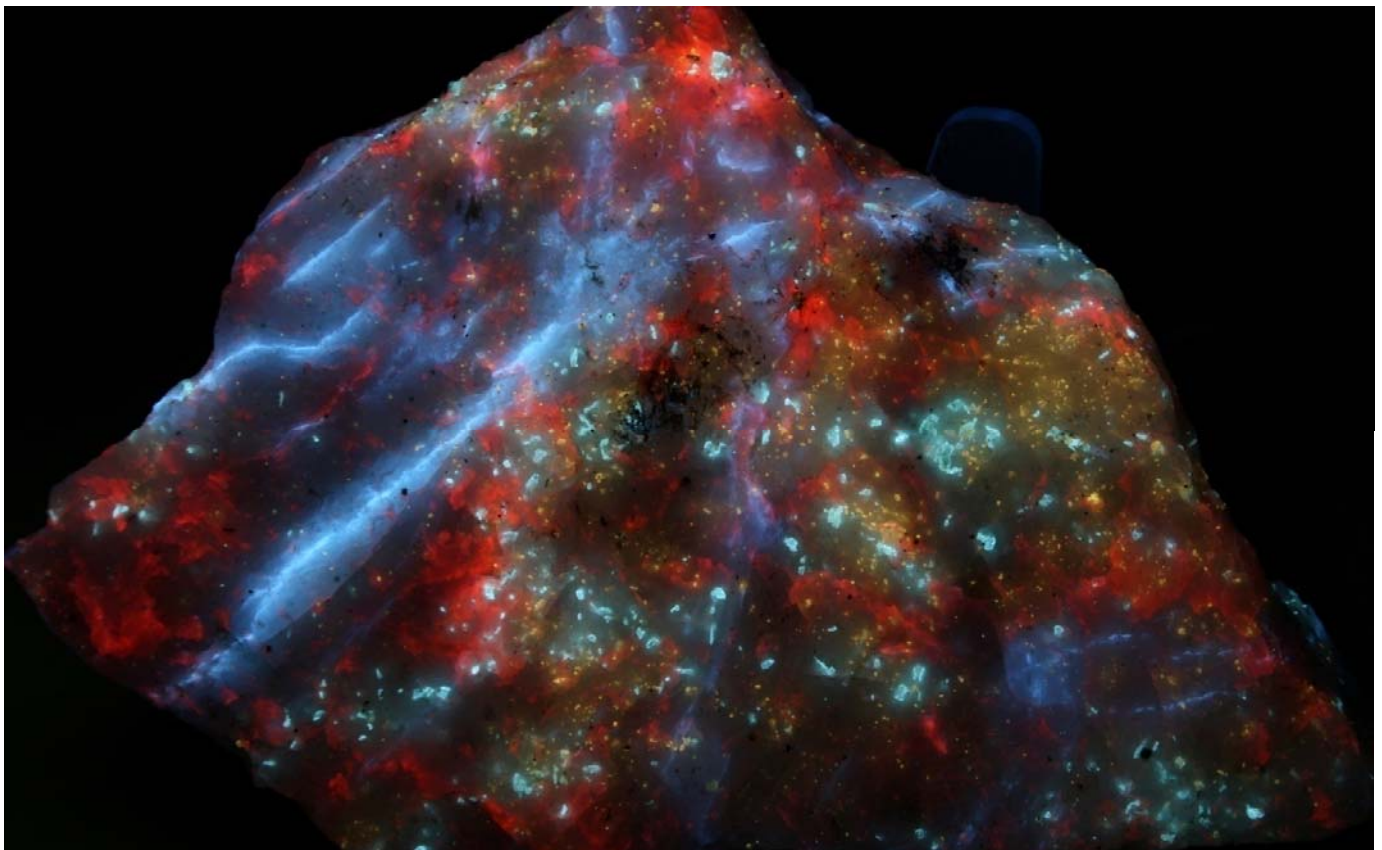


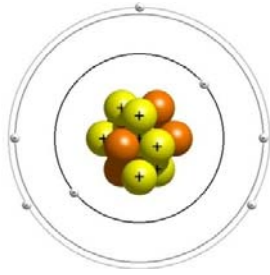
# geonieuws

maandblad van de  
mineralogische kring antwerpen v.z.w.  
34(6), juni 2009

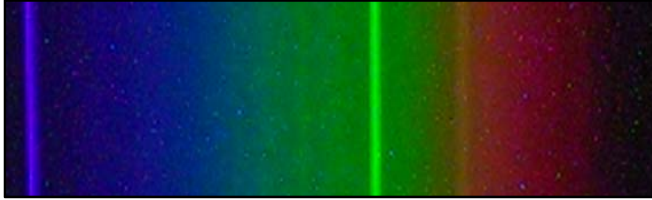
In dit nummer :

- Spectrometrie, een ruimere kijk op mineralen
- Zoeken naar activators
- Scheeliet, niet altijd zo blauw !

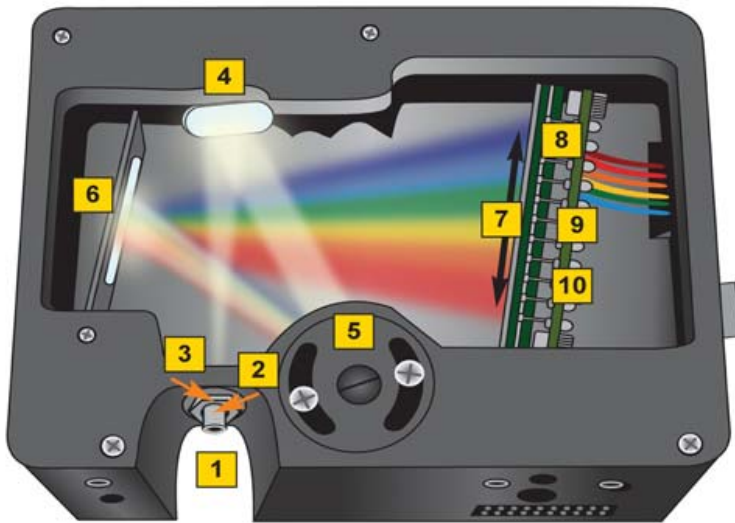




**Figuur 2**  
 Een stikstof atoom met de elektronenschillen en subschillen. Niet op schaal, bij de weergegeven grootte van deze atoomkern zou de eerste elektronen schil zich ongeveer anderhalve kilometer verder bevinden. Atomen zijn grotendeels lege ruimte. Met dank aan Jefferson Lab - Office of Science Education - <http://education.jlab.org/>



**Figuur 3.**  
 Spectrum van een TL-lamp, gefotografeerd met een gewone digitale camera.

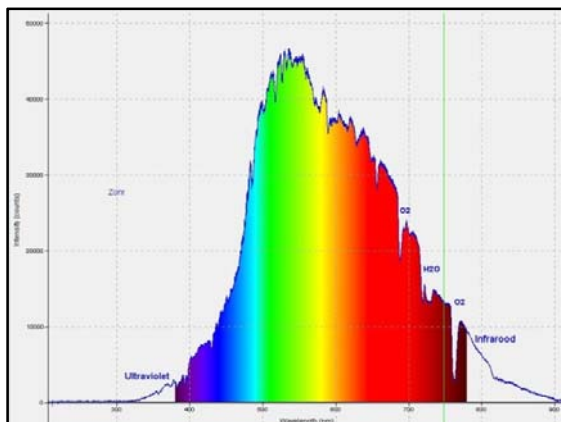


**Figuur 4: De Ocean Optics USB4000 spectrometer.**

1. Koppeling voor de glasvezel kabel, hier komt het licht binnen
2. Slit, een smalle spleet van 50  $\mu\text{m}$  breed
3. Eventuele filters
4. Collimator spiegel
5. Buigingsrooster
6. Focuseer spiegel
7. Cylindrische lens
8. Toshiba TCD1304 detector met 3648 elementen.
9. Tweede en derde order filter
10. Venster voor detector (kwarts voor UV-applicaties beneden 340 nm)



**Figuur 5.**  
 Een CD heeft ook een fijn tralierooster. Je zou hiermee ook een spectroscop kunnen maken.



**Figuur 6.**  
 Spectrum van een late winterzon, genomen met de USB4000. Op de X-as staan de golflengten terwijl de Y-as de intensiteit weergeeft. Enkele diepe "putten" in het rode gebied zijn afkomstig van zuurstof en water die fotonen van bepaalde golflengten absorberen op hun weg door de atmosfeer. De grafiek geeft ook de ongeveer corresponderende kleuren weer.

# Mineralogische Kring Antwerpen vzw

**Oprichtingsdatum** : 11 mei 1963

**Statuten** : nr. 9925, B.S. 17 11 77

**Zetel** : Boterlaarbaan 225, B-2100 Deurne

**BTW-nummer** : BE 0417.613.407

**Wettelijk depot** : Kon. Bib. België BD 3343

**Verschijningsdata** : maandelijks, behalve in juli en augustus.

**Redacteur en verantwoordelijke uitgever** : H. DILLEN, Doornstraat 15, B-9170 Sint-Gillis-Waas.

*Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.*

## **Betalingen**

**België** : bankrekening 789-5809102-81

**Nederland** : girorekening (NL) 51 91 10.

**Buitenland** : IBAN: BE36 7895 8091 0281 ; BIC: GKCCBEBB

Al deze rekeningen staan op naam van M.K.A. v.z.w., Marialei 43, B-2900 Schoten.

## **NUTTIGE ADRESSEN**

**Hugo BENDER**, Pieter Van den Bemdenlaan 107, B-2650 Edegem. Tel. 03 4408987.

<hugo.bender@skynet.be> Bestuurder. Secretaris, ledenadministratie.

**Paul BENDER**, Pieter Van den Bemdenlaan 107, B-2650 Edegem. Tel. 03 4408987.

<paul.bender@skynet.be> Bestuurder. Technische realisatie Geonieuws, coördinator Minerant.

**Rik DILLEN**, Doornstraat 15, B-9170 Sint-Gillis-Waas. Tel. 03 7706007. <rik.dillen@skynet.be>

Bestuurder. Redacteur Geonieuws.

**Axel EMMERMANN**, Lobbesplein 12, B-2640 Mortsel. Tel. 03 2953554 en 0496 359117

<axel.emmermann@pandora.be> Werkgroep technische realisaties, werkgroep fluorescentie.

**Jan JENSEN**, Jan Jensen, Eysegemblok 13, B-2650 Edegem. Tel 0472 790423

<jan.jensen1954@hotmail.com> Bestuurder. Uitleendienst, werkgroep fotografie.

**Etienne MANS**, Jan Blockxlaan 16, 2630 Aartselaar. Tel 03 8888124. <emans@skynet.be>

Bibliothecaris, samenaankoop.

**Herwig PELCKMANS**, Cardijnstraat 12, B-3530 Helchteren. Tel. 0486 121128.

<herwig.pelckmans@pandora.be> Organisatie vergaderingen, contacten met sprekers.

**Guido ROGIEST**, Prins Kavellei 86, B-2930 Brasschaat. Tel. 03 6520232. <guido.rogiest@pandora.be>

Bestuurder. Ondervoorzitter, public relations.

**Paul TAMBUYSER**, Surmerhuizerweg 23, NL-1744 JB Eenigenburg. Tel. 00 31 226 394231.

Fax 00 31 226 393560. <paul@minerant.org>. Werkgroep edelsteenkunde, webmaster.

**Ineke VAN DYCK**, Walbogaard 11, B-9140 Temse. Tel. 03 8276736.

<ina.van.dyck@skynet.be> Werkgroep zeolieten.

**Ludo VAN GOETHEM**, Boterlaarbaan 225, B-2100 Deurne. Tel. en fax 03 3215060.

<ludo.vangoethem@belgacom.net> Vertegenwoordiging openbare besturen.

**Paul VAN HEE**, Marialei 43, B-2900 Schoten. Tel. 03 6452914. <pvanhee@skynet.be>

Bestuurder. Voorzitter.

**Anny VAN HEE-SCHOENMAEKERS**, Marialei 43, B-2900 Schoten. Tel. 03 6452914. <pvanhee@skynet.be>

Penningmeesteres.

**Eddy VERVLOET**, August Vermeylenlaan 15F bus 29, B 2050 Antwerpen. Tel. 03 2194435

<eddyvervloet@skynet.be> Bestuurder. Excursies.

E-mail adres : [info@minerant.org](mailto:info@minerant.org)

URL (WWW) : <http://www.minerant.org/>

## Titelpagina

*Rood fluorescerende calcië met oranje (chondrodiet) en blauwgroene stippen (diopsiet?) en felle blauwe strepen(mineraal 'X'.) Foto onder korte golf UV. Verzameling en foto © Axel Emmermann.*



# MKA-kalender



**Zaterdag 27 juni 2009**

Jaarlijks MKA-etentje in zaal "De Drie Rozen", Kerkstraat 45, 's Gravenwezel, vanaf 19 h.



