

spectrumkleuren tegelijk zichtbaar zijn. Vooral rood, maar ook paars-violet (= pauwblauw), de zg. peacock blue opal.

- De opaal moet "gezond" zijn. In vakringen bedoelt men daarmee dat er geen kleurloze of blauwe vlekken in de opaal mogen voorkomen, maar ook geen scheuren of barsten.
- Wat is het gewicht van de opaal.
- Hoe is de kwaliteit van het slijpsel.
- Is er sprake van een doublet of triplet.
- Is er matrix of potch aanwezig en zo ja, zal deze zichtbaar zijn als de opaal verwerkt wordt in een juweel.

- Is de opaal verbeterd, met olie bijvoorbeeld, of met een andere vorm van impregnatie.

## Dankbetuiging

Tot besluit wil ik graag Trees en Bob Remmé bedanken voor de vele informatie, de opaalfoto in deel I en de gastvrijheid in hun juwelierszaak "Austral Gems" te Leiden, met zijn unieke collectie opalen.

# HET EI VAN COLUMBUS

## tips van en voor amateurs

Tips voor deze rubriek (hoe meer hoe liever!) en vragen voor "Vragen staat vrij" kunt u zenden aan J.G. Schilthuizen, Schiedamseweg 91, 3121 JG Schiedam.

## Digitaal horloge wordt dichroscoop

Gooi een defect digitaal horloge of rekenmachientje niet zomaar in de vuilnisbak. Sommige typen bevatten twee polarisatiefilters, waarmee u gemakkelijk een dichroscoop kunt maken voor het waarnemen van pleochroïsme in mineralen.

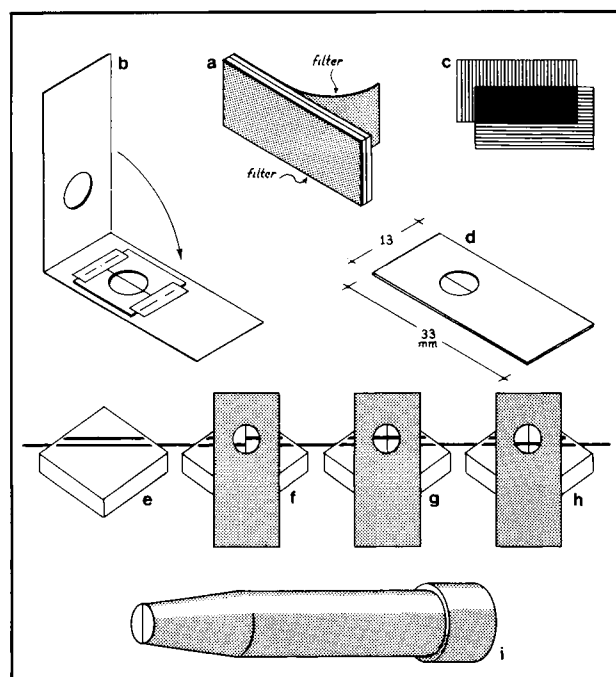
Het gaat om de modellen, waarbij de cijferaanduiding met een LCD (Liquid Crystal Display) geschiedt. Te herkennen aan de donkere cijfertjes op een lichtgrijze ondergrond. De oudste typen met lichtgevende cijfers (LED's; Light Emitting Diodes) zijn voor ons doel niet geschikt.

Om de filtertjes te bemachtigen sloopt u het instrument tot u bij het pakketje met de display bent aangekomen. Dat bestaat uit twee dunne plaatjes op elkaar gekit glas, met ervoor en erachter een grijs polarisatiefilter. Als deze filters los liggen hebt u geluk gehad, maar soms zijn ze met een soort stickerkleefstof op het glas gehecht. Op het achterste filter zit dan bovendien een metaalkleurig papierdje als reflector geplakt. Dat is lastiger. Met de punt van een scherp mesje kunt u ze voorzichtig (zonder knikken!) van het glas trekken (afb. 1a). Dan moet de lijm er nog af. Dat lukt met moeite na een half uurtje inweken in wasbenzine en daarna met een zacht lapje en wasbenzine afwrijven. Hardnekkige lijmplekken met wasbenzine nathouden en met een luciferhoutje loskrabben.

Als alles gelukt is hebt u nu twee goed doorzichtige, glanzende polarisatiefiltertjes. Is er één verknoeid, dan kunt u de andere altijd nog in tweeën knippen en daarmee verder gaan.

