschadelijk, zonder dat er een afweerreactie aan te pas komt. Dat is uniek voor de long. Maar wat doet het coronavirus? Die infecteert de stofzuigers en maakt ze kapot, waardoor ze worden vervangen door nieuw gerekruteerde ‘gewone’ monocyt en macrofagen, die juist veel ontstekingscellen produceren en in de longblaasjes een cytokinen-

storm veroorzaken. Die overmatige afweerreactie is het fundamentele probleem bij COVID-19.’

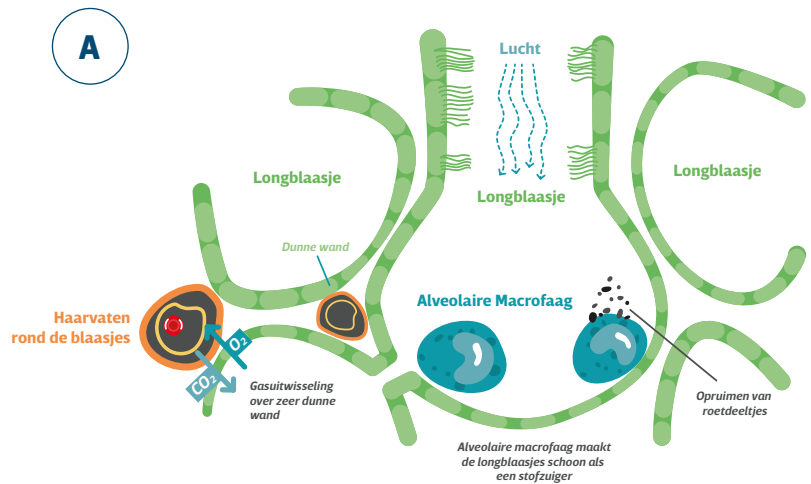
PUFFERTJE

De groeifactor GM-CSF (granulocyte macrophage colony stimulating factor) speelt een rol bij het uitrijpen en in stand houden van de longmacrofagen. Pieter Hiemstra, hoofd van het researchlaboratorium longziekten van het LUMC, gebruikt deze groeifactor bijvoorbeeld om met het longepitheel-celkweekmodel van de afdeling virologie te kijken hoe hij monocyt en die kant op kan sturen. ‘Zo hebben we kunnen laten zien hoe de macrofagen het epitheel helpen te herstellen als het beschadigd is, en deze helpen antimicrobiële peptiden te maken die micro-organismen kunnen doden’, aldus de medisch bioloog. Lambrecht heeft dit principe nu in de kliniek getest. ‘Voor onze COVID-19-studie hebben we die groeifactor via een puffertje aan 81 mensen met COVID-19 toegediend om de monocyt en in de longblaasjes het signaal te geven zo snel mogelijk een longmacrofaag te worden en de stofzuigerfunctie te hervatten’, zegt Lambrecht. ‘Na vijf dagen zagen we de zuurstofopname fors verbeteren. Ook zagen we een betere immuunrespons tegen het virus.’ In Amerika lopen nu twee grote studies met hetzelfde protocol. ‘Het is mooi om te zien dat resultaten van recent fundamenteel onderzoek nu al leiden tot een geslaagde behandeling’, glundert arts-onderzoeker Lambrecht.

Een belangrijke vraag afgelopen jaar binnen het astmaonderzoek was of mensen met astma nu meer of minder risico op een ernstige COVID-19 hebben. ‘Daar is nog altijd geen consensus over’, stelt Lambrecht. Astmamedicatie vermindert

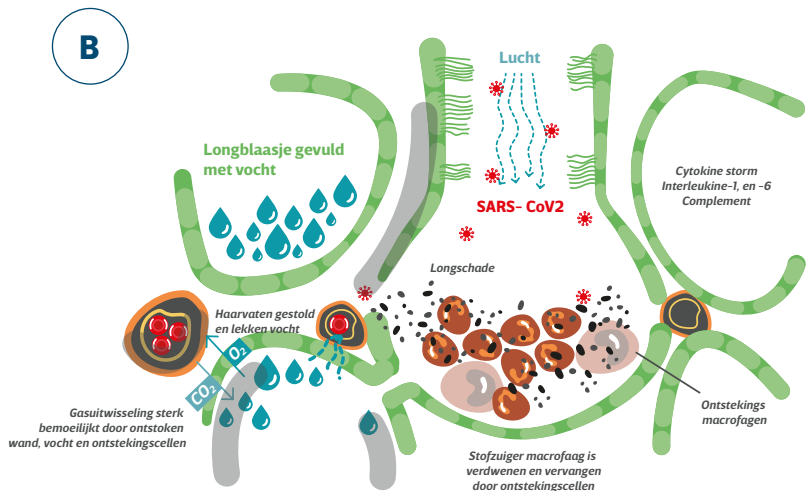
A. GEZONDE TOESTAND

Aan het eind van de kleinste vertakkingen van de luchtwegen bevinden zich longblaasjes (alveoli) in trossen. De bolvormige zakjes hebben een dunne wand ter dikte van één laagje cellen voor efficiënte gasuitwisseling tussen lucht en haarvaten. De longmacrofagen houden als een soort stofzuiger de longblaasjes schoon en ruimen bijvoorbeeld roetdeeltjes, sigarettenrook en ziekteverwekkers op.



B. COVID-19

Het coronavirus infecteert de longblaasjes en haarvaten. Aangetaste haarvaatjes lekken vocht (oedeem) in de longblaasjes, waardoor ze als het ware verdrinken. De wand wordt door de ontsteking dikker en gasuitwisseling gaat steeds moeilijker. De stofzuigercellen zijn verdwenen en vervangen door nieuw gerekruteerde ontstekingscellen die overmatige ontstekingsstoffen en cytokines zoals IL1, IL6 en complement gaan maken. Dit is de cytokinestorm.

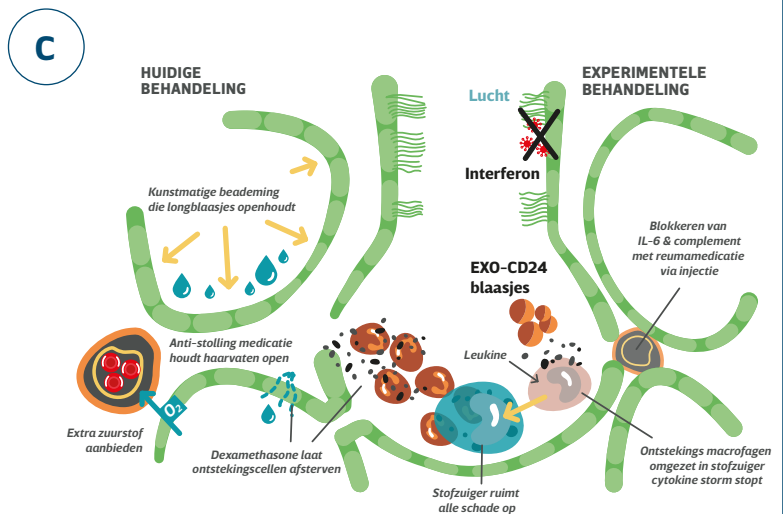


C. HUIDIGE BEHANDELING

De longblaasjes worden open gehouden met kunstmatige beademing. Omdat de gasuitwisseling moeizaam gaat, geeft men ook extra zuurstof. Verder wordt dexametasone toegediend om de ontstekingscellen te laten afsterven en de cytokinestorm te dempen.

EXPERIMENTELE BEHANDELING

Door het toedienen van het eiwit-CD24 via exosoomblaasjes, veranderen gerekruteerde ontstekingsmacrofagen in specifieke longmacrofagen, de 'stofzuigers' die de normale ontstekingscellen opruimen waardoor de cytokinestorm stopt. Dit lukt ook met leukine (GM-CSF). De cytokinestorm is ook te blokkeren door het toedienen van reumamedicijnen die IL1, IL6 of complement remmen.



de expressie van de ACE2-receptor die het virus nodig heeft om in de cellen te komen. 'De meeste studies tonen dan ook aan dat een corona-infectie niet ernstiger verloopt als je astma hebt.'

TE EENZIJDIG BEELD

Volgens Lambrecht hebben de meeste artsen een te eenzijdig beeld van astma. Ze denken dat de ziekte homogeen verdeeld is over de hele long waarbij de vernauwing van de luchtwegen wordt veroorzaakt door ontsteking en contractie van gladdespiercellen rondom de luchtwegen. Hier zijn ook medicijnen tegen. Lambrecht: 'Wij denken echter dat ernstige astma zich vooral afspeelt rondom hotspots in de long waar slijmpropjes de kleine luchtwegen jarenlang verstopen. Als het al lukt om een slijmprop op te hoesten, is die heel elastisch en plakkerig. Het heeft de consistentie van droge lijm.'

Hiemstra begrijpt wel hoe dat komt. Artsen zijn vooral bezig met het behandelen van de ziekte, niet hoe die is ontstaan. 'Astma is een heel heterogene aandoening die vaak redelijk goed te controleren is met inhalatiesteroïden en luchtwegverwijders. Maar in een subgroep van patiënten is de ziekte moeilijk onder controle te houden. Juist voor die patiënten is het belangrijk te zoeken naar andere vormen van behandeling. Ik denk dat er niet veel longartsen zijn die het fenomeen Charcot-Leydenkristallen kennen.'

Aan het ontstaan van deze Charcot-Leydenkristallen in longslijmpropjes, een indicator voor zogenoemde eosinofiele astma, heeft Lambrecht de afgelopen jaren baanbrekend onderzoek gedaan. Volgens de longarts begint het hele proces met cytokine IL-13, een signaalstof van het afweersysteem die ervoor zorgt dat het longslijmvlies een afwijkend type slijmmolecuul produceert. Op dat slijm komen zogenoemde eosinofielen af, witte bloedlichaampjes die als afweerreactie waterstofperoxide produceren, waardoor de afwijkende slijmmoleculen gaan crosslinken en de taai slijmpropjes ontstaan.

Wanneer deze eosinofielen afsterven, komen er eiwitten vrij die spontaan kristalliseren tot spitse bipiramidale kristallen. 'Dat is heel bijzonder, want eiwit kristalliseert niet spontaan', zegt Lambrecht. 'De kristalletjes vormen samen met de slijmprop

'Met single
ion-technieken
kun je uiterst
reactieve dingen
onderscheiden'

een soort kleverig prikkeldraad dat het long-slijmvlies continu stimuleert tot slijmproductie, waardoor de afweerreactie in stand blijft. We ontdekten dat de kristallen opgebouwd zijn uit het eiwit galectin-10, dat door eosinofielen wordt geproduceerd. Via kristallografie met kristallen van een patiënt in een synchrotron, kwamen we er achter dat het aminozuur tyrosine op positie 69 in het eiwit heel belangrijk is voor de kristalvorming.'

LEGOBLOKJE

De huidige behandeling van ernstig astma is erop gericht om de vorming van meer eosinofielen te blokkeren, maar als er eenmaal een slijmprop met kristallen is, kun je daar niet al te veel meer van verwachten. Die behandeling lost de bestaande schade niet op. Lambrecht: 'We hebben daarom antilichamen ontwikkeld die specifiek binden aan tyrosine 69. Dit is zeg maar het nopje van een legoblokje om de blokjes aan elkaar te klikken. Door dat nopje af te schermen stopt niet alleen de kristalvorming, het breekt ook het gevormde kristal af. De 'blokjes' aan het uiteinde van het kristal vallen er namelijk continu af en keren weer terug: een metastabiel evenwicht. De antilichamen blokkeren ook de terugkeer.'

Deze veelbelovende therapie beschreef Lambrecht vorig jaar in *Science*. Het Gentse biotechbedrijf Argenx gaat de antilichamen verder ontwikkelen en testen op patiënten. Lambrecht gaat verder met het uitpluizen wat er zich nu precies afspeelt in de omgeving van zo'n slijmprop in de luchtwegen. Daar heeft hij net een ERC Advanced Grant en de Belgische Methusalembeurs van € 5 miljoen voor gekregen. ●



ProxiMate™ NIR

Versatile like a Swiss Army Knife

The NIR Spectrometer ProxiMate™ is as versatile as a Swiss Army Knife. The instrument is packed full with useful features in a compact design.

With the versatile ProxiMate™ you are able to:

- monitor your complete production from raw material to your end product.
- measure all along the production line due to its tough (IP69) & hygienic design.
- analyse multiple parameters on various sample matrices and also colour within seconds.



Get more information
and win a Swiss Army Knife

www.buchi.com/versatile-proximate



Starna Scientific

The Spectroscopy Specialists

Certified Reference Materials

Deep UV to Infra-red

Fluorescence

Microvolume & microplate

Reference Material Producer - ISO 17034
Calibration Laboratory - ISO/IEC 17025

Lifetime Guarantee

Fast re-calibration service

Custom & OEM

Specialist Optics

Toroid, Plano & Spherical Mirrors

Mirrors Certified for reflectivity

Deep UV coatings

Aluminium, Gold & Multi-layer coatings

Quality Cells for Quality Results

Fully fused Spectrophotometer cells for all applications

Pathlengths from 0.01mm to 100mm

Far UV & NIR Quartz

Glass & Borosilicate

Customized cells

Competitive Prices



Starna

Starna Scientific approved distributor

Instrument Solutions
Technology for Your Success!

www.instrument-solutions.com
Phone +31 (0) 88 46 78 786



RNA VOOR DE LAGE LANDEN

JEROEN CORNELISSEN
VOORZITTER KNCV
HOOGLEERAAR BIOMOLECULAIRE
NANOTECHNOLOGIE



Mogelijk kunnen we wat middelen afromen van de € 1,1 miljard die er begroot is voor toegangstests en Fieldlabs.

Tijdens het Hemelvaart-weekend ben ik een paar dagen weg van huis en lab. Genietend van een kopje koffie in de schaarse lentezon blader ik door het C2W nieuwe stijl en laat mijn gedachten de vrije loop. Glycobiologie de nieuwe trend in biofarma? Zou kunnen, maar in hoeverre laat zoiets zich voorspellen? Ik mijmer verder. Hadden we pakweg twintig jaar geleden kunnen voorzeggen dat een vaccin gebaseerd op mRNA zo succesvol zou zijn als de huidige vaccins tegen COVID-19? Wat mij betreft is dit het eerste échte voorbeeld van een nanomedicijn op grote schaal: het is effectief en de bijwerkingen lijken minimaal te zijn. Goed beschouwd een verdraaid knap staaltje chemie in de breedste zin van het woord. Mijn enthousiasme groeit en ik zoek de grenzen van mijn verbeelding op. Waarom gaan we die vaccins niet hier in Nederland produceren? We hebben zondermeer de kennis en kunde om het RNA en de lipiden te maken, de farmaceutische expertise is (nog) volop aanwezig en we hebben de infrastructuur voor de aanvoer van grondstoffen, opslag en distributie van

het vaccin. Die uitgangspositie wordt bovendien alleen nog maar sterker als we de handen ineenslaan met onze zuiderburen.