## Thema : "Africa Africa"

Aperitief

\*

Liboké van Capitaine

\*

Moambe met kip

\*

Nagerecht

\*

Koffie

Wie wil weten wat Liboké precies is, kan op het Internet voldoende informatie vinden, met o.a. op YouTube een mama die het gerecht klaarmaakt in Kinshasa (alleen zullen bij ons de bananenbladeren ontbreken).

Ook voor meer informatie over het hoofdgerecht, Moambe met kip, kun je terecht op het Internet. Wij opteren voor de versie van Piet Huysentruit.

Beide gerechten bevatten knoflook. Wie daar gevoelig aan is wordt verzocht dat op voorhand te melden.

Prijs : 20 € per persoon.

Inschrijven ten laatste op 10 juni bij Paul Van hee,

☎ 03 6452914. <pvanhee@skynet.be>

Betaling op MKA rekening 789-5809102-81.



Er zijn niet veel restaurants die hun keukengeheimen verklappen... wij doen dat wél :

Liboké : [www.youtube.com/watch?v=HrhDXPe3n24](http://www.youtube.com/watch?v=HrhDXPe3n24)

Moambe : [www.vtm.be/deperfectekeuken/content/recept\\_detail.php?id=169](http://www.vtm.be/deperfectekeuken/content/recept_detail.php?id=169)

**Er zijn in juni géén vergaderingen gepland wegens de jaarlijkse sluiting van het Elzenhof in Edegem.**

# Jaarverslag 2008



Paul Van hee, Ludo Van Goethem en Hugo Bender

## 1. Inleiding

2008 stond in het teken van het zoeken en vinden van een nieuw vergaderlokaal. Doordat wij eveneens onze bibliotheek tijdens de vergaderingen ter beschikking wilden stellen van onze leden bleek er uiteindelijk maar 1 optie over te blijven. Daardoor werd er snel beslist en was het dan ook zwaar om afscheid te moeten nemen van "Op Sinjoorke". Hierbij bedank ik nogmaals "Martje Mertens" die het ons meer dan 10 jaar mogelijk maakte om bij haar te vergaderen. Ik hoop dat zij in 2008 nog heeft kunnen genieten van haar cadeau (een ballonvaart).

Vervolgens werden in de overgangperiode kasten aangekocht en werd de bibliotheek verhuisd, een klus die uitstekend werd geklaard door Etienne Mans.

Verder bedank ik ook iedereen die heeft geholpen om de MKA manifestaties tot een goed eind te brengen (Minerant, voordrachten, uitstappen, enz.).

Het terug opstarten van de "werkgroep micromounts" was ook van harte welkom.

Inmiddels werden er reeds verschillende vergaderingen in Edegem gehouden, bij een nieuwe gastheer; Ronny Hellemans. Hij was het die bereid werd gevonden om ons voor de komende jaren te 'behuizen', waarvoor onze dank.

## 2. Leden

Eind december 2008 bedroeg het aantal individuele en gezin-lidmaatschappen 275, één meer dan einde 2007. Bij de gezin-lidmaatschappen horen nog 125 extra gezinsleden.

## 3. Personalia

We betreuden in 2008 het overlijden van onze volgende leden :

Pierre De Strooper op 30 januari 2008

Roger Gnat op 2 maart 2008

Cor Van Leijen op 4 juli 2008

Jean Relecom op 13 september 2008

Annie Bosmans, echtgenote van Herman Van Lancker op 21 september 2008

## 4. Vergaderingen

### 4.1. Ledenvergaderingen

Er werden 9 ledenvergaderingen gehouden in Antwerpen en 8 in 's Gravenwezel. De lezingen worden telkens voorafgegaan van een ruiluurkje, aanbod van de maand, bibliotheekraadpleging en vele informele contacten. De Antwerpse vergaderingen werden in september verhuisd van het lokaal "Op Sinjoorke" in de Vlaamse Jeugdherberg naar "Het Elzenhof" in Edegem. Telkens zijn 40-50 leden aanwezig. De vergaderingen in 's Gravenwezel gaan door in zaal "De Drie Rozen" voor 25-30 leden. In juni werd in 's Gravenwezel ook het traditionele Gezellig Samenzijn georganiseerd.

### 4.2. Statutaire algemene vergadering

De statutaire algemene vergadering vond plaats op 8 februari 2008.

#### 4.3. Lezingen (Herwig Pelckmans)

Het uitzoeken van de lezingen en contacteren van de sprekers gebeurt door Herwig Pelckmans. Deze zoektocht is niet altijd zo evident is, maar leverde weer een aantal nieuwe sprekers met boeiende lezingen op.

De lezingen gehouden tijdens de ledenvergaderingen behandelden volgende onderwerpen in het lokaal "Op Sinjoorke" en vanaf september in de zaal "Elzenhof" in Edegem:

11 januari	Serifos	Ko Jansen
8 februari	De mijnen van Potosi, Bolivia	Michel Svoboda
14 maart	Fluorescentie, de special effects	Axel Emmermann
11 april	Ten zuiden van de Sierra Nevada	Pierre Rondelez
13 juni	St-Marie aux Mines	Paul De Bondt
12 september	American mineral treasures Fluorescentie inclusies en overkorstingen	Herwig Pelckmans Axel Emmermann
10 oktober	Met de MKA naar Marokko	Rik Dillen
14 november	Lapin Kulta	Bruno Van Eerdenbrugh
12 december	Eifelmineralen	Eddy Van Der Meersche

De lezingen in lokaal "De Drie Rozen" in 's Gravenwezel :

4 januari	Japane tweelingen + radioactiviteit	Jan Sibtsen
1 februari	Kamchatka	Ludo Van Goethem
7 maart	Clara in beeld	Eddy Vervloet
4 april	Met de MKA naar Marokko	Rik Dillen
14 juni	Gezellig samenzijn	BBQ
5 september	Optische eigenschappen van mineralen	Piet Knijnenburg
3 oktober	Oregon	Herwig Pelckmans
7 november	Mineralen in de schaduw van de Grossglockner	Hugo en Paul Bender
5 december	Europese grotten en reuze kwarts kristallen van Odenwinkelkees	Paul Bender

#### 4.4. Mineralen van de maand

Er werden 8 mineralen van de maand aangeboden tijdens de vergaderingen in Antwerpen. Er werd voor een gevarieerd aanbod gezorgd. Deze mineralen werden in Geonieuws in detail beschreven. De aangeboden mineralen en vindplaatsen waren :

januari	norbergiet	Franklin, NJ, USA
februari	parrapirotiet	Lookout Pass, UT, USA
maart	valeriet	Palabora, Z-Afrika
april	lamprophylliet	Khibiny, Rusland
juni	alabandiet	Onovas, Mexico
september	prismatien	Zweden
oktober	magnesiokatophoriet	Canada
november	baddeleyiet	Montana, USA
december	stelleriet	Perkiomenville, PS, USA

#### 4.5. Raad van Bestuur

De raad van bestuur vergaderde formeel op 14 december 2008. Daarnaast zijn er de geregelde contacten op de vergaderingen en per elektronische post.

## 4.6. Werkgroepen.

### 4.6.1. Edelsteenkunde (Paul Tambuysen)

De werkgroep gaat zijn 22<sup>e</sup> jaar in. Tijdens 9 vergaderingen werden volgende onderwerpen besproken:

12 januari	Gemmologische apparaten
9 februari	Vrije discussie
15 maart	Herkennen van kristalstelsels
12 april	Practicum
14 juni	Experimenteren met Calciet
13 september	Dichroscop, maken en gebruiken
11 oktober	Behandeling van edelstenen
15 november	Practicum
13 december	Practicum

Tijdens Minerant verzorgde de werkgroep, zoals al vele jaren, een identificatiestand voor edelstenen. Wie zijn edelsteen wilde of durfde laten keuren kon daar terecht.

### 4.6.2 Technische Realisaties (Axel Emmermann)

Er waren geen specifieke activiteiten.

### 4.6.3. Werkgroep fluorescentie (Axel Emmermann)

De aankoop van een fluorescentiespectrometer werd uitvoerig bestudeerd en verschillende leveranciers werden gecontacteerd. De aankoop werd doorgeschoven naar begin 2009.

Tijdens Minerant organiseerde de werkgroep een tentoonstelling met permanente demonstraties en toelichting van het fenomeen "fluorescentie".

### 4.6.4. Zeolieten. (Ine Vandyck)

De werkgroep zeolieten hield een ruilvergadering in het lokaal "De drie Rozen" op zondag 19 oktober. Een 12-tal exposanten was aanwezig op deze interne mini-Minerant, met spectaculaire koopjes en weggeef-mineralen voor jonge verzamelaars.

### 4.6.5. Micro-mineralen. (Eddy Vervloet)

De werkgroep micro-team nam een nieuwe start onder impuls van Eddy Vervloet en Etienne Mans. Ze vergaderden op 15 november met als thema "Clara-mineralen" en plannen maandelijkse vergaderingen in het verdere winterseizoen.

## 5. Minerant

Minerant 2008 ging door op 26 en 27 april in Antwerp Expo. Duizenden bezoekers kwamen naar de 33<sup>ste</sup> editie van onze jaarlijkse mineralen- en fossielenbeurs. Als steeds konden we weer beroep doen op een uitgebreide groep vrijwilligers die zich voor de vele taken inzetten : opbouw, bar, broodjes smeren, inkom, secretariaat, opruim ... De grote partij "uitdeelmineralen" ter beschikking gesteld door Claire en Jan Luyten kende een overrompelend succes bij jonge en minder jonge mineralenverzamelaars.

Tijdens Minerant was er een druk bewonderde tentoonstelling fluorescentiematerialen opgezet door Axel Emmermann en de fluorescentie werkgroep.

## 6. Tentoonstellingen

6.1. De medewerking aan de 11<sup>de</sup> ANKONA ontmoetingsdag in het Provinciegebouw op 9 februari 2008 in het provinciegebouw liet toe contacten te leggen met de andere verenigingen in Antwerpen die zich op allerlei aspecten van de natuur toeleggen.

6.2. Tentoonstelling "Fluorescentie" tijdens Minerant op 26 en 27 april 2008.

6.3 MKA was vertegenwoordigd met een infostand op de "Milieumarkt" tijdens BorgerRio in Borgerhout op 28 juni 2008. Vele jongeren keken er voor het eerst in hun leven naar een mineraal door een stereomicroscop.

6.4. Deelname van de werkgroep fluorescentie aan expositie "Les Lumières de la Nuit" van fluorescerende mineralen in de Arsenal van Namen op 12/10/2008. Organisatie van onze zustervereniging L'Escargotite.

## **7. Geonieuws**

Dit jaar zorgde redacteur Rik Dillen voor 212 pagina's Geonieuws. Geonieuws was goed voor 39 redactionele artikels van 13 auteurs. Het nieuwe procédé met kleurfoto's levert geregeld een mooie Geonieuws-kaft waar de mineralen en vindplaatsen beter tot hun recht komen. Geonieuws is steeds volledig in kleur digitaal beschikbaar voor de leden via onze website.

De verzending van Geonieuws voor de Belgische leden en public relations wordt verzorgd door Hubert Suls. Voor het posten van de tijdschriften met bestemming Nederland en andere Europese landen in een TNT-bus, kunnen we steeds een beroep doen op een schare gelegenheidspostbodes, o.a. Paul en Regina Tambuysen, Bart de Weerd, ... hetgeen meer dan een hele duit scheelt in de verzendingskosten.

## **8. Dienstverleningen**

### **8.1. Excursies (Eddy Vervloet)**

Er werden twee Belgische excursies uitgevoerd telkens met een 15-20 leden

25 mei	Landelies
7 september	Leffe en Beez

Verder is er een exploratiegroep opgericht, het MKA Away team, dat nieuwe vindplaatsen opspoot in België of het nabije buitenland.

### **8.2. Bibliotheek (Etienne Mans)**

De bibliotheek stond in 2008 nog steeds volop in de belangstelling van onze leden. Boeken en vooral tijdschriften die verband houden met vindplaatsen vallen in de smaak. De volledige inventaris van het boekenbestand is beschikbaar op computer en op de web-pagina. Door de verhuis van Op Sinjoorke naar Het Elzenhof moest de bibliotheek grondig herschikt worden. Wegens plaatsgebrek werden minder ontleende werken tijdelijk elders gestockeerd en dubbele boeken te koop aangeboden aan de leden.

### **8.3. Apparatendienst (Jan Jensen)**

De uitleendienst heeft 3 ultrasoonbaden, 3 steenbrekers, 1 microscoop en 2 geigertellers ter beschikking.

