

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen	Blz. 493	Korte economische berichten	Blz. 503
Dr. Jac. van der Spek, Het ijzer in grond en bodem I.		Verenigingsnieuws	503
P. A. Veldheer, Nieuwe methode ter bepaling van aethyn (acetyleen) in vloeibare zuurstof.		Mededelingen van het Secretariaat.	
Boekaankondigingen	501	Vraag en Aanbod	504
Ontvangen boeken	502	Aangeboden betrekkingen	504
		Gevraagde betrekkingen	504

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

Het ijzer in grond en bodem

door Jac. van der Spek

553.3

Ijzer is een bodembestanddeel, dat men in vrijwel alle gronden aantreft. In sommige gronden kan men het noch met het blote oog noch onder de microscoop waarnemen, in andere openbaart het zich door de rode, gele of bruine kleuren van zijn oxydeverbindingen of de groene kleur van zijn oxyduulverbindingen.

Dit verschil wijst er op, dat het ijzer in de grond in verschillende vormen moet voorkomen. In de eerste plaats zullen we nagaan, welke deze vormen bij de Nederlandse gronden zijn.

De vormen, waarin het ijzer kan voorkomen.

Volgens onderzoeken van van Bemmelen¹⁾ (zeeklei, löss), Leopold²⁾ (grauwe en rode keileem), Hissink³⁾ (rivierklei) zou ruim 90 % van het ijzer, dat in deze gronden voorkomt, tot het z.g. verwerkingssilikaat A van van Bemmelen behoren en de rest vrijwel geheel tot het verwerkingssilikaat B. Hieruit zou dus volgen, dat onze gronden praktisch geen onverweerde ijzerhoudende mineralen bevatten.

Uit de verschillende onderzoeken betreffende de in de Nederlandse gronden voorkomende mineralen (Edelman, Doeglas, Favejee, van Baren) kan men opmaken, dat de fijnste fracties (kleiner dan 2 mu) van onze zeekleigronden illiet als ijzerhoudend mineraal bevatten, terwijl in die van sommige van onze rivierkleigronden ook nog biotiet voorkomt; de fijnste fracties van löss en kleefarde bevatten misschien nontroniet of glauconiet. In de grovere fracties (groter dan 50 mu) van deze gronden en van de

diluviale gronden kunnen epidoot of hoornblende of augiet aanwezig zijn.

Alle hier boven genoemde ijzerhoudende mineralen lossen echter in het sterke zoutzuur, dat bij de bepaling van het verwerkingssilikaat A van van Bemmelen gebruikt wordt, op. Uit het feit, dat praktisch al het ijzer in onze gronden tot het verwerkingssilikaat A en B behoort, mag dus niet de conclusie getrokken worden, dat deze gronden geen onverweerde ijzerhoudende mineralen bevatten.

Wat de verdeling van het ijzer in de grond over de verschillende fracties betreft, is bij het onderzoek van Hissink, Hooghoudt en van der Spek⁴⁾ het volgende gebleken.

Bij dit onderzoek van een zeekleigrond, een rivierkleigrond, een beekopvulling en een keileem is nagegaan hoeveel totaal ijzer in de fracties kleiner dan 2 mu, 2—8 mu, 8—16 mu en 16—43 mu van deze gronden voorkomt. De gevonden gehalten zijn in tabel I opgenomen. Bovendien is van deze gronden bepaald hoeveel ijzer in 25-proc. HCl oplost (kolom 7, tabel I). Deze hoeveelheid is voor deze gronden maar weinig minder dan de hoeveelheid ijzer, die bij ontsluiting zou zijn gevonden.

Ten aanzien van de cijfers van tabel I moet nog het volgende worden opgemerkt. De verschillende fracties zijn verkregen door slijben van de oorspronkelijke, aan de lucht gedroogde, monsters. Vóór het slijben zijn deze monsters voorbereid door koken met H₂O₂ en 0.05 n HCl, waarbij een weinig

ijzer in oplossing is gegaan, dat weggedaan is. Deze hoeveelheid, die eigenlijk tot de fractie kleiner dan 2 mu, moet gerekend worden, was gering en bedroeg in procenten van de droge grond resp. voor: de zee-kleigrond 0.14, de rivierkleigrond 0.09, de beek-opvulling 0.06 en de keileem 0.02.

Het gehalte aan deeltjes groter dan 43 mu is bij deze gronden, de keileem uitgezonderd, niet groot. IJzer zal er in de fracties groter dan 43 mu dus wel niet veel aanwezig zijn. De hoeveelheid ijzer, die in 25-proc. HCl oplost (kolom 7, tabel I), wijst hier ook wel op.

Tabel I.

Grondsoort	Per 100 g oorspronkelijke, droge grond (105° C)					
	is aanwezig aan totaal ijzer (Fe ₂ O ₃) in de fractie					lost op in 25% HCl Fe ₂ O ₃
	klei- ner dan 2 mu	2—8 mu	8—16 mu	16—43 mu	klei- ner dan 43 mu	
zeekleigrond	3.99	0.39	0.20	0.37	4.95	5.52
rivierkleigrond	4.89	0.74	0.14	0.34	6.11	6.74
beek-opvulling	4.72	0.33	0.03	0.03	5.11	5.14
keileem	1.10	0.10	0.03	0.06	1.29	1.36

De cijfers van tabel I laten duidelijk zien, dat verreweg het grootste gedeelte van al het ijzer bij de onderzochte gronden tot de fractie kleiner dan 2 mu behoort en dit zal bij alle overeenkomstige gronden wel zo zijn. Reeds van Bemmelen⁵⁾ vermeldt waargenomen te hebben, dat bij zware kleigronden het afslibbare gedeelte naar verhouding het rijkst aan ijzeroxyde is. Hij meent, dat het ijzeroxyde (bedoeld is het uitgevlokte ijzerhydroxyde) de zand- en kleideeltjes omhult en dan moeten de fijnste deeltjes ook het meeste ijzeroxyde bevatten, daar zij naar verhouding het grootste oppervlak bezitten.

Aangezien de grovere fracties in het algemeen weinig ijzer bevatten, zal, wanneer in deze fracties ijzerhoudende mineralen voorkomen, dit niet veel kunnen zijn. Een gedeelte van het ijzer in deze fracties kan toch ook nog wel in een andere vorm, bijv. als neergeslagen ijzerhydroxyde stevig vastgehecht op het oppervlak der zanddeeltjes, dus niet als bestanddeel van een mineraal, aanwezig zijn⁶⁾.

Ofschoon in de fijnste fracties dus wel ijzerhoudende mineralen voorkomen, waarvan illiet vermoedelijk als nieuw-vorming te beschouwen is, mag men toch wel aannemen, dat een zeer groot gedeelte van het ijzer in onze gronden als verweringsproduct van de ijzerhoudende mineralen daarin aanwezig is. Maar in welke vorm?

Om op deze vraag een antwoord te kunnen geven dient men na te gaan, wat er bij de vertering, en voornamelijk bij de chemische vertering, van de ijzerhoudende mineralen met het ijzer gebeurt.

Mohr⁷⁾ heeft uitvoerig uiteengezet, wat er bij de chemische vertering van de voornaamste mineralen, die een rol spelen bij de bodemvorming, plaats vindt.

Voor deze vertering is water nodig en het hangt

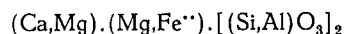
nu af van hetgeen in het water is opgelost en vooral van de zuurgraad, die het water daardoor verkrijgt, hoe de vertering der mineralen zal verlopen. Bovendien verteren de mineralen niet alle even gemakkelijk. Deze vertering hangt af van het bouwschema van de kristalstructuur, waarmee o.a. de splijtbaarheid samenhangt, en of het ijzer in de ferro- of in de ferri-vorm in het mineraal aanwezig is. Het ferro-ijzer lost namelijk gemakkelijker op dan het ferri-ijzer.

Hoe is nu het bouwschema van de kristalstructuur van de ijzerhoudende mineralen, die in de Nederlandse gronden worden gevonden?⁸⁾

Kristalstructuur van ijzerhoudende mineralen.

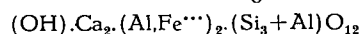
Augiet, epidoot en hoornblende zijn calcium, magnesium, ijzersilikaten van zeer wisselende chemische samenstelling, waarin soms ook aluminium voorkomt.

Augiet, behorende tot de groep der pyroxenen, structuurformule



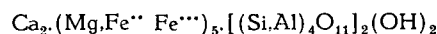
bestaat uit enkelvoudige ketens van SiO₄-tetraëders, die in de lengterichting door gemeenschappelijke O-ionen verenigd zijn [bouwgroep (SiO₃)_n] en die zijdelings met elkaar verbonden zijn door magnesium, dat meer of minder vervangen kan zijn door Fe. De kristallen zijn langgerekt, de ketens liggen in de lengterichting.

Epidoot, structuurformule volgens Ito⁹⁾



Het SiO₄-geraamte van de pyroxenen en het epidoot gelijken zeer veel op elkaar. Beide mineralen hebben een strengen- of vezelstructuur.

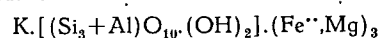
Hoornblende, behorende tot de groep der amphibolen, structuurformule



bestaat uit dubbele ketens van SiO₄-tetraëders, die door gemeenschappelijke O-ionen verenigd zijn tot tetraëder-banden met een nagenoeg hexagonaal patroon [bouwgroep (Si₄O₁₁)_n] en welke banden zijdelings met elkaar verbonden zijn door hydroxyl en andere positieve ionen, bijv. magnesium, dat o.a. meer of minder vervangen kan zijn door ijzer. Hoornblende bezit dus een band-structuur.

Augieten verteren sneller dan hoornblendes, terwijl de ijzerrijke leden van deze families gemakkelijk hydrolyseren en dus het snelst ontleden.

Bij de mica's, waartoe de biotieten behoren, structuurformule



ijzer-magnesia-glimmers, dus silikaten van aluminium, magnesium, ijzer en kalium van zeer wisselende en ingewikkelde chemische samenstelling, zijn de SiO₄-tetraëders gekoppeld tot platen met een nagenoeg hexagonaal patroon [bouwgroep (Si₂O₅)_n]. Twee dezer Si₂O₅-platen zijn verenigd door Al (bij de biotieten vervangen door Fe of Mg) en hydroxyl en vormen dan een z.g. dubbelpakket en deze dubbelpakketten zijn weer verenigd door K.

Volgens Grim, Bray en Bradley¹⁰⁾ zou illiet een algemene term voor kleimineralen zijn, dicht verwant aan de mica's en voorkomen in deeltjes gewoonlijk kleiner dan één micron. Grim en Rowland¹¹⁾ schrijven

op blz. 754: „illiet vertegenwoordigt een groep van mineralen en is niet een „specific mineral name”.

In de 15e lijst van nieuwe mineraalnamen, samengesteld door *Spencer*¹²⁾ wordt als benaderende formule voor illiet opgegeven:

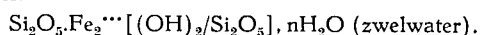


Dit is geen structuurformule, maar een weergave van de uitkomst der chemische analyse. Het ijzer komt er in de ferro- en ferri-vorm in voor.

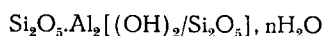
Het bevat meer kristalstructuur-water dan montmorilloniet.