Een wolk kruipt voor de zon, volgens mij voel ik zelfs een druppel regen... Hoeveel RNA is er eigenlijk nodig? Een snelle rekensom: met ongeveer 175 kg zou je de gehele bevolking van Nederland en België twee keer kunnen vaccineren. Dat is te overzien. Hoe zit het met intellectueel eigendom? Kunnen we licenties afdwingen? Met de juiste financiële compensatie kan er veel en mogelijk kunnen we wat middelen afromen van de € 1,1 miljard(!) die er begroot is voor toegangstesten en trial-and-error Fieldlabs. Bovendien levert een vaccinfabriek niet alleen kortetermijnvoordelen, op de langere termijn levert het ook meer stabiliteit op in levering, werkgelegenheid en kennis, nog daargelaten de gelegenheid om onderzoek te doen naar bijvoorbeeld stabiliteit, dosering en toediening van zowel het huidige vaccin als toekomstige varianten van dit werkende nanomedicijn! De zon breekt weer door... ik ga een stukje wandelen. Blijf ik zitten, dan ga ik zo nog geloven dat we een enorme kans hebben laten lopen. ●

A banner for Brightlands Polymer Days 2021. The background is a gradient of blue and green with white circles and lines. The text is in white and black.

**Brightlands
Polymer Days
2021**

NOVEMBER 7-9, 2021

polymerdays.brightlands.com

Organised by the Belgian Polymer Group, KNCV Macromolecular Division, PTN,
the former Dutch Polymer Days and Brightlands Rolduc Polymer Conference

Innovative Polymer Materials for a Sustainable Future

EEN NIEUWE CONFERENTIE VOOR EEN DUURZAME WERELD

BRIGHTLANDS POLYMER DAYS 2021 VERBINDT WETENSCHAP EN INDUSTRIE

Koningshof in Veldhoven is in november gastheer van de Brightlands Polymer Days 2021. Een nieuwe wetenschappelijke conferentie in Europa in de wereld van kunststoffen en plastics met gerenommeerde sprekers, tientallen presentaties van jonge onderzoekers en uitgebreide netwerkmogelijkheden. Een driedaags platform waar honderden wetenschappers, onderzoekers, studenten en ondernemers elkaar ontmoeten om samen nieuwe, circulaire materialen en toepassingen te ontdekken.

De conferentie wordt georganiseerd door de Belgian Polymer Group, KNCV Macromolecular Division, Polymeer Technologie Nederland (PTN) en Brightlands Chemelot Campus. De organisatie combineert op deze manier de Dutch Polymer Days, Brightlands Rolduc Polymer Conference en Belgian Polymer Conference. 'Een unieke conferentie', zegt Jan van Hest, hoogleraar TU Eindhoven en namens de KNCV betrokken bij de organisatie van de nieuwe

conferentie. 'We hebben niet alleen leidende organisaties op het gebied van polymeren in Nederland en België bij elkaar gebracht, maar ook drie evenementen die eerder hun sporen meer dan verdiend hebben. Door de samenvoeging krijgen deze Polymer Days meer slagkracht met een wereldwijd bereik. Hier komen de meest spannende innovaties, ideeën en onderzoeken samen. Een wetenschappelijke conferentie en een platform waar direct de brug wordt gelegd naar concrete toepassingen, via de industrie, naar de maatschappij.'

INNOVATIEVE KUNSTSTOFFEN

De Brightlands Polymer Days 2021 zijn opgebouwd rond één hoofdthema: innovatieve kunststoffen voor een duurzame toekomst. Meer dan 25 topsprekers onder wie Nobelprijswinnaar Jean-Marie Lehn leggen in hun presentaties de focus op circulariteit, mobiliteit, gezondheid en energie in relatie tot kunststoffen. Dat geldt ook voor de geselecteerde studenten die hun eigen onderzoek op het gebied van polymeren presenteren.

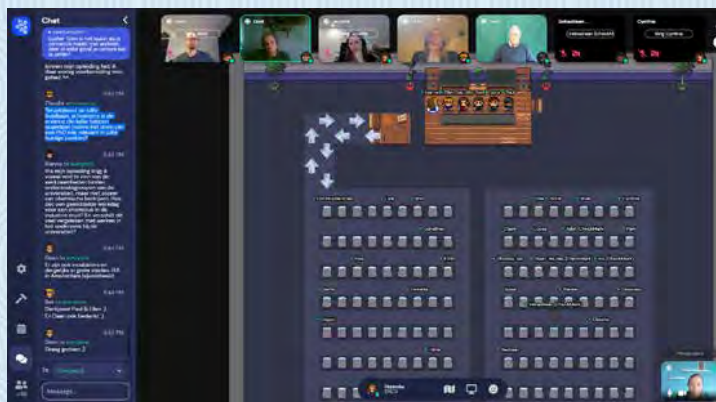
'Alleen al in de Europese Unie is de

**Call for abstracts
open tot 15 juni,
registratie geopend
Meer informatie?
www.polymerdays.brightlands.com**

plasticsindustrie goed voor 1,5 miljoen banen en 350 miljard euro omzet', vertelt Marnix van Gurp, in 2019 voorzitter van de Brightlands Rolduc Polymeren-conferentie en nu namens Brightlands Materials Center in Sittard-Geleen betrokken bij de Brightlands Polymer Days 2021. 'Het gebruik van plastics moet alleen veel duurzamer. Er liggen grote kansen op het gebied van gezondheid, mobiliteit en energie om de kwaliteit van leven te verbeteren, om CO₂-emissies te reduceren en om plastics een onderdeel te laten zijn van een circulaire economie.'

AWARDS VOOR JONG TALENT

De Brightlands Polymer Days 2021 gaan zondagavond 7 november van start en eindigen dinsdagmiddag 9 november. Het strakke programma biedt ruimte aan talentvolle promovendi en onderzoekers voor korte presentaties. Aan het einde van de conferentie worden vier maal twee awards uitgereikt voor de beste presentaties in de categorieën mobility, health, circularity en energy. 'Deze conferentie inspireert een grote pool aan talent op universiteiten om samen met industriële wetenschappers invulling te geven aan de kansen die voor ons liggen. Tijdens de conferentie zullen veel concrete ideeën en innovaties de revue passeren', concludeert Marnix van Gurp. ●



DE KNCV EN KVCV KIJKEN TERUG OP TWEE GESLAAGDE CHEMISTRY CAREER NIGHTS

De eerste avond (20 april) richtte zich op academische carrières. Leana Travaglini (Wiley-VCH) vertelde over het publicatieproces na het indienen van een manuscript. Daarna volgde een duo-presentatie van professoren Richard Hoogenboom (UGent) en Timothy Noël (UvA) over de mogelijkheden, obstakels en keuzes gedurende hun carrière in Vlaanderen en Nederland. Een verschil dat hier naar voren kwam is dat Nederlandse universiteiten een behoorlijk informeel karakter hebben in vergelijking met die in Vlaanderen.

DO'S & DON'TS

De tweede avond (28 april) focuste op carrières chemiebreed, afgetrapt door Sebastiaan Loriaux (Checkmark Labrecruitment) met een lezing over de do's & don'ts van solliciteren. In een paneldiscussie vertelden Gert Smans (Evonik), Ellen de Brabander (PepsiCo), Joris Berding (Hogeschool Rotterdam), Jacotte Brokken (freelance storyteller) en Paul van der Heijden (MatureDevelopment) over hun carrièrepad. Allen lieten weten dat je vooral vol moet houden als je iets wilt bereiken. ●

**Kijk de
eerste avond terug
via [tinyurl.com/
ccn2021](https://tinyurl.com/ccn2021)**



FOTO: SHUTTERSTOCK

KEKULÉ-CYCLUS XIX: 'SUSTAINABLE GAME CHANGERS'

Het programma van de Kekulé-cyclus XIX is bekend. Met telkens drie actuele lezingen streeft de Kekulé-cyclus ernaar te tonen hoe onderzoek, wetenschap en techniek aan een betere toekomst kunnen bijdragen.

De wereld is volop in beweging. Sommige uitdagingen vereisen een radicale verandering in ons denken, andere maken een snelle implementatie nodig van een oplossing. Voor heel wat van die uitdagingen rekenen we voor een transitie op nieuwe technologieën en op een beleid dat dit stimuleert en mogelijk maakt.

In deze Kekulé-cyclus focussen we op innovaties die deze transitie bevorderen op een zestal thema's. Voor elk thema werden eminente sprekers gevonden, die met plezier hun activiteiten

en hun visie naar voor zullen brengen.

Met telkens drie actuele lezingen streeft de Kekulé-cyclus ernaar te tonen hoe onderzoek, wetenschap en techniek aan een betere toekomst kunnen bijdragen. Ook zullen we enkele start-up bedrijven een forum bieden op deze sessies, en hiermee aantonen dat ondernemerschap de transities mee realiseert.

We nodigen u uit voor deze inspirerende lezingen. Opnieuw zorgen we voor de mogelijkheid om te netwerken met professionals uit het bedrijfsleven, onderwijs en onderzoek.

De Kekulé-sessies gaan opnieuw door op de Campus Drie Eiken van de Universiteit Antwerpen. Voor verdere details verwijzen we naar de website, waar de meest actuele informatie beschikbaar is. ●

www.kekulecyclus.be

DE THEMA'S VAN DE KEKULÉ-CYCLUS XIX:

- **26 oktober 2021**
The green deal: antwoord op de klimaatuitdaging
Waar gaan we met de CO₂ naar toe?
- **9 november 2021**
Menselijke Artificiële Intelligentie
Gaat artificiële intelligentie de wereld sturen?
- **30 november 2021**
De rijkdom van water
Is water het nieuwe goud?
- **22 februari 2022**
Ruimte, Tijd en Straling
Fundamenteel ... en toch toegepast!
- **8 maart 2022**
Energie: overal en altijd!
Duurzame stroom binnen handbereik?
- **22 maart 2022**
Gezondheid binnenstebuiten
Gezondheid vanuit een ander perspectief
- **8 februari 2022**
Jeugdnamiddag
Wetenschap en toekomst

SECTOR INVESTEERT IN EIGEN OPLEIDINGSCENTRUM VOOR FARMA EN BIOTECH

VITALENT JOBSIMULATOR OPENT BEGIN 2022



Volgend jaar opent ViTalent, het allereerste gespecialiseerde opleidingscentrum voor farma en biotech in Vlaanderen, de deuren in een gloednieuw gebouw op het Wetenschapspark UAntwerpen in Niel. Doel? Jaarlijks enkele duizenden studenten, werkzoekenden en werknemers opleiden, herscholen of bijscholen voor een boeiende job in de sector. Een trainingshal met de modernste apparatuur, een stofvrije cleanroom en ingerichte laboratoria maken van ViTalent een unieke jobsimulator.

Farma- en biotechbedrijven in Vlaanderen hebben de voorbije jaren duizenden jobs gecreëerd en blijven ook tijdens de huidige coronacrisis op zoek naar goed opgeleid talent om hun vacatures in te vullen, zeker voor technische functies. Met het opleidingscentrum ViTalent wil de sector meer talent aanboren. Het aanbod omvat basisopleidingen voor pas aangekomen werknemers, bijscholingen voor meer ervaren medewerkers, praktijktrainingen voor studenten en herscholingscursussen voor werkzoekenden.

Veerle Van der Linden, algemeen directeur ViTalent vertelt: 'De farma- en biotechsector is een van de speerpunten van de Vlaamse economie en creëerde de voorbije jaren heel wat jobs. Denk maar aan de vaccinmakers die we nu zo hard nodig hebben. Met ViTalent willen we hoogstaande opleidingen bieden, voor meer en

divers talent op de werkvloer. Zo kan ViTalent uitgroeien tot een extra troef voor de sector, ook in het aantrekken van investeringen.' Blikvanger van ViTalent wordt een opleidingshal van 850 m² met gesimuleerde productielijnen voor de verpakking en vulling van geneesmiddelen, een stofvrije cleanroom om de zuivere en strikt gereguleerde werkomgeving van biofarmabedrijven na te bootsen, en de meest geavanceerde opleidingsapparatuur. Dit maakt praktijkgerichte trainingen mogelijk in waarheidsgetrouwe werkomstandigheden. Met ook nog laboratoria, klaslokalen en kantoren bedraagt de totale oppervlakte van het opleidingscentrum meer dan 1.700 m².

'Wie in ViTalent een opleiding volgt, heeft alle troeven in handen voor een job in de farma of biotech', zegt Marian Willekens, ondervoorzitter ViTalent en secretaris ACV-BIE. 'Dat is onze ambitie met dit opleidingscentrum. Nieuwe

medewerkers de juiste basisvaardigheden bijbrengen, maar ook sterk inzetten op levenslang leren voor wie zich wil herscholen of bijscholen. Met de focus op de vorming van technisch talent.'

Farmabedrijven Janssen Pharmaceutica, MSD/Organon, Novartis, Pfizer en Sanofi zijn intensief betrokken bij de inhoudelijke uitwerking van het opleidingsprogramma. Instructeurs van ViTalent hebben sinds midden vorig jaar al meer dan driehonderd medewerkers opgeleid op locatie bij bedrijven, wat de nood aan een opleidingscentrum onderstreept. ViTalent is een gezamenlijk initiatief van essenscia vlaanderen, de sectorfederatie van de chemie en life sciences, en de vakbonden ABVV, ACLVB en ACV, met de financiële steun van het sectorale vormingsfonds Co-valent. ●

www.vitalent.be



NBC-21
16 September 2021

bioTECHTalks

**Call for
abstracts**

Deadline 1 August 2021
nbc.kncv.nl



**Netherlands
Biotechnology
Congress**



FOTO: SHUTTERSTOCK

Tweeluik: de kracht van computers voor biotechnologie deel II

Met een rekenkracht die sinds de jaren zeventig volgens de Wet van Moore elke twee jaar verdubbelt, nemen de mogelijkheden voor biotech-onderzoek en toepassingen toe. Voor het laatste deel van dit tweeluik sprak de NBV met Vitor Martins dos Santos en Agnieszka Wegrzyn.

