

NVOX artikelen geschreven
door Wouter Schuring
2009 - 2017

NVOX artikelen geschreven
door Wouter Schuring
2009 - 2017

Samengesteld door Wouter Schuring

Brave New Books



Voor het eerst verschenen in 2017

Schrijver en samensteller: Wouter Schuring
Coverontwerp: Wouter Schuring
© Wouter Schuring 2017
ISBN: 9789402155327

Inleiding

Dit boekwerkje is bedoeld voor lezers die geïnteresseerd zijn in artikelen die ik heb geschreven in de periode 2009 – 2017 voor het blad NVOX.

NVOX is het verenigingsblad van de NVON, de Vereniging voor Onderwijs in de Natuurwetenschappen. De artikelen gaan dan ook over natuurkunde, scheikunde en biologie in de breedste zin des woords.

Als instructeur in deze vakken op het Comenius Lyceum te Amsterdam Slotervaart heb ik een ruime ervaring op kunnen doen in de natuurwetenschappen, zoals deze worden onderwezen in het voortgezet onderwijs, te weten de Havo en het Vwo.

Alle artikelen heb ik zelf geschreven, ook al sta ik soms vermeld als co-auteur.

Zelf heb ik veel plezier beleefd aan het schrijven van deze artikelen en ik hoop dat u als lezer ook geraakt wordt door de onderwerpen die in deze bundel worden aangesneden.

Dank gaat uit naar mijn leraren op het Comenius Lyceum die mij de nodige kennis hebben bijgebracht over natuurwetenschappen. Ondanks mijn vooropleiding was veel daarvan al weggezakt uit mijn grijze massa.

Speciale dank gaat uit naar mijn vriend Paul Dunki Jacobs, die deze bundel heeft gemaakt. Daarbij heeft hij vele uren werk verzet. Nogmaals dank, Paul.

Waddinxveen oktober 2017

magazine voor natuurwetenschap op school

NVOX

Samia ricini, de Indiase zijderups

34^e jaargang
september 2009 nummer 7

Periodiek van de NVON
Nederlandse Vereniging voor het
Onderwijs in de Natuurwetenschappen

www.nvon.nl/nvox

- Machten van tien, wat kunnen we zien
- De gouden eeuw van de islam
- Ruimte voor de rivier

Samia ricini, de Indiase zijderups

Avonturen met de zijderups kunnen een waardevolle toevoeging zijn aan de les en soms zelfs leiden tot een profielwerkstuk.

■ Wouter Schuring / toa Comenius Lyceum, Amsterdam

Voor leerlingen in het v.o. kan kennismaking met insecten erg interessant zijn. Ze leren bij de lessen biologie over volledige en onvolledige gedaantewisseling, en een praktische proef in het kader van een opdracht of profielwerkstuk ligt voor de hand.

Op het Comenius Lyceum te Slotervaart hebben we, op initiatief van de toa, in 2008 geprobeerd de Indiase zijderups te kweken. We waren op het spoor gekomen van deze soort vlinder (*Samia ricini*, fam. *Saturniidae*) door contacten met de Hortus botanicus te Amsterdam en het zijdemuseum de Schans in Brabant. Deze vlinder behoort met een dertigtal andere vlindersoorten, waaronder *Bombyx mori* (de Chinese zijderups) tot de familie der *Saturniidae*, de zijderupsen.

298



Zijdeproductie

De zijderups volgt de ontwikkeling van alle vlinders: uit het eitje komt een (ei)rupsje. Deze rupsjes groeien en vervellen daarbij een aantal keren. Vervolgens spint de rups een cocon door middel van klieren bij de mond. In deze cocon verpopt de rups. De cocons bestaan uit een zijden filament dat met zijdelijm (sericine)

bij elkaar gehouden wordt.

Voor de productie van haspelzijde worden eerst de poppen in de voltooide cocons van de *Bombyx mori* gedood. (De allermooiste kunnen zich tot vlinder ontwikkelen om te zorgen voor nageslacht en dus voor nieuwe cocons.) Wanneer de vlinder uit de cocon is gekropen, is de cocon niet meer te gebruiken voor haspelzijde.

Daarna worden de cocons in heet (zeep)water gelegd, waarbij de sericine zacht wordt en zo de draad kan worden afgehaspeld. Om precies te weten hoe dit proces in zijn werk gaat, kun je op het internet diverse sites met informatie vinden.

De zijde van de *Bombyx mori* is goed af te haspelen en levert per cocon een ongeveer anderhalve kilometer lange zijdedraad die uitstekend is te verwerken tot kleding. De zijde van de meeste andere zijderupsen is minder goed afhaspelbaar en levert dan ook onregelmatige garens op met veel verdikkingen.

De *Samia ricini* wordt in India en op andere plaatsen in de Oriënt gekweekt voor de zijdedraad.

Onze kweek

Bij de opzet van onze kweek van deze zijderups, zijn wij uitgegaan van cocons. Deze cocons kan men met een speldje ophangen aan een draad in een grote bak. Wij hadden hiertoe een leuke oude aquariumbak aangeschaft tegen geringe kosten en horrengas om de bak af te dekken. De cocons moeten constant vochtig gehouden worden. De luchtvochtigheid moet rond de 80% schommelen. In Artis heeft men zelfs een speciale poppenkast in de vlindertuin, waar alle cocons van tropische vlinders in worden opgehangen tot de vlinders uitkomen.

Wanneer de pop volgroeid is, scheidt hij een oplosmiddel voor de sericine af, waardoor hij een gat in de cocon kan maken en naar buiten kruipen.

Wij hebben een eerste kweek van *Samia ricini* opgezet met cocons die we hebben gekregen van de Hortus in Amsterdam. Uiteindelijk kwamen uit de cocons vlinders. Gelukkig mannetjes en vrouwtjes. Er werd gepaard en in twee opeenvolgende nachten werden de eitjes afgezet. De

paring van de vlinders kan tot 48 uur duren. De vlinders zelf leven maximaal vier tot vijf dagen. Ze eten en drinken in die periode niet. Het vlinderstadi-

um dient alleen maar voor de voortplanting. Tijdens de paring mogen de vlinders niet gestoord worden, want anders worden de eitjes niet bevrucht. Van de eitjes die werden gelegd, uiteindelijk ongeveer 150 eitjes per vlinderpaar, kwam 40 tot 45% uit. Dit percentage lijkt normaal te

Wij hebben een eerste kweek van *Samia ricini* opgezet met cocons die we hebben gekregen van de Hortus in Amsterdam

Chinese zijderupsen op moerbeibladeren. (Foto: Willem Vis)





Sorteren van de cocons.
Foto: Willem Vis.

Wat valt er allemaal te onderzoeken aan deze zijderups?