Illiet zou volgens *Grim* en *Rowland* een structuur hebben, die overeenkomt met montmorilloniet met dit verschil, dat illiet een lagenpakketten kleimineraal van het niet-zwellende type en montmorilloniet van het zwellende type is.

Nontroniet is een ferrisilikaat, waaraan door *Nagelschmidt*¹³⁾ de volgende structuurformule wordt gegeven:



Deze formule verkrijgt men door in die van montmorilloniet



Al te vervangen door Fe. Montmorilloniet bezit evenals de mica's een dubbelpakket, maar deze dubbelpakketten zijn *niet* door gemeenschappelijke ionen met elkaar verbonden.

Fayaliet, behorende tot de olivien-groep, is een ferrosilikaat.

Bij de oliviënen hangen de SiO_4 -tetraëders niet door gemeenschappelijke O-ionen samen, maar vormen losse eilandjes, vandaar dat deze mineralen een eilandjes- of neso-structuur bezitten. De SiO_4 -tetraëders zijn echter met elkaar verbonden door Mg-ionen, die meer of minder door Fe-ionen vervangen kunnen zijn, zodat de algemene formule is $(Mg, Fe)_2SiO_4$.

Olivien verweert tamelijk snel en het gemakkelijkst, wanneer het ijzerrijk is.

Chemische verwerking van ijzerhoudende mineralen.

Beneden een p_H van ongeveer 3.5 is het ferri-ijzer geheel als ion in oplossing¹⁴⁾. Daarboven gaat het in de sol-toestand over en des te meer naarmate de p_H hoger is, terwijl bij een p_H van ongeveer 6.5 uitvlokking plaats vindt. Bij het ferro-ijzer begint de uitvlokking bij een p_H van ongeveer 5.5¹⁵⁾.

Heeft het water nu een p_H van ongeveer 6 of lager, dan gaat het ijzer in oplossing en des te gemakkelijker naarmate het water zuurder is. Bij een p_H van ongeveer 6 is vrijwel al het ijzer in de oplossing in de sol-toestand aanwezig. Naarmate de oplossing zuurder is, gaat het ijzer meer in de ion-vorm over. Bij een p_H van ongeveer 7 verkeert het ijzer vrijwel geheel in de gel-toestand¹⁶⁾.

Bevat het water vrij koolzuur, dan is de p_H beneden 7 en lager naarmate er meer vrij koolzuur in het water is opgelost om bij verzadiging een p_H van ongeveer 4 te bereiken. Wanneer dit water met een ijzerhoudend mineraal in aanraking komt, dan lost bij weinig koolzuur het ijzer in ferro-vorm daaruit op en wordt als ferrobicarbonaat, dat in water oplosbaar is, weggevoerd. Bevat dit ferrobicarbonaathoudend water tevens weinig zuurstof, zoals op de bodem van diepe

stilstaande wateren, in buisleidingen, in drainreeksen of in moerasgronden, dan ontleedt het ferrobicarbonaat eerst onder vrijkomen van koolzuur tot ferrohydroxyde, dat zich uit de oplossing als een wit neerslag afscheidt. Het ferrohydroxyde wordt nu door de z.g. ijzerbacteriën tot meer of minder bruin ferrihydroxyde geoxydeerd, waarbij per gramatoom ijzer 29 calorieën vrijkomen¹⁷⁾.

Komt dit water echter met lucht in aanraking, dan geeft het ferrobicarbonaat gemakkelijk CO_2 af. Er ontstaat ferrocarbonaat, dat direct oxydeert, waarbij of een bruin, onoplosbaar basisch ferricarbonaat zich afzet of ferrihydroxyde zich vormt, dat, aangezien de oplossing minder zuur wordt, bij een p_H van ongeveer 6.5 neerslaat als bruingeel ferrihydroxyde.

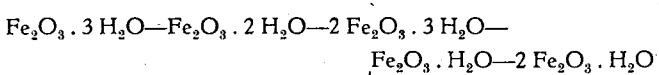
Naarmate er meer vrij koolzuur in het water aanwezig is, gaat ook het ferri-ijzer in oplossing. Er vormt zich ferricarbonaat, dat onmiddellijk hydrolyseert, waarbij een bruin neerslag van basisch ferricarbonaat ontstaat.

Is er humus in het water opgelost, dan ligt de p_H ongeveer tussen 5 en 3. Meestal bevat dit water ook vrij koolzuur, ontstaan bij de ontleding van de organische stof.

De zure humusstoffen verlagen de p_H nog meer dan het CO_2 . Het ijzer in ferri-vorm gaat nu ook gemakkelijker in oplossing en afhankelijk van de p_H zal dit ijzer meer of minder in de sol-toestand aanwezig zijn. De oplossing bevat dan electrisch positief geladen ijzerdeeltjes (z.g. micellen), maar tevens komen er electrisch negatief geladen humusdeeltjes in voor. De positief geladen ijzerdeeltjes trekken de negatief geladen humusdeeltjes aan, worden door deze omgeven en daardoor tegen uitvlokken beschermd. Daarom geeft, zoals van *Bemmelen* heeft opgemerkt, onder invloed van humeuze stoffen het ijzer ook dikwijls niet de reactie van ferri-ionen. In bovengenoemde toestand, dus door humus omgeven, kan het ijzer door de bodemvloeistof weggevoerd worden¹⁸⁾. Wordt een dergelijke vloeistof sterk geaereerd dan oxyderen de zure humusdeeltjes weg en het ijzer slaat als roodbruin of bruin ferrihydroxyde neer. Maar bij door humus omgeven ijzerverbindingen (die dus afgesloten zijn van de lucht) kan tengevolge van bacteriële ontleding van de humus het ijzeroxyde gereduceerd worden tot ijzeroxyduul, dat in de vorm van bicarbonaat in oplossing gaat en in deze vorm kan weggevoerd worden.

Men mag dus wel aannemen, dat het uit de mineralen opgeloste ijzer na kortere of langere tijd uit de vloeistof als ferrihydroxyde zal neerslaan, dus in de gel-vorm zal overgaan. In deze vorm kan het verschillende hoeveelheden water bevatten. Volgens van *Bemmelen*¹⁹⁾ zou dit watergehalte van de dampkringsdruk en van de temperatuur afhangen, waarbij dus aangenomen wordt, dat het amorfe hydroxyde-gel een adsorptieverbinding is van het oxyde met water.

De volgende ijzeroxyde-hydraten kunnen gevormd worden:



In water zonder meer gaat geen enkel lid dezer reeks weer van rechts naar links; maar in zuur water met organische stof kan ieder lid tot Fe_2O_3 -sol worden gepeptiseerd en kan dan opnieuw neerslaan.

Volgens *Abegg's Handbuch der Anorganischen*

Chemie IV, 3. Abteilung, 2. Teil B heeft *Tommasi*²⁰⁾ de kunstmatig bereide ferrihydroxyden afhankelijk van de vormingswijze in twee reeksen verdeeld, de reeks der „rode” ferrihydroxyden en die der „gele” ferrihydroxyden.

De gele ferrihydroxyden ontstaan door oxydatie van ferro-zouten met vrije of gebonden zuurstof. Deze hydraten zijn weinig oplosbaar in verdunde en sommige geconcentreerde minerale zuren, zelfs in geconc. azijnzuur lossen ze nauwelijks op. De ontwaterde hydraten verglimmen niet bij verhitten.

De rode ferrihydroxyden ontstaan door uitvlokken van oplossingen van ferrizouten met alkaliën. Deze hydraten lossen zelfs in zwakke minerale zuren gemakkelijk op en ook in geconc. azijnzuur. De ontwaterde hydraten verglimmen bij verhitten.

Door röntgenographisch onderzoek konden bepaalde, microscopisch amorf ferrihydroxyden met natuurlijk gekristalliseerde producten worden vergeleken en kon de verandering der gelen met meer zekerheid vervolgd worden dan vroeger mogelijk was.

Dit onderzoek nu heeft duidelijk aangetoond, dat bij de kunstmatig gevormde ferrihydroxyden inderdaad twee reeksen voorkomen.

Bovendien bleken de kunstmatig gevormde ferrihydroxyden van de samenstelling $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ en die bereid waren langs de weg, waarop volgens *Tommasi* gele hydraten ontstaan, meer of minder kristallijn te zijn, terwijl aan de andere kant het gewone rood-bruine ijzerhydroxyde gel volgens zorgvuldige onderzoekingen geen kristalstructuur vertoonde en zich in ieder opzicht als een adsorptieverbinding bleek te gedragen.

Hieruit mag misschien de conclusie getrokken worden, dat de gele reeks der hydroxyden in het algemeen als gekristalliseerd beschouwd moet worden, terwijl de rode reeks met echte amorf hydroxyde-gelen overeenkomt.

De gele ferri-hydroxyden.

De kunstmatig gevormde gele hydroxyden zijn meestal roodachtig gele tot hel gele poeders, waaraan ook onder de microscoop geen kristaleigenschappen zijn waar te nemen. Op grond van het totale watergehalte bleek bij deze gele hydroxyden, evenals bij de in de natuur gevormde ferrihydroxyde-mineralen, een groot aantal van hydraten te onderscheiden te zijn²¹⁾. Het watergehalte was afhankelijk van de wijze van vorming en de graad van drogen. In al die gevallen, waarin men bij de kunstmatig gevormde, schijnbaar amorf, gele hydroxyden microscopisch of röntgenoscopisch de gekristalliseerde toestand kon vaststellen, bleek de samenstelling overeen te komen met $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

Bij de in de natuur gevormde ferrihydroxyde-mineralen, waaronder belangrijke ijzerertsen voorkomen, is men op grond van fysisch-chemisch, röntgenografisch en kristallografisch onderzoek tot het volgende gekomen²²⁾. Het zwarte hydraat van de samenstelling $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, turgiet of hydrohaematiet, is geen hydraat, maar $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ met geadsorbeerd water. Het hydraat van de samenstelling $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ bleek het enige definieerbare en duidelijk gekristalliseerde hydraat te zijn en uit twee vormen te bestaan nl. $\alpha\text{-FeOOH}$, zwart van kleur, naaldijzererts of goethiet, en $\gamma\text{-FeOOH}$, roodbruin van kleur, rubinglimmer of lepidokroket. Het $\alpha\text{-FeOOH}$ is be-

stendig dan het $\gamma\text{-FeOOH}$. Bij ontwatering gaat het $\alpha\text{-FeOOH}$ over in het paramagnetische (α -) Fe_2O_3 , dat, afhankelijk van zijn voorkomen, bekend is als ijzerglans, ijzerglimmer, haematiet, roodijzererts, en het $\gamma\text{-FeOOH}$ in het ferromagnetische (γ -) Fe_2O_3 . Beide vormen van ferrioxhyde-mineralen komen in de natuur voor, hetzij macro-kristallijn, hetzij micro- of krypto-kristallijn en zijn zeer moeilijk verweerbaar. De hydraten van de samenstelling $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, bruin van kleur, limoniet of bruinijzererts, en $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, geel of geelbruin van kleur, xanthosideriet, bleken $\alpha\text{-FeOOH}$ te zijn met geadsorbeerd of capillair gebonden water. Het zwart-bruine hydraat van de samenstelling $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, moerasijzererts of limoniet, is een amorf stof (gel) met rekaleszensverschijnselen (verglimmen). Na het verglimmen geeft het het röntgendiagram van $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$.