De dichroscoop gaat dienen om kleurverschillen als gevolg van dubbelbreking in doorzichtige gekleurde kristallen zichtbaar te maken. Dubbelbreking komt, met uitzondering van het kubische, in alle kristalssystemen voor: een invallende lichtstraal wordt bij het binnentreden in het kristal gesplitst in twee lichtbundels met verschillende voortplantingsrichtingen. Bij de passage van deze bundels door het kristal gebeurt het soms, dat uit de lichtstraal die in de ene richting is gepolariseerd andere golflengten worden geabsorbeerd dan uit de tweede lichtstraal. Het gevolg is, dat de lichtstralen die het kristal verlaten niet alleen verschillend gepolariseerd, maar soms ook verschillend van kleur zijn. Dit verschijnsel heet pleochroïsme.

Maximaal twee kleuren (dichroïsme) komen voor bij tetragonale en hexagonale kristallen en maximaal drie kleuren (trichroïsme) bij het orthorhombische, monokliene en trikliene kristalstelsel.



Afb. 1. Zelfbouw van een dichroscoop:

a: filters lospeuteren van het display van een digitaal horloge of rekenmachientje; b: montage van de filters in een zwart papieren flapje; c: zo zijn de filters goed georiënteerd (donker bij overlapping); d: de dichroscoop gereed; e - h: eindcontrole met een calcietkristal; i: luxe uitvoering, gemaakt van een zwart geschilderd plastic buisje uit een bloemstukje. (Onderdelen niet op dezelfde schaal.)

(Een uitvoeriger beschrijving van dit verschijnsel vindt u in het nummer van Gea, december 1981, pag. 144 e.v.)

Om de kleuren van die verschillend gepolariseerde lichtstralen afzonderlijk te kunnen waarnemen is de dichroscoop te gebruiken, die wij met onze polarisatiefilters gaan vervaardigen. Een polarisatiefilter laat n.l. alleen het licht door waarvan de polarisatie-richting overeen komt met de oriëntatie van het filter. Lichtstralen die dwars op deze richting trillen worden gedoofd. Door twee filters, georiënteerd onder een hoek van 90°, direct naast elkaar te plaatsen en het kristal daar doorheen te bekijken, vallen geringe kleurenhelderheidsverschillen in de dwars op elkaar gepolariseerde lichtstralen onmiddellijk op.

## Nu de dichroscoop

In zijn eenvoudigste vorm bestaat deze uit een stukje dubbelgevouwen zwart papier, met daarin met een perforator een gaatje van ca. 6 mm geponst (afb. 1b). Daarop worden de twee filters met snippertjes Cellotape zo dicht mogelijk tegen elkaar bevestigd. *Niet gemakshalve een stuk tape over het filter plakken, want daardoor kan de polarisatie-richting veranderen!*

Om er zeker van te zijn dat de filters ten opzichte van elkaar goed georiënteerd zijn legt u het tweede filter vóór het vastplakken even over het eerste. De overlappende stukken moeten dan donker zijn (afb. 1c). Is dat niet het geval, dan het tweede filter een kwartslag draaien. Na het aanbrengen daarvan kan het papieren montuur worden dichtgevouwen en aan de randen met weinig lijm op elkaar gelijmd. De dichroscoop is hiermee gereed (afb. 1d).

Om de goede werking te controleren kunt u nog de volgende proef doen: Trek op een stuk wit papier een duidelijke rechte lijn en leg daar een heldere calciet-rhomboëder op, zodanig dat de bekende dubbele lijn door de dubbelbreking zichtbaar is (afb. 1e). Leg nu uw dichroscoop op het kristal, met de naad tussen de filters dwars op de lijnrichting. Als u een beeld ziet als in afb. 1f is alles in orde. Een beeld als in 1g of 1h geeft aan, dat één van de filters 90° moet worden gedraaid.

Bij het onderzoeken van een gekleurd kristal op pleochroïsme houdt u de dichroscoop tegen het kristal en niet, zoals een loep, vlak voor het oog. Verwacht vooral niet een flonkerend kleurenspel te zullen zien. Bij een kubisch kristal ziet u zeker niets, want dat is niet dubbelbrekend, maar ook bij de andere kristal-systemen zijn vaak geen of slechts zeer geringe kleurverschillen te ontdekken. Soms komt dat doordat u niet in de juiste richting door het kristal kijkt (of kunt kijken), of is het kristal niet transparant genoeg. Als kenmerk om ongeslepen stenen op te determineren is het pleochroïsme dan ook van geringe betekenis.

