

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE KONINKLIJKE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Bladz.		Bladz.
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen.	351	Mededelingen van verwante verenigingen.	363
C. A. Bank en W. van der Eijk, Micro-druppelanalyse van kationen volgens de methode van Weisz.		Mededelingen van verschillende aard.	364
P. Smit, De Zaanse verfindustrie, bedreven in de windmolens.		Wij ontvingen.	365
Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied.	362	Vraag en Aanbod.	365
Personalialia.	362	Aangeboden betrekkingen.	366
Verenigingsnieuws.	362	Gevraagde betrekkingen.	366
Mededelingen van het Secretariaat. — Raad van Overleg. — Zomervergadering. — Examens voor Analyst.		Agenda van vergaderingen.	366

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

Micro-druppelanalyse van kationen volgens de methode van Weisz

door C. A. Bank en W. van der Eijk.

544.192

Dit artikel geeft een beschrijving der methode van Weisz voor de kwalitatieve micro-analyse van 15 veel voorkomende elementen (niet behorende tot de alkali- en aardalkali-metalen).

Inleiding.

Al spoedig na het begin van de systematische uitwerking van de druppelanalyse werd het idee geopperd deze toe te passen bij de analyse van stofmengsels. Omdat de druppelreacties voor ieder ion niet specifiek en gevoelig waren, moesten de ionen in bepaalde groepen worden gescheiden.

Hauser¹⁾ was de eerste, die de ionen van de $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ -groep in een aantal groepen splitste en op elk afzonderlijk reeds bekende druppelreacties uitvoerde.

Verscheidene anderen, waaronder Heller, Krumholz en Gutzeit^{2) 3) 4)} hebben een tiental jaren later verdere onderzoekingen op dit gebied verricht. Hierbij werden de scheidingsmethodes en aantonningsreacties steeds op de gebruikelijke wijze in reageerbuis of op druppelplaat uitgevoerd.

Onlangs verscheen er echter een artikel van Weisz⁵⁾, waarin een methode werd beschreven om met behulp van de te beschrijven ringoven, de oplosbare bestanddelen van de druppel die op een filtreerpapiertje is aangebracht, kwantitatief in een scherpe ring uit te wassen. Met een nader te omschrijven scheidingsmethode werd een analyse uitgewerkt voor alle

metalen van de H_2S -groep en de $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ -groep en Hg en Pb.

In een recente publicatie van Weisz⁶⁾ werd deze methode uitgebreid tot de kwantitatieve bepaling van deze metalen.

Wij hebben met de kwalitatieve analyse gunstige resultaten verkregen en wij willen er daarom hier ter plaatse gaarne de aandacht op vestigen.

Beschrijving van de apparatuur.

1. De capillairpipet⁵⁾ (zie fig. 1).

Ten einde steeds gelijke volumina op het papier te brengen, maakt men gebruik van een pipet van 1 μl . Deze pipet bestaat uit een capillair, met een hoogte van 8 mm en een doorsnede van 0.4 mm, waarvan het uiteinde conisch is afgeslepen. Aan de pipet is een glazen staafje van ca. 20 cm gelast, om hem vast te kunnen houden.

De hoogte van de pipet moet kleiner zijn dan de capillaire stijghoogte van de te onderzoeken waterige oplossing. Bij de hier gegeven afmetingen is dit het geval.

2. Het H_2S -apparaat⁷⁾ (zie fig. 1).

Dit bestaat uit een bolvormige kolf A van 50 ml,

waarop een scheitrechter S en het glazen apparaat OB zijn aangebracht.

OB bestaat uit twee delen, die beiden een geslepen rand hebben. Om O en B zitten aluminium plaatjes, die door drie spiraalveren V aan elkaar zijn bevestigd, waardoor de slijpvlakken van O en B op elkaar worden gedrukt. Het filtreerpapiertje met de te onderzoeken druppel wordt tussen O en B geklemd, zodanig dat de druppel in het midden zit. In O zijn watten aangebracht, om eventuele spatten zuur tegen te houden.



Fig. 1. Capillairpipet.

A wordt gedeeltelijk gevuld met een sulfide, wij hebben CaS gebruikt. Nadat men kraan K_2 heeft geopend en met een afzuigpomp heeft verbonden, opent men kraan K_1 en laat uit de scheitrechter (S) $H_2SO_4(1:1)$ toedruppelen. Het ontwikkelde H_2S wordt door OB en dus door het filtreerpapiertje gezogen. Het voordeel van deze methode van H_2S door-

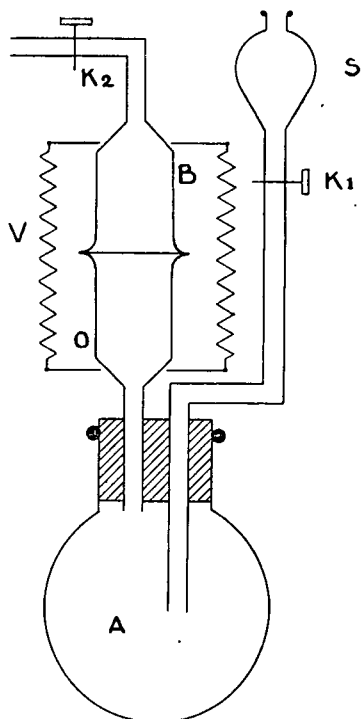


Fig. 2. H_2S -apparaat.

leiden is, dat het H_2S op beide kanten van de druppel-vlek kan inwerken.

3. De ringoven ⁷⁾ (zie fig. 3).

Deze bestaat uit een cilindrisch aluminium electrisch verwarmingsblok V, met een hoogte van 35 mm

en een diameter van 55 mm. In het midden is een boring van 22 mm doorsnede aangebracht. Het blok is op een asbest plaat A geplaatst, welke eveneens een boring van 22 mm heeft. In het blok is een electrische verwarmingsspiraal aangebracht.

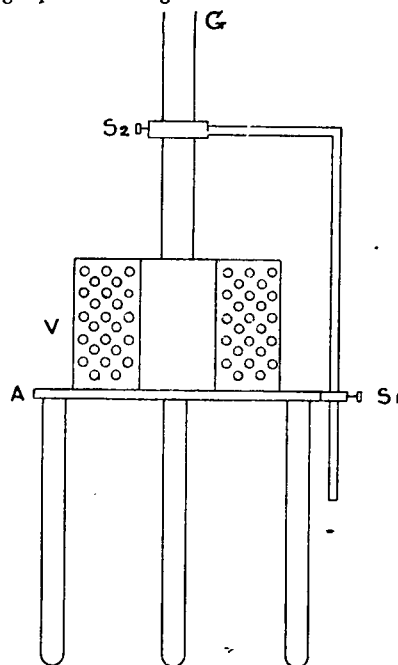


Fig. 3. De ringoven.

Het geheel staat op een driepoot, waaraan een klem-schroef S_1 is aangebracht. Hierdoor gaat een gebogen dunne stang, welke aan het einde een schroef S_2 heeft. Door deze schroef S_2 brengt men een glazen buis G aan, lengte 60 mm, die in het midden en loodrecht op het horizontale vlak van V staat. G eindigt op een afstand van 2 mm van V.

Met behulp van een regeltransformator regelt men de stroom zodanig, dat de temperatuur van V $105-110^\circ C$ is.

4. De uitwascapillair ⁷⁾ (zie fig. 4).

Door G brengt men een capillair, waarvan de uitwendige diameter juist iets minder is dan de inwendige diameter van G. De lengte is 70 mm en de inwendige diameter ca. 1 mm. Het uiteinde is conisch afgeslepen.

Methodiek.

Met de capillairpipet wordt $1 \mu l$ van de te onderzoeken kationoplossing die ten hoogste 2 N aan HCl is, op het centrum van een filtreerpapiertje aangebracht.

De kationoplossing kan bevatten: Hg, Pb, Bi, Sb, Sn, As, Cu, Cd, Fe, Co, Ni, Cr, Mn, Zn en Al.

Het filtreerpapiertje wordt in het H_2S -apparaat tussen O en B geklemd, waarna gedurende 1 minuut H_2S wordt doorgeleid. Alle metalen die met H_2S in zuur milieu een neerslag geven, worden in de druppel-vlek als sulfiden gebonden. Daarna voegt men een kleine druppel alcohol toe, waaraan een weinig HCl is toegevoegd. Deze druppel moet zich iets verder dan de oorspronkelijke druppel uitbreiden. Indien er dan na nog eens H_2S doorleiden in het ringetje om de oorspronkelijke vlek een neerslag is ontstaan, dan betekent dit, dat bij de eerste keer H_2S doorleiden niet alle kationen, die een neerslag geven, volledig waren neergeslagen. In dat geval herhaalt men het H_2S doorleiden nog eens.

Hierna legt men het filtreerpapier op de ringoven, waarbij men er voor moet zorgen, dat het vlekje in het centrum ligt. Op het papiertje legt men een aluminium-ring met een inwendige diameter van 25 mm, waardoor het papier niet kan verschuiven.



Fig. 4. Uitwascapillair.

De uitwascapillair, die gevuld is met 0.1 N HCl waaraan een weinig H_2S is toegevoegd, zet men door G op het papier. Het filtreerpapier zuigt de vloeistof op. De elutievloeistof wast de oplosbare bestanddelen naar buiten. Zodra de wasvloeistof bij het warme blok V komt, verdampt zij. Door enige malen uit te wassen, komen alle oplosbare bestanddelen dus in een scherpe ring te zitten.

In ring I zitten: Fe, Co, Ni, Cr, Mn, Zn en Al. Deze elementen toont men met druppelreacties in ring I aan. Men moet daartoe de ring in sectoren knippen.

Voordat men de druppelreacties doet, stanst men

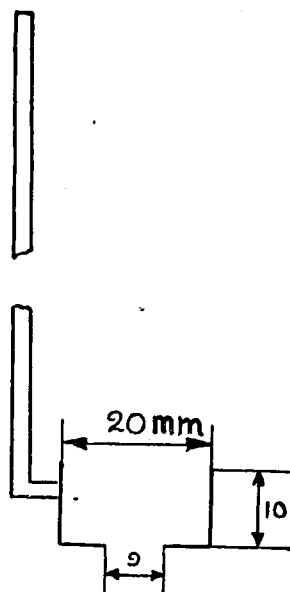


Fig. 5.

het vlekje uit met een 12 mm kurkeboor. Op het druppelvlekje zijn de overige kationen — Pb, Hg, Bi, Sb, Sn, As, Cu en Cd — als sulfiden aanwezig.

Het uitgeboorde schijfje wordt op een glazen apparaatje⁵⁾ (zie fig. 5) gelegd, met een kleine druppel alcohol bevochtigd en daarna gedurende 1 minuut in

broomdamp gehouden. Hierbij worden de sulfiden geoxydeerd. De overmaat broom wordt weggenomen door het schijfje geruime tijd in NH_3 -damp te houden. Indien de oxydatie nog niet volledig is, wat aan de kleur te zien is, herhaalt men deze handelingen nog eens. Is de kleur dan nog niet verdwenen, dan moet krachtiger geoxydeerd worden, door een druppel van een 10 % H_2O_2 -oplossing op het vlekje te brengen. Na de oxydatie houdt men het schijfje nog enige minuten in NH_3 -damp. Op het schijfje zijn nu: Sn, Sb en As als hydroxyden; Hg en Pb als sulfaat, Cu en Cd als tetra-aminecomplexen en Bi waarschijnlijk als basisch sulfaat aanwezig.

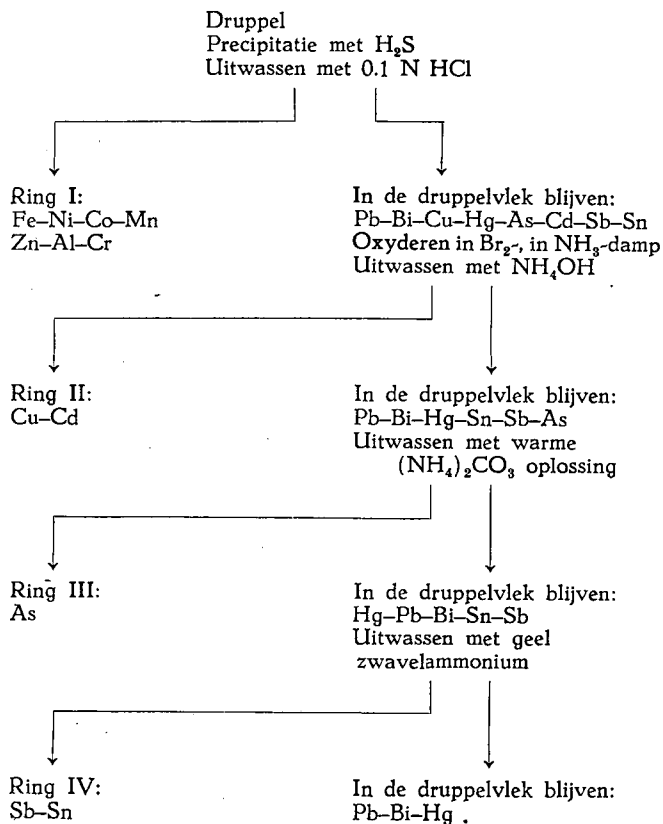
Na de oxydatie wordt het papiertje in de droogstoof gedroogd om het Sn, Sb en As, die in zeer fijn verdeelde toestand als hydroxyden zijn neergeslagen, te fixeren.

Het schijfje wordt op een filtreerpapiertje op de ringoven gelegd. Men wast dan Cu en Cd met verdunde NH_4OH in ring II uit. Hierop worden zij na drogen met druppelreacties aangetoond.

