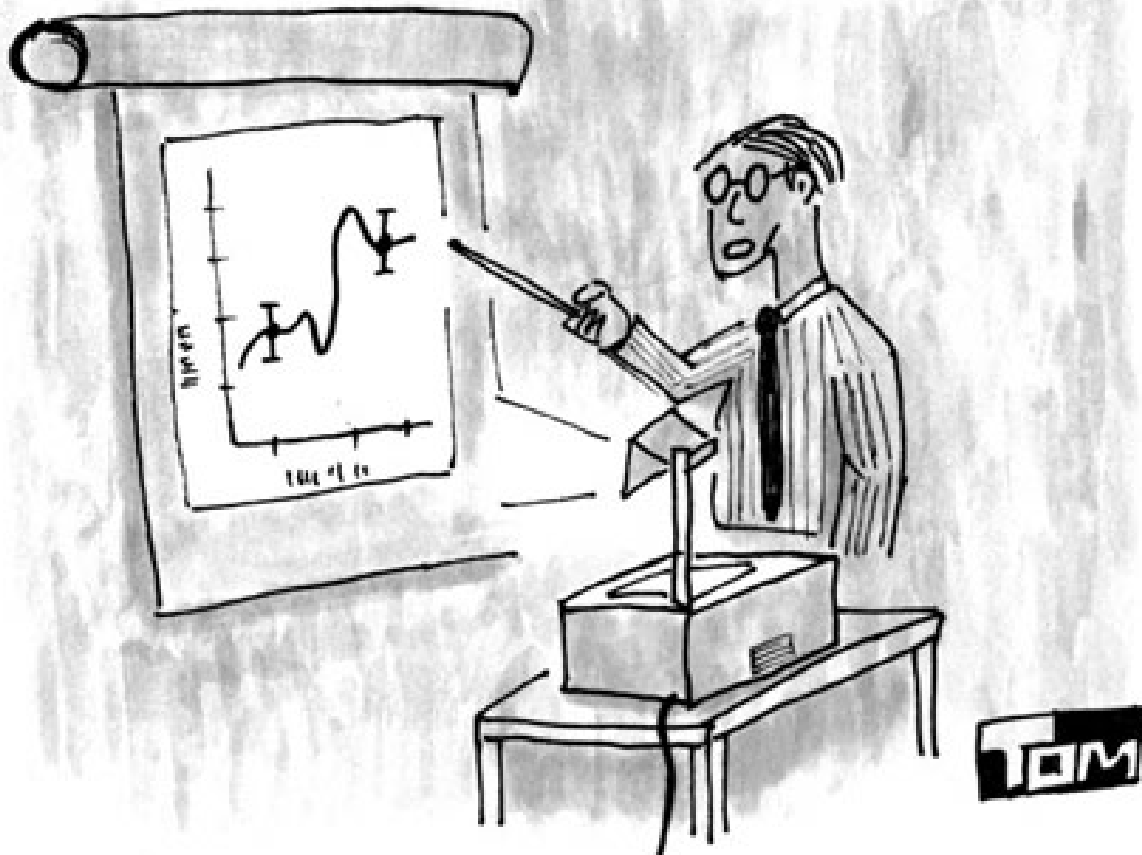


Aik SCOOP



"WE CAN SEE HERE THAT THE
AGREEMENT WITH THEORY IS EXCELLENT"

©2000 Tom Swanson

Inhoud

Redactioneel

Dit is de laatste scoop waarvoor ik als eindredacteur op zal treden. Jonas gaat mij namelijk vervangen. Ik blijf natuurlijk wel bij de scoop betrokken om stukjes te schrijven en eventueel een column te doen. Jullie zijn dus nog niet van me af.

Laat het een leuke laatste scoop zijn.

Veel leesplezier,

Anton

Van het Bestuur en activiteiten	3
Interview met Taco Visser	4
Bachelorproject: Maarten	6
Eerstejaarsweekend	9
That's your life: Bastiaan	11
Puzzel: Staartdelen	12

OPROEP

Voor alle schrijvers, tekenaars, columnisten, interviewers, journalisten en andere natuurkundestudenten:

Maak de Scoop-lezers weer blij met nieuwe

KOPIJ

voor de scoop van december.