### **8.4. Samenaankoop (Etienne Mans, Rik Dillen)**

Door samenaankoop worden geregeld boeken en DVD's aan verlaagde prijs te koop aangeboden aan de leden. De stock Jousi doosjes werd afgebouwd en zal niet meer aangeboden worden door de vereniging.



## 8.5. Adressenbestand Minerant

Het Minerant-adressenbestand wordt beheerd door de secretaris. Het bestand omvat meer dan 3000 adressen van mineralenverzamelaars en/of geïnteresseerden in mineralen die voor Minerant 2008 per post werden uitgenodigd.

## 8.6. Internet (Paul Tambuysen)

De aanwezigheid van MKA op het Internet, door Paul Tambuysen gestart en steeds verbeterd, dateert van mei 1995. De Nederlandstalige pagina's geven inlichtingen omtrent de activiteiten van onze vereniging met tekst, foto's en filmpjes. De index van Geonieuws en van onze bibliotheek kan er geraadpleegd worden. Via de Engelstalige pagina's worden links naar andere verenigingen, en websites met mineralogische informatie aangeboden. De virtuele mineral quarry stimuleert uitwisselingen tussen verzamelaars uit de hele wereld.

Sinds enkele jaren kunnen de leden ook een persoonlijke website maken via de MKA website en alzo hun eigen collectie voorstellen. Een toenemend aantal leden maakt van deze mogelijkheid gebruik met pagina's omtrent : edelsteenkunde, fluorescentie, antieke mineralenlabels, reisverslagen uit Indië, ...

Via de website wordt ook de Nederlandstalige discussiegroep "e-min" georganiseerd waarmee informatie omtrent mineralen, vindplaatsen, mineralogie etc wordt uitgewisseld via vraag en antwoord.

De MKA-website wordt maandelijks door bijna 10000 unieke bezoekers (meervoudig bezoek niet meegeteld) geraadpleegd. Op onze discussielijst zijn (eind februari 2009) 138 gebruikers ingeschreven. De nieuwe versie van e-min loopt vanaf begin september 2008 aan een gemiddelde van ongeveer 50 berichten per maand.

## 9. Externe relaties

### 9.1. Andere verenigingen

In 2008 presenteerden volgende MKA'ers een lezing bij zusterverenigingen:

- 9 mei 2008, "Vervalsingen in de Mineralogie", Paul Van hee, NGV-West-Friesland, Sint-Pancras.
- 13 mei 2008, "Made in Space", Rik Dillen, Geologische Kring Den Bosch in 's Hertogenbosch
- 5 september 2008, "Mineralen van Tasmanië (deel 2)" door Paul Van hee, AGAB in Luik
- 11 september 2008, "Fluorescentie gebeurtenissen", Axel Emmerman, Nautilus in Gent

### 9.2. Raad van Aardwetenschappen.

Er waren verschillende vergaderingen van de RAW, waaronder een bij de Vlaamse gemeenschap, kabinet van minister van Kris Peeters. Onder actieve werking van de vereniging Lithos uit Harelbeke werd een convenant aangenomen met de bedoeling een samenwerking tussen 'professionele' (lees academici) en amateur verzamelaars te bevorderen. Dit convenant werd in 2008 verder uitgewerkt en raakt hopelijk in 2009 definitief goedgekeurd. Het uiteindelijk doel is om bij de uitbaters van groeven en bij openbare werken gemakkelijker toelating te kunnen bekomen tot zoeken van mineralen en fossielen op grote bouwwerven. De RAW heeft nu eveneens een website, [www.raw-cst.be](http://www.raw-cst.be), opgesteld door onze webmaster Paul Tambuysen. De verslagen van bovengenoemde vergaderingen kunnen daar worden geconsulteerd.

### 9.3. Culturele raden

De MKA is aangesloten bij de culturele raad van de Provincie Antwerpen, die ons een jaarlijkse subsidie bezorgt.

#### 9.4. Andere

De MKA dankt ook het personeel van onze vergaderzalen in Antwerpen/Edegem en 's Gravenwezel voor de ondersteuning tijdens onze vergaderingen. Wij danken eveneens het personeel van Antwerp Expo voor de vlotte samenwerking bij de organisatie van Minerant.

#### 10 Besluit

2008 was weer een heel actief jaar voor MKA, met in verschillende maanden tot wel 4 ledenvergaderingen (avond en werkgroepen), meerdere uitstappen, een zware verhuis van de bibliotheek, drukke Minerant, kleurrijke goed gevulde Geonieuws. De inzet van velen was weer nodig om dit allemaal te realiseren !

*Paul Van hee, voorzitter  
Ludo Van Goethem en Hugo Bender*

#### Verslag algemene ledenvergadering 13 februari 2009

15 effectieve leden waren aanwezig op de algemene vergadering. 2 effectieve leden hadden zich door een volmacht laten vertegenwoordigen.

##### 1. Jaaroverzicht 2008.

De Algemene vergadering heeft geen opmerkingen bij de algemene werking, zie jaarverslag 2008 in dit nummer van Geonieuws.

##### 2. Verslag van de controleurs van de boekhouding.

Dhr Hugo Deplus heeft de boekhouding grondig gecontroleerd en heeft zijn positieve beoordeling schriftelijk doorgespeeld naar de algemene vergadering.

##### 3. Financieel verslag 2008 en budget 2009.

De voorzitter stelt de boekhouding 2008 en het budget 2009 voor. Het nieuwe budget is in lijn met de uitgaven van 2008. Boekhouding en budget worden door de algemene vergadering aanvaard.

##### 4. Verkiezing controleurs van de boekhouding.

Volgens het huishoudelijk reglement moeten de twee controleurs van de boekhouding om de 4 jaar door de algemene vergadering aangeduid worden. Hugo Deplus is opnieuw kandidaat en Raymond Dedeyne stelt zich eveneens kandidaat. Beide worden door de algemene vergadering met algemene stemmen aanvaard.

##### 5. Verkiezingen raad van bestuur.

Waren uittredend en hebben zich allen weer kandidaat gesteld : Paul Van hee, Guido Rogiest, Hugo Bender, Rik Dillen. Hun kandidatuur wordt door de algemene vergadering met algemene stemmen aanvaard. Andere bestuurders die niet herkozen moesten worden zijn : Eddy Vervloet, Jan Jensen en Paul Bender.

##### 6. Vaststelling van de ledenbijdrage voor 2010.

De lidgelden zijn reeds 6 jaar constant gebleven. O.a. de verzendingskosten nemen echter wel van jaar tot jaar toe. De raad van bestuur stelde daarom voor de ledenbijdrage vanaf 2010 te verhogen met 3-EUR tot : België individueel 27-EUR, gezin 32-EUR ; buitenland individueel 32-EUR, gezin 37-EUR. De algemene vergadering keurt dit met algemeenheid van stemmen goed.

##### 7. Varia.

Geen variapunten.

*Paul Van hee  
voorzitter*

*Hugo Bender  
secretaris*

## Financieel verslag over 2008 en budget voor 2009

Nr.	Kostenpost	Budget 2008		Boekhouding 2009		Budget 2009	
		in	uit	in	uit	in	uit
0	Saldi vorig jaar	19272		19485		19435	
00	Intresten+beheer			53			
1.1	Minerant N=	6000		6776		6000	
1.2	Minerant N+1			949			
2.1	Fluorescentie		3000				3000
2.2	Edelstenen		100				100
2.3	Website		1000		740		1000
2.4	Micromounts						100
2.5	Zeolieten/beursje		100				100
4	Secretariaatskosten		400		312		400
5	Verzekeringen		350		289		350
6	Huren - Shurgard		1500		1701		1600
7	Vergaderingen Alg		130		139		130
7.1	Vergad. Antwerpen		600		645		600
7.2	Vergad. St.Job		200		252		200
7.3	Alg 3 Rozen/drank				157		
7.5	Sprekers 's Gravenwezel		1000		80		1000
7.6	Sprekers Antwerpen				515		
8	Geonieuws		7000		4659		5500
8.1	Verzendingskosten				1312		1500
8.2	Boeken Brogne/GN			108			
11	Belast + Subsidies			1444	3873		
12	Alg onkosten+RAW		4000	127			
14.1	Lidgeden N=	6000		2351		6000	
14.2	Lidgeden N+1			5250			
20	Bib. Allerlei				1410		
21	Bib. Tijdschriften		1200		1261		1200
22	Bib. boeken		500		320		500
23	Bib. St.Job		150		57		150
31	Doosjes etc			616			
	Totalen excl. 0 ... 000	12000	21230	17620	17722	12000	17430
	Saldi		-9230		-102		-5430
	Totalen incl. 0 ... 000	31272	21230	37158	17722	31435	17430
	Saldo per 31/12/..		10042		19435		14005

# Beurzen en tentoonstellingen

Periode 1/7/2009 - 13/9/2009

De beurzenkalender is ook beschikbaar via onze website [www.minerant.org/fairseu.html](http://www.minerant.org/fairseu.html)

- 4-5/7 FR **AUTUN (71)**. Hexagone, boulevard Frédéric-Latouche. Beurs.  
4-6/7 FR **ROQUEFORT-SUR-SOULZON (12)**. Salle des fêtes. Beurs.  
11-12/7 FR **CHAILLAC (36)**. Salle des fêtes. Beurs (M-F).  
11-12/7 FR **REALMONT (81)**. Salle polyvalente. Beurs (M-F).  
11-13/7 FR **LACANAU-Océan (33)**. Salle l'Escoure. Beurs (M-F).  
11-12/7 FR **SAINT-AMBROIX (30)**. Maison des Associations. Beurs.  
11-12/7 AT **LINZ**. Volkshaus Dornau-Auhof, Niedermayrweg 7. Beurs (M-J).  
12/7 IT **MACUGNAGA (VB), Monte Rosa, Valle Anzasca**. Piazza di Macugnaga. Beurs.  
<6marco69@virgilio.it>  
12/7 FR **BUROS (64)**. Foyer rural. *Ruil*-beurs.  
12/7 AT **OBERZEIRING**. Handwerkshaus, Bachstraße 12. 9-17 h. Beurs (M).  
17-19 NO **EIDFOSS**. In open lucht. Beurs. 15-20/10-18/11-15 h. <andresen\_p@hotmail.com>  
[www.nags.net/eidsfoss](http://www.nags.net/eidsfoss)  
18-19/7 FR **MILLAU (12)**. Parc de la Victoire. Beurs (M-F).  
18-19/7 DE **OBERSTDORF**. Oybele-Halle. 10-19/10-18 h. Beurs (M-J). <allmetall@hotmail.de>  
18-19/7 FI **OUTOKUMPU**. Outokummun Kivikerho. 10-17 h. Beurs (M-F-J-E).  
<posti@outokummunkivikerho.fi> [www.outokummunkivikerho.fi](http://www.outokummunkivikerho.fi)  
19/7 IT **RE-VAL VIGEZZO (VB)**. Nei pressi del Santuario? Beurs. <lageode@virgilio.it>  
19/7 AT **MITTERSILL**. Nationalparkzentrum. 9-17 h. Beurs (alpiene M).  
25-26/7 FR **AURILLAC (15)**. Gymnase jules Ferry. Beurs.  
25-26/7 DE **ANNABERG/BUCHHOLZ..** Silberlandhalle. 9-17/10-16 h. Beurs (M).  
25-26/7 DE **BEZAU/BREGENZERWALD**. Brezeggsaal, Platz 138. 10-18/10-17 h. Beurs (M-F-J-E).  
25-26/7 AT **RADENTHEIN (Kärnten)**. Stadtsaal. 10-18/10-16 h. Beurs (M).  
<rez.stadtmarketing@radenthein.com>  
25-26/7 AT **GLEISDORF**. Forum Kloster, Franz-Josef-Straße 7. 10-18/10-17 h. Beurs (M-J).  
26/7 CH **BINN**. Beurs (M).  
31/7-2/8 FR **EYMOUSSIERS (87)**. Halle des Sports. Beurs (M-F-E). <bs.barriere@wanadoo.fr>  
1/8 AT **GRÖBMING**. Kulturhalle. 10-19 h. Beurs (M-F-E). <sandra.maierl@groebmingerland.at>  
1-2/8 FR **LE LUC (83)**. Salle municipale Ernest Renan.  
1-3/8 FR **COMBLOUX (74)**. Salle Office du Tourisme.  
1-2/8 DE **WOLFACH**. Schloss Wolfach. 10-18/10-17 h. Beurs. <info@festival-der-kristalle.de>  
[www.festival-der-kristalle.de](http://www.festival-der-kristalle.de)  
1-2/8 DE **OBERMAISELSTEIN**. Haus des Gastes. 10-18/10-17 h. Beurs (M-F-J-E). <wb@mineralien-breitenborn.de> [www.mineralien-breitenborn.de](http://www.mineralien-breitenborn.de)  
1-2/8 SE **LÅNGBAN**. Beurs.  
7-9/8 FR **LESPARRE-MEDOC (33)**. Espace François Mitterand, Place Gambetta. Beurs (M-F-goudpannen)  
8-9/8 FR **CHAMONIX (74)**. Centre sportif (naast zwembad). Beurs.  
8-9/8 FR **NARBONNE (11)**. Parc des Expositions, avenue Maître Hubert Mouly. Beurs (M-F).  
8-9/8 FR **PONT-AVEN (29)**. Salle Gauguin (stadhuis). Beurs.  
8-9/8 CH **DISENTIS**. Sportzentrum. 11-17/10-16 h. Beurs (Zwitserse M). <meinrad.giger@kns.ch>  
14-15/8 FR **ESPINASSES (05)**. Salle des fêtes. Beurs.  
14-16/8 FR **SAINT-GERVAIS-LES-BAINS-MONT-BLANC (74)**. Salle Mont Blanc. Beurs.  
14-16/8 FR **LLO (66)**. Salle polyvalente (gemeentehuis). Beurs.  
14-17/8 FR **HOURTIN-PORT (33)**. Université musicale. Beurs.  
15/8 AT **BRAMBERG**. Wirtschaftsschulen. 8-15 h. Beurs (alpiene M).  
15/8 AT **HIRSCHEGG/KLEINWALSERTAL**. Walserhaus, Walser Straße 64. 10-18/10-17 h. Beurs.  
15-16/8 SE **NYBRO**. Madesjö kyrkby. 10-17/10-16 h. Beurs (M-J-E). <640carlsson@telia.com>  
[web.telia.com/~u85013668](http://web.telia.com/~u85013668)  
15-18/8 AT **SALZBURG**. Congress, Auerspergstraße 6. 10-18/10-17 h. Beurs (M-J).  
<zanaschkamineralien@al.net>  
16/8 DE **WIETZE**. Deutsches Erdölmuseum, Schwarzer Weg 7. Beurs (mijnbouw).  
<info@erdoelmuseum.de> [www.erdoelmuseum-wietze.de](http://www.erdoelmuseum-wietze.de)  
16/8 DE **HETTSTEDT**. Mansfeld Museum 10-17 h. Beurs (M-F). <mansfeldmuseum@web.de>  
22-23/8 FR **CHATEL-GUYON (63)**. Salle de la Mouniaude. Beurs. <andre.fermis@cegetel.net>

