

ACHATEN, OOK ALS ZWERFSTEENEN.

DE mooi gestreepte en gekleurde achaten hebben reeds sinds de oudste tijden de aandacht der menschen getrokken; in de dagen van de Toet-Ank-Amon-belangstelling lazen we herhaaldelijk van fraaie specimina uit het Egyptische graf te voorschijn gehaald. Tijdens Alexander den Grooten waren ze zeer gezocht en ook de latere Grieken en Romeinen waren gevoelig voor de schoonheid der steenen, welke ze nog wisten te verhoogen door schuren en polijsten, terwijl ze het effect der verschillend gekleurde lagen wisten te benutten, door ze deels af te pellen en er figuren in te snijden op een anders getint fond: de verhoogde



Museum Weenen.

Foto GEORG BUSZ.

Echte antieke onyx-camee, de Gemma Augustea, voorstellende de Triomf van Tiberius.

cameeën en de verdiepte intaglio's, siersteenen, tevens beschouwd als amulet tegen ziekten en ongelukken, vooral van amoreuzen aard.

Prachtexemplaren berusten in de bekende musea te Weenen, Parijs, Petrograd, Rome, Londen, Caïro, maar ook thans komen ze nog wel in den handel voor, daar de cameeën weer in trek zijn en de industrie aan de vraag tracht te voldoen, hoewel met het *Mundus vult decipi, decipiatur ergo* terdege wordt rekening gchouden. Uit schelpen met gekleurde buitenlaag worden zeer goede cameeën verkregen, maar nog betere imitaties worden uit glas gefabriceerd.

Intusschen bleken bij een grondig onderzoek der museum-exemplaren ook daaronder vele kunst-achaten te schuilen, door de Babyloniërs en Egyptenaren vervaardigd uit twee of meer gekleurde laagjes hard gebakken leem.

Een enkel voorbeeld moge hier illustreeren hoe ver men het in de Oudheid had gebracht in de kunst van het snijden van portretten; de „Gemma Augustea” is een echte camee uit het begin onzer jaartelling.

In onze musea treffen we soms ook nog wel een enkel voorwerp aan van achaat in den vorm van een snuifdoos, een juweelenkistje, een kandelaar, een fruitschaal, een sigarenbeker, en dgl.; in vele apotheken ziet men een mortier van achaat; de knoppen aan paraplu's, de steenen in manchetknoopen, etc. zijn gewoonlijk imitaties van glas. Echte achaten en andere siersteenen zijn in enkele betrouwbare winkels wel te verkrijgen, o.a. bij Peddemors in Haarlem, waar schr. aantrof: gebande roode achaat, bruingestreepte witte onyx, violette amethyst, parelmoerachtige opalen, groene plasma, rood gevlekte heliotroop, en nog wel andere.

„Maar eilieve, wat heeft dit nu met de Natuur uit te staan?” Ik zal u dadelijk gerust stellen en verklappen, dat wij op de heide, in grintgraverijen, ja, zelfs in grinthoopen langs den weg zwerfsteenbrokjes kunnen vinden van achaat. 't Zijn mooi glanzende, als gelakte, steenstukjes, meestal niet grooter dan een paar centimeter, veelal fijn gestreept of grillig gewolkt en van bruine of roode kleur. De fijne zwartjes en grijsjes zijn radiolarieten, soms ook vuursteentjes.

Als we onze achaatbrokjes op zij houden en langs de lijntjes bezien, dan merken we bijna altijd een gebogen verloop op, wat ons er op wijst, dat ze deel hebben uitgemaakt van groote ronde lichamen, die we om den vorm achaatkogels of achaatmandels noemen en welke stellig wel de aantrekkelijkste typen zijn dezer groep van halfedelsteenen.

Die ronde, soms nog al gebleekte en bij grootere exemplaren nog al gebarsten zwerfsteenen komen zeer zeldzaam in ons Diluvium voor, maar natuurlijk is er ook voor den pas beginnenden steenenzoeker geluk weggelegd. Schr. raapte bij twintig jaren vrij geregeld zoeken twee heele, vijf halve en zeer vele fragmenten van achaatmandels op. Daar is veel gewoon goedje bij, als in alle verzamelingen, maar ook schuilen er mooie, wonderlijke, ja raadselachtige nummers onder. En van deze laatste gaat een stimulans uit om te weten, te snuffelen, te zoeken in allerlei boeken en zoo werkt men er zich ongemerkt in, tegelijk sommige raadselen oplossend en nieuwe perspectieven ontdekkend. Zonder nu de pretentie te hebben, alles in dit artikel als geheel nieuw aan te bieden, meent hij toch velen te dienen met wat hij als ongeweten dingen zag en vond.

