

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Blz.		Blz.
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen	481	Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied	491
Dr. F. A. Kröger, De aard van de centra der blauwe fluorescentie van zinksulfide.		Personalia	491
Dr. J. Rinse, Styreenhoudende nieuwe verbindingen.		Verenigingsnieuws	491
Laboratoriummededeling	484	Mededelingen van het Secretariaat. — Secties.	
J. ten Have, De bepaling van kalium in grond en plantaardig materiaal volgens de Cobaltnitrietmethode.		Mededelingen van verschillende aard	491
Veiligheid in laboratorium en bedrijf	488	Vraag en Aanbod	492
Handbrandblusapparaten.		Aangeboden betrekkingen	492
Boekaankondigingen	489	Gevraagde betrekkingen	492

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

De aard van de centra der blauwe fluorescentie in zinksulfide*)

door F. A. Kröger

535.7.546.47.221

Onder de fluorescerende stoffen nemen de zinksulfiden een belangrijke plaats in, voornamelijk door het hoge rendement, waarmee deze stoffen straling van allerlei soort in licht kunnen omzetten.

Afhankelijk van de bereiding en de aanwezigheid van verschillende z.g. activatoren treedt fluorescentie in verschillende delen van het spectrum op: oranje met mangaan, groen met koper en blauw met zilver. Een tweede, iets langgolfiger blauwe fluorescentie werd tot nu toe, in analogie met zinkoxyde, aan een afwijking van de stoichiometrie toegeschreven en wel aan een overmaat zink.

De fluorescerende sulfides worden bereid uit zuiver geprecipiteerd zinksulfide, dat na toevoeging der activatoren, met behulp van zogenaamde smeltmiddelen, wordt verhit. Deze benaming zegt reeds, dat aan deze toevoegingen een zeer bepaalde rol wordt toegekend, nl. om met het sulfide een laag-smeltend systeem te vormen, waardoor reeds bij lage temperatuur kristallisatie mogelijk wordt. Deze zijde van het probleem is geenszins te verwaarlozen¹⁾, doch er moeten ook andere, meer specifieke invloeden aan het smeltmiddel worden toegeschreven. Kristallisatie is nl. ook te verkrijgen door verhitting op hoge temperatuur (bijv. 1200° C) zonder vloeimiddel. Toch vertonen deze producten dan geen fluorescentie in

één der bekende banden in het zichtbare spectraalgebied²⁾. Ook zijn lang niet alle tot een laag smeltpunt aanleiding gevende stoffen geschikt als vloeimiddel; chlorides en bromides der alkali- en aardalkalimetalen werken goed, jodiden veroorzaken een zwakke fluorescentie, doch fluoriden zijn onwerkzaam³⁾.

Het optreden van een bepaalde fluorescentie vereist de aanwezigheid van een bepaalde configuratie in het zinksulfiderooster, de z.g. centra.

De werkzaamheid van chloor- en broomionen bij het bevorderen der fluorescentie zou nu op twee manieren begrepen kunnen worden:

1. chloor en broom zijn onmisbare bouwstenen van de centra;
2. chloor en broom veroorzaken een absorptie voor ultra-violet, waardoor aanslag van de reeds aanwezige centra door ultra-violette straling mogelijk wordt.

Als de eerste mogelijkheid juist is, mogen producten, welke gemaakt zijn bij uitsluiting van Cl en Br, onder geen voorwaarde de fluorescentie vertonen; in het tweede geval moeten dergelijke producten echter door Röntgenstralen en kathodestrallen tot fluorescentie te brengen zijn.

Om dit vraagstuk op te lossen, hebben wij de invloed van chloor en broom op de ontwikkeling van blauwe fluorescentie quantitatief onderzocht⁴⁾.

*) Voordracht gehouden voor de sectie voor Fysische Chemie en Colloidchemie der Nederlandse Chemische Vereniging op 19 Dec. '47 te Amsterdam.

Hiertoe werd zuiver, uit halogeenvrije oplossingen geprecipiteerd zinksulfide verhit in een atmosfeer van H_2S of H_2 , waaraan verschillende hoeveelheden HCl of HBr waren toegevoegd; de temperatuur van deze verhitting is zo hoog gekozen, dat ook in de halogeenvrije atmosferen reeds een goede kristallisatie van het sulfide optreedt ($1200^\circ C$).

Het blijkt nu, dat blauwe fluorescentie des te sterker optreedt, naarmate meer HCl in de atmosfeer aanwezig was, en dit zowel voor aanslag met ultra-violet als met kathodestralen. Hiermede is dus aangetoond, dat halogeenvrije een essentieel deel van het centrum uitmaakt. Tegelijk met het toenemen der fluorescentie ontwikkelt zich een absorptieband in het nabije ultra-violet, aan de langgolvlige kant der zinksulfide-absorptie. Dit is de absorptie van de blauwe centra. Door naverhitten in een halogeenvrije atmosfeer (H_2S of H_2) kunnen de blauwe centra weer afgebroken worden: zowel de fluorescentie als de absorptie verdwijnen dan.

Zinksulfide met zilver als activator gedraagt zich analoog; de zonder halogeenvrije gestookte producten fluoresceren niet en zijn grijsig door niet in het zinksulfide opgelost Ag_2S . Bij stoken met HCl of HBr worden witte stoffen verkregen, die blauwe fluorescentie vertonen.

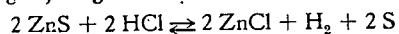
Koper, dat in concentraties van $\sim 10^{-5}$ aanleiding geeft tot een groene fluorescentie, geeft bij een concentratie van $\sim 10^{-4}$ eveneens aanleiding tot een blauwe emissie. Ook deze is op soortgelijke wijze van chloor en broom afhankelijk.

De aard der centra laat zich het best benaderen door het met zilver geactiveerde systeem te beschouwen, waarvoor het aannemen van mengkristallen $ZnS-AgCl$ voor de hand ligt. In analogie zouden de andere blauwe banden dan toe te schrijven zijn aan $ZnS-ZnCl$ en $ZnS-CuCl$.

Wat het $ZnS-ZnCl$ betreft, betekent dit het aannemen van éénwaardige zink-ionen, wat aansluit bij wat tot nu toe is aangenomen voor deze centra.

De reductie van twee- tot éénwaardig zink moet bij de verhitting gebeuren. Inderdaad blijken mengsels $H_2 + HCl$ bij lagere HCl -concentratie te werken dan ($H_2S + HCl$)-mengsels, in overeenstemming met de

reactie-vergelijking:



Bij de met $AgCl$ geactiveerde systemen, waar geen reductie nodig is, vormt echter ook H_2S met weinig HCl reeds vlot de blauwe centra.

Nemen wij aan dat zilver, koper en zink enerzijds, en chloor of broom anderzijds nodig zijn voor de vorming van blauwe centra, dan houdt dit nog niet in dat al deze bouwstenen in het eigenlijke fluorescentieproces en de daarmee overeenkomende absorptie ook een actieve rol spelen. Uit het geringe verschil tussen de fluorescentie en absorptie van de centra opgebouwd met behulp van verschillende combinaties der genoemde ionen mogen wij zelfs concluderen dat dit niet zo is. Het ligt voor de hand het gelijke gedrag in verband te brengen met een eigenschap die de verschillende ionen gemeen hebben, d.i. hun valentie. Bij aanwezigheid van de eenwaardige ionen in het uit tweewaardige zink- en zwavel-ionen opgebouwde grondrooster worden de energieniveaus der zink- en zwavelionen die naast de activatorionen gelegen zijn gewijzigd. Wij nemen nu aan dat de absorptie en de fluorescentie ontstaan door elektronenovergangen tussen op deze wijze gestoorde zink- en zwavelionen. Wij hebben hier dan te maken met zogenaamde indirecte activering.

Discussie.

Dr. *Staverman* vraagt: Moet bij een dergelijk indirect mechanisme der activering niet een veel bredere band verwacht worden dan voor directe activering. En klopt dit wel met het experiment?

Antwoord: Inderdaad zijn de absorptie en fluorescentiebanden zeer breed. Het is echter moeilijk te zeggen of zij breder zijn dan zij zouden zijn als de activatorniveaus zelf een rol zouden spelen, daar hier geen voorbeelden van bekend zijn. Wel kennen wij overgangen in bepaalde ionen (zeldzame aarden, mangaan, chroom), die uiteraard veel scherper zijn, doch dit geeft geen antwoord op de ons interesserende vraag.

Eindhoven, Natuurkundig Laboratorium der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, December 1947.

1) Een uitvoerig onderzoek van deze functie bij de bereiding van strontiumsulfide-fosforen is uitgevoerd door *Primak, W., Keith-Osterheld, R.* en *Ward, R.*, J. Am. Chem. Soc. 69, 1283—1287 (1947).

2) Zij vertonen bij lage temperatuur een fluorescentie in het ultra-violet, die karakteristiek is voor het zuivere ZnS -rooster.

3) *Lenard, P.*, Handb. Exp. Physik 23 (1928); *Glassner, J.*, Dissertation, Berlin 1938; *Randall, J. T.*, Trans. Faraday Soc. 35, 2—14 (1939); *Strange, J. W.*, Proc. Phys. Soc. 55, 364—371 (1943); *Guntz, A. A.*, Ann. (10) 5, 157 (1925); *Kutzner, W.*, Z. Physik. 106, 551—571 (1937); *Rothschild, S.*, Trans. Faraday Soc. 42, 635 (1946).

*) Het experimentele werk is uitgevoerd door *J. A. Hellingman*.

Styreenhoudende nieuwe verfbindmiddelen

door J. Rinse

547.538.141

Styreen is een grondstof voor plastica, welke gedurende de oorlog tot grote ontwikkeling is gekomen, zowel voor de bereiding van smeltbare spuitgietharsen als na copolymerisatie met butadiënen voor de kunstrubber-fabricage.