Vervolgens wordt het schijfje op een nieuw filtreerpapiertje op de ringoven gelegd en wordt het As met een warme verzadigde $(NH_4)_2CO_3$ -oplossing uitgewassen in ring III. Deze stap hebben wij ingelast, omdat anders As en Sb niet naast elkaar kunnen worden aangetoond. Hierdoor is het ons dus gelukt om As in het schema onder te brengen.

Opnieuw wordt het schijfje op een ander filtreerpapiertje op de ringoven gelegd. Met geel zwavel-

Tabel I.
Analyseschema.



ammonium worden dan Sn en Sb in ring IV uitgewassen. Op het schijfje zijn nu nog Pb, Bi en Hg als sulfide aanwezig. Deze worden op het schijfje aange-

toond.

Door deze scheidingsmethode zijn de kationen in

een aantal groepen ondergebracht, waarin men hen naast elkaar kan aantonen, zonder dat er storing optreedt. Deze zeer eenvoudige scheiding kan men in ca. 20 minuten uitvoeren. In tabel I wordt het analyseverloop schematisch aangegeven.

Identificatie van de ionen ⁸⁾.

Hiervoor gebruikt men druppelreacties, die op een enkele uitzondering na, nl. bij As en Sb, op papier worden uitgevoerd. Bovendien moeten de ionen, die in een scherpe ring zijn geconcentreerd, niet verspreid worden. Dit vereist reacties, die zeer snel gekleurde onoplosbare neerslagen tot gevolg hebben. De druppelreacties op een ion moeten zodanig gekozen worden, dat zij niet door de ionen in die ring gestoord worden. De ringen worden in sectoren geknipt, waarop dan de druppelreacties worden gedaan. Hieronder worden deze reacties in het kort gegeven.

Schijfje: Hg, Pb en Bi.

De sulfiden worden in broomdamp geoxydeerd en daarna in NH_3 -damp gehouden en verwarmd om de overmaat broom te verwijderen. Het schijfje wordt in twee delen geknipt. Op het ene deel wordt op Hg en op het andere deel op Pb en Bi gereageerd.

1. Kwik: Met SnCl_2 en aniline ontstaat een zwart neerslag van Hg.
2. Lood: Na-rhodizonaat geeft met Pb in zwak zuur milieu een blauwviolet tot rode kleur.
3. Bismuth: Het Pb-rhodizonaat wordt eerst door oxydatie met broomdamp vernietigd. De overmaat broom wordt door NH_3 -damp weggenomen. Daarna krijgt men met cinchoninenitraat en KJ een oranje kleur.

Ring I: Fe, Co, Ni, Cr, Mn, Zn en Al.

Deze ring wordt in zeven sectoren geknipt.

1. IJzer: Na oxydatie van ferro tot ferri in broomdamp wordt met een $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ -oplossing besproeid. Er ontstaat dan een blauwe streep van Berlijns blauw.
2. Cobalt: Met α -nitroso- β -naphthol geeft Co een bruinrode streep. De storing van Fe wordt met Na-phosphaat opgeheven.
3. Nikkel: Dit wordt met dimethylglyoxim aangetoond, nadat men de sector eerst enige tijd in ammoniakdamp heeft gehouden. Door met een tartraatoplossing te behandelen wordt de storing door Fe opgeheven.
4. Chroom: Na oxydatie met een ammoniakale H_2O_2 -oplossing tot $\text{CrO}_4^{=}$ wordt het met een versbereide alcoholische diphenylcarbazine-oplossing aangetoond. Er ontstaat een violette kleur. Deze reactie wordt evenwel door Fe gestoord.
5. Mangaan: met een ammoniakale zilveroplossing ontstaat een zwart neerslag van MnO_2 en Ag.
6. Zink: Met een oplossing van $(\text{NH}_4)_2\text{Hg}(\text{CNS})_4$ en een 0,02 % Co-oplossing in 0.1 N HCl wordt het Zn aangetoond door coprecipitatie van het blauwgekleurde $\text{CoHg}(\text{CNS})_4$. De storing door Fe wordt door toevoeging van NaF opgeheven.
7. Aluminium: Met morine krijgt men lichtgroene fluorescentie in ultraviolet licht. Zn en Fe geven analoge reacties. Deze morinaten worden door baden in 2 N HCl evenwel weggenomen.

Ring II: Cu en Cd.

De ring wordt in twee sectoren geknipt.

1. Koper: Rubeeaanwaterstofzuur geeft in zwak zuur of ammoniakaal milieu met Cu een olijfgroen tot zwart neerslag van koperrubeeanaat.
2. Cadmium: Door behandeling met $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ of H_2S -water slaan CdS en CuS neer. Het CuS wordt weggenomen door met een KCN-oplossing te behandelen en het gevormde complex uit te wassen. Omdat het gele CdS moeilijk te zien is, wordt daarna in een AgNO_3 -oplossing gewassen. Er ontstaat dan een zwart neerslag van Ag_2S .

Ring III: As.

Arseen: Het ringetje wordt uitgeknipt. Hierop wordt het As dan met de Gutzeitreactie aangetoond. Men houdt een filtreerpapier dat in een 50 % AgNO_3 -oplossing is gedrenkt boven het buisje, waarin de reactie plaats vindt. Er ontstaat een citroengele vlek van $\text{AsAg}_3 \cdot \text{AgNO}_3$. Door toevoeging van een druppel water wordt het zwart door de afscheiding van Ag.

Ring IV: Sb en Sn.

De ring wordt in twee sectoren geknipt.

1. Antimoon: Het ringetje wordt gedeeltelijk uitgeknipt. Hierop doet men de Gutzeitreactie. Er ontstaat nu een okergele kleur.
2. Tin ⁹⁾: Eerst wordt met een ammoniakale H_2O_2 -oplossing geoxydeerd. Daarna besproeit men met een morine-oplossing en baadt men het papier in een oplossing van ijsazijn in alcohol. Onder de kwartslamp ontstaat een fluorescerende streep.

In tabel II wordt een kort overzicht van de druppelreacties gegeven.

Opmerkingen.

De alkali- en aardalkalimetalen zijn in dit schema niet opgenomen, omdat er op deze metalen geen druppelreacties zijn, die in deze methode passen.

Deze methode kan toegepast worden bij het onderzoek van legeringen, wat wij ook hebben gedaan. *De grote voordelen zijn, dat men maar weinig van de te onderzoeken stof nodig heeft en dat de duur van de gehele analyse slechts ca. 1½ uur is.* Een grote moeilijkheid bij het invoeren van nieuwe elementen is het vinden van specifieke druppelreacties en het opheffen van storingen. Het is ons gelukt om Hg en As aan het schema toe te voegen.

Wij hebben geen onderzoek gedaan naar de gevoeligheid van deze methode. Deze gevoeligheid wordt uiteraard bepaald door de minst aanwezige component en de minst gevoelige druppelreactie. Om heel mooie ringen te verkrijgen, wat bij het hierna aan te geven semi-kwantitatieve onderzoek van groot belang is, moet men filtreerpapier gebruiken met een geringe opzuigsnelheid.

Toepassing van deze methode bij kwantitatieve analyse.

In een recente publicatie heeft Weisz ⁶⁾ deze methode uitgebreid tot de semikwantitatieve bepaling van de ionen. Hij vergelijkt de kleurintensiteit van een ring met de kleurintensiteiten van de ringen van een standaardschaal, die onder gelijke omstandig-

Tabel II.
Overzicht van de druppelreacties.

Plaats	Ion	Voorbehandeling	Reactie	Kleur
Schijfje	Pb Bi Hg	boven NH_3 op plaat + KJ	+ natriumrhodizonaat, boven HCl + cinchoninenitraat + SnCl_2 + aniline	blauw-violet, rood oranje zwart
Ring I	Fe Co Ni Cr Mn Zn Al	boven HCl en Br_2 boven NH_3 boven NH_3 $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{NH}_3$	+ $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ + Na_2HPO_4 + α -nitroso- β -naphтол + dimethylglyoxim + diphenylcarbazide + $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{NH}_4\text{OH} +$ + 0.05 N NaOH + benzidine + $(\text{NH}_4)_2\text{Hg}(\text{CNS})_4$ in 0.02 % Co^{++} + morine, baden in 2 N HCl	blauw rood-bruin rood violet blauw blauw in U.V. lichtgroen
Ring II	Cu Cd	boven NH_3	+ rubeaanwaterstofzuur + S = + KCN, wassen, AgNO_3	olijfgroen-zwart zwart
Ring III	As		Zn + H_2SO_4 , er boven papier met 50 % AgNO_3	citroengeel
Ring IV	Sb Sn	$\text{H}_2\text{O}_2 + \text{NH}_3$	Zn + H_2SO_4 , er boven papier met 50 % AgNO_3 + morine; baden in alcohol; CH_3COOH	okergeel in U.V. geelgroen

heden is gemaakt. Hierdoor is het dan mogelijk om de concentratie van een kation in een oplossing te bepalen. Een voordeel is dat men een eenmaal gemaakte standaardschaal lange tijd kan gebruiken als het reactieproduct goed houdbaar is en indien men steeds onder dezelfde omstandigheden werkt. Deze reacties kan men natuurlijk ook op de druppelplaat uitvoeren, maar dan moet men elke keer de standaardschaal opnieuw maken.

Deze methode kan men gebruiken, omdat het met de ringoven mogelijk is om ringen van geringe dikte en precies bekende doorsnede te verkrijgen, volkomen onafhankelijk van het aantal druppels dat men op het filtreerpapier brengt, terwijl ook de hoeveelheid wasvloeistof binnen redelijke grenzen geen invloed heeft.

De ringen van de standaardschaal onderscheiden zich door het aantal druppels van de standaardoplossing waaruit zij worden ontwikkeld. Men maakt ringen uit 1, 2, 4, 6, 8 en 10 druppels van de standaardoplossing. Men heeft dus maar één standaardoplossing nodig. Het is dus nodig, dat de druppels in alle gevallen een gelijk volume hebben, zoals trouwens in deze gehele analyse. Dit kan men bereiken, door steeds dezelfde capillairpipet te gebruiken.

Omdat het kleurverschil, zoals overal in de colorimetrie, slechts binnen bepaalde concentratiegrenzen voldoende te onderscheiden is, is de keus van de concentratie van de standaardoplossing dus van belang. Dit hangt af van de te gebruiken druppelreactie en van de druppelgrootte. De beste concentratie van de standaardoplossing is die, waar één druppel nog juist een duidelijke reactie geeft.

Men maakt verscheidene ringen, die uit een verschillend aantal druppels van de te onderzoeken oplossing zijn ontwikkeld en vergelijkt hen met de stan-

daardschaal. Men behoeft niet meer dan drie ringen te maken, die echter zoveel mogelijk het gehele gebied van de standaardschaal bestrijken. De kleurintensiteiten worden zonder hulpmiddel met het oog vergeleken. Tussen twee ringen van de standaardschaal wordt geïnterpoleerd. Door het totale aantal druppels van de te onderzoeken oplossing op de drie ringen te delen op de som van het geschatte aantal druppels op de standaardschaal, verkrijgt men het getal dat aangeeft hoeveel maal de onderzochte oplossing geconcentreerder is dan de standaardoplossing. Uit de resultaten blijkt, dat het niet nodig is om het aantal druppels precies te schatten. De fout bij deze bepaling is ca. 4 %.

Weisz geeft o.a. het volgende voorbeeld:

Er wordt een FeCl_3 -oplossing onderzocht. De standaardoplossing bevat 0.1 mg Fe/ml. Het ijzer wordt na het uitwassen met behulp van $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ aange-
toond.

Men vindt dat de ring, die uit 1 druppel van de proefoplossing is ontwikkeld ongeveer met standaardring 2 (uit 2 druppels van de standaardoplossing ontwikkeld) overeenkomt. De ring uit 2 druppels ligt tussen standaardring 4 (4 druppels standaardoplossing) en standaardring 6 (6 druppels standaardoplossing) en is ongeveer 4.5. De ring uit 3 druppels ligt bij standaardring 8. Dan is dus:

$$\begin{aligned} 1 \text{ dr.} &= 2 \\ 2 \text{ dr.} &= 4.5 \\ 3 \text{ dr.} &= 8 \end{aligned}$$

$$6 \text{ dr.} = 14.5$$

Hieruit volgt, dat 1 druppel van de proefoplossing $14.5/6 = 2.41$ keer zo geconcentreerd is als de standaardoplossing en derhalve $2.41 \times 0.1 = 0.241$ mg Fe/ml bevat. De werkelijke concentratie is 0.23 mg

Fe/ml. De fout in de bepaling bedraagt dus ca. 4 %. Er worden ook nog voorbeelden van Ni-, Co- en Cu-bepalingen gegeven. Deze zeer eenvoudige benaderde concentratiebepaling van een ion neemt 10 à 20 minuten in beslag.

Conclusies.

Deze zeer ingenieuze methodes van Weisz hebben de volgende grote voordelen:

a) Men heeft zeer weinig van de te onderzoeken stof nodig.

¹⁾ Hauser, E., Z. anal. Chem. 60, 88 (1921).

²⁾ Heller, K., Mikrochemie 8, 33 (1930).

³⁾ Heller, K. en Krumholz, P., Mikrochemie 7, 213 (1929).

⁴⁾ Gutzeit, G., Helv. Chim. Acta 12, 829 (1929).

