

PLATINA EN VERWANTEN

DOOR

R. S. TJADEN MODDERMAN.

Het genoemde metaal is eerst in den loop der 18^{de} eeuw in Europa bekend geworden, vooral door een verhandeling van SCHEFFER, muntmeester te Stokholm, in 1752 door de Zweedsche Academie uitgegeven. Dit opstel, het eerste waarin de eigenschappen eenigszins nauwkeurig worden beschreven en het platina een edel metaal wordt genoemd, heeft tot titel: »over het witte goud of zevende metaal, in Spanje *platina del Pinto* genoemd.”¹

Pinto is de naam der Zuid-Amerikaansche rivier in wier goudhoudend zand het nieuwe metaal 't eerst door de Spanjaarden werd opgemerkt en platina is verkleinwoord van plata (zilver), waarop het geleek, doch waarvan het in hun oog de minderwaardige was. Want veel harder dan dit en daarbij onsmeltbaar in hunne ovens, konden zij het niet bewerken, zoodat men er niets van had dan last bij het afzonderen van 't goud.

Platina, de minwaardige van het zilver! Welk een verschil met thans!

Het zilver, waarvan in 't midden der achttiende eeuw de waarde tot die van het goud als 1 : 14 stond, is eerst heel langzaam, daarna

¹ Bevreedmen kan de bijvoeging van »zevende metaal.” Want behalve de zeven metalen der oude volken (goud, zilver, kwik, koper, tin, lood en ijzer) kende men destijds: zink, antimonium en bismuth. Doch in de 18^{de} eeuw werden niet zelden deze drie laatste, evenals ook het vloeibare kwikzilver, als half- of basterd-metalen tot een afzonderlijke afdeeling gebracht. En van de kort te voren nieuw ontdekte metalen: cobalt en nikkel had SCHEFFER wellicht nog ter nauwernood gehoord.

in onzen tijd snel in prijs achteruitgegaan door de ontdekking van steeds nieuwe mijnen en de daardoor noodzakelijk geworden rangsverlaging van standaard- tot teeken- en pasmunt.¹

Daarentegen is de prijs van het vroeger bijna waardelooze platina, nadat men de kunst geleerd had het voor velerlei doeleinden te gebruiken, boven dien van het zilver gerezen, zonder evenwel dien van het goud te bereiken.

Voor al in de laatste jaren zijn, door toepassingen voor electrische doeleinden, de prijzen sterk klimmende.

Volgens de *Revue Scientifique* was de prijs per kilo in 1891: frs. 1550 (f 775) en in 1902: frs. 2200 (f 1100). Daarentegen wordt in *Naturw. Wochenschrift* opgegeven voor 1895: M. 1500 (f 900) en voor 1902: M. 2650 (f 1590).²

Naar wij zagen hebben de Spanjaarden het platina gedoopt. Wanneer zij dat metaal het eerst leerden kennen, bij het wasschen van goudhoudend zand in de nieuwe wereld, is niet nauwkeurig aan te geven, doch het kan niet later geweest zijn dan in het midden der zestiende eeuw.

Ten bewijze daarvan haalt KOPP in zijn *Geschichte der Chemie* een plaats aan uit een geschrift van JULIUS CAESAR SCALIGER (1484-1558), getiteld: *de Subtilitate* en gedrukt te Parijs in 1557. Hij bestrijdt daarin CARDANUS, die als kenmerk der metalen opgegeven had, dat zij door hitte vloeibaar worden en vervolgens door afkoeling weer vast. SCALIGER voert daartegen het kwik aan, dat volgens die bepaling geen metaal wezen zou, en bovendien — zegt hij — weet ik, dat in de landstreek, tusschen Mexico en Darië gelegen, groeven voorkomen, waarin een metallieke stof, die de Spanjaarden in de hevigste vuren niet vermochten te smelten. Derhalve — besluit hij — schijnt het woord vervloeien (*liquescere*) niet op alle metalen van toepassing. Houdt men nu in het oog, dat in de aangeduide streek, in de provincies Antioquia en Choko in Nieuw-Granada, rijkelijk

¹ Frankrijk nam in 1785 als wettige verhouding 1:15½ aan, die nog in 1865 de Latijnsche unie overnam. De waardeverhouding is thans ongeveer 1:43, m. a. w. de metaalwaarde van een Nederlandschen gulden is ± 36½ cent.

² Wellicht zijn de hoogere prijzen van het Duitsche tijdschrift uit die van kleinere hoeveelheden (10 of 100 gram) berekend. — Leerzaam ter vergelijking met het zilver, zijn de volgende noteeringen uit de prijscourant van SCHUCHARDT te Görlitz (Eind Oct. 1902): Per 10 gram, zilverblik 2 Mark, id. platinablik 33 Mark.

platina voorkomt en volgens oudere opgaven ook in de buurt van Carthagena, dat aan den zeeboezem van Darië ligt, dan is het waarschijnlijk, dat de door SCALIGER bedoelde metallieke stof platina geweest is.