- 22-23/8 DE **UETERSEN.** Museum Langes Tannen, Heidgrabener Straße. 14-18/10-18 h. Beurs. <unikate-uetersen@gmx.de> [www.unikate-paperworks.de](http://www.unikate-paperworks.de)
- 23/8 CH **MARTIGNY.** Salle communale. Beurs.
- 23/8 CH **BRISTEN.** Schulhaus. 9-17 h. Beurs (M).
- 29-30/8 FR **VAISON-LA-ROMAINE (84).** Salle polyvalente. Beurs.
- 29-20/8 DE **SPEYER.** Stadthalle. 10-17 h. Beurs (M-F-J-E).
- 29-30/8 DE **OY/MITTELBERG.** Kurhaus, Wertacherstraße 11. 10-18/10-17 h. Beurs (M-F-J-E).
- 30/8 DE **LAUENAU.** Wasserburg. 9-17 h. *Ruil*-beurs. <schultchen@ktivonet.de>
- 4-6/9 HU **BUDAPEST.** Vasúttörteneti Park, Tatai ut 95. 9-18 h. Beurs (M). <koorszag@koorszag.hu>
- 5/9 FR **FREJUS (83).** Halle des Sports Auzereau, Bvd. Berlioz.
- 5-6/9 FR **MULHOUSE-BOURTZWILLER (68).** Salle de Gymnastique, rue Mittelwih. Beurs.
- 5-6/9 DE **KIEL.** Kieler Schloss, Wall 74. Beurs (E). <meggelen.mineralien@vr-web.de>
- 5-6/9 CH **ALTDORF.** Dätwyler AG, Gotthardstraße. 13-18/10-16 h. Beurs (M). <boerse@mineralienfreund.ch>
- 5-6/9 AT **GLEISDORF.** Forum Kloster, Franz-Josef-Straße 7. 10-18/10-17 h. Beurs (M-J).
- 5-6/9 DK **HEDENSTEN.** Hedensted centret, Gesagervej 68. Beurs (M-J-E). [www.stenguiden.dk/messe%20eng.asp](http://www.stenguiden.dk/messe%20eng.asp)

**6/9 B SINT-GILLIS-WAAS. Gemeentepark (achter Gemeentehuis). 9.30-17.30 h Beurs (F)**

Info: Jean Devidts, Vestinglaan 12/1 B-2640 Mortsel  
 ☎ 03/440.01.00 Fax: 03/440.03.34  
 <ichthyosis@devidts.com> [www.paleontologie.be](http://www.paleontologie.be)

- 6/9 DE **AUGSBURG.** Kongresshalle. 10-17 h. Beurs. <106163.447@compuserve.com> [www.exponaturundtechnik.de](http://www.exponaturundtechnik.de)
- 6/9 DE **NEUBULACH.** Festhalle. 10-17 h. Beurs (M). <vfmb-neubulach@t-online.de>
- 11-13/9 FR **LUCHON (31).** Beurs.
- 12/9 FR **NAVES/Tulle (19).** Salle polyvalente. *Ruil*-beurs. <poaulette.ceron@aliceadsl.fr>
- 12/9 FR **NAVES (19).** Salle polyvalente. *Ruil*-beurs.

**12-13/9 B BRUSSEL. Museum Autoworld, Jubelpark. 10-18 h. Beurs (M-F-J-E)**

Info : Roger LEEMANS, Felix Delhassestraat 36, 1060 Brussel. Tel. 02 5387130  
 <leemansroger@hotmail.com> [www.cmpb.net](http://www.cmpb.net)

- 12/9 DE **KNAPPENRODE.** Bergbaumuseum. 10-17 h. Beurs (M). <vfmg.ostsachsen@gmx.de>
- 12-13/9 FR **PESSAC (33).** Salle Le royal, Av. Jean Cordier.
- 12-13/9 FR **CLAMART (92).** Salle des fêtes. Beurs.
- 12-13/9 AT **KLAMENFURT.** Gemeindezentrum St. Ruprecht, Kinoplatz 3. 10-18/10-17 h. Beurs (M-F-J-E). <zanaschkamineralien@al.net>
- 12-13/9 AT **WIEN.** Schulgebäude Längenfeldgasse 13. 10-18/10-17 h. Beurs (M-F-J-E).
- 12-13/9 DE **HEIDELBERG.** SQtadthalle-Kongresshaus. 10-18/11-17 h. Beurs (M). <wb@mineralien-breitenborn.de> [www.mineralien-breitenborn](http://www.mineralien-breitenborn)
- 12-13/9 DE **AUGSBURG.** Reischliesche Wirtschaftsschule, Alter Postweg. 13-17/10-17 h. Beurs. [www.terra-mineralientage.de](http://www.terra-mineralientage.de)
- 12-13/9 DE **HANNOVER.** Hannover-Congress Centrum. 11-18 h. Beurs.
- 13/9 DE **CHEMNITZ.** Das Tietz, Moritzstraße 20. 10-16 h. Beurs (M-F). <urban-mineralien-messen@t-online.de>
- 13/9 DE **BAD HOMBURG.** Volkshochschule, Elisabethenstraße 4. Beurs (M-F). thomas.gerasch@gerasch-versicherungen.de>
- 13/9 DE **LICHTENBERG/FRANKENWALD.** Besucherbergwerk Friedrich-Wilhelm-Stollen. 10-17 h. Beurs (M). <mineralix03@gmx.de>
- 13/9 FR **MOULINS (03).** Maison du Temps Libre. *Ruil*-beurs
- 13/9 AT **KNITTELFELD.** Pfarrheim. 9-17 h. Beurs (M). <b.krestan@ainet.at>
- 13/9 AT **LIENZ.** Volkshaus, Beda-Webergasse 20. 9-16 h. Beurs (M).
- 16-20/9 US **DENVER (CO).** Merchandise Mart Expo Hall. 9-18/10-18/10-17 h. Beurs.

**Gebruikte afkortingen :** M mineralen F fossielen J juwelen  
 S schelpen E edelstenen MM micromounts

*Hoewel deze beurzenkalender met de grootste zorg wordt samengesteld neemt de redactie van Geonieuws geen enkele verantwoordelijkheid met betrekking tot de juistheid van de gegevens. Vooraleer een reis te ondernemen om een beurs te bezoeken raden wij U aan contact op te nemen met de organisatoren of de gegevens op een andere manier te verifiëren. Gegevens m.b.t. de organisatoren van beurzen kan U in de meeste gevallen bekomen bij het secretariaat of de redactie van Geonieuws, liefst per e-mail.*



# Spectrometrie, een ruimere kijk op mineralen

Axel Emmermann

Wie de algemene ledenvergadering bijwoonde en daarbij het financieel overzicht iets grondiger bekeek, zal wellicht de wenkbrauwen gefronst hebben bij het hoofdstuk "werkgroepen". Daar stond namelijk een nogal fors bedrag ingeschreven onder de werkgroep fluorescentie. Dat bedrag was bedoeld voor de aankoop van een spectrometer. Nu zal je als MKA-lid maar wakker liggen met de vraag wat zo'n ding in godsnaam in onze vereniging te zoeken heeft. Sta me om u duidelijk te maken waarom we dit apparaat hebben aangekocht en wat we ermee hopen te bereiken. Het toestel wordt weergegeven in figuur 1 (zie titel van dit artikel).

Ik wil hier ook een dankwoordje richten aan Etienne Mans die heel wat tijd heeft gestoken in het bekijken van de voor- en nadelen van diverse types van detectoren en die mee naar de technologiebeurs "Instrument 2008" in Utrecht is geweest. Zijn bijdrage aan dit project was zeer belangrijk en zijn kennis van de elektronica zal ook in de toekomst zeer gewaardeerd worden.

## Verder kijken dan je neus lang is

Alle waarneming berust op een of andere interactie van onze zintuigen met de natuur. Da's een veralgemening van Olympisch niveau en een waarheid als een koe, natuurlijk. Elke twaalfjarige kan je dat vertellen. Maar ik heb nog zo'n veralgemening voor u, beste lezer ! ALLES wat wij met onze zintuigen kunnen waarnemen berust op het gedrag van slechts één atomair deeltje : het elektron.

Alles wat wij zintuiglijk kunnen waarnemen is terug te voeren naar het gedrag van de buitenste elektronen van de atomen waaruit de natuur is opgebouwd. Logisch eigenlijk, als je bedenkt dat chemische bindingen en elektrostatische krachten alles zijn wat nodig is om moleculen, kristallen, vloeistoffen bij elkaar te houden (zwaartekracht doet dat ook maar dan op een grotere schaal die niet rechtstreeks binnen ons waarnemingsvermogen valt).

Elektronen vormen een negatief geladen ruwweg sferisch gebied rond de atoomkernen. Het zijn deeltjes met een negatieve elektrische lading en elk atoom heeft er precies evenveel van als er protonen in de atoomkern zitten. Figuur 2 (zie binnenkaft vooraan) toont een stikstof atoom met de elektronenschillen en subschillen. Niet op schaal, bij de weergegeven grootte van deze atoomkern zou de eerste elektronen schil zich ongeveer anderhalve kilometer verder bevinden. Atomen zijn grotendeels lege ruimte. Met dank aan Jefferson Lab - Office of Science Education - <http://education.jlab.org/>

Nu hebben alle geladen atomaire deeltjes één eigenschap gemeen: ze kunnen van energie-inhoud veranderen door een foton, een lichtdeeltje op te nemen of af te geven. Voor elektronen zijn dat gewone fotonen in een bereik van 80 nanometer (röntgenstraling) tot

een paar duizend nanometer (infrarood). Protonen produceren voornamelijk gammastraling terwijl moleculaire “overgangen” zich voornamelijk manifesteren in het infrarood en microgolf gebied. Letterlijk ALLES wat wij kunnen zien zit in een smal gebiedje tussen 380 nm en 780 nm en toch is dat niet niks ! We kunnen zelfs met dat kleine hapje uit the elektromagnetisch spectrum al heel wat doen. Wanneer een elektron van de ene naar de andere “baan” rond een atoom springt, schudt het een pakketje energie van zich af die precies overeenkomt met het verschil in energie-inhoud tussen die twee banen. Dat “pakketje” is een foton en de golflengte daarvan is eigenlijk het visitekaartje van de atoomsoort in kwestie.