In eerste instantie kun je kijken naar allerlei eenvoudige parameters, zoals het aantal eitjes dat een vrouwtje legt, hoeveel eitjes er daadwerkelijk uitkomen, hoeveel larvale stadia de rups heeft en hoe de antennes van de mannetjes en de vrouwtjes er uitzien. Het aantal larvale stadia kan men onder meer bepalen door kopkapselbreedtes van de vervellingshuidjes op te meten en daarvan frequentieverdelingen te maken. De antennes zijn interessant om iets te kunnen zeggen over eventuele feromoon (lokstof) werking tussen de seksen.

Uiteindelijk hebben drie leerlingen uit 5 havo allerlei parameters uit deze vlinderkweek verzameld. Zo moesten zij nagaan, wat de invloed was van verschillende voedingsmiddelen op de ontwikkeling van de rupsen en de vlinders. Zij vergeleken grootbladige liguster met kleinbladige liguster en liguster die groeide langs een druk bereden weg. Helaas gingen alle rupsen dood. Er werd wel gevreten, althans in de potten die afgedekt waren met horrengaas waren duidelijk grote hoeveelheden keutels te zien, terwijl van de bladeren alleen de nerven nog over waren. Toch gingen de rupsen dood, nadat een enkeling het vermoedelijk derde

zijn. De eitjes zijn licht gekleurd en hebben een deukje. De rupsen die uit het ei komen eten eerst hun eierschaal op en gaan dan gregair (groepsgewijs) leven, waarbij ze vreten van blad van de hemelboom of van liguster. In hun natuurlijke habitat eten de rupsen ook van de ricinusstruik, in tegenstelling tot *Bombyx mori*, die uitsluitend moerbeibladeren eet. Op school lieten wij ze van liguster eten. Het maakt uit welke soort liguster ze moeten eten. Bonte liguster is uit den boze. Uiteindelijk gingen de rupsjes bij ons toch dood.



larvale stadium had bereikt. Wij konden niet achterhalen waarom de rupsen dood waren gegaan. Ze werden regelmatig van vers blad voorzien, keutels werden weggehaald, de temperatuur was voldoende hoog (20 - 25 °C), ze stonden niet in de volle zon, de luchtvochtigheid leek goed (afgelezen op een hygrometer); we stonden voor een raadsel.

Nu is goede raad duur. Hoe te komen tot een nieuwe kweek van rupsen. In de Hortus was ook een en ander niet goed gegaan; op de zijdeboerderij de Schans was ook niet alles naar wens verlopen, dus hoe te komen aan nieuw uitgangsmateriaal. Wellicht dat inteelt als gevolg van telkens doorkweken met dezelfde ouders/populaties een rol heeft gespeeld. Dit is slechts een veronderstelling, geen feit.

Nu blijkt het zo te zijn, dat er in Duitsland een entomologische vereniging bestaat van hobbyisten die allerlei insecten kweken. Via ACTIAS in Google kwam ik achter het adres van deze vereniging en plaatste ik een advertentie voor cocons van *Samia ricini*. Uiteindelijk kon ik tegen geringe kosten enkele cocons kopen. Deze cocons legde ik weer in de aquariumbak, waarbij ik op voorhand al de poppen uit de cocons verwijderde door de cocons open te knippen (voorzichtig!) en de poppen op filterpapier in de bak te leggen. Inderdaad kwamen de vlinders uit en werden er enkele paringen verricht. Twee paartjes kwamen tot het leggen van eitjes. Deze eitjes kwamen uit, maar de rupsen stierven meteen.

Ook hieromtrent bleven we in het duister tasten. Uiteindelijk leek ons de conclusie gerechtvaardigd, dat oktober/november niet de juiste maanden zijn om deze vlinders te kweken, althans niet onder niet-geconditioneerde omstandigheden. De leerlingen hebben wel erg enthousiast gewerkt en ze hebben een heleboel geleerd. Andere leerlingen kwamen geregeld kijken hoe het ging met de vlinders. Zien in de praktijk dat vanuit een eitje een rups komt die, nadat hij een aantal keren is verveld, een pop wordt die in een cocon verscholen zit en ten slotte ook nog eens vlinder wordt, is voor veel leerlingen leerzaam naast de aandacht die aan insecten wordt gegeven in

299

Helaas gingen alle rupsjes dood. Wij konden niet achterhalen waarom; we stonden voor een raadsel

de biologielessen. Een erg nuttige praktische opdracht voor de leerlingen uit 5 havo, hoewel de proeven maar ten dele zijn gelukt. Ook voor ons als leraar en toa was deze ervaring een nieuwe en leerrijke. Was alles inderdaad gelopen zoals het zou moeten lopen, dan was er een profielwerkstuk uit voortgekomen. Dit profielwerkstuk zou dan samen met de Hortus in Amsterdam zijn opgezet en uitgevoerd. De Hortus heeft hiertoe enkele profielwerkstukken, ondermeer met deze zijderups, ontwikkeld.

→ Wouter Schuring is toa biologie, scheikunde en natuurkunde.

magazine voor natuurwetenschap op school

NVOX

Wat maakt de mens uniek?

34^e jaargang
november 2009 nummer 9

Periodiek van de NVON
Nederlandse Vereniging voor het
Onderwijs in de Natuurwetenschappen

www.nvon.nl/nvox

- Vachtkleurvererving bij shetlanders
- Samenhang in N-profielen versterken
- Nieuw bij mechanica in 4 vwo

Coach 6 als hulpinstrument bij natuurwetenschappelijke vakken

Bij praktische opdrachten voor natuurwetenschappelijke vakken kunnen docent en toa gebruik maken van de hard- en software die door CMA (Centrum voor Microcomputer Applicaties) te Amsterdam is ontwikkeld.

■ Wouter Schuring / Toa Comenius Lyceum, Amsterdam

400

Ik weet dat er meer op de markt is dan Coach 6, maar ik wil in dit artikelje toch op de mogelijkheden ingaan die dit pakket biedt, omdat ik het voor het onderwijs op middelbare scholen ideaal vind.

In het curriculum van het v.o. (havo/vwo) komt bij natuurkunde het hoofdstuk Technische Informatica ter sprake. Dit hoofdstuk gaat in op bepaalde aspecten van automatisering zoals het functioneren van meet-, stuur- en regelsystemen. Deze systemen maken gebruik van sensoren in het invoerblok die een continu signaal doorgeven aan het verwerkingsblok. Dit sensorsignaal wordt door dit verwerkingsblok omgezet in een spanning. Deze spanning wordt op zijn beurt als binair stuursignaal doorgegeven aan het uitvoerblok. Het verband tussen de gemeten grootte en de sensorspanning wordt gegeven in een ijkdiagram. Het ijkdiagram geeft informatie over de volgende sensoreigenschappen: gevoeligheid, meetbereik en nauwkeurigheid. In het uitvoerblok spelen actuatoren een hoofdrol.

Al meteen valt op, dat dit systeem in feite analoog werkt aan onze zintuigen die een signaal doorgeven aan onze hersenen die vervolgens onze spieren aan het werk kunnen zetten.