De toepassingen op verfgebied bleven beperkt, daar Styreenpolymeren betrekkelijk moeilijk oplosbaar zijn en broze thermoplastische films opleveren. De belangrijkste toepassingen op dit gebied waren tot dusverre:

- a. een harde, in olie oplosbare styreen-butylphenolhars met een laag molecuulgewicht (770), welke kort voor

de oorlog door Duitsland werd geleverd. Deze hars, Styresin H genaamd, gaf in combinatie met houtolie goede lichtechte en tegen water zeer bestendige films. De droging van dergelijke olielakken wordt echter sterk vertraagd, waardoor combinatie met lijnolie niet mogelijk is. Vermoedelijk vindt bij het lakstoken een reactie plaats van de hars met de geconjugeerde dubbele banden van de houtolie.

- b. een butadiëen-styreen-copolymeer, oplosbaar in aromatische koolwaterstoffen. Dit product wordt onder de benaming Pliolite S5, van Amerikaanse zijde aanbe-

voien als bindmiddel voor tegen alkali bestendige verven, bijv. op betonvloeren. Het is hiervoor inderdaad uitstekend bruikbaar. De verf droogt fysisch, d.w.z. door verdamping van het oplosmiddel. De vrij broze verflaag kan desgewenst betere elastische eigenschappen verkrijgen door bijmenging van weekmakers of van drogende oliën. De thermo-plasticiteit wordt hierdoor echter vergroot. Ook in drukinkten, die zeer snel drogen vindt het toepassing.

De verfindustrie heeft bovenal behoefte aan bindmiddelen die een irreversibele, niet meer oplosbare film leveren. Gewenst is verder goede oplosbaarheid in eenvoudige oplosmiddelen, in het bijzonder koolwaterstoffen. Tot dusverre voldeden aan deze eisen slechts de gepolymeriseerde drogende oliën (lijnolie, ricineenolie en houtolie), alsmede de met phthaalzuuranhydride gemodificeerde oliën, de z.g. phthalaatharsen. Vooral de laatste producten zijn sinds 1930 zeer belangrijk geworden, zowel voor blanke lak als voor verfbindmiddelen. Er is echter wegens het naphhtaleen-tekort en de vraag naar andere phthaalzuurverbindingen (o.a. weekmakers) niet voldoende phthaalzuuranhydride beschikbaar. Dit tekort alsmede de lijnolieschaarste zijn oorzaak geweest dat men omstreeks 1942 is gaan zoeken naar een andere grondstofbasis voor verfbindmiddelen.

De door de kunstrubberbereiding gestimuleerde vraag naar styreen heeft geleid tot de oprichting in Duitsland maar vooral in de U.S.A. van grote installaties, die benzeen en aethyleen door middel van de Friedel-Craftse reactie met aluminiumchloride als katalysator omzetten in aethylbenzeen, welke bij 136 °C kokende verzadigde koolwaterstof door dehydrogenering bij 600 °C wordt omgezet in het onverzadigde vinylbenzeen, meestal styreen genaamd $C_6H_5CH:CH_2$. Deze bij 145 °C kokende vloeistof bezit een grote neiging tot polymerisatie waarbij 211 kcal. per kg styreen vrijkomen. Teneinde styreen te stabiliseren wordt 0.01% tertiaire butylcatechol toegevoegd, waardoor de houdbaarheid lange tijd mogelijk wordt.

De productie van styreen in de U.S.A.¹⁾ is toegenomen van 376 ton in 1939 tot 182.500 ton in 1946. De prijs daalde daarbij van 25.5 tot 7.4 dollarcenten per lb. Sindsdien is er een daling in de productie ingetreden wegens de vervanging na de oorlog van GRS-rubber door natuurrubber. Door de grote capaciteit der installaties en de ruime grondstofbasis is styreen een der weinige chemicaliën, die momenteel gemakkelijk verkrijgbaar zijn.

De toepassing van styreen in verfbindmiddelen werd mogelijk, toen bleek dat styreen onder bepaalde omstandigheden met vette oliën tezamen kan polymeriseren. Reeds in 1934 was door *Lawson en Sandborn*²⁾ gepubliceerd, dat copolymerisatie van styreen met 25 % lijnolie of houtolie mogelijk was in aanwezigheid van een inert oplosmiddel. Later in 1940 beschreven *Flint en Rothrock*³⁾ een overeenkomstig product uitgaande van een voorverwarmede hars-houtolie-combinatie. Ook *Sorenson*⁴⁾ octrooieerde een werkwijze, waarbij o.m. ricineenolie met styreen werd gecombineerd. Kort daarop leidden de uitgebreide onderzoeken van *Wakeford, Hewitt en Armitage*⁵⁾, die in 1942 begonnen waren, tot enige werkwijzen, die beschreven zijn in een vijftal U.S. en Engelse octrooischriften.⁷⁾

Hoewel verschillende modificaties worden aangegeven, bestaat de werkwijze van *Hewitt* c.s. in hoofdzaak uit het tezamen verhitten van gelijke hoeveelheden styreen en olie, bijv. ricineenolie, in de dubbele hoeveelheid van een oplosmiddel, meestal xyleen. In die tijd wordt 85—90 % van de hoeveelheid styreen gebonden, hetgeen zich uit in een afneming van de vluchtige bestanddelen en een toeneming van de viscositeit. Ook met geblazen oliën en met geïsommeriseerde lijnolie werd geëxperimenteerd. De indruk werd verkregen, dat een zekere hoeveelheid geconjugeerde dubbele bindingen aanwezig moet zijn om een homogene gestyreniseerde olie te verkrijgen. Som-

mige katalysatoren, o.a. terpenen, bevorderen de combinatie. De invloed van het oplosmiddel wordt verklaard op grond van de onderzoeken van *Mayo*⁸⁾, die aanmerkelijk maakte dat een xyleen-molecuul door afgifte van een waterstofatoom aan een polymeer de groei daarvan blokkeert en een radicaal vormt dat een nieuwe polymerisatieketen begint. Xyleen werkt dus als regulator om te sterke groei der ketens tegen te gaan en de vorming van een groter aantal kleinere ketens te bevorderen. Later zijn andere in dit opzicht nog sterker actieve verbindingen gevonden, o.a. zwavelverbindingen in het bijzonder mercaptanen, die gemakkelijk een waterstofatoom afstaan en als radicaal een nieuwe keten starten.

Een andere werkwijze bestaat in het langzaam toevoegen van styreen in een aantal porties aan gepolymeriseerde olie. Na de toevoeging wordt de temperatuur geleidelijk opgevoerd tot ca. 280 °C. Hierdoor is het niet meer nodig, grote hoeveelheden oplosmiddel door destillatie te verwijderen. Terwijl deze onderzoeken in Engeland werden verricht, is in Amerika door *The Dow Chemical Comp.*, de eerste en een der grootste styreenproducenten, een andere werkwijze ontwikkeld, waarbij niet styreen, doch een mengsel van styreen en methylstyreen $C_6H_5C(CH_3):CH_2$ werd gevoegd bij een op ca. 150 °C verwarmde, onverzadigde olie. De toevoeging kan geleidelijk geschieden dan wel ineens. In het laatste geval dient rekening te worden gehouden met de afvoer van een grote hoeveelheid polymerisatiewarmte. De reactie, die wordt bevorderd door een peroxyde, meestal benzoylperoxyde, duurt geruime tijd (24—48 uren). Bij te snelle verwarming verloopt de styreen-polymerisatie sneller dan de copolymerisatie, en er worden bovendien sterk vertakte polymeren gevormd, waardoor roebelings optreedt. Het α -methylstyreen bezit een minder grote neiging tot eigen polymerisatie dan styreen.

Deze werkwijze is op vele wijzen gevarieerd en met alrijke onverzadigde oliën en mengsels daarvan uitgevoerd. Met geblazen oliën verloopt de reactie bijzonder gemakkelijk, doch de films van deze oliën zijn minder bestendig.

Het chemisme der reactie ligt nog grotendeels in het duister. Vermoed wordt dat een onverzadigde vetzuurrest kan werken als „chain-stopper” door het afstaan van een waterstofatoom van een der meest actieve methyleengroepen in de vetzuurketen aan het styreen-polymeer onder vorming van een additieproduct. Maar in geval van een sterker onverzadigde vetzuurrest met geconjugeerde dubbele bindingen wordt waarschijnlijk het vetzuur midden in een polystyreenketen opgenomen. Bij gebruik van geblazen oliën wordt de vorming van aetherbindingen aangenomen.

Bij het onderzoek naar de bereiding en eigenschappen van styreenoliën, dat door ons in 1947 in Nederland werd begonnen, en geleid heeft tot de technische toepassing h.t.l., werd o.m. gevonden dat de met lijnolie en houtolie verkregen styreenoliën bij verzeping worden gesplitst in een polystyreen-fractie en een additieproduct van vetzuur met styreen (zuurgetal 92). Het polystyreen zou dus oplossen in dit additieproduct en daarmee een homogene massa vormen. Verdere onderzoeken zijn noodzakelijk om het reactie-mechanisme geheel op te helderen.

De eigenschappen van deze styreenoliën zijn de volgende:

zuurgetal 2 à 3
refractie 20 °C 1.53,
viscositeit ca. 1000 poisen bij 20 °C,
oplosbaar in koolwaterstoffen, bij voorkeur aromaat-houdend,
onoplosbaar in alcoholen,
droogtijd: stofdroog in 3 uren, kleefvrij in 16 u.

De lichtgetinte, zeer visceuse oliën hebben slechts weinig verdunningsmiddel nodig om een gemakkelijk verwerkbaar, sneldrogende film te vormen. Na de verdam-

ping van het oplosmiddel vindt onder invloed van de bijgemengde siccatief een chemische droging plaats doordat de polymeren d.m.v. de onverzadigde vetzuurketens aan elkaar worden gekoppeld tot zeer grote complexen.

De aanwezigheid in de film van reeksen methyleengroepen (o.a. een ononderbroken reeks van zeven in iedere vetzuurrest) en van uit styreenmoleculen opgebouwde ketens, is oorzaak van een goede blijvende rekbaarheid van de film. Dit in tegenstelling tot de olielakfilms, die bijv. kolophoniumderivaten bevatten en waarvan de rekbaarheid slechts evenredig is met, het oliegehalte.