Alle gekristalliseerde micro- en krypto-kristallijne ferrihydroxyde-mineralen bleken dus uitsluitend $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ als grondstof te bevatten, en wel gedeeltelijk in α -, gedeeltelijk in γ -vorm. Bij de op verschillende wijzen kunstmatig gevormde krypto-kristallijne ferrihydroxyden, waarvan de samenstelling, evenals bij de natuurlijke, gekristalliseerde ferrihydroxy-mineralen, slechts met $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ overeenkwam, kon uit het röntgendiagram zowel de α -vorm als de γ -vorm onderscheiden worden, terwijl in alle micro- of krypto-kristallijne natuurlijke limonieten en xanthosiderieten echter slechts de α -vorm optrad.

Zo geeft oxydatie van een ferrobicarbonaatoplossing door lucht of vrije zuurstof geel ferrihydroxyde met het röntgendiagram van $\alpha\text{-FeOOH}$. Het gekristalliseerde gele ferrihydroxyde in de vorm van $\alpha\text{-FeOOH}$ zou na drogen bij 100° een hel geel poeder zijn, dat in geconc. HCl bij kamertemperatuur oplost, in verdund HCl bij koken. Na vier uur verhitten op 600° is het volkomen watervrij en vertoont dan het röntgenbeeld van $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$.

Hydrolyse van ferrisulfaat-oplossingen beneden 130° levert volgens *Posnjak* en *Merwin*²³⁾ geel gekristalliseerd $\alpha\text{-FeOOH}$.

Bij oxydatie aan de lucht van neergeslagen ferrosulfide of ferrisulfide ontstaat geel ferrihydroxyde, dat het röntgendiagram van $\gamma\text{-FeOOH}$ vertoont en na volkomen ontwatering dat van $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$.

De kunstmatig bereide, schijnbaar amorf, gele ferrihydroxyden schijnen dus, althans gedeeltelijk, micro- of krypto-kristallijn te zijn. Nader dient nagegaan te worden in hoeverre de verschillende hydraten met de in de natuur voorkomende mineralen van dezelfde samenstelling overeenkomen.

De rode ferrihydroxyden.

De vers neergeslagen rode ferrihydroxyden zijn zeker amorf en te beschouwen als adsorptieverbindingen van het Fe_2O_3 met water. De hoeveelheid geadsorbeerd water hangt af van de vormingswijze en van de dampkringsdruk en temperatuur, volgens de opvattingen van *van Bemmelen*. Het aanvankelijk rood-bruin neergeslagen ijzeroxydehydraat bezit de neiging om op de duur in minder waterhoudende vormen over te gaan. De amorf gehydrateerde ijzeroxyden geven hun water gemakkelijker en bij lager temperatuur af dan de overeenkomstige gekristalliseerde gele ferrihydroxyden. Maar bij beide vormen is het laatste molecuul water bijzonder vast gebonden.

Het iso-electrische punt van het gele ferri-

hydroxyde (gevormd door oxydatie van $\text{Fe}(\text{OH})_2$ aan de lucht) ligt volgens *Krause*²⁴⁾ bij pH 5.2, terwijl dat van het rode ferrihydroxyde bij pH 7.7 ligt²⁵⁾ (zie ook noot 16). Het gele hydroxyde heeft dus sterker zure eigenschappen dan het rode. Daarmede hangt samen, dat het door NH_3 gemakkelijker gepeptiseerd wordt, een eigenschap die het rode kolloïd mist.

Nieuwere onderzoekingen hebben nu aan het licht gebracht, dat de rood-bruine gelen van ferrihydroxyden, die dus bij uitvlokken van solen ontstaan, steeds met meer of minder geel ferrihydroxyde zijn vermengd en dat het gehalte hieraan zeer toeneemt bij het bewaren. Ook zou er des te meer geel ontstaan, naarmate het uitvlokken langzamer plaats heeft. Het verschil in kleur en geaardheid bij deze neerslagen wordt door *Weiser*²⁶⁾ aan het verschil in korrelgrootte toegeschreven in die zin, dat de fijnverdeelde, snel uitgevlokte neerslagen rood-bruin en de grofverdeelde, langzaam uitgevlokte neerslagen geel gekleurd zijn.

Het rood-bruine hydroxydegel is in zuren veel gemakkelijker oplosbaar dan het gele hydroxyde. In minerale zuren lost het zonder meer op, maar ook in geconc. azijnzuur gaat het gemakkelijk in oplossing, terwijl het gele hydroxyde hierin nauwelijks oplosbaar is.

Deze bestendigheid van het gele hydroxyde berust vermoedelijk hierop, dat zijn primaire deeltjes groter zijn dan die van het rood-bruine ferrihydroxyde. Het gele ferrihydroxyde is dus de stabielere modificatie in vergelijking met het bruine ferrihydroxyde, dat onder water bewaard, langzamerhand in de gele vorm overgaat. De oplosbaarheid van de rood-bruine ferrihydroxyden hangt dus in het algemeen van de wijze van ontstaan en van de ouderdom af, hetgeen vermoedelijk zijn oorzaak vindt in grotere of kleinere bijmenging van geel hydroxyde.

Het rood-bruine ferrihydroxyde vertoont in tegenstelling met het gele hydroxyde bij het verhitten een „verglimmen”. Het verglimmen vindt misschien zijn oorzaak in de overgang van het amorse ijzeroxyde in het gekristalliseerde. Amorse oxyden zouden dus alleen de gloeiverschijnselen moeten geven en na het verglimmen zou de stof dan gekristalliseerd moeten zijn.

De kolloïdale ferrihydroxyde-oplossingen vertonen het verschijnsel van het „Altern”, d.w.z. het veranderen van de eigenschappen bij het bewaren, bij temperatuursverhoging, eventueel ook bij uitvriezen, hetgeen zich uit in een afnemen van de geschiktheid om een reactie aan te gaan (Reaktionsfähigkeit). Dit verschijnsel is vermoedelijk naast andere oorzaken ook toe te schrijven aan een overgang van het gel in het gekristalliseerde gele ferrihydroxydemonohydraat en in gekristalliseerd ferri-oxyde.

Dat de vers neergeslagen rode ferrihydroxyden op de duur meer of minder in een gekristalliseerd product overgaan is dus wel zeker.

Het voorafgaande laat geen twijfel daarover, dat het ijzer in de grond in verschillende vormen daarin voorkomt, die wat hun oplosbaarheid betreft, zeer uiteenlopen.

Reeds van *Bemmelen* en ook *Leopold* hadden waargenomen, dat het ijzer in de grond in verschillende mate in zoutzuur oplosbaar is. Het onderzoek van van *Bemmelen*²⁷⁾ betreft een grondsoort, Padas

genoemd, die op Java hier en daar voorkomt in streken, waar de bodem uit eruptieve massa's van de vulkanen gevormd is. De Padas bezit hetzelfde karakter als oergronden, zoals moerasijzererts, waarin de bodemdeeltjes door daartussen afgezet ijzeroxyde aaneengekit zijn. Hij bezit slechts zeer weinig organische stof. Van deze grondsoort onderzocht van *Bemmelen* van een bruin, licht-geel en rood-geel gekleurde vorm o.a. de oplosbaarheid van het ijzer in zoutzuur.

Daarbij vond hij het volgende resultaat:

	licht-geel	bruin	rood-geel
totaal gehalte aan Fe_2O_3 in proc.	6.7	8.7	13.8
opgelost na 10 min. in HCl van 7.15 proc. bij 55°	5.7	2.3	2.0
vervolgens in HCl van 20 proc. bij 100°	0.9	4.6	8.3

De licht-gele Padas was niet zeer hard en was zeer gemakkelijk fijn te wrijven; de bruine en rood-gele waren daarentegen zeer hard. Van het licht-gele product loste dus reeds 85 % van al het ijzer in het verdunde zoutzuur op, van het bruine product 26 % en van het rood-gele maar 15 %. Hieruit trok van *Bemmelen* de conclusie, dat in het licht-gele product het ijzer slechts los aan de bodemdeeltjes zou zijn vastgekit, daarentegen veel vaster in het bruine en rood-gele product.

Op grond van hetgeen in de voorafgaande bladzijden is medegedeeld, moet men aannemen, dat het ijzer in de licht-gele, bruine en rood-gele Padas in verschillende vormen aanwezig is. Daar de Padas slechts zeer weinig organische stof bevat moet het ijzer hier wel in hoofdzaak door koolzuurhoudend water zijn opgelost en daaruit zijn neergeslagen en in verschillende ferrihydraten zijn overgegaan, die meer of minder gekristalliseerd zijn. In een noot (blz. 294) deelt van *Bemmelen* mede, dat men bij het microscopisch onderzoek van de Padas-gronden in de bruine, en ook (maar minder) in de rood-gele, kristallijn ijzeroxyde meende te onderscheiden, terwijl de gele slechts amorf ijzeroxyde toonde.

Leopold vond bij zijn onderzoekingen van grauwe en rode keileem bij achtereenvolgende extracties, eerst éénmaal met verdund en vervolgens enkele malen met sterk zoutzuur, dat van het totale gehalte aan ijzer, op luchtdroge grond van 5.8 % bij het grauwe en 2.8 % bij het rode keileem resp. ongeveer oploste 13.5 %, 25 %, 26 % en 7 % bij het grauwe en resp. ongeveer 7.5 %, 26 %, 26 % en 5 % bij het rode keileem. Bij het grauwe keileem was de oranje-gele tint na de eerste extractie nog niet verdwenen, na de tweede was ze echter nauwelijks meer merkbaar. Bij het rode keileem daarentegen was de kleur na de eerste extractie nog steenrood en na de tweede terracotta. Na de derde extractie was bij beide gronden ieder spoor van roodkleuring verdwenen. Alle ijzeroxyde, dat na de derde extractie bij verdere behandeling met zuren in oplossing kwam, mag volgens *Leopold* daarom als tamelijk sterk absorptief of als echt chemisch gebonden worden beschouwd. Bij beide grondsoorten bleek een belangrijk gedeelte van het ferrioxxyde tot een aanmerkelijk bedrag vrij vast in het verweringscomplex A gebonden te zijn.

Het oranje-geel getinte ijzer in het grauwe keileem zal wel in een andere, misschien meer gehydrateerde of minder kristallijne, vorm dan het rood getinte in de rode keileem aanwezig zijn, waaraan het verschil in oplosbaarheid moet worden toegeschreven.

De bepaling van vrij ijzer.

Van het ijzer, dat als hydroxyde of oxyde, hetzij amorf of meer of minder kristallijn, in de grond en in de bodem aanwezig is, kan men zeggen, dat het in vrije toestand daarin voorkomt.

Men kan nu de vraag stellen of het ijzer inderdaad ook nog chemisch gebonden, bijv. als bouwelement van de kristalstructuur van ijzerhoudende mineralen, in de grond en in de bodem kan voorkomen. Volgens *van Bemmelen* zou het grootste gedeelte van het ijzer in de Nederlandse gronden, als silikaat gebonden moeten zijn, aangezien een steeds sterker zuur steeds meer ijzer uit de grond in oplossing brengt. In verband met hetgeen in de voorafgaande bladzijden is uiteengezet, is dit argument niet steekhoudend. Ook het vrije ijzer in de grond is in zeer verschillende mate oplosbaar en heeft om in oplossing te gaan zuur van verschillende sterkte nodig.