De sensor van een automaat meet een grootte, bijvoorbeeld temperatuur, en zet deze grootte om in een spanning. Alles draait dus om het begrip spanning. Het gaat hierbij om kleine spanningen met een maximale waarde van 5 Volt. Iedereen die werkt in de natuurkunde kent natuurlijk de systeemborden van CMA waarin leerlingen naar hartelust kennis kunnen maken met allerlei sensoren, en/of poorten, comparators, invertors en dergelijke.

Bij ons op school maken de leerlingen bij natuurkunde voor hun praktische

opdrachten verplicht gebruik van Coach 6. Coach maakt gebruik van tal van sensoren. Te denken valt aan de genoemde temperatuursensoren, maar er bestaan onder meer een krachtsensor, een reedsensor, een draaihoeksensor, een ultrasone afstandssensor (USA). Kortom: er bestaan tal van sensoren die je al dan niet in combinatie met elkaar kunt gebruiken. Werken met Coach houdt voor de toa in, dat alle praktische opdrachten van tevoren getest moeten zijn om verrassingen te voorkomen. Elke sensor, maar ook het programma Coach heeft natuurlijk kenmerkende feitjes waarmee je rekening moet houden. Zo moet bijvoorbeeld de afstand tussen het object en de USA minimaal 35 cm zijn.

frequentie fors te verhogen, bijvoorbeeld tot het tienvoudige van de eigen frequenties van de stemvorken. Je krijgt dan inderdaad de juiste trillingstijd en frequentie, maar de meting wordt te vroeg afgebroken. Dat komt omdat de buffercapaciteit van de interface is volgelopen, voordat de interface voldoende meetpunten heeft doorgegeven aan de computer. In de praktijk: de buffer van Coachlab II omvat zo'n 16.500 meetpunten in een rij, terwijl de baudrate (overdrachtssnelheid tussen interface en computer) 115.200 bits per seconde is. De interface loopt vervolgens gewoon vast.

Een handige feature van Coach is, dat je metingen kunt triggeren. Dat wil zeggen, dat de computer pas begint met het regis-

Het is erg leerzaam, omdat de leerlingen duidelijk zien hoe een geautomatiseerd systeem werkt

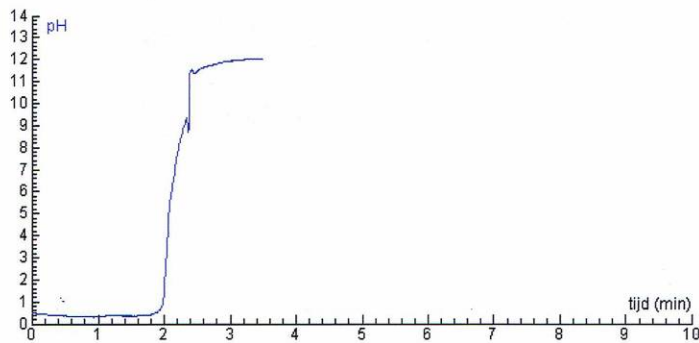
Kenmerkend voor Coach is ook, dat je voor elke proef de meetfrequentie kunt aanpassen. Dus: hoeveel meetpunten per seconde moet de sensor een signaal via de interface (In ons geval Coachlab II) aan de computer doorgeven?

Hier stuit je in de praktijk nog wel eens op problemen. Bijvoorbeeld, bij het maken van sinusoides van stemvorken met behulp van een geluidssensor wil het nog wel eens spaak lopen. Je moet meten met een hoge frequentie. Bij een lage frequentie krijg je immers te weinig meetpunten. De computer ziet altijd wel kans om hier doorheen een sinusfunctie te fitten, zonder dat het resultaat overeenstemt met de frequentie in Hz die op de stemvork staat vermeld. Oplossing is de bemonsterings-

treren van metingen, nadat er een bepaalde minimumdrempel van de te meten grootte is overschreden. Bij het ontladen van condensatoren is dit onontbeerlijk.

Ook bij langdurig meten met een pH-meter kan de buffercapaciteit van de Coachlab II vollopen voordat de meting is afgelopen. Stel: je wilt gedurende 10 minuten een titratie van bijvoorbeeld zoutzuur met natronloog volgen om het omslagpunt bij pH = 7 vast te leggen. Soms zit de interface al 'vol' voordat de bits in voldoende mate zijn doorgegeven aan de computer.

Wat betreft pH sensoren: zelf vind ik deze sensoren ideaal. Toen destijds de pH-meters bij ons op school kapot waren gegaan, heb ik besloten pH-sensoren aan



te schaffen. Dat werkt net zo nauwkeurig en is budgettair veel interessanter. Het is wel noodzakelijk dat je de pH-sensoren continu bewaart in een 3% oplossing van KCl.

Leuk van Coach is ook, dat je er actuatoren op kunt aansluiten. Zo is de titrator zo'n actuator. Het vergt wel enige oefening van te voren om alle onvoorziene dingen die bij een dergelijke proef te voorschijn kunnen komen, te ondervangen, maar het gaat prima. Je gebruikt dan de pH-sensor (invoerblok) in combinatie met de titrator (actuator) in het uitvoerblok. Niet alleen is dit leuk om te doen, maar het is ook erg leerzaam, omdat de leerlingen duidelijk zien hoe een geautomatiseerd systeem werkt.

De CMA-colorimeter (van Vernier) is compatibel met Coach en is een gemakkelijke en handige sensor die voor scheikunde-proefjes nuttig gebruikt kan worden. Voor biologie maken we onder meer gebruik van CO₂-sensoren om bijvoorbeeld de CO₂-productie van pissebedden gedurende de dag en de nacht te meten over een periode van 24 uur. Het calibreren van deze sensoren komt vrij nauw: voordat je calibreert, moeten de sensor en de bijbehorende fles enige tijd in de buitenlucht zijn gehouden. Vervolgens kan er gecalibreerd worden, nadat de sensor buiten al op de fles is geplaatst. Daarna moet de sensor binnen weer op temperatuur komen, voordat de metingen kunnen worden gestart.

Onder toa's is bekend, dat bij het maken van een elektrocardiogram (ECG) met behulp van een lichtsensor en het bijbehorende 'kastje' de pulsen soms ondersteboven worden weergegeven. Ik heb hier van niemand een afdoende verklaring voor gehoord; ook niet waarom het soms goed, dan wel fout gaat. Een klein raadsel.

Nadeel is ook, dat als je de lichtsensor te diep inpluigt, er in het kastje een contact verbuigt, waardoor er van meten niets meer terecht komt. Je moet het gewoon even weten.

veelheden getallen, maar wat doe je nu eigenlijk? Bovendien kun je er geen actuatoren op aansluiten. Daarbij komt dat CMA een uitstekende helpdesk biedt: elke vraag die je hebt,

Ieder jaar kunnen toa's op doe-dagen ervaringen uitwisselen met elkaar en met de makers van Coach

Wat vind ik persoonlijk de sterkste kant van Coach?