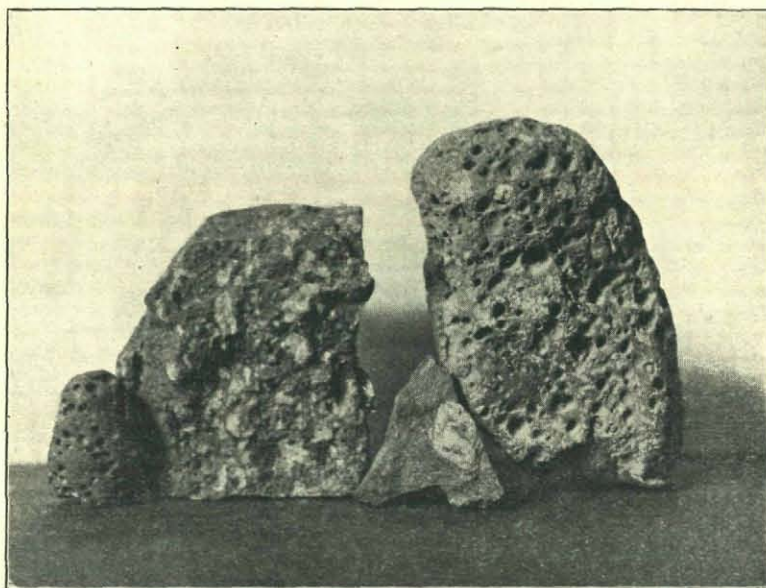
Laten we eerst het begrip achaat even omlijnen: het zijn de doorgaans concentrisch gestreepte of gevlamde mengsels van verscheidenheden van kiezelzuur of SiO_2 , afgezet in blaasvormige ruimten van vulkanische gesteenten, in 't bijzonder van melafier, het zwarte uitvloeiingsgesteente, dat veel op bazalt lijkt.

Kortweg worden ze wel als schaalvormige chalcedonen gekwalificeerd, daar ze hoofdzakelijk zijn opgebouwd uit chalcedoon, met welken ouden verzamelnaam

men allerlei kwartsienvariëteiten aanduidt: de troebele roode of bruine jaspis, de meer heldere geelroode carneool, de groene chrysopraas, de donkergroene plasma, de witte onyx, de bruin met witte sardonyx.

Evenwel zijn ook vaak groote partijen glasheldere kwarts aanwezig, vooral rondom de centrale holte; daarnaast komt melkwitte opaal voor. Voorts bevatten achaten nog vrij wat kalk, ijzer-, mangaan- en aluminiumoxyde, benevens water.

Bij het bekijken nu van de achaten of achatabrokjes rijst stereotyp de vraag: hoe komen die strepen er in? Bij de beantwoording daarvan zouden we de sluizen moeten openzetten van stroomen hypothesen, vooral uit Duitschland, waar een



Amersfoort en Maarn.

Melafierzwerfsteenen met achatatjes.

Foto P. VAN DER LIJN.

groot aantal musea heele collecties achaten etaleert en tal van geesten zich dus met het vraagstuk van het ontstaan bezig hielden.

Wel zullen we niet trachten een overzicht te geven van al de theorieën en dwalingen, maar toch dienen we op te visschen, wat nog houdbaar is bij de tegenwoordige vorderingen der physische chemie.