⁵⁾ Weisz, H., Mikrochim. Acta 1954, 376.

b) De tijdsduur van de analyses is veel geringer dan bij de klassieke methodes.

c) De uitvoering van de analyses is zeer eenvoudig.

De kwalitatieve analyse kan zeer goed bij het onderzoek van legeringen worden toegepast, terwijl men de semikwantitatieve methode vooral kan gebruiken als oriënterende bepaling of als men maar zeer weinig stof ter beschikking heeft.

Amsterdam, Laboratorium voor Analytische Scheikunde der Universiteit van Amsterdam, Februari 1955.

⁶⁾ Weisz, H., Mikrochim. Acta 1954, 785.

⁷⁾ Weisz, H., Mikrochim. Acta 1954, 140.

⁸⁾ Feigl, F., Spot Tests 3e druk (1947), Elsevier New York—Amsterdam, pg. 41—147.

⁹⁾ Feigl, F. en Gentil, V., Mikrochim. Acta 1954, 90.

De Zaanse verfindustrie, bedreven in de windmolens

door P. Smit.

667.6 : 621.926

De bekendheid van de Zaanstreek als industrie-centrum dateert niet alleen van de laatste tijd; ook in voorafgaande eeuwen gaf het grote aantal bedrijven, dat een enorme verscheidenheid van producten afleverde, aanleiding hiertoe. Voor de opkomst van dit gebied als zodanig zijn verschillende factoren aan te geven als de ligging bij het IJ en de wereldmarkt van Amsterdam, het ontbreken van de veelal voor de ontwikkeling remmende gildebepalingen, de ingrijpende veranderingen in de structuur van het land tengevolge van de waterstaatkundige wijzigingen, en verder historische, religieuze, politieke en financiële ontwikkelingen. Ook leent dit bij uitstek vlakke gebied zich bijzonder tot de bouw van windmolens, de krachtbron uit de tijd van vóór het in gebruik nemen van de stoommachine ¹⁾.

Na de Spaanse onlusten in Noord-Holland (1572–1575) groeide aan de Zaanoevers een industriegebied, dat nationaal en ook internationaal gezien, vermaardheid verkreeg. Enkele honderden windmolens verwerkten hier velerlei grondstoffen ²⁾. Naar de aard der bedrijven waren dat in volgorde van belangrijkheid: houtzaag- (ten nutte van de scheepsbouw), olie-, pel-, papier-, verf-, snuif-, mosterd-, cacao-, krijt- en andere molens. Een vergelijking met het aantal bedrijven, voor hetzelfde doel te Amsterdam gebruikt, viel altijd in het voordeel van de Zaanstreek uit ³⁾; Amsterdam richtte meer de blik naar de zee en onder andere heeft deze handel een gezonde ontwikkeling van de industrie onderdrukt.

Na deze korte inleiding over het belang van de streek, ook in vroeger tijd, komen we tot een nadere beschouwing van het onderwerp: de verfmolens, hun geschiedenis, werkwijze en producten.

Kleurstoffen.

Naast het verfraaien van kleding e.d. heeft de verf tot taak de oppervlakte van materialen tegen weersinvloeden te beschermen – van dit laatste was men niet altijd algemeen op de hoogte ⁴⁾. Gekleurd, geverfd en geschilderd is er dus altijd wel, maar in de aard der gebruikte verfstoffen is in de loop der tijden

nogal wat verandering gekomen. Teneinde een overzicht van de kleurstoffen te verkrijgen wordt een indeling gemaakt op grond van hun chemische samenstelling:

A. De anorganische verfstoffen; dit zijn de minerale verven, die behoren tot het delfstoffenrijk;

1. de natuurlijke – of aardverven; bijv. oker;

2. de kunstmatig bereide –; waarbij de grondstof uit de aarde komt en nog verder omgezet moet worden: bijv. loodwit.

B. De organische kleurstoffen:

1. de natuurlijke –, onderscheiden in

a. plantaardige – uit allerlei onderdelen der plant: o.a. hout (verfhout), groene plantendelen (wouw, wede, indigo), wortel (meekrap), wieren (lakmoes, orseille);

b. dierlijke –: bijv. purper, cochenille, kermes.

2. de kunstmatig bereide –: bijv. uit steenkoolteer.

Omtrent de kwaliteit van deze kleurstoffen valt het volgende op te merken: een verf, toch, moet aan bepaalde technische voorwaarden voldoen als licht-, lucht-, water-, olie-, zuur-, alkali-echtheid, mengbaarheid, hechting op de vezel, en een verschil in deze eigenschappen bepaalt de bestemming, waartoe men de kleurstoffen kan gebruiken. De kennismaking met verschillende stoffen tengevolge van pas ontdekte gebieden – Indië, Amerika – of later de invoering van de synthetisch bereide verbindingen geven een verschuiving in belangrijkheid der verschillende kleurmiddelen te zien.

Geschiedenis.

Bepalen we ons tot een bespreking van die kleurmiddelen, die op de molenbedrijven verwerkt en in sommige gevallen ook bereid werden, dan kunnen we deze arbeid naar hun aard onderscheiden in:

de verfhoutmalerij, een typisch deel van de Zaanse verfindustrie, welke in de 17de, maar vooral in de 18de en 19de eeuw veel voorspoed heeft gebracht en de verwerking van minerale verven, waaronder

enkele speciale bedrijven als blauwsel- en loodwitmolens, waar de producten bij de molens vervaardigd werden. Hierbij moet vooraf opgemerkt worden, dat met deze industrie geen z.g. „bereide” verf werd gefabriceerd; het mengen en wrijven met een bindmiddel was toen een arbeid van de schilder zelf. De verfstoffenhandel was dan ook een handel in droge verven.

De verfhoutmalerij. ⁵⁾

De kleurstof van het verfhout bevindt zich in het kernhout van verschillende boomsoorten, waarvan de geschildre, zeer harde stammen ingevoerd werden uit de tropen en subtropen. De verfstof gebruikte men vroeger veel in de textielververij ⁶⁾. Ter verkrijging van de kleurstof uit het hout had een verfijning — oppervlaktevergroting — van dit harde hout plaats; ten eerste om een oxydatie van de looistof tot de gekleurde verbinding te bevorderen en ten tweede om de verfstof goed met water te kunnen uittrekken.

Dit verfijnen van het hout is uit de aard der zaak een zeer zwaar werk, dat men reeds in de 16e eeuw heeft getracht te mechaniseren. De toegepaste methodes onderscheiden we in hakken (als oudste wijze, waarschijnlijk door de ververs zelf), raspen (dit leverde een vezelachtig product) en malen (van het eerst gehakte hout tussen stenen). Tussen deze laatste twee manieren is een strijd ontstaan, welke gedurende twee eeuwen de normale ontwikkeling van deze industrie in de weg heeft gestaan.

Amsterdam is een der eerste steden in Europa geweest, die aan de gewijzigde opvattingen omtrent misdaad en straf — men begon de verbetering van de persoon zelf als een algemeen belang in te zien — op een praktische wijze uitdrukking gaf. De stichting van het tuchthuis voor mannen en het spinhuis voor vrouwen was hier het gevolg van. De arbeid in het tuchthuis — het voormalige Clarissenklooster aan de Heilige weg, thans bad- en zweminrichting — bestond hoofdzakelijk uit het raspen van verfhout met een 12-bladige zaag, gehanteerd door 2 tuchtelingen. Deze rasparbeid was financieel de kurk, waarop het tuchthuis dreef; daarom monopoliseerde de overheid dit bedrijf. Dit monopoliesysteem hield echter de verbeteringen in de techniek van de arbeid, uitvindingen e.d. tegen tot schade van de nijverheid en de gemeenschap ⁷⁾.

Ter versteviging van de positie van het „rasphuis” werd op 27 Januari 1599 een stedelijke keur uitgevaardigd, waarbij het recht tot raspen van verfhout binnen de jurisdictie der stad alleen aan het tuchthuis voorbehouden bleef ⁸⁾. Dit bleek echter niet voldoende te zijn, daar nu van buiten Amsterdam concurrentie werd gemeld: van de later opgerichte tuchthuizen te Rotterdam, Leiden, Haarlem, Gouda, Utrecht, Antwerpen. Maar ook van een particulier!

Op 24 Juni 1601 ⁹⁾ verkrijgt nl. *Pieter Janszoon* een windbrief voor een „brysylenhoudtmalersmoelen” te Zaandijk, en deze molen wordt met zo’n succes geëxploiteerd, dat het werk in het rasphuis grote schade ondervindt. De hulp van de Staten wordt ingeroepen en het gevolg daarvan is een octrooi ter bevestiging van het monopolie van de hardhoutbewerking voor het tuchthuis. Met dit in het vooruitzicht gaat *Pieter Jansz.* een overeenkomst aan met de regenten van het tehuis — 29 April 1602 —, waarbij hij zich „voor-

taen onthouden sal in eeniger maniere met syn molen eenich hout te malen ofte breecken 'twelck int voorsz. Tuchthuis by de tuchtelingen soude kunnen gebroken ende geraspt worden” en „nyet sal vermogen eenich te malen als facethout, spaanderen ende diergelycke, het voorsz. Tuchthuis nyet dienstelyck wesende”. Het octrooi, op 11 Mei 1602 verleend, maakt bekend, dat door niemand in geheel Holland en West-Friesland, behalve de steden, die over een rasphuis beschikken, meer verfhout mag worden geraspt of gemalen ¹⁰⁾. Als overwinnaar trad dus weer, zoals zovele malen in het verleden, de stad uit het strijdperk. Deze strijd ¹¹⁾ tussen de steden en het platteland was toen echter reeds lang gaande en hij kwam zich telkens onder andere vormen voordoen. Met de hulp der graven verkregen de dorpen soms toch vele rechten en vrijheden, welke de steden hen dan weer poogden te ontnemen; bijv. door middel van „de Ordre op de Buyten-Neringe” van 1531. Verder bevatten de gildereglementen vele protectionistische bepalingen. Deze strijd heeft geduurd, tot de omwenteling in 1795 een opheffing van al het oude teweegbrengt.

Na deze overwinning van het Amsterdamse rasphuis was echter de concurrentie nog niet verdwenen. *Pieter Jansz.* maalt nu sinds 1602 in dienst van het Tuchthuis. Of hij en zijn nakomelingen zich daar steeds aan gestoord hebben, staat te betwijfelen, daar de regering van Amsterdam zich in 1646 genoodzaakt ziet een keur uit te vaardigen ¹²⁾, bevattende het verbod tot het breken of doen breken van braziliëhout buiten het Tuchthuis en tevens het verbod tot het binnenvoeren of verhandelen van gezaagd, gemalen of gebroken braziliëhout in de stad op straffe van verbeurdverklaring van het hout. Een herhaling vindt men in 1660. In 1656 wordt een molen gebouwd ¹³⁾ om het gekapte hout van het Tuchthuis te malen, „hetwelck by accoort door een wintmolen tot Sardam (is hier Zaandijk) is gedaen, welck nu ingetrocken sal worden”. De overeenkomst met de exploitanten van de braziliëmolens loopt nog tot 1668, waarna in 1669 slooping van de molen volgt.

Gedurende de 17de eeuw bleef Amsterdam dus nog wel de baas in de strijd, maar de 18e eeuw brengt meer concurrentie (in Rotterdam en Leiden veel particulier initiatief) en dalende arbeidsprestaties in het Tuchthuis door een geringer aantal tuchtelingen (tengevolge van een groter aantal cellulair gestraften en een toenemend gebruik van het Werkhuis vanaf 1653 — een verbeterhuis voor bedelaars en vagebonden —). Hierdoor ontstond een grote achterstand in de aflevering van geraspt hout, terwijl ook de kwaliteit van het product reden tot vele klachten was. De handel in verfhout dreigt zich te verplaatsen naar elders (Rotterdam), waar minder belemmeringen in de weg worden gelegd. Tot deze jammerlijke situatie leidde dus het octrooi van 1602 ¹⁴⁾! Door bovengenoemde omstandigheden vindt in de 18de eeuw een kentering in de overheersende economische positie van Nederlands oudste werkinrichting plaats; vermeerdering van het aantal tuchtelingen, extra lonen voor overwerk e.d. geven geen verbetering in de ongeregelde leveranties. Tengevolge van de veelzijdige concurrentie (van tuchthuizen en particulieren) verliest het oude monopolie van 1602 hoe langer hoe meer kracht en kan niet meer gehandhaafd blijven.

Met het slopen van de Zaandijker Prasely of Persely-molen, waar dus wel, gezien de naam, hoofdzaake-

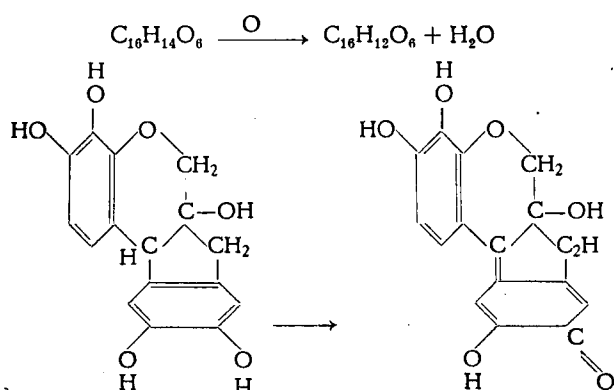
lijk braziliehout gemalen zal zijn, vinden we de afsluiting van de eerste periode van de Zaanse verfhouderij. Het openlijk bedrijven van deze arbeid is dus niet meer mogelijk. Er zijn echter bewijzen, dat al vrij spoedig weer verfhout wordt gemalen en de mogelijkheid blijft, dat dit onafgebroken is uitgeoefend sinds 1601. Tengevolge van het in gebreke blijven van het Tuchthuis zijn de Amsterdamse verkopers genoodzaakt — wil hun bedrijf niet ten onder gaan — naar een andere mogelijkheid uit te zien. En de Zaanse molens stonden graag klaar om de Tuchthuis-industrie aan te vullen ¹⁵⁾.