Het is didactisch zeer sterk en biedt heel veel (gebruiks)mogelijkheden. Dat is ook logisch: Coach is ontwikkeld door een instantie die niet in eerste plaats denkt aan geld verdienen, maar juist aan: hoe kunnen leerlingen het beste leren omgaan met geautomatiseerde systemen. Kortom: als leerinstrument is Coach zeer sterk. Ik zie echter maar één klein nadeel aan Coach: het is weinig mobiel, omdat de interface altijd aangesloten moet worden op netspanning. Er zijn systemen op de markt die dat niet hebben. Dit zijn veelal systemen gebaseerd op dataloggers. Bekend is de CBL2 in combinatie met de rekenmachines van Texas Instruments, bijvoorbeeld de TI 83 Plus. Dit hebben wij op school ook, maar we gebruiken het weinig tot nooit. Waarom? Het is te simpel. Het blijft een 'black box' waar binnen een fractie van een seconde een getalletje uit rolt. Dat getalletje klopt wel, maar wat heb je dan eigenlijk gedaan? Wat is de (technische) achtergrond? Feit is wel, dat je grote aantallen gegevens kunt verwerken. Dit vind ik ook het nadeel van de nieuwe Vernier 'LabQuest' producten. Het werkt allemaal prima en eenvoudig, als je niet te dikke vingers hebt, maar het blijft een 'black box'. Je verzamelt grote hoe-

wordt snel, goed en afdoende beantwoord. Ook de service is prima. In het enkele geval dat er een fabricagefout in de hardware is geconstateerd, wordt zonder pardon de betreffende hardware gratis omgeruild. Last but not least: ieder jaar bestaat er de mogelijkheid voor toa's om op doe-dagen tegen geringe kosten ervaringen uit te wisselen met elkaar en met de makers van Coach. Het moge duidelijk zijn dat ik enthousiast en tevreden ben over dit pakket.

Met nadruk wil ik de heer Hans Bruning bedanken, mijn natuurkundeleraar. Hij heeft mij de theoretische beginselen van automatische regelsystemen bijgebracht. Bovendien ben ik door hem serieus in contact gekomen met Coach, met als gevolg dat ik me er in kon verdiepen en er enthousiast over kon worden.

401

REDACTIE NVOX**Nieuwe toa-redacteur**

Sinds de maand september heeft *NVOX*, dank zij een oproep van Anne Pieter Soldaat op de toa-mailinglist, een nieuwe toa-redacteur.

Wouter Schuring is toa biologie, scheikunde en natuurkunde op het Comenius Lyceum in Amsterdam Slotervaart.

Na een indrukwekkende carrière, onder meer als onderzoeker/entomoloog, onderzoeker stedelijk groen bij het Instituut Bos en Natuurbeheer te Wageningen, onderzoeker/fytopatholoog en later gewasonderzoeker houtige siergewassen in Boskoop, besloot hij in 2004 te kiezen voor het onderwijs als toa. Tijdens zijn onderzoekslaan schreef hij al geregeld wetenschappelijke artikelen. In *NVOX* hoopt hij zijn passie voor het schrijven uit te breiden als redacteur.

Nieuwe redacteur biologie

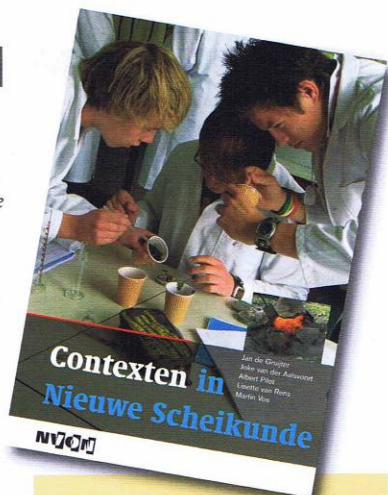
De redactie biologie is uitgebreid met Jorik Arts. Jorik: "Ik ben sinds 2007 werkzaam binnen de vakgroep Biologie aan de Fontys lerarenopleiding in Tilburg. Daarvoor heb ik promotieonderzoek gedaan aan de Universiteit

Utrecht bij de leerstoelgroep Moleculaire Microbiologie. Ik heb daar gewerkt aan een eiwittransportsysteem van de bacterie *Pseudomonas aeruginosa*. Aan de VU in Amsterdam heb ik medische biologie gestudeerd."

BESTUURSCOMMISSIES**NVON-reeks nr. 6 is uit!**

Er is weer een nieuw boek uitgekomen in de NVON-reeks en wel *Contexten in Nieuwe Scheikunde* van Jan de Gruijter, Joke van der Aalsvoort, Albert Pilot, Lisette van Rens en Martin Vos.

Contexten in Nieuwe Scheikunde bundelt artikelen over modules Nieuwe Scheikunde die eerder zijn gepubliceerd in *NVOX*. Het boek bevat een aantal extra's, zoals aanvullende gedeelten over vernieuwingen van het scheikundeonderwijs in het buitenland, informatie over organisaties die zich met bètaonderwijs bezighouden (JetNet, Universum, Technasium, Stichting C3). Aan het eind staat een register waardoor je gemakkelijk op trefwoord iets kunt vinden. Dit boek (40 pagina's, *NVOX*-formaat) wil scheikundedocenten en toa's havo/vwo helpen bij het maken van keuzes voor modules Nieuwe Scheikunde. Het laat zien hoe verschillende modules eruit zien en wat kenmerkend is voor de activiteiten van leerlingen, docenten en toa's. De artikelen beschrijven ook ervaringen met de modules in de klas. Drie brugartikelen geven een overzicht van een thema: de context, de vakinhoud, beoordelen. *Contexten in Nieuwe Scheikunde* is gesponsord door het Freudenthal Instituut voor Didactiek van Wiskunde en Natuurwetenschappen (FIsmc, UU) en de Vereniging van Nederlandse Chemische Industrie (VNCI).

**Bestelinformatie
Contexten in Nieuwe
Scheikunde**

Contexten in Nieuwe Scheikunde heeft bestelnummer 66. De prijs voor NVON-leden is € 5,-, de prijs voor niet-leden is € 6,25. Verzendkosten € 3,-.

U kunt bestellen door het totale bedrag over te maken op ING-rekeningnummer 619809 ten name van NVON te Meppel onder vermelding van bestelnummer 66 en het afleveradres.

De bestelling kunt u ook per mail doorgeven: ledenservice@nvon.nl.

427

Proeven met eieren: stuur je favoriete proef in!