Van de Spanjaarden van dien tijd kan niet verwonderen, dat zij van een stof, die hun last gaf bij het winnen van goud en zilver, verder geen notitie namen. Hun minachting daarvoor hadden zij uitgedrukt in den naam; daarmee basta.

Eerst twee eeuwen later werd daaraan weder aandacht geschonken en van toen af bemoeiden de chemici er zich mee. DON ANTONIO DE ULLOA, die in 1735 deelnam aan de Fransche expeditie voor graadmeting, onder GODIN, BOUGUER en CONDAMINE, spreekt er van in zijn 1748 gedrukt verhaal van een reis naar Zuid-Amerika en noemt het platina een metalliek gesteente, dat niet te bewerken is en zelfs maakt, dat goudertsen onbruikbaar worden, als die er te veel van bevatten.

De eerste beschrijving gaf WATSON in de *Philosophical Transactions*, 1750. Hij noemt het een half-metaal en verhaalt, dat hij er negen jaar vroeger eenige proefjes van gekregen had van CHARLES WOOD, die ze meegebracht had van Jamaica, waar ze aangevoerd waren uit de bovengenoemde stad Carthagena. Men ziet, dat WATSON zich niet gehaast heeft met zijn mededeeling aan de geleerde wereld.

Kort daarna maakte in de *Philos. Transactions* LEWIS melding van een witte metallieke stof, afkomstig uit de goudmijnen van West-Indië en door de Spanjaarden »pinto" of »Juan blanco" genoemd en voor een vermomd goud in een wit omhulsel gehouden. Daar hij het »moeilijk" smeltbaar noemt en het soort. gewicht op 18—19 aangeeft, wat veel te laag is, heeft hij het waarschijnlijk zeer onzuiver, als legering, in handen gehad.

Gelijk boven reeds gezegd is, was het SCHEFFER, die het eerst een meer nauwkeurige beschrijving gaf en het onder de edelmetalen rangschikte.

Men heeft zeer getwist over de vraag, of de oude volken, met name de Romeinen, het platina reeds gekend hebben.

Allereerst, in de 18de eeuw, kort nadat het in Europa algemeen bekend werd, beweerden sommigen, o. a. de Italiaansche schrijver CORTINOVIS, dat het »electrum" der ouden platina zou geweest zijn. Doch pleit hiertegen reeds de kleur; terwijl het platina op zilver ge-

lijkt, had het electrum de kleur van het barnsteen (grieksch ἡλεκτρον), waarnaar men het noemde. Doch bovendien zegt PAUSANIAS na de beschrijving van het barnsteen: »er is nog een ander »electron», goud, dat met zilver vermengd is." En PLINIUS laat zich nog meer bepaald uit. Hij merkt namelijk op, dat alle goud van de natuur zilver bevat, doch in verschillende hoeveelheden, en laat er dan op volgen, dat men het goud electrum noemt, als die hoeveelheid zilver een vijfde bedraagt.¹

Van later tijd is de bewering, o. a. nog door HOFER in zijn *Histoire de la Chimie*, Paris 1866, 2e Ed., I, 140, verdedigd, dat PLINIUS, over »plumbum album" sprekend, (*Hist. Nat.* XXXIV, 47) daaronder niet alleen het tin beschreven heeft, maar ook een stof, die niet anders geweest kan zijn dan platina. De Latijnsche schrijver spreekt namelijk van goudvoerende gesteenten, »aluta" genoemd, waarin onder 't wasschen zwarte steentjes zichtbaar worden, hier en daar wit gevlekt en van hetzelfde gewicht als goud, waarmee zij in de waschmanden achterblijven. Doch wat HOFER verzwijgt, is 'tgeen PLINIUS hierop onmiddellijk volgen laat, dat de steentjes, van 't goud afgescheiden en in ovens met de blaasbalg verhit, tot »plumbum album" versmelten.²

Daar nu platina in ovenvuren onsmeltbaar is, wordt de bewering reeds' hierdoor weerlegd. Deze steunt alleen op het gezegde, dat de steentjes hetzelfde gewicht hebben als goud, en dat zij bij het wasschen te zamen met dit achterblijven. Doch nu is, gelijk KOPF terecht opmerkt, PLINIUS op het punt van soortelijk gewicht niet te vertrouwen, wat o. a. hieruit kan blijken, dat volgens hem goud minder zwaar is dan lood. Het soort. gew. van dit laatste is 11,4; van goud 19.3 en van platina 21.3.