De connectie tussen wet-lab en dry-lab is essentieel bij computergestuurd ontwerp van levende systemen voor biobased toepassingen, stellen Agnieszka Wegrzyn en Vitor Martins dos Santos allebei. Wegrzyn is cto en computationeel biologist bij start-up EV-Biotech, Martins dos Santos is hoogleraar systeem- en synthetische biologie aan de WUR. Volgens Wegrzyn is het ontwerpen van microbiële systemen nog te veel gebaseerd op trial en error, terwijl een digitale aanpak veel kansen biedt om sneller tot betere ontwerpen te komen. Zo schrijft haar team eigen scripts om de moleculaire dynamiek in hun microben te beschrijven. Hiermee voorspellen ze bijvoorbeeld de

stabiliteit van specifieke eiwitten onder bepaalde condities. Een van de uitdagingen voor Wegrzyn is om het 'gedrag' van cellen op de schaal van industriële fermentatieprocessen te modelleren. Om juist die stap van labschaalmodellen naar industrie te maken zijn ze recent een samenwerking gestart met Delft Advanced

In de biotechnologie staat de digital twin nog in de kinderschoenen

Biorenewables, waarbij productie op 10 m³ demonstratieschaal mogelijk is. Voor Martins dos Santos is een van de uitdagingen om zogenoemde digital

twins te bouwen. Een digital twin vormt een digitale kopie van een organisme op basis van een wiskundig model gecombineerd met real-life omics-data. Met de gigantische hoeveelheid omics-data van organismen gekweekt onder verschillende condities worden digital twins geoptimaliseerd met behulp van AI en machine learning.

In veel industrieën wordt het concept van digital twins al toegepast; in de biotechnologie staat het nog in de kinderschoenen. Via het Europese infrastructuur-initiatief IBISBA (Industrial Biotechnology Innovation and Synthetic Biology Accelerator), waarvoor Martins dos Santos de Nederlandse trekker is, kan dit itererend concept van Design-Build-Test-Learn een boost krijgen.

Beide biotechnologen zijn er van overtuigd dat deze concepten de stap van een biologisch proces naar een economisch proces mogelijk maken, en daarmee de weg vrijmaken voor een biobased economy. ●

Tim Vos

NBC-21 CALL FOR ABSTRACTS

bioTECHTalks

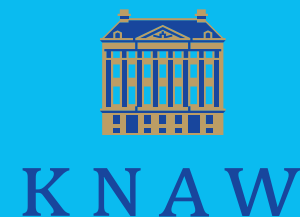
Op 16 september 2021 organiseert de NBV het Nederlands Biotechnologie Congres (NBC-21) via het online evenement BioTECHTalks. Wil jij je werk presenteren tijdens dit nationale congres en het virtuele podium delen met keynote spreker Mark Post, die beroemd werd met 's werelds eerste lab-gektee rundvleesburger? Dien dan een abstract in vóór 1 augustus. ●
Registreer je nu via www.nbc.kncv.nl

LINTJES VOOR CHEMICI

Tijdens de jaarlijkse lintjesregen ontvingen NBV-lid **prof. dr. Jack Pronk** (TU Delft) en KNCV- en NVBMB-lid **prof. dr. Bert Poolman** (Rijksuniversiteit Groningen) een koninklijke onderscheiding. Zij zijn beiden benoemd tot Ridder in de Orde van de Nederlandse Leeuw.

Poolman is hoogleraar Biochemie en programmadirecteur van het Groningen Centre for Synthetic Biology bij de Faculty of Science and Engineering. Als een van de meest prominente wetenschappers van deze faculteit manifesteert hij zich als een uitmuntende en gepassioneerde onderzoeker op het gebied van membraanewitten. Internationaal staat hij bekend als creatieve pionier en behoort hij met zijn excellente en baanbrekende onderzoek tot de wereldtop in de synthetische biologie.

Pronk is hoogleraar industriële microbiologie aan de faculteit Technische Natuurwetenschappen en is een wereldleider in het begrijpen en verbeteren van de prestaties van micro-organismen in industriële context. Eén van zijn doorbraken is het succes bij het aanpassen van gistcellen zodat ze efficiënt de verschillende suikers uit landbouwresten kunnen omzetten in de brandstof bioethanol. ●



NIEUWE LEDEN KNAW

De Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW) heeft 23 nieuwe leden gekozen, onder wie **Ron Heeren** (hoogleraar moleculaire beeldvorming, Universiteit Maastricht), **Jana Roithová** (hoogleraar spectroscopie en katalyse, Radboud Universiteit) en **Dolf Weijers** (hoogleraar biochemie, Wageningen Universiteit), op maandag 13 september worden zij geïnstalleerd. Een interview met Roithová vindt u in deze editie op pagina 12.

Heeren over zijn benoeming: 'Het KNAW-lidmaatschap is wellicht een van de hoogste vormen van erkenning door collega-wetenschappers uit alle disciplines. Ik ben vereerd dat de leden mij hebben verkozen en kijk ernaar uit om met hen het academische debat verder te voeren, en bij te dragen aan de impact van wetenschap op mens en maatschappij.' ●

In de juli-editie interviewen we Jack Pronk uitgebreid over zijn werk, ambities en de toekomst van de biotechnologie.



**HEEFT U
ZELF EEN LEUK
NIEUWTJE VOOR
DEZE RUBRIEK?**

**Stuurt u deze dan naar
Hanneke Reinders via
hreinders@kncv.nl**

ERC ADVANCED GRANT VOOR FILIP DU PREZ

PILOTFONDS WETENSCHAPS- COMMUNICATIE

De Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW) honoreert 91 aanvragen voor het Pilotfonds Wetenschapscommunicatie. Dit fonds is ingesteld door het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap en wordt uitgevoerd door de KNAW. Een van de gelukkigen is KNCV-lid **prof. dr. Marleen Kamperman** (Rijksuniversiteit Groningen). Zij gaat met haar team het bedrag van € 10.000 inzetten voor een stripboek en een lesprogramma. Bekijk ook haar eye-opener video om meer over haar onderzoek te weten te komen:

www.eye-openers.nl/nl/seethecast/marleen-kamperman ●



Professor Filip Du Prez (KVCV-lid), sinds 1999 hoofd van de onderzoeksgroep Polymeerchemie van de Universiteit Gent, haalde dit jaar een ERC Advanced Grant binnen voor zijn innovatieve project, getiteld 'Circular Thermoset Materials: How to exploit Precision Engineered Macromolecules in their Bottom-up Design?' (CiMaC). Daarmee wil hij intrinsiek niet-recyclebare kunststoffen zoals thermosets en rubbers in een circulaire economie brengen. Zijn onderzoeksgroep focust zich op de volgende drie onderwerpen: 'Van polymeerfunctionalisatie tot absolute controle', 'Dynamische en zelfherstellende polymere materialen', 'Functionaliteit voor hernieuwbare polymeren'. Filip is coördinator van het valorisatieconsortium Chemtech, dat het raakvlak verzorgt tussen chemisch onderzoek aan de UGent en de industrie. Sinds 2018 is hij associate editor bij het RSC-tijdschrift *Polymer Chemistry*.

De laatste decennia zoeken zowel academici als industriëlen wereldwijd naar oplossingen om vernette kunststoffen, die gebruikt worden in composieten, rubbers en adhesieven, te kunnen recycleren. Echter, de op vandaag onderzochte materialen vertonen belangrijke tekortkomingen, niet alleen naar lange-duurstabiele toe maar ook naar de snelheid waarmee ze opnieuw verwerkt kunnen worden na gebruik.

Filip Du Prez zal met zijn onderzoeksteam eerst een ongekennde controle over de moleculaire parameters voor zulke vernette kunststoffen nastreven. Daarvoor vertrekken ze van een innovatieve chemische aanpak die geïnspireerd is op de wijze waarop eiwitten zijn opgebouwd. Die kennis zal dan in tweede instantie gebruikt worden voor de ontwikkeling van een nieuwe generatie, breed inzetbare en duurzame kunststoffen met de gewenste materiaaleigenschappen. ●

Dossier

#farmacologie, synthetische chemie

TEKST: MARYSA VAN DEN BERG BEELD: SOPHIE BÉRENGER

De met rood licht uitgeruste zuurkasten die onderzoekers van de Vrije Universiteit Amsterdam gebruiken om photoswitches te synthetiseren.



DOSSIER **DE LICHTKNOPJES** **VAN DE** **FARMACOLOGIE**

Fotoactiveerbare moleculen beginnen terrein te winnen binnen de farmacologie. Het zijn handige tools in de zoektocht naar nieuwe targets voor therapeutische interventie, maar ook de basis voor een innovatieve therapie bij kanker.

Vele bekende en nog te ontwikkelen medicijnen zou je zo kunnen aanpassen dat ze bij lichtbestraling 'aan' gaan en pas op dat moment biologisch actief worden. Zo kun je heel selectief en specifiek

de plaats en tijd van biologische werking bepalen en daarmee vervelende bijwerkingen, waar bijvoorbeeld chemotherapie om bekend staat, vermijden.

Er bestaan twee typen lichtgevoelige verbindingen die als 'lichtknopjes' kunnen dienen: photocages en photoswitches (zie kaders). De eerste lijken op het oog het simpelst: je neemt een bio-actief molecuul en zet daar een groep op die de werking ervan blokkeert, de zogenoemde cage. Bij photoswitches heb je daadwerkelijk het idee dat het 'lichtknopjes' zijn. Het betreft namelijk vaak lichtafhankelijke trans-cis-isomerie. Schijn je licht op dit soort isomeren dan 'flipt' het van de trans- naar de cis-vorm – en weer terug.



PIONEER BEN FERINGA

Hoogleraar organische chemie Ben Feringa (RUG) staat vooral bekend om zijn ontdekking van lichtgevoelige moleculaire motoren, waar hij in 2016 de Nobelprijs voor ontving. Maar ook binnen de biologie en geneeskunde heeft hij zijn sporen verdiend. Zo ontwierp hij – in samenwerking met onder meer Wiktor Szymanski – al in 2011 lichtschakelaars voor antibiotica. Zo bleken lichtgevoelige fluoroquinolones 'aangezet' te kunnen worden op plekken waar de micro-organismen vertoefden, waarna er binnen twee uur een sterke toename was te zien in antibacteriële activiteit. Daarmee heeft Feringa de fotofarmacologie op de kaart gezet.



Sylvestre Bonnet

Photocage

'De photocage verandert de chemische eigenschappen van je molecuul compleet, bijvoorbeeld door een lading toe te voegen, de hydrofobiciteit te veranderen of de vorm anders te maken', verklaart

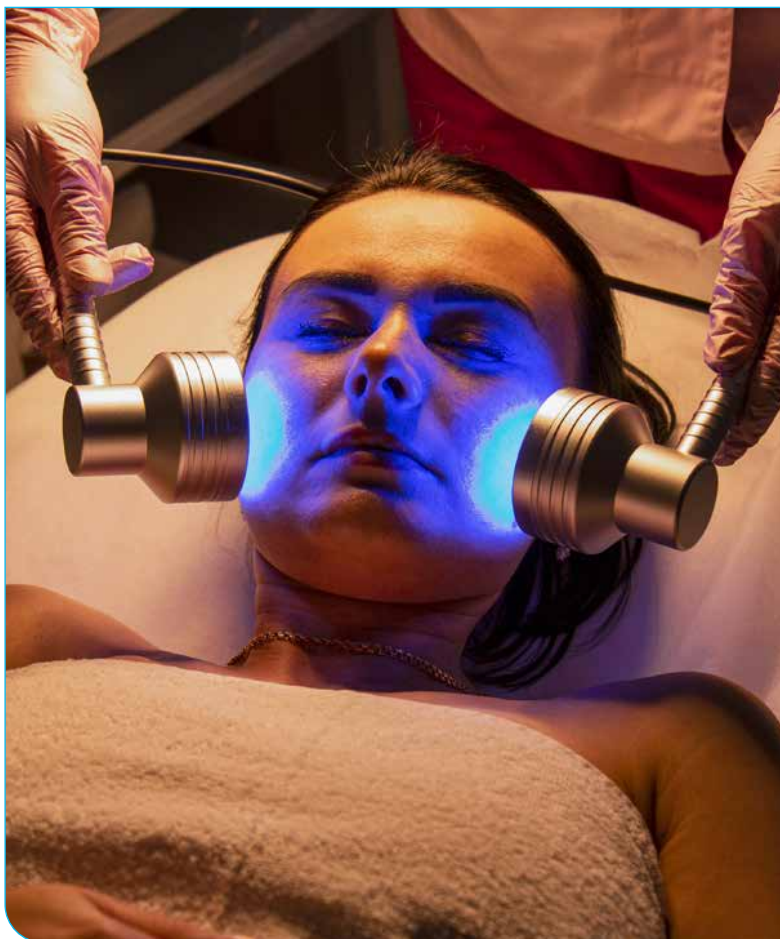
Sylvestre Bonnet, hoogleraar fotochemie aan de Universiteit Leiden. 'Pas wanneer je het molecuul bestraalt met licht, breekt het fragment eraf en kan het medicijn zijn werk doen.'

Bonnet en collega's werken aan foto-geactiveerde chemotherapie (PACT). Daarbij maak je gebruik van al bestaan-

de chemokuren, die je met licht kunt 'uncagen' en daarmee activeren binnenin de tumor. Bij het team van Bonnet gebeurt uncaging door middel van foto-substitutie, waarbij de caging-groep bij lichtbestraling wordt vervangen door het oplosmiddel, meestal water.