In te leveren bij de redactieleden of per e-mail:
scoop@few.vu.nl

Redactie:

Anton Quelle
Koen van Kruining
Jonas Voorzanger

Met dank aan:

Taco Visser Maarten Buffing, Martijn van Luinen, Sander de Boer

Colofon

De Scoop is een uitgave van studievereniging Aik van de afdeling Natuur- en Sterrenkunde aan de Vrije Universiteit Amsterdam. De Scoop is bestemd voor alle studenten en medewerkers van de afdeling.

e-mail: scoop@few.vu.nl

Van het bestuur

‘Wat veel nieuwe Eerstejaars’ was toch wel de reactie die in de eerste weken van dit jaar veel gehoord werd. Hoewel oude vedettes spraken van slechts een redelijk herstel, kan er niet ontkent worden dat de hoeveelheid eerstejaars er voor zorgt dat het tegenwoordig gezellig druk is in Aik. We wensen dan ook de eerstejaars veel succes met hun studie en hopen dat ze voor veel gezelligheid blijven zorgen.

Hoe vergaat het verder met het bestuur? De periode september, begin oktober blijkt erg druk te zijn. Een heerlijk eerstejaars weekend, een gezellige commissie-avond, een succesvolle commissie-borrel, lange vergaderingen, maar ook al die ‘zware’ constitutie borrels van broertjes en zusjes verenigingen, ze vergen in ieder geval behoorlijk wat tijd. Maar terugkijkend is het altijd weer de moeite waard en zijn zelfs opgeofferde zaterdagen, gemiste colleges en gemiste nachtrust geen reden om het niet te doen. Gelukkig is de drukte onderhand weer aardig voorbij en kunnen we aan de slag met het inwerken van de geworven commissieleden en ons voorbereiden op de ALV die in november plaats zal vinden. Kortom, we blijven uiteraard niet stil zitten!

Activiteiten

Hey allemaal,

de eerste periode zit er al weer op en we hebben een paar mooie activiteiten achter de rug. Met als speerpunt natuurlijk het EersteJaarsWeekend, wat naar mijn idee toch een geslaagd weekend is geworden. Maar natuurlijk hebben we ook een paar borrels gehad, nieuwe commissieleden geworven en (ook heel belangrijk) de commissieleden van vorig jaar bedankt met een etentje.

Sinds de commissieborrel is de akcie (activiteitencommissie) uitgebreid met 3 nieuwe leden. Anna, Mathijs en Myrthe hebben zich opgegeven voor de akcie en zullen samen met mij zo veel mogelijk leuke activiteiten organiseren.

(Mocht jij nou ook zin hebben om ons te helpen, of gewoon een leuke activiteit organiseren, mail dit dan naar aik@few.vu.nl of zoek ons op in Aik. Alle hulp is welkom)

De eerste activiteiten die deze periode op de planning staan zijn

- het klaverjastoernooi (na de tentamenweek en vlak voor Halloween :0) ,
- de Sinterklaasborrel (begin december) ,

en natuurlijk onze

- Aikborrel, die zal elke maand zo rond de tweede week worden gehouden (mits deze uiteraard niet in de knoop komt met andere activiteiten of een tentamen week)

Van alle activiteiten zullen posters op het prikbord hangen en de data zijn ook te vinden op de aikkalender onderaan het prikbord

Dus schrijf alles op in je agenda en zorg dat je aanwezig bent!!

Met vriendelijke groet,

Sander de Boer

Activiteitencoördinator.

Interview met Taco Visser

Door Anton Quelle en Koen van Kruining

Ook deze keer is er weer een interview met een van onze VU docenten. Taco Visser is deze keer het slachtoffer. Taco heeft vorig jaar een aanstelling als hoogleraar in Delft gekregen en is daarom niet vaak meer op de VU. Hij was wel zo aardig om het derdejaars keuzevak Quantum Optica te blijven geven, en daarom verdient hij wel een interview.

Over Taco.