Nu is het zeker niet onmogelijk, dat er in den Romeinschen tijd goudzand gewasschen is, dat eenig platina bevatte, maar uit de

¹ Ubicumque quinta argenti portio est, electrum vocatur." (*Hist. Nat.* XXXIII, 23.)

² Inventur (plumbum album) et in aurariis metallis quae aluta vocant; aqua immissa eluente calculos nigros paulum candore variatos, quibus eadem gravitas quae auro, et ideo in calathis in quibus aurum colligitur, remanent cum eo; postea caminis separantur, conflataque in album plumbum resolvuntur." Het laatste moet, volgens SCHUBARTH (die onafhankelijk van KOPF de meening bestreed dat hier aan platina moet gedacht worden) waarschijnlijk aldus luiden: »postea separantur, caminisque conflati in album plumbum resolvuntur." Er staat dan letterlijk, dat zij in ovens saamgeblazen worden en versmolten tot wit lood.

oude schrijvers blijkt daarvan, onbevooroordeeld gelezen, niet. Ik zeg onbevooroordeeld, want het is bekend genoeg, dat, wie dat niet is en niet ten eenemale verstoken van vindingrijkheid, zoowel uit gewijde als profane boeken allerlei halen kan, waaraan de auteurs vermoedelijk nooit gedacht hebben.

Beter bewijs voor de overoude bekendheid van het platina, wel is waar niet bij de Romeinen, maar bij de Egyptenaren, heeft BERTHELOT geleverd, gelijk vroeger reeds in dit tijdschrift is medege-deeld.¹ Van een bronzen kistje, gevonden te Thebe, bestonden de uitwendige versierselen, daarop met een deeg van olie of zeep, lood- en koperoxyde bevestigd, niet alleen uit goud, maar voor een deel ook uit platina. Daar deze vondst geheel op zich zelf staat en overigens niets, noch uit opschriften, noch op andere wijze bekend is, wat voor gebruik van platina bij de Egyptenaren pleit, mag men voorshands hieruit niet meer afleiden, dan dat gezegd metaal een enkelen keer — waarschijnlijk bij 't goudwasschen — in Oud-Egypte is afgezonderd en vervolgens ten nutte gemaakt. Wellicht zullen latere ontcijferingen van de talrijke nog niet ontraadselde opschriften ophelderen waarvoor men dat curieuse, stroeve metaal heeft aangezien. 't Verwonderlijkste van 't geval is dit: hoe is men in de bewerking geslaagd, die in latere eeuwen aan de Westersche volken langen tijd onmogelijk scheen?

Keeren wij thans uit de grijze oudheid tot de tweede helft der achttiende eeuw terug. Was, in vergelijking met thans, het aantal scheikundigen gering, men vond er dan toch in alle beschaafde landen en het nieuwe metaal trok langzamerhand meer en meer de aandacht. Gemakkelijk verkrijgbaar was het evenwel destijds niet; de eenige bekende vindplaatsen waren in de Spaansche bezittingen in Amerika. En de schaarsche handel werd door de Regeering in Madrid bemoeilijkt, zelfs verboden, omdat men het platina misbruikte tot vervalsching van het goud, dat daarvan tamelijke hoeveelheden kan opnemen, zonder dat het op de kleur van invloed is. Eerst door grootere hoeveelheden in het gesmolten goud optelossen, wordt dit lichter, grauwgeel.

Aan de elementaire natuur werd aanvankelijk door enkelen getwijfeld en nog in 1774 verklaarde BUFFON het voor een in de natuur

¹ Jaarg. 1901, Bijblad bldz. 70.

gevormde legering van goud en ijzer. Deze meening, die meer berustte op de wijze van voorkomen en de destijds bekende eigenschappen, dan op chemisch onderzoek, werd op goede gronden bestreden door den hoogleeraar BERGMAN, te Upsala.

In de bovengenoemde verhandeling van SCHEFFER vindt men reeds een middel aangegeven om het platina, dat ook hij vuurvast bevond, niettemin tot smelting te brengen. Hij doet dat, door het met arsenicum te verhitten. Ook met verschillende metalen wist hij het platina in de hitte te verbinden. Voorts vond hij het bestand tegen scheiwater (salpeterzuur), doch oplosbaar in koningswater, zoodat het in dit opzicht met goud overeenkwam en niet met zilver. Door schudden met kwik kon hij het uit de oplossing in koningswater (dus uit platinachloriede) weer afzonderen. Hij rangschikte om deze redenen en omdat het aan de lucht onveranderd zijn glans behoudt, het platina onder de edele metalen en meent, dat het geschikt zou zijn voor het vervaardigen van teleskoopspiegels.