Heel onze perceptie van de wereld rondom ons draait dus om de interacties van fotonen met elektronen. Het is dus van belang om licht te kunnen meten om meer te weten te komen over de eigenschappen van materie. Om licht te kunnen ontleden gebruiken we een instrument dat al anderhalve eeuw bestaat: de spectrometer. Het toestel dat wij kochten is wel iets moderner en maakt gebruik van een elektronische detector en een USB computer connectie. Het kan ook ietsje verder kijken dan onze menselijke neus lang is, namelijk in het UV en het nabije infrarood.

## Hoe ontleed je licht?

Er zijn verschillende manieren om licht te splitsen in zijn golflengten (kleuren). Een prisma of een buigingsrooster zijn de meest gebruikelijke. Figuur 3 (zie binnenkaft vooraan) toont het spectrum van een TL-lamp, gefotografeerd met een gewone digitale camera.

Met een CD lukt het ook prima, probeer maar. De spectrometer die wij kozen werkt met een buigingsrooster. Figuur 4 toont een schema (zie binnenkaft vooraan).

Alle manieren die je kan gebruiken om licht in zijn golflengten te scheiden berusten op twee principes:

1. het verschil in dispersie van verschillende golflengten wanneer licht door een medium gaat. Blauw licht wordt meer verstrooid dan rood licht. Dat is trouwens ook de reden waarom de onbewolkte hemel blauw ziet. Prisma's werken ook op dit principe.
2. Interferentie: je laat het licht doorheen een tralie gaat van een paar honderd lijnen per mm. Elke lijn wordt zo een kleine lichtbron en minieme wegverschillen tussen de lijnen veroorzaken interferentie. Dit splitst het licht in zijn samenstellende kleuren. Een CD heeft ook een fijn tralierooster waarmee je in principe ook een spectroscop zou kunnen maken (figuur 5).

Welke manier je ook gebruikt, je krijgt steeds een spectrum dat loopt van de kleinste golflengten naar de grootse, wat onze ogen vertalen als van blauw naar rood licht. Om dat te visualiseren kijken we naar figuur 6a, die het spectrum weergeeft van een late winterzon, geregistreerd met de USB4000. Op de X-as staan de golflengten terwijl de Y-as de intensiteit weergeeft. Enkele diepe “putten” in het rode gebied zijn afkomstig van zuurstof en water die fotonen van bepaalde golflengten absorberen op hun weg door de atmosfeer. De grafiek geeft ook de ongeveer corresponderende kleuren weer.

Nu we weten hoe we licht kunnen ontleden moeten we alleen nog maar uitzoeken wat we ermee kunnen doen.

## Spectra in soorten...

Een citroen is geel omdat zij licht met rode, gele en groene golflengten weerkaatst en blauw licht absorbeert. Het geabsorbeerde licht is weg, dat kan je niet meer meten maar

het gereflecteerde licht wel. We noemen het spectrum van gereflecteerd licht een reflectiespectrum. Figuur 6b geeft het reflectiespectrum weer van een citroen. Doordat het blauwe licht geabsorbeerd wordt heeft een citroen een gele kleur. Geel is de complementaire kleur van blauw. Als je dus geel uit het licht dat van een voorwerp weerkaatst verwijderd wordt het blauwer en omgekeerd.

Reflectiespectra van mineralen kunnen ons helpen om determinaties uit te voeren. Helaas bevinden de kenmerkende spectrale pieken van de meeste mineralen zich te diep in het infrarode gebied om bruikbaar te zijn met een "gewone" spectrometer. Als we licht ergens doorheen sturen kunnen we het spectrum van het originele licht vergelijken met het licht dat doorheen een medium ging, bvb door een robijn. Welke golflengten mogen passeren en welke niet leert ons veel over de stof in kwestie. Als je meet welke golflengten worden tegengehouden spreken we van een **absorptiespectrum**. Figuur 6a laat zien hoe zuurstof en waterdamp in de atmosfeer brede "happen" nemen uit het spectrum van zonlicht op zeeniveau.

Een **transmissiespectrum** daarentegen toont een curve van de doorgelaten golflengten. In elk van de bovenstaande gevallen moet je rekening houden met het spectrum van de lichtbron die je gebruikt. Je moet dus eerst het spectrum van je lichtbron vastleggen zodat de spectrometer een referentie heeft om het gemeten object mee te vergelijken.

Soms zenden objecten ook licht uit zonder dat ze belicht worden door een lichtbron. Fosforescentie van mineralen, radioluminescentie van de wijzers van je horloge, de thermische straling van de gloeidraad van een lamp of een ontplofend kernbommetje zijn allemaal voorbeelden van dingen die licht geven zonder dat ze "belicht" worden. Het spectrum van het licht van deze objecten noemen we dan ook een **emissiespectrum**. Je kan er bijvoorbeeld de samenstelling van de atmosfeer van sterren mee analyseren of bekijken hoe heet een voorwerp is.

Een bijzonder soort emissiespectrum is het **fluorescentiespectrum**. Je analyseert daarmee het licht van fluorescerende stoffen zoals, in ons geval, mineralen. In principe zijn we alleen geïnteresseerd in het licht dat de fluorescerende stof uitzendt. In de praktijk moeten we echter wel een lichtbron gebruiken om het mineraal te laten fluoresceren en dat heeft consequenties. Bijna alle UV-lampen zijn in principe kwikdamplampen. Dat houdt in dat je steeds moet rekening houden met de spectraallijnen van kwik die je spectrum van je fluorescerend mineraal kunnen "vervuilen". Als je precies weet waar die spectraallijnen van kwik liggen kan je algoritmes schrijven die ze uit het fluorescentiespectrum verwijderen.

Gemakkelijker is het om UV-LED's te gebruiken. Een UV-LED heeft een relatief smalle emissie en stoort je spectrum niet buiten die emissieband (tenzij je héél lange integratietijden gaat gebruiken waardoor je last krijgt van strooilicht). Onze bibliothecaris, Etienne Mans, is heel wat "mans" als het op elektronica aankomt. Hij is de man die hielp een keuze te maken op de vrij jonge markt van de UV-LED. We kochten een setje 365 nm LED's aan als lange golf lichtbron en eentje van 320 nm als medium golf UV-bron. Etienne gaat deze monteren en er een voeding voor maken.

Een **vlam spectrum** is dan weer handig om snelle analyses te doen naar alkali of aardalkalimetalen. De ionen van deze elementen kunnen een kleurloze gasvlam een karakteristieke kleur geven. De tabel op de volgende pagina toont enkele elementen met hun bijhorende vlamkleuren.



Element	Sterkste persistente spectraallijn(en)	Kleur visueel
Lithium	670.8 nm	Karmijnrood
Natrium	589 nm – 589.6 nm	Geel
Kalium	404.4 nm – 404.7 nm 766.5 nm – 769.9 nm	Blauw Rood Samen Paars violet
Rubidium	780 nm – 795 nm	Diep-rood
Calcium	422.7 - 442.5 - 443.5 – 443.6 – 445.5 – 445.6 – 445.7 nm 558.9 nm 612.2 – 616.2 nm 643.9 – 646.3 – 649.4 – 657.3 nm	Blauw  Geelgroen Oranje Rood  Samen bleek oranjerood
Barium	553.5 nm	Geelgroen

Visueel kleuren uit elkaar houden is natuurlijk veel moeilijker dan pieken in een spectrum visualiseren. Onze spectrometer kan lijnen herkennen met een resolutie van 1.8 nm. Dat betekent dat hij de twee persistente lijnen van natrium als één piek gaat herkennen. Om echte vlam-, vonk- of vlamboogspectrometrie te bedrijven moet je over een toestel beschikken dat een resolutie van 0.2 nm of beter heeft. Ideaal is 0.01 nm. Het prijskaartje daarvan is een veelvoud van wat we nu kochten. Als je echter twijfelt of het spectrum dat je net verwierf op een beurs wel sylviet is een geen stiekeme haliet met een verkeerd label dan kan je dat echt wel doen met de USB4000. Je lost een paar korreltjes van het mineraal op in water en verstuift dat door een hete gasvlam. Als je alleen de gele natriumlijn ziet heb je haliet, als je de spectraallijnen van kalium ziet heb je sylviet (al zal je waarschijnlijk ook wel wat natrium zien).

Je moet het alleen manueel doen. D.w.z. één sterke lijn identificeren, kijken bij welk element ze kan horen, opzoeken welke lijnen er nog bij dat element horen en tenslotte kijken of die ook in het spectrum voorkomen. Da's een hele klus en voor complexe mineralen ondoenbaar. Als je echter wil weten of je een kalium- of natriumveldspaat in handen hebt moet je ook wel een bedenken dat niet alle mineralen oplosbaar zijn. Misschien kunnen we mettertijd een vlamboogje in elkaar knutselen als mocht blijken dat manuele lijnherkenning doenbaar is. Uiteraard is het altijd mogelijk om de analyse nog verder uit te breiden, bijvoorbeeld door toepassing van automatische herkenning van absorptie pieken en emissielijnen met het software pakket van Ocean Optics genaamd SpecLine (~2600 €).

Voor hogere resoluties kan je in plaats van de USB2000 spectrometer overstappen op een HR4000 (200-1100nm met 0.75nm resolutie) en uiteindelijk voor zwakke fluorescentie signalen zijn de zeer gevoelige backthinned detectoren beschikbaar zoals gebruikt in de Maya-range van Ocean Optics. Helaas leggen onze lidgelden en subsidie ons budgettair nogal aan de ketting en moeten we veel van dat fraais aan ons laten voorbijgaan.

Een ander soort spectrometrie die binnen enkele jaren wellicht binnen het bereik komt van clubs en verenigingen is de **Raman-spectrometrie**. Bij deze spectrometers ga je met een laser de moleculen van de te onderzoeken stof eens flink "door elkaar schudden". Allerlei chemische groepen zoals hydroxyl-, carbonaat-, fosfaat- en andere gaan dan karakteristieke lichtsignalen uitzenden die je spectrometer dan oppikt. Nu betaal je die dingen nog heel duur maar de prijzen dalen stelselmatig.

## Wat doen we ermee ?

Vanzelfsprekend moet zo'n aankoop zich terugverdienen in de vorm van kennis en leesvoer voor u, beste lezer. Bij mijn weten zijn wij de eerste vereniging van amateur mineralogen die beschikt over een dergelijke spectrometer. Dat moet ons stevig op de kaart plaatsen en ons toelaten bij te dragen aan de beschikbare kennis omtrent mineralen.

Misschien even een voorbeeld om dit te illustreren. Een van de betere locaties om fluorescerende mineralen te verzamelen is de Parham zinkmijn. De correcte plaatsnaam is: Long Lake Zinc Mine (Richardson Zinc Mine; Lynx Mine), Long Lake Village, Olden Township, Frontenac Co., Ontario, Canada. De specimens die daar op de storthopen gevonden worden fluoresceren prachtig. Op de titelpagina van dit nummer vind je een rood fluorescerende calciet met oranje en blauwgroene stippen en felle blauwe strepen.

Jammer genoeg is er discussie over de minerale inhoud van de specimens. Kijk maar eens goed naar de foto op de titelpagina. Enkel de rood fluorescerende calciet is een zekerheid. De oranjegele spikkels zouden een mineraal uit de humiet-groep zijn. Mindat.org geeft chondrodiet op wat consistent is met de bekende oranje fluorescentie van dat mineraal uit andere vindplaatsen. De groenige stipjes zouden diopsiet zijn. Sommige bronnen beweren dat het om aragoniet gaat maar het totale gebrek aan enige fosforescentie wijst toch in de richting van diopsiet. De spikkeltjes van beide mineralen zijn te klein om er een spectrum van op te nemen zonder het specimen te vernielen (je verbrijzelt dan het stuk en haalt er onder de stereoloep de brokjes uit met dezelfde fluorescentie). De dikke blauwe strepen echter kunnen we wel meten. Die werden altijd toegeschreven aan aragoniet en diopsiet maar er was geen enkele zekerheid over. Nu is de Parham locatie een zinkmijn. Als je in één zin "zink" zegt en "blauwe fluorescentie onder korte golf" dan denk je toch direct aan hydrozinciet ? Ik heb dus de spectra vergeleken van die blauwe strepen met de fluorescentie van een hydrozinciet specimen uit Plombières. Kijk maar eens naar figuur 8a.

Je moet geen doctorstitel hebben om te zien dat deze twee spectra nauwelijks verschillen. Dit onbekende blauw fluorescerende mineraal bevat duidelijk hydrozinciet ! De meeste stukken uit Parham zijn dus verkeerd benoemd. Het kleine piekje rond 436 nm is een "vervuiling" van de kwikdamp van de UV-lamp.