Het valt echter moeilijk na te gaan, welke molens die onder de naam van verfmolens vermeld staan, als houtmolens hebben gewerkt, daar de windbrieven alle verleend zijn voor verfmolens zonder meer. Of dit gebeurde ter camouflage, of het bedrijf was een gemengd bedrijf, waarbij ook andere artikelen werden gemalen, (bijv. snuif) ¹⁶⁾. Zo bleef de verfhoutmalerij hier beoefend tot aan het einde van de 19de eeuw, toen de stoommachine de windmolens en de synthetische verven de verfhoutsoorten deden verdwijnen. Deze tak van verfindustrie heeft in de Zaanstreek dan ook volkomen opgehouden te bestaan. Het verfhout vindt nu nog slechts voor bepaalde doeleinden gebruik.

Verfhoutsoorten: „Op” de Zaanse verfhoutmolens werden de volgende soorten vermalen:

A. Blauwhout of Campêchehout, afkomstig van de *Haematoxylon campechianum*, ontleent zijn naam aan de eerste vindplaats, Campêche in de golf van Mexico. Oorspronkelijk in Midden-Amerika (Yucatan, Honduras) en NO. Brazilië is de boom later ingevoerd op de West-Indische eilanden (Jamaïca, Haïti e.a.). De 10 à 12 jaar oude boom levert de grootste kleurstof-opbrengst. Deze kleurstof bevindt zich in het kernhout, dat vers gesneden roodbruin tot bloedrood („bloedhout”) is en aan de lucht donkerder wordt („luchthout”). De gevormde looistof zet zich daarbij om in de kleurstof; het gekapte hout blijft daarvoor een geheel jaar liggen. De Spanjaarden, die in 1519 Mexico veroverden, waren de eersten, die het hout leerden kennen. De Indianen velden de bomen en de Spanjaarden brachten de balken naar Europa. Dit ging ongestoord tot de Engelse kapers de waarde van het hout ontdekten, waarmee een strijd werd ingeluid, die tot 1783 duurde en in het voordeel van Spanje eindigde, dat in het bezit bleef van de gebieden met het beste blauwhout.

Het levende hout bevat waarschijnlijk het glucoside van haematoxyline ¹⁷⁾ dat bij afsterven van het hout



in haematoxyline uiteenvalt, wat door oxydatie aan de lucht (bevorderd door sporen ammoniak, vroeger in de vorm van „bedorven urine” toegevoegd) in haemateïne wordt omgezet:

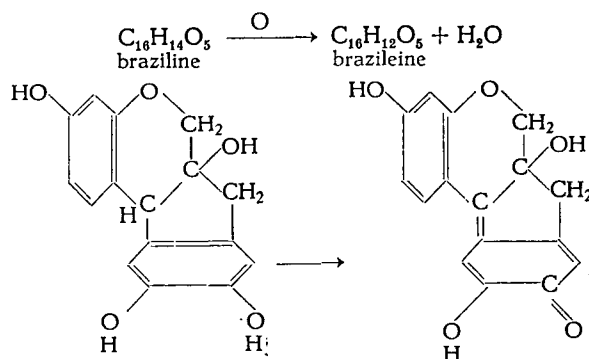
Veelal wordt een fermentatieproces toegepast: met 30 % water wordt het fijngemaakte hout bevochtigd en, onder af en toe omhalen, 6—8 weken aan zichzelf overgelaten. Het extract, dat bij goed hout 15 % of meer bedraagt, komt veelal geconcentreerd in de handel. Grotere opbrengst levert het onder druk gewonnen uittreksel met het nadeel, dat harsen en andere onreinigheden meegaan ¹⁸⁾.

Haemateïne geeft met verschillende beitsmiddelen (Al, Cr, Fe, ...) verschillende kleurschakeringen. In de tijd, dat de verfstof nog zonder beits werd toegepast — vóór 1750 —, ziet men het gebruik somtijds verboden, daar de uitvervingen op wol niet echt genoeg waren (Holland, Engeland, Duitsland, Frankrijk) ¹⁹⁾. Voor zijde is deze kleurstof echter veel gebruikt en zelfs nu nog gehandhaafd.

B. Roodhout, als de meest verbreide groep der verfhouten ¹⁸⁾, wordt verdeeld in 1. oplosbare -, hun kleurstof gemakkelijk in kokend water afgevend en 2. onoplosbare roodhoutsoorten.

1. Afkomstig van *Caesalpinia*-soorten, voorkomend onder namen als fernambukhout (Brazilië) als beste, braziliehout (Brazilië), sapanhout (O.-Azië) en vele andere van mindere kwaliteit. Onder de naam braziliehout worden vaak de soorten verstaan met minder kleurstofcapaciteit dan het fernambukhout.

De kleurstof bevindt zich ook hier in het kernhout ¹⁷⁾; door oxydatie aan de lucht ontstaat de verfstof („fermenteren”) ²⁰⁾:



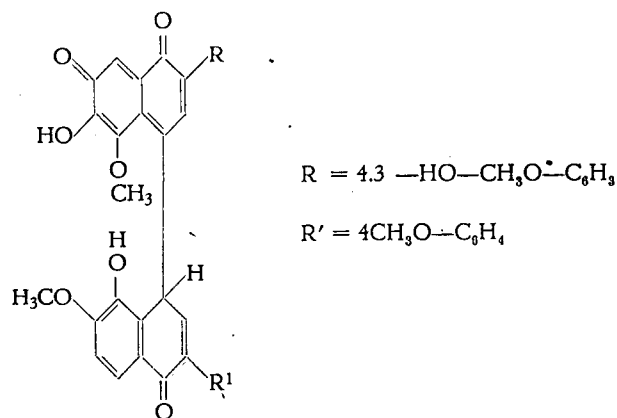
Reeds lang voor de ontdekking van Amerika kwam het hout uit Oost-Azië; in 1500 zag men voor het eerst de grote braziliehoutbossen in Zuid-Amerika en dit land kreeg de naam van het hout. De bewerking voerde men hier te lande lange tijd uit in de tuchthuizen. Het werd gebruikt vooral voor het aanbrengen van nuanceringen; belangrijk was het echter nooit door geringe licht- en wasechtheid. Het tegenwoordige gebruik beperkt zich tot de katoenververij in Azië en de leerververij ¹⁹⁾.

2. Afkomstig van

a. *Pterocarpus santalinus*, onder de namen sandelhout (O.-Indië), gebruikt in de wolververij en als kleurmiddel van geneesmiddelen en spijzen en calia-toershout, met een hoger kleurstofgehalte.

b. *Baphia nitida*, als cambahout (Afrika), pas in het begin der 18de eeuw naar Europa gebracht.

De structuren van de kleurstoffen van deze soorten zijn nog niet geheel opgehelderd. Alle bevatten santaline ²¹⁾: $\text{C}_{36}\text{H}_{28}\text{O}_{10}$

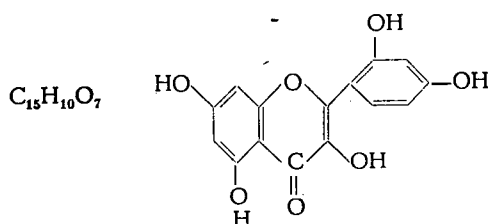


Verder bevat sandelhout: desoxysantaline en cambahout: isosantaline met baphiïne, waarvan de structuur nog niet geheel vaststaat.

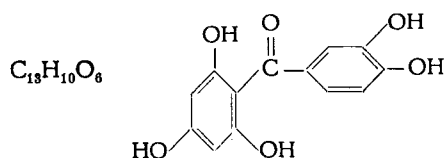
C. *Geelhoutsoorten* met als voornaamste het *geelhout*¹⁸⁾, afkomstig van de *Chlorophora tinctoria* (Brazilië, Argentinië, W.-Indië; ook in Europa, maar dan met minder kleurstofgehalte). Dit wordt wel „echte-” of „oude fustiek” genoemd. De bewerking van het hout, dat een geel tot bruine kleur bezit, geschiedde in vorige eeuwen in de tuchthuizen en op de molenbedrijven. De toepassing lag weer in de textielververij, later vnl. ter nuancering¹⁹⁾.

Het *fisethout*¹⁸⁾ afkomstig van de *Cotinus coccylgia* (Z.-Europa, Oriënt, China), wordt ook wel „jonge fustiek” genoemd. De betekenis als verfhout is gering; weinig lichtecht. Het werd vroeger gebruikt als bruine tint in de zijdeververij; nu nog op bescheiden schaal in de leerververij¹⁹⁾.

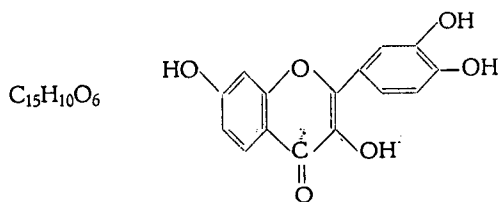
In deze beide houtsoorten komen verschillende kleurgevende verbindingen voor met als voornaamste het morine (3-5-7-2'-4'-pentahydroxyflavon)¹⁷⁾:



In geringer mate het maclurine (2-4-6-3'-4'-penta-hydroxybenzophenon)¹⁷⁾:

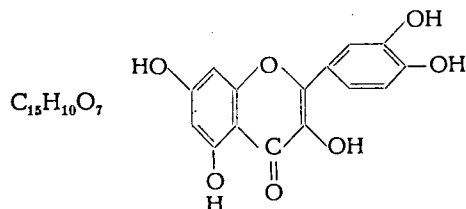


Het *fisethout* bevat bovendien: fisetine (3-7-3'-4'-tetrahydroxyflavon):

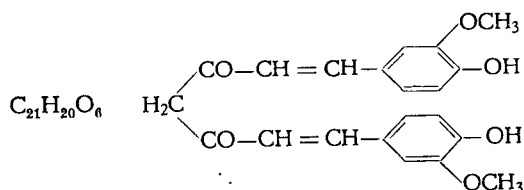


Andere gele houtkleurstoffen, in de molens bewerkt, waren:

Quercitron, de schors van de zwarte ververseik, o.a. *Quercus tinctoria* (N. Amerika, Beieren, Frankrijk). Met een voorbeits ontstaan zuiver gele tinten. Het wordt nu nog toegepast in de katoenververij, vroeger ook op wol en zijde¹⁸⁾. De kleurstof is het quercitine, een der meest verspreide natuurlijke pigmenten, voorkomend als verschillende glucosiden: 3-5-7-3'-4'-pentahydroxyflavon



Sumach, o.a. van de *Rhus cotinus* (Klein Azië, Middellandse Zeegebied), bevat fisetine en quercitine. *Curcuma* van de *Curcuma tinctoria* (O.-Indië, China, Japan) bevat curcumine:



Het wordt gebruikt in de wol, zijde en katoenververij.

De minerale verfstoffen.

Het aantal artikelen, verwerkt in de verfmolens, liep in de tientallen. De plaatsen van herkomst lagen zeer verspreid en dit had tot gevolg, dat hoe moeilijk de invoer van bepaalde verfwaren door internationale situaties e.d. ook werd, altijd wel een aantal van deze waren blijvend kon worden ingevoerd. Dit gaf de verfindustrie een grote mate van stabiliteit, daar ook de afzet van de producten door geen stedelijke privilegiën beperkt werd, zoals bij het verfhout het geval was¹⁵⁾. Ook de gevolgen van het Napoleontische bewind, waardoor handel en zeevaart en daarmee de industrie ontzettend geleden hadden, konden vrij snel overwonnen worden²²⁾.

Sommige, typisch Zaanse industrieën, echter, hadden zich toegelegd op een of slechts enkele producten: de krijt-, blauwsel- en loodwitmolens, een vermiljoenstokerij.

Uit boedelopgaven, prijslijsten e.d., in vorige eeuwen opgemaakt, krijgt men een beeld van de verscheidenheid der producten. Omtrent de namen der pigmenten bestond geen uniforme aanduiding, hetgeen destijds wel aanleiding gaf tot onenigheid tussen koper en verkoper. Vele benamingen zijn vaag en nu niet meer in gebruik, zodat het moeilijk is de verbindingen, die zich achter deze producten verschuilen op te sporen.

Hieronder volgen enige verfstoffen, welke op de Zaanse molens werden vermalen, met tussen haakjes enkele destijds gebruikte namen²³⁾.

Aardverven.

Wit. *Krijt* (Engels krijt (wit), Parijswit); zeer oude goedkope verfstof: CaCO_3 .

Zwaarspaat (mineraalwit, permanentwit); ook kunstmatig bereid, gering dekkend vermogen: BaSO_4

Zwart. *Grafiet* (potlood): C in hexagonale kristallen.

Blauw. *Lazuursteen* (lapis lazuli); zie blauwswel.

Groen. *Groene aarde* (terra verte); zeer oude en goedkope verfstof: vnl. Mg-Fe-Al-silicaat.

Malachiet (berggroen): $\text{CuCO}_3\text{Cu}(\text{OH})_2$.

Rood. *Ijzerrood* (de delfstof Persiaans rood, ook haematiet of roodijzersteen): vnl. Fe_2O_3 .

Vermiljoen, uit de kwikmijnen; ook kunstmatig bereid; HgS .