Mineralen die een relatief sterk pleochroïsme vertonen zijn o.a. robijn, saffier, tanzaniet, axiniet, toermalijn en vivianiet (bij splijtstukken van vivianiet een beetje schuin door het splijtvlak kijken; mooi groen en blauw). Om de storende invloed van omgevingslicht uit te sluiten kunnen de erg handige knutselaars een zwart kokertje maken met aan de ene kant de twee filters en aan de andere kant een zwak vergrotend loepje, dat op de filters is scherpgesteld (afb. 1i). Het waarnemen gaat daarmee een heel stuk comfortabeler.

J.G.S.

## Handige ideeën voor de trilpan

Eric Muijderman, te Haarlem, heeft als specialisme agaten. Na deze doormidden of tot plakken gezaagd te hebben wil hij zijn handstukken slijpen en hoogglans-polijsten. De gewenste hoge polijstkwaliiteit weet hij te bereiken met een zelfgebouwde trilpan. Omdat de agaten soms maar klein zijn, enkele cm in doorsnee, en hij veel slijp- en polijstwerk heeft, ontwikkelde hij een methode om veel stukken van uiteenlopend formaat tegelijk te bewerken. Uit zijn mond tekenden we op, hoe hij zijn doe-het-zelf-trilpan heeft gebouwd en hoe hij daar heel effectief mee werkt.

Als wand van de trilpan kan een stuk pvc-pijp dienen (doorsnee 30 cm), ongeveer 10 cm hoog. De binnenmaat van de ring levert de maat voor de ronde bodem, die uit een stuk watervast verlijmd multiplex, hout dus, wordt gezaagd. De bodem wordt, zeer krap passend, in de plastic ring gedrukt. Waterdicht maken door kit in de rand te laten lopen (bv. de kit die voor het cabochonstokje wordt gebruikt). Daarna snijdt u (of u laat het doen) een ronde plaat normaal vensterglas, 6 mm dik en in doorsnee 2 cm kleiner dan de panbodem, dus circa 28 cm. Deze wordt midden op de houten bodem gelegd, rondom 1 cm binnen de rand. De ruimte tussen glasplaat en wand opvullen met kaarsvet om de glasplaat op zijn plaats te houden (gips bv. trilt los en in siliconenkit gaat het carborundum vastzitten). Het oppervlak van het kaarsvet dient iets beneden dat van de glasplaat te liggen.

Voor het monteren van de excentrisch werkende motor, de elektrische aansluiting en de poten of rand onder de trilpan zal de handige doe-het-zelfer wel een oplossing weten te vinden.

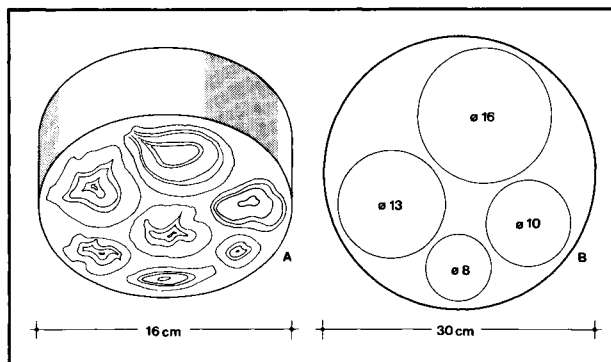
## Effectief slijpen en polijsten

De te slijpen stenen mogen de trilpan niet beschadigen, zij mogen ook elkaar niet raken, want dan krassen de randen. Om dat te bereiken voegt Muijderman een groot aantal agaten met gips samen tot een paar ronde schijven. Daartoe legt hij een aantal doorgezaagde stenen met de zaagkant op een oude spiegel (een spiegel is vlakker dan een gewone glasplaat). Met een vijl zijn eventuele bramen weggehaald. Van plastic bloempotten heeft hij ringen gezaagd van verschillende diameter, de grootste 16 cm, de volgende 13, en verder bv. 10, 8 enz., zoveel als samen goed passen in de trilpan. De ringen zijn op één plaats in de hoogte doorgezaagd, opdat zij later als een soort springvorm opengebogen kunnen worden om de gipsschijven eruit te halen. Een elastiek verhindert dat dit openbuigen voortijdig gebeurt. De stenen worden met een plantenspuit licht bevochtigd om de hechting van het gips te verminderen. Dan legt hij de plastic ringen om de te slijpen stenen en wel zo, dat deze zo dicht mogelijk bij elkaar liggen, maar elkaar niet raken, bv. 6 of 7 in een ring. Daarna wordt de ring, met stenen en al, volgegoten met gips, tot de hoogste steen bedekt is. Een boven het gips uitstekende steen zou, als de schijf omgedraaid wordt, teruggedrukt kunnen worden, of er zelfs uit kunnen vallen. Ook de andere ringen worden zo met gips gevuld. Nadat het gips is verhard kunnen de ringen eraf (afb. 2A). Een breed elastiek (zoals de postbesteller gebruikt) om elke schijf voorkomt harde botsingen en afbrokkelen van gips tijdens het trillen.