Na enige dagen is de film door en door droog en is de aanvankelijk vrij sterke thermo-plasticiteit verdwenen. De styreen-oliefilms zijn bestendig tegen water, licht en vele chemische invloeden. De weerstand tegen ver-

zeping is hoger dan van oliehoudende phthalaatharsen. Het lage gehalte oplosmiddel bewerkstelligt een grotere laagdikte en mede daardoor een betere beschermende werking van de film. De duurzaamheidsproeven hebben tot dusverre een goed resultaat opgeleverd.

Styreenoliën zullen het mogelijk maken om lakken en verven te bereiden, die zowel kwalitatief als op economische gronden de klassieke producten overtreffen, waarmee wederom een schrede voorwaarts is gedaan op de weg naar betere en meer duurzame bescherming.

Summary: A survey is given of the development and properties of styrenated oils, new vehicles for paints.

Haarlem, Juli 1948.

¹⁾ Ind. Eng. Chem. 40, 989 (1948).

²⁾ Lawson, W. E. en Sandborn, L. J., U.S.P. 1, 975 959 (1934).

³⁾ Flint, R. B., en Rothrock, H. S., U.S.P. 2, 225, 534 (1940).

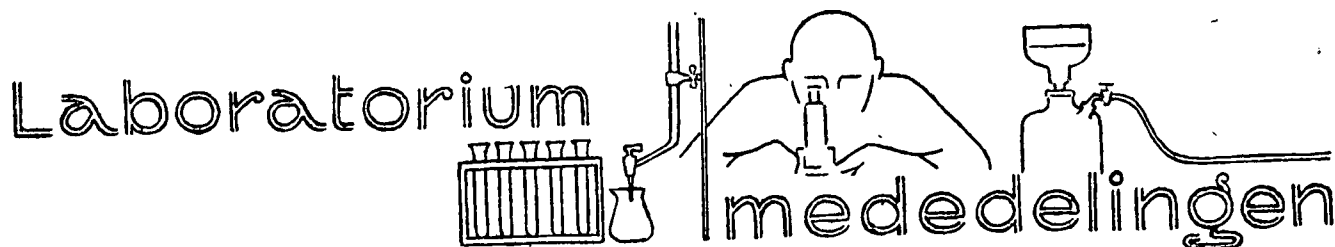
⁴⁾ Sorenson, B. E., U.S.P. 2, 343, 483 (1944).

⁵⁾ Hewitt, D. H., Paint Technology 8, 83, 84, 87 (1943).

⁶⁾ Hewitt, D. H. en Armitage, F., J.O.C.C.A. 29, 109 (1946).

⁷⁾ B.P. 573809 (1945), 573835, 580912, 580913 (1946); U.S.P. 2392710 (1946).

⁸⁾ Mayo, F. R., J. Am. Chem. Soc. 65, 2324 (1943).



546.32[543.7] : 546.733 . 173.32 : 631.42 : 581.192.1

De bepaling van kalium in grond en plantaardig materiaal volgens de Cobaltnitrietmethode

door J. ten Have

De bepaling van kalium is een van de meest voorkomende bij het grond- en gewasonderzoek. Vroeger geschiedde deze bepaling algemeen volgens de Pt-methode, door weging van het in alcohol onoplosbare K_2PtCl_6 ; later en ook tegenwoordig nog, vooral wanneer het om grotere hoeveelheden gaat veelal volgens de overchlorzuurmethode, door weging van het eveneens in alcohol onoplosbare $KClO_4$. In later jaren is daarnaast de cobaltnitrietmethode meer op de voorgrond gekomen, vooral wanneer kleinere hoeveelheden kalium bepaald moeten worden. Over deze methode is een uitgebreide literatuur verschenen.

In 1881 was het de Koninck ¹⁾, die voorstelde een oplossing van natriumnitriet, cobaltchloruur en azijnzuur als reagens op kalium te gebruiken. Dit reagens geeft met kalium een geelgekleurd neerslag.

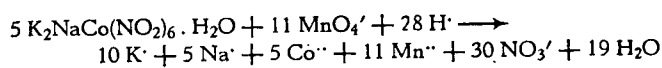
De mogelijkheid om dit reagens voor de kwantitatieve bepaling van kalium te gebruiken, is waarschijnlijk het eerst nagegaan door Gilbert ²⁾.

De titrimetrische methode — de titratie van het in het neerslag aanwezige nitriet met behulp van $KMnO_4$ — is voorgesteld door Adie en Wood ³⁾. Hierbij wordt het neerslag, nadat het met azijnzuur is uitgewassen, met een verdunde NaOH-oplossing gekookt, waarna cobalhydroxyde wordt afgefiltreerd en het in het filtraat aanwezige nitriet met $KMnO_4$ getitreerd.

Drushel ⁴⁾ heeft de werkwijze van Adie en Wood

vereenvoudigd door het neerslag in zure oplossing te oxyderen met $KMnO_4$ van bekende sterkte. De overmaat $KMnO_4$ wordt gereduceerd met een overmaat oxaalzuur, welke met $KMnO_4$ wordt teruggetitreerd. Uit de voor de oxydatie nodige hoeveelheid $KMnO_4$ kan de hoeveelheid NO_2 worden berekend en hieruit de hoeveelheid kalium.

Deze methode van de titratie van het NO_2 heeft veel opgang gemaakt. Men veronderstelde dat de samenstelling van het neerslag zou moeten voldoen aan de formule $K_2NaCo(NO_2)_6 \cdot H_2O$. De oxydatie van het neerslag met $KMnO_4$ en de daarop volgende reductie met oxaalzuur kan dan worden voorgesteld door de volgende vergelijking:



De gebruikte hoeveelheid $KMnO_4$ is $\frac{11}{12}$ gedeelte van de hoeveelheid, nodig voor de oxydatie van het nitriet.

Indien de samenstelling van het neerslag zou voldoen aan de formule $K_2NaCo(NO_2)_6$, zou 1 cm³ 0.1 n $KMnO_4$ overeenkomen met 0.856 mg K_2O .

Deze factor wordt in de literatuur slechts een enkele maal aangetroffen.

Door enkele onderzoekers, o.a. door Mitscherlich en Fischer ⁵⁾, Piper ⁶⁾, Zaleski ⁷⁾ en Schoorl ⁸⁾, is de samenstelling van het neerslag nagegaan, waarbij

is gebleken, dat de verhouding van K + Na tot Co en NO₂ constant is; alleen de verhouding K : Na varieert met de omstandigheden, waaronder wordt geprecipiteerd. Door de verschillende onderzoekers worden dan ook evenveel verschillende factoren opgegeven, als gevolg van nogal uiteenlopende werkwijzen. Voor het verkrijgen van goede resultaten is het noodzakelijk *steeds onder dezelfde omstandigheden te werken*, waaronder ook de factor is bepaald ^{17) 18)}.

Deze factor is van verschillende voorwaarden afhankelijk: van de concentratie van het reagens bij het neerslaan; van de snelheid waarmee het reagens wordt toegevoegd; van de omstandigheden waaronder

Volgens onze ervaring is het moeilijk deze temperatuur in die tijd te bereiken. Ook is het neerslag, volgens deze manier van werken verkregen, zo 'fijn', dat bij het filtreren door de Jenaglasfilterkroezen G4 de filtraten dikwijls troebel zijn. Een gevolg van het fijn kristallijne neerslag is ook, dat het filtreren en uitwassen veel tijd vordert.

Uit alle onderzoeken blijkt, dat de samenstelling van het neerslag van natriumkaliumcobaltnitriet zich wijzigt met de omstandigheden, waaronder de precipitatie plaats heeft en dat de oplosbaarheid ervan in verschillende als wasvloeistof gebruikte reagentia niet onbelangrijk is. Voor het verkrijgen van een neerslag van de meest constante samenstelling lijkt

Tabel I.
Invloed van de temperatuur bij het neerslaan bij de titrimetrische methode.
(gemiddelden van telkens 4 bepalingen).

15.79 mg K ₂ O			9.476 mg K ₂ O			3.16 mg K ₂ O		
temp.	cm ³ $\frac{n}{10}$ KMnO ₄	factor	temp.	cm ³ $\frac{n}{10}$ KMnO ₄	factor	temp.	cm ³ $\frac{n}{10}$ KMnO ₄	factor
10°	21.40	0.738	10°	13.10	0.724	10°	4.50	0.703
14.6	21.25	0.743	20.5	12.83	0.739	16	4.38	0.721
16.7	21.00	0.752	22	12.46	0.761	18.5	4.26	0.742
18	20.86	0.757	25.5	12.16	0.779	20	4.34	0.724
20	20.94	0.754	26.5	12.32	0.769	20.5	4.34	0.724
21	20.66	0.764	31	12.07	0.785	22	4.27	0.740
25	20.54	0.769	37	11.84	0.800	31	4.07	0.776
28.5	20.04	0.788				37	4.02	0.787
31	20.15	0.784						
37	19.75	0.798						

Table I.
Effect of temperature on precipitation of sodium-potassium cobaltinitrite (titrimetric method).

wordt neergeslagen ¹²⁾; van de verhouding K : Na in de oplossing bij het neerslaan ^{5) 11) 12)}; indien met het reagens wordt drooggedampt van de snelheid van het indampen ^{7) 9)}; van de aard en van de hoeveelheid van de wasvloeistof ^{6) 9) 10)} en zoals in de laatste tijd is gebleken ook van de temperatuur, waarbij wordt neergeslagen.

Volgens onderzoeken van Piper ⁶⁾ en van Katakousinos en Papadimitriou ¹³⁾ heeft de aanwezigheid van Na, Mg, Ba, Ca, Sr, Al, Fe, P₂O₅ en SO₃ geen invloed op de resultaten; echter moeten NH₄-zouten van te voren worden verwijderd.

Lewis en Marmoy ¹⁴⁾ beschrijven een methode, waarbij het in het neerslag aanwezige cobalt colorimetrisch wordt bepaald, alsook een colorimetrische bepaling van het NO₂. Ze vinden bij de colorimetrische bepalingen, waarbij wordt uitgewassen met alcohol van 70 %, hogere waarden dan bij de volumetrische met KMnO₄, waarbij wordt uitgewassen met water. Waarschijnlijk is dit toe te schrijven aan het verschil in oplosbaarheid van het neerslag in alcohol en in water.

