

Promotieonderzoek TU Eindhoven naar zetmeelproducten uit mais als coatinggrondstof

Een kolfje naar zijn hand

Op 10 januari werd een promotieonderzoek aan de TU Eindhoven afgesloten dat de nodige ophef veroorzaakt heeft in tal van geschreven media en op de radio. Het betrof het promotieonderzoek *Biobased step-growth polymers, chemistry, functionality and applicability* van Bart Noordover, bij de promotoren prof. R.van Benthem en prof. C. Koning. Her en der werd al geconcludeerd dat er “verf uit mais” gemaakt ging worden en dat de vergelingsstabiliteit beter zou zijn dan van verf uit aardoliegebaseerde grondstoffen. Vakblad Oppervlaktetechnieken ging de technologische oogst beproeven.

De secretaris van de promotiecommissie opende zijn onderdeel van het vragenvuur met de opmerking dat de datum van de promotie onmogelijk vergeten had kunnen worden “want je kon geen krant openslaan” of er was wel melding van. Dat hierbij de neiging kort en zakelijk te zijn wel eens ten koste gaat van een degelijke nieuwsvoorziening, zal niet verbazen (de Schildersvakkrant had het op de website gezet via een ANP-bericht dat echter de nuance inzake de vergelingsstabiliteit miste, en in de Cobouw – “Verf uit mais”- stond dat het wel vijf jaar ging duren voordat het in het schap ligt, hoewel op de European Coatings Show te Neurenberg in 2005 al mais als verfgrondstof gepresenteerd werd –red.). Waar het om gaat, is dat de grondbeginselen op academisch niveau in kaart gebracht zijn waarna de industrie er zijn voordeel mee kan doen. Voor Nederland is dat dan bijvoorbeeld DSM Resins Zwolle, dat grondstoffen maakt voor poedercoatings en dat geholpen heeft bij de analyses van de coatings. Het werd door de promotiecommissie toegejuicht dat Noordover voor een carrière in de industrie kiest. Dit ondanks zijn uitstekende academische kwaliteiten –kort voor zijn afzwaaien kwamen tal van verhoopte promovendi (zelfs uit België) nog gauw langs om wat kneepjes eindgroeptitratie en smeltpolymerisatie van polyesters van hem te leren. Helaas voor de Nederlandse coatingindustrie wordt het Dow in Zürich, en helaas voor de poedercoatwereld is het geen poedercoatdivisie geworden.

STAPSGEWIJS GROEIEN

Een korte inleiding maakte het onderzoek

ook voor de vele belangstellenden uit zijn persoonlijke kring toegankelijk. “Biogebaseerd betekent hernieuwbaar, dat kun je ieder jaar opnieuw verbouwen. Het isosorbide monomeer dat ik gebruikt heb, is heel rigide en geeft goede eigenschappen, en het kan de functie van tereftaalzuur overnemen. En de natuur biedt veel bouwstenen die een hoge functionaliteit hebben (gedoeld wordt op het aantal reactieve zijtakken van molecuulketens –red.). Dus het is jammer om dat niet te gebruiken. En de stijgende olieprijs speelt ook een rol. Het doel van mijn onderzoek was om de reactiviteit en functionaliteit te bestuderen, de stapgroei van de molecuulketens, en toepassingen in toner of coatings. Je kan die kleine moleculen toepassen voor coatings door ze te laten crosslinken, zodat het een polymeernetwerk wordt, eigenlijk één groot molecuul.” Barnsteenzuur, isosorbide, glycerol en citroenzuur waren enkele stoffen die in de samenvatting van zijn onderzoek naar voren gebracht werden.

TAAIE VRAGEN OVER ZWARE ONDERWERPEN

Diverse diepgaande vragen werden door de promotoren en zogeheten ‘opponenten’ gesteld, vooral onderzoeksmethodologische zoals over zijn methoden om molecuulgewichten vast te stellen. Maar ook meer eindresultaatgerichte vragen vereisten een gedegen onderbouwd antwoord: die ‘biobased step-growth copolymers’ zijn dan wel afbreekbaar, maar hoe zijn ze dan stabiel en dus technisch duurzaam te maken, dat is dan toch een moeilijke combinatie? Er is een korteketen-dizuur gebruikt en soms korteketen-diols, maar die helpen van



Professor C. Koning overhandigt de doctorshul aan dr. ir. Bart Noordover.

zichzelf nog niet bij de stabiliteit. Een mogelijkheid werd gevonden in adipinezuur (hexaandizuur –red.) met barnsteenzuur, daar is een vrij lage glasovergangstemperatuur mee te halen voor poedercoatings (deze Tg is vereenvoudigd voor te stellen als de temperatuurgrens waarboven een vaste stof plastisch wordt of waaronder een plastische stof bros wordt –red.). Een Tg van 70 graden celsius was voor de onderzoekers haalbaar, maar ook met 95-100 graden celsius. Een kritische vraag werd opgeworpen over de UV-stabiliteit: in de mediahype zouden deze zetmeelgebaseerde coatings minder vergelen dan gangbare, op petrochemie gebaseerde coatings. Maar uit het onderzoek blijkt dat niet, dan gaat het om de chemische stabiliteit en niet zozeer om de