Uiteraard moet je voorzichtig zijn met uitspraken als je enkel over een fluorescentie-emissie spectrum beschikt. Lees daarom even het stuk over "Zoeken naar activators". Bovendien is er ook nog de mogelijkheid dat hydrozinciet intiem vergroeid is met andere carbonaten en daarbij zinkhoudende aragoniet of calciet heeft doen ontstaan. Hier komen we zeker nog op terug want zowel het specimen van Parham als de "referentie"-hydrozinciet uit Plombières blijken ook onder lange golf te fluoresceren. Het Belgische hydrozinciet wel zwak in verhouding tot het Canadese broertje, maar voor beide geldt dat het niet erg gebruikelijk is voor hydrozinciet om te fluoresceren onder lange golf UV. In figuur 8b wordt de fluorescentie van de Parham hydrozinciet vergeleken in korte en lange golf.

## Vinger aan de pols!

We gaan proberen een regelmatige stroom aan gegevens te voeren aan de komende edities van Geonieuws. Er bestaat redelijk wat literatuur omtrent fluorescentie en de oorzaken ervan maar die literatuur is vaak erg ontoegankelijk voor de modale verzamelaar.

Wanneer je er echter een plaatje bij krijgt en een vertaling naar mensentaal worden de poorten van de fluorescentie wijd opengegooid. Het is mijn bedoeling om doormiddel van een reeks artikels meer duiding te geven bij verschillende fluorescerende mineralen en zo mogelijk hun activator te achterhalen (meestal door informatie te delen met mensen die over de nodige kennis en apparatuur beschikken). Uiteindelijk zullen al die metingen leiden tot een referentiebibliotheek van fluorescentiespectra die, samen met foto's van de gemeten specimina, raadpleegbaar moet worden op onze website. We houden u op de hoogte van al wat gloeit in het donker.

#### Referenties

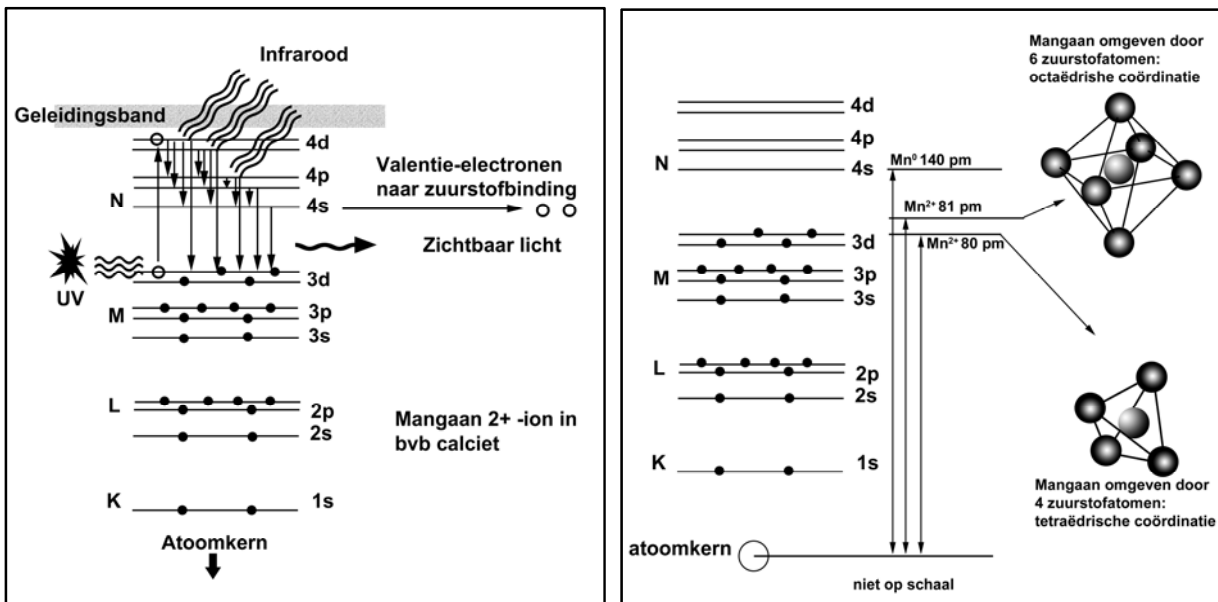
1. <http://physics.nist.gov/PhysRefData/>
2. Jefferson Lab - Office of Science Education - <http://education.jlab.org/>
3. <http://www.oceanoptics.com/>
4. Luminescent Spectra of Minerals: reference book by Boris S. Gorobets and Alexandre A. Rogojine. All-Russia Institute of Mineral Resources (VIMS). Moscow, 2002.
5. Spectroscopy, Luminescence, and Radiation Centers in Minerals, by A. S. Marfunin, 1979, Berlin, Springer-Verlag, 352 pages.

## Zoeken naar activators

Wanneer een mineraal fluoresceert onder UV kan het dat doen om drie redenen.

1. De stof fluoresceert "intrinsiek". Dit betekent dat de stof altijd fluoresceert, ook de chemisch zuivere, synthetische stof. Carpathiet is hier een voorbeeld van. Carpathiet bestaat uit coroneen, een polycyclisch aromaat. Coroneen fluoresceert altijd blauw.
2. Er zit een fluorescerende stof ingesloten in het mineraal. De stof behoort niet tot de structuur van dat mineraal. Bijvoorbeeld humuszuren die t.g.v. plantenverrotting in de bodem sijpelen kunnen aanleiding geven tot fluorescentie in calcieten en aragonieten, vooral in karstgebieden. Ook insluitingen van kleine druppeltjes aardolie in kwarts vertoont vaak dit verschijnsel. Figuur 9 toont Kleine aardoliedruppeltjes in kwarts uit Afghanistan.
3. Een ion of groep van ionen in de structuur van het mineraal is vervangen door een ander ion of groep van ionen. In geval van één ion dat fluoresceert (bvb  $Mn^{2+}$ ) noemt men dat het luminogene ion. Wanneer het een groep ionen, bvb  $Si-O^*$  betreft (het sterretje geeft aan dat het zuurstofatoom geen tweede binding heeft) spreken we van een luminescentie centrum. Vooral in het geval van vervanging van één ion door een ander spreken we van een fluorescentie activator. Soms is er een tweede ion of groep ionen nodig om de juiste condities te scheppen waarbinnen een activator kan werken (bvb  $Pb^{2+}$  is nodig om mangaan te laten fluoresceren in calciet). We noemen dit ion dan de "sensitizer" of ook wel eens co-activator.

Om uit te zoeken welke activator eigenlijk precies een mineraal aan het fluoresceren brengt moeten we eerst goed begrijpen hoe zo'n activering eigenlijk werkt. Wanneer het ion, in onze mineralen vinden we namelijk nooit neutrale atomen, een foton absorbeert gaat een van zijn buitenste elektronen naar een hoger energieniveau springen. Het foton moet echter precies de juiste golflengte hebben om het elektron in een hogere baan te



Figuur 10 (links) : mangaan en zijn elektronentransities.

Figuur 11 (rechts) : de diameter van een mangaan ion versus het neutrale atoom

brengen. Dat betekent dat er ook een precieze golflengte geabsorbeerd wordt uit het spectrum van het licht dat op ons ion (en het materiaal waar dat ion in zit) valt. Immers, de energie van de “exciterende” fotonen wordt helemaal opgebruikt. Je ziet dus bij die golflengten een dipje in de grafiek.

Figuur 10 geeft weer wat er gebeurt wanneer een atoom “aangeslagen” wordt, geëxciteerd (mangaan met zijn elektronentransities). Mangaan, in dit geval, is gebonden aan zuurstof in calciet en is zijn twee valentie-elektronen dus kwijt. Die zitten normaal op de 4s schil. De buitenste elektronen van het mangaan ion zijn nu die van de 3d schil. We geven de schillen nummers of letters van binnen naar buiten: K, L, M, N, O... of 1, 2, 3, 4, 5... De elektronen-schillen zijn nog eens onderverdeeld in subschillen of orbitalen.

De elektronenconfiguratie van mangaan wordt dus weergegeven door  $[Ar].3d^5.4s^2$ , hetgeen zoveel betekent als dezelfde configuratie als die van het element argon plus 5 elektronen op de d-orbitaal van de 3<sup>de</sup> schil en twee op de s-orbitaal van de 4<sup>de</sup> schil. Die laatste twee worden echter door mangaan afgegeven wanneer het zich bindt met zuurstof in een carbonaat. Het ION  $Mn^{2+}$  wordt dus beschreven door de term  $[Ar].3d^5$ . Stel nu dat een UV foton van geschikte golflengte (zeg bvb 320 nm, ik ken de echte waarde niet.) een elektron op de 3d orbitaal van het mangaan ion een zetje geeft waardoor het op de 4d orbitaal terecht komt. Het elektron kan daar maar een paar microseconden blijven en valt gezwind terug naar zijn grondtoestand, de baan met de laagst mogelijke energie-inhoud, en zendt daarbij telkens een foton uit. Het doet dat mogelijk in één sprong maar dan is de fluorescentie van dezelfde energie als de excitatie. Je krijgt dan precies terug wat je er ingestoken hebt: een foton van 320 nm golflengte.

Het elektron valt in de praktijk terug via een aantal tussenstappen. Principieel wordt bij sprongen tussen orbitalen een infrarood foton uitgezonden. Als we fluorescentie waarnemen in het zichtbare deel van het spectrum of zelfs het nabije UV, gaat het om sprongen tussen elektronenschillen. De neerwaartse pijltjes geven de sprongmogelijkheden weer van het elektron op zijn weg naar de grondtoestand. De opwaartse pijl symboliseert de ex-

citatie. Wanneer het UV iets meer energie heeft dan op de getoonde afbeelding kan het elektron zelfs volledig voorbij de volgende schil geschoten worden en in de "geleidingsband" terechtkomen. Het is dan niet meer gebonden door zijn ion maar kan in het kristal gaan "rondzwemmen". Elektronen kunnen een tijd in de geleidingsband blijven zitten tot ze een stootje krijgen door een foton of door roostertrillingen. Dergelijke gebeurtenissen zijn aanleiding tot fosforescentie en thermoluminescentie. Ons mineraal gaat dan "nalichten" als we de UV-bron uitschakelen of stralen wanneer we het verhitten.

Doordat er zoveel energie verloren gaat in de kleine sprongetjes tussen de orbitalen is de energie van de sprong tussen de schillen veel kleiner dan de energie van de exciterende fotonen. Daarom fluoresceert mangaan rood als het in calciet zit. De golflengte ervan is vrijwel twee keer zo groot als die van de UV-straling die de fluorescentie opwekte. De verschuiving van de fluorescentiegolflengte t.o.v. die van de exciterende golflengte noemen we de Stokes-verschuiving.

Allemaal goed en wel maar wat heeft dat te maken met de jacht op een activator? Wel, eerst kijk je bij welke golflengten de intensiteit van de fluorescentie van je mineraal het hoogst is. Dan kan je jouw mineraal gaan "scannen" met licht waarvan de golflengte oploopt van UV tot IR. Telkens je stapje hoger gaat ga je kijken of er al fluorescentie optreedt bij de "bewaakte golflengten". Wanneer jouw fluorescentiepiek verschijnt heb je dus gevonden waar de excitatie golflengte ligt. Samen met de locatie van de emissiepiek kan je gaan opzoeken welke overgangen er mee gemoeid zijn van welk atoom. Volgens figuur 10 zou dat voor mangaan zijn:  $3d \rightarrow 4d$  voor de excitatie en bvb  $4s \rightarrow 3d$  voor de fluorescentie.

Helaas is het natuurlijk allemaal niet zo eenvoudig, anders zouden we alle activators al kennen. Om bij mangaan te blijven: hoe komt het dat mangaan in calciet rood fluoresceert en in willemiet groen en in phlogopiet geelgroen? Dat is het gevolg van de verschillende afstanden tussen de elektronenschillen en orbitalen van mangaan wanneer het zich bevindt in verschillende omgevingen. Mangaan vervangt vaak en gemakkelijk calcium in veel mineralen. De straal van een neutraal mangaanatoom bedraagt (empirisch bepaald) 140 picometer. Eén picometer is een miljoenste van een meter. Stel dat de afstand aarde-maan één millimeter voorstelt, dan is een picometer op die schaal ongeveer de hoogte van deze Geonieuws. Net geen 30 centimeter. Een picometer is ongeveer de afstand waarmee een supertanker dieper in het water gaat leggen als er een mug op zijn dek poept. Letterlijk.