Daarna kunnen de zo verkregen schijven op de trilpan (zie afb. 2B). In één keer kunnen zo ettelijke stenen tegelijk worden geslepen en naderhand gepolijst; ook kleine of dunne exemplaren, die anders moeilijk te hanteren zijn. Door het gebruik van gips worden de stenen verzwaaard, waardoor het procédé wordt versneld. Als de trilpan in werking gaat, zullen de schijven tegen elkaar botsen. Het getril van de stenen maakt uiteraard lawaai; bij langdurig trillen zal het toegevoegde water verdampen. De trilpan kan daarom met plastic worden afgedekt -- elastiek eromheen. Een andere trilpanmaat dan 30 cm is uiteraard mogelijk. Neem, bij welke maat u ook gebruikt, altijd *de grootste bloempotring iets groter dan de helft van de trilpan diameter*. Dat voorkomt, dat de zaak klemloopt en dat de glasplaat op de bodem ongelijk afslijft. Het heeft voordelen, de trilpan tamelijk hoog te maken. De 10 cm hoogte van de Muijderman-pan is hoger dan trilpannen in de handel doorgaans zijn.

Het gips slijpt iets verder af dan de agaats en houdt de slijpwerking dus niet tegen. Muijderman begint het slijpen met carborundum 100. Na 1½ dag trillen (en schoonmaken!) neemt hij 400, na 1½ dag 600, na weer 1½ dag 1200, die ook weer 1½ dag werkt.

Afb. 2. A: een schijf gips met ingegoten gezaagde agaten. B: de trilpan gevuld met een aantal schijven.



Na de 1200 gaat hij polijsten. Daartoe neemt hij vilt. Met rubbercement voor tijdelijke hechting, bv. fotolijm, wordt dit op de bodem van dezelfde pan gelijmd. Hij gebruikt voor het polijsten niet een tweede pan. Omdat na veelvuldig slijpen de bodem van de trilpan altijd iets vervormt, worden de onderkanten van de gipsschijven in zeer geringe mate bol. In een tweede pan zou dat niet precies bij de vorm van de bodem aansluiten.

Als polijstmiddel gebruikt hij (oranje) ceriumoxide met water; na een dag heeft hij hoogglans.

Voor het polijsten is ook aluminiumoxide in de handel; maar dat heeft M. nooit geprobeerd. Het vilt betreft hij bij Vilte in Amsterdam; het is 1/2 - 1 cm dik, zit op een rol en wordt o.h.a. gebruikt voor etspersen.

Na het polijsten moeten de agaten natuurlijk weer uit het gips worden gehaald. Direct na het polijsten zijn de gipsschijven geheel van vocht doortrokken, maar na een nachtje liggen zijn ze voldoende opgedroogd. Na een paar voorzichtige hamertikjes op het midden van de achterkant vallen de schijven in stukken en kunnen de resterende brokken gips van de agaten worden gebroken. Doordat de agaten tevoren zijn bevochtigd is de hechting niet groot. Gipsresten die eventueel in holten van de buitenkanten blijven zitten zijn met een speld en wat borstelen te verwijderen.

Overigens is het bezit van een trilpan niet absoluut noodzakelijk. Je kunt ook een glasplaat nemen en daar met de hand een schijf met mineralen, in gips gebed, op slijpen. Als het harde mineralen zijn ben je wel even bezig, maar het zal toch sneller, beter en gemakkelijker gaan dan een aantal losse stenen na elkaar.

Een laatste raad: als ook andere mineralen dan agaat geslepen worden, moeten deze op hardheid worden gesorteerd. Voor één trilpanlading altijd mineralen van ongeveer dezelfde hardheid nemen!