TUMORCELLEN DODEN

De caging-groep van Bonnet is een ruthenium-complex. In 2017 hadden hij en zijn collega's deze verbonden aan een NAMPT-inhibitor. Daarbij hebben ze aangetoond dat activatie door middel van licht leidde tot het doden van tumorcellen in in vivo-experimenten,



Lichttherapie in de kliniek

Al sinds eind vorige eeuw wordt in ziekenhuizen gebruik gemaakt van lichtgevoelige medicijnen. Het gaat dan om photodynamic therapy (PDT), dat onder meer voor huidaandoeningen en als behandeling van kanker wordt ingezet. Je injecteert de patiënt, waarna het medicijn zich verspreidt door het lichaam, ook in de tumor. Daarna bestraal je alleen in de kankercellen de moleculen, die daardoor naar een verhoogd energieniveau gaan. Dat geeft zuurstofradicalen en die branden als het ware de tumor weg. Klinkt ideaal, maar helaas kent PDT genoeg nadelen. 'De voornaamste daarvan is dat het niet altijd werkt als er weinig zuurstof is', vertelt Sylvestre Bonnet, hoogleraar fotochemie (Universiteit Leiden). 'En laat dat nu net het geval zijn bij veel kankersoorten. Ook andere kankerbehandelingen, zoals immuuntherapie, hebben daar last van. Dat is een van de redenen dat photoactivated chemotherapy (PACT, red.) nu zoveel interesse wekt onder onderzoekers. In deze fototherapie speelt zuurstof geen rol.'

onafhankelijk van de zuurstofconcentratie. En recent nog hebben ze de ruthenium-photocage kunnen inzetten bij de microtubule-polymerisatie-remmer Rigidine (ontwikkeld in de groep van Alexander Kornieko in de VS). 'Het zwavelatoom in dat medicijn bleek goed te binden met ruthenium', zegt Bonnet. 'Het eerste PACT-experiment in muizen ooit bleek daarna succesvol.' Ook aan de KU Leuven zien ze heil in het gebruik van photocaging. Momenteel werken professor chemische biologie Steven Verhelst en zijn collega's aan inhibitors van caspases, proteasen die verantwoordelijk zijn voor apoptose,

'geprogrammeerde celdood'. 'Caspases herkennen specifiek het negatief geladen aspartaat-residu in zijketens van zowel substraat als inhibitor', legt hij uit. 'Je kunt dit residu makkelijk maskeren door een photocage, waardoor de herkenning wordt verstoord en de inhibitor inactief is. Activatie vindt dan plaats bij bestraling.' De photocage zelf bestaat uit een amideverbinding naar een nitroindoline.

IRREVERSIBEL PROCES

Binnenkort wil de onderzoeksgroep de strategie in vivo gaan toepassen. 'We gaan dan met transparante zebrafis-embryo's werken', vertelt Verhelst.

'Bij ontwikkelingsprocessen speelt apoptose een belangrijke rol in een tijds- en plaatsafhankelijke manier en met deze methode kunnen we mooie inzichten opdoen hierover.' Het grote voordeel van het gebruik van photocages is dat je bioactieve molecuul al erg goed werkt. Je hoeft er – simpel gezegd – alleen nog maar een caging-groep op te zetten. Maar een groot nadeel is dat het proces irreversibel is; eenmaal geactiveerd kan je molecuul niet meer terug. En wanneer het dan uit de target-cellen diffundeert krijg je mogelijk elders problemen in het lichaam.

Photoswitch

Bij photoswitches heb je daadwerkelijk het idee dat het lichtknopjes zijn. Het betreft namelijk vaak lichtafhankelijke trans-cis-isomerie. Schijn je licht op dit soort isomeren, dan flipt het van de trans-naar de cis-vorm – en weer terug. Meer dan 80% van de tot nu toe ontwikkelde photoswitchbare moleculen bestaan uit een azobenzeen-achtige structuur (waarbij de dubbele stikstofbinding het centrum van de flip is). 'Dat komt deels omdat azobenzenen stabiel en doorgaans makkelijk te synthetiseren zijn, al moeten er voor de syntheses van de moleculen wel wat praktische maatregelen getroffen worden (zie de rode openingsfoto, red.)', verklaart universitair docent medicinale chemie Maikel Wijtmans van de Vrije Universiteit Amsterdam.

'VRIJ UNIEK'

Wijtmans' toepassingsgebied is dat van de G-eiwit-gekoppelde receptoren (GPCR's). Zo publiceerde

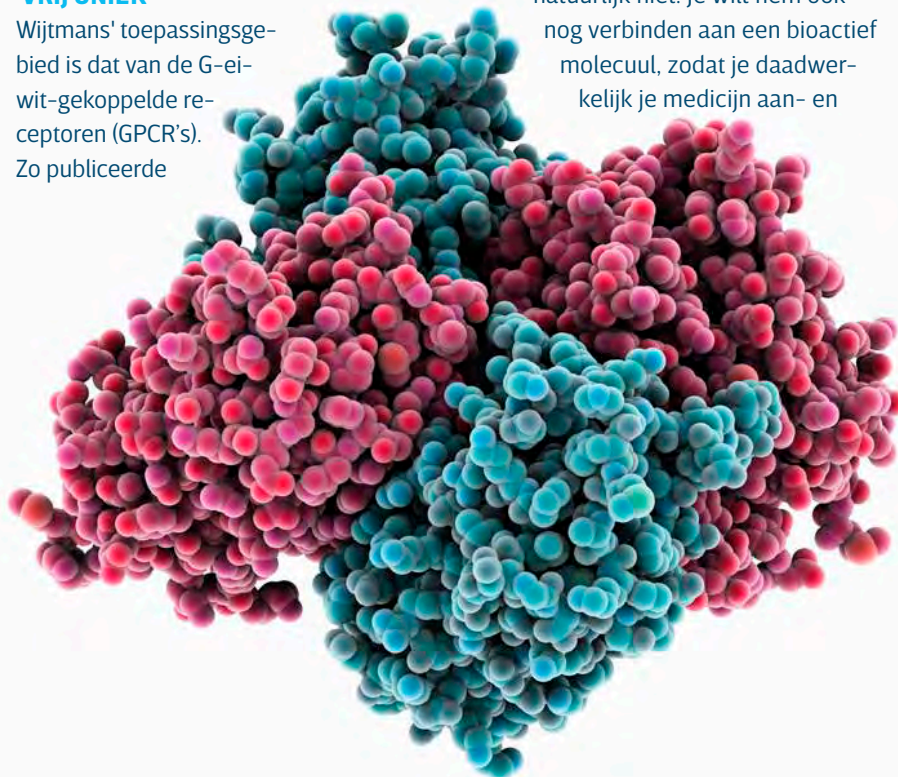
het team in 2018 een photoswitch voor de CXCR3-chemokinereceptor, waarbij het ligand bij lichtbestraling verandert van antagonist naar agonist. Iets wat Wijtmans 'vrij uniek binnen dit onderzoeksveld' noemt. 'In een eerdere ligandklasse ontdekten we een functionele hotspot: wanneer je gaat spelen met de positie van halogeenatomen aan de benzeenring, kun je de efficiëntie van je ligand sterk beïnvloeden. We bouwden vervolgens een photoswitch in en het met licht kunnen reguleren van de efficiëntie zagen we zelfs terug in experimenten met kikkeroöcyten.' Ongepubliceerd in vivo-werk met een andere serie lichtgevoelige liganden, namelijk voor histamine-GPCR-eiwitten, laat inmiddels zien dat het gedrag van muizen reversibel kan worden beïnvloed met licht.

Met een photoswitch alleen ben je er natuurlijk niet. Je wilt hem ook nog verbinden aan een bioactief molecuul, zodat je daadwerkelijk je medicijn aan- en

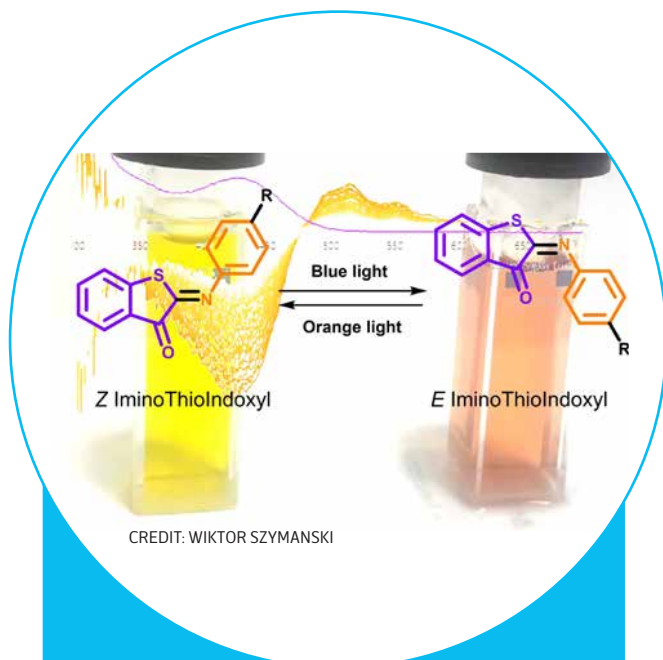
weer uit kan zetten door middel van licht. Bij een photocage is dit heel simpel; je maskeert alleen maar de groep die belangrijk is voor activiteit. Maar een photoswitch embedt je in een farmaceutisch relevant molecuul met de hoop dat de inhibitor in het donker inactief is, maar bij bestraling actief wordt. 'Dit kun je natuurlijk aan het toeval overlaten, maar nog beter is dit via computermodellen na te gaan', zegt Szymanski. 'Dat kun je bijvoorbeeld via docking zien of je ligand daadwerkelijk pas ná de bestraling met licht in het corresponderende target-eiwit past. Heel recent zijn we hiermee begonnen met kinase-inhibitoren.'

GEK IDEE

Genoeg werk te verzetten nog dus binnen het veld van de fotofarmacologie. 'Ik denk dat dit een heel levendig onderzoeksgebied is met een hoge coolness-factor. Licht is een fantastisch reagens, omdat je kan spelen met plaats, tijd en mate van activering van je ligand', geeft Wijtmans aan. 'Tien jaar geleden was dit nog een gek idee', voegt Szymanski daaraan toe. 'Maar nu zijn we bezig met te bewijzen dat het écht kan. We staan aan de vooravond van een soort licht-revolutie, daar ben ik van overtuigd.'



➡ Dit computermodel toont de structuur van IrisFP, een eiwit dat reversibel van groen naar rood fluorescerend switcht.



EXTREEM SNELLE TERUGFLIP

Een bijzonder type photoswitch is de iminothioindoxyl (ITI), een bijzonder molecuul ontwikkeld in de synthetische organische chemie-groep van het UMCG. De oorsprong was de verbinding thio-indigo, een bekende kleurstof én photoswitch. Maar vanwege zijn slechte wateroplosbaarheid, is het niet bruikbaar binnen de farmacologie. In 2016 wilde universitair hoofddocent Wiktor Szymanski en collega Mark Hoorens dat probleem oplossen door de dubbele koolstofbinding te vervangen door een dubbele stikstofbinding. 'Helaas bleek het verkregen molecuul in onze uv-spectrometer niet te switchen', vertelt Szymanski. 'Het verdween in de kast en we keken er niet meer naar. Tot een jaar later tijdens het eerste internationale symposium over fotofarmacologie we ons realiseerden dat we het moesten proberen met geavanceerder apparatuur. Zo kwamen we terecht in het lab van Wybren Jan Buma aan de UvA. Daar bleek ITI wel degelijk een photoswitch, maar dan wel een extreem snelle: binnen 20 ms flipt het terug naar de stabiele vorm.'

De uitdaging is nu om de tijd tot het terugflippen uit te rekken. Dat proberen Szymanski en collega's nu door de zijketens te veranderen. 'Hiermee hebben we het al weten te rekken tot 70-100 ms. Berekening laat zien dat de ideale switchtijd voor farmacologische toepasbaarheid tussen 0,1 en 10 seconden ligt. We zijn heel dichtbij.'

Wiktor Szymanski:

'Tien jaar geleden was dit nog een gek idee, maar nu zijn we bezig met te bewijzen dat het écht kan'

Trifunctionele lichtgeactiveerde moleculen

Ok in het buitenland staat fotofarmacologie inmiddels goed op de kaart. Zo heeft de Oostenrijkse hoogleraar chemie Dirk Trauner (New York University) vorig jaar in *Science Advances* een geheel nieuwe geneesmiddelenklasse beschreven: PHOTACs (photochemically targeting chimeras). Deze zijn gebaseerd op PRO-TACs (proteolysis targeting chimeras), bifunctionele moleculen die met de ene kant binden aan het target-eiwit en met de andere kant met een zogenoemd ubiquitine-ligase, een onderdeel van het proteasoom. Het gevolg is dat het target-eiwit selectief wordt opgeruimd door het lichaams-eigen degradatiesysteem. Dit

komt goed van pas in ziektes waarbij er sprake is van te veel en/of defecte eiwitten. Bij PHOTACs komt daar nog een schepje bovenop. Deze moleculen bevatten naast een ligand voor het target-eiwit en een ligand voor een ligase ook nog een photoswitch. Daarmee kun je deze met recht trifunctionele moleculen noemen. Bij bestraling van zo'n PHOTAC wordt het bioactief en zou het als geneesmiddel kunnen dienen. Trauner en zijn team toonden in een celcultuur aan dat het concept inderdaad werkt. Ze geven verder aan dat PHOTACs een veelbelovend onderdeel kunnen gaan vormen voor de toekomstige fotofarmacologie. ●

Lezing over fotofarmacologie van de Universiteit van Boston (april 2019):

bit.ly/fotofarmacologie-boston

Het derde Internationale Symposium over Fotofarmacologie zou mei dit jaar worden gehouden in New York, maar is wegens corona uitgesteld:

www.photopharmacology3.com

We shorten the time to achieve the improbable

You're facing challenges that never existed before, requiring new solutions. At Cytiva, we help accelerate the path from milestone to market with products that innovate with you. All while reducing risk and increasing accuracy. Together, we can accelerate brave science.



[cytiva.com](https://www.cytiva.com)

Cytiva and the Drop logo are trademarks of Global Life Sciences IP Holdco LLC or an affiliate.

©2021 Cytiva

For local office contact information, visit [cytiva.com/contact](https://www.cytiva.com/contact)

CY18617-22Jan21-AD

With Cytiva's Fibro you can run quick chromatography cycles in mAb purification

Rapid, high-productivity purification of adeno-associated virus

Cytiva's Fibro technology, known for its increased throughput and productivity in monoclonal antibody purification, is being extended to capture adeno-associated virus (AAV).

In 2020, Cytiva introduced Fibro Prisma chromatography for rapid-cycling monoclonal antibody (mAb) purification. The benefit of Fibro in mAb purification is the opportunity to run quick chromatography cycles. The fiber matrix has an open pore structure which allows for very short residence times. The first products released – HiTrap Fibro Prisma and HiScreen Fibro Prisma units – enabled researchers and process developers to purify mAbs with significantly improved throughput compared to resins.

