



TIJDSCHRIFTEN

Hoogtepunten uit het *Journal of Chemical Education* 2013

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 heeft een lange historie. In 1924 zag de eerste editie het licht. In 2013 (jaargang 90) vond ik deze artikelen interessant en geschikt voor de scheikundeles.

Scheikunde apps (februari)

Leerlingen vinden het vaak buitengewoon lastig om tijdens de les niet naar hun telefoon te kijken. Dana Libman en Ling Huang maken van deze nood een deugd en geven een uitgebreid overzicht van vrij verkrijgbare smartphone scheikunde-apps geschikt voor het voortgezet en hoger onderwijs. Er zijn apps om moleculen te visualiseren, om scheikundige concepten te leren, om structuurformules te tekenen, om het periodiek systeem te leren kennen, en om literatuurwaarden van grootheden te achterhalen. Een populaire app is de EMD-PTE van Merck (voor Android en iOS). Deze app bevat uitgebreide eigenschappen per element, een molmassacalculator, en informatie over de ontdekkingsgeschiedenis van de elementen. Helaas beperken de apps voor het voortgezet onderwijs zich vooral tot het periodiek systeem. Een mooie uitdaging voor leerlingen/app-ontwikkelaars!

De glaselektrode (maart)

De glaselektrode is het apparaat om de pH van waterige oplossingen te meten. Helaas

is er in de scheikundeles weinig aandacht voor dit mooie stuk techniek. Daniel Graham en collega's schreven een interessant artikel over de geschiedenis en de chemie van de glaselektrode. Sinds Walter Nernst eind 19^e eeuw zijn eerste metingen verrichtte aan glazen membranen in zure oplossingen heeft de glaselektrode zich in circa veertig jaar ontwikkeld tot de elektrode die we vandaag de dag gebruiken. De belangrijkste mijlpalen in de ontwikkeling van de (commerciële) glaselektrode zijn onder andere de ontwikkeling van glas dat in hoge mate selectief is voor H⁺-ionen (22Na₂O-6CaO-72SiO₂) en het oplossen van het weerstandsprobleem in de glaselektrode door toepassing van principes uit vacuümbuizen. De chemie van de glaselektrode kenmerkt zich door de vele modellen die in de loop der tijd zijn ontwikkeld om het ingewikkelde mechanisme van de interactie tussen het glas en H⁺-ionen te begrijpen. De ontwikkeling van de glaselektrode is een uitstekend voorbeeld van technische en wetenschappelijke innovatie.

Naar de zeepfabriek! (juli)

De chemische industrie komt er in op de middelbare school wat bekaaid van af. Mohammed Chowdhury houdt een warm pleidooi voor meer aandacht voor industriële chemie in het (Australische) scheikunde-curriculum, en beschrijft en passant aardig lesmateriaal rondom het bezoek aan een zeepfabriek. De chemie van de zeep is zeer divers en een bezoek aan de zeepfabriek zou uitstekend passen in de scheikundeles. Het lesmateriaal bestaat globaal uit de volgende activiteiten: de

docent licht eerst het nut van het bezoek toe. Vervolgens krijgen leerlingen gerichte opdrachten om hun kennis over de zeepindustrie te vergroten en om zo tot specifieke vragen te komen. Daarna maken leerlingen een webquest en voeren zij een practicum uit (waarin zeep wordt gemaakt) om een aantal van hun vragen te beantwoorden. Tijdens het bezoek gaan leerlingen actief op zoek om antwoorden op de nog openstaande vragen te vinden. Ten slotte presenteren de leerlingen hun bevindingen via een verslag of een (digitale) poster. De evaluatie van het lesmateriaal leert dat een bedrijfsbezoek alleen effectief is als het stevig ingebed wordt in het bestaande curriculum, als leerlingen overtuigd worden van het nut van een dergelijk bezoek voor hun leerproces en als de benodigde voorkennis van leerlingen stapsgewijs wordt opgebouwd alvorens zij het bezoek brengen.

Elementbegrip (december)

Elena Ghibaudi en collega's beschrijven in een boeiend artikel de historische ontwikkeling van het elementbegrip. Het element is in de loop der eeuwen nogal van betekenis veranderd. Het begrip 'element' werd in de vierde eeuw voor Christus geïntroduceerd door Aristoteles. Elementen waren universele principes en verantwoordelijk voor de zichtbare eigenschappen van stoffen zonder dat zij zelf zichtbaar waren. In de 18^e eeuw verzette Lavoisier zich tegen dit metafysische elementbegrip. Een element was volgens Lavoisier een tastbare stof met bekende eigenschappen. Mendelejev herintroduceerde het abstracte aspect van het elementbegrip. Een element

was de 'essentie' van materie, en deze essentie bleef tijdens chemische reacties bewaard. Door de introductie van het atoommodel en de ontdekking van isotopen verschoof het onderscheidende kenmerk van elementen van het atoomgewicht naar het atoomnummer. Deze verschillende definities zijn een belangrijke bron voor leerproblemen bij leerlingen. Het meest lastige probleem is de uitbreiding van het elementbegrip van het macroscopische niveau naar het formele, microscopische niveau. Een andere bron van leerproblemen is de variëteit in definities in lesboeken. Bijvoorbeeld 'een stof is een element wanneer deze niet meer kan worden ontleed in eenvoudiger stoffen' of 'stoffen die bestaan uit één atoomsoort zijn elementen'. De auteurs pleitten ervoor om het elementbegrip te ontdoen van zijn macroscopische connotatie, en het te definiëren als 'een klasse van atoomkernen met hetzelfde atoomnummer'. Deze definitie is duidelijk, eenduidig en benadrukt het formele en systematische karakter van elementen.