## Microchemische reacties

Hoe toon je antimoon aan in een mineraal, waarvan je vermoedt dat het cervantiet is? En hoe het cerium in rhabdophaan? Het antwoord op dergelijke vragen is vaak moeilijk of helemaal niet te vinden. Daarom schreef ik, naar aanleiding van een paar opmerkingen over microchemische analyse in een artikel in "Der Aufschluss", naar de schrijver van dat artikel, prof. Krause in Hürth, B.R.D. Deze reageerde enthousiast en uitvoerig, en gaf als tip de titel van een boekje: "Qualitative Schnellanalyse der Kationen und Anionen" van Dr. A. Köster-Pfluchmacher, uitgeverij Walter de Gruyter, Berlijn (ISBN 3110047950). Over dit boekje, dat f 29.50 kost, ben ik zeer enthousiast. Het beschrijft nauwkeurig hoe 66 verschillende ionen met zekerheid aangetoond kunnen worden. Het enige probleem dat nu nog rest is de aanschaf van de benodigde chemicaliën, waarvan sommige nogal duur zijn. Overigens zit een deel van de benodigde chemicaliën al in de GEA-chemieset voor carbonaatdeterminatie.

Paul Mestrom, Bergen op Zoom

## Nog eens: microscoopverlichting

Naast de lampen die Piet Stemvers beschrijft in zijn artikel in Gea, dec. 1988, kan nog de lamp worden vermeld die ik zelf gebruik: **Sylvania** professional EXT 50 W, 12 volt (Narrow spot: 13° cool beam, halogeenlamp met ingebouwde spiegel en met beschermglas dat zeer weinig warmte doorlaat). Gezien de hoeveelheid licht die deze lamp geeft moet ik meestal werken bij lagere spanningen dan de maximale 12 volt. Voor fotografie is de lamp prima geschikt: bij gebruik van een blauw filter (Cokin nr. A 021) kan gewone daglichtfilm worden gebruikt. De lamp moet dan wel op 12 volt branden.

Paul Mestrom, Bergen op Zoom

## "Gemmo"-pincetten

Voor de edelsteenliefhebber zijn er voor het aanvatten van stenen handige vierklawwtjes in de handel, maar als je met parels of kralen bezig bent heb je er niet zo veel aan. Een alledaags pincet met getande bekken is zeker voor parels taboe en zonder tandjes is het een heksetoer om zo'n bolletje goed vast te pakken. In "Gems" van Webster zag ik een afbeelding van een speciale parelpincet, met doorboorde lepeltes als bekken. Ga zoiets nu maar eens zoeken!

Dan maar zelf maken. De doorboorde lepeltes kunnen worden geïmiteerd door met een punttangetje twee oogjes te buigen uit een paperclip. Aan elk oogje een steeltje en die steeltjes in het vlak van het oogje iets plat slaan (om kantelen bij het solderen te voorkomen) en aan de punten van een gewoon pincet solderen met tinsoldeer (afb. 3a). Een eventueel aanwezige chroomlaag op het pincet ter plaatse even wegvijlen vergemakkelijkt het solderen. Meteen goed! Parels en andere bolletjes worden zonder moeite opgepakt en schieten niet weg als je iets te hard knijpt. Omdat ik het blote metaal voor parels toch niet zo leuk vond, heb ik de oogjes bekleed met stukjes teflon isolatiekous, dat in elektronica-zaken verkrijgbaar is. Hiertoe het oogje scharend iets opzij buigen (afb. 3b), het kousje erop schuiven en weer in oude stand terugbuigen.

Geïnspireerd door dit succes besloot ik meteen iets te fabriceren voor mijn andere geslepen stenen. Want ook briljantjes en andere kleine geslepen stenen zijn maar moeilijk met een pincet op te pakken. En als het dan eindelijk lukt moet je erg oppassen, anders kun je op handen en knieën over de vloer naar die schoonheid op zoek. Het parelpincet is hiervoor wel te gebruiken, maar bij heel kleine steentjes heb je er toch weinig aan. Voor dit doel probeerde ik het eens met plattere ringetjes, maar nu gebogen uit koperen spelden zonder kop (afb. 3c). Ook deze oplossing bleek perfect te werken. Briljantjes, ovaaltjes, markiesjes en wat al niet, vanaf kleiner dan 2 mm tot groter dan 12 mm kon ik zonder problemen klemvast oppakken. De sleufjes zijn geschikt om de steen zowel bij de rondist als tussen kop en staart in de houdgreep te nemen. De sleufjes zijn niet bekleed, omdat vrijwel alle geslepen stenen hard genoeg zijn om contact met het blanke metaal te kunnen verduren.

George Edwards, Terneuzen

Afb. 3. De ombouw van een gewoon pincet tot "gemmo"-pincet: a: voor parels en kralen; b: het oogje iets opzij gebogen om een beschermend kousje aan te kunnen brengen; c: pincet voor kleine geslepen steentjes. (Schaal 2/1).