Een sedimentrische bepaling van het neerslag wordt aangegeven door Arrhenius en Riehm ¹⁶⁾.

In het Bedrijfslaboratorium voor Grondonderzoek te Groningen vindt naast de tegenwoordig meer gebruikelijke vlamfotometrische bepaling van het kalium ook een sedimentrische bepaling ²⁰⁾ toepassing.

In Nederland heeft vooral Schoorl ⁸⁾ de K-bepaling nog eens aan een uitvoerig onderzoek onderworpen. In het door hem gegeven voorschrift achten wij het een bezwaar, dat de reactievloeistof op het waterbad in ruim 5 minuten tot 85° moet worden verhit.

ons de toevoeging van een grote overmaat NaCl wenselijk, zoals ook reeds door Christensen en Feilberg ¹¹⁾ en door Milne ¹²⁾ is aangegeven. Verder

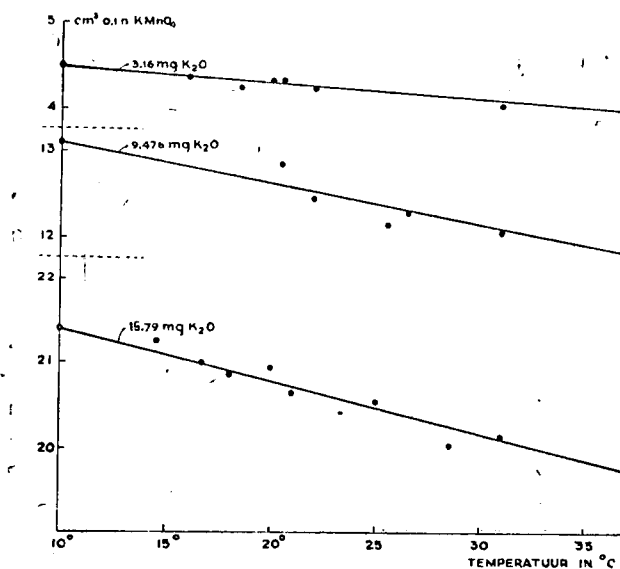


Fig. 1.

Invloed van de temperatuur bij het neerslaan bij de titrimetrische methode.

Effect of temperature on precipitation of sodium-potassium cobaltinitrite (titrimetric method).

wordt het neerslag op een Jenaglasfilterkroes (63aG4 of 1G4) afgezogen, waardoor het mogelijk is de hoeveelheid wasvloeistof tot een minimum te beperken, 10 à 12 cm³ in totaal zijn voldoende.

Door ons werd vooral de invloed van de temperatuur, waarbij het kalium uit de oplossing wordt neergeslagen, nagegaan. Door de vroegere onderzoekers is daarop te weinig de aandacht gevestigd. In latere tijd was het Wilcox¹⁹⁾, die voor de praecipitaite een temperatuur van 20° noodzakelijk achtte; bij lagere temperaturen werden te hoge en bij hogere temperaturen te lage resultaten verkregen. Uit de resultaten van ons onderzoek blijkt, dat de invloed van de temperatuur bij het neerslaan, zowel bij de gravimetrische als bij de titrimetrische bepaling, niet onbelangrijk is.

Steeds werden 10 cm³ oplossing waarin het kalium moest worden bepaald met 5 cm³ verzadigde NaCl-oplossing in de thermostaat bij een bepaalde temperatuur geplaatst en na enige tijd 5 cm³ reagens toegevoegd. De volgende dag werd verder afgewerkt.

Zoals in tabel I en fig. 1 is te zien, daalt bij de titrimetrische methode het gebruik van KMnO₄ voor de oxydatie van het nitriet bij stijging van de temperatuur; de factor wordt dan dus hoger.

Bij 15.79 mg K₂O per 10 cm³ oplossing stijgt de factor van 0.738 bij 10° tot 0.798 bij 37°; bij 9.48 mg

Tabel II.

Invloed van de temperatuur bij het neerslaan bij de gravimetrische methode. 15.79 mg K₂O per 10 cm³. Gemiddelden van telkens 4 bepalingen.

temp.	mg. neerslag	temp.	mg. neerslag
6°	90.3	25°	87.9
10	90.6	26	87.6
14.6	91.0	26.5	88.5
16.7	91.2	26.7	86.1
18	90.1	28.5	85.4
18.3	90.5	29.7	85.4
21	89.7	31	85.8
21.7	89.0	33.2	84.8
22.7	89.0	37	84.2
23.5	88.6		

Tabel II.

Effect of temperature on precipitation of sodium-potassium cobaltinitrite (gravimetric method).

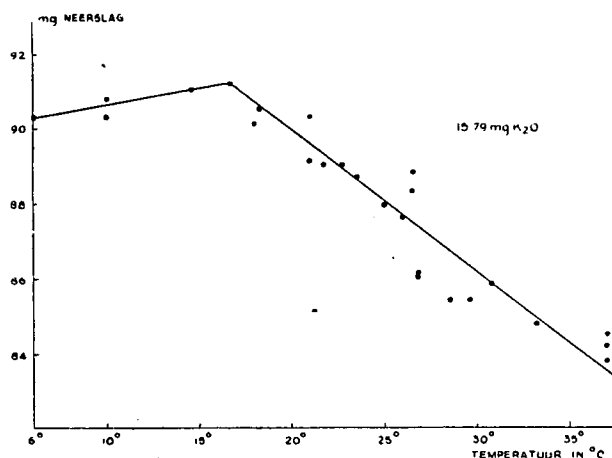


Fig. 2.

Invloed van de temperatuur bij het neerslaan bij de gravimetrische methode.

Effect of temperature on precipitation of sodium-potassium cobaltinitrite (gravimetric method).

K₂O van 0.724 bij 10° tot 0.800 bij 37° en bij 3.16 mg van 0.703 bij 10° tot 0.787 bij 37°. Ook de concentratie van de K-oplossing blijkt nog van enige invloed te zijn op de factor, waarop ook door enkele andere onderzoekers, o.a. Piper wordt gewezen.

Daar de gravimetrische methode tegenwoordig door het gebruik van glasfilterkroezen zeker niet meer tijd vordert dan de titrimetrische, werd ook hierbij de invloed van de temperatuur nagegaan.

Bij 15.79 mg K₂O per 10 cm³ oplossing werd bij het praecipiteren bij 6° gemiddeld 90.3 mg neerslag gewogen, oplopend tot 91.2 mg bij 16.7° en daarna weer dalend tot 84.2 mg bij 37°.

Vervolgens werden bij 16.7° en bij 25° bepalingen uitgevoerd in oplossingen met verschillende hoeveelheden K₂O per 10 cm³. Zoals in tabel III is te zien, zijn de resultaten zeer bevredigend.

Tabel III.

Gravimetrische bepaling van verschillende hoeveelheden K₂O per 10 cm³. Gemiddelden van telkens 4 bepalingen.

per 10 cm ³ mg K ₂ O	mg neerslag		Bij juistheid van het gewicht van de grootste hoeve. zou moeten worden gewogen	
	16.7°	25°	16.7°	25°
31.58	183.0	175.6	183.0	175.6
15.79	91.2	87.9	91.5	87.8
9.476	54.8	52.2	54.9	52.7
3.16	18.5	17.7	18.3	17.6
1.58	9.5	8.7	9.2	8.8
0.79	4.9	4.2	4.6	4.4
0.316	1.8		1.8	

Tabel III.

Gravimetric determination of varying amounts of K₂O per 10 ml solution.

De gravimetrische methode is dus zeer goed te gebruiken, zeker zo goed als de titrimetrische. Bij beide werkwijzen doet zich de vraag voor, welke temperatuur genomen moet worden voor het neerslaan. Praecipiteert men bij kamertemperatuur, dan moet telkens rekening worden gehouden met een andere factor, terwijl daarbij de desbetreffende temperatuur constant moet blijven tot de bepaling de volgende dag wordt afgewerkt. Het gemakkelijkst is een temperatuur te nemen, die boven de kamertemperatuur ligt, bijv. een temperatuur van 25°, omdat men dan met een gewone thermostaat kan werken. Bij deze temperatuur vonden wij als factor voor de gravimetrische methode 17.95 (100 mg neerslag = 17.95 mg K₂O). Als factor voor de titrimetrische methode vonden wij bij 25° voor 15.79 mg K₂O 0.770 (1 cm³ 0.1 n KMnO₄ = 0.770 mg K₂O) en voor 3.16 mg K₂O 0.750; hieruit blijkt, dat het aanbeveling verdient om de factoren voor enkele concentraties te bepalen.

Tabel IV.

Kalium, bepaald volgens de overchlorzuurmethode in de neerslagen van kaliumnatriumcobaltinitriet, verkregen bij verschillende temperaturen. 15.79 mg K₂O = 13.11 mg K per 10 cm³ oplossing.

temp.	mg K
10°	13.08
21	13.45
33	13.23
37	13.18
Gemidd.	13.23

Tabel IV.

Potassium determination (as perchlorate) in precipitates of sodium-potassium cobaltinitrite, obtained by varying temperatures.

We hebben ons de vraag gesteld, of het kleiner worden van de hoeveelheid neerslag bij verhoging

van de temperatuur bij de praecipitatie in de oplosbaarheid van het kaliumnatriumcobaltnitriet gezocht zou moeten worden. Om dit na te gaan werd in de neerslagen het kalium bepaald volgens de overchlorzuurmethode.

Gevonden werd gemiddeld 13.23 mg K, terwijl gevonden moest worden 13.11 mg K (= 15.79 mg K_2O).

De totale hoeveelheid K bevindt zich in het neerslag, bij welke temperatuur ook wordt gepraecipiteerd; van oplossen van het neerslag is dus geen sprake.

In enige neerslagen werd ook nog het natrium bepaald volgens de uranylacetaatmethode.

Tabel V.

Natrium, bepaald volgens de uranylacetaatmethode, in de neerslagen van kaliumnatriumcobaltnitriet, verkregen bij verschillende temperaturen. 15.79 mg K_2O per 10 cm³ oplossing.

temp.	mg Na
10°	5.87
14.6	5.96
16.7	5.92
21	5.84
23.5	5.72
25	5.58
33	5.16
37	5.12

Tabel V.