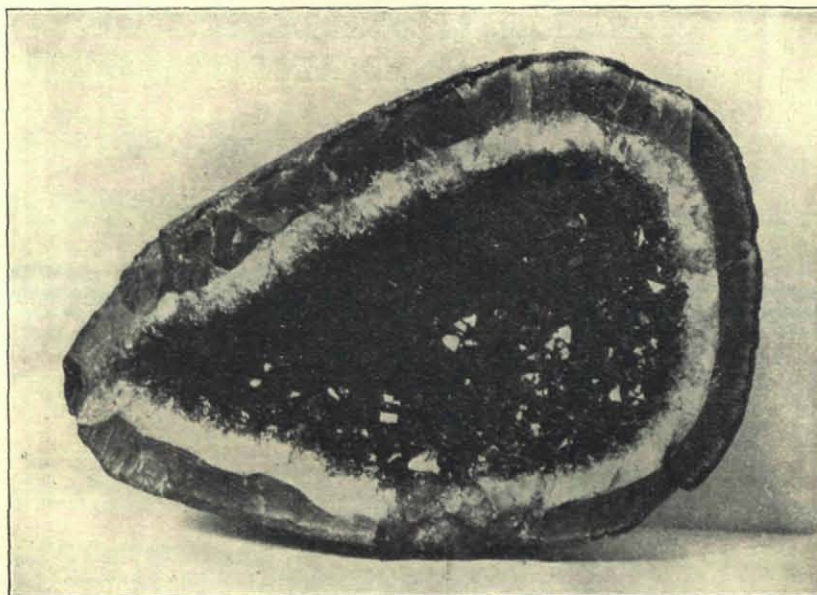
O. Lasius (1789 „Beobachtungen ueber das Harzgebirge”) ontdekte, dat de holten in melafier hun ontstaan danken aan damp- of gasmassa's, en trok daaruit de conclusie, dat de achaten tijdens of na de afkoeling van dat uitvloeingsgesteente zijn ontstaan.

J. Noeggerath (1849 „Briefwechsel mit W. Haidinger”) vond, dat het water in gesteenten besloten tusschen de fijne deeltjes, zich kan verplaatsen, schijnbaar

geheel dichte mineralen kan doortrekken, en dus de holten van de melafier kon opvullen. Over zijn foutief gebleken instroomingskanalen-theorie zwijgen we hier.

M. Bauer (1896, „Edelsteinkunde“) betoogt dat er zekere rhytmiek, een regelmatige afzetting en onderbreking moet zijn opgetreden bij de vorming der achaten uit kiezelzuuroplossingen. Dit goede in zijn z.g. jaarringentheorie accepteren we dankbaar.

Intusschen had de kolloid-chemie zulke vorderingen gemaakt, dat zij vermocht een woordje mee te spreken, en zoo drong de meening door, dat de kiezelzuuroplossingen in de melafierholten zijn geweest van kolloidale natuur.



Import uit Deutschland.

Foto P. VAN DER LIJN.

Achaat-amandel, van binnen hol en bekleed met kwartskristallen.

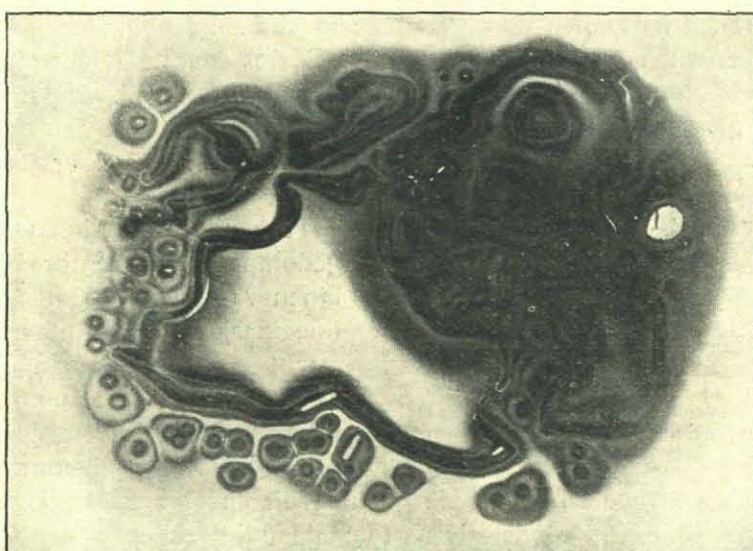
Dit houdt o.m. in, dat zij zeer langzaam diffundeerden tengevolge van de grootte der moleculen, terwijl zij zelve een pracht-medium vormden voor diffusie van andere oplossingen.

Waar de deeltjes van een kolloidale oplossing (= sol, van solutie) gelijknamig electrisch zijn geladen en ze dus elkander afstooten, zullen ze zich in de vloeistof zoo ver mogelijk op gelijken afstand van elkander verwijderen, welke toestand jaren lang kan worden bestendig, maar ook in een oogenblik kan worden verstoord, door een electrischen invloed, een electrolyt als een zuur b.v., waardoor de sol gaat uitvlokken of klonteren, en er een stof ontstaat, veel gelijkende op de geleïachtige massa, die na maanden overblijft van natronwaterglas, de inmaakvloeistof voor eieren.

Deze gelatineuse massa, kortweg gel genoemd, kan worden ingedampt, schrompelt daarbij ineen en vertoont onder de ultra-mikroskoop een fijne kristalstructuur.