Extended uses

Recent years have seen a dramatically increased interest in advanced therapy medicinal products (ATMP) to address unmet medical needs and deliver more targeted personalized medicines, based on modalities including viral vectors, plasmids, exosomes and mRNA. “The Fibro technology, with its large pore size and rapid purification cycles, is well suited for these large, diverse modalities”, says David Westman, BioProcess Marketing Manager at Cytiva.

Fibro chromatography is now being implemented in processing of AAV where it has dual benefits: the opportunity to run chromatography at residence times of down to a few seconds, complemented with significantly higher binding capaci-

ties compared to resins.

“AAV are significantly larger than mAbs and often harvested in relatively low titers”, says Westman, “which often makes it very time-consuming and challenging to purify them with traditional

resin-based chromatography. The combination of high capacity and opportunity for high flow is optimal in the processing of AAV. The two features are synergistic and desired.”

New opportunities

With the Fibro technology, process times for the AAV capture step are expected to be reduced from up to 20 hours down to 1-2 hours, depending on harvest titer. This fast purification and concentration of feed also enables a streamlined overall process, eliminating the need to concentrate clarified AAV samples. The Tangential Flow Filtration (TFF) step preceding AAV capture can therefore be omitted. This results in additional opportunities for improved overall recovery. “We are aiming to release a research/process development Fibro AAV affinity unit in late 2021”, says Westman, “with larger GMP-compatible units in 2022. We think this is very exciting news for the AAV industry: we are developing a scalable dedicated single-use solution that enables increased throughput, capacity and recovery.”

“We are aiming to release a research/process development Fibro AAV affinity unit in late 2021”



Interview

#virologie, computationele biologie

TEKST: ARNO VAN 'T HOOG BEELD: REYER BOXEM



**SEBASTIAN
LEQUIME:**
'Ik weet niet of
de belangstelling
voor virologie
blijvend is'

MODELLEUR VAN DE VOLGENDE UITBRAAK

‘Kunnen we de ontsnapping van een virus aan vaccinatie voorspellen?’ vraagt viroloog Sebastian Lequime zich af. Hij combineert next generation sequencing en brute computerkracht om de evolutie van virussen te reconstrueren.

Viroloog Sebastian Lequime heeft – zoals zovelen – ‘een raar jaar’ achter de rug. Verhuizing vanuit Leuven naar Groningen en tegelijkertijd online colleges geven en voornamelijk onderzoek doen vanuit huis. Zelfs de oorkonde van de Beijerinck Premie, die jaarlijks wordt uitgereikt aan een jonge, veelbelovende virusonderzoeker en die Lequime eind februari in ontvangst nam, werd per post toegezonden. De feestelijke ceremonie voltrok zich voor de webcam. ‘Deze prijs voelt in ieder geval als een welkomstcadeau’, zegt Lequime. ‘Eerdere winnaars waren veel langer actief in Nederland of hier opgeleid, ik ben meer een nieuwkomer. Het is mooi dat het veld mij dat toekent, het geeft je een gevoel erbij te horen, terwijl ik tot nu toe nog nauwelijks naar het lab kon. De premie van € 25.000 geeft me ook extra ruimte om te werken aan zaken waarin ik geïnteresseerd ben.’ Lequime had pas één postdoc-positie achter zijn naam, maar wilde toch

eens kijken hoe hij in de markt lag voor vacature van UD bij het Groningen Institute for Evolutionary Life Sciences. Zijn projectvoorstel viel in goede aarde. Lequime combineert next generation sequencing en brute computerkracht om de evolutie van virussen te reconstrueren. Op die manier pinde hij vorig jaar het tijdstip van het ontstaan van mazelen uit runderpest op zes eeuwen voor het begin van onze jaartelling.

Wat zijn je plannen in Groningen?

‘Ik probeer de evolutie van virussen op verschillende tijdschalen te begrijpen, zowel tijdens de infectie in een gastheer, als gedurende een pandemie of over veel langere periodes. Die inzichten kun je gebruiken om de richting van virusevolutie te voorspellen, zoals het ontstaan van nieuwe varianten. Sinds corona is dat een onderwerp dat iedereen interesseert. Kunnen we bijvoorbeeld de ontsnapping aan vaccinatie voorspellen? Om dat te kunnen doen heb je een computermodel nodig, en tot dusver is dat niet beschikbaar. ▶

CV

Sebastian Lequime (1988)

2020 – UD, Universiteit Groningen

2017 – 2020 Postdoc, KU Leuven

2013– 2016 Promotie evolutionaire virologie, Institut Pasteur, Parijs

2010 – 2011 Virologie, Pierre-et-Marie Curie Universiteit, Parijs

2006 – 2013 Farmaceutische wetenschappen, Universiteit van Tours



We weten zelfs niet zeker of zulke voorspellingen principieel mogelijk zijn.'

Hoe krijg je grip op zoveel complexiteit? Mutaties ontstaan aan de lopende band, maar de gastheer bepaalt de selectiedruk.

'Ik wil in het lab beginnen met een simpel modelsysteem in weefselkweek. Als we in zo'n eenvoudig systeem al geen voorspellingen kunnen doen, dan is de stap naar echte infecties ook niet zinvol. Ik werk veel met flavivirussen. Daartoe behoren gele koorts, dengue en usutu, die muggen overdragen op vogels en mensen. Insecten en gewervelden zijn totaal verschillende organismen. We verwachten dat die infectiestrategie allerlei beperkingen oplegt aan het virus. Zo'n virus kan niet specialiseren richting één gastheer. Het virus balan-

ceert als het ware op een dun koord. In het lab kun je daarmee spelen.'

Is er een verklaring voor die flexibiliteit? Het is toch bijzonder dat een virus insecten én zoogdieren kan infecteren?

'Het RNA-genoom van flavivirussen is nogal minimalistisch met 12.000 basen. Ze maken maar acht à tien eiwitten. Het flavivirus-genoom is een soort Zwitsers zakmes, vooral gericht op replicatie en het dempen van antivirale afweer. Maar zoals vaker bij multitools zijn ze niet echt optimaal gemaakt voor de taak. Het werkt wel, maar niet perfect. Dat vind ik een puzzel. Hoe blijft zo'n inefficiënt systeem met meerdere gastheren in stand? Aan de andere kant: het bestaat al miljoenen jaren, want dit soort virussen vormen een serieuze dreiging voor uitbraken bij mensen.'

Is dat kale ontwerp van RNA-virussen ook de reden dat ze snel muteren?

'Ja, de kopieermachine maakt gewoon heel veel fouten. Het RNA-polymerase gebruikt geen proofreading, waardoor verkeerde basen niet worden verwijderd. Je krijgt daardoor ongeveer één mutatie per genoomreplicatie. Het geeft RNA-virussen het vermogen om snel te veranderen, al is er wel een balans tussen betrouwbaarheid en slordigheid. Teveel mutaties en er ontstaan teveel mankementen. De mutatiesnelheid beperkt zo zelfs de omvang van het virusgenoom. Hoe hoger de mutatiesnelheid, des te kleiner het genoom. Daarom zijn coronavirussen ook wat groter dan de meeste andere RNA-virussen. Het RNA-polymerase van SARS-CoV-2 heeft wel een proofreading mechanisme, wat het aantal fouten beperkt.'



YOUTUBE

Samen met wetenschapscommunicator en Youtuber Tania Louis maakte Sebastian Lequime enkele filmpjes die zijn vakgebied uitleggen aan leken. 'Van de buitenkant ziet mijn vakgebied er ingewikkeld uit, maar als je het jargon schrapt, zijn de principes voor volwassenen goed te volgen, zonder veel voorkennis. We konden dat idee uittesten bij de ontwerper van de animaties. Als hij het begreep en kon navertellen, dan zaten we goed.'

bit.ly/virevo

'Als je het jargon schrapt, zijn de principes van mijn vakgebied goed te volgen, zonder veel voorkennis'

Je werkt ook aan historische reconstructies van virusverspreiding op basis van mutaties, bijvoorbeeld voor het ontstaan van mazelen uit runderpest onder invloed van de vorming van de eerste steden.

'Het mooie van de hoge mutatiesnelheid van virussen is dat je evolutie op een termijn van weken of maanden kunt rangschikken in een stamboom, waardoor je de herkomst en verspreiding kunt achterhalen. Zodra je echt ver terug wilt kijken in de tijd, krijg je wel hoofdbreken. Varianten die ooit

veel voorkwamen, zijn in de tussentijd misschien alweer verdwenen. Voor de mazelen-paper proberen we daarvoor te corrigeren. Zo kwamen we op een schatting voor het ontstaan van mazelen rond de zesde eeuw voor Christus.'

Sinds corona voelt iedereen zich viroloog. Heeft de virologie een nieuw imago en hoger aanzien gekregen?

'Ik betwijfel het. Er is wel veel meer belangstelling gekomen, maar ik weet niet of dat zo zal blijven. Ik zag rond

2015 iets soortgelijks gebeuren rond de Zika-epidemie in Brazilië. Iedereen sprong er bovenop. Als je Zika in de titel van je paper zette, kon in je in een hoger scorend tijdschrift publiceren. De belangstelling zakte daarna snel weer weg. Zoiets gebeurt nu ook met COVID-19, maar dan op een grotere schaal.'

Was je eigenlijk verrast over de impact van een echte pandemie?

'Niet echt. Het is het worst case scenario, waar virologen in hun papers altijd voor waarschuwden. Met SARS hebben we in 2003 in feite al een aanloop naar een coronavirusuitbraak gehad. Maar SARS werd snel ingedamd en uitgeroeid. De onderzoeksfondsen droogden daarna snel op, want de druk werd niet meer gevoeld. We wisten dus dat het kon gebeuren. Maar financiering van onderzoek is schaars en vooral gericht op de korte termijn.'

We zijn nu stevig gewaarschuwd, maar de lijst met virale dreigingen is eindeloos lang. Waar moeten we in investeren?

'Je kunt van elke tak van de virologie een bijdrage verwachten. Ook van fundamenteel celbiologisch onderzoek, want stel dat je daardoor stoffen kunt vinden die een hele virusfamilie kunnen blokkeren. Het is lastig, want klimaat- en kankeronderzoek vragen ook geld en aandacht. Maar extra investeren in fundamenteel onderzoek is altijd een goed idee, want dat geeft ons meer kennis en gereedschap om met toekomstige ontwikkelingen om te gaan. Mijn onderzoek naar evolutie van virussen kun je nu niet direct vertalen in de waarde voor patiënten. Andere onderzoekers kunnen die kennis misschien wel door-ontwikkelen in een toepassing. Maar als je het fundament niet financiert, heb je straks ook niks om door op te bouwen.' ●

‘WE MOETEN PROBLEEMOPLOSSERS CREËREN IN PLAATS VAN ANTWOORDZOEKERS’

De schooljaren 2019/2020 en 2020/2021 namen voor de middelbare scholieren een onverwachte wending door de coronacrisis. Alle veranderingen deden de slagingskansen van de leerlingen geen goed. Het landelijk platform **Studentinzetopschool.nl** biedt hun gratis gespecialiseerde bijlessen door universiteitsstudenten.

De website van Studentinzet op school vormt een landelijk platform van initiatieven die het voortgezet onderwijs steunen door studenten in te zetten als examentrainers. ‘We hebben online al tweehonderd studenten een introductie-cursus gegeven met tips en tricks’, vertelt Wendy Sanders, docent scheikunde en natuurkunde bij Gymnasium Bernrode en vakdidacticus aan de Eindhoven School of Education. ‘Door mijn ervaring in het voortgezet onderwijs weet ik vrij goed wat de leerlingen nodig hebben en kan ik dus een soort inside information doorgeven op de cursus.’

ANTWOORDZOEKERS

Veel studenten geven al bijles, maar toch heeft zo’n cursus een meerwaarde, meent Sanders. ‘Zwakke

leerlingen hebben elke punt nodig om te slagen. Een tip die we studenten meegeven is bijvoorbeeld extra letten op structuurformules. Elk H-atoom dat je vergeet is een punt minder, en dat is zonde.’ Ook tips voor de examens zelf komen aan bod. Zo zijn er altijd punten te verdienen door bij rekenvragen de molaire massa uit te rekenen en zijn de eerste en laatste vragen op het examen vaak iets makkelijker. ‘Leerlingen die vakken moeilijk vinden of te weinig gedaan hebben, kunnen een speciale examentraining krijgen’, vervolgt Sanders. ‘Alleen kunnen veel van hen dat niet betalen. Maar dit initiatief drijft op overheidsgeld.’ Scholen krijgen subsidie om studenten in te huren en kunnen de examentraining dus gratis aanbieden aan degenen die het echt nodig hebben. ‘Het geld van de overheid is

(vooral) alleen voor de examenkandidaten. Misschien mogen de voor-examenklassen straks ook gebruikmaken van het geld.’ Wel bestaat er een valkuil in het bijlesgeven. ‘We drukken studenten op het hart dat je niet zomaar het goede antwoord moet geven’, zegt Sanders. ‘Je moet probleemoplossers creëren in plaats van antwoordzoekers.’

‘Veel leerlingen kunnen examentraining niet betalen, maar dit initiatief drijft op overheidsgeld, waardoor scholen het gratis kunnen aanbieden’





VRAAGBAAK SCHEIKUNDE

De Vraagbaak Scheikunde is een initiatief van Centrum JongerenCommunicatie Chemie en de KNCV om scholieren en studenten te helpen die thuiszitten door de coronacrisis. 'De vraagbaak vult een gat', vertelt Wendy Sanders, vakdidacticus aan de Technische Universiteit Eindhoven. 'In de klas moeten leerlingen veelal op hetzelfde tempo door de lesstof heen, maar soms lukt dat even niet. Dan is het fijn dat er iets asynchroon loopt aan de klas, waar je vragen kunt stellen aan experts en studenten.' Dat je in je eigen tijd daar aan kunt kloppen, is echt de meerwaarde van de vraagbaak, aldus Sanders.

Meer info: mijnscheikunde.nl/vraagbaak

OPTIES

Naast het verlangen om leerlingen te helpen, bestaat ook de hoop dat studenten zich laten verleiden tot een baan als docent in de strijd tegen het lerarentekort.