Wat een prachtige proef: het stralende ei. Die proef wordt opgenomen in een nieuw boek dat vergelijkbaar is met *ShowdeChemie*, maar dan sterker gericht op het vmbo. Het boek komt in 2010 uit. Spannende proeven. Leerlingen in je klas die echt geïnteresseerd zijn, die vragen stellen hoe dat nou kan en hoe je zoiets kunt verklaren. Daar gaan we als docenten toch voor?

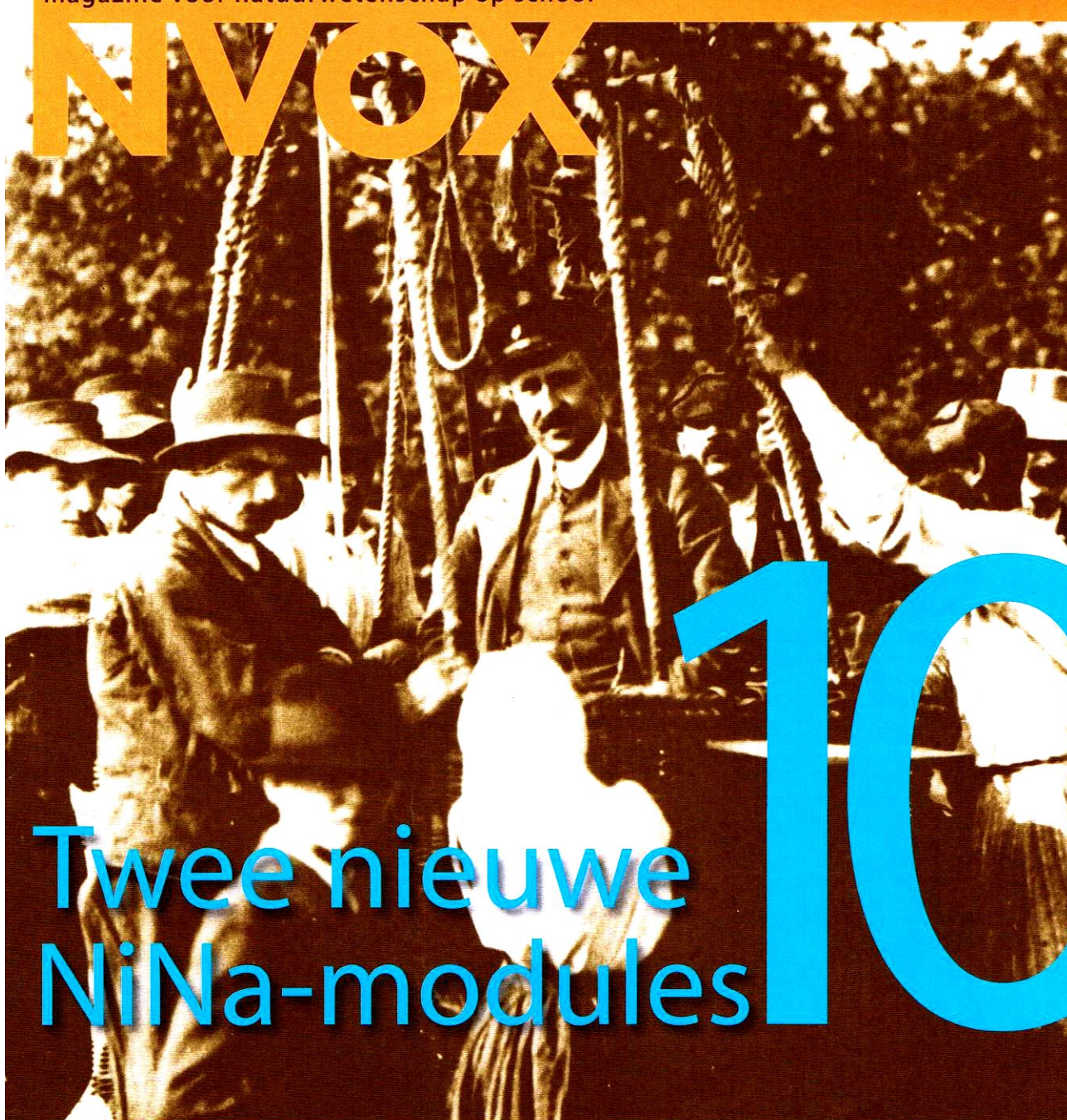


Je kunt een bijdrage leveren: het gaat om een proef met een of meer eieren. Eiwit of eigeel mag ook. Ga deze uitdaging aan. De proeven mogen biologisch, fysisch of chemisch zijn. Denk er vooral aan dat de proef (ook) als demonstratie geschikt moet zijn. Lever de proef met voorschrift en foto uiterlijk in op 15 januari 2010. Mailadres: showdechemie@nvon.nl. Op dit mailadres kun je ook een sjabloon opvragen voor het voorschrift, en wel het sjabloon dat we gebruiken voor *ShowdeChemie*. Uit de bijdragen worden de fraaiste geplaatst in het maartnummer van *NVOX* en opgenomen in *Showdechemie2* of in vergelijkbare boeken voor natuurkunde en biologie die later zullen uitkomen.

De redactie van *ShowdeChemie2*

magazine voor natuurwetenschap op school

NVOX



Twee nieuwe NiNa-modules

10

34e jaargang
december 2009 nummer 10

Periodiek van de NVON
Nederlandse Vereniging voor het
Onderwijs in de Natuurwetenschappen

www.nvon.nl/nvox

- Een schuimslang
- Blij met vrijheid bij Nieuwe Scheikunde
- Darwin: even iets rechtzetten



BRIEVEN

Hersenkrakertje

Naar ik meen, heb ik in de door leraren en leerlingen zeer gewaardeerde methode *Chemie Overal* een fout ontdekt in opgave 14.8 in het hoofdstuk over redoxtitraties*. De leerlingen in de klas kwamen er niet uit volgens de in *Chemie Overal* voorgeschreven procedure. Een procedure die overigens qua werkwijze en methode in de docentenhandleiding niet werd aangevuld. Wat is het geval? Na toevoeging van 0,6 M KI wordt de koper(II)sulfaatoplossing niet bruin. Wel ontstaat er het verwachte neerslag van koper(I)jodide. Dit bleek in de hele klas het geval te zijn. Tien groepjes van twee leerlingen konden geen bruinverkleuring in de erlenmeyer verkrijgen. Deze bruinverkleuring werd wel verwacht, omdat er jood zou moeten ontstaan. Hierbij moet ik aantekenen dat de KI werd toegediend met een maatcilinder, zoals voorgeschreven. Omdat ik als goed toa niet tevreden met mezelf ben na een 'mislukte' proef, ben ik in mijn lab verder gaan experimenteren. Zo probeerde ik de KI-oplossing niet toe te voegen met een maatcilinder, maar met een pipet. Wat schetste mijn verbazing: als de KI-oplossing volgens de gebruikelijke regels werd toegevoegd met een pipet, ver-