In Duitschland was het MARGGRAF (bekend door zijn ontdekking — 1745 — van kristalliseerbare suiker in beetwortel) die het nieuwe metaal bestudeerde. Het belangrijkste, dat hij — 1757 — aan het door SCHEFFER gevondene toevoegde, is de waarneming, dat potaschzouten in de oplossing in koningswater een oranjekleurig neerslag teweegbrengen, wat de zouten van het verwante mineraal-alkali (natronzouten) niet doen.

Deze reactie, waardoor platina en kalium, tezamen aan chloor gebonden tot een dubbelzout, uit de oplossingen neerslaan, is voor de chemie hoogst belangrijk geworden. Zij dient niet alleen mede om het platina te herkennen, maar vooral ook ter opsporing en ter kwantitatieve bepaling van kalizouten. Veel dienst heeft zij, ruim een eeuw later, aan BUNSEN bewezen bij het afzonderen van de door hem ontdekte zeldzame alkalimetalen: rubidium en caesium.¹ De zouten van deze geven geheel overeenkomstige neerslagen en zijn nog moeilijker oplosbaar, zoodat, wanneer men kaliumplatinachloriede met water digereert, dat rubidium of caesium bevat, deze laatsten het kalium uit het dubbelzout verdringen.

De door MARGGRAF gevondene reactie werd nader bestudeerd door BERGMAN, die aantoonde, dat het neerslag kristallijn was. Door het uit verdunde oplossing langzaam te laten ontstaan, kon hij zelfs de

¹ Zie dit tijdschrift, Jaarg. 1900, bldz. 119, v. o.

octaëders duidelijk herkennen. Naar men weet behooren deze tot het regelmatig stelsel en zijn ze onder het mikroskoop altijd waarneembaar. BERGMAN vond voorts, dat ammoniakzouten dezelfde reactie geven, doch schijnt hij niet gedacht te hebben, dat de samenstelling (platinchloriede-ammonium, dikwijls kortweg platinasalmoniak genoemd) geheel overeenkomstig was.

Uit deze waarneming van BERGMAN volgt, dat men om de kaliumzouten te herkennen (de zeldzame rubidium- en caesiumzouten kunnen meestal buiten beschouwing blijven, doch zijn van elkander en van kalium het eenvoudigste door het spectrum te onderscheiden), eerst, zoo aanwezig, de ammoniakzouten verwijderen moet, wat wegens de vluchtigheid van deze niet moeilijk is.

De reactie tusschen platinachloriede en ammoniakzouten heeft in vervolg van tijd gewichtige toepassingen in de chemie gevonden ter bepaling van platina, van ammonia en van stikstof, waarover ik niet zal uitweiden. Doch een ander gebruik van het platinasalmoniak, het eerst gemaakt door een dilettant-scheikundige, den graaf VON SICKINGEN, gezant van de Keurpalts te Parijs, is te belangrijk voor de geschiedenis van het platina, om stilzwijgend voorbij te gaan. Hij vond namelijk (1772) dat wanneer men gezegd neerslag gloeide, het achterblijvend fijn verdeeld platina geweld kon worden, met andere woorden dat het door hameren samenhang verkreeg. Hij slaagde er zelfs in langs dezen weg het platina tot blik en draad te bewerken. De proefnemingen van VON SICKINGEN, eerst 1778 in de Fransche Academie medegedeeld en 1782 in het Duitsch door hem beschreven, waren inmiddels aan sommigen bekend geworden, die ze als hun eigen vinding beschreven.

Dat het platina niet volstrekt onsmeltbaar was, hadden reeds vroeger — 1758 — MACQUER en BEAUMÉ door de proef aangetoond. Het gelukte hun het metaal tot smelting te brengen in het brandpunt van een sterken hollen spiegel. Het lag voor de hand om dit te beproeven, want door de verbranding van diamant was in 1694 te Firenze het bewijs geleverd, dat door geconcentreerde zonnestralen hogere hitte verkrijgbaar was, dan in de best geconstrueerde ovens van toenmaals.

In de 18^{de} eeuw is men bereids op het denkbeeld gekomen om het platina te bezigen voor de vervaardiging van kroezen, schalen, retorten, blik en draad, ten behoeve van de chemische laboratoria.

De hooge weerstand dien het biedt, niet alleen aan het vuur, maar ook aan de meeste chemische agentia, veroorlooft den onderzoeker in daaruit vervaardigd vaatwerk proeven te nemen, die vroeger niet of althans slechts zeer gebrekkig uitvoerbaar waren.

De verwezenlijking van dit denkbeeld heeft dan ook een belangrijken invloed op de ontwikkeling der wetenschap geoeffend en met name de anorganische chemie en de mineralogie hebben aan het platina veel te danken. Doch ook de chemische nijverheid: men denke slechts aan de zwavelzuur-fabrieken waar men platina-retorten bezigt, die een vrij aanzienlijk kapitaal vertegenwoordigen en aan de munt waar men goud en zilver te scheiden heeft.

