

Hoogtepunten uit het Journal of Chemical Education 2015

Het *Journal of Chemical Education* (JCE) is een maandelijks tijdschrift dat zich vooral richt op middelbare en hogeschool ('college') docenten scheikunde. Het JCE wordt uitgegeven door de American Chemical Society en kent een lange historie. In 1924 zag de eerste editie het licht. In 2015 (jaargang 92) vond ik deze artikelen interessant en geschikt voor de scheikundeles.

Threshold concepts

In het januarinumnummer bespreekt Vicente Talanquer zogenaamde *Threshold concepts* uit de chemie. *Threshold concepts* zijn begrippen die toegangspoorten tot nieuwe kennis en inzichten kunnen zijn. Ze zijn transformatief (begrip ervan veroorzaakt een significante verschuiving in perspectief en denken), integratief (begrip ervan brengt verschillende concepten en ideeën bij elkaar), irreversibel (je vergeet ze niet meer) en vooral moeilijk. Een voorbeeld van een *Threshold concept* in de chemie is de microscopische bouw en macroscopische eigenschappen van materie. Leerlingen denken dat de eigenschappen van stoffen op alle schaalniveaus hetzelfde zijn, en dat een verandering in macroscopische eigenschappen dezelfde veranderingen weergeven op microscopisch niveau. Wanneer leerlingen een dergelijke additieve verklaring geven, zien zij een stof als een statisch geheel met vaste eigenschappen. Terwijl de eigenschappen van stoffen niet alleen afhankelijk zijn van het aantal deeltjes en de soort deeltjes, maar ook van de interacties die deze deeltjes met elkaar hebben. Kortom, de eigenschappen van stoffen zijn het resultaat van deze interacties. Deze emergente verklaring ziet een stof als een dynamisch geheel zijn met variabele eigenschappen (afhankelijk van de soort interacties tussen deeltjes). Om van additieve naar emergente verklaring te komen, beveelt de auteur aan om bij leerlingen 'a sense of the actual mechanism that leads to the emergence of a given property' te ontwikkelen. Hoe dit probleem in de klas te tackelen, vermeldt de auteur helaas niet.

Tatoeages

Tatoeages hebben de afgelopen jaren flink aan populariteit gewonnen. In het februari-nummer beschrijven Marco Stuckey en Ingo Eilks hoe leerlingen, met een aantal eenvoudige

experimenten, eigenschappen van verschillende soorten tatoeage-inkt kunnen onderzoeken. Bijvoorbeeld, de aanwezigheid van metaalionen onderzoeken leerlingen met behulp van vlamkleuring. Het blijkt dat blauwe tatoeage-inkt een groene vlam geeft. Dit duidt op de aanwezigheid van koperionen, onderdeel van de kleurstof ftalocyanineblauw. Het effect op levende organismen kunnen leerlingen onderzoeken door stukjes aardappel in te smeren met inkt, en deze in waterstofperoxide-oplossing te leggen. Waterstofperoxide ontleeft onder invloed van katalase, een enzym dat voorkomt in alle organismen en eenvoudig te verkrijgen is uit aardappelen. Metaalionen verstoren de werking van katalase, waardoor de ontledingsreactie beduidend langzamer verloopt. Interessante experimenten voor onder- en bovenbouw.

Smartphone steeds vaker gebruikt als meetinstrument

NMR-spectroscopie

NMR-spectroscopie is een veel gebruikte analysetechniek. In een poging deze techniek te introduceren op de middelbare school, beschrijven Jessica Bonjour en haar collega's in het maartnummer een interessant experiment met een zogenaamde 'Low Field' NMR spectrofotometer. In het experiment meten en analyseren bovenbouwleerlingen NMR spectra van huishoudelijke producten zoals azijn (azijnzuur) en schoonmaakalcohol (ethanol). Een mooie aanvulling op de lessen over spectroscopie in de bovenbouw van het vwo. Overigens betekent 'low field' niet 'low cost'. Hoewel de prijzen van dit type spectrofotometers een stuk lager zijn dan die van 'high field' apparaten, zullen deze vaak buiten het reguliere budget van een middelbare school vallen. De auteurs raden dan ook aan om dit apparaat in samenwerking met een hogeschool of universiteit aan te schaffen.