Taco omschrijft zichzelf als een zeer verveelde middelbare scholier. Echter heeft dit hem er nooit van weerhouden zijn werk goed te doen en hij is met veel succes de middelbare school ontschoten. Toen moest hij een studie kiezen, bouwkunde, natuurkunde en Iranese talen waren de keuzes. Het resultaat is bekend. Over zijn studie heeft Taco een respectabele 8 jaar gedaan, wat toen min of meer de norm scheen te zijn. Taco verantwoorde zich aan de hand van de volgende anekdote: destijds speelde hij met plezier zaalvoetbal, een van de jaren dat hij aan een competitie deelnam was de zaal waar hij met zijn team speelde zo volgeboekt dat hij een jaar lang elke week om 1 uur 's nachts moest spelen. Student zijnde viel het hem niet eens op dat dit raar was. Taco studeerde destijds (voor wat nu de bachelor is) ook aan de VU en woonde op Uilenstede; het slagingspercentage van studenten daar was toen dan ook 50% lager dan het landelijk gemiddelde. Voor zijn "master" vertrok Taco naar de UVA, omdat hij theoretische deeltjesfysica wilde gaan studeren; iets wat toen niet aan de VU kon. Taco is erg tevreden geweest met deze keuze en is van mening dat studenten tegenwoordig veel te weinig rondshoppen. Soms heb je echter geen keuze en toen Taco wilde promoveren was er alleen een promotieplek over in de Optica, wat nog steeds Taco's discipline is. Tekenend aan die tijd was dat er naar verhouding veel meer natuurkundigen waren, en dat 90% daarvan in de informatica belandde; wat toen nog een ontwikkelend vakgebied was. Soms heb je het dus gewoon niet voor het kiezen.

Dit alles is toch geen slechte ontwikkeling geweest, want na zijn promotie heeft Taco een plekje weten te bemachtigen bij Rochester in de Verenigde Staten bij de grens met Canada. Rochester is een van de belangrijkste onderzoekscentra binnen de optica, waar onder andere Kodak, Xerox en de Ray-Ban zonnebrillen vandaan komen samen met het gros van de respectabele optica leerboeken. Taco gaat nog steeds 1 à 2 maanden per jaar via een nul-



aanstelling naar Rochester om zich lekker een tijd alleen maar met z'n onderzoek bezig te houden. Taco vindt het namelijk wel jammer dat je naarmate je verder opklimt binnen het universitaire leven steeds meer bestuurlijke taken krijgt. Zo is hij van mening dat Nederlanders een haast perverse voorliefde voor vergaderen hebben die niet snel genoeg kan verdwijnen. Ook vindt hij het jammer dat de wetenschap vandaag de dag meteen toepassingen dient te hebben, iets wat natuurlijk lang niet altijd het geval kan zijn. Hiervan denkt Taco echter dat dat uiteindelijk wel zal verdwijnen. Het is natuurlijk niet zo dat het beoefenen van de wetenschap helemaal los dient te staan van enige toepassing, maar vaak is het zo dat kennis uiteindelijk toch wel toegepast kan worden, al gaat er vaak tijd overheen en is het vaak niet te voospellen hoe deze kennis kan worden toegepast. Bij Taco zelf is het vergaren van kennis puur uit interesse (net zoals bij velen denkt hij), vaak de hoofdreden om ergens naar te kijken, net als bij velen denkt hij. Hij vindt het wel heel leuk als ontdekkingen dan ook nog toepassingen hebben, maar dit gebeurt in zijn ogen uiteindelijk toch wel.

Taco heeft het inmiddels zoals genoemd al tot professor geschopt, en we vroegen dus ook hoe het leven als professor eruit ziet. Zijn eerste respons was dat de bestuurlijke taken weinig verschilde van die van universitair docent en dat hij dus maar net zo goed het stapje omhoog kon maken. De sprong heeft echter wel voordelen; zo mag je als professor bijvoorbeeld promovendi begeleiden. Dit is iets wat Taco bijvoorbeeld erg leuk vindt. Zelf moet hij momenteel niet zo veel les geven, waar normaal ook een groot deel van je tijd in kan gaan zitten. Zeker als je voor het eerste een vak moet geven kan het voorbereiden je maanden kosten. Zelfs dan schat Taco dat hij uiteindelijk toch nog ongeveer de helft van zijn tijd over heeft om gewoon leuk onderzoek te

doen, zoals het een wetenschapper betaamt.