Sodium determination (as sodium uranyl magnesium acetate) in precipitates of sodium-potassium cobaltinitrite, obtained by varying temperatures.

De invloed van de temperatuur op de hoeveelheid natrium in het neerslag blijkt duidelijk in tabel V. Wanneer bij hogere temperatuur wordt neergeslagen, daalt de hoeveelheid natrium in het neerslag. In fig. 3 komt ongeveer dezelfde lijn naar voren, welke ook bij de gravimetrische bepaling van het neerslag werd verkregen (fig. 2).

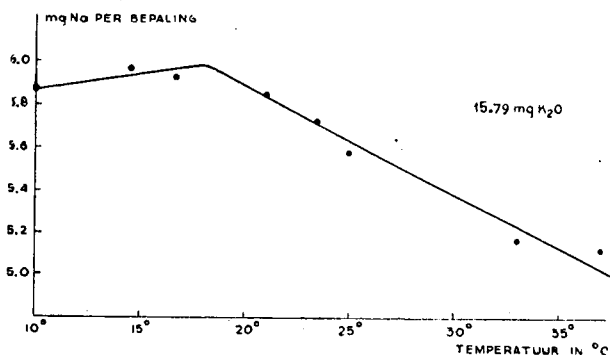


Fig. 3.

Invloed van de temperatuur op het Na-gehalte van het neerslag. Effect of temperature on sodium content of sodium-potassium cobaltinitrite.

Daar volgens vele onderzoekers de samenstelling van het neerslag moet voldoen aan de formule $Alk_3Co(NO_2)_6$ met wisselende hoeveelheden kristalwater, moet dus met de afneming van het natriumgehalte een stijging van het K-gehalte van het neerslag gepaard gaan en daar het kalium volledig neerslaat is dus de verhouding kalium:natrium in het molecuule bij de verschillende temperaturen te berekenen.

Als moleculairgewicht, zonder kristalwater, berekend uit de K- en Na-cijfers uit tabel VI, wordt gevonden voor het neerslag bij 10° 431.4 en bij 37°

433.0 en als percentages K hiervan resp. 15.44 % en 16.28 %, zodat het dus duidelijk is, dat bij praecipitatie

Tabel VI.

Verhouding K : Na in $Alk_3Co(NO_2)_6$, berekend uit de natriumgehalten van de neerslagen, verkregen bij verschillende temperaturen.

temp.	K	Na
10°	1.703	1.297
14.6	1.692	1.308
16.7	1.697	1.303
21	1.707	1.293
23.5	1.722	1.278
25	1.741	1.259
33	1.798	1.202
37	1.803	1.197

Tabel VI.

Ratio K : Na in $Alk_3Co(NO_2)_6$, calculated from sodium contents of the precipitates, obtained by varying temperatures.

tatie bij 10° van dezelfde hoeveelheid K het gewicht van het neerslag hoger moet zijn dan bij neerslaan bij 37°.

Voor 15.79 mg K_2O moet, zoals verder te berekenen is, bij 10° 84.9 mg en bij 37° 80.5 mg kristalwatervrij neerslag gevonden worden. Bij ons onderzoek werd resp. 90.6 en 81.4 mg gewogen, zodat aan kristalwater resp. 5.7 en 3.6 mg aanwezig zou zijn; een van de oorzaken, waardoor de lijnen in de grafieken van de gravimetrische en de titrimetrische methode niet parallel lopen.

De invloed van de temperatuur bij het praecipiteren van kalium volgens de cobaltnitrietmethode is uit het voorgaande wel duidelijk gebleken.

Daar door ons als wasvloeistof azijnzuur van 10 % wordt gebruikt, werd de oplosbaarheid van het neerslag hierin nagegaan. Hiertoe werden verschillende hoeveelheden KCl volgens de door ons gevolgde methode neergeslagen. Een deel van de bepalingen werd afgezogen op een glasfilterkroes en uitgewassen met 10 cm³ azijnzuur en 2 cm³ water; de overige werden gecentrifugeerd en door centrifugeren uitgewassen met 3 × 10 cm³ azijnzuur van 10 %. Bij het centrifugeren en dus uitwassen met 30 cm³ azijnzuur vielen de resultaten 7—15 % te laag uit.

Tabel VII.

Oplosbaarheid van het neerslag van kaliumnatriumcobaltnitriet in azijnzuur van 10%.

mg K_2O per 10 cm ³	glasfilterkroes uitgewassen met 12 cm ³	gecentrifugeerd uitgewassen met 30 cm ³
0.343	0.351	0.293
0.515	0.517	0.447
0.686	0.690	0.601
0.857	0.854	0.728
1.714	1.735	1.545
3.43	3.40	3.20

Tabel VII.

Solubility of sodium-potassium cobaltinitrite in acetic acid 10%.

Daar bij de bepaling van kalium in grondextracten deze door ons met een ammoniakale ammoniumcarbonaatoplossing worden opgekookt ter verwijdering van Ca^{++} , Mg^{++} , Fe^{+++} , Al^{+++} en PO_4^{+++} , is bij een kunstmatig samengesteld grondextract met verschillende hoeveelheden kalium nagegaan of ook adsorptie hiervan door het ontstane neerslag plaats vindt. Dit blijkt niet het geval te zijn.

Voorschrift K-bepaling in grond-extracten.

De bepaling van kalium in grondextracten wordt nu meestal als volgt uitgevoerd. Na droogdampen met 2—4 cm³ van een oplossing van ammoniumnitraat van 20 % en voorzichtig gloeien ter verwijdering van de organische stof, lost men de gloeirest op in HCl, dampt opnieuw droog, waarna men het residu in water met enkele druppels HCl oplost. Na behandeling met ammoniakale ammoniumcarbonaatoplossing dampt men het filtraat droog en rookt de NH₄-zouten af. Daarna wordt opgenomen in warm water, gefiltreerd door een klein filter en in een bekeerglas van 50 cm³ drooggedampt. Na toevoeging van 10 cm³ water en 5 cm³ verzadigde NaCl-oplossing wordt de oplossing in een thermostaat bij 25° geplaatst en na 20—30 minuten 5 cm³ cobaltnitrietreagens toegevoegd en omgeschud.

De volgende dag wordt afgezogen op een gewogen Jenaglasfilterkroes 63aG4 of 1G4, het neerslag in de kroes gebracht en uitgewassen met zo weinig mogelijk azijnzuur van 10 % en nog eenmaal met water nagewassen — samen 10—12 cm³ wasvloeistof —. Daarna wast men tweemaal met een weinig alcohol van 96 % en tweemaal met aceton na en droogt gedurende een half uur bij 105°. Na afkoelen in een exsiccator wordt gewogen.

100 mg neerslag = 17.95 mg K₂O.

Ingeval men de titrimetrische methode volgt, wordt het neerslag afgezogen op een glasfilterkroes 63aG4 en wordt niet nagewassen met alcohol en aceton. Men brengt de kroes met het neerslag in 40—60 cm³ water in een bekeerglas van 250 cm³, voegt 5 cm³ H₂SO₄ 1:10 toe en direct daarna een overmaat KMnO₄-oplossing van bekende sterkte. Na opkoken laat men de oplossing 10 minuten in het met een horlogeglas bedekte bekeerglas staan, waarna evenveel oxaalzuur-oplossing wordt toegevoegd als KMnO₄-oplossing. Na nogmaals opkoken titreert men met KMnO₄-oplossing. De factor varieert enigszins met de hoeveelheid kalium welke in de oplossing aanwezig is. Zo vonden wij — zie fig. 1 — voor 15.79 mg K₂O, dat 1 cm³ 0.1 n KMnO₄ overeenkomt met 0.770 mg K₂O en voor 3.16 mg K₂O met 0.747 mg.

- ¹⁾ de Koninck, L. C., Z. anal. Chem. 20, 390 (1881).
- ²⁾ Gilbert, K., Z. anal. Chem. 38, 184 (1899).
- ³⁾ Adie, R. H. en Wood, T. B., J. Chem. Soc. 77, 1076 (1900); Z. anal. Chem. 48, 53 (1909).
- ⁴⁾ Drushel, W. A., Am. J. Sci. (4) 24, 433 (1907); Z. anal. Chem. 48, 53 (1909).
- ⁵⁾ Mitscherlich, E. en Fischer, H., Landw. Vers. Sta. 78, 75 (1912).
- ⁶⁾ Piper, C. S., J. Soc. Chem. Ind. 53, 392—306T (1934).
- ⁷⁾ Zaleski, L., Landw. Vers. Sta. 83, 221 (1914).
- ⁸⁾ Schoorl, N., Rec. trav. chim. 61, 91 (1942).
- ⁹⁾ Mitscherlich, E., Calichowsky, K. en Fischer, H., Landw. Vers. Sta. 76, 139 (1912).
- ¹⁰⁾ Selke, W., Landw. Vers. Sta. 114, 321 (1933).
- ¹¹⁾ Christensen, H. R. en Feilberg, N., Landw. Vers. Sta. 97, 40 (1921).

Voorschrift K-bepaling in plantaardig materiaal.

5 gram stof worden in een platinaschaal in de moffeloven bij ongeveer 300° C verast. De as wordt opgenomen in zoutzuur, overgespoeld in een maatkolffje van 100 cm³ en opgekookt. Daarna wordt kalkmelk toegevoegd tot alcalische reactie en het kolffje gedurende een uur in een goed kokend waterbad geplaatst. Na afkoelen wordt met water tot 100 cm³ aangevuld en gefiltreerd. 20 cm³ van het filtraat worden na aanzuren met azijnzuur in een bekeerglas van 50 cm³ op het waterbad drooggedampt. Na oplossen van het residu in 10 cm³ water wordt verder gehandeld als bij de K-bepaling in grond-extracten is beschreven.

Bereiding van het reagens:

- A. 50 g Co(NO₃)₂ · 6 H₂O worden opgelost in 100 cm³ gedestilleerd water en 25 cm³ ijsazijn.
- B. 50 g NaNO₂ (K-vrij) worden opgelost in 100 cm³ gedestilleerd water.

