

Evolutie

Het Einde

van jezelf, de mensheid, de wereld, de melkweg, het universum en alles ertussenin.
Chris Impey. Amsterdam: uitgeverij Contact, 2010. Paperback, 430 pagina's, geïllustreerd.
ISBN 978-90-254 8624 2. € 24,95.

In dit boek (oorspronkelijke titel *How it ends; From You to the Universe*) voert de astronoom Impey ons mee naar onze dood, de vernietiging van de menselijke soort, het einde van de biosfeer, de ondergang van de aarde, de implosie van de zon, de dood van de Melkweg en uiteindelijk het einde van het universum. Maar ter geruststelling gebeurt dit voor de meeste, hierboven genoemde dingen niet vandaag of morgen.

Het Einde geeft inzicht in wat er gebeurt als de wereld echt ten einde komt. Impey vindt de wetenschap pas echt spannend als je niet alleen weet hoe iets ontstaat, maar vooral als je weet hoe iets eindigt. Naast onderzoeken uit zijn vakgebied, de astronomie, haalt hij talrijke voorbeelden en anekdotes aan uit literatuur, biologie, geschiedenis en de geologie. Hij begint met wat er wetenschappelijk bekend is over onze eigen dood en belandt uiteindelijk bij het verdwijnen van het hele universum.

Chris Impey is een fantastische schrijver, die gecompliceerde materie helder weet uit te leggen en daarbij over een aangename dosis humor beschikt.

■ Willem Vis

Hoogtepunten uit het Journal of Chemical Education 2010

Het Journal of Chemical Education (JCE) is een maandelijks tijdschrift dat zich richt op scheikundedocenten in het v.o. en h.o. Het JCE wordt uitgegeven door de American Chemical Society en heeft een lange historie. In 1924 zag de eerste editie het licht. In 2010 (jaargang 87) vond ik deze artikelen het meest interessant.

Januari 2010

Ter ere van *One hundred years of pH* doet Myersin op p. 30-32 de ontstaansgeschiedenis van de wonderlijke p (in pH) uit de doeken. Omdat de bedenker van de pH, de Deen Søren Sørensen, in het Frans schreef wordt over het algemeen aangenomen dat de p voor 'puissance' ofwel 'sterkte' staat. Sørensen gebruikte echter de letters p en q om onderscheid te maken tussen celconcentraties van zijn verschillende waterstofelektroden. In zijn eerste artikel over pH beschrijft Sørensen de zuurgraad als 'd'exposant des ions hydrogène' en introduceert de H^+ -ionconcentratie als $C_p = 10^{pH}$. Hadden we met de qH in plaats van de pH gewerkt als Sørensen de letters had omgedraaid? Zijn latere artikelen over pH geven geen uitsluitsel. We zullen het nooit weten.

Februari 2010

Harris & Walker beschrijven in *A novel scheme for plastic identification* een eenvoudige methode om zeven verschillende soorten plastic van elkaar te onderscheiden. Een actueel onderwerp, gezien de succesvolle inzameling van plastic. Eerst worden de plastics ondergedompeld in water. De 'sinkers' worden vervolgens een tijdje in kokend water gelegd. Krult

en krimpt het plastic, dan heb je te maken met PET. Wordt het plastic troebel, dan heb je waarschijnlijk PLA (polymelkzuur) in handen. De 'floaters' worden in een 70% alcohol-oplossing gebracht. Allen zullen zinken. Wanneer vervolgens voorzichtig water aan de oplossing wordt toegevoegd, zullen verschillende soorten plastics (PP, LPDE en HPDE) één voor één gaan drijven. Een aardige proef voor de derde klas!