De weg, dien men 't eerst voor de bewerking van 't platina insloeg, was door SCHEFFER gebaad en bestond hierin dat men het metaal met arsenicum tot een smeltbare legering verbond. Naar KOPP opgeeft, zou in 1784 ACHARD (dezelfde, die later in Silezië de eerste beetwortelsuikerfabriek oprichtte) gevonden hebben, dat genoemde legering in de gloeihitte het arsenicum weer verliest, waarbij het dan verbrandt tot witte dampen van rattenkruit, terwijl het platina in smeedbaren staat achterblijft. Op deze wijze zou hij geslaagd zijn in de vervaardiging van den eersten platinakroes. Doch geheel zeker is het niet of hij de eerste was, dan wel de Parijsche goudsmit JEANNETTI, die ten naastenbij dezelfde methode volgde. Hij goot van de legering kroezen en gloeide die daarna zoolang, totdat alle arsenicum vervluchtigd was. Toch schijnen die eerste producten nog zeer gebrekkig te zijn geweest, zoodat men naar andere methoden omzag. Zoo b.v. PELLETIER die, in plaats van met arsenicum, het platina met phosphorus smolt en vervolgens door gloeien dit aan arsenicum analoog element weer uitdreef en de graaf MUSSIN-PUSCHKIN, die het platina amalgameerde en het kwikzilver weer verjoeg door verhitten onder sterke drukking. Toch schijnen deze manieren nog minder voldaan te hebben, dan de arsenicum-methode.

Veel doelmatiger was die, door den graaf VON SICKINGEN aangegeven, doch schijnt men eerst laat beproefd te hebben, haar op ietwat grootere schaal toetepassen. In Engeland was het KNIGHT (1800) en later in Frankrijk BARRUEL, die zich daarvoor moeite gaven. Doch is het WOLLASTON geweest, die met de meeste volharding het vraagstuk trachtte op te lossen en ten slotte daarin gelukkig mocht slagen. Een kwarteeuw lang heeft hij zich met het platina beziggehouden.

Niet alleen leerde hij het ruwe metaal beter zuiveren, waarin hij kleine

hoeveelheden van verwante elementen ontdekte, waarover later, maar hij slaagde zoo goed in de bewerking, dat zijn methode, zorgvuldig geheim gehouden, hem belangrijke finantiële voordeelen opleverde en na de openbaarmaking in 1828 langen tijd uitsluitend gevolgd is. Zij bestaat in hoofdzaak hierin, dat men het platina-zwart, als fijn poeder verkregen door het gloeien van platinachloriede-salmoniak, met water tot een brij aanroert en met een stalen stempel krachtig in een koperen cilinder perst. De verkregen platinakoek wordt eerst zwak verhit tot uitdrijving van het water, dan allengs hooger, vervolgens in een windoven gegloeid en ten slotte met zware hamers tot platen gesmeed.

Gelijk boven is aangeduid, werden door WOLLASTON in het ruwe platina-erts twee nieuwe metalen ontdekt: het palladium en het rhodium. Aan de ontdekking van het eerste is een zonderlinge geschiedenis verbonden, die door KOPP verhaald wordt als volgt.

In het jaar 1803 werd te Londen een anoniem schrijven in omloop gebracht, de mededeeling behelzende, dat het handelshuis FORSTER een nieuw metaal — palladium — te koop had. RICHARD CHENEVIX, (een Ier, die gedurende het schrikbewind te Parijs in de gevangenis kennis had gemaakt met Fransche scheikundigen en daardoor tot de beoefening der chemie gekomen was ¹), vertrouwde die vreemde aankondiging niet, vermoedde dat er bedrog achter zat en kocht den geheelen voorraad op. Vast overtuigd, dat de vermeende nieuwe stof een legering zou zijn van bekende metalen, onderwierp hij die aan een chemisch onderzoek en kwam tot de gevolgtrekking, dat zij een platina-amalgama was, op een bijzondere wijze verkregen. Ja, hij was zoo zeker van zijne zaak, dat hij in een verhandeling zijn proeven beschreef, met opgave van de manier, waarop men het zoogenoemde palladium kon namaken en zijn stuk aan de »Royal Society" toezond. WOLLASTON las dit in zijn hoedanigheid van secretaris in de vergadering voor en het werd zelfs in de *Philosophical Transactions* opgenomen.

Kort daarna werd andermaal een anoniem schrijven in omloop gebracht, waarin een aanzienlijke premie werd uitgelooft aan hem, die op de wijze van CHENEVIX of op eenige andere, één grein palladium

¹ Wellicht herinnert men zich den naam, in dit Tijdschrift Jaarg. 1902, bldz. 341 genoemd, als de auteur eener analyse van 't zwavelzuur, waaruit DALTON aanvankelijk het atoomgewicht van de zwavel berekende.

door kunst bereidde. Niemand kwam de premie opeischen en ook de pogingen van eenige Duitsche scheikundigen, om volgens het recept van CHENEVIX palladium te bereiden, bleven zonder gevolg.