Tegenwoordig is netwerken veel belangrijker.

Dat was Taco's leven in een notendop, dus nu nog een paar stellingen om het plaatje rond te maken:

Geld maakt gelukkig.

Geld speelt natuurlijk een rol, maar het dient er voornamelijk voor om de stress van het arm zijn op afstand te houden.

Theoretici zijn luchtfietsers.

Zeker niet. Juist voor theoretici zijn er duidelijke principes en grenzen waarbinnen je moet opereren. Je begint niet steeds van begin af aan.

Het niveau van studenten is gedaald.

Nee, de VU selecteert bijvoorbeeld niet aan de poort, maar elk jaar zitten er weer uitblinkers tussen de studenten. Door druk van de overheid zijn er ook minder eeuwige studenten. Wel is de basiskennis van studenten afgenomen door diezelfde overheid, maar als iets belangrijk is kunnen natuurkundigen het zelf leren; de basis zit er nog steeds grondig in.

Als laatste, heb je liever de Nobelprijs of een uitnodiging voor zomergasten?

Ik heb liever de Nobelprijs, mijn materialisme wint het toch van mijn ijdelheid.

De hiërarchie binnen de natuurkunde is afgenomen en dit is gunstig.

Ja, je hebt veel minder dan vroeger gelijk alleen omdat je een hoge functie en status hebt. Het is goed en erg plezierig dat je steeds meer samenwerkt met andere mensen die je dan weer nieuwe inzichten geven.



HYRE
ECONOMETRIC TALENT

WWW.HYRETALENT.NL

Jouw brug naar de arbeidsmarkt

Lijm en LHCb

Door Maarten Buffing

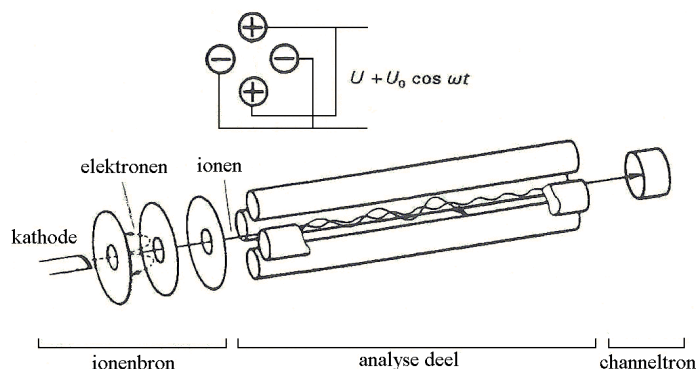
Inleiding

De Large Hadron Collider (LHC) is een protonversneller op het CERN en het LHCb experiment is één van de experimenten die gebruik maakt van de LHC. Het blijkt dat een detector in dit experiment last heeft van een onverwachte veroudering. Veroudering ("ageing") is de prestatievermindering van een detector onder invloed van straling. Deze veroudering wordt veroorzaakt door de gebruikte lijm Araldite AY 103-1 die ervoor zorgt dat de detector na verloop van tijd een steeds lagere efficiëntie krijgt [1]. Het is daarom belangrijk om deze veroudering te begrijpen en om methodes te vinden om deze veroudering te voorkomen of ongedaan te maken. Een gebruikte methode om de veroudering te voorkomen is het gedurende twee weken verwarmen van de detector-modules tot 40 graden Celsius. Tijdens mijn bachelorproject heb ik gekeken naar het effect van deze behandeling op de samenstelling van de ontgassing van de lijm door gebruik te maken van een quadrupool massaspectrometer.