April 2010

De 'practical activity' met als titel *A sticky situation: Chewing gum and solubility* van Montes-Gonzalez e.a. op p. 396-397 begint met de vraag hoe het komt dat kauwgom na een tijdje erop kauwen zijn smaak verliest en chocolade niet. In het hieropvolgende experiment mengen leerlingen verschillende stukjes ongekauwde en gekauwde kauwgom met water en olie. Ook wordt een met de mond gekauwd mengsel van kauwgom en chocolade bekeken. Op het oog een leuk experiment voor de derde klas. Echter de theorie achter de proef is tamelijk ingewikkeld (dipool-dipoolinteractie en waterstofbruggen) en de uitvoering (kauwen met de mond) vind ik bezwaarlijk.

Mei 2010

Kimbrough & Jensen gebruiken het schandaal van de toevoeging van melamine aan Chinese melk als insteek voor hun artikel *Using the melamine contamination of foods to enhance the chemistry classroom* op p. 496-499. Melamine ($C_3H_6N_6$) wordt illegaal toegevoegd aan voedsel om het stikstofgehalte te verhogen. Het stikstofgehalte is een maat voor de hoeveelheid eiwitten. Bekende methodes om dit stikstofgehalte te bepalen, zoals de kjeldahl-methode (waar het voedsel

wordt opgelost in zwavelzuur en het gevormde ammoniumsulfate wordt getitreerd), worden door toevoeging van melamine onbetrouwbaar. Het artikel geeft een aantal aardige rekenvragen zoals 'als corrupte melkproducenten hun melk verdunnen door er 10% water toe te voegen, hoeveel melamine moeten ze dan toevoegen bij 1 L melk om de correcte waarden bij een eiwitanalyse te krijgen?' Gebruik de volgende gegevens: dichtheid van melk: 1,03 g/mL; gemiddeld massapercentage ruwe eiwit in melk: 3,10%; en 6,38g ruwe eiwit bevat 1 g stikstof (N). Het is een geschikte vraag om het chemisch rekenen mee te oefenen.

September 2010

In *Logic Lessons Lost*, een vurig pleidooi voor meer logica in de chemie, bepleit Clark op p. 901-902 om het woord 'atom' alleen te gebruiken voor atomen in covalente verbindingen. Voor geïsoleerde atomen in vacuüm wordt het woord 'atome' voorgesteld. Reden hiervoor is dat de meeste atoomsoorten niet als individueel atoom voorkomen, maar onderdeel zijn van een atoombinding waarin hun oorspronkelijke elektronenconfiguratie verstoord is. Of scheikundedocenten dit voorstel zullen omarmen lijkt twijfelachtig.

Gecrosslinkt natriumpolyacrylaat, de superslurper uit wegwerpluiers, is een veelzijdige stof. Chen e.a. zetten in een interessante proef superslurpers in om koper- en calciumionen uit waterige oplossingen te halen. Hun 'practical activity' op p. 920-921 heeft als titel *Sequestration of divalent metal ion by superabsorbent polymer in diapers*. Biedt dit een nieuwe methode om water te ontharden? Helaas ontbreken



kwantitatieve gegevens in het artikel. Een mooi onderwerp voor een praktische opdracht of profielwerkstuk.

Moore e.a. beschrijven op p. 922-923 in het boeiende artikel *Historical development of the hydrogen ion concept* hoe dit mysterieuze deeltje zich ontwikkelde van eenvoudig H^+ -ion via het Eigen-ion ($H_9O_4^+$) tot snel van vorm veranderend cluster met wel 20 watermoleculen. Terwijl de quantummechanica zijn intrede deed in de beschrijving van het gedrag van deze clusters bleek dat het aloude H^+ -ion concept prima voldoet als het gaat om het beschrij-

ven van de kinetiek van chemische reacties van dit ion. De schrijvers van het artikel besluiten met een pakkende conclusie aan het adres van quantumtheoretici: "Als iets werkt, probeer het dan niet te repareren!"