Sanders: 'We willen ze laten proeven van bijlesgeven. We hopen dan dat er een aantal bij zullen zitten die zeggen, dit is best leuk. Vervolgens kan een stap zijn om een minor educatie te doen en ook een deel in



Wendy Sanders

je master, zodat je een eerste-graadsbevoegdheid in handen hebt voor lesgeven, maar tegelijkertijd ook afgestudeerd chemicus bent.' Als afgestudeerde heb je dan de optie om eerst de chemie in te duiken en daarna les te gaan geven, of meteen het onderwijs in te gaan. 'Hoe meer studenten voor het docentschap kiezen, hoe beter!' besluit Sanders met een lach. ●

LABORATORIUMAPPARATUUR

Inacom Instruments Industrial & Analytical Components

Dwarsweg 71a
3959 AE OVERBERG
T: +31 (0)318-521151
E: info@inacom.nl
I: www.inacom.nl



Al meer dan 30 jaar toeleverancier van laboratorium artikelen zoals onderdelen, verbruiksartikelen en toebehoren voor chromatografie en vloeistof analyse systemen. Inacom Instruments is al vele jaren distributeur van IDEX Health & Science, Vici/Valco en vele anderen. Onze website geeft een goed overzicht hiervan en tevens alle informatie per product.

Instrument Solutions

A: De Liesbosch 50 | 3439 LC Nieuwegein (NL)
T: +31 (0)88 4678786
E: info@instrument-solutions.com
W: www.instrument-solutions.com



Vanaf 2000 uw partner op het gebied van laboratorium analyseapparatuur, verbruiksmateriaal en Service Support in België, Nederland en Luxemburg. Specialiteit is monstervoorbewerking en -behandeling in het algemeen, automatisering & dosering voor elementanalyse, chromatografie, geur- en smaakanalyse, deeltjesgrootte & materiaalkarakterisering. Service Support betreft installatie, reparatie en preventief onderhoud op uw locatie of in ons Service Center in Nieuwegein. Verder beschikken wij over een eigen demonstratie- en applicatielaboratorium.

Labexchange

Laboratorium- en analysesystemen. Als nieuw. Met garantie.



Labexchange is de toonaangevende aanbieder van gebruikte laboratorium- en analyseapparatuur. Labexchange staat al 30 jaar voor grote technische betrouwbaarheid en veelomvattende service.

T: +49 7475 9514 0
E: info@labexchange.com
W: www.labexchange.com

We hebben een omvangrijk assortiment gebruikte en nieuwe laboratoriumequipment in de volgende categorieën: laboratorium en analyse, spectroscopie, chromatografie, laboratoriuminrichting en life science. Bijvoorbeeld: gaschromatografen, GC/MS, FTIR-spectrometers, massaspectrometers, HPLC-systemen, ICP-systemen, laminarflow, ovens, centrifuges, laboratoriummeubels en zuurkasten.

LabMakelaar Benelux BV

A: Knibbelweg 18-C | 2761 JE Zevenhuizen (ZH)
T: +31 (0) 180-321820
E: info@labmakelaar.com
W: www.labmakelaar.com



Dé Benelux specialist voor aan- en verkoop van alle gebruikte laboratorium instrumenten en meubilair. Met garantie. Ruime ervaring in life-sciences, milieu, medisch, R&D, voeding, onderwijs en labinrichting.

LabMakelaar Benelux B.V. bestaat uit 3 bedrijfsdivisies om een all-in concept voor het laboratorium te kunnen bieden;

- **LabMakelaar** voor laboratorium apparatuur en meubilair
- **Laboratorium.shop voor glaswerk en disposables**
- **LabforRent** voor huur en verhuur van laboratorium ruimtes

VDW CoolSystems B.V.

De Aaldor 8C
4191 PC Geldermalsen
T + 31 (0)345 582 546
M info@vdwcoolssystemen.nl
www.vdwcoolssystemen.nl



VDW CoolSystems B.V. is de merkonafhankelijke specialist in verkoop en service van hoogwaardige koel-, vries-, klimaatapparatuur en incubatoren voor ziekenhuizen & zorginstellingen, apotheken & huisartsenpraktijken, laboratoria & farmaceuten, universiteiten en industrie. Wij zijn al meer dan 15 jaar een bekende speler in de markt voor het repareren, onderhouden, leveren en installeren van al uw apparatuur. Heeft u vragen over onze producten en diensten? Neem gerust contact met ons op!

24/7 storingservice!

ONDERHOUD EN VALIDATIE

Poly Temp Scientific

A: De Marne 211 | 8701 MH Bolsward
T: +31 (0)515-575105
E: arjen@polytemp.com
W: www.polytemp.nl



Part of your team! Uw leverancier van moderne lab apparatuur met ouderwets goede service

Naast ons leveringsprogramma van laboratorium apparatuur voeren wij ook merkonafhankelijk onderhoud uit op vriezers, flowkasten en incubatoren. Zowel koeltechnisch onderhoud en reparaties als validatie van LAF-kasten behoort tot onze expertise. Ook bieden wij een 24/7 storingsdienst en hebben wij de beschikking over een eigen reparatiecentrum en leenapparatuur.

BIOBANKING/KOELAPPARATUUR

PHC Europe B.V

Voorheen bekend als Panasonic Biomedical Sales Europe B.V.

A: Nijverheidsweg 120 / 4879 AZ Etten-Leur
T: +31 (0)76 - 543 38 33
F: +31 (0)76 - 541 37 32
E: biomedical.nl@eu.phchd.com
W: www.phchd.com/eu/biomedical



Voorheen als Panasonic, en nu onder onze huidige merknaam PHCbi, staan we al bijna 30 jaar garant voor kwaliteit en betrouwbaarheid. Snelle levering, uitstekende (back-up) service, optimale celweek resultaten en de meest veilige en zekere opslag voor uw kostbare samples zijn hiervan o.a. de reden. (ULT) vriezers, CO2- en multigas incubatoren, koel- en broedstoven, klimaatkasten bloedbewaarkasten, medische- en farmaceutische vriezers, LN2 opslag, autoclaven.

BIOPROCESSING

INFORS Benelux BV

Uw specialist voor bioreactoren, schud-incubatoren en bioprocess software. U profiteert van geavanceerde systemen die bijdragen aan uw succes door de productiviteit van uw cellijnen of micro-organismen te maximaliseren zonder de reproduceerbaarheid op te offeren.

A: Markweg 9-A / 6883 JL Velp
T: +31 (0)26-3693100
E: infors.bnl@infors-ht.com
W: www.infors-ht.com



We offer the right solutions for your applications:

- Fermentatie van microorganismen (bacteriën, schimmels en gisten)
- Cell culture (mammalian cells, insect cells, plant cells and algae)
- Biofuels (biodiesel and bioethanol)
- Bioprocess integration in one software platform
- Customer-specific bioreactors and incubation shakers
- Qualification of bioreactors and incubation shakers

An eye toward solutions and personal, sustainable customer relationships are our greatest strengths.

SMART INNOVATIVE SOLUTIONS FOR LABORATORIES

Analisis nv

A: Hogehilweg 16 | 1101 CD Amsterdam
T: +31(0)20 3081048
E: mail@analisis.nl
W: www.analisis.com



Analisis is al bijna 100 jaar distributeur en producent van wetenschappelijke apparatuur en totaalinrichting voor alle type laboratoria.

Als partner hebben wij oplossingen voor o.a. **research | life sciences | pharma en biotechnologie | microbiologie en in-vitro diagnostiek | desinfectie | industriële kwaliteitscontrole.**

Onze passie is meedenken met onze klanten **voor de beste oplossingen.**

Analisis is marktleider en profileert zich door zijn jarenlange samenwerking met talrijke leveranciers van kwaliteitsmerken zoals: **Artel | Kogene Biotech | Solaris Bioreactors | Vilber | ESCO | Erlab | Bertin | Orum | Randox** | Onze werknemers zijn experts in hun vak. **Ze halen voldoening uit de samenwerking met u om een optimale oplossing te realiseren** dankzij onze producten, procesoptimalisatie, de juiste technologie, technische, applicatie- & installatiesupport.

Single-Use Event

2



Register
via
[single-use.nu/
event/register](https://single-use.nu/event/register)

Single-Use Event 2021 CORPUS | Leiden | September 14

On September 14th at location CORPUS in Leiden suppliers and users will meet at the ultimate networking event in the world of bioprocessing, biotechnology and (bio)pharmaceutical manufacturing. You are welcome to view and test new products, network with key suppliers in the industry, and attend presentations about the latest developments in single-use.

Mediapartner



3M Science.
Applied to Life.™

ELSCOLAB

analis

HAMILTON

Parker

VAISALA

cytiva

CPC

ANSERS

NOVA
biomedical

SARTORIUS

PALL Biotech

Avantor

Flow
MAESTRO

Pressure Control

FILTRON

Applikon
BIO-TECHNOLOGY

PHCBI

M-FILTER

antylia

SOLARIS
Bioscience Solutions

ESI

Celltainer
BIO-TECHNOLOGY

CerCell

greiner

I-LABEL

WATSON
MARLOW
Fluid Technology Group

Endress+Hauser

IL
Biosystems

YPSO
Bioscience Solutions
FACTO

BRUG TUSSEN THEORIE EN EXPERIMENT

HOE DRAGEN JONGEREN BIJ AAN HET VERLEGGEN VAN GRENZEN IN DE CHEMIE EN LIFE SCIENCES?

Postdoc **Thomas Hansen** werkt met labjas én computer op de grens van experimentatie en theorie. 'Op de VU komen we erachter dat de zo bekende chemie soms toch anders werkt dan gedacht.'

Meer gesubstitueerde carbokationen zijn stabiel, 'zachte nucleofielen reageren graag met zachte elektrofielen', 'gehinderde nucleofielen hebben voorkeur voor eliminatiereacties'. Voor wie zich lessen in organische chemie nog herinnert, zullen deze vuistregels bekend voorkomen. Maar vuistregels zijn per definitie niet altijd toereikend, vertelt Thomas Hansen, postdoc aan de Vrije Universiteit Amsterdam (VU) en Universiteit Leiden. 'De organische chemie zit vol met vuistregels waarmee synthetici selectiviteit en reactiviteit kunnen verklaren, maar vaak zijn ze niet helemaal compleet', zegt hij. 'Veel bleek gestoeld op bevindingen in het lab, terwijl een hoop moleculaire eigenschappen in een chemische reactie, zoals de overgangstoestand, verstopt zitten.'

KOLOM VS. TERMINAL

Hansen wilde meer inzicht, maar de professoren konden hem geen

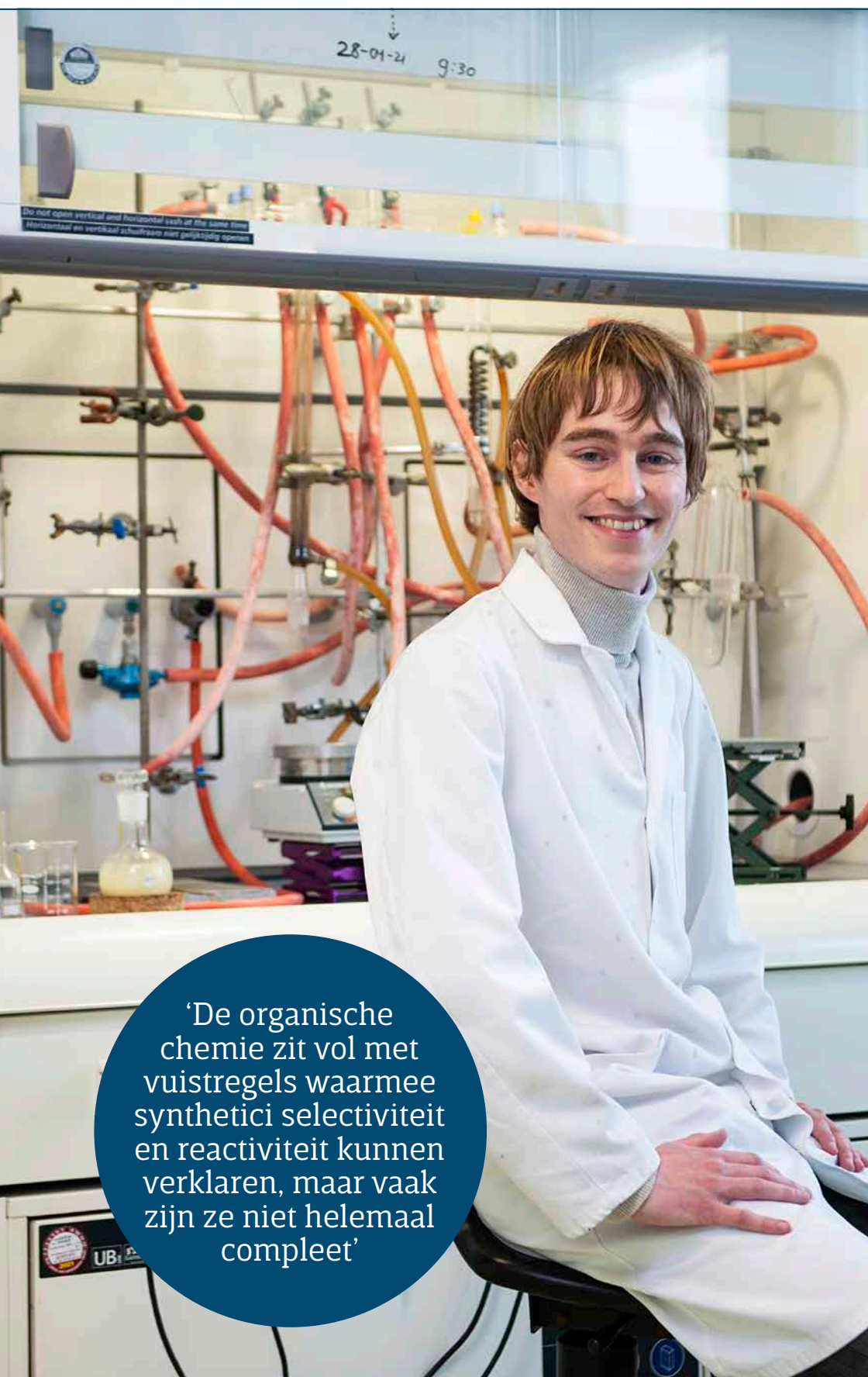
sluitend antwoord geven, dus combineerde hij de computationele met de synthetische chemie. 'Tijdens mijn PhD onderzocht ik reacties in de suikerchemie, specifiek het oxocarbeniumion, en probeerde ik de berekeningen in de computer uit in het lab.' In Nederland was de jonge postdoc een van de eersten die op deze manier te werk ging, met succes. 'Ik vond het prachtig om te zien hoe de praktijk overeenstemde met de theorie. Je vormt als het ware een brug tussen theorie en experiment, en dat gaan we in de toekomst nog veel meer nodig hebben.'