Foto Verreijt, Nijmegen (in opdracht van het Dutch Polymer Institute).

vergelijking. In een vergelijking met twee tereftaalzuurachtige harsen is de kleur inderdaad beter, maar de conclusie is dat ze niet beter zijn maar even rap achteruit gaan als de slechtste van de twee tereftaalzuurgebaseerde. “Wat is er dan van waar?” Noordover onderkende dit en zei dat het hem ook gestoord had, dat sommige media stukjes eruit knippen en laten weggeven. Het ligt genuanceerder, zoals in andere stukken wel naar voren komt.

Een zeer belangrijke vraag van prof. van Benthem, over de mate waarin dit naar een industriële schaal opgeschaald kan worden, leverde een boeiende bespreking op over onder meer de benodigde temperatuurbelasting, een eventuele decompositie van citroenzuur, en het risico van gelvorming. De bespreking werd echter door de -op promoties altijd onverbiddelijke- pedel afgebroken, die exact een uur na aanvang luid zijn staf op de grond zette onder de uitroep “Hora est!” (het is tijd!).

GOED VOOR DE BEELDVORMING

Bij de felicitatie die prof. Koning uitsprak voordat hij de officiële stukken overhandigde, onderstreepte hij de positieve maatschappelijke uitstraling die Noordover met zijn werk bereikt had. “De doctorstitel is binnen, en nog dik verdiend ook. Het is altijd een voorrecht als je als eerste iemand, mede namens je tweede promotor Rolf van Benthem en je copromotor Rob Duchateau, met dit mooie resultaat kunt feliciteren.

Het betrof een samenwerkingsproject van A&F in Wageningen, en de groepen Coatings Technologie en Polymeerchemie van de TU/e, waarbinnen polyesters en polycarbonaten moesten worden gesynthetiseerd uit grondstoffen die door A&F uit biomassa konden worden vervaardigd. Een zeer actueel onderwerp met het oog op de steeds stijgende olieprijs en de wetenschap dat met het oog op de ontwikkelingen in India en China er in de nabije toekomst een groot tekort aan fossiele grondstoffen dreigt. Volgens moesten deze relatief laagmoleculaire polyesters verwerkt kunnen worden in poedercoatings, een type verf waarbij geen druppel organisch oplosmiddel nodig is, en waarbij zelfs geen water hoeft te worden gebruikt. Erg milieuvriendelijk allemaal. Je hebt een zeer goede prestatie neergezet, want de door jou vervaardigde materialen bleken in vergelijking met commercieel verkrijgbare, en op olie gebaseerde poederverven, boven verwachting goede coatingeigenschappen te hebben. Als de olieprijs nog verder stijgt, en als de prijs van isosorbide, een derivaat van zetmeel uit bijvoorbeeld mais, nog iets lager wordt, dan is het zeer goed mogelijk dat de op jouw werk gebaseerde producten worden gecommercialiseerd. Je werk was zodanig origineel en nieuw dat het door het Dutch Polymer Institute beschermd is met meerdere patenten. Daarmee heb je bewezen dat je nieuw en innovatief werk hebt gedaan met een industriële toepasbaarheid, naar mijn me-

ning een zeer prettige bijkomstigheid voor een project dat aan een Technische Universiteit wordt uitgevoerd. Je stond in het C2Weekblad, bent geïnterviewd voor een populair-wetenschappelijk radioprogramma, ook door de radio-omroep Brabant, werd genoemd in het Financiële Dagblad, en VARA ontbijtradio heeft belangstelling getoond. Het is overduidelijk dat je iets belangrijks hebt gedaan, en dat je onderzoek een prachtig stuk p.r. is geweest voor de chemie als geheel. Een groot deel van je werk, dat meerdere schakels van de ‘chain of knowledge’ omvat, is inmiddels gepubliceerd in het goede tijdschrift Biomacromolecules, en er zullen nog enkele publicaties volgen. Je hebt inmiddels op meerdere internationale conferenties je werk kunnen presenteren. Ik heb zelden met iemand samengewerkt die zijn zaakjes zo goed voor elkaar had als jij.”

Als we ook meewegen dat Noordover jarenlang de AIO's vertegenwoordigde in het managementteam, bijna ieder jaar geholpen heeft bij de begeleidde zelfstudie van het vak polymeerchemie, een bijdrage geleverd heeft aan het begeleiden van studenten tijdens practica, en ook enkele afgestudeerden en stagiaires heeft gecoacht, dan is duidelijk dat fascinatie voor het vakgebied kan leiden tot een veelzijdige bijdrage aan dat vakgebied.