Voor de bereiding van het reagens worden 3 delen A gemengd met 5 delen B en gedurende minstens anderhalf uur lucht doorgezogen. De volgende dag wordt gefiltreerd.

Samenvatting.

Een methode is beschreven voor de bepaling van kalium in grondextracten en in plantaardig materiaal. Uit het onderzoek blijkt, tevens ook herhaaldelijk uit de literatuur, dat de cobaltnitrietmethode zeer goed te gebruiken is voor de bepaling van kalium, indien men zich maar precies aan de eens aangenomen werkwijze houdt. Een niet onbelangrijke invloed op de resultaten heeft de temperatuur, waarbij het neerslag wordt gevormd.

Summary.

A gravimetric and titrimetric method for determining potassium in soil extracts and plant material by means of trisodium cobaltinitrite has been described. The temperature whereby the precipitate is formed affects the accuracy of the results.

- ¹²⁾ Milne, G., J., Agric. Sci. 19, 541 (1929).
- ¹³⁾ Katakousinos, S. en Papadimitriou, A., Z. Pflanzenernähr. Düngung u. Bodenk. 26A, 166 (1932).
- ¹⁴⁾ Lewis, A. H. en Marmoy, F. B., J. Soc. Chem. Ind. 52, 177—182T (1933).
- ¹⁵⁾ Vageler, P., Der Kationen- und Wasserhaushalt des Mineralbodens.
- ¹⁶⁾ Arrhenius en Riehm, H., Sedimentrische Analysemethoden.
- ¹⁷⁾ Strecker, W. en Junck, A., Z. anal. Chem. 63, 161 (1923).
- ¹⁸⁾ Behrens, W. U., Z. Pflanzenernähr. Düngung u. Bodenk. 24A, 289 (1932).
- ¹⁹⁾ Wilcox, L. V., J. Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 9, 136 (1937).
- ²⁰⁾ de Vries, O. en Hetterschij, C. W. G., Onderzoekingen over de methodiek bij kalibepalingen in grond, Versl. v. landb.k. onderz. Nr. 50 (4) A (1945).

VEILIGHEID IN LABORATORIUM EN BEDRIJF

Handbrandblusapparaten 614.84

Door het Bureau Brandweer van het Ministerie van Binnenlandse Zaken is de hieronder volgende verhandeling over Handbrandblusapparaten uitgegeven, waarvan de inhoud voor vele lezers van belang kan zijn.

Er bestaat naar deze apparaten, waarmede op doelmatige wijze een begin van brand kan worden geblist, reeds sinds jaren grote vraag en het aantal, dat in bedrijven, woningen, kantoorgebouwen e.d. aanwezig is, loopt in de tienduizenden.

Het voornaamste motief voor de aanschaffing van

handbrandblusapparaten of van andere brandbeveiligingsinstallaties is helaas niet steeds, dat men over een blusapparaat wenst te beschikken met het oog op het brandgevaar, doch de verlaging van de brandverzekeringspremie. Wanneer dit doel eenmaal is bereikt, houdt in vele gevallen de belangstelling voor het apparaat op. Het wordt achteloos ergens neergezet, in plaats dat het volgens de handleiding wordt geplaatst; het valt vandaag of morgen om en het toestel spuit geheel of gedeeltelijk leeg. Het ligt hier of daar in een hoek, misschien wel onder of achter andere voorwerpen verscholen, of het is aangebracht op een plaats, waar het niet gemakkelijk kan worden bereikt. Niemand stelt er meer belang in; het apparaat is aangeschaft en de premie is verlaagd! Realiseert men zich wel, dat men in vele gevallen aan apparaten, waarmede zó wordt omgesprongen, in geval van nood niets heeft?

Op het mondstuk van het apparaat is ter wering van indringend vuil een rubberkapje bevestigd, of in het mondstuk (straalpijp) is een dun loden plaatje aangebracht. Let men er wel eens op, of dit kapje of plaatje nog aanwezig is? Bij een toestel, waarvan deze bescherming is verwijderd, bestaat de kans, dat het mondstuk verstopt is, zodat het apparaat geen blusstraal kan geven. Bij de in gebruikneming ontstaat tengevolge van een chemische reactie druk in het toestel. Als het mondstuk verstopt of beschadigd is, kan die druk zó hoog worden, dat de romp scheurt, met alle gevolgen van dien. Trouwens, ook bij apparaten van slechte constructie is de mogelijkheid aanwezig, dat de wand door de gasdruk scheurt.

Het zal wel duidelijk zijn, dat, wil men van de handbrandblusapparaten meer profijt trekken dan alleen het voordeel van een verlaagde verzekeringspremie, deze apparaten oordeelkundig moeten worden behandeld. Men wordt daarbij terzijde gestaan door de contrôlediensten van de bonafide leveranciers. De contrôle, welke deze diensten uitoefenen, waarborgt — mits men zich houdt aan de aanwijzingen — dat, wanneer het apparaat moet worden gebruikt, het voor zijn taak is berekend. Alleen de fabrikanten en importeurs, die daartoe van Rijkswege vergunning hebben ontvangen, zijn bevoegd tot het vervaardigen of invoeren, het verkopen, verhuren en het in voorraad hebben van handbrandblusapparaten. De vele

knoeierijen hebben de overheid ertoe geleid, op dit gebied regelen op te treden. Het spreekt welhaast vanzelf, dat contrôle van de apparaten ook alleen maar bij de door deze fabrikanten en importeurs ingestelde contrôlediensten in goede handen is. Met klem wordt dan ook gewaarschuwd tegen de „contrôlediensten” van onbevoegden. Reeds herhaaldelijk is gebleken, dat ondeskundige personen van deze diensten de apparaten bederven of voorzien van vullingen van ondeugdelijke samenstelling. Laat uw handbrandblusapparaat dus uitsluitend door de leverancier controleren en, zo nodig, opnieuw vullen. Vraagt de controleur naar een legitimatiebewijs!

Alle handbrandblusapparaten, welke thans in de handel worden gebracht, moeten van een Rijkskeurmerk zijn voorzien. Het is van belang bij de aankoop van een apparaat erop te letten, of dit merk er inderdaad op voorkomt. Het keurmerk is ellipsvormig en vermeldt in de buitenste ellips de letters B. B.Z., en het getal 41 en in de binnenste ellips het nummer van het keurmerk. Een lijst van goedgekeurde handbrandblusapparaten, met vermelding van de nummers van het Rijkskeurmerk, werd gepubliceerd in de Nederlandse Staatscourant van 22 Januari 1948, no. 15.

Alleen handbrandblusapparaten met het Rijkskeurmerk bieden de garantie, dat zij van goede constructie zijn, maar men bedenke steeds, dat daarnaast een goed onderhoud noodzakelijk is. In dit verband wordt nog opgemerkt, dat men een toestel, waarvan de verf is beschadigd, niet zelf moet overschilderen. Beschadiging van de verf kan nl. betekenen, dat ook het staalplaat, waarvan het toestel is vervaardigd, is aangetast (bijv. door zure dampen) en verzwakt, hetgeen tengevolge kan hebben, dat bij het gebruik de romp openscheurt. Men late daarom het overschilderen over aan de leverancier, die dan tevens zal nagaan, of de sterkte van de romp nog voldoende is.

Tenslotte wordt er nog op gewezen, dat gedurende de oorlogsjaren voor vele handbrandblusapparaten z.g. vervangingsmaterialen zijn gebruikt. Deze apparaten kunnen wel van een Rijkskeurmerk zijn voorzien. Het is echter noodzakelijk ze ten spoedigste door de leverancier te laten nazien en onderdelen van minder duurzaam materiaal te laten vervangen.

Boek aankondigingen

5,19" (093)

George Sarton, *Introduction to the History of Science and Learning in the Fourteenth Century* '2 vols., XXXV, 2155 pags., 40 ills) Carnegie Institution of Washington publication 376, Williams and Wilkins, Baltimore, 1947, price \$ 20.00.

Wie graaft in het verleden van wetenschap en techniek zal al spoedig gestoten zijn op dit bronnenwerk van Sarton. Deze Belgische auteur reeds lang in de Verenigde Staten werkzaam, o.a. als redacteur en uitgever van „Isis” en „Osiris”, en als hoogleraar aan de Harvard universiteit verbonden, had zich oorspronkelijk ten doel gesteld de negentiende en twintigste eeuwse physica te bestuderen. Gelukkig voor ons heeft hij zijn taak grandioos opgevat en daardoor beschikken wij nu over deze *History of Science*. Deel I beslaat de tijd van Homerus tot Omar Khayyam, Deel II (in twee stukken), vier jaar later in 1931 verschenen, behandelt de twaalfde en dertiende eeuw. Dit jongste deel (eveneens in twee stukken), in oorlogstijd geschreven en met veel vertraging uitge-

geven is geheel en al in beslag genomen door de gegevens over de veertiende eeuw.

De waarde van Sarton's werk kan nauwelijks overschat worden. Het is vooral duidelijk voor een ieder, die dit werk geregeld ter hand neemt. Chronologisch in perioden ingedeeld (in het onderhavige deel in halve eeuwen) geeft de auteur eerst een overzicht van de ontwikkeling van wetenschap en techniek in die periode, vervolgens afzonderlijke hoofdstukken over de vorderingen naar onderwerp. Bij elk der genoemde geleerden wordt het leven kort geschetst, men krijgt een nauwkeurig overzicht der edities van zijn werk, tekstedities, critiek en belangrijke artikelen of boeken over hem geschreven. De nauwkeurigheid van deze gegevens is ondergetekende steeds weer gebleken bij het bewerken van verschillende onderwerpen.

Het is haast onmogelijk te begrijpen hoe één mens een dergelijk werk heeft kunnen samenstellen, te meer als men weet, dat dit niet alleen de Westerse Christenheid, doch ook de Islam en het Verre Oosten omvat. Sarton, die een verdienstelijk Arabist is heeft zeer veel gegevens uit de Arabische wereld in dit boek opgenomen en talloos

zijn de aanduidingen over Chinese, Japanse, Tibetaanse en andere werken, welke dikwijls helaas kort moeten blijven, omdat deze teksten nog slechts zelden zijn vertaald. Uitvoerige indices ook voor Griekse en Japanse termen en namen vervolmaken het werk.