Wel vermeldt *van Bemmelen*²⁸⁾, dat *Klobbie* in een moerasijzererts microscopische kristallen van ferrisilikaat heeft gevonden. Met zoutzuur scheidden deze kristallen een hydrogel van SiO_2 af, werden dus door zoutzuur ontleed.

Om uit te maken of naast het vrij ijzer ook gebonden ijzer in de grond en in de bodem voorkomt, moet men over een methode beschikken, waarmee beide vormen te scheiden zijn.

*Kramers*²⁹⁾ heeft in 1893 voorgesteld hiervoor een oplossing van ammoniumcitraat te gebruiken. Met deze oplossing heeft hij een Padas-grond behandeld. Omdat maar weinig of geen Fe_2O_3 in oplossing ging, daarentegen een vers ijzerhydroxyde gel, ook wanneer dit bij 100° gedroogd was, wel in een oplossing van ammoniumcitraat oploste, trok hij daaruit de conclusie, dat het Fe_2O_3 in de Padas-grond niet vrij zou voorkomen, maar met een zuur tot een in water onoplosbaar zout gebonden moest zijn. Dit zuur moest volgens *Kramers* kiezelzuur zijn.

Kramers vergat, dat het ijzer in de Padas-grond zich ongetwijfeld in een andere vorm of andere toestand bevond dan het verse hydroxydegel en dienvolge een andere oplosbaarheid in de ammoniumcitraatoplossing bezat. Zijn conclusie, dat dit ijzer aan kiezelzuur gebonden zou zijn, is dus zeer aanvechtbaar.

Verder bestaat er een oude methode van *Sachsse* en *Becker*³⁰⁾, waarmee deze scheiding mogelijk zou zijn. Bij deze methode laat men gelijktijdig cyaankali en zwavelwaterstof op de grond inwerken. De zwavelwaterstof geeft met het ijzer FeS en dit met het cyaankali ferrocyaanalkali, waarvan het ijzergehalte bepaald kan worden.

Bij bruinijzererts en lepidokroket vonden zij, dat met deze methode iets meer dan de helft van de onder-

zochte producten als ijzer in oplossing was gegaan, maar bij goethiet bedroeg deze hoeveelheid veel minder. Voor de bepaling van het vrije ijzer in gronden is deze methode, voorzover ik kan nagaan, nog niet voldoende op haar bruikbaarheid onderzocht.

Volgens onderzoekingen van *Tamm*³¹⁾ zou een oplossing van oxaalzuur, die zoveel ammoniumoxalaat bevat, dat de pH van die oplossing 3.25 bedraagt, reeds bij kamertemperatuur in staat zijn het z.g. „limonitisch”-ijzer op te lossen. Hieronder verstaat *Tamm* alle bestaande waterhoudende ijzer-oxyden. Het oxaalzuur is nl. in staat met driewaardig ijzer, en ook met aluminium en enkele andere metalen, in water oplosbare complexe zouten te vormen. Vooral vers uitgevlokt kolloidaal ijzerhydroxyde en aluminiumhydroxyde zou in deze vloeistof gemakkelijk oplosbaar zijn. Ook de kolloidale zure humusstoffen worden door deze vloeistof gemakkelijk in oplossing gebracht, maar de silikaat-mineralen zouden er niet noemenswaard door worden aangetaast. Deze zure ammonium-oxalaatoplossing is dus bijzonder geschikt om het door zure humus opgeloste ijzer en aluminium in de grond te bepalen. *Tamm* en andere onderzoekers hebben deze oplossing dan ook gebruikt voor het onderzoek van profielen van verschillende bosgronden. Een duidelijk verschil konden zij vinden in de gehalten aan ijzer en aluminium, oplosbaar in de zure oxalaatoplossing, in de verschillende lagen van een bodemprofiel onder bos van het „braunerde”-type en van het „podsol”-type. Bij het „braunerde”-type, dat weinig uitgelooft is, werd in de bovenste laag van 0—25 cm het meeste ijzer en aluminium gevonden, met een geringe afneming, voornamelijk van het ijzer, naar diepere lagen; bij het „podsol”-type, het uitgelooft type, bevatte de bovenste laag van 0—25 cm het minste ijzer en aluminium, terwijl op 40 à 50 cm diepte een sterke toeneming van deze bestanddelen viel waar te nemen.

*Demolon*³²⁾ gebruikt eveneens oxaalzuur om de gehydrateerde ijzeroxyden te bepalen.

Truog en *Drosdoff*³³⁾ hebben eveneens een methode om het vrije ijzer van het silicatisch gebonden ijzer te scheiden en daarna te bepalen, voorgesteld. Zij vonden bij proeven met watersuspensies van gepoederd limoniet, goethiet en buitengewoon fijn haematiet, dat deze oxyden door inleiden van zwavelwaterstof in de suspensie snel in FeS konden worden omgezet. Silicatisch ijzer in gepoederd graniet werd evenwel op deze wijze niet in merkbare mate aangetaast in de korte tijd nodig voor de proef. Door inleiden van zwavelwaterstof in een, liefst neutrale, grondsuspensie zou men dus alleen het vrije ijzer in FeS kunnen omzetten en het vervolgens kunnen bepalen. Deze methode is later door hen iets gewijzigd³⁴⁾. In plaats van H_2S in een grondsuspensie in te leiden, voegden zij er een oplossing van natriumsulfide ($\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$) aan toe en daarna oxaalzuur, zodat een inwerking van H_2S in statu nascendi wordt verkregen, welke effectiever zou zijn dan bij inleiden van H_2S .

(Wordt vervolgd)

1) *van Bemmelen, J. M.*, Beiträge zur Kenntnis der Verwitterungsprodukte der Silikate in Ton-, Vulkanischen und Laterit-Böden, Z. anorg. Chem. 42, 265 (1904).

2) *Leopold, G. H.*, Over het keileem in het Nederlandsch diluvium, Versl. Landbk. Onderz. Rijkslandb.pr.stat. 8, 47 (1910).

3) *Hissink, D. J.*, Bijdragen tot de nomenclatuur en de klassi-

ficatie van de minerale gronden in Nederland, Definitie van de begrippen klei, leem en zand, Versl. Landbk. Onderz. Rijkslandb. pr.stat. 30, 169 (1925).

4) *Hissink, D. J., Hooghoudt, S. B., van der Spek, Jac.*, Der mineralische Bodenkomples, Soil Research 5, 21 (1936).

5) Zie noot 1, blz. 292.

6) Om de deeltjes van de zandfractie van 16—43 μ van

- de rivierkleigrond hebben wij onder de microscoop duidelijk ijzerafzettingen kunnen waarnemen, die tamelijk vast aan de zanddeeltjes waren vastgehecht.
- 7) *Mohr, E. C. J.*, De bodem der tropen in het algemeen en die van Nederlandsch-Indië in het bijzonder, Amsterdam, Deel I, tweede stuk, blz. 131 (1933).
 - 8) Prof. Dr. *P. Terpstra* was zo welwillend mij de nodige inlichtingen te verschaffen, waarvoor ik hem hier ten eerste dank zeg.
 - 9) *Ito, T.*, The structure of epidote, *Am. Mineral.* 32, 309 (1947).
 - 10) *Grim, R. E., Bray, R. H. en Bradley, W. F.*, The mica in argillaceous sediments, *Am. Mineral.* 22, 813 (1937).
 - 11) *Grim, R. E. en Rowland, R. A.*, Differential thermal analysis of clay minerals and other hydrous materials, *Am. Mineral.* 27, 746 (1942).
 - 12) *Spencer, L. J.*, *Mineralog. Mag.* 25, 632 (1940).
 - 13) *Nagelschmidt, G.*, On the atomic arrangement and variability of the members of the montmorillonite group, *Mineralog. Mag.* 25, 140 (1938).
 - 14) *Britton, H. Thomas Stanley*, Electrometric studies of the precipitation of hydroxides, *J. Chem. Soc. London* 127, 2110, 2148 (1925).
 - 15) Uit de publicatie van *Mom* [(*Mom, C. P.*, Coagulatieprocessen bij de zuivering van rivierwater, I, Med. Burgelijken Geneeskundigen Dienst in Ned. Indië, Deel I, 29 (1925))] is op te maken, dat bij aluminiumsulfaat het aluminium beneden een pH van 4 à 4.5 geheel als ion in de oplossing aanwezig is. Daarboven gaat het in de sol-toestand over, terwijl bij een pH van 6.7 uitvloeking plaats vindt. Tussen pH 4.5 en 7.5 is het aluminium in de vorm van kolloidaal hydroxyde aanwezig. Bij nog hogere pH, dus in alkalisch milieu, vindt weer peptisatie van het uitgevlokte aluminiumhydroxyde plaats. Het ijzer bevindt zich dus over een groter pH-traject geheel in de sol-toestand dan het aluminium.
 - 16) Volgens *Mattson* [(*Mattson, S.*, The laws of soil colloidal behavior: III. Isoelectric precipitates, *Soil Science* 30, 459 (1930))] ligt het isoelectrische punt voor FeCl_3 bij pH 7.15, voor $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ bij pH 7.05, voor AlCl_3 bij pH 8.0 en voor $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ bij pH 7.5, waarden verkregen door oplossingen van deze zouten te titreren met een NaOH-oplossing.
 - 17) *Harmsen, G. W.*, Biologische ijzeromzettingen in de bodem, *Chem. Weekblad* 35, 495 (1938).
 - 18) Het aluminium wordt eveneens door de zure humusstoffen in oplossing gebracht en is dan ook meer of minder in de sol-toestand aanwezig afhankelijk van de pH. Een dergelijke oplossing bevat dan electrisch positief geladen aluminium-deeltjes naast electrisch negatief geladen humus-deeltjes, die de eerstgenoemde weer zullen omgeven en tegen uitvlokken beschermen, maar hun wegvoeren zullen bevorderen. Volgens *Mohr* zou het kiezelzuur bij een pH van 7 tot 6 vrij aardig oplosbaar zijn, hetzij als ion, hetzij in sol-toestand, maar het minst in vooral door Ca en Mg zwak alkalisch milieu, dus bij een pH van ongeveer 7 à 7½. Bovendien bestaat het kiezelzuur, wanneer het in de vloeistof in de sol-toestand aanwezig is, uit electrisch negatief geladen deeltjes. De electrisch negatief geladen humus-solmellen zullen deze kiezelzuurdeeltjes dus afstoten, derhalve niet omhullen, en niet tegen uitvlokken en wegvoeren beschermen. Het verweringsresultaat in water met een pH van 7 tot 6 à 5½, dus met weinig koolzuur en geen zure humusstoffen, zal derhalve zijn, dat voornamelijk het kiezelzuur in sol-toestand wordt weggevoerd, terwijl in hoofdzaak ijzer en aluminium in hydraatvorm achterblijven (laterisatie). In water met zure humusstoffen zal het kiezelzuur in hydraatvorm achterblijven, maar het ijzer en aluminium in sol- of ion-vorm in hoofdzaak worden weggevoerd (podsolering).
 - 19) *van Bemmelen, J. M.*, Sur le colloïde de l'oxyde ferrique, *Rec. trav. chim.* 7, 106 (1888); Die Isotherme des kolloidalen Eisenoxys bei 15°, *Z. anorg. Chem.* 20, 185 (1899).
 - 20) *van Bemmelen, J. M. en Klobbie, E. A.*, Über das amorphe, wasserhaltige Eisenoxyd, das kristallinische Eisenoxydhydrat, das Kaliumferrit und das Natriumferrit, *J. prakt. Chem. N.F.* 46, 479 (1892).
 - 21) *Tommasi, D.*, Untersuchungen über die Constitutionsformeln der Eisenoxydverbindungen, *Ber.* 12, 1929, 2334 (1879).
 - 22) *Posnjak, E. en Merwin, H. E.*, Hydrated ferric iron oxides, *Am. J. Sci.* 4th Ser. 47, 311 (1919).
 - 23) *Haber, F.*, Über die Hydroxyde des Aluminiums und des dreiwertigen Eisens, *Naturwissenschaften* 13, 1007 (1925); *Schwiersch, H.*, Thermischer Abbau der natürlichen Hydroxyde des Aluminiums und des dreiwertigen Eisens, *Chem. Erde* 8, 252 (1933).
 - 24) *Posnjak, E. en Merwin, H. E.*, The system, $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{—SO}_3\text{—H}_2\text{O}$, *J. Am. Chem. Soc.* 44, 1965 (1922).
 - 25) *Krause, A.*, Über die Oxydation des Ferrohydroxyds an der Luft, *Z. anorg. allgem. Chem.* 174, 145 (1928).
 - 26) *Krause, A.*, Die Reaktionen zwischen Ferrisulfat und Alkali, *Z. anorg. allgem. Chem.* 148, 265 (1925).
 - 27) *Weiser, H. B.*, Hydrous Ferric Oxide, *J. Phys. Chem.* 24, 277 (1920).
 - 28) Zie noot 1, blz. 291.
 - 29) *van Bemmelen, J. M. en Reinders, G.*, Twee nieuwe vindplaatsen van moerasijzersteen in en onder veen (te Sellingen en Valthermond), *Verh. Akad. Wetenschappen Amsterdam* 9, 406 (1901).
 - 30) *Kramers, H.*, Meded. van het Proefstat. Oost-Java, No. 34 (1893).
 - 31) *Sachsse, R. en Becker, A.*, Versuche zur Bestimmung des freien Eisenoxys im Boden, *Landw. Versuchs. Stat.* 45, 419 (1895).
 - 32) *Tamm, O.*, Eine Methode zur Bestimmung der anorganischen Komponente des Gelkomplexes im Boden, *Medd. Statens Skogsförsöksanstalt* 19, 387 (1922), Stockholm; Voor kleigronden zou een zure ammonium-oxalaat-oplossing van pH 3.9 of 4.14 aan te bevelen zijn. *Tamm, O.*, Über die Oxalatmethode in der chemischen Bodenanalyse, *ibidem* 27, 1 (1934).
 - 33) *Demolon, M. A.*, Thèses, Paris 1926, blz. 47. Dosage du fer à l'état d'oxyde hydrate.
 - 34) *Truog, E. en Drosdoff, M.*, Determination of the mineral content of the soil absorbing complex, *Trans. Intern. Congr. Soil Sci.*, 3rd Congr. Oxford 1935, Vol. I, blz. 92.
 - 35) *Drosdoff, M. en Truog, E.*, A method for removing and determining the free iron oxides in soil colloids, *J. Am. Soc. Agron.* 27, 312 (1935); *Drosdoff, M.*, The determination of free iron oxides in soil colloids, *Proc. Soil Science Soc. Am.* 6, 131 (1941).