Veroudering en lijm

De detector die last heeft van veroudering is de Outer Tracker (OT). De OT is een rietjesdetector ("straw tube detector") en bevat ruim 55000 met gas gevulde rietjes met elk een anodedraad [2]. De OT wordt in het LHCb experiment gebruikt om het spoor van geladen deeltjes te volgen en hun impuls te meten door middel van het afbuigen van deze deeltjes in een magnetisch veld. Deze geladen deeltjes veroorzaken ionisatiesporen in het detectorgas in de rietjes, die uiteindelijk elektrische stromen in de anodedraden tot gevolg hebben. Om veroudering te voorkomen werden de detector modules van de OT gedurende twee weken verwarmd tot 40 °C terwijl het detectorgas continu gespoeld werd. Het idee hierachter is dat bij een verhoogde temperatuur meer vluchtige componenten van de lijm verdampen. Door het spoelen worden die componenten in de ontgassing dan uit de detector verwijderd. De veroudering wordt veroorzaakt door de tweecomponentenlijm Araldite AY 103-1 [1]. Afbraakproducten van deze lijm, veroorzaakt door ionisatie van het detectorgas kunnen een isolerende laag op de anodedraden in de OT vormen, zodat de elektrische signalen van deze draden onderdrukt worden. De lijm is gecombineerd met de uitharder HY 991 en verder zijn microscopische glasbolletjes toegevoegd om de viscositeit te vergroten. Araldite AY 103-1 wordt verkocht als de opvolger van AY 103, die nu niet meer in productie is, wegens de gevaarlijke stof dibutylftalaat (DBP). Deze stof was gegeven in de veiligheidsbijlage en ik heb DBP ook in de ontgassing van AY 103 kunnen aantonen. Uit de literatuur [3] is bekend dat AY 103 geen veroudering zou moeten veroorzaken. De vervanging, die niet in de veiligheidsbijlage van AY103-1 staat en ons daarom niet bekend was, is diisopropylnaftaleen (DIPN).

In totaal heb ik vier verschillende lijmen onderzocht, waaronder AY 103-1 en AY 103. Van de andere twee lijmen is van één uit de literatuur bekend dat hij geen veroudering veroorzaakt en van de andere lijm is bekend dat hij dat in sterke mate wel doet [3].



Figuur 1: Schets van een quadrupool massaspectrometer [4].

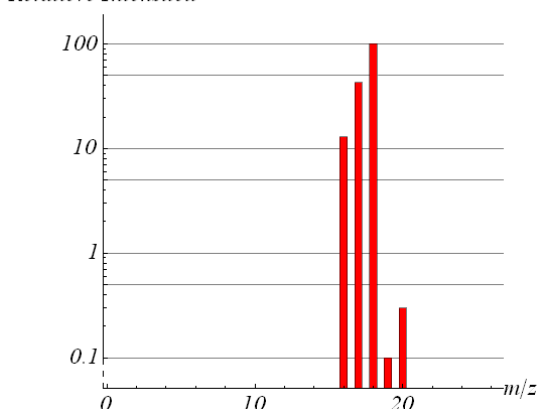
Massaspectrometrie

De samenstelling van de ontgassing kan onderzocht worden met een quadrupool massaspectrometer (QMS). De QMS is verbonden met een vacuümkamer waar ook de lijmonsters in kunnen worden gezet. In deze vacuümkamer heerst een druk van minder dan 10^{-8} mbar als er geen monster in zit. De vacuümkamer kan van buiten verwarmd worden om het verwarmen van de detector modules na te bootsen. De QMS bevat ruwweg drie onderdelen; een ionisatie-deel, een analyse deel en een channeltron (zie figuur 1). In het ionisatiegedeelte worden de moleculen in de vacuümkamer geïoniseerd door ze te bombarderen met elektronen. De meeste ionen hebben een lading $+e$, maar ionen met een dubbele lading zijn ook mogelijk. Na de ionisatie worden de ionen versneld naar het analyse deel van de QMS, namelijk een elektrisch quadrupoolveld. Dit veld wordt gegenereerd door op vier metalen staven paarsgewijs zowel een DC- als AC-spanning van de vorm $U + U_0 \cos \omega t$ aan te leggen (zie figuur 1). Voor een bepaalde AC-hoekfrequentie ω en DC-component U hebben alleen ionen met een specifieke massa-ladingsverhouding (m/z) een stabiel pad door dit elektrische veld. Deze ionen kunnen vervolgens gedetecteerd worden met de channeltron. Ionen met een andere m/z volgen instabiele paden en botsen met één van de staven of worden uit de quadrupool geschoten. De channeltron fungeert als een stroomversterker en levert een meetbare stroom voor kleine aantallen ionen. Door het variëren van de AC-hoekfrequentie en de DC-spanning kan een massaspectrum worden gemaakt, waarin de stroom van de channeltron als functie van de massa-ladingsverhouding kan worden afgelezen. Het is belangrijk om op te merken dat met de QMS ionen gedetecteerd worden die gemaakt zijn door de neutrale gassen in de opstelling te bombarderen met elektronen. Het is mogelijk dat een molecuul uit elkaar valt bij het ioniseren, zodat in het massaspectrum ook deze moleculaire brokstukken te zien zijn. Als voorbeeld van een massaspectrum is in figuur 2 een massaspectrum van water te zien. De massa-ladingsverhouding m/z is in eenheden van atomaire massa-eenheid u gedeeld door de elementaire la-