HANDWAVINESS

Na zijn promotie is Hansen gaan werken aan de Vrije Universiteit Amsterdam, maar de Leidse groep kon hem toch niet helemaal laten gaan. 'Ik ben nu zelf ook een soort brug tussen de twee groepen', lacht hij. 'Waar ik in Leiden de dag met een kolommetje begin, start ik in Amsterdam de terminal op en zet ik berekeningen in. Die afwisseling maakt mijn dagen wel leuk.' De belangrijkste grens die Hansen

op dit moment opzoekt, is de transitie naar vuistregels die niet alleen puur op experimentele bevindingen zijn gebaseerd, maar juist ook op theoretische inzichten. 'We moeten langzaam naar hybride modellen toe waarbij de handwaviness verdwijnt', legt de jonge postdoc uit. 'Met theoretische chemie kunnen we verschillende effecten, zoals elektronische en sterische effecten, tegen elkaar afwegen.' Op de VU gebruikt Hansen het zogenoemde activeringsspanningsmodel. 'Daarin deel je de energie van een systeem op in chemisch intuïtieve termen en zo kunnen we bepalen welke effecten belangrijk zijn bij specifieke selectiviteit of reactiviteit in chemische reacties.'

In zijn laatste paar publicaties richt de postdoc zich op (Lewiszuur-) katalyse en alomtegenwoordige misvattingen daarover. 'We denken in de organische chemie en katalyse dat we een heel eind zijn', besluit Hansen, 'maar op de VU komen we erachter dat de zo bekende chemie soms toch anders werkt dan gedacht.' ●



‘De organische chemie zit vol met vuistregels waarmee synthetici selectiviteit en reactiviteit kunnen verklaren, maar vaak zijn ze niet helemaal compleet’

WIE IS THOMAS?

Wat en waar heb je gestudeerd, en waarin ben je gepromoveerd?

‘De master chemistry aan de Universiteit Leiden, waarna ik aan dezelfde universiteit gepromoveerd ben binnen de organische chemie.’

Wat motiveert je in je werk?

‘Het beter begrijpen van fundamentele chemie waarmee we de volgende generatie groene chemie kunnen ontwikkelen. Daarnaast ook het aanmoedigen en begeleiden van jonge scheikundigen om zo nog meer enthousiaste wetenschappers te krijgen.’

Wat zijn je ambities voor de korte termijn?

‘Een uitdagend postdoctoraal onderzoek in het buitenland te doen en zoals het er nu uit ziet ga ik vanaf deze zomer twee jaar werken en genieten in Barcelona.’

Wat zijn je ambities voor de lange termijn?

‘Een vaste positie in de academie vinden zodat ik kan blijven doen wat me energie en voldoening geeft.’

ROTH ZONE

CONTACTPLATEN

READY-TO-USE
MONSTERNAMESYSTEMEN

ROTI®CONTIPLATE

HYGIËNE IN DE
LEVENS MIDDELEN PRODUCTIE

GEHYDRATEERDE KWEEKMEDIA

HYGIËNE BIJ WATER-
EN KOELINSTALLATIES

HANDHYGIËNE HANDDESINFECTIE

ROTI®PLATE90

GEBRUIKSKLARE
KWEEKMEDIA

DIPSLIDES

WE  PROTECT

**Stop bacteriën,
kiemen en virussen.**

Onze producten en ons
competent advies zijn
DE succesfactor in de
hygiënemonitoring.
Onze specialisten
ondersteunen u altijd.
De **Highprotection Zone**.
Made by ROTH.

carlroth.nl



ProxiMate™ NIR – Versatile like a Swiss Army Knife

This spectrometer is as versatile as the renowned Swiss Army Knives. The feature packed, yet compact instrument enables everyone to analyse multiple parameters on various sample matrices everywhere.

ProxiMate™ is a robust, compact and easy to use at-line NIR instrument for the food and feed industry. It reduces downtime in production and provides fast quality control of batch samples.

Sample type variety can require different analytical approaches for optimum performance or practicality. ProxiMate™ allows you to capitalize on the best approach by allowing measurement from the top of the sample (down view) or from the bottom (up-view).

ProxiMate™ is completely dust and waterproof (IP69) and can resist detergents commonly used for sanitation in food production areas. ProxiMate™ has been assessed and endorsed by HALAG, the food hygiene agency, as complying with guidelines concerning Hygienic design.



Get more information and win an original Swiss Army Knife.

BÜCHI Labortechnik GmbH

Branch Office BeNeLux

benelux@buchi.com

www.buchi.com/versatile-proximate



Extend your reach

Extend your reach with Agfa-Labs

Agfa's open innovation platform for
materials and coatings research

Offering it's advanced analytical services to
third parties

- materials analysis and testing
- contaminant identification
- trouble shooting and failure analysis
- high-throughput analytics
- re-engineering and deformation



www.agfa-labs.com

AGFA 

HOE OVERTUIG JE EEN VACCIN- TWIJFELAAR?

JENNY HASENACK
WETENSCHAPSCOMMUNICATOR
EN CHEMICUS



‘Mijn eerste neiging is om twijfelaars te overladen met informatie’

Nu de Nederlandse vaccinatiecampagne op stoom komt, kom ik steeds vaker vaccintwijfelaars tegen. Zelf tel ik de dagen (letterlijk, op een aftelkalender op de koelkast) tot ik mijn eerste shot mag ontvangen. Dat botst dus nogal. Omdat ik me als chemicus verplicht voel om mijn steentje bij te dragen aan de vaccinatiegraad, ga ik graag de discussie aan. Ik heb gemerkt dat er meerdere manieren zijn om dat te doen – en ze werken niet allemaal even goed.

1. De Foie Gras

Mijn eerste neiging is om twijfelaars te willen overladen met informatie. Grafieken, interviews met wetenschappers, uitgebreide artikelen in *Nature*... Als ik mijn literatuurscriptie op de universiteit met dezelfde snelheid had kunnen schrijven als ik een samenhangend betoog uit de grond stamp wanneer ik een prikscepticus tegenkom op Facebook, dan had ik er nog vier studies naast kunnen doen. Ik vergelijk het een beetje met hoe ganzen worden vetgemest voor foie gras. Het probleem met het dwangvoederen van data is alleen dat het eigenlijk nooit werkt. Mensen schieten in de verdediging, ze voelen zich niet gehoord en drijven juist verder van je weg.

2. De Kleuter / De Therapeut

De truc hier is om te blijven vragen waaróm iemand iets denkt, als een irritante kleuter. Extra voordeel: het geeft je informatie over de gedachtegang van je discussiepartner en daarmee een voorsprong in vergelijkbare gesprekken. Omdat je een kleuter imiteert, wordt de methode wel snel als irritant ervaren. Een variant is de Therapeut: deze werkt hetzelfde, maar richt zich meer op emotie. Waarom is dat belangrijk voor je? Wat kan er misgaan? En hoe voel je je daarbij? Effectiever, maar met het risico dat je in een echt therapeutisch gesprek belandt waar je niet meer uitkomt.

3. Het Stemmetje

Deze methode ontdekte ik afgelopen week. Een vriendin – met wie ik het nog nooit over vaccins heb gehad – werkt in een ziekenhuis en moest in één seconde beslissen of ze een overgebleven AstraZeneca-vaccin zou nemen. Achteraf zei ze tegen me dat ze twijfelde. De negatieve berichtgeving had meer effect op haar gehad dan ze verwacht had. Maar ze zei: ‘Ik dacht aan wat jij zou doen, als echte wetenschapper. En toen heb ik hem genomen.’ Na al die moeite die ik gedaan had om de beste methode te vinden, bleek deze het beste te werken: zo lang met iemand omgaan dat je een stemmetje in hun hoofd bent geworden. ●

HAMAMATSU

PHOTON IS OUR BUSINESS

Raman Spectroscopie C15471

Met trots tonen wij u de ultracompact module voor **Raman Spectroscopie**, de **C15471** van Hamamatsu. Deze module bevat de laatste Hamamatsu technologie, een minispectrometer en een compact optisch systeem in 1. Door gebruik te maken van het SERS substraat, J13856-01, is het meten van surface-enhanced Raman zeer gebruiksvriendelijk. In vergelijking met ons vorig model, type C13560, zijn er verbeteringen aangebracht, bijvoorbeeld in de meetrange. Met de nieuwe module is het mogelijk om zowel naar de lagere alsook naar de hogere golfgetallen in een bredere range te meten.

Met o.a. de temperatuur stabilisatie functie om de emissie golflengte van de lichtbron constant te houden, is deze module zeer geschikt voor het meten in die ruimtes waar de temperatuur huishouding niet optimaal is. Wij bevelen deze module aan om toe te passen in metingen zoals „point of care testing“ (POCT) en allerlei screening tests.



www.hamamatsu.com

ROTH ZONE

STERILISATIECONTROLE

OPPERVLAKDESINFECTIE

COMPACTDRY™ ROTI®DIPSLIDE

DESINFECTIE

HYGIËNECONTROLE IN
HET LABORATORIUM HANDHYGIËNE

HUIDDESINFECTIE

HANDDESINFECTIE

OPPERVLAKTHEYGIËNE

DIPSLIDES LUMITESTERS

CONTACTPLATEN

WE  PROTECT

**Stop virussen,
kiemen en bacteriën.**

Onze producten en ons
competent advies zijn
DE succesfactor in de
hygiëne monitoring.

Onze specialisten
ondersteunen u altijd.
De **Highprotection Zone**.
Made by ROTH.

carlroth.nl



Samen voor een sterke Circulaire economie.

LabMakelaar Benelux B.V. streeft naar een wereld met een sterke circulaire economie, waarin bedrijven eenvoudig toegang krijgen tot een totaaloplossing voor inrichting en apparatuur van hun laboratorium met hergebruikt en kwalitatief goed materiaal.

Daarvoor biedt LabMakelaar op haar website een groot assortiment tweedehands laboratorium apparatuur, meubilair en algemene laboratorium benodigdheden. Vaak met garantie! Deze zijn direct door ons aangekocht, hebben wij in consignatie of hebben wij in bemiddeling.

LabMakelaar Benelux B.V. bestaat uit 3 divisies om een all-in concept voor het laboratorium te kunnen bieden;

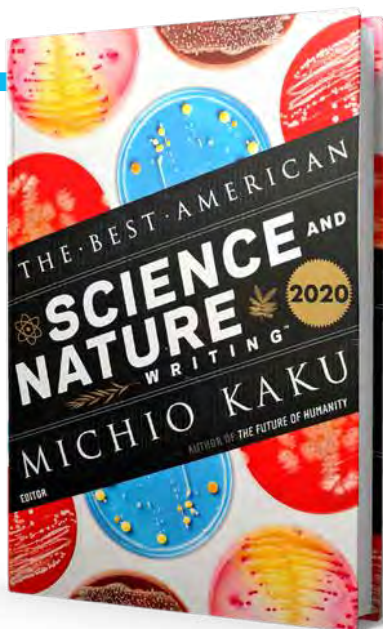
- **LabMakelaar:** voor laboratorium apparatuur en meubilair
- **Laboratorium.shop:** voor glaswerk en disposables
- **LabForRent:** voor huur en verhuur van laboratorium ruimtes.



VOOR MEER INFO:

LABMAKELAAR BENELUX B.V.

TEL.: +31 (0)180 321 820 | WWW.LABMAKELAAR.COM



TITEL:
THE BEST AMERICAN
SCIENCE AND NATURE
WRITING 2020

AUTEUR:
MICHIO KAKU

343 PAGINA'S
€ 15,49

MONUMENTALE TAAK

Voor iedereen die graag populair-wetenschappelijke boeken leest, is *The Best American Science and Nature Writing* een feestje.

Ieder jaar mag een gast-redacteur de samenstelling van de bundel voor zijn of haar rekening nemen. Voor de 2020-editie was dat fysicus Michio Kaku, zelf wetenschapspopularisator en auteur, die 24 pareltjes selecteerde uit Amerikaanse kwaliteitsmedia, variërend van *Wired* tot *The New Yorker*. De bundel is een afspiegeling van het schap populair-wetenschappelijke literatuur in de betere boekhandel: veel life sciences, fysica en evolutie, nauwelijks wiskunde en chemie. De

weinige artikelen die je als chemisch kunt bestemmen, zijn stiekem fysica (over het wonderlijke grafeen) en ruimtevaart (het delven van zeldzame aarden in de ruimte). Maar chemici zijn geen bekrompen types, zoals u weet, en kunnen ook genieten van de hoogtepunten, inzichten en controverses in andere disciplines. En die zijn er genoeg, want Michio Kaku selecteerde artikelen die gemiddeld genomen fantastisch zijn geschreven. Veelal ethisch prikkelend, zoals de twee artikelen die de vraag opwerpen in hoeverre we moreel

verantwoordelijk zijn voor onze daden als ons brein is beschadigd, en of er wel zoiets bestaat als 'vrije wil' als we kunnen detecteren dat nog vóór we een beslissing nemen, er zeer specifieke biochemische activiteit in onze hersenen plaatsvindt.

VERBORGEN HELDINNEN

Maar Kaku selecteerde ook artikelen die een exponent zijn van de huidige tijd, zoals de toegenomen aandacht voor gendergelijkheid. Een artikel bezingt de 'verborgen heldinnen' van chaostheorie, de theorie die beschrijft hoe kleine veranderingen in de begincondities van een systeem op langere termijn grote gevolgen kunnen hebben: het butterfly effect. Ellen Fetter en Margaret Hamilton, slechts voetnoten in de publicatie in 1963 die

chaostheorie lanceerde in onze samenleving, bleken cruciale theoretische en praktische bijdrages te hebben geleverd. Dat heeft de nadien befaamde hoofdauteur Edward Lorenz overigens nooit ontkend, maar hij dacht simpelweg niet aan een coauteurschap omdat dat in die tijd hoogst ongebruikelijk was voor een vrouw. Fetter werd uiteindelijk moeder, wat destijds vaak het einde van een carrière betekende. Hamilton werd de eerste 'software engineer' en rekende aan diverse NASA-projecten. Ze kreeg daarvoor in 2017 de hoogst mogelijke erkenning: een eigen Lego-minifiguur. Het boek is daarmee niet alleen een prachtig uithangbord van de wetenschap, maar ook een verslag van hoe de wetenschap in veel opzichten een afspiegeling is van de tijd. Kaku ziet dat als de belangrijkste, 'monumentale taak' van wetenschapsjournalistiek: *'Making science exciting and relevant to the average person, so that they care about science.'* ●



Michio Kaku selecteerde artikelen die gemiddeld genomen fantastisch zijn geschreven.