K. von Nägeli had in 1879 reeds de kryptokristallijne natuur van kiezelgel verkondigd, maar aan Scherrer gelukte het, in 1917 aan te toonen, dat de deeltjes van alle oplossingen van metalen en zouten in kolloidale dispersie, in kristallijnen toestand verkeerden, daar de x-stralen zich in die deeltjes ombuigen en interferentiefiguren doen ontstaan.

Een neerslag, uitscheiding of ingedroogde massa van een sol zal dus niet amorf zijn, maar kristallijn. Van de kiezeluuroplossing naar de kiezelgel en van deze naar de uitgedroogde en uitgekristalliseerde SiO_2 in de melafierholte is



Product van Schr.

Foto P. VAN DER LIJN.

Achaatvorming van zilvernitraat in gelatine. Begin van het proces, na een week.

maar een paar stapjes. De overgebleven holte in het centrum van vele achaten moet wel een bewijs zijn van de inkrimping der kiezelgel.

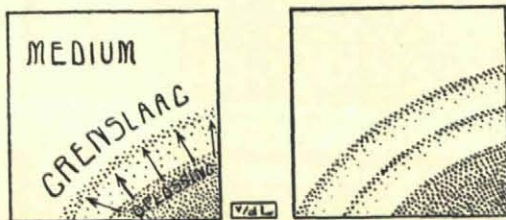
Vrage: kent men in de natuur ook voorbeelden van geleiachtige kiezelzuren? Reeds Noeggerath vond in 1858 een geleimassa als insluiting bij opalen; Spezia trof in 1899 bij den bouw van de Simplontunnel in een spleet tusschen gneis een kiezelgelei, terwijl Levings in 1912 deze meermalen in Australische mijnen opmerkte.

Is nu 't ontstaan van het achaatlichaam in zijn geheel zeer plausibel gemaakt, er blijft nu nog over te verklaren, hoe de strepen en concentrische ringen kunnen ontstaan. Was de kiezelgel gekleurd door gelijktijdig of later naar binnen gediffundeerde ijzeroplossing, dan zou een bruin- of roodachtige, effen gekleurde

achaat kunnen ontstaan, maar we zien juist als regel optreden een bandvorming, een ringvormig uitkristalliseeren, en dat is iets, wat we bij de gewone uitkristallisatie in 't laboratorium nooit zien. Toch is men er in geslaagd, de natuur te imiteeren, en in de beide mooie boekjes van Liesegang („Die Achate” en „Geologische Diffusionen”) vinden we proeven, waarbij gestreepte mengsels of afzettingen ontstaan.

Zeer eenvoudig is wel de volgende interessante demonstratie. Men zet gereed: 5 gram witte gelatine, 100 gram water, een klein fleschje met ong. 25 gram ammoniumbichromaat van 10 procent, een met een citroenzuuroplossing van 25 procent, een met een zilvernitraatoplossing van 25 procent, benevens een glasstaafje en een klein steelpannetje, vier schoongemaakte glasnegatieven van 18×13 en een kartonnen doos, waar ze in kunnen liggen, tegen stof beschermt. Warm nu het water tot ongeveer 50 à 60° C., los daar de gelatine in op en voeg er 3 druppels amm. bichr. en 5 druppels citroenzuuropl. bij. Giet nu de vloeistof uit op de glazen platen, zoo gelijkmatig mogelijk, tot kort aan de randen, en

wacht nu een kwartier tot de gelatine taai is geworden.



Schematische voorstelling van de verdeling der moleculen bij een rhythmischen neerslag.

Teeken nu met het glazen staafje, gedompeld in zilvernitraat, de omtreklijnen van vestingachaten op de gelatineglasjes, zie de afbeelding — en wacht een uurtje. Dan zult ge aan beide zijden van de omtreklijnen een paar daarmede evenwijdig loopende lijntjes zien. De zilvernitraatoplossing

vloeit niet als een egale band in de gelatine uit, maar heeft sprongen gemaakt, en vele er bij ontstane roode zilverschroomaatbandjes zullen zich nog geleidelijk vormen, tot na enkele dagen een achaatteekening is ontstaan, weliswaar naar beide zijden van de eerst geteekende lijn, maar deze mogelijkheid bestaat bij de melafierholte niet, daar deze rondom is afgesloten.

Vragen we nu naar een verklaring van dit eigenaardige verschijnsel, dan laten ons de boekskens van Liesegang e. a. in den steek.