Oktober 2010

Het artikel met als titel *Metals in metal salts: a copper mirror demonstration* op p. 1062-1063 betreft de thermolyse van koperformiaatpentahydraat. Dit is een visueel sterke demonstratieproef, waarmee goed zichtbaar wordt dat zouten in metalen kunnen worden omgezet. Wanneer de stof in een rondbodemkolf wordt

verwarmd komt het kristalwater vrij en lost het zout op. Er ontstaat er een diepblauwe oplossing. Bij verder verwarmen verdampt het kristalwater en komt er gas vrij, dat brandt met een groene vlam. De stof wordt donkerder en ontleedt. Na enige tijd verwarmen ontstaat op de bodem van de kolf een mooie koperspiegel. Om de proef te laten slagen moet de oplossing verwarmd worden met een meker- of propaanbrander. Verwarmen met een bunsenbrander leidt niet tot het gewenste resultaat. Een mooie proef voor het onderwerp 'zouten' in de vierde klas.

De beschreven artikelen zijn

een persoonlijke greep uit 12 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>. Met de lage koers van de dollar is een abonnement relatief goedkoop. Bovendien krijg je als abonnee toegang tot de ACS-website met alle artikelen vanaf 1924 en ook de andere tijdschriften van de American Chemical Society.

■ Machiel Stolk,
Chr. Hogeschool Windesheim

DIGITAAL

Identiteit

Herman Pleij. **Cultuurgeschiedenis van Nederland. Hoorcollege over de geschiedenis van de Nederlandse identiteit.** Den Haag: Home Academy. 5 audio-cd's in cassette. + 240 min. ISBN: 978-90-8530-047-2, € 34,95; mp3 € 27,95.



In deze serie analyseert Pleij de typische eigenaardigheden die de Nederlandse identiteit mede vormen en plaatst ze in een cultuurhistorisch perspectief. Hij gaat van de Nederlandse neiging tot tutoyeren (om een ander later beter onderuit te kunnen halen) tot het typisch

Nederlandse calvinisme (met het 'typisch Hollandse vingertje'), daartussenin komen allerlei aspecten van de Nederlandse cultuur aan de orde. Niet echt natuurwetenschap, maar wel een genot om naar te luisteren, zeer de moeite waard.

■ Marianne Offereins

Wetenschapsfilosofie

Herman Philipse. **Betrouwbare kennis. Een hoorcollege over wetenschapsfilosofie in historisch perspectief.** 8 Cd's in cassette of mp3. Den Haag: Home Academy. ISBN 978-90-8530-069-7. € 52,50; mp3 € 46,00.



Herman Philipse is universiteitshoogleraar aan de Universiteit Utrecht. Hij doet onderzoek op het gebied van de moderne en contemporaine wijsbegeerte, in het bijzonder de kennistheorie. Op deze acht cd's (of mp3) zijn de colleges opgenomen die Philipse gaf in het kader van het Studium Generale van de Universiteit Utrecht.

Plato en Aristoteles probeerden al het onderscheid uit te werken tussen betrouwbare kennis enerzijds en de meningen van mensen anderzijds. Dit is van praktisch belang in het dagelijks leven maar ook van groot theoretisch belang bij het beoefenen van wetenschap. Want wat doe je als theorieën elkaar tegenspreken?

Van de wetenschap worden oplossingen verwacht, terwijl ze vaak geen absolute zekerheid kan geven. Waarom moeten we dan toch vertrouwen op goed bevestigde theo-

rieën in plaats van spirituele of religieuze opvattingen? Welke vorm heeft betrouwbare kennis? En welke methoden zijn nodig om de betrouwbaarheid te toetsen? Dat zijn kernvragen in de wetenschapsfilosofie.

In deze serie behandelt Philipse deze vragen vanuit een historisch perspectief, waarbij Aristoteles, Descartes, Hume, Kant, de logisch positivisten en hedendaagse wetenschapsfilosofen aan de orde komen. Hij behandelt onderwerpen als het inductieprobleem, falsificatie, waarschijnlijkheid, natuurwetten, realisme en unificatie.

Deze hoorcolleges zijn beslist niet om zo maar even tussendoor te luisteren. Een zekere voorkennis is beslist aanbevolen. Voor wie zich in de wetenschapsfilosofie wil verdiepen een aanrader.

■ Marianne Offereins