

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE KONINKLIJKE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Bladz.		Bladz.
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen.	605	Mededelingen van verwante Verenigingen.	620
Drs. H. J. van Buren, Titaandioxyde in email I.		Mededelingen van verschillende aard	621
Dr. F. Hoeke, Verslag van de vergadering van de Sectie voor Analytische- en Microchemie, gehouden op 21 Juli 1954 te Arnhem.		Vraag en Aanbod.	623
Prof. Dr. Ir. J. Smittenberg, Verslag over 1953 van de Stichting „Centraal Instituut voor Fysisch-Chemische Constanten”.		Aangeboden betrekkingen.	624
Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied.	618	Gevraagde betrekkingen.	624
Personalia.	619	Adressen voor correspondentie.	624
Verenigingsnieuws	620	Agenda van vergaderingen	624
Mededelingen van het secretariaat. — Secties.			

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

Titaandioxyde in email

door H. J. van Buren

666.291.763

In dit artikel wordt een overzicht gegeven van de literatuur betreffende het gebruik van titaandioxyde in email. Tot de tweede wereldoorlog werd titaandioxyde eigenlijk alleen bruikbaar beschouwd ter verbetering van de zuurvastheid van email en in sommige gevallen ook wel toegepast als molentoevoeging; pogingen, om het als troebleringsmiddel te gebruiken leden veelal schipbreuk als het op de kleur aankwam. Eerst na die oorlog bleek het mogelijk met behulp van zelftroeblerende emailglazen uitstekende resultaten te bereiken wat betreft witheid en reflectie.

Wegens de belangrijke rol, die de titaanemails spelen bij de ontwikkeling van dekemails die zonder grondemaillaag worden toegepast, leek het wenselijk ook dit onderwerp niet te laten ontbreken.

In this article a review is given of the literature about the use of titanium dioxide in porcelain enamels. Before the second world war, titanium dioxide was generally considered useful only to improve the acid resistance and in some cases it was also applied as a mill addition. Attempts to use it as an opacifier were mostly a failure by the appearance of bad colours. After the war it appeared that it was possible to attain very nice self-opacifying enamels as to whiteness and high reflectance.

Owing to the very important part which the titania enamels play in the development of the white cover coats applicated directly on steel it seemed desirable to include a review of this subject.

Inleiding.

Het is thans ruim 50 jaar geleden, dat men zich begon te interesseren voor het gebruik van TiO_2 in emails. Hoewel men vrij spoedig doordrongen was van het feit, dat TiO_2 een gunstige invloed heeft op de zuurvastheid en het verder ook zou kunnen dienen om het email te troebleren (dus om er een wit email van te maken); zou het nog geruime tijd duren voor laatstgenoemd doel zou worden bereikt. Het optreden van wankleurige verbindingen bleek lange tijd een onoverkomelijk bezwaar te zijn en eerst na het einde van de tweede wereldoorlog worden voor de practijk bruikbare samenstellingen bekend. Sedertdien spelen de met TiO_2 getroebelde, witte emails een steeds belangrijker rol, en inmiddels heeft de literatuur over dit onderwerp een omvang aangenomen die een poging

lijkt te rechtvaardigen er een overzicht van samen te stellen.

De TiO_2 -houdende emails worden verder titaanemails genoemd.

Algemene overzichten zijn verschenen van de hand van Bryant²²), King⁸³) en Spencer-Strong¹⁴⁹); laatstgenoemde geeft daarbij een grafiek van de kosten, opdraagdikte en reflectiepercentages in de periode 1922—1947 (fig. 1); voorts van McIntyre¹¹⁰), Spencer-Strong en Patrick¹⁵⁰), Vielhaber^{174, 157}), en Semple^{144a}).

Voor algemene begrippen betreffende emails moge verwezen worden naar Bruins²¹) en van Buren²⁴); voor enkele opmerkingen betreffende reflectie (reflectance) en dekkend vermogen (hiding power) ook naar Meyer¹¹²).