Nu zit mangaan meestal als tweewaardig ion in de plaats van calcium in een of ander kristalrooster. Dat betekent dat het zijn 4s elektronen heeft afgegeven aan de zuurstof waaraan het gebonden is. Daardoor is ook de buitenste elektronenschil er "afgepeld" en is het ion een stuk kleiner dan het atoom. Ongeveer 80 picometer bedraagt de ionestraal van  $Mn^{2+}$ . Let wel, ongeveer! Je moet je immers voorstellen dat een ion is "opgehangen" met elektrostatische krachten binnen het rasterwerk van een kristal. Die elektrostatische banden zijn ietwat elastisch en de lengte van bindingen tussen twee atomen is een functie van de elektrostatische druk van de onmiddellijke burens van het atoom in kwestie. De 3d overgangen van transitie-metalen (Mn, Cr, V, Fe, enz...) zijn zeer gevoelig aan de sterkte van het kristalveld. M.a.w., ze voelen heel sterk de elektrostatische druk die de negatieve lading van de omringende  $O^{2-}$  uitoefenen op hun buitenste elektronenschil. Als carbonaat (calciet) zit het omgeven door een octaëder van 6 zuurstofatomen. In willemiet zit het in een tetraëdrische kooi van zuurstofatomen. Het verschil in kracht dat het kristalveld uitoefent op die 3d elektronen in 6-tallige versus 4-tallige coördinatie verhoudt zich als  $Dq_{\text{tetraëder}} = 4/9 Dq_{\text{octaëder}}$ .

In een octaëdrische omsluiting van mangaan is er dus duidelijk veel meer druk op het mangaan ion dan in de tetraëdrische. Hierdoor gaan de Mn:5d elektronenschillen iets gecompriëerd worden in calciet waardoor de energieafstand ertussen kleiner wordt. De fluorescentie van het mangaan-ion ligt dus naar het rood verschoven. Wanneer de mangaan ionen “vrij” zijn, zoals in het tetraëdrische omgevingsmodel, gaat de ionenstraal iets toenemen alsook de inter-orbitale afstanden. Grotere overgangen betekenen meer energie en dat uit zich in een kortere golflengte van de fluorescentie. Daarom fluoresceert calciet rood en willemiet groen als er mangaan in zit. Bedenk daarbij nogmaals dat het verschil in ionenstraal van het mangaan in beide mineralen maar net één picometer bedraagt. Figuur 11 geeft dit schematisch weer (diameter van een mangaan ion versus het neutrale atoom).

Om dezelfde reden gaat mangaan in wollastoniet oranjegeel fluoresceren en in apatiet knalgeel. Kijk maar naar figuur 12 (calciet, willemiet en wollastoniet onder SW-UV, Franklin, New Jersey, USA). Onder korte golf UV fluoresceert dit specimen in drie kleuren: calciet rood, willemiet groen en wollastoniet oranjegeel. De oorzaak van alle drie de kleuren is mangaan ! Het illustreert prachtig de invloed van het kristalveld effect.

Natuurlijk is mangaan maar één van de elementen die als activator kunnen optreden in mineralen. Tin, thallium, chroom, lood, zelfs ijzer en koper en nog een boel andere elementen kunnen fluorescentie veroorzaken. Je moet echt wel van goed hout gesneden zijn en over een dikke referentiebibliotheek beschikken als je op jacht wil gaan naar activators. Een hoge frustratiedrempel is ook nuttig.

## Scheeliet, niet altijd zo blauw !

Wie verleden jaar mijn spreekbeurt “Fluorescentie, de Special Effects” bijwoonde herinnert zich wellicht dat er nogal wat scheeliet aan te pas kwam. Logisch want scheeliet is een van de hoofdacteurs op het schouwtoneel van de fluorescentie. Ik had het onder andere over een specimen van de Yaogangxian mijn, Yizhang, Hunan, China. Dit specimen vertoont onder korte golf UV de “normale” blauwe fluorescentie die voor dit mineraal intrinsiek is (zie figuur 13 - scheeliet Yaogangxian mijn, Yizhang, Hunan, China onder SW-UV). Synthetisch calciumwolframaat fluoresceert immers ook hemelsblauw.

De oorzaak ervan ligt in de fluorescentie van één van de uiteinden van het wolframaat. Een van de zuurstofatomen van het wolframaat kan het elektron dat wolframaat aanbiedt niet accepteren vanwege de elektronegatieve omgeving waarin het zich bevindt binnen de scheelietstructuur. “Ladingsoverdracht” of “charge transfer” is de technische term hiervoor en het wordt in de literatuur aangeduid met  $W-O^*$  (de normale dubbele binding schrijven we als  $W=O$ ). In lage temperatuurkwarts doet zich soms een analoge ladingsverschuiving voor waardoor er ook fluorescentie optreedt.

Onder “middengolf” UV, 312 nanometer, treedt er een vreemde fluorescentie op die we eigenlijk niet gewoon zijn van dit mineraal. Sommige vlakken vertonen een rode tot oranje fluorescentie terwijl andere vlakken de normale blauwe fluorescentie vertonen. (Fig. 14: hetzelfde specimen onder middengolf UV). Ik had toen om raad gevraagd bij een aantal geologen en de overheersende mening was dat tweewaardig samarium en drie-waardig europium de oorzaak zouden zijn van de rode fluorescentie terwijl tweewaardig europium mogelijk de blauwe fluorescentie veroorzaakt. Natuurlijk ben je met goede raad

en gratis advies nog nergens. Bovendien is, zoals ik al beschreef in de tekst “Zoeken naar activators” de zaak veel complexer dan de meeste mensen vermoeden. Eén bepaalde activator kan zich immers totaal anders gedragen in verschillende mineralen tengevolge van het kristalveld effect en zelfs al heb je dan een spectrum in handen, je bent nog steeds nergens.

Wat je dus nodig hebt is een gedegen referentiekader. Mangaan fluoresceert altijd op dezelfde manier in één bepaald mineraal: rood in calciëet, groen in willemiet, oranje in wollastoniet. Als iemand dus al eens een bepaalde activator onderzocht heeft in een bepaald mineraal dan kan je die gegevens wel als referentie gebruiken om je eigen meting aan te toetsen. Gelukkig zijn er onderzoekers die zich met deze materie bezighouden en uitgevers die hun werk publiceren. Een van die onderzoekers is de Rus Boris Solomonovitch Gorobets. Samen met Alexandre Alekseevitch Rogojine met hij honderden fluorescentiespectra van mineralen en gesteenten. Het team verzamelde ook talloze metingen van andere vorsers en publiceerde deze in 2001 een referentieboek: *The Luminescent Spectra of Minerals*. Gelukkig werd deze turf in 2002 reeds vertaald in het Engels.

Wanneer je een fluorescentiespectrum van scheeliet beoordeelt en je beschikt over een tabel met activators en de bijhorende spectrale pieken dan ben je al een heel eind geholpen. Het nadeel van dit boek is zijn prijs. In Duitsland, Canada en de VS betaal je ergens tussen de 140 € tot 335 €, exclusief BTW en verzendingskosten. Gelukkig zijn de Oost-Europese prijzen wat billijker en kon ik het werk voor 124 € “all in” bestellen bij een Bulgaarse uitgeverij met bijhuis in Moskou (<http://www.pensoft.net/index.htm>).

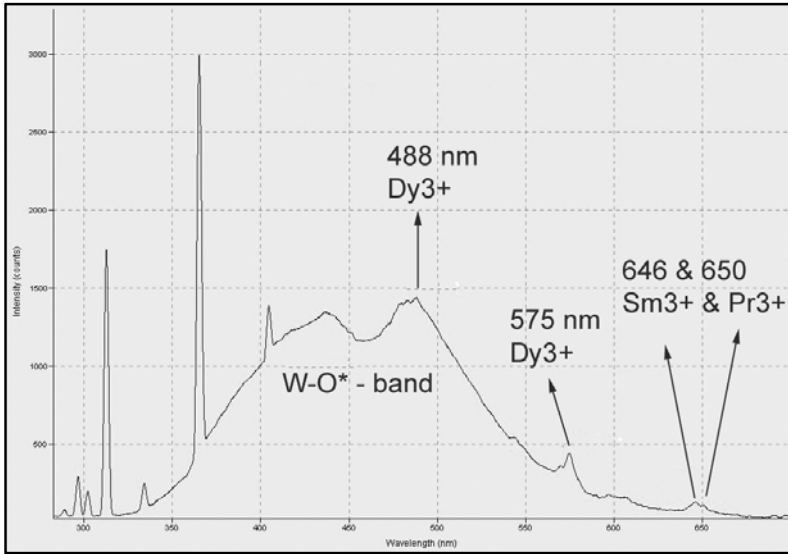
## **Korte golf fluorescentie**

Laten we eens kijken naar de spectra van de bewuste scheeliet (zie figuur 15, blauwe fluorescentie van scheeliet in korte golf). Onder de korte golf zien we van links naar rechts een aantal scherpe pieken waarvan de hoogste op 312 nm en 366 nm liggen. Deze pieken zijn niet afkomstig van het mineraal maar van de gebruikte korte golf lamp. Het zijn spectraallijnen van kwikdamp. Rond 320 nm begint de blauwe fluorescentie van scheeliet die rond 435 nm een maximum bereikt. Deze fluorescentie is een echte “breedband” emissie. Ze wordt dan ook niet veroorzaakt door een activator maar door een ladingsoverdracht van zuurstof naar wolfram. Doordat er twee atomen (zeg maar “moleculen”) betrokken zijn bij de elektronenovergang is het scala aan beschikbare energieafstanden zo groot dat er een brede band licht wordt uitgezonden die reikt van in het middengolf UV tot in het zichtbare blauwe gebied van het spectrum.

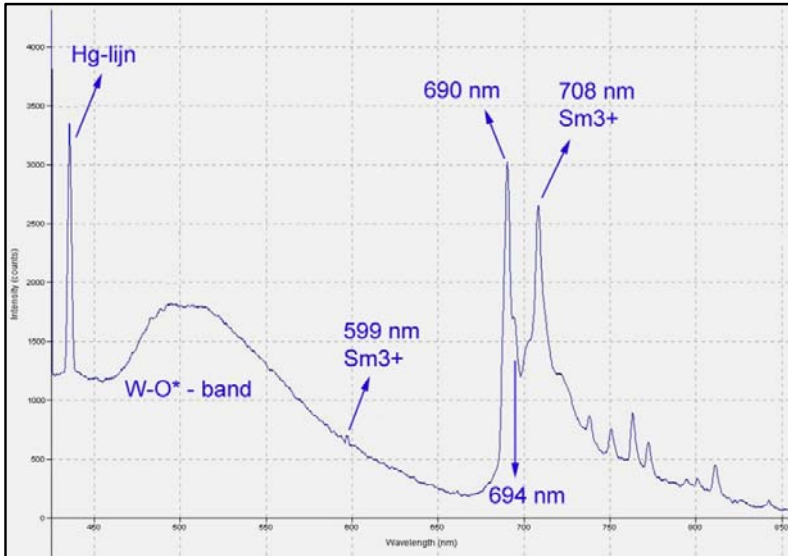
Op het einde van de “bult” zit een nieuwe, nog hogere bult. Deze vertoont een piek op 488 nm een piek, precies waar volgens Gorobets een piek van driewaardig dysprosium hoort te liggen. Als om zijn aanwezigheid te bevestigen doet  $Dy^{3+}$  er nog een schepje bovenop en perst er bij 575 nm nog een piek uit. Op 646 nm en 650 nm vinden we nog twee zwakere maar duidelijke piekjes van andere zeldzame aardelementen, respectievelijk samarium en praesodymium, beide ook driewaardig.