In 't volgend jaar maakte WOLLASTON zich als den ontdekker van het palladium bekend, wiens naam hij ontleende aan de kort te voren (1802) door OLBERS gevonden planetoïde Pallas.¹ Tegelijkertijd kondigde hij aan, dat hij in het ruwe platina-erts nog een nieuw metaal gevonden had, met soortgelijke eigenschappen. Naar de rozenroode kleur, die aan de zure oplossingen daarvan in den regel eigen is, noemde hij dat: rhodium (*ῥόδον* = rozenrood).

In plaats van één, had men dus drie nieuwe, verwante edelmetalen: platina, palladium en rhodium. Er zouden nog drie bijkomen. Alle zes noemt men, naar het langst bekend en betrekkelijk overvloedigst voorkomend element, gewoonlijk platina-metalen.

Twee van het laatstgevonden drietal, osmium en iridium, zijn in denzelfden tijd als het palladium bekend geworden, eveneens door een Engelschman: SMITHSON TENNANT, ofschoon de Fransche onderzoekers DESCOTILS en gemeenschappelijk FOURCROY en VAUQUELIN mede aanspraak hebben op de ontdekking.

Het ruwe platina-erts (gedegen platina) bevat, behalve tamelijk veel ijzer en eenig koper, kleinere hoeveelheden der andere platina-metalen, waarvan sommige, zooals het palladium, gemakkelijk met oplossen in koningswater, andere, z.a. het iridium, zeer moeilijk. Bovendien zijn onder de korrels van het gedegen platina vaak andere gemengd van iets lichtere kleur en grootere hardheid, in hoofdzaak uit osmium-iridium bestaande, die door koningswater zoo goed als niet worden aangetast.

DESCOTILS — en de andere genoemde Fransche scheikundigen deden soortgelijke waarnemingen — had nu opgemerkt, dat, naarmate men meer van de zwarte rest in oplossing bracht, bij de eerste digestie van 't platina-erts met koningswater achtergebleven, de neerslagen met salmomiak des te donkerder uitvielen. Voorts, dat

¹ Ook naar de eerst ontdekte kleine planeet (Ceres, 1801) werd terzelfdertijd door BERZELIUS en HISINGER een metaal benoemd, met name het cerium, afgezonderd uit een bruin mineraal, dat KLAPROTH ochroitaarde genoemd had, maar zij herdoopten in cerietaarde. *Nomen omen* kan men zeggen, want gelijk op de ontdekking van Ceres, die van vele andere planetoïden gevolgd is, zoo op die van 't cerium die van vele andere zeldzame aardmetalen. Jammer, dat men naar Pallas een metaal doopte uit een geheel andere groep.

het metaal door gloeien van een zuiver geel neerslag verkregen (platina) gemakkelijk in koningswater weer oploste, wat slechts ten deele 't geval was met het metaal uit een bruinrood neerslag. Hieruit en uit nog andere proeven, besloot DESCOTILS (1803), dat in de donker gekleurde platina-zouten nog een ander metaal moest steken. Doch voor dat hij de zaak geheel had opgehelderd, had SMITHSON TENNANT, die sedert 1802 bezig was met de resten te onderzoeken, die van het met koningswater behandelde erts achterbleven, zijn onderzoek ten einde gebracht. Deze ontdekte daarin niet één, maar twee nieuwe metalen: het eene noemde hij naar den stekenden reuk van de vluchtige verbinding met zuurstof osmium ($\delta\sigma\mu\acute{\eta}$ = reuk), het andere, naar de verschillende kleuren, die de zouten daarvan bezitten, iridium (iris = regenboog).

Later is nog een zesde platina-metaal ontdekt, waarvan de naam in 1828 het eerst in de literatuur voorkomt. OSANN maakte namelijk in genoemd jaar bekend, dat hij in platina-resten niet minder dan drie nieuwe metalen gevonden had, die hij *pluran*, *ruthenium* en *polin* noemde. Hij slaagde evenwel niet in de eenigszins zuivere afscheiding en werd door BERZELIUS op fouten opmerkzaam gemaakt, zoodat zijne beweringen geen geloof vonden.

In 1845 hield CLAUSS zich met de platina-metalen bezig. Zijn degelijk onderzoek, dat in vele opzichten den grond gelegd heeft voor onze tegenwoordige kennis, deed o. a. in de resten van het ruwe platina een metaal kennen, dat hij in herinnering aan OSANN's proeven den naam van ruthenium gaf.