Atoomverlangen (december)

Iedere docent (inclusief uw auteur) grijpt wel eens naar het antwoord 'kaliumatomen willen graag één elektron verliezen zodat ze een volle buitenste schil hebben'. Om de omvang van het gebruik van dergelijke teleologische verklaringen te verkennen onderzocht Vincente Talanquer in hoeverre 265 scheikundestudenten teleologische verklaringen kozen om verschijnselen uit te leggen (bijna alle studenten) en in hoeverre deze studenten teleologische verklaringen prefereerden boven causale verklaringen. Een voorbeeld



van een causale verklaring voor het gedrag van ons kaliumatoom is: 'kaliumatomen hebben één elektron in een valentie-orbitaal met een hogere energie dan beschikbare valentie-orbitalen in andere atomen'. 74% van de studenten prefereerde de gegeven teleologische verklaringen. Het voordeel van teleologische verklaringen is dat zij gemakkelijk te begrijpen en makkelijk te gebruiken

zijn. Belangrijke nadelen van teleologische verklaringen zijn dat zij studenten kunnen hinderen in het ontwikkelen van een beter en diepgaander begrip, en dat zij vaak de bron zijn van veel diepgewortelde misconcepties. Talanquer pleit ervoor om teleologische verklaringen niet uit te bannen, maar om deze te gebruiken als springplank naar discussies met studenten over de voor- en

de nadelen van teleologische verklaringen en om studenten de mogelijkheid te bieden teleologische verklaringen en causale verklaringen van verschijnselen met elkaar te vergelijken en te bespreken.

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: <http://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 / Windesheim

BERICHTEN

Zilver en goud bij 12^e European Union Science Olympiad

De twaalfde EUSO (European Union Science Olympiad) werd gehouden van 30 maart t/m 6 april aan de National Technical University van Athene (NTUA), de oudste technische universiteit van Griekenland. Dit jaar deden 25 van de 28 EU-landen met 50 teams mee. Het gemengde scholenteam van Lukas Dijkstra (Lorentz Casimir Lyceum, Eindhoven), Marien Raat (Erasmiaans Gymnasium Rotterdam) en Ethan van Woerkom (Gemeentelijk Gymnasium Hilversum) behaalde goud. Een uitzonderlijke prestatie, mede omdat ze tot de jongste deelnemers behoorden. De laat-

ste keer dat Nederland goud behaalde was in 2008 in Cyprus. Sophie Bekker, Petra Leferink en Myrthe Wiersma van het Praedinius Gymnasium Groningen wonnen een zilveren medaille. Een resultaat dus om trots op te zijn.

De opdrachten

- *Onderzoek aan olijfbomen en olijfolie.* De leerlingen bekeken de waterhuishouding van olijfbomen en gingen na hoe deze bomen zich aangepast hebben aan het droge hete Griekse klimaat. Ze onderzochten het ranzig worden en vies smaken van olie en vet door oxidatie en stelden de kwaliteit van olijfolie vast door de viscositeit en de brekingsindex te meten.
- *Onderzoek aan zoutwinning en de groei*

van algen voor de productie van biodiesel. De leerlingen onderzochten de invloed van het koolzuur- en zoutgehalte op de groei van algen voor de productie van biodiesel, ze zuiverden steenzout door herkristallisatie en bepaalden zoutgehalten door het geleidingsvermogen te meten.

Volgend jaar zal de 13^e EUSO gehouden worden van 26 april tot en met 3 mei in Klagenfurt (Oostenrijk).

Nationale Biologie Olympiade en de 10voorBiologie-studiebeurs!

De voorronde van de Nationale Biologie Olympiade 2014 zit er weer op. Vanaf dit jaar maken deelnemende leerlingen kans op de 10voorBiologie-studiebeurs!

Tycho Malmberg, bestuurslid Stichting Biologie Olympiade Nederland vertelt: "De Olympiade is een uitgelezen kans voor scholieren om kennis te maken met de vele facetten van biologie. Met in 2014 meer dan 20.000 deelnemers van 300 scholen is de Biologie Olympiade de grootste van alle Nederlandse Olympiaden. Vanaf dit jaar kunnen leerlingen een jaar lang gratis studeren winnen. De winnaar van de Olympiade ontvangt namelijk de 10voorBiologie-studiebeurs ter waarde van 2.000 euro! 10voorBiologie geeft hiermee aan dat ze excellentie willen stimuleren en dat past naadloos bij onze doelstellingen."

Het Nederlandse team bij de EUSO v.l.n.r.: Marien Raat, Lukas Dijkstra, Ethan van Woerkom (goud) en Sophie Bekker, Myrthe Wiersma en Petra Leferink (zilver).