Rode bolus, reeds in Pompeï in gebruik; ook in bruine kleur: Al-silicaat, waarin Fe_2O_3 .

Zie verder *okers*.

Geel. *Auripigment*, ook kunstmatig bereid: As_2S_3 .

Okers (Chinees geel, geeloker, terra di siena, Italiaanse lak – Engels bruyn – Hulrood); zeer oude verfstof, variërend van geel tot bruin; door branden ontstaat een roodachtig product: Al-silicaat + CaCO_3 + Fe_2O_3 of $\text{Fe}(\text{OH})_3$.

Hieronder behoren ook, de

Ombers (kastanjebruin); bevat Fe- en Mn-oxyde, en *Keulse aarde* (Kasselerbruin); kleiaarde met Fe_2O_3 .

Bruin. *Bruinsteen*; MnO_2 .

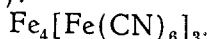
Zie verder *okers*.

Kunstmatig bereide pigmenten.

Wit. *Loodwit* (Kremserwit); bereid volgens de z.g. Hollandse methode: een broeiproces, waarbij lood wordt blootgesteld aan azijnzuurdampen en lucht. De samenstelling is ongeveer; $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$. *Zinkwit* (permanentwit, echtwit); i.t.t. loodwit niet giftig; sinds 1871 in Holland bereid: ZnO .

Zwart. *Ivoorzwart* (beenzwart, zwartswel, roetzwart); oorspronkelijk door verbranding van ivoorafval, later van oliën en been: C.

Blauw. *Berlijns blauw* (Parijs blauw):



Blauwswel: deze kleurstof heeft niet altijd dezelfde samenstelling gehad; allereerst was dit een cobaltverbinding, K-Co-silicaat, die waarschijnlijk reeds in de oudheid bekendheid genoot (saffer) ²⁴). Cobalterts werd geroost en gesmolten met kwartszand en soda; het product onderging een langdurig maal- en slibproces, wat vele kwaliteiten opleverde (o.a. smalt). Het tegenwoordige blauwswel is het synthetisch bereide ultramarijn: $\text{Na}_4\text{Al}_3\text{Si}_3\text{O}_{12}\text{S}$, ongeveer dezelfde samenstelling als het lapis lazuli, dat in de Middeleeuwen als blauwe kleurstof werd gebruikt. Pijpaarde, soda, zwavel en kool worden verhit, waarna een langzame afkoeling volgt.

Lakmoes: een nevenproduct bij de blauwswelmolen, is ook reeds lang bekend. De bereiding geschiedt uit korstmossen – o.a. *Rocella* soorten –, die verschillende verbindingen bevatten, daarbij overgaande in kleurstoffen; de juiste samenstelling is nog onbekend.

Groen. *Fries groen*; tot ca. 1850 in gebruik:



Parijs groen (Schweinfürter groen); tot ca. 1880 in gebruik als verfstof voor tapijten: een dubbelverbinding van Cu(2)-arseniet en Cu-acetaat.

Chromaatgroen: Berlijns blauw + chroomgeel, v.a. 1850.

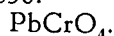
Rood. *Ijzerrood* (Engels rood met vele variaties dodekop, ijzermenie); reeds zeer oud: vnl. Fe_2O_3 . *Vermiljoen* (cinnaber); uit zwavel en kwik: de rode, stabiele vorm van HgS .

Menie: ongeveer Pb_3O_4 .

Geel. *Auripigment* (opriment, geel rottekruyt):



Chromaatgeel (chroomgeel); sinds ca. 1850:



Napelsgeel; reeds zeer oud: Pb-antimonaat.

Bruin. *Bruinsteen*; MnO_2 .

Behalve deze uitgesproken pigmenten werden er op de verfmolens nog verscheidene andere artikelen vermalen zoals

amaril, puimsteen, pijpaarde, bruine hars, gele hars, siccatief, Engelse lijn en vele andere.

De eerste verfhoutmolen in de Zaanstreek werd in Juni 1601 te Zaandijk opgericht. Daarmee was Pieter Janszoon van der Ley echter niet de eerste bezitter van een dergelijke molen, want reeds in 1587 vindt men een bericht omtrent een transport van een windmolen, waarop men braziliehout maalt ²⁵).

De eerste verfmolen, waarop men dus minerale verfstoffen verwerkte, die aan de Zaan gezet werd, dateert uit het jaar 1631 te Zaandam ²⁶). Het totale aantal bedrijven, dat van 1600 tot 1900 in de Zaanstreek gestaan heeft, bedraagt voor verf- en verfhout: 52, voor blauwswel: 9 en voor loodwit: 4 ²⁷).

Bewerking der verfstoffen.

Alle verfsoorten ondergingen een maalbewerking om bij de afnemers een beter gebruik te kunnen vinden.

De *techniek van het verfhoutmalen*: als oudste wijze van „breken” neemt men de handrasp aan. Een geheel nieuwe techniek is het tussen stenen fijnmalen van het te voren tot spaanders gehakte hout. Waarschijnlijk werd dit eerst met handkracht gedaan – vijzels, mortieren –, waarna het paard of een ander dier de drijfkracht leverde (rosmolen) ²⁸). In deze tijd ook moeten de eerste windmolens voor verf- en verfhoutmalen zijn gebouwd. Over de behandeling, welke het hout in de molens onderging, het volgende ²⁹):

In het begin werd het verfhout door hakkers met bijlen of messen verkleind tot spaanders, welke vervolgens door de kapperij een verdere verfijning ondergingen. Zo’n kapperij bestond meestal uit een 3- of 4-tal stampers met in de onderreinden brede, scherpe messen, die in een draaiende ronde kuip met de spaanders vielen; het geheel werd door de wentelas van de molen in beweging gehouden. Zo konden de spaanders niet ontkomen aan de scherpe hakmessen. Het product van de kapperij maalde men onder de kantstenen – stenen, rollend over een leggersteen – tot een fijn poeder, dat daarna door builen van te grove stukjes – staart – werd ontdaan. Dit builen geschiedde eerst primitief door middel van een met de hand beweegbare zak van losgeweven stof, die in een kist was opgehangen. Later werd de buil door de molen aangedreven: een hoekig – of rond geraamte, bespannen met koper- of ijzergaas draaide rond in een enigszins hellende stand; het fijne poeder viel er door en de staart verliet het open einde der zeef.

Een belangrijke bespoediging in de voorbereiding

van het verfhout werd bereikt door het in gebruik nemen van de snijbanken, welke de hakkers en kapperijen verdrongen. Dit werktuig bestond uit een zware houten stoel, waarop een wentelas lag, omgeven door een grote ijzeren schijf met een dikke velg bezet met vele, scherpe dwarsmessen en een aantal scherpgepunte insnijders. Door middel van een slede kon het dwars voor de schijf liggende stuk verfhout tegen de sneldraaiende schijf worden gedrukt. De insnijders maakten een groef en de messen sneden de spaantjes af.

Voorts werd het gesneden hout ook met „platte stenen” gemalen: horizontale maalstenen, waarvan de onderste, legger, stil lag en de bovenste, loper, rond-draaide. De door een gat in het midden van de loper toegevoerde spaanders werden tussen de van inkeeringen voorziene stenen vermalen en afgevoerd door een gat in het ringhout dat het geheel omgaf. De meeste houtmolens werkten met ten minste 3 stel kantstenen, sommige zelfs wel met 4 of 5, plus 1 of 2 platte stenen. Zo'n stel kantstenen met bijbehorende buil was veelal door schotwerk omgeven, waardoor men ongewenste kleurvermenging tengevolge van stuiven voorkwam.

Het product werd in balen of houten vaten verzonden, meestal naar de weverijen.

Ook de minerale verven werden met kantstenen gemalen en door builen gesorteerd. In de blauwse-molens maalde men wel met houten lopers – dikke, vrij zware, uit hout vervaardigde schijven –, die evenals de kantstenen in de verf- en verfhoutmolens op een legger hun cirkelgang liepen³⁰⁾.

Tot in de tweede helft der 19de eeuw, en ook nog wel later in mindere mate, is de windmolen in bedrijf gebleven. Gedurende de vorige eeuw moest echter steeds meer het veld geruimd worden voor het gebruik van de stoommachine; ook de verfmolens ver-

dwenen door deze oorzaak. De Zaankanters gingen met hun tijd mee en konden daardoor aan de concurrentie het hoofd blijven bieden. De capaciteit van een tegenwoordige verffabriek staat immers gelijk aan die van enkele honderden windmolens.

Gedurende dezelfde tijd, waarin de windkracht vervangen wordt door stoomkracht, komen door de ontwikkeling der teerkleurstoffenchemie synthetisch bereide producten op de markt, welke de verfhoutsoorten bijna geheel verdrongen hebben. Nog slechts voor enkele bepaalde doeleinden zijn ze in gebruik. In het bijzonder de aardverven – als oker, krijt, auri-pigment – hebben weinig van hun belangrijkheid ingeboet.

Treffen we een vergelijking tussen de echtheden der vroeger gebruikte plantaardige en dierlijke verfstoffen en de moderne, gesynthetiseerde kleuren, dan zien we, dat onder leken de mening opgeld doet, als zouden de resultaten der moderne textielververij³¹⁾ ten achter staan bij die in vroeger eeuwen verkregen. Dit, echter, kan ten hoogste alleen gelden voor de periode, waarin deze synthetische producten voor het eerst op de markt kwamen; als echter de chemische industrie grote groepen nieuwe kleurstoffen brengt, welke in kwaliteit verre boven de natuurlijke zijn te verkiezen, wordt deze mening onwaar. Ook de schoonheid van de kleuren is er sedert dien op vooruitgegaan, daar de natuurlijke producten altijd verontreinigingen bevatten.

De positie der verfindustrie is door de eeuwen heen altijd steviger geweest dan die van andere industrieën. Bij het verdwijnen der verfhoutmalerij kon men zich vasthouden aan de vanouds bedreven minerale verfmalerij, om van daaruit de natte verfmalerij te kunnen ontwikkelen; vóór die tijd werd slechts droge verf bereid. De Zaanse verfindustrie heeft zich door deze moeilijkheden weten heen te slaan en tot op de huidige dag is deze tak van nijverheid dan ook een belangrijke gebleven³²⁾.

- 1) Braam, A. van, Bloei en verval v.h. econ. sociale leven aan de Zaan in 17de en 18de eeuw p. 63; Verkade, M. A., Opkomst van de Zaanstreek, diss. Groningen 1952.
- 2) Boorsma, P., 1000 Zaanse molens (1950); Visser, H. A., Zwaaiende wieken (1946) p. 62.
- 3) Honig, G. J., De molens van Amsterdam (1929).
- 4) Lootsma, S., Hist. Studiën over de Zaanstreek (1950) 2 p. 181.
- 5) Vis, D., Drie eeuwen verf (1943) p. 10-36.
- 6) Nie, W. L. J. de, Ontwikkeling der Nrd-Nederlandse textielververij van de 14e tot de 18e eeuw (1938) p. 126.
- 7) Versteeg, H. J., Van schout tot hoofdcommissaris p. 64-72; Hallema, A., Gevangenisarbeid ten tijde van de republiek, Ec. Hist. Jrb. 1935 p. 114 e.v.
- 8) Dillen, J. G. van, Bronnen tot de geschiedenis van het bedrijfsleven en gildewezen van Amsterdam (1933) I p. 569.
- 9) Boorsma, P., l.c. p. 44; Hart, S., „Zaende” 1949 p. 200: 23 Mei 1601.
- 10) Hallema, A., l.c. p. 143.
- 11) Dillen, J. G. van, l.c.; Honig Jz., J., 'n Langdurige strijd, Zaanlands jrb. 1952 p. 65; Loosjes, Adr., Beschrijving der Zaanl. dorpen (1794) p. 272.
- 12) Hallema, A., l.c. p. 143.
- 13) Bontemantel, H., De regeering van Amsterdam (1897) 2 p. 500.
- 14) Vis, D., l.c. p. 27.
- 15) Vis, D., l.c. p. 32-34.

- 16) Honig, G. J., l.c. vermeldt voor 1726 meer dan 30 verfhoutmolens.
- 17) Mayer, F. en Cook, A. H., The Chemistry of natural colouring matters ('43).
- 18) Schaefer, G., Die Farbhölzer, Ciba Rundschau 10, 326-352 (1937).
- 19) Nie, W. L. J. de, l.c. p. 126, 131, 148, 222, 224, 249.
- 20) J. f. prakt. Chemie 144, 54 (1936); J. Chem. Soc. London 1937, 43.
- 21) Chem. Abstracts 35, 454 (1941); Ber. 67, 1036 (1934).
- 22) Brink, W. L. D. van den, Econ. toestand in Nederland 1813-16 (1916).
- 23) Meere, J. A. P., Het schildersambacht; Boot, C., De verwer (1820); Ranouw, W. van, Kabinet der nat. hist. etc. (1719); Simis, L., Grondig onderwijs in de schilder- en verwkunst... (1829); Wissink, H., Schildersblad 1935 nrs. 22-28; Vlioger, J. H. de, Verfkroniek 1935 nrs. 7 e.v.
- 24) Jantzen, H. F., 250 Jaar blauwse (1951) p. 11.
- 25) Hart, S., Corn. Cz. van Uitgeest, „Zaende” 1949 p. 200.
- 26) Boorsma, P., l.c.
- 27) Boorsma, P., l.c.; Vis, D., l.c.; Honig, G. J., „Zaende” 1950; Goudsblom, J., „Zaende” 1949 p. 15; Jantzen, H. F., l.c.
- 28) Doorman, G., Octrooien voor uitvindingen in Nederland.
- 29) Boorsma, P., l.c. p. 53.
- 30) Honig, G. J., „Zaende” 1950 p. 197: Waarschijnlijk ook met platte stenen.
- 31) Nie, W. L. J. de, l.c. p. 246.
- 32) Vis, D., l.c. p. 76.