Blijkens het voorgaande zijn vijf van de zes platina-metalen door Engelschen bekend geworden, ofschoon het erts uit een Spaansche bezitting kwam. De reden daarvoor is te zoeken in de achterlijkheid van Spanje en in de omstandigheid, dat voor het uit dat land geveerde platina-erts de hoofdmarkt langen tijd Londen was.

Dit bleef zoo totdat men, 1823, in de goudwasscherijen van het Oeralgebergte de aanwezigheid van het platina ontdekte. Reeds vroeger had men daarin korrels aangetroffen van een wit metaal, doch om den aard daarvan zich niet bekommerd. Rusland werd nu de hoofdmarkt en is dat tot heden gebleven. Van de jaarlijksche opbrengst, in 1902 iets geklommen en hoogstens op 6250 kilo geschat, zou Rusland 96 pct. leveren.

Het heete ongezonde klimaat en de niet minder ongezonde poli-

tieke toestanden staan in Nieuw-Granada de ontginning in den weg en ofschoon men van tijd tot tijd van nieuwe vindplaatsen hoort, schijnen de hoeveelheden te gering of de omstandigheden te ongunstig om tot ontginning te leiden.

Behalve op Borneo, waar de inlander bij het goudwasschen een weinig platina wint en het in het Z. O. spaarzaam als eigen erts voorkomt, met een gehalte van 72—73 pct.,¹ is vóór en na nog dit metaal aangetroffen: in Nieuw-Zeeland en Nieuw-Zuidwallis, op Haïti en Mindanao, (Philippijnen) bij Kaxala (Mexico), in Washington bij Princeton en in de mijn Olympia bij Mount Kennedy. Voorts beweert men dat de goudmijnen van Alaska platina-zand bevatten, doch de mijnwerkers het in hun onkunde wegwerpen.

Ook in Europa is het platina meermalen aangetroffen. Zoo door GUEYMARD in verschillende gesteenten (dolomiet, zinkblende, fahlerts) uit de Fransche Alpen. Voorts bij Røraas, (spoorwegstation tusschen Christiania en Drontheim) bekend door zijn kopermijnen en in het noorden van Lapland, aan de rivier Ivalo. In een brief aan WÖHLER van Dec. 1875 en opgenomen in »Ann. d. Chemie», 180, 240, deelt DR. RÖSSLER zijn ervaringen mede, aan de »Gold u. Silberscheide-anstalt» te Frankfort a/M opgedaan. In de meeste soorten van zilverblik, waaronder veel van Europeeschen oorsprong, vond hij, behalve het nooit ontbrekend goud, kleine hoeveelheden platina en palladium. Zilver van Commern en Metternich a/d. Eifel bevatte o. a. 0.0058 pct. platina en 0.0053 pct. palladium.

De lijst van vindplaatsen is hiermede niet uitgeput. Doch uit het medegedeelde blijkt reeds, dat het platina tot de zeer verspreide elementen behoort. Toch is, volgens het oordeel van prof. KEMP,² de hoop gering, dat men vindplaatsen zal aantreffen, die de ontginning waard zullen zijn. Hij meent dat men nog de meeste kans zal hebben door het onderzoek van gronden, tot de oudste formaties behoorend, die langdurige verzakkingen en uitwassching ondergaan hebben. Vooral zou daarbij te letten zijn op fahlertsen, rijk aan koper, antimonium en arsenicum, met name op tetraëdriet.

In Rusland vindt men het platina in het gouvernement Perm, dicht bij de toppen van het Oeralgebergte, en wel aan beide zijden.

¹ Tijdschr. d. Ned. M. v. Nijverheid, XXXIII (1870) bladz. 40.

² *Scientif. Amer.* van 17 Mei 1902.

Op de Europeesche hellingen strekken de mijnen zich uit langs de bijstroomen van de rivieren Vilva en Kava en de oevers van Otká en Chouchouka. Deze laatsten liggen in de domeinen van de erven van prins DEMIDOFF. Als groote zeldzaamheid heeft men hier eens een platina-klomp van 10 kilo gevonden. Over 't algemeen heeft de ertslaag wel 5 M. dikte. Zij moet door schachten en gangen ontgonnen worden, daar zij door een steriele laag van omstreeks 20 M. hoogte bedekt wordt. Aan den Aziatischen kant zijn vooral van belang het goud- en platina-houdend zand langs de rivier Miass, in het gouvernement Orenburg en dat in het district Goroblagodatch (centraal-Oeralgebergte).

Het voornaamste centrum van de platina-industrie is het hydrografisch bekken van de Tura. Westelijk daarvan bevat het zand 4—6 gram platina per ton, oostelijk niet meer dan $2\frac{3}{4}$ gram.