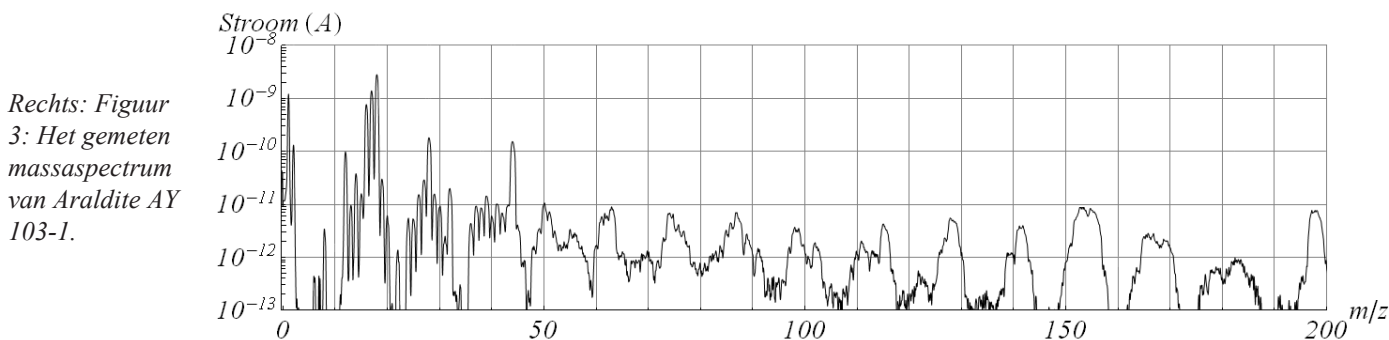
ding e. Zelfs een klein molecuul als water heeft dus al meerdere pieken in het massaspectrum. In een referentie database zijn de massaspectra van alle componenten in de lijm te vinden. Door deze te vergelijken met de massaspectra van de lijmmonsters kan worden bepaald welke lijmcomponenten in de ontgassing aanwezig kunnen zijn.

Resultaten

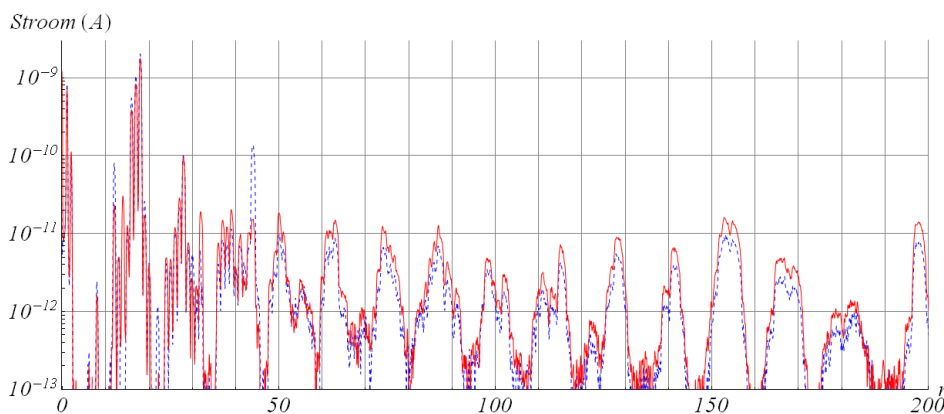
Het massaspectrum van Araldite AY 103-1 is te zien in figuur 3. De grootste pieken in het spectrum zijn te zien voor lage massa componenten ($m/z < 50$) met de hoogste piek bij $m/z = 18$. De grootste bijdrage aan de ontgassing wordt geleverd door water (pieken bij $m/z = 16-18$). In figuur 3 is verder te zien dat er veel pieken zijn voor hoge massa-ladingsverhoudingen ($m/z > 100$). Dit is interessant, omdat in de massaspectra van de andere onderzochte lijmen niet zoveel en zo hoge pieken in dit deel van het spectrum te zien zijn. Door het vergelijken met referentiespectra van de individuele lijmcomponen-