Allerlei nieuws

op chemisch en aanverwant gebied

1954 Supplementen op het ASTM-Standards boek.

Door de ASTM zijn de 1954 supplementen op het ASTM Standards boek van 1952 uitgegeven. Tezamen met dit boek en de ongeveer een jaar geleden verschenen supplementen 1953 vormen deze de nieuwste uitgave van alle specificaties, proeven, definities enz. echter behalve de chemische analyse van metalen.

De supplementen van 1954 bestaan uit de volgende 7 delen.

- I. Ferrous metals, 608 blz.
- II. Non-ferrous metals, 444 blz.
- III. Cement, concrete, ceramics, thermal insulation, road materials, waterproofing, soils, 416 blz.
- IV. Paint, naval stores, wood, cellulose, wax polishes, sandwich and building constructions, fire tests, 160 blz.
- V. Fuels, petroleum, aromatic hydrocarbons, engine anti-freezes, 308 blz.
- VI. Rubber, plastics, electrical insulation, 532 blz.
- VII. Textiles, soap, water, paper, adhesives, shipping containers, 296 blz.

Deze supplementen zijn verkrijgbaar bij The American Society for Testing Materials, 1916 Race St., Philadelphia-3, Pa. voor \$ 3.50 per deel of \$ 24.50 voor de zeven delen tezamen.

Chemical Patgrams, Chemical Patents at a Glance.

Chemical Patgrams, Box 5559 Washington-16, D.C. geeft onder bovenstaande titel wekelijks in brochurevorm (ca. 100 pp., 15 × 23 cm) een overzicht uit van de ca. 100 octrooien op chemisch gebied, die wekelijks door het U.S. Patent Office worden bekend gemaakt.

Voor ieder octrooi is een bladzijde gereserveerd, waarop in een handig schema de voornaamste gegevens van het octrooi op in het oog vallende wijze zijn aangegeven.

De prijs van een jaarabonnement is \$ 100.—.

Achema XI. 14—22 Mei 1955.

Eberhard Hoesch & Söhne, Düren-Rhld heeft ons medegedeeld, dat zij alle bezoekers aan de Achema XI, die belangstelling hebben voor apparaten van gietijzer zoals die in de chemische en verwante grootindustrieën worden gebruikt, uitnodigt voor een bezoek aan haar bedrijf in Lendersdorf bij Düren.

Personalia

Verbetering.

Bij Koninklijk Besluit is benoemd tot Officier in de orde van Oranje-Nassau, Drs. J. H. Banner te Wassenaar.

Per 1 Mei 1955 is Prof. Dr. H. J. C. Tendeloo afgetreden als Directeur van het Proefstation voor Aardappelverwerking te Groningen. Hij blijft echter als wetenschappelijk adviseur aan dit Instituut verbonden.

Tot Directeur is benoemd Dr. J. Hofstee. Prof. Dr. F. H. L. van Os blijft voorzitter van het Bestuur van het Proefstation.

Drs. W. Doornenbal te Amsterdam is benoemd tot scheikundige bij de Kon. Ned. Hoogovens en Staalfabrieken N.V. te IJmuiden.

Dr. L. C. Ebeling te Driehuis is per 1 Mei 1955 benoemd tot hooft van het Klinisch-chemische Laboratorium van het Diaconessenhuis „Bronovo" te 's-Gravenhage.

Drs. K. de Jong te Bennekom is thans scheikundige bij Unilever Research laboratorium te Vlaardingen.

Dr. F. H. J. Picard, vroeger te Nunspeet is thans directeur van de N.V. Nederlandse Industrie Veredeld Ei.

Drs. C. van der Stelt te Amsterdam is benoemd tot research chemicus bij N.V. Brocades, Stheeman en Pharmacia, aldaar.

Ir. J. G. Wiegand te Rotterdam is sinds 1 Mei werkzaam als bedrijfsleider bij de An. Etablissements Verschure te Antwerpen.

Aan de Rijksuniversiteit te Utrecht is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde, op proefschrift „Verkenning van de terra incognita tussen praktijk en theorie in middelbaar (scheikunde) onderwijs", de heer J. de Miranda, geboren te Aerdenhout.

Aan de Universiteit te Utrecht is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde, op proefschrift „Adsorptie-isothermen en chromatografisch transport van binaire vloeistoffen", de heer A. van den Hoek.

Aan de Universiteit te Pretoria (Zuid-Afrika) is met lof bevorderd tot doctor in de scheikunde, op proefschrift „Some physical chemical aspects of the molecular weight distribution of thermally-polymerised oils", de heer C. A. J. Hoeve, geboren te Landsmeer.

Aan de Universiteit van Amsterdam is geslaagd voor het doctoraalexamen in wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heer S. Kimel.

Aan de Universiteit te Delft zijn geslaagd voor het ingenieurs-examen voor scheikundig ingenieur, de heren W. G. van den Akker, H. G. A. van Beek, P. M. Beneken genaamd Kolmer (met lof), P. A. Elias, T. Frieling, T. J. Groen, H. Hensel (met lof), J. van Hoeken, F. G. A. Kamps, J. Konings, J. F. Kranenburg, S. Lammers (met lof), H. T. Philippi, W. von Reth, W. P. Ringers, G. Schinkel, G. A. M. Sprangers, F. W. Storm van Leeuwen, H. van Veen, A. B. H. Vervoorn en G. J. van Weezel.

Aan de Universiteit te Groningen is geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heer K. G. de Noord; idem, is geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde, letter f, de heer E. P. Grommers; idem, letter l, de heer W. Dermer.

Aan de Universiteit te Leiden zijn geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, mejufrouw G. J. Wessel en de heer E. Verbrugge.

Verenigingsnieuws

Mededelingen van het Secretariaat

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

Nieuwe leden.

De in het Chemisch Weekblad van 12 Maart 1955 onder 185 t/m 190 genoemde candidaat-leden zijn thans aangenomen als gewone of buitengewone leden van de Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging.

Adreswijzigingen, enz. aan te brengen in de ledenlijst 1954.

- Blz. 27: Adema (Drs. E. H.), Amsterdam-Z., Olympiaplein 101 IV.
.. 48: Deen (Drs. W.), Maastricht, Polvertorenstraat 15.
.. 51: Doornenbal (Drs. W.), IJmuiden, Uranusstraat 9.
.. 55: Elzas (Drs. S.), 's-Gravenhage, Vaillantlaan 559.
.. 72: Hoogzand (Drs. C.), Amsterdam-C., 2e Leliedwarsstraat 16.
.. 77: Jong (Drs. K. de), Vlaardingen, van Beethovensingel 139 B.
.. 79: Kaslander (J.), chem. cand., Utrecht, Julianaweg 455.
.. 88: Kuntze (Drs. C. F. H.), Balikpapan, O. K. Borneo, Kalimanten, c.o. B.P.M.
.. 91: Lessing (Dr. J. Chr.), Pretoria, Tvl, Suid-Afrika, afdeling scheik. Diens, Privatsak.
.. 109: Picard (Dr. F. H. J.), Ermelo, directeur N.V. N.I.V.E.
.. 126: Stelt (Drs. C. van der), Amsterdam-O., v. d. Waalsstraat 14 II.
.. 145: Wiegand (Ir. J. G.), Deurne-Antwerpen, Bisschoppenhof 240 II.
.. 146: Wit (Drs. J. G.), Leiden, Witte Singel 29.

Raad van Overleg.

De voorjaarsvergadering van de Raad van Overleg is gesteld op Zaterdag 4 Juni a.s. in de kleine collegezaal van het Pharmaceutisch laboratorium, Catharijnesingel 60, Utrecht, des namiddags om 14.30 uur.

Agenda:

1. Opening.
2. Mededelingen.
3. Verslag tevens Notulen, van de Huishoudelijke Algemene Vergadering van 23 December 1954.
4. Verslag over 1954 van het Algemeen Bestuur.
5. Verslag over 1954 van de Commissies.
6. Rekening en verantwoording over 1954.
7. Herziening van het Tarief voor Chemische Arbeid.
8. Vervulling van een tussentijdse vacature in de Tariefcommissie.
9. Wat verder ter tafel zal worden gebracht.
10. Rondvraag.
11. Sluiting.

Deze agenda is met de bijbehorende bijlagen aan de leden van de Raad van Overleg en aan de Secretarissen van de Chemische Kringen toegezonden.

Zomervergadering 1955.

12 t/m 14 Juli, Rotterdam.

In aansluiting op de desbetreffende aankondiging in dit blad van 16 April j.l. op pag. 292 volgt thans het voorlopige programma van de Zomervergadering.

Dinsdag 12 Juli.

- 18.00—20.00 h: Aankomst; maaltijd in Restaurant Engels, Stationsplein (voor eigen rekening).
- 20.00—24.00 h: Ontvangstavond in Restaurant Engels (Beatrix-, Irene- en Margrietzaal). Optreden van het Triangel Cabaret, Wim Ibo.

Woensdag 13 Juli.

- 9.00—11.00 h: Algemene vergadering in het bioscooptheater „Lumière” aan de Kruiskade met voordracht van Ir. van Traa over een onderwerp verband houdende met de wederopbouw van Rotterdam.
- 9.00—11.00 h: Excursie voor de dames (wederopbouwrit).
- 11.30—12.00 h: Officiële ontvangst ten Raadhuize door Burgemeester en Wethouders.
- 12.00—13.30 h: Hollandse koffietafel, Beursfoyer, Coolsingel (Voor eigen rekening).
- 14.00—17.30 h: Bezoek aan de E55; het Chemisch Paviljoen zal 1—1½ uur voor de K.N.C.V. worden gereserveerd, waarbij deskundige voorlichting zal worden gegeven.
- 19.00—20.00 h: Borrel. Restaurant Atlanta (Voor eigen rekening).
- 20.00—02.00 h: Officieel diner *). Restaurant Atlanta grote feestzaal.

Donderdag 14 Juli.

- 9.00—12.00 h: Sectievergaderingen in het Groothandelsgebouw N.V., Stationsplein, 2e verdieping.
- 10.00—12.00 h: Excursie voor de dames naar Museum Boymans.
- 12.30—18.00 h: Boottocht *) door de havens naar Hoek van Holland, met het geheel gerestaureerde motorschip Erasmus van de Spido havendienst. Koud buffet aan boord, gratis. Eventuele verdere consumpties zijn voor eigen rekening.

*) De kosten voor het diner en voor de boottocht worden in het definitieve programma bekend gemaakt.

Examens voor Analyst

Klinisch Analystexamen, eerste en tweede gedeelte (I en II C).

De aanmelding voor bovengenoemd examen is gesloten!

Oproep voor het Analystexamen, tweede gedeelte, diploma A.

Oproep voor het Analystexamen, tweede gedeelte, diploma B (oude eisen).

Oproep voor het Examen voor Wetenschappelijk Chemisch Analyst, diploma B (nieuwe eisen).

Oproep voor het Gemengd Analystexamen, diploma E.

De oproepen voor bovengenoemde examens zijn geplaatst in het Chemisch Weekblad van 23 April 1955, bladzijde 314 e.v.

Mededelingen van verwante verenigingen

Nederlandse Natuurkundige Vereniging.

Velines.

Vacantie-cursus.

25 en 26 Augustus 1955, Leiden.

De jaarlijkse vacantie-cursus, georganiseerd door de Nederlandse Natuurkundige Vereniging en Velines zal ditmaal worden gehouden op Donderdag 25 en Vrijdag 26 Augustus 1955, te Leiden in het Kamerlingh Onnes-Laboratorium.

Als onderwerp is gekozen:

„Physica der zeer lage temperaturen”.

Aan de leden van de Nederlandse Natuurkundige Vereniging en van Velines zal nog een folder worden toegezonden met het volledige programma en verder noodzakelijke gegevens. Belangstellenden voor de cursus, die geen lid zijn van deze verenigingen, kunnen de folder toegezonden krijgen, na aanvraag bij de secretaris van de regelings-commissie:

Dr. J. W. Blom,
Thorbeckestraat 17, Leiden.

Nederlandse Natuurkundige Vereniging.

Symposium over

Relaxatieverschijnselen in vloeistoffen en gasen.

Vrijdag 27 Mei 1955.

De N.N.V. organiseert op Vrijdag 27 Mei een symposium over „Relaxatieverschijnselen in vloeistoffen en gasen” in het Fysisch Laboratorium van de Rijksuniversiteit te Utrecht, Bijlhouwerstraat 6.

Programma:

- 10.30 h: J. de Boer: Opening.
- 10.35 h: L. J. F. Broer: Acoustische relaxatie.
- 11.15 h: Discussie.
- 11.30 h: L. J. F. Broer: Interpretatieprobleem bij dissipatieve processen in gasen en vloeistoffen.
- 12.15 h: Discussie.
- 12.30 h: Lunchpauze.
- 14.00 h: G. E. Uhlenbeck: Transportverschijnselen in meer-atomige gasen.
- 14.30 h: Discussie.
- 14.45 h: A. van Itterbeek: Acoustische relaxatie in gasen en vloeistoffen bij lage temperaturen.
- 15.15 h: Discussie.
- 15.30 h: H. C. Kramers: Absorptie van „second sound” in vloeibaar helium II.
- 16.15 h: Discussie.
- 16.30 h: J. de Boer: Sluiting.