kleurde de 'oplossing' in de erlenmeyer wel bruin door het ontstane jood. Herhaald pipetteren leverde steeds hetzelfde resultaat op. Het waarom van dit verschil is mij niet duidelijk. Ook mijn scheikundeleraren konden dit niet verklaren. Informeren bij de Vrije Universiteit te Amsterdam leverde de volgende verklaring: door solvatatie zouden I⁻ ionen worden afgeschermd en niet tot I₂ kunnen worden als men de KI ineens toe zou dienen. Of dit de oplossing is voor dit vraagstuk, is mij echter niet 100% duidelijk. Verder zoeken op internet naar beschrijvingen van deze proef leverde enkele interessante hits op (<http://www.fali.nl/biologie/index.php>) Het blijkt dat voor een goed verloop van de proef toevoeging van een zwak zuur noodzakelijk is. In dit geval zou toevoeging van 2M azijnzuur de proef in goede banen moeten kunnen leiden. Zelf testen leverde inderdaad dit resultaat op: toevoeging van azijnzuur leidt tot directe bruinverkleuring van de 'oplossing' in de erlenmeyer na toevoeging van KI. Azijnzuur blijkt dus noodzakelijk te zijn. Als verklaring hiervoor wordt gegeven dat de vorming van koper(I)jodide en jood in een neutraal milieu een langzaam verlopende evenwichtsreactie is. De pH mag niet te laag zijn, want dan reageert I⁻ met

zuurstof uit de lucht. Toevoeging van een zwak zuur zou dit voorkomen. Hoe het ook zij, in de praktijk blijkt dat toevoeging van een zwak zuur de vereiste vorming van jood veroorzaakt. Als nieuwsgierige toa probeerde ik het ook met een paar druppels zwavelzuuroplossing. Ook dit veroorzaakte de vorming van bruin jood.

In het geval van toediening van KI met een maatcilinder en het niet bruin verkleuren door vorming van jood, kan men door daarna zwavelzuur toe te dienen alsnog bruinverkleuring veroorzaken. Kennelijk is jood wel aanwezig in de 'oplossing', maar zijn de I⁻ ionen afgeschermd. Dit zou dan duiden op solvatatie, zoals gesuggereerd door de VU.

Dit om de uitgever gelegenheid te geven te kunnen reageren.

■ Wouter Schuring, toa Comenius Lyceum, Amsterdam Slotervaart

* Franken, P. e.a. (2008) *Chemie Overal VWO, deel 2*, p. 150, proef 14.8.

Houten: EPN.

465

BESTUUR

Van de bestuurstafel

Grote respons op de congresenquête

Al een aantal jaren is het aantal deelnemers aan het NVON-congres teleurstellend. Voordat het bestuur opnieuw een congres laat organiseren, wil het eerst weten welke wensen er ten aanzien van het congres bij de leden leven. Daarom viel begin oktober bij alle 3500 leden een enquête over dit onderwerp op de deurmat. De respons is boven de verwachting, bij het ter perse gaan van deze *NVOX* stond de teller op een kleine 500! De betrokkenheid van de leden bij de vereniging is hartverwarmend. Meer over de congresenquête is in het komende nummer van *NVOX* te lezen.

AB-verslagen op de NVON-site

Soms krijgt het bestuur de vraag wat het

nu voor de leden doet en wat er zoal besloten is.

Sinds de zomervakantie kunt u een samenvatting van vergaderingen het Algemeen Bestuur (AB) vinden op de NVON-site. Klik daarvoor op vereniging, bestuur en daarna op AB-verslagen. Mochten er naar aanleiding van de verslagen vragen dan wel opmerkingen zijn, schroom niet om die te stellen.

De NVON vraagt NiNa om de natuurkundedocenten te raadplegen

In de maand november heeft de NVON in samenwerking met de SLO een drietal bijeenkomsten georganiseerd om docenten over de stand van zaken met betrekking tot de komende vernieuwde examenprogramma's te informeren. Meer over deze bijeenkomsten is te lezen in deze en komende *NVOX*. De opkomst was boven

verwachting hoog. Door de grote toeloop moest de inschrijving in Eindhoven zelfs gesloten worden.

Met name de natuurkundedocenten waren steeds ruim vertegenwoordigd. Uit mails, gesprekken en de deelnemers-enquêtes blijkt dat zij graag meer betrokken willen worden bij de inhoud van het vernieuwde natuurkunde-examenprogramma. Daarom heeft het bestuur aan NiNa gevraagd, vóór de vaststelling van het vernieuwde examenprogramma, eerst het veld te raadplegen. De brief vindt u op de NVON-site.

Sectie vmbo steeds actiever

Soms krijgt de NVON het verwijt dat het alleen maar een club voor eerstegraders is. Niets is minder waar. Niet voor niets staan er steeds meer artikelen in *NVOX* over en voor het vmbo en is er een sectie vmbo.

Chromatografie in de klas

Scheidingsmethodes horen bij het vak scheikunde. Chromatografie is één van de belangrijkste scheidingsmethodes waar op havo en vwo aandacht aan wordt besteed.

■ Wouter Schuring, Assia Haddou, Hafsa Nasir / Comenius lyceum, Amsterdam

Inleiding

In de methode *Chemie Overal*, die bij ons op school wordt gebruikt, staan in hoofdstuk 12 enkele goed bruikbare proefjes. Maar er zijn wel enkele kanttekeningen te maken. In de eerste plaats valt op dat in de methode voor de leerlingen de proefjes vrij summier worden beschreven. Met de docentenhandleiding in de hand komt men een stuk verder, hoewel deze volgens ons ook uitgebreider kan. Voordat we de leerlingen in groepjes in het laboratorium onder leiding van de toa de proefjes laten uitvoeren, test de toa de genoemde opgaven eerst zelf om op alles voorbereid te zijn. Dit bleek niet overbodig. Wat betreft het proefje met de aminozuren is duidelijk dat de werkwijze uit *Chemie Overal* niet de beste is. Papierchromatografie (drager: Whatman 1 CHR catnr 3001-861) lukte gewoonweg niet. Op internet is een lesbrief te vinden van de Universiteit Utrecht: Melk en essentiële aminozuren (www.chem.uu.nl/VWO). In deze lesbrief gaat men uit van dunnelaagchromatografie. Met beide werkwijzen in de hand zijn goede resultaten te behalen als men maar nauwkeurig werkt. Dat is niet gemakkelijk. Om te beginnen moeten de druppels die je op de drager

opbrengt, ongeveer even groot zijn. Zelfs met pasteurpipetten is dit niet eenvoudig en dat beïnvloedt de meting. Druppels zijn gauw verschillend van grootte. Vooral met voornoemd chromatografiepapier is dit lastig. Het beste is even de drager met de pipet aan te raken en er zo een kleine druppel op te brengen; zonder in het balgje te knijpen of helemaal geen balgje te gebruiken. Met dunnelaagchromatografie (Siligagel 60 van Merck) gaat dit beter.