Droogijs en water

Een bekende proef is het mengen van vast CO₂ (droogijs) met water. De mist die dan ontstaat, is een bron van verwondering voor veel leerlingen. In het aprilnummer beschrijven Thomas Kuntzleman en collega's een aantal gemakkelijk uitvoerbare en leerzame experimenten om het ontstaan en de eigenschappen van de mist te onderzoeken. Wanneer leerlingen verschillende hoeveelheden droogijs (van 2 tot 20 g) toegevoegd aan circa 100 g water, blijkt dat er een lineair verband is tussen de massa van het droogijs en de afname in de massa van het water. Wanneer leerlingen een hoeveelheid droogijs toevoegen aan bijvoorbeeld ethanol, blijkt dat de mist een duidelijk ethanollucht heeft. Voegen leerlingen droogijs toe aan warme glycerine dan krijgen ze een dikke, en langdurige hangende mist. Een veel gebruikte verklaring is dat de mist wordt gevormd door condensatie van waterdamp uit de lucht onder invloed van het koude CO₂-gas. Deze experimenten tonen overduidelijk aan dat deze verklaring niet juist is en dat de mist wordt gevormd door interactie van de bulkvloeistof (water, ethanol, glycerine) met het droogijs, en dat waterdamp uit de lucht geen rol speelt. Spectaculaire proeven geschikt voor onderzoeksprojecten in onder- en bovenbouw.

Kattenbakvulling

Kattenbakvulling is een stof waar veel leerlingen en hun docenten, al dan niet vrijwillig, mee in aanraking komen. In het augustusnummer beschrijven Teresa Celestino en Fabio Marchetti een interessant onderzoeksproject voor onderbouwleerlingen met dit goedje. Aan de hand van een viertal vragen (Welke fysisch-chemische eigenschappen heeft kattenbakvulling? Wat is de samenstelling van kattenbakvulling? Hoe snel ontleeft kattenbakvulling? Hoe vervuילend is kattenbakvulling?) voeren leerlingen allerlei kleine experimenten uit, zoals het bepalen van de dichtheid, het bepalen van de aanwezigheid van metalen via vlamkleuring en het bepalen van de aanwezigheid van kleurstoffen via extractie en dunnelaagchromatografie. Omdat leerlingen uit de klas van één van de auteurs bij kattenbakvulling van silicagel de kleurstof niet konden isoleren stuurden ze een mail naar de fabrikant, met de vraag welke kleur-

stof in de vulling zit. De fabrikant antwoordde slechts dat de kleurstof toegestaan was door de EU. Wanneer zullen fabrikanten eens leren om te communiceren met leerlingen?

Smartphone als meetinstrument

De smartphone wordt steeds vaker ingezet in de scheikundeles. In het oktobernummer staan twee interessante artikelen waar de smartphone als meetinstrument wordt gebruikt, vooral om de kleur en intensiteit van oplossingen vast te leggen. Bij het bepalen van de Cu^{2+} -concentratie meten leerlingen met een standaard foto-app de H-waarde van een serie oplossingen en zetten deze uit tegen de concentratie. Van een monster met onbekende Cu^{2+} -concentratie wordt vervolgens de H-waarde gemeten en de concentratie bepaald. Bij bepalen van de kinetiek van de reactie tussen kristalviolet en natronloog maken leerlingen eerst een rij cuvetten met een vaste concentratie kristalviolet en een oplopende concentratie hydroxide. Daarna maken leerlingen met een smartphone op

een statief en een speciale foto-app automatisch om de tien seconden een foto van de opstelling. Met standaard software worden RGB kleurintensiteiten bepaald, en berekenen leerlingen per kleurkanaal (R, G en B) de extincties. Met behulp van een eerder gemaakte ijklijn worden de bijbehorende concentraties bepaald. Mooie experimenten, die door het gebruik van smartphones leerlingen zeker zullen aanspreken.