Boven: Figuur 2: Het massaspectrum in m/z van water [5].



Rechts: Figuur 3: Het gemeten massaspectrum van Araldite AY 103-1.



Figuur 4: Het gemeten massaspectrum van AY 103-1 op 25 graden Celsius (blauw en gestippeld) en op 40 graden Celsius (rood en doorgetrokken).

ten is vastgesteld dat deze pieken overeen komen met het massaspectrum van diisopropyl-naftaleen (DIPN). Dit wil echter nog niet zeggen dat DIPN de stof is die de veroudering veroorzaakt, maar we vermoeden het wel. Er is ook onderzocht wat de invloed is van het verwarmen van de lijmmonsters op de samenstelling van de ontgassing. De massaspectra van Araldite AY 103-1 bij zowel 25 °C als 40 °C zijn te zien in figuur 4. Afgezien van de piek bij $m/z = 44$ blijft de vorm van het spectrum ongeveer hetzelfde bij verwarmen. Dit betekent dat het verwarmen geen drastische verandering in de chemische structuur van de lijm teweeg brengt die de ontgassing beïnvloedt. De ontgassings-snelheid is wel groter bij 40 °C; het verwarmen versnelt de ontgassing met ongeveer een factor twee.

Conclusie

Massaspectra uit een database kunnen worden gebruikt om de mogelijke aanwezigheid van componenten in de lijm vast te stellen. In het massaspectrum van de veroudering veroorzakende AY 103-1 zijn veel hoge massa componenten aanwezig in vergelijking met de massaspectra van andere lijmen. De lijmcomponent die deze pieken veroorzaakt is diisopropyl-naftaleen (DIPN). Het verwarmen van de lijm versnelt de ontgassing, maar het brengt geen drastische veranderingen in de vorm van het massaspectrum teweeg. Als DIPN de veroudering veroorzaakt, dan zal het verwarmen van de detectormodules de veroudering dus niet voorkomen.

Referenties

- [1] I. Mous, *Aging in the LHCb Outer Tracker*, master thesis Vrije Universiteit Amsterdam, november 2007.
- [2] A. Augusto Alves Jr. et al., *The LHCb Detector at the LHC*, 2008 JINST, 3: S08005.
- [3] M. Capeans, *Aging and materials: lessons for detectors and gas systems*, Nucl. Instr. and Meth., A 515 (2003) 73-88.
- [4] E.P.Th.M. Suurmeijer, Th. Mulder, J. Verhoeven, *Basisboek Vacuümtechniek*, Krips, Meppel, 1999.
- [5] Setup database van de Balzers QME 200 quadrapool massaspectrometer.

Eerstejaarsweekend 2009

door Jonas Voorzanger

Hoi, ik ben een jong poesje en woon in het rustige dorpje De Moer. Mijn baasje is de beheerder van een kampeerboerderij, waar heel veel verschillende groepen komen. Niet al te lang geleden werd ik op een saaie vrijdagmiddag verrast door 'n grote groep jongeren, met name jongens. Het waren natuurkunde-studenten ... vandaar het gebrek aan meisjes. Ik had 'n hoop vooroordelen over natuurkunde-studenten, dus ik bereide me voor op 'n heel saai weekend, zonder aandacht. Had ik het even mis! Niet alleen bleken er wel wat leuke, aandacht gevende meisjes bij te zitten, iederéén was aardig voor me en het werd een super gezellig weekend.