Nieuwe methode ter bepaling van aethyn (acetyleen) in vloeibare zuurstof

door P. A. Veldheer

547.314.2[543.8] : 661.93

Een bepaalde hoeveelheid vloeibare zuurstof, die zich in een geïsoleerde conische kolf bevindt, laat men verdampen en leidt het gas door een met silicagel gevulde adsorptiebuis, die in een met vloeibare lucht gevuld Dewarvat is geplaatst. Hierbij wordt het aethyn aan de silicagel geadsorbeerd.

Na volledige verdamping van het monster zuurstof wordt de gehele apparatuur met stikstof doorgespoeld ter verwijdering van nog aanwezige zuurstof. Hierna wordt de adsorptiebuis uit de vloeibare lucht verwijderd en met een wasfles, gevuld met Ilosvay-reagens, verbonden.

Vervolgens wordt de aan de silicagel geadsorbeerde aethyn met stikstof volledig uitgedreven en door de Ilosvay oplossing in aethynkoper (Cu_2C_2) omgezet, dat na filtratie, uitwassen en gloeien als CuO wordt gewogen.

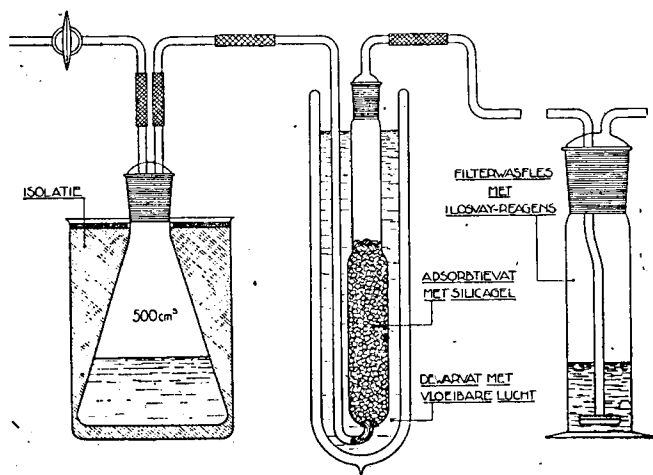
Het is bekend, dat men sporen aethyn in gassen zeer nauwkeurig kan bepalen door het gas door Ilosvay-reagens (ammoniakale cupro-oplossing) te

leiden, waarbij het kersrode aethynkoper (Cu_2C_2) ontstaat, dat door gloeien in CuO omgezet en als zodanig gewogen kan worden ¹⁾.

Zuurstof werkt echter storend door oxydatie van de cuproverbinding tot een blauw gekleurde cupri-verbinding.

Het was om deze reden noodzakelijk een methode te ontwikkelen, waarbij dit bezwaar werd overvaren.

De door ons ontwikkelde methode is gebaseerd op de bekende eigenschap van silicagel om bij lage temperatuur C_2H_2 quantitatief te adsorberen. Deze scheiding van zuurstof en aethyn lijkt ons meer effectief dan de zgn. „uitvriesmethodes”, waarbij men de aethyn bij -160 à $-183^\circ C$ uitvriest en deze daarna met stikstof uitdrijft en in Ilosvay-reagens leidt²⁾.



Apparatuur voor de bepaling van aethyn in vloeibare zuurstof.

Ter uitvoering van de bepaling (zie figuur) laat men 500 cm^3 vloeibare zuurstof, die zich in een geïsoleerde conische kolf bevindt, verdampen en leidt het gas door een met silicagel gevulde adsorptiebuis, die in een met vloeibare lucht gevuld Dewarvat is geplaatst.

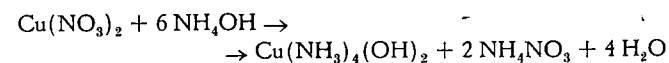
Na volledige verdamping van het monster zuurstof wordt de gehele apparatuur ter verwijdering van nog aanwezige zuurstof, met stikstof doorgespoeld en de adsorptiebuis uit de vloeibare lucht verwijderd, waarna zij met een filterwasfles (filter Jena 1G3 of 4) gevuld met Ilosvay-reagens wordt verbonden.

Vervolgens wordt de aan de silicagel geadsorbeerde aethyn met stikstof volledig uitgedreven en door het Ilosvay-reagens in aethynkoper omgezet. Op deze wijze werden C_2H_2 -gehaltes van 1—5 vol.dl./miljoen bepaald.

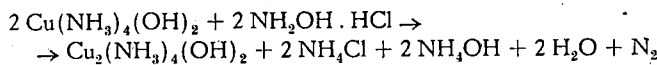
Volledigheidshalve laten wij hier het analysevoorschrift volgen:

Bereiding Ilosvay-reagens.

4 gram kopernitraat³⁾ brengt men in een schudcylinder van 200 cm^3 inhoud en lost dit in weinig gedestilleerd water (ca 10 cm^3) op en voegt 16 cm^3 20 %-ig ammoniakwater toe. De oplossing is nu donkerblauw gekleurd door het $Cu(NH_3)_4^{++}$ ion.



Vervolgens voegt men 12 à 20 gram zoutzure hydroxylamine toe. Na flink schudden wordt direct met gedestilleerd water tot 200 cm^3 aangevuld. Na enkele ogenblikken is de oplossing ontkleurd.



Om het reagens tegen oxydatie te beschermen, worden enige koperspiralen in de cylinder gebracht. Deze oplossing is ca 3 dagen goed bruikbaar.

Voor een bepaling wordt ca 50 cm^3 reagens gebruikt.

Bij de uitvoering der bepaling dient men erop te letten, dat alle verbindingen van het verdampingsvat af glas op glas zijn.

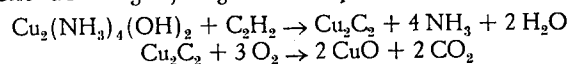
Het is verder duidelijk, dat de stikstof op afwezigheid van C_2H_2 gecontroleerd dient te worden.

Het gevormde aethynkoper wordt afgefilterd over een S & S zwartbandfilter (horlogeglas op trechter om oxydatie zoveel mogelijk tegen te gaan; voorkeur verdient echter om in een stikstofatmosfeer te filteren). Hierna wordt met 2.5 %-ige hydroxylaminehoudend water tot Cu-vrij uitgewassen, waarbij men er voor moet zorgdragen, dat het neerslag goed in de punt van het filter gespoeld wordt. Het filter wordt tussen de vingers zoveel mogelijk van vocht bevrijd; vervolgens wordt het bovenste deel van het filter tot kort boven het neerslag afgescheurd.

Het filter plus neerslag wordt nu in een gewogen klein porceleinen kroesje met geconc. HNO_3 bevochtigd en daarna bij 600 à $700^\circ C$ gegloeid. Uit het gevonden gewicht van CuO kan het C_2H_2 gehalte berekend worden.

Berekening.

Uit de vergelijkingen der optredende reacties:



volgt, dat 1 gmol. C_2H_2 equivalent is met 2 gmol. CuO of 24 cm^3 (kamertemp.) is equivalent met 159.14 mg CuO .

Zij de hoeveelheid onderzochte zuurstof 500 cm^3 ($= 428\text{ l}$ gasvormige O_2 bij kamertemperatuur⁴⁾) en het gewicht van het CuO a mg, dan bedraagt de hoeveelheid C_2H_2 :

$$\frac{24}{159.14} \times \frac{10^6}{428 \times 10^3} \times a = 0.353 \times a \text{ vol.dl./miljoen.}$$

Naar aanleiding van bovenomschreven C_2H_2 -bepaling in vloeibare zuurstof wordt erop gewezen, dat bij de luchtsplitsing een voortdurende controle op het C_2H_2 -gehalte van de vloeibare O_2 noodzakelijk is in verband met het feit, dat reeds geringe hoeveelheden C_2H_2 een explosie kunnen veroorzaken.