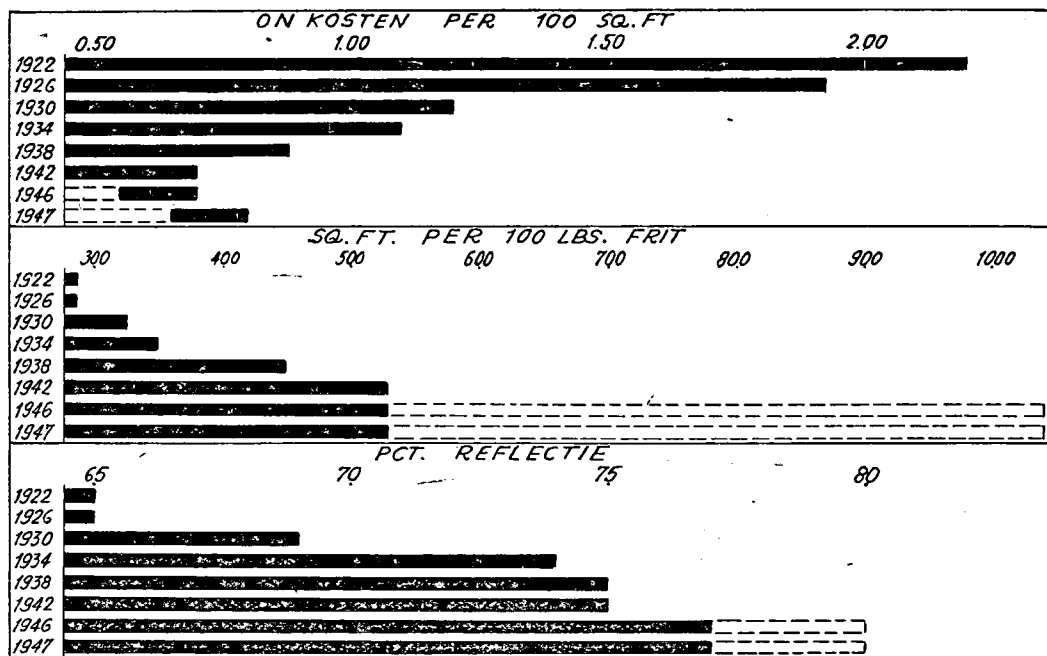


Fig. 1. Vergelijking van kosten, plaatoppervlak per 100 kg. frit en reflectiepercentages van emails. Volgens *Spencer-Strong*¹⁴⁹⁾. De grafiek geldt voor de omstandigheden in de Ver. Staten en

geeft een duidelijk beeld van de vooruitgang. De gestippelde balken in de jaren 1946 en 1947 gelden voor titaanemails, de zwarte voor zirconiumemails. Kosten zijn berekend in dollars.

Titaandioxyde.

Ten aanzien van de chemie van het titaandioxyde moge hier worden volstaan met enkele korte opmerkingen. Uitvoerige gegevens treft men uiteraard aan in *Gmelin* en bij *Barksdale* (zie literatuurlijst); verder hebben *Dietzel* c.s.¹⁴⁾,¹⁵⁾ hiervan een uitvoerig overzicht gegeven. Een beknopte, doch aardige inleiding vindt men bij *Ray*¹³⁴⁾, terwijl men aardige gegevens omtrent handelskwaliteiten alsmede fraaie foto's van kristalmodellen aantreft in een circulaire van de *British Titanium Products Co. Ltd.*²⁰⁾.

Titaandioxyde komt in hoofdzaak in de natuur voor als *ilmeniet* $\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ en *rutiel* (met tot 10% Fe-oxyden). De bereiding uit ilmeniet geschiedt door behandeling met zwavelzuur, waardoor $\text{Ti}(\text{SO}_4)_2$ ontstaat; dit wordt door hydrolyse omgezet in $\text{Ti}(\text{OH})_4$; door calcineren ontstaat tenslotte TiO_2 .

De wijze van calcineren is van groot belang voor de eigenschappen van het TiO_2 ; door toevoeging van verschillende verbindingen bij deze bewerking beoogt men, de tint van de pigmenten en emails, waarvoor het TiO_2 wordt gebruikt, te beïnvloeden. Hierop zal nog uitvoeriger worden ingegaan; zie ook *Goetchius* en *Kelly* O—21), alsmede *Millar*¹¹⁵⁾. Voorts geeft *Gmelin* hiervan een overzicht.

Titaandioxyde kan in drie vormen kristalliseren; anataas, brookiet en rutiel; dit verschijnsel speelt een rol bij de witte titaanemails, zoals later uitvoeriger zal worden uiteengezet.

Zuurstoftekorten in het titaandioxyderooster, zijn oorzaak van opvallende kleurveranderingen; het aantal titaan-zuurstofverbindingen is groot, mede omdat deze elementen zich niet uitsluitend in „stoichiometrische verhoudingen” met elkaar verbinden. Opvallende kleurveranderingen doen zich ook voor, als vreemde ionen hun intrede in het rooster doen.

Gang der ontwikkeling van de titaanemails.

De eersten die gewag maakten van het gebruik van TiO_2 in emails als molentoevoeging waren *Leuchs*

en *Leuchs* O—1) en zelfs wordt in die tijd al gesproken van een „tadellosz weisse Emaillierung” O—2), hetgeen, zoals uit het volgende zal blijken, toch wat voorbarig lijkt. Als troebleringsmiddel is het TiO_2 nl. geneigd allerlei van wit afwijkende tinten te geven; hoewel men nu langzamerhand niet meer in het duister tast omtrent de reden hiervan treffen wij tot op heden nog steeds publicaties aan, die zich met dit verschijnsel bezig houden.