In mijn studie „Over 't ontstaan van vuursteen” (zie „De Levende Natuur” Juni en Juli 1925) wees ik reeds op 't mooie boek van Prof. Kruyt: „Inleiding tot de physische Chemie”, en nogmaals beveel ik dit aan voor hen, die belang stellen in de natuur der kolloidale oplossingen. Al wordt nu in dit boek geen verband gelegd met de vorming der gesteenten of der mineralen in 't bijzonder, de fundamenteele kennis daarvoor is er wel uit op te diepen. En het boek is „bij”, wat we van de gewoonlijk gebruikte Deutsche werken niet kunnen zeggen.

Laten we zien, of we er kunnen komen met de grensvlakverschijnselen in oplossingen. Deze hebben betrekking op de verdeling der moleculen aan weerszijden van het denkbeeldige grensvlak tusschen twee oplossingen.

Dit is de zetel eener meetbare oppervlaktespanning, waarbij als gevolg de oplossing in de nabijheid anders wordt verdeeld dan over het inwendige der vloeistof, hetzij meer opgehoopt dan wel meer verspreid.

Bij de aangegeven proef ontstaat een samendringen van het door de gel diffundeerende zilvernitraat in de grenslaag, tot het maximum van spanning is bereikt en de opeenhooping der molekulen een zichtbaren ring heeft gevormd.

Buiten de zone van weinig molekulen per kubieke centimeter zal weer een nieuwe grenslaag met veel meer molekulen nitraat per c.M³. worden afgezet, en deze belet evenmin als de vorige de verdere diffusie, zoodat naar alle zijden een doorgaande stroom van zilvernitraat in de gelatinemassa diffundeert, welke pas tot stilstand komt als de voorraad in de geteekende linie is uitgeput.

Het is te begrijpen, dat waar de opeenhooping plaats vindt in afwisselende zones, de dichtheid van de kiezelzuurafzetting zeer verschilt en de min of meer poreuze bandjes de meeste kleurstof zullen opnemen bij het verven der achaten, dat dan ook meestal bestaat in het bijkleuren of kleurversterken.

(Wordt vervolgd).

P. VAN DER LIJN.

KIKKERS-ENQUETE.

HIERONDER volgen de gegevens voor de verspreiding van de kikkers en padden, welke Dr. Willemse verzameld heeft, vereenigd met die, welke op onzen oproep in het vorige jaar ingekomen zijn.

Het blijkt heel duidelijk, dat men in het algemeen alleen de moeite waard vindt opgaven in te zenden voor de zeldzame soorten, zoodat het overzicht over de verspreiding van bijv. de knoflookpad en de boomkikker wel aardig volledig zal zijn, maar voor de gewone soorten is het blijkbaar absoluut onvolledig, zie bv. bij de *groene kikker*, waarvan niet één opgave is verkregen uit de provinciën Utrecht, Zeeland, Drente, Friesland, Groningen!

Onderstaand overzicht is dus nog niet bruikbaar, om conclusies te trekken. Het wordt dan ook alleen maar gegeven, als een aansporing tot het inzenden van opgaven; misschien kunnen wij dan het volgend jaar eens komen tot een bruikbaar overzicht.

Nog belangrijker dan het verzamelen van vondsten is het constateeren, dat een algemeen verspreide soort in een bepaald gebied *niet* voorkomt, althans wanneer dat geschiedt door een goed kenner van de streek. Zoo interesseert ons bijzonder het ontbreken van de groene kikker op een deel van de Noordzee-eilanden en dus zijn opgaven daaromtrent bijzonder welkom.

Rana esculenta L., *Groene kikker*.

Provincie	Noord-Holland:	Amsterdam, Diemen, Aerdenhout.
"	Zuid-Holland:	's Gravenhage.
"	Gelderland:	Arnhem, Culemborg, Beekhuizen, Gerritsflesch, Stroe, Eerbeek, Putten, Wamel, Betuwe (waar?).
"	Overijssel:	Zwolle, Denekamp.
"	Brabant:	Den Bosch, Breda, Bergen op Zoom, L.-Zwaluwe, Wouw, Oisterwijk.
"	Limburg:	Well, Zd. Limburg overal (Cremers).

Rana temporaria L., *Bruine kikker*.

Provincie	Noord-Holland:	Amsterdam, Zaandijk, Huizen.
"	Zuid-Holland:	's-Gravenhage.
"	Gelderland:	Arnhem, Eerbeek, Steenderen, Rhenen, Gerritsflesch, Stroe, Plasmolen, Wamel, Betuwe (waar?)