Agenda

17
JUNI

VAN 'T HOFF LECTURE 2021

ONLINE

Voor het TU Delft Process Technology Institute (DPTI) geeft **Doulaye Kone** (Bill & Melinda Gates Foundation) een lezing over 'Water, Sanitation & Hygiene Program Global Growth & Opportunity'. Aanmelden via dpti@tudelft.nl



15
JUNI

CKZ-LEZING OVER FOTOGRAFISCHE KUNST

ONLINE

Avondlezing van de Chemische Kring Zwolle. **Drs. C.W.L. Jespers** en **dr. E.B. Reijers** verzorgen een lezing met als titel: 'Chemische veroudering van fotografische kunst' kncv.nl/agenda

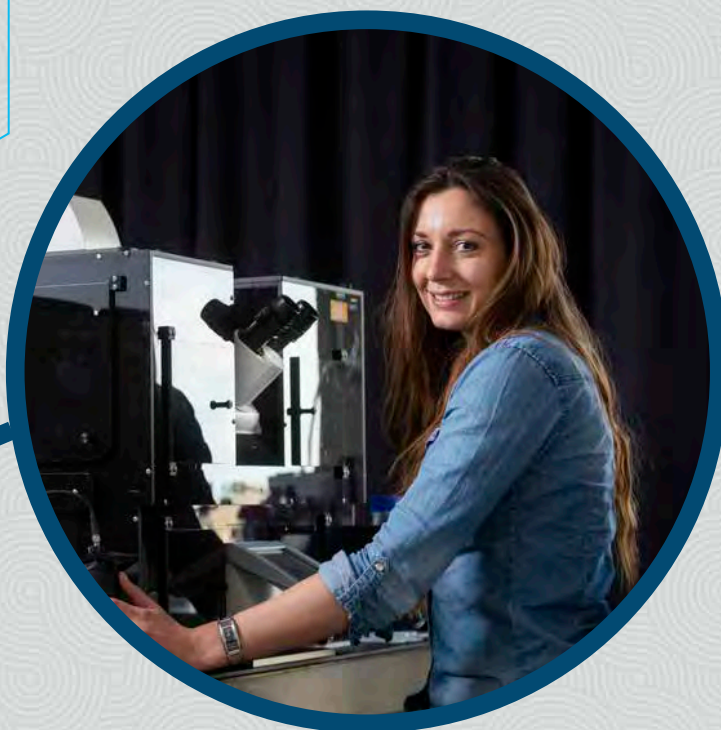
JUNI

16
JUNI

KNCV-WEBINAR OVER BORSTKANKER

ONLINE

Spreker **dr. Colinda Scheele** (KU Leuven) vertelt u meer over de moleculaire en celfysiologische kant van borstkanker kncv.nl/webinars



21
JUNI

KVCV SUSTAINABLE CHEMISTRY LECTURE SERIES

ONLINE

Sprekers bij deze 6e editie zijn **Walter Leitner** (MPI for Chemical Energy Conversion, Germany) over 'Catalytic Activation of „Green“ Hydrogen for Green Chemistry' en **Roger Sheldon** (Delft University of Technology, Netherlands) over 'Engineering a Sustainable Economy with Green Chemistry & Biocatalysis'

JULI

5-8
JULI

HRSMC SYNTHESIS SCHOOL 2021

DEURNE

Elke vier jaar organiseert de Holland Research School of Molecular Chemistry (HRSMC) een tutorial-bijeenkomst waar promovendi op het gebied van organische synthese worden opgeleid door topwetenschappers

kncv.nl/agenda



HOLLAND RESEARCH SCHOOL
OF MOLECULAR CHEMISTRY

OKTOBER

14
OKT

AVOND VAN DE CHEMIE

EINDHOVEN

De KNCV brengt chemie naar het theater! Een inspirerende avond met lezingen en het jaarlijkse prijzengala
kncv.nl/avdc



In de media

TV

‘Een Tesla rijdt geen meter zonder accu’s waar kobalt in zit. Kobalt is een cruciaal bestanddeel van onze mobiele telefoons, computers en elektrische auto’s. En kobalt uit de mijnen van Congo is onlosmakelijk verbonden met corruptie en kinderarbeid.’

Twan Huys duikt in de wereld die schuilgaat achter onze grondstoffen in het televisieprogramma **De Waarde van de Aarde**, te zien op NPO Plus.



‘In tegenstelling tot veel anderen is [deze wijnmaker] niet bang dat de zuurgraad plotseling daalt aan het eind van de rijpingscyclus. Dat zal eerder met de pH gebeuren.’

Wijnkoperij Okhuysen uit Haarlem waagt zich met beperkt succes aan de scheikundige kant van het wijnmaken. (mei 2021)



TUBE

KORT EN (SOMS) EXPLOSIEF

De bekende chemicus van het YouTube-kanaal NileRed maakt al een aantal jaren educatieve, interessante en soms bizarre video's over scheikundige proefjes. De jonge Canadees heeft nu naast zijn hoofdkanaal ook een subkanaal gemaakt, waarbij hij filmpjes van ongeveer een minuut maakt die spectaculairder zijn en vaak een grappige ondertoon hebben, zoals die van de tomaat die hij beschrijft met de 'zwartste verf op aarde'. Je vindt hem onder de naam NileRed Shorts:

youtube.com/c/NileRedShorts



Colofon

C2W is hét platform voor chemie en life sciences in Nederland en Vlaanderen. C2W is het onafhankelijke nieuwsorgaan van de Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging. Mens & Molecule (MeMo) is het onafhankelijke nieuwsorgaan van de Koninklijke Vlaamse Chemische Vereniging (KVCV). C2W en MeMo zijn inhoudelijk identiek en bedienen samen het hele Nederlandse taalgebied.

C2W is daarnaast het onafhankelijke nieuwsorgaan van de Nederlandse Biotechnologie Vereniging (NBV) en de Nederlandse Vereniging voor Biochemie en Moleculaire Biologie (NVBMB).

REDACTIE

dr. Erwin Boutsma, hoofdredacteur (eboutsma@kncv.nl)
Daniël Linzel MSc, vak-/eindredacteur (dlintel@kncv.nl)
Hanneke Reinders MSc, vak-/eindredacteur (hreinders@kncv.nl)
Jessica Vermeer MSc, vakredacteur (jvermeer@kncv.nl)

UITGEVER

Jan Willem Toering, directeur (070-3378797, jwt@kncv.nl)
KNCV Media
Postbus 249, 2260 AE Leidschendam

ADVERTENTIE-EXPLOITATIE

SGNM, Bas van den Engel (06-42306937, bas@sgnm.nl)

TRAFFIC

SGNM, Anita Woltering (085-0030447, traffic@sgnm.nl)

VORMGEVING

Curve Mags and More, Henk Stoffels en Roy Wolfs

DRUK

Veldhuis Media

LEDENINFO EN ABONNEMENTEN KNCV, NBV, NVBMB

Postbus 249, 2260 AE Leidschendam, 070-3378797,
ledenadministratie@kncv.nl, www.kncv.nl
Kijk op nbv.kncv.nl voor lidmaatschappen en prijzen van de NBV.
Kijk op nvmbmb.kncv.nl voor lidmaatschappen en prijzen van de NVBMB.
KNCV-leden ontvangen C2W als onderdeel van hun lidmaatschap. Het lidmaatschap van de KNCV en/of de secties kan schriftelijk worden opgezegd vóór 15 november van het lopende jaar. Hiervan krijgt u een bevestiging.

LEDENINFO EN ABONNEMENTEN KVCV

Groenenborgerlaan 171, 2020 Antwerpen, +32 479 60 12 32,
info@kvcv.be, www.kvcv.be
KVCV-leden ontvangen MeMo als onderdeel van hun lidmaatschap. Op www.kvcv.be vindt u de modaliteiten van de verschillende KVCV-lidmaatschappen en is er de mogelijkheid tot intekenen op het gewenste lidmaatschap.
Redactie KVCV-pagina's en aanlevering kopij: Christophe De Bie (memo@kvcv.be).

REDACTIE NBV

Redactie NBV-pagina's en aanlevering kopij: Tim Vos (t.vos@tudelft.nl).

REDACTIE NVBMB

Redactie NVBMB-pagina's en aanlevering kopij: Merel Adjobo-Hermans (merel.adjobo-hermans@radboudumc.nl).

VERSCHEIJNINGSFREQUENTIE

C2W en MeMo verschijnen 12 keer per jaar. Vrijwel alle artikelen zijn (eerder) online te lezen op www.c2w.nl. De meeste artikelen zijn alleen toegankelijk voor geregistreerde bezoekers en/of leden. De niet-KNCV-leden van de NBV ontvangen 7 edities. De niet-KNCV-leden van de NVBMB ontvangen 4 edities.

REPRODUCTIE

Wij zien graag dat u onze content deelt, maar niet in uw eigen mediakanalen zonder ons daar om te vragen. Stuur ons een e-mail op redactie@kncv.nl en dan komen we er vast uit.

DUURZAAMHEID

Dit tijdschrift is gedrukt op FSC-gecertificeerd papier. De plastic wikkel is gemaakt uit suikerriet en 100% biologisch afbreekbaar.



- **FT-IR Routine and Research Spectrometers**

The broadest product range in the market, from the very compact ALPHA spectrometer to the IFS125HR with the highest in resolution for all your routine, research and life science applications.



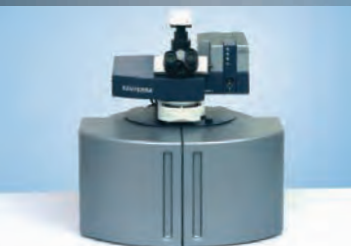
- **FT-IR Microscopy**

LUMOS is a stand-alone FT-IR microscope with full automation. It is designed to combine best performance for visible inspection and infrared spectral analysis with highest user comfort.



- **FT-NIR Spectrometers**

Fast measurements for high sample throughput, simultaneous evaluation of different components and intuitive handling – for qualitative and quantitative tasks in the lab and online.



- **Raman Spectrometers**

Intuitively to operate dispersive/ FT-Raman spectrometers and microscopes with high spectral and spatial resolution, well suited for research and quality control.



- **FT-IR Gasanalytics**

The MATRIX MG series comprises robust high performance Mid-Infrared gas phase analyzers for process and research applications.

Leading Innovations FT-IR, FT-NIR and Raman

Bruker Optics offers the most advanced FT-IR, FT-NIR, Raman and TeraHertz spectrometers to meet all your demanding application requirements. The countless innovations implemented in our spectrometers, epitomize our philosophy of being the performance leader in life science and analytical systems.

Contact us for more details: www.bruker.com/optics

Bruker Belgium SA/NV

Rue Colonel Bourg 122/Boîte 6
1140 Evere (Bruxelles)

Tel: +32 2 726-7626

Fax: +32 2 726-8282

E-Mail: info.bopt.be@bruker.com

ANALYSIS OF MCPD AND GLYCIDOL IN FOODS

3-Monochloro-1,2-propanediol (3-MCPD), 2-monochloro-1,3-propanediol (2-MCPD) and glycidol are production-related contaminants in oil- and fat-containing foods. They are formed during the necessary refining process in the production of oils. The European Food Safety Authority (EFSA) specifies 2 µg/kg body weight as the tolerable daily intake level for 3-MCPD. A harmful effect is also suspected for 2-MCPD. This has already been demonstrated for glycidol.

The analysis of these contaminants is becoming increasingly important due to their carcinogenicity. Different methods have been developed for the determination. The CHRONECT Workstation MCPD offers a fully automated solution for the four common methods.



ADVANTAGES OF AUTOMATION WITH THE CHRONECT WORKSTATION MCPD

- Automation of the four common methods: ISO 18363-1, ISO 18363-2, ISO 18363-3 and Draft ISO 18363-4
- System upgradable to changes in the standards and to all methods
- Improvement of turnaround time
- High accuracy and reproducibility
- Low maintenance due to clean technology with ISO 18363-1

OFFICIAL PARTNER

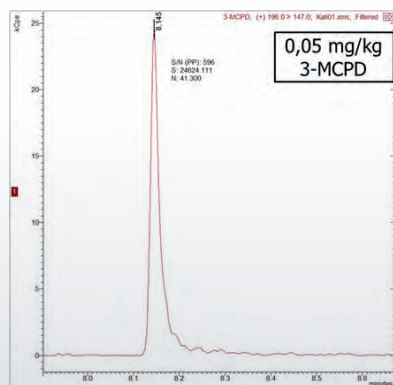


FIG. 5 - Chromatogram of the measurement of 0.05 mg/kg 3-MCPD in olive oil.

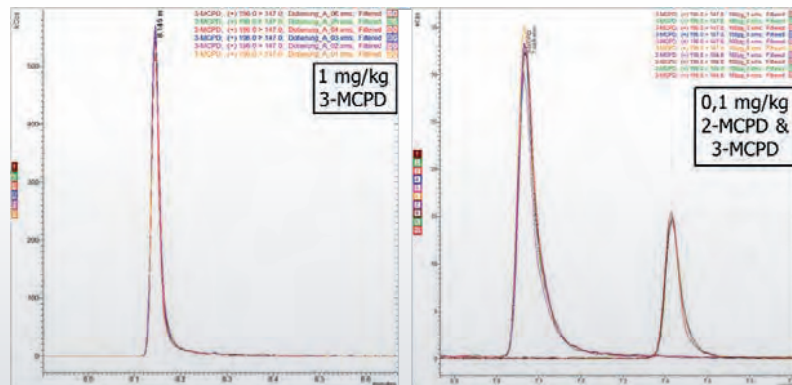


FIG. 6 - Chromatograms of measurements of samples with different concentrations of 2- and 3-MCPD in olive oil.

JSB Benelux

Apolloweg 2B
8239 DA Lelystad

T +31(0)32 087 00 18
F +31(0)32 087 00 19

info@go-jsb.nl
www.go-jsb.nl



SHARPER PEAKS BETTER SEPARATIONS

An authorised partner of:



Agilent Technologies
Premium Solution Partner