Flipping the classroom

'Flipping the classroom' is een populaire onderwijsleerstrategie waarbij leerlingen voor de les uitleg digitaal tot zich nemen en in de les voornamelijk actief bezig zijn. Deze digitale uitleg bestaat vooral uit opnamen van presentaties door de docent. Fun Mang Fung beschrijft in het novembernummer een bijzondere manier om laboratoriumtechnieken te flippen. Hij voert de techniek uit en filmt de uitvoering van deze technieken met camera's op voorhoofd en borst. Tijdens het maken van de opnamen merkte hij dat je

heel voorzichtig en nauwkeurig moet bewegen om al je praktische handelingen op beeld te krijgen. Als je te snel beweegt worden de beelden wazig, en als je je praktische handelingen niet recht voor de camera's uitvoert, leg je alleen de bovenste of onderste helft van je handelingen vast. Kortom, er zijn nog wel wat haken en ogen aan deze manier van flippen.

De beschreven artikelen zijn een persoonlijke greep uit twaalf nummers van het *Journal of Chemical Education*. De artikelen vormen een kleine afspiegeling van de rijkdom aan vakinhoudelijke en didactische informatie die het JCE te bieden heeft. Neem eens kijkje op de website van het JCE: pubs.acs.org/journal/jceda8. Een abonnement is relatief goedkoop. Bovendien krijg je als abonnee toegang tot het digitale archief van het JCE met alle artikelen vanaf 1924.

Machiel Stolk

Lintje Henny Kramers

27 januari 2016 is een dag die Henny Kramers-Pals nog lang zal heugen. Tijdens de conferentie Twents Meesterschap, voor docenten en schoolleiding in het primair en voortgezet onderwijs, werd ze plotseling naar voren geroepen door de burgemeester van Enschede, de heer Onno van Veldhuizen.

In haar toespraak memoreerde de heer Van Veldhuizen de inzet van Henny voor "het stimuleren en verbeteren van het onderwijs in de natuurwetenschappen. (...) Als onderzoeker en als docent Scheikunde/Chemische Technologie aan de Technische Hogeschool Twente, later de Universiteit Twente," waar Henny de eerste vrouwelijke onderzoeker/docent Chemische Technologie was. Vanzelfsprekend werd Henny geëerd voor haar werk als vrijwilliger voor de NVON, als eindredacteur scheikunde en als adjunct-hoofdredacteur van NVOX, en als voorzitter van de redactieraad van de NVON reeks, met als resultaat elf

goedlopende boeken. Voor al haar inzet voor de NVON werd Henny in 2014 benoemd tot lid van verdienste van de NVON.

Verder was Henny in de periode 2010 - 2015 zeer actief lid van de commissie onderwijs en sectie scheikunde onderwijs van de KNCV. Daar werd ze erelid van de Sectie Scheikunde Onderwijs.

Ook wegens haar inzet om de training 'Getting Practical' geschikt te maken voor het Nederlandse natuurwetenschappelijk onderwijs en haar inzet voor de professionalisering van het bèta-onderwijs in Nederland in het algemeen werd Henny geroemd.

Bovendien noemde de burgemeester de activiteiten van Henny binnen de Soroptimisten, een serviceclub die zich onder meer richt op verbetering van de positie van vrouwen en meisjes in de samenleving, en binnen de VVAO.

Als laatste beschreef de burgemeester de activiteiten van Henny in haar volkstuin, en een

biologische tuin op de UT. Overtollige groenten en fruit van de tuinen komen door haar bemiddeling bij de voedselbank terecht.



Henny Kramers "wordt gekwalificeerd als 'iemand die zich geruime tijd ten bate van de samenleving heeft ingespannen of anderen heeft gestimuleerd'. Iemand die werkzaamheden heeft verricht die voor de samenleving een bijzondere waarde hebben." Om kort te gaan: Henny werd benoemd tot Ridder in de Orde van Oranje-Nassau.

Marianne Offereins