## **Blauwe fluorescentie onder MW-UV**

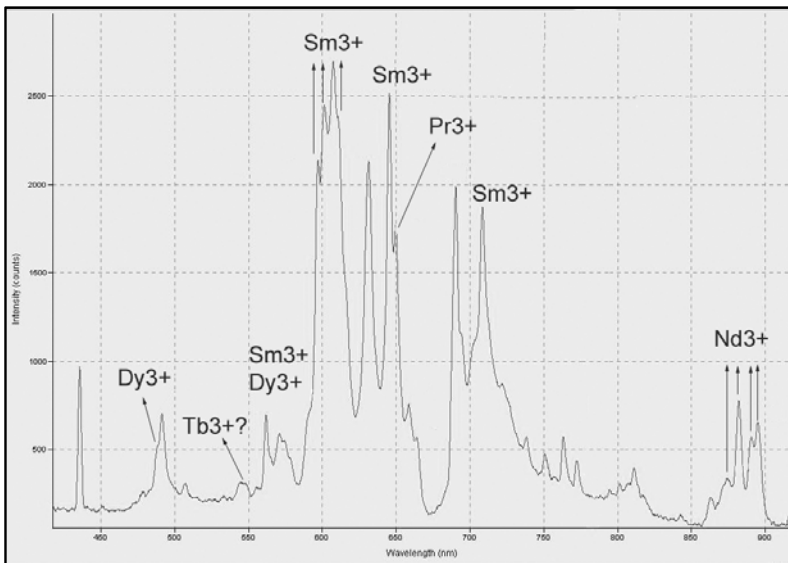
Kijken we naar de blauwe fluorescentie in middengolf UV (fig. 16 - Spectrum van de blauw fluorescerende vlakken onder MW-UV) dan zien we toch een aantal duidelijke verschillen met die onder de korte golf. Het gaat om een tweede generatie scheeliet die in een fijnkorrelige vorm preferentieel op een aantal vlakken van het kristal is gegroeid. Hier is de breedband emissie van de  $W-O^*$  charge transfer een eind naar de grotere golflengten



*Figuur 15. Scheeliet, blauwe fluorescentie in korte golf.*



*Figuur 16: Spectrum van de blauw fluorescerende vlakken onder MW-UV.*



*Figuur 17: De rode fluorescentie van scheeliet.*



verschoven. De 488 nm piek van  $Dy^{3+}$  is helemaal verdwenen. Dat is ook logisch want de brede emissie van scheeliet wordt veroorzaakt door een eveneens brede absorptie.

Daardoor gaat de meeste beschikbare energie naar de intrinsieke fluorescentie van het scheeliet, het dysprosium krijgt gewoon niet genoeg licht van de juiste golflengten om te fluoresceren. Wel zien we op 599 nm een piekje op de breedband emissie liggen. Precies op de goeie golflengte voor driewaardig samarium. De golflengten die  $Sm^{3+}$  nodig heeft om te fluoresceren liggen blijkbaar of de grens van wat de  $W-O^*$  groep opschrokt waardoor we toch nog een schuchtere poging zien van dit element om zich te manifesteren.

Op 708 nm is het echter wel stevig raak en zien we een forse piek van samarium, precies op de goeie plek volgens de referentietabel. De pieken op 690 en 694 nm worden niet verklaard door de tabel van Gorobets. Ze zijn alleszins zeer waarschijnlijk van ionische aard en moeten waarschijnlijk ook in het lijstje met zeldzame aarden gezocht worden gezien hun geringe piekbreedte. De tabel geeft geen tweewaardige zeldzame aarden op. Mogelijk treedt er het zogenaamde "bleeding" op. Hierbij 'stelen' elementen wier overgangen dicht bij elkaar liggen energie van mekaar. De pieken lijken dan te verschuiven en allerlei gekke effecten duiken op. In elk geval duiken er in beide blauwe fluorescentiespectra pieken op die wijzen op de aanwezigheid van zeldzame aarden. Helaas gaat de intrinsieke blauwe fluorescentie van het scheeliet zelf met de meeste energie lopen.

## Rode fluorescentie onder MW-UV

Gelukkig voor ons echter, is de rode fluorescentie zichtbaar in de andere vlakken van het specimen en daar is de blauwe fluorescentie, de schrotop van de beschikbare energie van het UV niet actief (zie figuur 17: de rode fluorescentie van scheeliet). Wanneer we het spectrum van de rode fluorescentie in MW-UV bekijken wordt het een heel ander verhaal. Noem het maar "de opstand der onderdrukten", de zeldzame aarden fluoresceren nu ongehinderd door de absorptie van de  $W-O^*$  groep. De elementen staan vermeld bij de pieken dus ga ik u de saaie opsomming van deze pieken besparen. Volstaat het om te zeggen dat dysprosium, samarium, praseodymium heel netjes op de te verwachten golflengten worden teruggevonden. Ze kloppen precies met de tabel van Gorobets. Er zijn ook een aantal lijnen gebundeld tot een piekje rond 545 nm. Gorobets schrijft dat deze mogelijk veroorzaakt worden door driewaardig terbium maar dat dit nog niet bewezen is.

Tenslotte bewijst onze spectrometer zijn kwaliteiten door ons een blik in het nabije infrarood te gunnen. Daar vindt hij een reeks stevige pieken terug van wat volgens Gorobets Neodymium zou moeten zijn. Er werden geen afgescheiden pieken van driewaardig europium gevonden. Die moeten normaal op 613 nm en 616 nm liggen. Er is inderdaad een lichte verbreding van de samarium-pieken rond die waarden merkbaar maar of deze door europium veroorzaakt worden is niet duidelijk. Om de zaak nog complexer te maken kan tweewaardig europium gemakkelijker calcium vervangen dan driewaardig europium. De verhouding waarin deze twee in scheeliet worden teruggevonden is afhankelijk van de ontstaansparameters. Een oxiderende of reducerende omgeving is heel bepalend voor deze verhouding maar de  $Eu^{2+}/Eu^{3+}$  sterk afhankelijk van de temperatuur van de hydrothermale genese. Er zijn geen referentiegegevens voorhanden over de fluorescentie van tweewaardige zeldzame aarden in scheeliet. Dat zou een verklaring kunnen zijn voor de onbenoembare pieken.

## Besluit

Wat kunnen we nu besluiten? Er is geen chemische analyse gedaan van het specimen. Er is ook geen absorptiespectrum waaruit direct de activators kunnen afgeleid worden. Ik heb e-mail contacten gehad met Don Newsome (FMS) die een gelijkaardig specimen heeft, van dezelfde vindplaats en met een gelijkaardige fluorescentie. Don beschikt over een Ocean Optics USB2000 waarmee hij een gelijkaardig, zij het iets minder gedetailleerd spectrum verkreeg. Ook hier liggen de pieken op exact de juiste plek volgens de tabel met emissiepieken van driewaardige zeldzame aarden in scheeliet.

Glenn Waychunas, Senior Staff Scientist van het Lawrence Berkeley National Laboratory schrijft dat hij denkt dat het "very unlikely" is dat driewaardig samarium de rode fluorescentie veroorzaakt en dat hij denkt dat driewaardig europium de activator van dienst is. Het zou pretentius zijn om met zo iemand te gaan discussiëren op basis van een spectrum (bij kamertemperatuur dan nog !) zonder bijkomende gegevens. Anderzijds zijn referentietabellen er om gebruikt te worden en Gorobets is de ongekroonde koning van de fluorescentie. De data kloppen en ik ben eerlijk gezegd geneigd om eens tegen de stroom in te roeien... Driewaardig europium veroorzaakt inderdaad in een aantal mineralen een oranje-rode fluorescentie en mogelijk zal blijken dat bij metingen bij erg lage temperatuur (vloeibare stikstof) een aantal spectraallijnen van europium zich van de samariumpieken zullen afscheiden. Voorlopig durf ik echter toch stellen dat onze metingen op samarium wijzen als de belangrijkste component van de activatie. Het Lawrence Berkeley National Laboratory plant deze zomer blijkbaar enig onderzoek naar de Chinese scheelieten. Wordt ongetwijfeld vervolgd.



Dit evenement wordt voor de 10<sup>de</sup> keer georganiseerd in het Regency Palace in Ensisheim op 20 en 21 juni 2009, 9:30-18.00.

Het gaat om een zeer gevarieerd totaalprogramma, met een beurs, een tentoonstelling, voordrachten en, niet te versmaden, diverse gezellige eet- en drinkfestijnen...

Voor inlichtingen of inschrijving kun je terecht bij  
Zélimir Gabelica

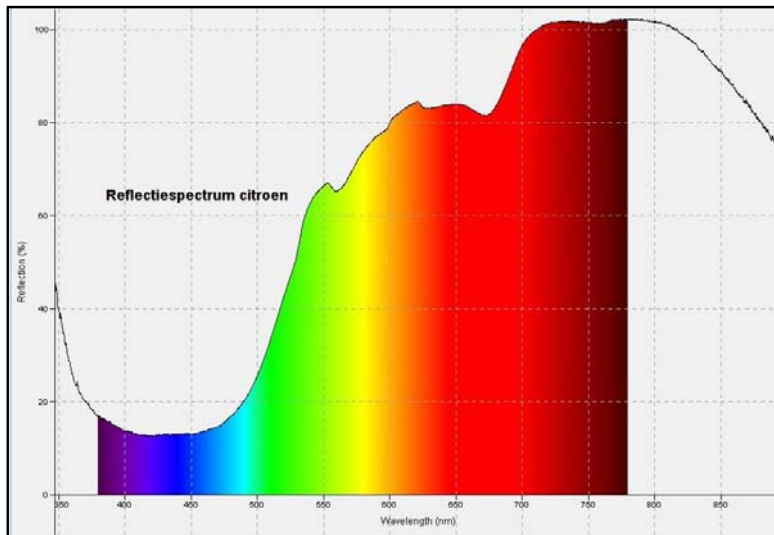
GSEC, ENSCMu, Université de Haute Alsace (UHA),  
3 Rue A. Werner, F-68093 Mulhouse, Cedex, FRANCE

Tel: +33 (0)3 89 33 68 94 - fax: +33 (0)3 89 33 68 15 - E-mail <zelimir.gabelica@uha.fr>

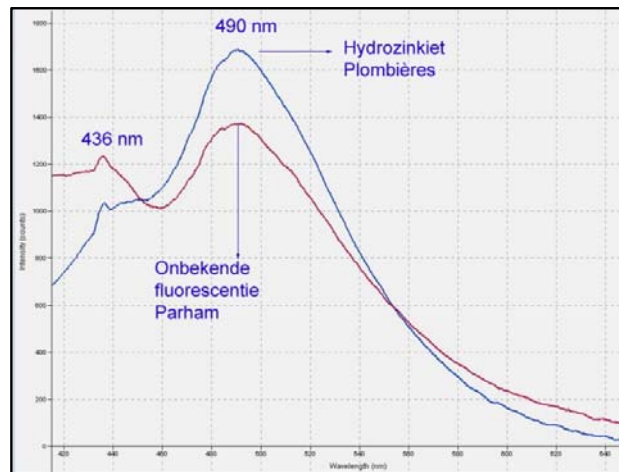
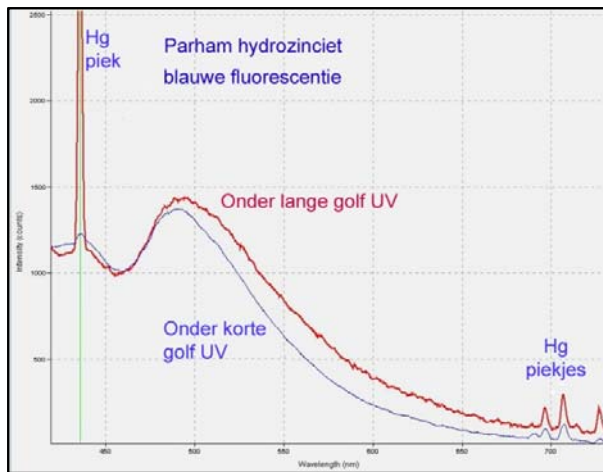
Zie ook <http://meteorite.ensisheim.free.fr>

Het is jammer genoeg niet altijd mogelijk om excursies die door ons "Away-team" soms op heel korte termijn georganiseerd worden tijdig in Geonieuws aan te kondigen. Om sneller op de actualiteit te kunnen inspelen, hebben we een e-mailinglist met leden die nieuws over excursies willen ontvangen. Wil je ook nieuws over het Away Team ontvangen, stuur dan even een e-mailtje naar <eddyvervloet@skynet.be>





*Figuur 6b.*  
 Het reflectiespectrum van een citroen. Doordat het blauwe licht geabsorbeerd wordt is een citroen geel. Geel is de complementaire kleur van blauw. Dus als je geel uit het licht dat van een voorwerp weerkaatst verwijderd wordt het blauwer en omgekeerd.



*Figuur 8a.*  
 Je moet geen doctorstiel hebben om te zien dat deze twee spectra nauwelijks verschillen. Dit onbekende blauw fluorescerende mineraal bevat duidelijk hydrozinciet ! De meeste stukken uit Parham zijn dus verkeerd benoemd. Het kleine piekje rond 436 nm is een “vervuiling” van de kwikdamp van de UV-lamp.

*Figuur 8b.*  
 Vergelijking tussen de fluorescentie in korte en lange golf van de Parham hydrozinciet.



*Figuur 9:* Kleine aardoliedruppeltjes in kwarts uit Afghanistan.



*Figuur 12.  
Calciet, willemiet en wollastoniet  
onder SW-UV. Franklin, New  
Jersey, USA.*



*Figuur 13.  
Scheeliet Yaogangxian  
mijn, Yizhang, Hunan, China onder  
SW-UV.*



*Figuur 14.  
Scheeliet Yaogangxian  
mijn, Yizhang, Hunan, China onder  
middengolf UV.*