De aangezogen lucht naar de luchtsplitsingsapparaten kan namelijk steeds verontreinigd zijn met C_2H_2 , afkomstig van verbrandingsgassen van omliggende fabrieken, of kan ontstaan zijn door kraking van de smeerolie van de luchtcompressor. Daar het kookpunt van zuurstof $-183^\circ C$ en het stolpunt van C_2H_2 $-81^\circ C$ bedraagt, zal een groot percentage hiervan (volgens Pollitzer⁵⁾ ca 80%) in het apparaat achterblijven.

Pollitzer geeft als voorbeeld, dat in een apparaat met een cap. van 100 m^3 zuurstof per uur, bij verwerking van lucht met een C_2H_2 -gehalte van 5 vol.dl./miljoen, ongeveer 1 kg C_2H_2 in de loop van 14 dagen in het apparaat komt, waarvan ca 0.8 kg achterblijft.

Tenslotte wordt opgemerkt, dat de boven om-

schreven methode tevens geschikt is voor CO_2 -bepaling in vloeibare zuurstof. Voor de binding van het uit de silicagel gedreven CO_2 kan men een $\text{Ba}(\text{OH})_2$ -oplossing van bijv. 1/20 normaal gebruiken.

- 1) Men kan ook een colorimetrische bepaling uitvoeren. Hiertoe is het nodig het Cu_2C_2 kolloïdaal in oplossing te houden door aan het Ilosvay-reagens stijfsel of gelatine toe te voegen. Over het algemeen zijn deze bepalingen minder exact dan de gravimetrische. Een andere methode om C_2H_2 te bepalen is, dat men het gas door een ammoniakale zilvernitraatoplossing leidt, het acetylenzilver affiltreert, dit in HNO_3 oplost en het zilver met KCNS titreert. Deze methode is echter zeer onbetrouwbaar.

Litteratuur:

- a. Lunge and Ambler, „Technical Gasanalysis”, 1934 p. 261.
b. Coulson-Smith and Seyfang, Analyst 67, 39—41 (1942).
c. Koon and Eddy, Ind. Eng. Chem. 18, 133—6 (1946).
d. Pietsch und Kotonski, Z. angew. Chem. 44, 309 (1931).

Deze bepaling kan gelijktijdig met de C_2H_2 -bepaling uitgevoerd worden, waarbij de barytoplossing vóór het Ilosvay-reagens wordt geplaatst.

IJmuiden, Laboratorium N.V. Mekog.

- e. Riese, idem 44, 701 (1931).

2) Litteratuur:

- a. Chemical Abstracts, 1938 p. 24601.
„Determination of C_2H_2 in air and liquid oxygen by means of low temperature condensation”.
b. zie 1) c.
c. Oks, Zavodskaya Lab. 6, 1399—402 (1937).
3) Ilosvay-reagens bereid met CuSO_4 of CuCl_2 is minder goed houdbaar.

Litteratuur:

- Schuftan, „Gasanalyse in der Technik”, p. 44.
4) S.g. van O_2 bij -183°C : 1.14.
(Perry, Chemical Engineers' Handbook 1941, p. 347).
5) Pollitzer, Z. angew. Chem. 36, 26F (1923). Zie ook 1) c.

Boek aankondigingen

679.87[543]

B. W. Anderson B. Sc., F. C. A., Gem Testing.
Heywood & Company Ltd. London, 1947. 4th
edition. 252 pp. Sh. 17/6.

Dit boekje is bij uitstek bestemd voor de practicus wie het te doen is edelstenen met juistheid te identificeren en te onderscheiden van synhetische producten en imitaties. Men vindt een summiere behandeling van de hierbij in gebruik zijnde eenvoudige apparaten voor de bepaling van de brekingsindex, het dichroïsme en soortelijk gewicht, het gebruik van mikroskoop en spektroskoop. Een uitvoerige beschrijving van de karakteristika van de belangrijkste echte edelstenen en half-edelstenen, en de verschillen, die zij vertonen met kunstmatige producten, volgt dan. Merkwaardig is, dat ook een hoofdstuk over barnsteen, koraal en git werd toegevoegd, waarin ook, zeer terloops, iets gezegd wordt over harsen (copal e.a.) en kunststoffen als celluloid, bakeliet e.a. Uit de aanwezigheid van een alphabetische korte lijst van de betekenis van verschillende begrippen, waarin technische termen als bijv. „cabochon, carat en chatoyancy”, voorkomen naast „atom, chemical element, crystal, light, molecule, specific gravity”, enz. blijkt min of meer voor welke kringen het bedoeld is. In een tweede lijst zijn de edelstenen alphabetisch gerangschikt met vermelding van hun belangrijkste kenmerken. De uitgave is goed verzorgd; de illustraties zouden wat brillanter kunnen zijn.

H. J. C. Tendeloo.

* *

664.5

J. W. Parry. The Spice Handbook.
Chemical Publishing Co., Inc., Brooklyn, New
York 1945. XVII + 254 blz. \$ 6.50. 14 x 22 cm.

Dit boek is in de eerste plaats bestemd voor de handelaar en de verwerker van aromatische grondstoffen. Uit de geheel aan de praktijk van de handel aangepaste indeling is dit reeds te bemerken en ook de verdere inhoud is hiermede in overeenstemmig. Het eerste gedeelte houdt zich bezig met de algemene wettelijke regelingen en officiële eisen, die in de U.S.A. en Canada voor deze waren gelden (16 blz.).

Hierna volgen monographiën verdeeld over de hoofdstukken Specerijen, Aromatische zaden (w.i. ook vruchten) en Kruiden. Van iedere grondstof worden behandeld:

afkomst, cultuur, eigenschappen, gebruik, verpakking, verwerking, belangrijkste bestanddelen, voornamelijk de vluchtige olie, en de officiële eisen welke daaraan in de U.S.A. en Canada worden gesteld. Iedere monografie bevat een of meer afbeeldingen van het artikel, waarbij het consequent vasthouden aan de fotografie de duidelijkheid niet steeds ten goede komt. Bovendien laat de kwaliteit der foto's nog wel eens te wensen over. Voor microscopisch onderzoek geven de beschrijvingen onvoldoende. Sommige artikelen zijn beslist te onvolledig, bijv. dat over steranijs. Een hoofdstukje over gemengde specerijen kan zijn nut zowel voor onderzoeker als voor fabrikant hebben.

In een Appendix worden officiële modellen voor verkoop- en afleveringscontracten behandeld, verder is hierin een uitvoerige tabel der afstanden tussen de belangrijkste havens opgenomen.

Voor hen, die zich met de handel en verwerking van specerijen bezig houden en kwaliteitsbeoordelingen voor de uitvoer naar de U.S.A. en Canada hebben te geven zal het boekje zeker belangrijke inlichtingen kunnen verschaffen. Voor een meer uitvoerig specerijen-onderzoek is het onvoldoende.

F. H. L. van Os.

* *

613.2[543]

Mc Cance, R. A. and Widdowson, E. M., The
Chemical composition of foods.
Medical Research Council, Special Report Series
no. 235, 2e druk, 1946, Londen, His Majesty's
Stationary Office, 156 blz, 16 x 24 cm, gebonden
6 sh.

Ten dienste van voedingsonderzoekingen en opstelling van diëetvoorschriften verschenen in vele landen, vooral na de oorlog, uitvoerige tabellen aangevend de chemische samenstelling van de voedingsmiddelen. Onder deze tabellen zijn de Engelse van Mc Cance en Widdowson, waarvan de eerste editie in 1939 werd uitgegeven, wel van de bekendste. Zij berusten grotendeels op analyses van de schrijvers, die zij sinds 1925 verrichtten en reeds elders publiceerden.

De samenstelling der voedingsmiddelen wordt tabelarisch aangegeven in g per 100 g zowel als per ounce, betrokken op het toe bereide diëet, dat op tafel komt. Men vindt op zeer overzichtelijke wijze cijfers voor: water, totale stikstof, purine-stikstof, eiwit ($6.25 \times \text{N}$),

vet, totaal koolhydraat (uitgedrukt als glucose), totale calorieën, Na, K, Ca, Mg, Fe, Cu, P, S, Cl en zuur/base evenwicht. Gegevens over vitamines ontbreken. De in de eerste druk reeds voorkomende afzonderlijke tabel met gehaltes aan phytinezuur is herzien. Een tabel voor „opneembaar ijzer” werd niet meer opgenomen in verband met gewijzigd inzicht betreffende de waarde hiervan. De calorische waarde werd berekend met de factoren: eiwit 4.1, vet 9.1 en glucosewaarde 3.75.

Een belangrijk en betrouwbaar naslagwerk voor de voedingsdeskundigen.

J. F. Feith.

* * *

371.623[63 + 54]

Dr. H. B. Holsboer, oud-directeur der Hogere Textielschool te Enschede en Dr. C. H. Sluiter, oud-leraar aan de R.H.B.S. te 's-Hertogenbosch met medewerking van Drs. L. J. Pluim, apotheker te Groningen. *Handleiding bij het Chemisch Practicum*. P. Noordhoff N.V., Groningen—Batavia, 1947, 90 pag. 13 x 19 cm, 7e druk, f 2.30.

Dit boekje kan gebruikt worden bij de opleiding van analisten en bij de practica van het M.O. Het begint met de kwalitatieve anorganische analyse. Voor het onderzoek op metaalionen wordt de gebruikelijke groepscheiding gebruikt (H_2S -systeem). De verschillende groepen worden dan verder behandeld en hierna volgen reacties op de metaalionen.

Vervolgens behandelen de schrijvers het onderzoek op zuurionen. In een volgend hoofdstuk zijn elementaire proeven over metalloiden opgenomen. Dit gedeelte en de reacties voor afzonderlijke metalen en zuurresten lijkt mij voor het M.O. het meest geschikt. Bij de titraties worden de acidimetrie en alkalimetrie (met vermelding welke indicatoren gebruikt moeten worden), de oxydimetrie, de jodometrie en de zilvertitraties behandeld. Gravimetrie, voor zover dit op het analysetexamen wordt gevraagd, is dan aan de beurt. Het boekje besluit met kwalitatieve reacties op enkele organische stoffen. Het hoofdstuk titratie wordt voorafgegaan door enkele algemene wenken voor deze analyse-methode. Het is jammer, dat deze handleiding niet begint met algemene raadgevingen voor laboratorium-arbeid. Druk en uitvoering zijn goed verzorgd.

H. Neumann.

* * *

66.01(083)

O. L. Kowalke, Professor of chemical engineering, University of Wisconsin, *Fundamentals in chemical process calculations*. The MacMillan Company, New York, 1947, 15 x 22 cm, X + 158 pp., 14 s. net.

Dit werkje is bedoeld voor tweedejaars „chemical engineering students”. De schrijver deelt in het voorwoord

mede, dat de ervaring van meer dan twintig jaar hem heeft geleerd, dat het geschikt is hen te oefenen in het oplossen van vraagstukken, welke bij chemische processen voorkomen, op de wijze, die in de industrie gebruikelijk is. Het boek bevat 12 hoofdstukken: Temperature scales; Density and specific gravity; Pressure and its measurement; Molal units; Methods of expressing compositions of mixtures and solutions; Pressure-volume-temperature relations for gases; Partial pressures of gases and vapours; Material accounts; Salts crystallized from water solutions; Silicates and slags; Combustion calculations for fuels; Heat losses in products of combustion. Een achttiental tabellen is in het boek opgenomen; tien figuren komen in de tekst voor. Het register is kort (ruim 1 blz.).