In dit derde deel heeft Sarton voor het eerst illustraties opgenomen en daarbij zeer gelukkig voorbeelden gekozen, die vrijwel onbekend waren. Vooral voor deze periode is illustratiemateriaal uiterst zeldzaam omdat het begraven is in manuscripten, die of onbekend of moeilijk te bereiken zijn. Daardoor wordt dit boek nog eens zo aantrekkelijk.

Dit boek zal met dat van Thorndike (*History of Magic and Experimental Science* vols III en IV) zeer lang het bronnenwerk voor deze periode wezen. Indien het menselijkerwijze mogelijk ware zouden we Sarton de uiteindelijk leeftijd van Methusalem toewensen opdat hij inderdaad de bronnenbeschrijving voor de negentiende eeuw zou kunnen geven. Immers met name voor de zestiende eeuw en later ontbreekt ons enig werk in de stijl van Sarton of Thorndike en moeten we ons behelpen met speciale werken op een beperkt gebied of vinden we gegevens in de *Bibliotheca Chemico-Mathematica*, een bundel veilingscatalogi van de firma Sotheran te Londen. Wat zou er niet uitkomen indien Sarton eens de tijd vond om deze periode te bewerken!

Kortom, om een al te zeer misbruikt woord nu eindelijk eens eerlijk te gebruiken, dit is een onontbeerlijk boek voor elke beoefenaar der geschiedenis van wetenschap en techniek en de prijs is, gegeven de grootte en uitvoering, allerminst hoog te noemen.

R. J. Forbes.

* * *

677.474.57

Nylon garen. Eigenschappen en verwerking. British Nylon Spinners Ltd. Vertaling van het Vezelinstituut T.N.O. te Delft. Delftsche Uitgevers Maatschappij 1946, 16 x 24 cm, 51 pp., ing. f 1.50.

Het is ongetwijfeld een goede gedachte geweest om de in 1944 verschenen korte handleiding voor de verwerking van Nylon in het Nederlands te vertalen en zodoende hier te lande in ruimeren kring te verspreiden.

Deze handleiding is in de eerste plaats bedoeld ter oriëntatie van hen die Nylongaren in hun bedrijf willen gaan verwerken en hoewel het in wezen een reclamegeschrift is moet worden geconstateerd, dat door de auteurs bijna overal een werkelijk groote objectiviteit betracht is en dat veel nadruk is gelegd op de moeilijkheden, welke zich bij de verwerking kunnen voordoen. Duidelijk komt naar voren, dat een nieuw textielmateriaal nieuwe eisen stelt aan de verwerkende industrieën en dat onze kennis van deze verwerking bij dit nieuwe materiaal nog geenszins voldoende is om op de meest voorkomende vragen een passend antwoord te geven, iets wat niet verbazen kan, daar de eerste productie op commerciële schaal van Nylon uit het einde van 1939 dateert.

W. L. J. de Nie.

* * *

577.1

Dr. H. L. Booy: De laatste vesten der geesten. Openbare les gehouden op 4 November 1947 bij de aanvang van zijn lessen als, privaatsdocent in de chemische biologie aan de Rijksuniversiteit te Leiden. H. E. Stenfert Kroeze's Uitgevers Mij. N.V. Leiden 1947, 16 pag. 16 x 23 cm, ingen. f 0.90.

De schrijver legt in deze openbare les verantwoording af van zijn voornemen een „nieuw“ vak te gaan doceren, dat het grensgebied beslaat tussen scheikunde en biologie.

Aan de hand van enige problemen toont hij ons de talloze facetten van dit vak en wel op zo onderhoudende, meeslepende wijze, dat de lezer het betreurt de college-

banken te zijn ontgroeid en zich niet meer onder het gehoor van de schrijver te kunnen scharen.

Waar de schrijver aan het slot van zijn betoog de verhouding aanroert tussen zijn gebied, de natuurwetenschappen „waarvan hij een klein beetje afweet“ en de filosofie „die voor hem terra incognita is“, mag niet onvermeld blijven zijn verontschuldiging, waarom hij zich niet bij zijn leest heeft gehouden:

„Omdat ik af en toe het gevoel heb, dat bij het filosofische kerseneten de natuurwetenschappelijke feiten en de werkers die zich daarmee bezighouden de pitten zijn die prompt uitgespuwd worden. Het is misschien wel eens aardig om het standpunt van een pit te horen, vooral wanneer wij bedenken, dat uit enkele van deze pitten de nieuwe kersenbomen zullen opgroeien“.

Deze nieuwe kersenboom bloeit zeer veelbelovend en met vertrouwen zien wij een rijke oogst tegemoet.

J. J. de Jong.

* * *

541(075)

Notions Fondamentales de Chimie Générale et de Physico-Chimie, par A. Tian, Professeur à la Faculté des Sciences de Marseille. Masson et Cie, Editeurs de l'Académie de Médecine, 120 Boulevard Saint-Germain, Paris VIe, 1947, 302 blz., 29 fig., 21 x 14 cm, 400 frs.

Dit boek is bedoeld als inleiding in de chemie voor eerste jaars-studenten, zowel in de faculteit der wis- en natuurkunde als in die der geneeskunde. Het is verdeeld in 26 hoofdstukken over de atoom- en molekuultheorie, de gewichtswetten, de structuur der atomen, de theorieën over de valentie, de energetica en kinetica, de homogene en heterogene evenwichten, de stereochemie en het verband tussen fysische eigenschappen en constitutie. De behandeling van al deze onderwerpen is modern, beknopt en helder. De schrijver beperkt zich tot de beginselen, maar licht deze met de nodige voorbeelden toe, die hij — een zeldzaamheid in een Frans boek — numeriek uitwerkt. Het boek is voorzien van een alfabetisch register.

Voor de medische studenten gaat het hier en daar naar onze begrippen wat ver: zo worden het principe van Carnot en de fasenregel behandeld. Daarentegen worden de colloïden wel zeer summier besproken. Aan andere beginners, die chemie moeten studeren, kan het boek zonder voorbehoud aanbevolen worden.

E. H. Buchner.

* * *

371.623[63 + 54]

F. Knowles and J. E. Watkin, A practical course in agricultural chemistry for senior students of agriculture dairying, horticulture and poultry husbandry. sec. ed. London, MacMillan and Co., Ltd., 1947, 216 pp., 20 fig., 14 x 22 cm, 12 s. 6 d.

Dit boek geeft een beschrijving van talrijke kwalitatieve en kwantitatieve bepalingen, welke gedeeltelijk in Engeland vereist zijn om bepaalde examina (behorende bij de „B.Sc. degrees in agriculture, horticulture, or dairying“) te mogen afleggen.

In grove trekken komt de inhoud in veel opzichten overeen met wat een Wagenings student in zijn tweede en derde jaar verrichten moet.

In het voorwoord bij de tweede druk wordt vermeld, dat, waar mogelijk, de kwantitatieve oefeningen verlopen volgens de officieel voorgeschreven methode. Uit de tekst valt echter verderop nergens af te leiden, waar zulk een mogelijkheid inderdaad gerealiseerd is.

Mede in dit verband acht referent het een ernstig bezwaar, dat evenmin ergens vermeld wordt, welke conclusies men uit een bepaald onderzoek mag trekken:

de argeloze lezer krijgt de indruk, dat bij een DDT-bepaling het chloorgehalte alleen reeds doorslaggevend is en dat bij loodarsenaatmonsters geen deeltjesgrootte bepaald hoeft te worden. Dat de z.g. ruwvezel- en eiwitbepalingen zonder enige critiek worden uiteengezet, kan ons dan ook niet meer verbazen.

Indien de a.s. landbouwkundigen in Engeland op een dergelijke wijze in de beginselen van de landbouwchemie onderwezen worden, moeten we de slachtoffers beklagen.

Het werkje kan dan ook niet voor gebruik in ons land worden aanbevolen.

G. Carrière.

allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied

Verenigingsnieuws

Mededelingen van het Secretariaat

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

De in het Chemisch Weekblad van 29 Juni 1948 onder 208 t/m 216 genoemde candidaatleden zijn thans aangenomen als geassocieerde, gewone of buitengewone leden.

Nieuwe leden:

- 228: Meulen (P. C. van der) ap., Batavia, Java (N.O.-I.), Rijswijkstraat 18;
229: Soeters (Ir. C. J.), Batavia, Java (N.O.-I.), Banjoemasweg 15, scheik. b. d. Unilever; beiden voorgesteld door Dr. H. J. Hardon en Dr. D. R. Koolhaas, beiden te Batavia.

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

Groepsfoto der deelnemers aan de Zomervergadering te Hilversum.

Aangezien ons gebleken is, dat verschillende deelnemers aan de zomervergadering te Hilversum de toen gemaakte foto's niet hebben gezien en ook niet hebben kunnen bestellen, delen wij hier nog mede, dat exemplaren van deze goed geslaagde foto à f 2.50 plus portokosten alsnog besteld kunnen worden bij Foto de Groot, Havenstraat 12a, Hilversum.

Secties

Sectie voor organische chemie.

De Secretaris-penningmeester nodigt de leden van bovengenoemde sectie uit om voor 15 September a.s. de contributie over 1948 (f 1.—) te voldoen door storting op zijn postrekening 181522 te Wageningen. Men ontvangt dan een kwitantie, evenals zij, die reeds eerder hebben betaald. Na 15 September volgt dispositie over het bedrag, verhoogd met inningskosten. Tevens verzoekt ondergetekende opgave van die leden der Ned. Chem. Vereniging, die tegen nader vast te stellen (kosten-) prijs, in het bezit willen komen van het gebundelde verslag van de beide laatste symposia, dat artikelsgewijze in het Chem. Weekblad zal verschijnen.

De secretaris-penningmeester,
G. B. R. de Graaff,
Diedenweg 43, Wageningen.

Mededelingen van verschillende aard

Society of chemical industry.

Conference on Dust in Industry.

The Society is organizing a Conference on „Dust in Industry” at the University of Leeds on September 28—30, 1948. Attendance at the Conference will be free to members of the Society; others will be admitted on payment of a fee for preprints of the papers. Those intending to attend the Conference are asked to advise the General Secretary at 56, Victoria Street, London, S.W. 1, as soon as possible. Arrangements are being made for accommodation and those interested should state their wishes. The Conference will be held in six sessions.