De wijze van afzondering door wasschen is vrij primitief. Is het zand daardoor van de lichtere deelen bevrijd, dan wordt het met kwik behandeld, dat het goud aantast, doch het platina niet. Het residu wordt aan de raffinaderijen geleverd en bevat ongeveer: platina 87.25 pct.; rhodium 1.20 pct.; iridium 0.05 pct.; palladium 1.04 pct.; ijzer 8.40 pct.; koper 0.55 pct.; osmium 1.50 pct. Men digereert gewoonlijk met koningswater en voegt salmomiak bij de oplossing. Het gegloeide neerslag bevat als maximum 99.9 pct. platina. Soms wordt uit de zure oplossing van platinachloriede door een zwakken stroom het iridium en rhodium afgescheiden, vóórdat men met salmomiak neerslaat.

Wat de bovengenoemde raffinaderijen betreft, aanvankelijk was de platina-industrie in Rusland niet vrij, en werd het ruwe metaal gezuiverd in een fabriek der regeering en verbonden aan de Munt. In de eerste jaren der ontginning in het Oeralgebergte was de vraag naar het metaal, dat destijds nog beperkte toepassingen vond, niet groot, zoodat de voorraden aan de Munt zich ophoopten en in 1827 reeds 11 pud bedroegen.¹ Men kwam toen op het denkbeeld er munt van te slaan. Deze werd in omloop gebracht tegen een door de regeering vastgestelde waarde, doch niet als wettig betaalmiddel, zoodat niemand verplicht was die aan te nemen. Deze maatregel voldeed evenwel niet wegens de moeilijkheid, om de muntwaarde constant te houden. Deze verschilden spoedig zoozeer van de prijzen

¹ 1 pud = 16.3805 kilogram.

in den handel, dat de Russische regeering zich genoopt zag in 1845 de aanmunting te staken en het circuleerende platinageld in te trekken. Men had in 't geheel voor 4.146.504 Roebel, in stukken van 3, 6 en 12 Roebel (de pud à 4746 Roebel) uitgegeven, waarvan 3.263.292 Roebel in de Staatskas terugvloeide.

De ontmunting werkte natuurlijk nadeelig op de productie, die minstens 100 pud, in 1843 zelfs 210 pud bedragen had. Zij daalde nu in de volgende jaren tot ongeveer 40 pud. Toen, van 1858 af, de platinaprijzen weer aanhoudend naar boven gingen, nam ook de productie in het Oeralgebergte weer sterk toe en kwam men in Petersburg op de gedachte, het platina opnieuw als munt te bezigen, ten einde op die wijze de circa 900 pud ten nutte te maken, die zich als dood kapitaal in de Munt hadden opgehoopt. Doch de commissie, die belast werd dit plan te onderzoeken, verklaarde zich daartegen, hoofdzakelijk op dezelfde gronden, die vroeger tot de afschaffing geleid hadden. Er werd besloten de platina-industrie voor particulieren open te stellen en hief zelfs de verplichting op om het ruwe platina in de Munt te doen raffineeren. Sedert is de jaarlijksche productie tamelijk uiteenlopend geweest. Zij bedroeg in 1862: 142 pud; 1863: 30; 1864: 24; 1865: 138; 1871: 125 pud.¹ Over de volgende jaren vind ik geen opgaven; doch dat de vooral in den laatsten tijd geklommen prijzen gunstig op de opbrengst gewerkt hebben, blijkt uit de reeds vermelde productie, die thans op 96 pct. van 6250 kilo = 6000 kilo = 366 pud geschat wordt.²

(Slot volgt).

¹ De bovenstaande bijzonderheden, Rusland betreffende, zijn ontleend aan DR. J. PHILIPP in: »Bericht ueber die Entwicklung der Chem. Industrie, im Verein mit Freunden u. Fachgenossen erstattet von DR. A. W. HOFMANN", Braunsch. 1875.

² Volgens de *Berg u. Hüttenmännische Zeitung* van 21 Febr. 1902, is de totale jaarlijksche productie thans als volgt:

Oeral.....	5979 Kilo.
Columbia.....	125 »
Canada.....	65 »
Borneo.....	50 »
Vereenigde Staten.....	20 »

6239 Kilo.

Van de Russische opbrengst wordt 2457 kilo door de »Platina-compagnie" geleverd, die 11.200 hectaren land exploiteert; de Schuwalofmijnen (thans voor 10 jaren aan de Platina-compagnie verpacht, die feitelijk nu het monopolie bezit) leveren 1638 en een aantal kleinere gezelschappen 1884 kilo. Onlangs heeft de compagnie 380 hectaren land (circa $\frac{1}{30}$ van haar geheele bezit) nauwkeurig doen onderzoeken en zon daarin ongeveer 1056 pud voorkomen, ter waarde van $\pm$ 22 millioen gulden. De platina-houdende lagen waren hier gemiddeld 1.05 M. dik en werden door steriele lagen bedekt, 3.15 M. hoog.