Chromatografie is een leuke scheidingsmethode

Alleen moet je hier opletten dat je de punt van de pipet niet te diep in de silicagel drukt, want dan raakt de punt verstopt. Vanzelfsprekend neem je steeds voor elke stof een schone pasteurpipet. *Chemie Overal* zegt weinig over de bereiding van de aminozuren; in ieder geval vermeldt het niet dat de aminozuren erg langzaam oplossen. Na 24 uur op kamertemperatuur zijn de aminozuren wel opgelost met uitzondering van cysteïne. Hoewel opgeloste aminozuren, mits koel bewaard, na 2 maal 24 uur nog bruikbaar

woulden zijn, gingen wij in onze proeven steeds uit van vers materiaal.

De opgebrachte druppels moeten goed drogen voordat je de drager in de loopvloeistof zet. Wij hebben op school de proeven uit hoofdstuk 12 diverse malen uitgevoerd. Eén maal hebben wij de druppels te kort laten drogen. Dat is er waarschijnlijk mede de oorzaak van geweest dat dit toen niet tot de gewenste resultaten leidde.

Bij papierchromatografie van zouten zijn wij op een gegeven moment overgegaan op het herhaald op exact dezelfde plekken druppels opbrengen en deze druppels telkens met een föhn te drogen. Dit leidde tot betere resultaten.

Dragers en loopvloeistoffen

Er bestaan verschillende dragers. Iedere drager heeft zijn eigen karakter/capillaire vermogens. Er moet een goede samenhang zijn tussen drager en loopvloeistof. De capillaire werking van de dragers is essentieel. Hierdoor wordt de loopvloeistof omhoog getrokken tot een bepaald maximum. De zwaartekrachtwerking wordt steeds belangrijker en beperkt de stijghoogte.

Loopvloeistoffen moeten nauwkeurig worden afgemeten, maar vergeleken met het aanbrengen van de druppels is het wat minder kritisch: een procent of twee te veel/te weinig van een bepaalde component uit het mengsel is niet dramatisch. Loopvloeistoffen bestaan uit mengsels die vluchtige stoffen bevatten. Dat betekent dat gedurende de proef de loopvloeistof van samenstelling verandert. Proefondervindelijk is gebleken, dat afdekken helpt tegen te snel verdampen van de vluchtige componenten uit de loopvloeistoffen. Stoot niet tegen de tafel en raak de bekers niet aan. Daardoor gaat de loopvloeistof klotsen. Dat beïnvloedt de proef nadelig.

De meting mag nooit te lang duren: ongeveer een uur is acceptabel. Dit heeft te maken met het veranderende kwalitatieve/kwantitatieve karakter van de loopvloeistof. Duurt een meting toch te lang,

444



Assia druk aan het werk.
Foto: Wouter Schuring.

NVOX december 2009



Hafsa even uit de concentratie.
Foto: Wouter Schuring.

dan moet men nagaan of het met een andere drager niet sneller gaat. Bij ons gebeurde dit met de proef met de aminozuren. Volgens het voorschrift uit *Chemie Overal* moet het met chromatografiepapier. Het voorschrift van de Universiteit Utrecht gaf echter aan, dat silicagel beter zou werken. Ons onderzoek van beide dragers wees uit, dat silicagel dragers een betere werking hebben: binnen een uur was de vereiste stijghoogte van 12 tot 15 cm bereikt. Bij de chromatografie van zouten voldeed chromatografiepapier. Bij het gebruik van chromatografiepapier is het handig als men dit in een V-vorm vouwt voordat men het in het bekersglas plaatst. Hoe langer de loopvloeistof onderweg is, des te onnauwkeuriger de proef omdat de vlekken dan ook steeds meer in de breedte uitwaaiëren. Overigens waaiëren ze ook in de lengte verder uit. Uitwaaiëren van het vlekkenpatroon bleek bij ons meer verstorend bij papier/zouten dan bij silicagel/aminozuren.

Geen gestandaardiseerde omstandigheden

De omgevingstemperatuur heeft invloed. Dit heeft te maken met het sneller of langzamer veranderen van het kwalitatieve karakter van de loopvloeistof. Die keer dat de leerlingen bij ons niet het gewenste resultaat haalden, heeft waarschijnlijk niet alleen te maken gehad met het niet droog genoeg zijn van de druppels, maar wellicht ook met de hoge omgevingstemperatuur: het was die dag op het laboratorium warmer dan 25 °C. Wat er precies misging, is niet duidelijk, maar de loopvloeistof ging sneller dan verwacht door

zowel de silicagel drager (aminozuren) als het papier (zouten) omhoog. Bij de aminozuren had dit als resultaat dat, na bespuiten met een ninhydrineoplossing en vervolgens drogen, deze onvoldoende waren meegestegen door de drager en bij lange na niet het vloeistoffront benaderden. Bij de papierchromatografie van zouten bleek dat, na bespuiten met een basische dimethylglyoximeoplossing en vervolgens drogen, enkele vlekken onzichtbaar bleven, terwijl twee andere vlekken erg groot uitvielen, zowel in de lengte als breedte.

Wat betreft aminozuren is de werkwijze uit *Chemie Overal* niet de beste

Om de temperatuur laag te houden, zouden men het bekersglas met de drager/loopvloeistof in een groter bekersglas met ijs kunnen zetten. Let dan wel op dat het bekersglas niet gaat drijven of scheef staat om meetfouten te voorkomen.

Opvallend bij de papierchromatografie van de zouten was dat soms spontaan in het vloeistoffront een 'bocht' ontstond zonder dat daarvoor een aantoonbare oorzaak was aan te geven. Het is de vraag of het chromatografiepapier wel 100% homogeen van samenstelling is.

Vluchtige stoffen

In de proef met de aminozuren gebruikt *Chemie Overal* methanol als bestanddeel van de loopvloeistof. De universiteit gebruikt *t*-propanol. Dit is in deze proef

van ondergeschikt belang gebleken. Methanol is een kleiner molecuul en heeft een lager kookpunt, dus vervluchtigt het eerder; *t*-propanol voldeed uitstekend.

Kleinere moleculen gaan gemakkelijker door de capillairen van de drager. Of dat in deze proef van belang was, weet ik niet. In ieder geval lukte het met *t*-propanol.