Behalve beknopte, doch duidelijke theoretische uiteenzetting, beschrijving van proeven en uitgewerkte voorbeelden, vindt men in elk hoofdstuk fysische en technisch-chemische vraagstukken, in het geheel een 140-tal, m.i. geschikt oefenmateriaal uit verschillende gebieden. Druk en uitvoering van het werkje zijn zeer goed.

D. van der Veen

* * *

615.1.

Pharmaceutische Techniek. De bereiding der Galenische Preparaten der Nederl. Pharmacopee. Ed V. Door H. J. A. ter Wee. D. B. Centen's Uitgeversmaatschappij N.V. Amsterdam 1947, 13½ x 19 cm, 6 fig., 101 blz. f 1.95.

Een handig, overzichtelijk boekje dat bij de opleiding voor het apothekers-assistentsexamen goede diensten kan bewijzen. Het is vrij volledig; men vindt er vrijwel alle galenische praeparaten uit de Pharmacopee in beschreven op beknopte maar duidelijke wijze. Behoudens een enkele drukfout, bijv. in de reactie-vergelijking op pag. 60 is de uitgave keurig verzorgd.

Het stuk voor stuk vullen van ampullen uit een buret, zoals op pagina 83 geschreven staat, zal in de praktijk door weinig mensen, die veel ampullen stuk voor stuk vullen, toegepast worden. Een buret is vanwege haar afmetingen moeilijk te steriliseren en zij heeft een betrekkelijk kleine inhoud, zodat vaak bijvullen noodzakelijk is. Het uitblazen van de hals der ampullen door middel van stoom, om bij het dichtsmelten verkoling te voorkomen, had wel aangegeven kunnen worden.

Zou het aanbeveling verdienen, bij een eventuele herdruk een klein hoofdstukje te besteden aan sera en vaccins, die weliswaar niet tot de galenische preparaten der Pharmacopee behoren, maar onder de titel „Pharmaceutische techniek” met enige welwillendheid wel thuis te brengen zijn?

F. C. Bedaux.

Ontvangen Boeken ¹⁾

B.

Voorschriften voor de uitvoering van onderzoekingen door de laboratoria der Nederlandse gasbedrijven, met aanvullingsbladen. Uitgegeven in opdracht van de Vakgroep Gasbedrijven door de Gasstichting 's-Gravenhage. 15 x 21 cm.

Deze voorschriften bevatten de meest gebruikelijke onderzoeksmethodes onderverdeeld in de volgende groepen.

A. Algemene voorschriften, Onderzoek van: B. gassen, C. vaste brandstoffen; D. zuiverings-massa's, E. teer, F. anthraeenolie, G. gasolie, H. vuurvast materiaal, J. water en ammoniakwater.

Optical and mechanical characteristics of 16-millimeter motion-picture projectors. Circular of the National Bureau of Standards C 437. United States Printing Office Washington 1942, 15 x 23 cm, 22 pp., 6 fig., \$ 0.10.

Dit boekje bevat de volgende hoofdstukken.

I. Introduction. II. Description of projector. III. Optical sys-

tem. IV. Mechanism. V. Extra features. VI. Requirements and tests. VII. Conclusions. Het heeft ten doel om de aanstaande koper hulp te bieden om uit de veelheid van beschikbare toestellen een zo economisch mogelijke keuze te doen.

Caoutchouc. Cahiers I.R.C.I. (Institut de recherches sur le caoutchouc en Indochine). Vol I, 1944 22 x 28 cm, 79 pp. Vol II, 1946, 21 x 27 cm, 87 pp.

Typewriter ribbons and carbon paper. U.S. Department of Commerce, National Bureau of Standards. Circular C 431. U.S. Government Printing Office, Washington 1945, 15 x 24 cm, 34 pp., \$ 0.10.

Het geeft algemene informatie over de fabricatie van schrijfmachinelinten en doorslagpapier en beschrijft de methodes van onderzoek.

D. van Os. De strijd in de natuur en het geneesmiddel. Rede uitgesproken bij de overdracht van het rectoraat der Rijksuniversiteit te Groningen op Maandag 15 September 1947. J. B. Wolter's Uitgevers Mij N.V. Groningen-Batavia, 1947, 16 x 24 cm, 16 pp., f 0.90.

Berichten van de afdeling Handelsmuseum van de Kon. Vereniging Indisch Instituut.

No. 210. W. Spoon en F. E. Loosjes, Onderzoek naar de duurzaamheid tegen paalworm van enige tropische houtsoorten. 16 x 24 cm, 9 pp., f 0.42.

Kort verslag van een onderzoek naar de beschadiging door paalworm in zeewater langs de kust van Nederland in vergelijking met optredende beschadiging in Nederlands-Indië en in Suriname.

No. 211. W. Spoon, Enkele opmerkingen over de afzet van het West-Indische zeezout. 16 x 24 cm, 11 pp., f 0.42.

Korte beschrijving van de situatie op de eilanden Bonaire, St. Martin en Curaçao betreffende de winning en verkoop van zeezout. De Ned.-Indische plannen voor het electrolytisch verwerken van Madoera-zout worden in verband met de situatie in West-Indië besproken.

No. 212. W. Spoon, Houtverkoling in Overzeesch Nederland voor metallurgische doeleinden. 16 x 24 cm, 18 pp., f 0.42.

In Ned.-Indië en Suriname wordt op primitieve wijze bereide houtskool op uitgebreide schaal voor huishoudelijke doeleinden gebruikt. Proeven worden beschreven om een betere kwaliteit te verkrijgen, die ook geschikt zou zijn voor metallurgische doeleinden en om de bijproducten te winnen.

No. 213. F. E. Loosjes, De bestrijding van de hoofdluis met Java-citronella-olie. 16 x 24 cm, 6 pp., f 0.42.

Verschillende middelen ter bestrijding van de hoofdluis en haar eieren worden besproken. De mogelijkheid van het gebruik van Java citronella-olie voor dit doel is onderzocht en een effectieve bestrijdingsmethode beschreven.

No. 214. W. Spoon, Duurzaamheid van thee. 16 x 24 cm, 5 pp., f 0.42. Thee verpakt in de originele triplexkisten (bekleed met aluminiumfolie of bladlood) bleek na jaren opslag in de tropen nog van vrij goede kwaliteit, indien de kisten in een koele en droge ruimte waren opgeslagen.

Mededelingen No. LXVI. Afdeling Handelsmuseum No. 30 van de Kon. Vereniging Indisch Instituut. Inlichtingen en onderzoeken van de Afdeling Handelsmuseum in 1944/45. 46 pp., 22 x 16 cm, f 2.50.

Inhoud: Verpakking van terpentijn. Hout uit overzeesche gebieden voor knopenfabricage. Vergelijkend onderzoek naar de bestandheid tegen paalworm van Indisch hout in Nederland. Oplosbare koffie. Ricinus perskoek. Bestrijding van ectoparasieten van onze huisdieren met Derris. Derris en de runderhorzelbestrijding. Gesarol, D.D.T. en Derris. Verpakking van rubber. P.F.C.thee. Amerikaansch thee-mengsel. Steennoten. Papieren zakken voor kunststee Cashew-schilolie. Verspinnen van kapok. Isoleren van warmte en geluid met kapok. Mauritie-stroo uit Suriname. Papier uit nipa-bladeren. Pectine van Sonneratia acida.

1) De onder A vermelde boeken kunnen door de leden ter bespreking worden aangevraagd; de onder B vermelde worden aan dengene, die daarvoor belangstelling heeft, zonder meer afgestaan; in geval zich meer dan één gegadigde aanmeldt, beslist het lot aan wie het gevraagde zal worden toegekend.

Korte economische berichten

De Nederlandse in- en uitvoer in Juni 1948.

Het Centraal Bureau voor de Statistiek geeft de volgende cijfers omtrent de in- en uitvoer:

Maandgemidd.	Invoer			Uitvoer		
	exclusief 1000 ton	diamant miljoenen gld	diamant miljoenen gld	exclusief 1000 ton	diamant miljoenen gld	diamant miljoenen gld
1946	975	178,7	2,--	329	65,4	2,3
1947	1.379	354,3	1,3	487	154,9	2,1
1948 Jan.	1.266	382,3	0,3	308	140,1	4,2
1948 Febr.	1.242	383,4	2,4	427	186,2	2,1
1948 Maart	1.433	360,6	2,3	485	185,6	2,8
1948 April	1.732	401,9	2,7	704	203,5	4,1
1948 Mei	1.486	390,6	1,9	698	222,6	3,0
1948 Juni	1.690	436,3	3,5	612	240,3	3,5

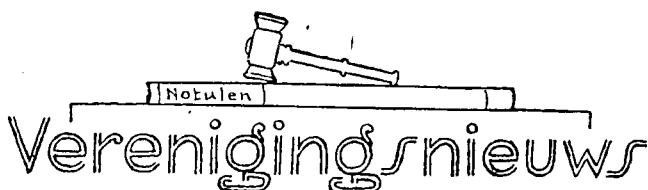
Met een totale waarde van f 436,3 miljoen was de invoer over Juni ruim f 45 miljoen hoger dan die over Mei. Hoewel de im-

port van enkele granen zoals maïs, gerst, rogge en voorts van cacaobonen en traan sterk terugliep, was het totale bedrag van de invoer toch belangrijk hoger dan in Mei, doordat de meeste andere categorieën een toeneming lieten zien. Deze kwam vooral tot uiting bij de import van tarwe, copra, cellulose, tinerts, walsproducten en vliegtuigen.

De stijging bij de uitvoer zette zich ook deze maand voort. Hoewel de uitvoer van groenten in Juni verdubbelde en een waarde bereikte van f 18,1 miljoen, was de agrarische export in het bijzonder door geringere uitvoer van aardappelen iets lager dan in de voorgaande maand. De uitvoer van industriële producten daarentegen toonde voor vrijwel alle categorieën hogere cijfers.

Doordat de toeneming bij de uitvoer minder groot was dan die bij de invoer, daalde het percentage van de invoer, dat door uitvoer werd gedekt, van 57 % in Mei tot 55,1 % in Juni 1948.

P. E. Z.



Mededelingen van het Secretariaat

(s-Gravenhage, Lange Voorhout 5. tel. 110744.
postrekening 7680)

De Secretaris zal van 2 tot en met 16 September afwezig zijn.

Op de beide Nationale Feestdagen, 31 Augustus en 6 September, zijn de Bureaux van de Ned. Chem. Vereniging gesloten.

De in het Chemisch Weekblad van 26 Juni 1948 onder 217 en 218 genoemde candidaat-leden zijn thans aangenomen als buitengewone leden.