Provisional programme:

Tuesday, September 28: Morning

Session I. Physical Characteristics and Estimation of Dust.
Chairman: Prof. H. V. A. Briscoe, A.R.C.S., D.Sc., F.R.I.C.

Rapporten van de Algemene Technische Afdeling T.N.O.
Bij de Algemene Technische Afdeling T.N.O., Burnierstraat 1, 's-Gravenhage zijn de volgende gestencilde rapporten verschenen en kunnen daar (uitsluitend schriftelijk) worden besteld:

T.A. (236) Toepassing van hoogfrequentverwarming in de techniek, meer in het bijzonder in de droogtechniek. 42 blz. tekst en 4 fig. Prijs f 7.—

T.A. (237) Sublimatiedroging. (Litteratuurstudie). 35 blz. tekst en 25 fig. Prijs f 9.50.

Verslagen T.N.O.

Wij ontvingen:

De Verslagen van de Nederlandse Centrale Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek en van de Bijzondere Organisaties voor toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek ten behoeve van nijverheid, handel en verkeer; de voeding, de landbouw en de landbouwnijverheid over de jaren 1943-1945 en over 1946; benevens het verslag over 1947 van de organisatiecommissie gezondheidstechniek.

Discussion of the Faraday Society. De Faraday Society heeft aan de leden medegedeeld, dat „The reports of the general discussions” voortaan onder de nieuwe titel „Discussion of the Faraday Society” zullen worden gepubliceerd. Het eerste deel van deze nieuwe serie No. 1, 1947, Electrode processes (15 x 52 cm, 337 pp) is thans verschenen.

Het bevat een 55-tal artikelen van de General Discussion on Electrode processes, die op 9 en 10 April 1947 te Manchester werd gehouden, en die o.a. door Prof. Ir J. G. Hoogland en Prof. Dr. H. J. C. Tendeloo werd bijgewoond.

Personalia

Dr. K. Douwes Dekker te Roosendaal, adj. directeur der Suikerfabriek Steenberg van de Centrale Suiker Mij, is benoemd tot directeur van het Sugar Millers' Research Institute te Durban (Zuid-Afrika). Tevens werd hij benoemd tot Research Professor aan het Natal University College.

Per 1 Augustus j.l. vonden bij het Centraal Laboratorium van de Staatsmijnen in Limburg, Geleen, de volgende benoemingen plaats:

Dr. G. Berkhoff, tot Researchchef van de Chemische Bedrijven der Staatsmijnen,

Dr. D. W. van Krevelen, tot Researchchef van het Centraal Laboratorium,

Dr. J. Selman, tot Bedrijfschef van het Centraal Laboratorium,

Dr. Ir. H. A. J. Pieters, tot dusverre Conservator van het Centraal Laboratorium, is met ingang van dezelfde datum benoemd tot Hoofdingenieur bij de Veiligheidsdienst van de Chemische Bedrijven der Staatsmijnen.

"Problems in the Design of Plant Handling or Producing Dust," by G. Nonhebel.

"A Rapid Method of Dust Estimation in Iron and Steel Foundries," by W. B. Lawrie.

"Dust Hazards in the Explosives Industry," by Prof. W. M. Cumming, Rumford and Wright.

"Particulate Clouds in the Gas Industry," by E. H. M. Badger.

Tuesday, September 28: Afternoon

Session II. Practical Aspects of the Dust Problem. (1).
Chairman: Julian M. Leonard, M.I.Chem.E.

"Some Methods of Reducing Contact with Dusts in Chemical Manufacture," by Marsden, Robertson and Storey.

"Problem of Dust in the Chemical Industry," by G. L. Fairs and E. Godfrey.

"The Problem of Dust in the Cotton Industry," by Dr. D. Hill.

"Some Practical Methods of Industrial and Atmospheric Dust Elimination," by J. H. Hellyer and J. Cleeve.

Wednesday, September 29: Morning

Session III. Practical Aspects of the Dust Problem. (2).
Chairman: A. V. Hussey, O.B.E., A.C.G.I., M.I.Chem.E.

"Practical Aspects of the Dust Problem, with Particular Reference to Flour Milling," by L. Smith.

"The Dust Problem in the Photographic Industry," by R. Carnall.

"Surface Area in Dust Control," by P. J. Rigden.

Wednesday, September 29: Afternoon

Session IV. Fire and Explosion Hazards. Chairman: Lt.-Col. Sir Reginald Thomas, C.B.E.

"Precautions Against Fire and Explosion," by G. V. Thom and G. A. T. West.

"The Lower Inflammable Limit of Explosive Dusts and the Influence of Inerts Thereon," by Dr. J. Garside.

"The Ignition of Dust Clouds by Electrostatic Discharges," by Prof. E. G. Cox.

"Coal Dust Explosions: Recent British Experiments," by Dr. F. V. Tidesswell.

"Dust Explosions & Gas Explosions, a Comparison," by Dr. A. G. White and E. Jones.

"Explosion Reliefs on Dust Plant" by Dr. D. Matheson, M. A.

Thursday, September 30: Morning

Session V. Health Hazards. Chairman: Prof. E. C. Dodds, M.V.O., D.Sc., M.D., F.R.C.P., F.R.I.C., F.R.S.

"Tetryl Dermatitis and Its Prevention," by Prof. W. M. Cumming.

"Recent Advances in the Study and Treatment of Silicosis," by Prof. E. J. King.

"Manganese Pneumonitis," by Dr. T. A. Lloyd Davies.

"Arsenical Dust in Industry," by Dr. A. M. Currie.

A Positive Method for the Determination of Free Silica in Dusts," by Prof. A. L. Roberts.

"La pénétration pulmonaire des toxiques industriels: exemple du bioxyde de Manganèse," by Le Doyen Prof. R. Fabre.

Thursday, September 30, Afternoon.

Session VI. Summation of the Work of the Conference.
Chairman: The President.

"The Work of Session I," by Prof. Briscoe.

"The Work of Session II," by J. M. Leonard.

"The Work of Session III," by A. V. Hussey.

"The Work of Session IV," by Lt.-Col. Sir R. Thomas.

"The Work of Session V," by Prof. Dodds.

"Conclusions," by the President.

Vraag en 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 insluit.

Ter overneming gevraagd:

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. Tecnologie d. Oele u. Fette, 3 dln.

Hefters-Schönfeld, Chemie u. Technologie d. Fette u. Fettprodukte, 3 dln.

H. Fincke, Handb. d. Kakaoerzeugnisse.

Hydraulische Laboratoriumpers (ca. 20—40 ton).

Ter overneming aangeboden:

Complete gebonden jaargangen 1893 tot en met 1929 van het Archief voor de Javasuikerindustrie, benevens een deel bevattende publicaties van voor 1893, inclusief complete verslagen van de Adviseursvergaderingen 1922 t/m 1929 en Congresverslagen Javasuikerindustrie 1 t/m 7 en 9 t/m 10.

Rec. trav. chim. 1941-1947 (versch. afl. ontbreken).

Wijdenes, Middel-algebra 1934.

Skrabal, Homogenkinetik 1941.

de Haas-Lorentz, De beide hoofdwetten d. thermodynamica 1938.

Lorentz, Begins. d. natuurk. I en II 1929.

Grimsehl's Lehrb. d. Physik. Bd. II, T. II 1934.

Ind. Eng. Chem. 1941 t/m 1947.

Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 1941 t/m 1947.

Rev. Scientific Instruments 1940 t/m 1947.

J. Am. Chem. Soc., 1940 t/m 1947.

E. v. Batenburg, Electricische machines 1920.

E. Borel, Introduction géométrique à quelques théories physiques 1914.

L. de Broglie, Rec. d'exposés sur les ondes et corpuscules 1930.

W. Bruhns, Kristallographie (S.G.)

A. Einstein, La théorie de la relativité restreinte et généralisée 1921.

J. Frenkel, Lehrb. d. Elektrodynamik Bd. I 1926; II 1928.

P. Hémardinger, Les montages modernes en radiophonie 1925.

J. Frenkel, Wave mechanics, Elem. theory 1933; idem, Advanced general theory 1934.

H. Galbrun, Introduc. à la théorie de la relativité 1923.

C. Jordan, Cours d'analyse. 3 dln.

E. T. Lerner, Practical television.

Lorentz-Einstein-Minkowski, Das Relativitätsprinzip 1923.

W. H. Oakes, Tables of reciprocals of numbers 1-100,000.

M. von Lane, Die Relativitätstheorie. I u. II. Bd. 1921/22.

H. Ollivier, Cours de physique générale I 1921, II 1922, III 1923.

Henri Poincaré, La mécanique nouvelle 1924.

De opgaaft van het aangeboden en gevraagde wordt tweemaal geplaatst. Wenst men daarna nog plaatsing, dan is daarvoor een nieuwe opgaaft nodig. Men wordt dringend verzocht dadelijk kennis te geven, indien plaatsing niet meer nodig is.

Aangeboden betrekkingen

Zie advertenties in no. 33.

Groot chemisch bedrijf vraagt ter opleiding voor een belangrijke functie op het gebied van technische bedrijfscontrole een scheikundig ingenieur of iemand van analoge graad.

Wings fabrieken-Rotterdam zoeken voor spoedige indienst-treding een jong scheikundige (Ir. of Drs.).

De A.K.U. te Arnhem vraagt voor haar research-laboratoria een assistent voor organisch chemisch werk.

De Universiteit van Indonesië zoekt voor direct assistenten voor natuurkunde en fysische en anorganische scheikunde.

Chemisch Adviesbureau en analystenopleiding vraagt Drs. in de scheikunde of scheikundig ingenieur.

Gevraagde betrekkingen

588. Scheikundig Ingenieur, met langjarige Indische en buitenlandse ervaring op chemisch en commercieel gebied, tijdelijk in Nederland verblijvend, zoekt verandering van betrekking

769. Scheikundig ingenieur, diploma Delft 1932, zoekt werk als adviseur. Genegen op elk terrein werkzaam te zijn.

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 bereid, 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.