Boven: Wie zegt dat er geen leuke meisjes rondlopen bij natuurkunde heeft het helemaal mis!



Onder: Bikkel.

boven: Het poesje moet natuurlijk geen kou vatten!



Hoe veel aandacht dit lieve beest ook van ons heeft gekregen, we hadden geen tijd om voortdurend bij hem te zijn. Het bestuur – dat op de smerige makro hagselag en het mislukte levend stratego na, alles heel goed had geregeld – had voor een vol programma gezorgd. Alles beschrijven – van bier drinken tot raadsels oplossen, van het springen op oude ziekenhuisbedden tot blowen in de vroege morgen en van de voetbalwedstrijden die hopeloos werden verloren door de ouderejaars tot het moordspel – zou veel te lang duren. Op naar het hoogtepunt: de efteling!



Kelly vond het nodig het poesje te laten vliegen ...



Heerlijk, zo 'n hoop gebakken lucht met 'n smaakje.

Iedereen die eindexamen moet doen in natuurkunde, heeft eindeloos veel sommetjes over achtbanen moeten maken. Gelukkig betekent dat niet dat natuurkunde-studenten niet kunnen genieten van de Vogel Rock of de Vliegende Hollander. Daarnaast is het eten van gigantische suikerspinnen en het rondtuffen in een wannabe stoomtrein natuurlijk ook heel leuk. Een deel van de groep had heel onbelangrijke dingen te doen en moest daarom eerder weg, maar de echte diehards bleven tot 5 uur om alle rides nog een keer te pakken en, heel belangrijk, om snoep te kopen!



De wannabe helden die even vergeten waren dat ze draak moesten doden voordat ze de prinses konden redden.

De laatste dag kwam als een schok. De eerstejaars kregen namelijk het bericht dat er op wonderbaarlijke wijze een tijdsportaal was geopend en dat er in het verleden een beeldschone prinses gevangen werd gehouden door een levensgevaarlijke draak. Als ware helden gingen de eerstejaars meteen op het gevaar af en gewapend met een high-tech, draakdodend zwaard en een betoverd schild was het een klein groepje van drie dappere ridders gelukt om de draak te doden - ook al word deze 'overwinning' door anderen opgeëist.



Waar hadden we dat stomme tijdsportaal ook al weer neergezet?

Na genoeg spelletjes, achtbanen en overwonnen draken was het zondagmiddag allemaal weer voorbij. Het doel van het weekend - een betere band tussen de eerstejaars en gezelligheid voor iedereen - was zeker bereikt. Nu, ruim twee weken denk ik nog steeds met een glimlach terug aan het geslaagde eerstejaarsweekend ... vooral aan het schattige poesje natuurlijk!



That's your life: Bastiaan



Nadat 's ochtends de wekker is gegaan, haast ik me naar de keuken om snel even wat brood te smeren en een boterhammetje naar binnen te werken. Ik moet me al weer haasten naar het station.

Ik woon ongeveer 5 minuten van het station maar het wil nog wel eens voorkomen dat ik te laat ben voor de trein. Gelukkig vandaag niet. In de trein doe ik niet veel, meestal lees ik hier de krant.





Als ik op de VU aangekomen ben, begin ik met labview, een grafische programmeertaal. Mijn programma wil nog niet helmaal werken, maar dat gaat ongetwijfeld nog wel goed komen. Rond lunchtijd ga ik naar aik om daar wat te eten.

Na de lunch heb ik lineaire algebra.

Het is niet een heel moeilijk vak, maar het vak is ook niet zo spannend. Hierna heb ik het vak complexe functie theorie, dat is een leuker vak, maar ook iets ingewikkelder.

's Avonds heb ik een borrel. De borrel heeft als doel commissieleden te werven. De avond is geslaagd, er zijn nieuw veel mensen in een commissie gestapt. Na de borrel ga ik maar weer op huis aan, morgen begint de dag weer vroeg.



Staartdelen

.. 9 / 6 . 8 . . . \ . 5 3

... 2

. 9 . .

.. 4 .

.. 4 .

. . . .

0

Maak de volgende staartdeling volledig door op de puntjes getallen in te vullen.