Adresveranderingen:

- Blz. 28: Amstel (Ir. A. P.), Alkmaar, Maclaine Pontstraat 38
" 29: Baars (Prof. Dr. J.), Buitenzorg, Java (N.O.I.), van Limburgstirumweg 9a.
" 29: Backer (Ir. H. H. Ph.), Leeuwarden, Spanjaardslaan 133.
" 30: Bastet (Ir. T. F.), s-Gravenhage, Ruyschrocklaan 123.
" 32: Bie (Dr. Ir. G. J. van der), Buitenzorg, Java (N.O.-I.), J. P. Coenweg 16.
" 35: Bolt (G. H.), chem. cand., Arnhem, Pontanuslaan 46.
" 36: Bosz (Dr. J. E. Quintus), Soerabaja, Java (N.O.-I.), Simpangplein 4, p.a. Simpangapotheek.
" 36: Bouman (Ir. P.), s-Gravenhage, Nunspeetlaan 200.
" 36: Bout (Ir. M. T. van den), (Curaçao), Willemstad, p.a. C.P.I.M.
" 36: Braber (Drs. P.), Bandoeng, Java (N.O.I.), correspondentie-adres: Hogeschoolweg, Laboratorium voor Materiaalonderzoek.
" 39: Buyn (Ir. K. E. C.), Heemstede, Crayenestersingel 6.
" 42: Dam (M. J. D.), chem. cand., Utrecht, Brigittenstr. 15.
" 45: Dorp (Dr. G. C. A. van), Katwijk a. d. Rijn, Zee-
weg 144.
" 47: Dijkhoff (Drs. K.), s-Gravenhage, v. Blankenburg-
straat 71.
" 48: Elsen (Ir. G.), Haarlem, Ramplaan 106.
" 48: Ende (Ir. K. van den), s-Gravenhage, Laan van
Meerdervoort 682.
" 48: Ensink (Ir. A. J.), Soerabaja, Java (N.O.I.), Post-
box 81, p.a. N. I. Gas Mij.
" 52: Goedkoop (Dr. Dipl. Ing. M. L.), Geleen (L.),
Marijkelaan 4.
" 55: Haaren (Drs. F. W. J.), Heemstede, Heemstedse-
dreef 263.
" 55: Handel (Mej. Dr. C. R. van den), Rotterdam-O.,
Esschenweg 45.
" 56: Harberts (Mej. Ir. C. L.), Buitenzorg, Java (N.O.I.),
van Imhoffweg 24.
" 56: Haspers (Ir. J. M.), Hoogezand, Stationsweg 22.
" 58: Hermann (Dr. F. J.), Utrecht, Oudwijkerlaan 28.
" 58: Herzberg (S.), chem. cand., Amsterdam-C., Pl. Kerk-
laan 73.

- Blz. 60: Hofman (Mej. W.), chem. stud., Leiden, Witte Rozenstraat 24.
- 60: Homans (Mej. Ir. L. N. S.) wordt:
- 55: Haan-Homans (Mevr. Ir. L. N. S. de), Buitenzorg Java (N.O.I.), J. P. Coenweg 18.
- 64: James (Ir. W.), Soengei Gerong, Palembang (N.O.I.), p.a. S.V.P.M.
- 69: Koetsveld (E. E. van), chem. cand., Hilversum, Boerneolaan 51.
- 70: Koning (Dr. J.), Dordrecht, Riouwstraat 102 rood, leraar Chr. Lyceum.
- 71: Kranenburg (Ir. J. J.), corresp. adres: Delft, Beijerinkstraat 5.
- 71: Kroone (Drs. B.), Melbourne, C. I., Vic. (Australia), Box V 2503, G.P.O.
- 72: Kruijthof (J. T.), ap., Amsterdam, Overtoom 434.
- 77: Lohuizen (O. E. van), chem. cand., Groningen, G. Borgesiuslaan 21.
- 78: Louwe Kooijmans (Dr. L. H.), Breda, de Roy van Zuydewijnlaan 43.
- 78: MacGillavry (Mej. Dr. C. H.), Amsterdam-C., Nw. Prinsengracht 126.
- 78: Maes (Ing. E.), li., Berchem, St. Agatha, Hoogboschstraat 67.
- 79: Marchés (J.), Pasoeroean, Java (N.O.I.), Herenstraat 69.
- 81: Minnema (L.), chem. cand., Buitenpost 18 (Friesland)
- 82: Monster (Ir. J.), Rijswijk (Z.H.), Kerklaan 70.
- 84: Nobel (Ir. J. W. le), Amsterdam-Z., J. J. Viottastraat 44.
- 85: Nijland (Drs. L. M.), 's Gravenhage, Ananasstr. 110
- 85: Oliemans (Drs. F.), Amsterdam-Z., Amsteldijk 45^o.
- 85: Olink (J. Th.), chem. cand., Utrecht, C. Drebbelstr. 1 bis.
- 86: Ormondt (Drs. J. van), Oegstgeest, Prins Bernhardlaan 42.
- 87: Pels (Dr. P. S.), Voorschoten, Veurseweg 146.
- 87: Pennekamp (Ir. B.), Zutphen, Deventerweg 154.
- 88: Pieroen (A. P.), tech. stud., Laren (N.H.), Ned. Studenten Sanatorium.
- 89: Polvliet (Drs. A. C.), Arnhem, Sonsbeekweg 18.
- 90: Putzeys (Prof. Paul), Heverlee (België), van den Bemptlaan 33.
- 93: Roy van Zuydewijn (Jhr. Dr. Ir. E. de), Nijmegen, P. Bangmanstraat 12.
- 93: Rutgers (Ir. R.), Wormerveer, Wandelweg 110.
- 94: Ruijter de Wildt (Dr. Ir. J. C. de), Hoorn (N.H.), Koepoortweg 94.
- 94: Rijn (Ir. J. Lens van), Lagos, Nigeria (W. Afrika).
- 94: Schaafsma (IJ.), chem. cand., Amsterdam-O., Balistraat 26¹.
- 96: Schönfeld (Ir. J. C.), Wassenaar, Buurtweg 113.
- 96: Schreinemachers (Dr. H. H.), Malang, Java (N.O.I.), p.a. H.B.S.
- 96: Schurer (D.), chem. cand., Groningen, Celebesstraat 36A.
- 97: Schuringa (Dr. J. H.), Amsterdam-Z., Stadionkade 73^o.
- 97: Siegory Jr. (Prof. Dr. C.), Greenwich, Conn. (U.S.A.), 14 Maher Avenue.
- 100: Stapert (F. P.), chem. cand., Utrecht, Catharijnesingel 96 bis.
- 100: Steendam (M. H.), chem. cand., Loppersum A 347.
- 104: Tirion (Ir. J. A.), Semarang, Java (N.O.I.), c.o. B.P.M.
- 105: Vasconcelles (J.), ap., Batavia, Java (N.O.I.), Kali Besar West 11, afd. 10, Jac. en v. d. Berg.
- 107: Verdonk (Ir. G.), Bandoeng, Java (N.O.I.), Nijlandweg 111A.
- 108: Verschoor (Ir. C.), Hoorn, Gouw 9.
- 110: Vos (F. A.), chem. cand., Egmond aan Zee, Hotel Bellevue.
- 113: Weber (Prof. Dr. Ir. A. Ph.), Bennekom, Selterkampweg 12.
- 113: Weel (Drs. J. C. van der), Deventer, Swaefkenstraat 27.
- 114: Werner (Ir. E. G. G.), Amsterdam-Z., J. J. Viottastraat 44.
- 116: Wolfson (Ir. W. J.), 's-Gravenhage, C. Reiniersz-kade 119.
- 118: Zeehuisen (Dipl. ing. J. J.), Buitenzorg, Java (N.O.I.), Koninginneweg 6.
- 118: Zonsveld (J. J.), Amsterdam Z., Valeriusstraat 216.
- 118: Zijlstra (Ir. H.), Bandoeng, Java (N.O.I.), p.a. Chr. Lyceum.

Vragen Aanbod

Plaatsing geschiedt alleen voor leden der Nederl. Chem. Vereniging.

Correspondentie wordt over deze rubriek niet gevoerd: de Redactie, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage, zendt alleen brieven door, waarvoor men porto insluure.

Ter overneming gevraagd:

- H. Wustenfelf, Trinkbranntweine und Liköre; enz., (Parey, Berlin 1931).
- E. Jacobsen, Handb. f. d. Getränke-Industrie, enz. (Parey, Berlin 1925).
- K. M. Herstein and T. C. Gegory, Chem. and technology of wines and liquors (Chapman and Hall), London 1935).
- A. Grün, Analyse d. Fette u. Wachse, 2 dln.
- W.I.Z.O.F. F., Einheitlichte Untersuchungsmet, f.d. Fett- u. Wachsind.
- L. Ubbelohde, Handb. d. Chemie u. Technologie d. Oele u. Fette, 3 dln.
- Helfter-Schönfeld, Chemie u. Technologie d. Fette u. Fettprodukte, 3 dln.
- H. Fincke, Handb. d. Kakaoerzeugnisse.
- Hydraulische Laboratoriumpers (ca. 20—40 ton).

Ter overneming aangeboden:

- Henri Poincaré, La mécanique nouvelle 1924.
- Plotnikow, Lehrb. d. photochemie 1e druk 1920.
- A. F. Weinhold, Physikalische Demonstrationen 6e druk 1921. Een gewichtendoos.
- L. B. Turner, Wireless.
- H. B. G. Casimir, Atoomenergie en quantummechanica.
- G. E. Uhlenbeck, Kernphysica. Mechanica der continue media. Gelijkvormigheidsleer.
- L. S. Ornstein, Elementaire theor. natuurkunde. Trillingstheorie. Elasticiteit. Thermodynamica.
- L. Rosenfeld, Electronentheorie. Klassieke mechanica. Inl. in de quantummechanica.
- MacGillavry, Röntgendiffractie van veellingskristallen.
- Le Heux, De betekenis van de nomographie voor het Univ. Onderwijs.
- Beijer, Qual. chem. analyse.
- P. Terpstra, Leerb. d. geometrische kristallographie.

Aangeboden betrekkingen

Zie de advertenties in no. 34.

South African Council for scientific and industrial research (Pretoria) vraagt een „microbiological chemist”.

De Coöperatieve Melkafzet-Centrale G.A. te 's-Gravenhage, vraagt een landbouwkundig ingenieur (zuivel) of een chemicus-bacterioloog.

De Algemene Kunstzijde Unie N.V. vraagt voor haar research laboratoria een geroutineerd assistent voor semi-technisch researchwerk.

Op de chemisch-bacteriologische afdeling van het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening te Utrecht kunnen geplaatst worden een scheikundige-bacterioloog en een adjunct-scheikundige-bacterioloog (Drs. chemie of scheikundig ingenieur).

Het Instituut voor Warmte-Economie T.N.O. vraagt voor directe indiensttreding een scheikundig ingenieur (Delft) of een Drs. of Dr. in de scheikunde als leider van het Chemisch Laboratorium te Delft.

Gevraagde betrekkingen

811. Scheikundig ingenieur, diploma 1931, met jarenlange ervaring op het gebied van latex-verwerking, wenst van betrekking te veranderen.
813. Dr. in de chemie, 6 jaar researcharbeid (organisch), 4 jaar commerciële afdeling, met handelservaring, moderne talen beheersend, zeer bereisd, wenst, wegens geringe vooruitzichten, van betrekking te veranderen.
815. Chemisch doctorandus, organicus, zoekt bijverdiensten in Amsterdam of omgeving.
816. Allround chemicus (Ir.) met commerciële aanleg, oud 41 jaar, zoekt hem passende werkkring.