De voordrachten met discussie-opmerkingen zullen worden gepubliceerd in het Ned. Tijdschrift voor Natuurkunde. Zij die geen lid zijn van de N.N.V. kunnen een overdruk van het verslag verkrijgen tegen betaling van f 1.80 bij vooruitbetaling te voldoen bij intekening tijdens het symposium of door storting op postgiro 263079 ten name van de Bureaucommissaris der Nederlandse Natuurkundige Vereniging te Arnhem, met vermelding van de naam van het symposium.

In de middagpauze is er gelegenheid à f 1.50 een koffiemaaltijd te gebruiken in het Universiteitshuis, Lepelenburg 1. Opgave van deelneming aan het symposium dient te geschieden per briefkaart uiterlijk 24 Mei aan Dr. J. C. Kluyver, Fysisch Laboratorium, Bijlhouwerstraat 6, Utrecht. Het is noodzakelijk, daarbij tevens op de geven of men aan de koffiemaaltijd in het Universiteitshuis wil deelnemen.

Korte inhoud van de voordrachten.

Acoustische Relaxatie

L. J. F. Broer.

Na een inleiding in de theorie van het geluid wordt de geluidsvoortplanting in media waarvan de energie, behalve van druk en dichtheid, nog van een derde parameter afhangt, besproken. Als een speciaal geval van de hierbij gevonden resultaten wordt de vibratie- en rotatie-relaxatie in gasen behandeld.

Er wordt verder op gewezen dat deze verschijnselen ook invloed op de beweging van het gas kunnen hebben in gevallen waarin de acoustische benadering (volledige linearisering van

de bewegingsvergelijkingen) niet opgaat. Een voorbeeld hiervan is het z.g. *Kantrowitz-effect* (stuwdrukverlies door relaxatie).

Interpretatieproblemen bij dissipatieve processen in gassen en vloeistoffen.

L. J. F. Broer.

Naast de relaxatie zullen nog andere dissipatieve processen kunnen optreden; deze zullen ook invloed hebben op de geluidsabsorptie en andere stromingseffecten. Van deze processen zijn de warmtegeleiding en de normale viscositeit in stationaire experimenten goed te meten; hun invloed op het acoustische gedrag van het gas is dus te berekenen. Voor de volume-viscositeit en de visco-elasticiteit gaat dit echter niet. Bovendien zijn bedoelde berekeningen problematisch voor zeer hoge frequenties, waarbij de golflengte vergelijkbaar wordt met de vrije weglengte. De interpretatie van deze verschijnselen is daarom vaak moeilijk en onzeker.

Als voorbeeld wordt de invloed van relaxatie en volumeviscositeit in een gas vergeleken bij acoustische (absorptie, stroming) en niet-acoustische (drukeffecten, schokgolven) verschijnselen.

Transportverschijnselen in meer-atomige gassen.

G. E. Uhlenbeck.

De klassieke kinetische theorie van de transportverschijnselen in een-atomige gassen kan worden uitgebreid tot moleculen waarbij meer quantum-toestanden bezet zijn. Op deze wijze kan een kinetische interpretatie van relaxatie en volumeviscositeit gegeven worden.

Acoustische relaxatie in gassen en vloeistoffen bij lage temperaturen.

A. van Itterbeek.

In de eerste plaats zullen besproken worden de experimentele resultaten welke verkregen werden betreffende geluidsabsorptie en dispersie in waterstof en deuterium bij lage temperaturen. Het relaxatieverschijnsel in waterstof en deuterium is toe te schrijven aan de rotatietoestanden van het molecuul.

Verder zullen behandeld worden de geluidsabsorptie en eventuele dispersie in vloeibaar helium II. Dit relaxatieverschijnsel treedt op bij de allerlaagste temperaturen ten gevolge van de wisselwerking tussen fononen en rotonen (theorie van Landau).

Absorptie van „second sound” in vloeibaar helium II.

H. C. Kramers.

De dempingsverschijnselen, die optreden bij de voortplanting van het z.g. „second sound” in vloeibaar helium II kunnen verklaard worden, door de interacties te beschouwen die optreden tussen z.g. elementaire excitaties (fononen en rotonen uit de theorie van Landau). Deze interacties en de ermee samenhangende relaxatieverschijnselen zijn uitgebreid onderzocht door Khalatnikov. Op grond van zijn berekeningen komt hij tot termen in fenomenologische bewegingsvergelijkingen die normale irreversibele processen beschrijven. Voor de demping van second sound zou vrijwel uitsluitend een warmtegeleidingseffect verantwoordelijk zijn.

De experimenten, zowel directe metingen van de demping boven 1° K als die over de verbreding van second-sound-pulsen tussen 0.7 en 1.0° K blijken hiermee in redelijke overeenstemming te zijn. Bij nog lagere temperaturen is de interactie tussen de excitaties zeer klein. De experimenten wijzen op een vrije weglengte van de orde van grootte van de meetruimte. Van second sound kan dan niet meer gesproken worden.

Deze theorie kan geen verklaring geven van de grote demping die optreedt in de buurt van de λ -temperatuur.

Société de Chimie Physique.

Réunion annuelle 1956

22—25 mai, Paris.

De Société de Chimie Physique zal in 1956 haar jaarlijkse bijeenkomst te Parijs houden van 22 t/m 25 Mei. De bijeenkomst zal gewijd zijn aan de discussies over *Réactions superficielles des gaz sur les métaux*.

Het doel van deze bijeenkomst is de studie van alle fundamentele verschijnselen welke invloed uitoefenen op de ontwikkeling en de structuur van de door een gas op het oppervlak van een metaal gevormde dunne laagjes.

De voornaamste te behandelen onderwerpen zijn:

1. Perfectionnements récents dans les méthodes des couches minces.

2. Cinétique de croissance des couches minces.
3. Relations cristallographiques entre les couches minces et leur support.
4. Anisotropie réactionnelle et morphologie des produits de réaction.
5. Influence des couches minces sur la structure superficielle et les propriétés du métal.
6. Influence des couches minces sur l'émission et l'absorption de divers rayonnements par les métaux.

Verdere inlichtingen worden gaarne verstrekt door Prof. G. Emschwiller, Secrétaire Général de la Société de Chimie Physique, Ecole Supérieure de Physique et de Chimie, 10, Rue Vauquelin, Paris-Ve.

Mededelingen van verschillende aard

Hoogewerff-Fonds.

Oproep voor gegadigden naar een toelage.

De Commissie van Beheer van het Hoogewerff-Fonds maakt bekend, dat aanvragen om financiële steun voor wetenschappelijk onderzoek op chemisch-technisch gebied — dit laatste in ruime zin opgevat — voor 25 Augustus 1955 worden ingewacht bij de secretaris-penningmeester, Prof. Ir. G. A. Brender à Brandis, Kanaalweg 115 E, Scheveningen.

Deze steun kan zowel worden verleend voor de aanschaffing van instrumenten of andere benodigdheden als ter tegemoetkoming in kosten van levensonderhoud gedurende het onderzoek.

Men wordt verzocht eventuele aanvragen toe te lichten, o.a. wat betreft de tegenwoordige of toekomstige betekenis en tevens te vermelden in welk laboratorium of bedrijf men voornemens is het onderzoek te verrichten. Vermelding van het ongeveer nodige bedrag is eveneens gewenst.

De secretaris-penningmeester,
G. A. Brender à Brandis.

Laboratorium voor microanalyse van de Technische Hogeschool.

Vacatiecursus Chemische Microscopie

12 t/m 16 September 1955.

Van Maandag 12 September a.s. tot en met Vrijdag 16 September zal in het laboratorium voor microanalyse van de Technische Hogeschool, de Vries van Heystplantsoen 2, Delft een vacatiecursus gehouden worden over chemische microscopie.

Achtereenvolgens zullen in colleges en practica behandeld worden de onderwerpen: metingen, bepaling van de brekings-index onder het microscoop, orthoscopisch kristalonderzoek, konoscopisch kristalonderzoek, bepaling van het kristalstelsel, microscopie bij verhoogde temperatuur, bijzondere belichtingswijzen.

Aantal beschikbare plaatsen: 10; kosten per deelnemer f 25.—. Verzoeken om deelneming voor 1 Juli a.s. te richten tot Ir. J. W. L. van Ligten, p/a Lab. voor Microanalyse, de Vries van Heystplantsoen 2, Delft.

XIVe Congrès International de Chimie Pure et appliquée.

XVIIIe Conférence de l'Union Internationale de Chimie pure et appliquée.

21—27 Juli 1955, Zürich.

De Secretaris Generaal van de Union heeft bekend gemaakt, dat de volledige programma's van beide bovengenoemde bijeenkomsten in Juni a.s. zullen verschijnen. Thans kan reeds worden medegedeeld, dat de volgende voordrachten zullen worden gehouden.

A. Conférences magistrales.

Prof. V. Du Vignaud, Cornell University, New York, „Oxytocin, the principal oxy-tocic of the posterior pituitary gland: Isolation, structure and synthesis”.

Prof. C. Dufraisse, Collège de France, Paris, „La photooxydation”.

Prof. N. A. Nesmejanow, Académie des Sciences, Moscou, „Zweifache Reaktionsfähigkeit und Tautomerie”.

Prof. C. K. Ingold, University College of London, „Developments in the theory of steric hindrance”.

Prof. K. Adler, Universität Köln, „Neuere Entwicklung der Dien-Synthese”.

B. Conférences principales de sections:

Section 1: Chimie organique: Théorique et physique.

- Prof. D. H. R. Barton, Birkbeck College, London, „Some recent progress in conformational analysis”.
- Prof. S. Winstein, University of California, Los Angeles, „Some recent aspects of carbonium ion behaviour”.

Section 2: Produits naturels.

- Prof. H. Erdtman, Kungl. Tekniska Högskolan, Stockholm, „The chemistry of heartwood constituents of Conifers and their taxonomic importance”.
- Prof. C. Fromageot, Université de Paris, „Etude comparée de la composition et éventuellement de la structure de quelques protéines lysantes appartenant à la famille des Lysozymes”.
- Prof. P. Pratesi, Università di Pavia, „Naturel compounds as a starting point for the synthesis of drugs”.
- Prof. R. B. Woodward, Harvard University, Cambridge, Mass., U.S.A., „The total synthesis of strychnine”.

Section 3: Chimie organique: Synthétique, industrielle et analytique.

- Prof. L. G. S. Brooker, Kodak Research Laboratories, Rochester, U.S.A., „Recent developments in the chemistry of photographic sensitizing dyes”.
- Prof. T. R. Seshadri, Delhi University, Delhi, „Synthetic attempts following possible paths of biosynthesis”.
- Prof. K. Ziegler, Max-Planck-Institut für Kohlenforschung, Mülheim/Ruhr, „Aluminium in der organischen Chemie”.

Op 21 April 1955 waren reeds 600 résumé's van mededelingen ontvangen waarvan 11 uit Nederland. Op dezelfde datum waren 1431 deelnemers, waarvan 78 uit Nederland en 426 begeleidende deelnemers ingeschreven.

Wij ontvingen:

(47) Van Atomic Energy of Canada Ltd., Ottawa, Canada, Catalogue C, Radioelements and accessories for industry, research and medicine.

(48) Het jaarverslag 1954 van de Bond voor Materialenkennis. Dit uitgebreide en goed gedocumenteerde verslag geeft een duidelijk beeld van de talrijke gebieden waarop de Bond voor Materialenkennis werkzaam is en leiding geeft.

Vraag en Aanbod

Plaatsing geschiedt alleen voor leden der Kon. Ned. Chem. Vereniging.

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

Ter overneming gevraagd:

1e plaatsing.

- * H. C. Brinkman, De bouw der atomen en moleculen.
- * Grunze-Thilo, Papierchromatografie der kondensierten Phosphate.

Ter overneming aangeboden:

1e plaatsing.

- * 1 voltmeter 0-6V (ongebruikt).
- 1 reductieventiel met manometer.
- 1 analytische balans.
- * Dr. Holleman, Leerboek der anorg. Chemie 1920; Leerb. der org. Chemie 1922 en 1942; Einfache Versuche auf dem Gebiete der org. Chemie 1924; Praktische Oefeningen in de org. Chemie, 1918.
- J. H. van 't Hoff, Theor. u. physik. Chemie 1903.
- Dr. Jul. v. Braun, Leerb. der org. Chem. 1925.
- Dr. John Eggert, Leerb. der physik. Chem. 1937; Leerb. der physik. Chem. 1929.
- Paul Karrer, Leerb. der organ. Chem. 1937; Organic Chemistry 1950.
- Dr. Heinr. Remy, Leerb. der anorg. Chem. 1939; Leerb. der anorg. Chem. II 1942.
- W. Hüchel, Theor. Grundlagen der org. Chem. I 1934; II 1935.
- Dr. H. R. Kruyt, Inl. tot de Phys. Chem. (Kolloid Chem.)

5e dr. 1924; idem 6e dr. 1925; Colloids Textbook 1927; Collegedictaat Phasenleer.