Verdere punten van aandacht

Bij het maken van de extracten bleek, dat deze volgens de docentenhandleiding gemakkelijk te maken zijn. Als men de handleiding stap voor stap volgt, gaat het goed. Waar men wel op moet letten, is dat de extracten in petroleumether zijn opgelost en niet in water/aceton. Dat betekent dat de vloeistof, eenmaal in het waterbad geplaatst, snel verdampt. Het waterbad bestaat uit een groot bekersglas met een laagje heet water en daarin een klein bekersglas. Het geheel staat op een kookplaatje. Denk er daarbij aan dat de waterlaag in het grote bekersglas zodanig is dat het kleine bekersglas niet gaat drijven. Belangrijk is dat er bij het bereiden in de waterbadfase toch petroleumether uit het bekersglas kan spatten, al voegt men vooraf glasparsels toe. Dit kan gevaarlijk zijn. Bij het verder indampen in een reageerbuis kan dat eveneens gebeuren. Bewaart men de extracten in aluminiumfolie in de koelkast dan blijkt soms de petroleumether verdampt te zijn en staan de buizen droog. De buizen waren afgedicht met watjes tegen stof. Dit hield de verdamping van de petroleumether niet tegen; een andere keer ging het wel goed. Kennelijk waren de reageerbuisen de eerste maal niet goed afgedicht. Verder gaan de extractenproeven uit *Chemie Overal* uitstekend. De leerlingen kwamen tot consistente resultaten en konden allen goede R_f waarden berekenen.

Conclusie

Chromatografie blijft een zaak van proberen! Het blijft van belang de proeven van te voren te testen en een goed logboek bij te houden. Op basis daarvan kan een geschikt protocol worden vastgesteld. Voor het v.o. voldoen proeven waarbij een onbekend mengsel wordt vergeleken met bekende standaards bijvoorbeeld aminozuren en zouten. De proeven uit *Chemie Overal* voldoen hieraan prima.

↔ **Wouter Schuring** is toe biologie, scheikunde en natuurkunde. Assia Haddou en Hafsa Nasir zijn leerlingen in het huidige vwo 6 op het Comenius Lyceum te Slotervaart.

445

Toa-congres wederom groot succes

Op 30 oktober 2009 vond het jaarlijks terugkerend toa-congres plaats. Deze keer was de Hogeschool Leiden onze gastheer.

Het NVON toa-congres is voor alle toa's in ons land één van de hoogtepunten in het jaar. Uit eigen ervaring weet ik dat dergelijke congressen niet alleen qua inhoud voortreffelijk zijn voorbereid, maar ook alles eromheen tot in de puntjes is verzorgd. Toa's nemen kennis van actuele ontwikkelingen en kunnen vaktechnisch hun hart ophalen. Een 'must' voor toa's. Het congres werd geopend door de heer John van der Willik, directeur van het cluster Techniek van de Hogeschool Leiden en directeur van het mlo van het ROC Leiden. Hij memoreerde aan de 25 opleidingen die onder zijn verantwoordelijkheid ressorteren verdeeld over vijf onderwijsclusters.

Vervolgens heette Petra Ketelaar iedereen welkom. Zij noemde twee zaken met name: in de eerste plaats de veranderende wereld voor toa's die zich op de werkvloer steeds meer geconfronteerd zien met onderwijstaken die voorheen door docenten werden uitgevoerd. In de tweede plaats deed zij een oproep aan alle toa's om zich beschikbaar te stellen voor een bestuursfunctie binnen de sectie toa van de NVON. Er zijn op dit moment drie vacatures.

Helaas liet de gezondheidstoestand van de

sectievoorzitter Anne Pieter Soldaat het niet toe dat hij aanwezig was. Alle toa's wensen hem en zijn familie sterkte en een spoedig herstel toe.

In de openingslezing ging Henri Soyer in op de mogelijkheid voor niet-gediplomeerde toa's of anders gediplomeerde toa's via het ervaringscertificaat hun werkervaring als toa te verzilveren. Voldoet de desbetreffende persoon aan de eisen (beroepscompetentieprofiel 2004) die de minister namens de samenleving aan een toekomstig toa stelt, dan kan men een diploma op mbo 4-niveau verkrijgen. Dit diploma is een analistendiploma met als uitstroomrichting toa. Meer informatie op www.ervaringscertificaat.nl. Hierna gingen de deelnemers uiteen om deel te nemen aan een keur van workshops op het gebied van natuur-, scheikunde en biologie. Ik heb meegedaan aan het Junior Science Lab en aan Slaknet.

Junior Science Lab

De Hogeschool biedt leerlingen van het v.o. (havo/vwo) de mogelijkheid een practicum te doen onder begeleiding van docenten en toa's van de Hogeschool. Een onderzoek dat leerlingen daar zouden kunnen doen is een praktische opdracht: fluorescentie van viltstiftinkt. Het gaat erom om van verschillende kleuren viltstiften (highlighters) de fluorescerende stoffen te isoleren met behulp van uv-straling. Moleculen worden aangeslagen en vallen terug in de grondtoestand onder uitzending van gekleurd licht. Er wordt

gewerkt met een spectrofotometer en bijpassende software. Ook passeert chromatografie de revue. Een leerzame workshop, waar bij een kleine verwarring ontstond doordat de frequentie in de formule $E = h \cdot x \cdot f$ werd weergegeven met een v in plaats van een f . Maar dat mocht de pret niet drukken. Nogmaals: een leuke en leerzame workshop.

Slaknet

Slaknet wordt begeleid door het NIBI te Utrecht. Het betreft het aantonen van evolutie bij de tuinslak (www.evolution.megalab.org). Het is de bedoeling dat klassen onder leiding van biologieleeraar en toa meedoen aan dit project.

Achtergrond is de gedachte dat evolutie niet langzaam hoeft te gaan. De tuinslak is ideaal, omdat de genen op hun huysjes zijn af te lezen. Men onderscheidt namelijk een gele, roze en bruine vorm, al dan niet voorzien van één of meerdere banden. Om mee te doen aan Slaknet moet men in het bezit zijn van zoekkaarten waarop negen types tuinslak staan afgebeeld. Deze zoekkaarten zijn bij het NIBI verkrijgbaar. Slaknet is een internationaal project dat in 1950 in Engeland is gestart. Iedereen kan er aan meedoen. Men bemonstert gewoonweg een plek in weiland, tuin of bos en geeft de resultaten via bovengenoemde webpagina door. De resultaten worden vergeleken met historische data, mits die bekend zijn.

In 2009 hebben 146 Nederlanders ongeveer 9000 slakken geteld in het kader van het Darwinjaar.

In de humoreske slothapping ging Gerrit Huisman aan de hand van het boekje *Respect!* van Hans Kaldenbach (zie boekaan kondigingen) in op de straatcultuur die de school binnenkomt. Zijn advies: reageer niet burgerlijk maar ga mee in die beweging. Dit houdt de communicatie intact en leidt tot beter begrip van elkaar. Onderwijs is volgens hem een contactsport en is te vergelijken met judo en karate: contact houden en complete zelfbeheersing!

Slotopmerking: de toa's kunnen weer terugkijken op een zeer geslaagd congres. Dit komt voor een zeer belangrijk deel op het conto van Petra Ketelaar en haar team die alles perfect onder controle hielden. Voor herhaling vatbaar dus!

■ Wouter Schuring

470



Junior Science Lab, vrolijke kleurtjes doen het altijd goed in de les!