- Dr. A. Schoorl, Org. Analyse Alg. Gedeelte 1935; Org. Analyse Verb. v. Kool-water en zuurst. 1937; Org. Analyse Stoffen met N.Hal., S 1941.
- Dr. Treadwell, Leerb. der anal. Chem. I 1942; II 1942.
- Dr. Walter König, Experimental Physik 1923.
- Grimsehl, Leerb. der physik. Wärmelehre, Mechanik - Akustik 1923; Leerb. der Physik, Magnetismus, Electricität 1923; Leerb. der Physik, Materie und Äther 1936.
- F. Kohlrausch, Praktische Physik 1935.
- Dr. W. Moll en Dr. H. Burger, Leerboek der Natuurkunde II 1934; III 1936.
- Walker, Lewis, McAdams, Gilliland, Principles of Chemical Engineering 1937.
- Badger & Baker, Inorg. Chem. Technol. 1941.
- C. L. Mantell, Adsorption 1951 en 1945.
- Dr. Ernst Cohen, Physik. Chemie für Ärzte 1907; Physik Chemie Metamorphose 1927.
- H. Bennett, Chemical and Technical Dictionary 1947.
- Fred. Nachod, Ion Exchange 1949.
- van Dijk, Isotopen in Wetenschap en Tech. 1950.
- Erw. Madelung, Mathematischen Hilfsmittel des Physikers, 3e druk 1943.
- Dr. Zechmeister, Dr. L. v. Chalusky, Die Chromatographische Adsorptionsmeth. 1938.
- Alb. Einstein & Leop. Infeld, Drie eeuwen Physica 1938.
- Dr. Alfr. Lottermoser, Einführung i. d. Kolloidchemie 1944.
- Dr. v. Arkel, Dr. de Boer, Chemische binding als Electrostatisch verschijnsel 1930.
- Joseph Knox, Physico-Chemical Calculations 1911.
- Dr. Max Planck, Thermodynamik 1917.
- H. A. Kramers, Helge Holst, De Bouw der Atomen 1930.
- Dr. Büchner, Dr. Rutgers, Molekulen, Atomen en Atoomkernen 1947.
- Nederl. Pharmacopee, 5e uitg., 2e dr. 1940.
- Dr. Wagenaar, Encyclopaedie voor Voedings- en Genotmiddelen 1938.
- Albert Schmidt, Die Industrielle Chemie in Ihrer Bedeutung im Weltbild 1934.
- Lorentz, Joos, Kaluza, Höhere Mathematik für den Praktiker 1938.
- Ir. S. van Hoogstraten, Techniek, Uitvinding en Octrooi 1922.
- Dr. J. J. Hoff en C. J. Hoff-Vermeer, De Vitamines 1941.
- H. D. Smyth, Atomic Energy 1945.
- Endeavour, Vol. 10, Nr. 37, Jan. 1951.
- N. H. Kolkmeier, J. M. Bijvoet en A. Karssen, Voordrachten over Röntgenanalyse van Kristallen 1928.
- Dr. F. M. Jaeger, Inleiding tot de studie der Kristalkunde 1924.
- J. Wertheim, Ir. F. H. C. Barkhuysen, Apparaten voor de Chem. industrie 1950.
- Jean Becquerel, Exposé élémentaire de la Théorie d'Einstein 1922.
- Prof. Dr. N. Wittung, Repetitorium und Aufgabensammlung zur Integralrechnung 1934; Repetitorium und Aufgabensammlung zur Differentialrechnung 1935.
- Dr. Eberh. Buchwald, Einführung in die Kristalloptiek 1920.
- Dr. Karl K. Darrow und Dr. E. Rabinowitsch, Elementare Einführung in die Wellenmechanik 1932.
- H. J. Bungenberg de Jong, La Coacervation, les Coacervats et leur importance en biologie 1936; tome II.
- Dr. J. Zernicke, Thermodynamica en Statistiek in de Chemie 1942.
- Dr. J. L. de Haas-Lorentz, De beide hoofdwetten der Thermodynamica en hare voornaamste toepassingen 1942.
- Prof. Dr. L. S. Ornstein, Collegedictaat Thermodynamica.
- Ir. G. Goettsch, Koolteerproducten.
- Dr. H. Brinkman, Wetensch. grondslagen en technische aspecten v. d. Productie v. Energie door splijting v. zware atoomkernen.
- Dr. J. Boeseken en Ir. v. Manen, Beknopt Leerboek der Scheikunde voor Gymnasia, Lycea en H.B.S. 2e deel.
- A. Gorter, Inventaris van Periodieken op Chemisch en verwant gebied aanwezig in Ned. bibliotheken.
- Directory of U.S. Companies, Compiled pursuant to section 112(i) of Foreign Assistance Act of 1948.

Symposia:

- Structuur en eigenschappen van macromoleculaire stoffen 2 en 3 Juli 1943.
- Prof. Dr. Fokker, Dr. Zwikker, Pater A. J. Mulder, Dr. J. de Boer, Zaalacoustiek.
- Kleven en Plakken, Utrecht 14 Maart 1942.

Samenstelling en Voedingswaarde van aardappelen en aardappelp producten, Utrecht, 23 Juli 1943.

Oppervlaktespanning en Spreiding, Leiden, Mei 1937.

Proteins, Amsterdam 4 en 5 November 1938.

De Theorie der sterke electrolyten, A'dam 2 November '43.

Sterke electrolyten en over de electrische dubbellaag, Utrecht 3 en 4 Juli 1944.

Sporenelementen, Utrecht, 20 November 1943.

Technologie van de volledige synthetische kuststoffen, Delft, 7 en 8 Jan. 1944.

Het verband tusschen chemische structuur en physiologische werking, Amsterdam, 9 October 1943.

Kringprocessen in de Biochemie, Amsterdam, 5 Juni 1943.

Optische Analysemethoden, Amsterdam, 14 April 1943.

Hydrophobic Colloids, Utrecht, 6 November 1937.

Tracerlog, Tracerlab. Inc. Nos 4, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 23, 24, 25, 26.

Catalog. A + Catalog. B.

Dissertaties: P. W. O. Wijga, H. Kunst, G. Jongh, E. J. W. Verwey, R. Hooykaas, H. A. Cysouw, J. de Wael, F. J. Denekamp, P. Koets, M. A. M. Klompé, E. Havinga, J. J. Huizing, C. A. Nierstrasz, R. Loosjes, D. A. Was, J. G. Vogel, G. E. van Gils, Jan Oosterman, A. H. A. de Willigen, Fr. B. Gribnau, J. C. L. Favejee, M. J. Sparnaay, J. S. Buy, R. H. J. Roborgh, F. J. Kaiser, J. J. Lehr, J. E. Emmelot, P. H. Teunissen, A. J. Zwart Voorspuy, E. M. Somermeyer, A. G. Boer, W. J. Alsche, J. H. van der Grient, W. A. Mol, J. P. W. Voet, P. Schlemper, C. J. Krom, H. J. Hardon, W. B. Deys, J. A. W. van Laar, C. J. J. Nink Blok, L. C. J. te Boekhorst, J. J. A. Blekkingh Jr. G. M. M. Houben, N. W. H. Addink, J. Trommel, A. K. W. A. van Lieshout, E. C. H. J. Noyons, J. C. H. van Wijngaarden, H. L. van Nouhuys, F. W. Klaarenbeek, F. H. J. Picard, L. A. Ginsel, A. C. Schuffelen, H. J. Hamaker, M. B. Coelingh, J. F. H. Custers, W. de Braaf, E. F. M. van der Held, J. W. A. van Hengel, G. W. R. Overdijkink, P. H. J. Simonis, Evert Bos, H. Goedhart, H. van Veldhuizen, J. J. Vrijling, K. Piepenbroek, J. C. Röhrner, A. L. Th. Moesveld, G. J. M. Sprokel, P. H. E. Tattje, K. C. Winkler, D. Heikens, E. L. Mackor, J. A. A. Verlinden, J. H. Heerman, H. P. Galerna, H. L. Röder, C. F. Vester, J. R. de Jong, C. J. G. van der Horst, H. L. Bredée, J. de Liver, Th. J. de Man, F. C. Nachod, A. M. Akkerman, G. J. Schuringa, P. J. van der Laan, Mr. J. Verzett, H. Reerink, P. M. Heertjes, L. Teunissen-van Zijp, D. Vermaas, S. A. Troelstra, F. J. Hermann, H. W. Scheffers, J. B. Buys, J. A. van Melsen, G. B. R. de Graaff, J. H. Verbeek, C. Koningsberger, H. Veldstra, L. Pons, D. Kostermans, W. van Hasselt, C. J. van Hulssen, H. E. Jansen, J. A. K. Boerma, A. J. Haagen Smit, J. Sparenburg, H. J. Müller, J. J. Vleeschhouwer, H. Hoeflake, W. J. van Wagtenonk, G. C. van Wessem, R. Bijkerk, H. K. Oosterhuis, A. Broek, H. J. Groenewegen, W. A. J. Borg, J. K. Bottema, H. G. S. Snijder, Th. Strengers, H. M. van Wagtenonk.

De enige van een inzender afkomstige opgave of de eerste van een serie van eenzelfde inzender afkomstige opgaven is met een ster gemerkt.

Reflectanten kunnen daardoor volstaan met insluiting van eenmaal porto voor doorzending van brieven welke betrekking hebben op van eenzelfde inzender afkomstige opgaven.

Aangeboden betrekkingen

Zie de advertenties in n^o. 19.

Bij de Zuid-Afrikaanse Wetenskaplike en Nijwerheidsnavorsingsraad zijn twee vacatures voor scheikundigen (min. M.Sc. of B.Sc. (Honneurs) in chemie).

Aan het Laboratorium voor Anorganische en Fysische Scheikunde der Technische Hogeschool vaceert de betrekking van wetenschappelijk medewerker.

Ferro Enamels (Holland) N.V. (dochterfabriek van Ferro Corporation, Cleveland-Ohio, U.S.A.) zoekt voor het verrichten van speciaal researchwerk op email-gebied een fysisch-chemicus (Dr., Drs. of Ir.).

P. de Gruyter en Zoon N.V. te 's-Hertogenbosch zoekt in verband met uitbreiding van haar laboratoriumstaf een chemicus (Dr., Drs. of apotheker).

Gevraagde betrekkingen

849: Dr. in de scheikunde, in het Zuiden van het land, wenst zijn vrije tijd (enige middagen en avonden en vacaties) productief te maken.

860: Chemisch doctorandus zou gaarne zijn vrije tijd productief maken, liefst in het Westen van het land.

876: Dr. Scheikunde, met veelzijdige twintigjarige ervaring, heeft nog een dag per week beschikbaar voor een adviserende functie.

878: Scheikundig ingenieur met grondige ervaring verleent adviezen over kleurcarbolineum; papier, carton en de verwerking daarvan; plastictoepassingen; insecticiden, bouwmaterialen, turf, vloerbedekkingen. Belangrijke recepturen kunnen verstrekt worden.

879: Chem. Dra. met zeer lange en grondige ervaring in het vertalen van technische artikelen, octrooien, enz. voornamelijk uit het Ned., Engels en Duits in het Frans, zoekt thuiswerk.

881: Chem. Drs., gerepatrieerd na veeljarig verblijf in Indonesië (suikerindustrie) zoekt een betrekking, bij voorkeur management, organisatie of advies, event. gedeeltelijke werkring.

882: Scheikundig ingenieur met ervaring op chemisch-technisch gebied en in het ontwerpen en berekenen van apparaten en fabrieksinstallaties, zoekt opdrachten.

884: Drs. (analytisch chemicus), wonende te Amsterdam zoekt werkzaamheden in de avonden als leraar (ervaring), literatuurstudie of anderszins.

885: Chem. doctorandus met enige jaren ervaring op gebied van de diazotypie zoekt werkring.

887: Jong scheikundig ingenieur, organisch-technische richting, 1 jaar ervaring in onderzoek enzymen, zoekt tijdelijke werkring (eventueel ook onderwijs).

Agenda van vergaderingen

14 Mei: Nederl. Ver. voor Endocrinologie (Amsterdam). Symposium over hormoonbepalingen. Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 329.

14—21 Mei: Fédération Européenne du Genie Chimique (Frankfurt a/M). Congres over „Chemical Engineering”. Zie Chem. Weekblad 50 (1954) pg. 314, 51, pg. 177.

18 Mei—3 Sept.: E 55 (Rotterdam). Zie Chem. Weekblad 50 (1954), pg. 763, 900.

19—22 Mei: Deutsche Bunsen-Gesellschaft für physikalische Chemie e.V. (Goslar). 54. Hauptversammlung. Zie Chem. Weekblad pg. 241.

21—22 Mei: Genootschap voor Geschiedenis der Geneeskunde, Wiskunde en Natuurwetenschappen (Dordrecht). Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 349.

22—27 Mei: European Brewery Convention. 5th International Congress (Baden-Baden). Zie Chem. Weekblad pg. 176.

22—27 Mei: Vereniging ATIPIIC (Spa). 3e Fatipec congres. Zie Chem. Weekblad 50 (1954) pg. 530 en 51, pg. 93.

23—28 Mei: Association des Industriels de Belgique. Conférence Internationale des méthodes non-destructives. (Brussel). Zie Chem. Weekblad pg. 175.

30 Mei—10 Juni: Canadian International Trade Fair (Toronto). Zie Chem. Weekblad pg. 72.

5—20 Juni: Internationale Petroleum Tentoonstelling (Napels). Zie Chem. Weekblad 50 (1954), pg. 863; 51 (1955) pg. 241.

6—15 Juni: 4e Wereldpetroleumcongres (Rome). Zie Chem. Weekblad 50 (1954), pg. 480, 515, 641, 798, 814; 51 (1955) pg. 10, 329.

Voor de agenda van later in 1955 vallende, in het Chemisch Weekblad aangekondigde, bijeenkomsten, zie pag. 94.

Voor agenda's van belangrijke internationale bijeenkomsten zie blz. 94—96 en 277—278.