Men kan bij het gebruik van TiO_2 in emails twee perioden onderscheiden:

1) Tot het einde van de tweede wereldoorlog: in de eerste plaats wordt TiO_2 beschouwd als middel ter bevordering van de zuurvastheid der emails, doch tevens beseft men, dat men ook een zekere toeblering met deze verbinding zal kunnen bereiken, hoewel men er nog niet in slaagt er een behoorlijk wit email mee te maken. In de dertiger jaren treft men verschillende octrooien aan over het gebruik van TiO_2 in emails, bijv. O—4), O—6), O—8), O—10), O—11), O—12 t/m O—15) en zelfs ook in kleuroxyden O—7).

2) Na het einde van de tweede wereldoorlog: sedert de publicatie van *Andrews* en *Andrews*⁶⁾ over een systematisch onderzoek waarbij bruikbare witte emails met een goede reflectie verkregen worden, hebben de titaanemails zeer snel hun weg in de email-industrie gevonden, waartoe de zeer behoorlijke zuurvastheid in belangrijke mate bijdraagt; primair is hun buitengewone dekkraft. Er zijn echter nog enkele andere oorzaken van de snelle ontwikkeling van deze emails⁵⁸⁾:

1) het succes van de zirconiumemails (die echter het nadeel van een slechte zuurvastheid bezitten);

2) het belangrijke werk van *Tinsley*¹⁶⁹⁾ gedurende de tweede wereldoorlog;

3) de voortdurende verbetering van de kwaliteit van het TiO_2 als pigment.

Zo komen dan omstreeks 1946 reeds titaanfritten in de handel, met weliswaar nog niet zulk een grote reflectie, maar met grote dekkraft en goede zuurvast-

heid⁸³). Sindsdien hebben de titaanemails een uiterst snelle ontwikkeling doorgemaakt. Werd voor de laatste wereldoorlog door de emailindustrie 0.4% van de TiO_2 -productie gebruikt, in 1948 kon zij volgens McIntyre¹¹⁰) 20% gebruiken (er heerst eigenlijk een voortdurend tekort aan deze verbinding).

Men kan thans bij de emails vier hoofdtypen van troeblering onderscheiden¹¹⁰):

- 1) *fluor- of gastroeblering*: ontwikkelingsperiode 1900—1925;
- 2) *antimoonoxyde-troeblering*: ontwikkelingsperiode 1925—1933;
- 3) *zircoontroeblering*: 1939 en daarna;
- 4) *titaandioxyde-troeblering*: 1946 en daarna.

Hoewel ook thans nog af en toe TiO_2 als molentoevoeging wordt gebruikt, is dit toch niet meer van belang. Hoofdzak is geworden: het zelf-troeblerende titaanemail. Huppert⁷²) schrijft in 1947 in zijn overzicht, dat (in de Ver. Staten) wel alle emailfritfabrikanten een goed titaanemail hebben en dat dit van zodanige betekenis is dat in de reclame wordt gesproken van de „atomic bomb in the enamel industry”, wel een bewijs, dat de ontwikkeling verrassend snel verlopen is, als we bedenken dat er sedert het begin van deze eeuw octrooien over het gebruik van TiO_2 in emails werden aangevraagd en verkregen¹⁸²), terwijl pas in de laatste 7 à 8 jaar van een werkelijk imposante ontwikkeling sprake is.

Algemene opmerkingen over titaanemails.

Zet men in een grafiek de dikte van de email laag (of het opdraaggewicht) uit tegen het reflectiepercen-

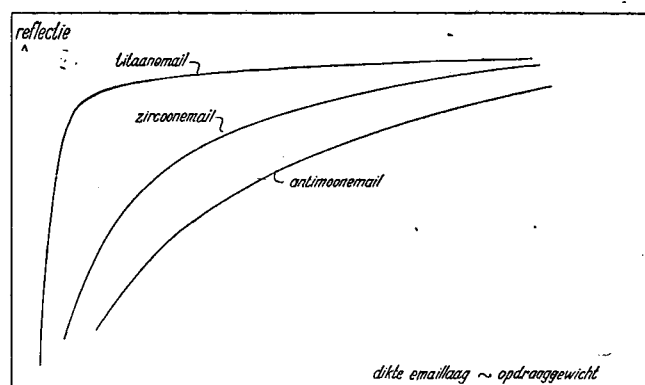


Fig. 2. Vergelijkende reflectiecurven van titaanemail, zircoonemail en antimoonemail.

tage dan krijgt men een beeld als voor een algemeen geval in fig. 2 is weergegeven. Deze reflectie is principieel verschillend van de andere emails; door de volkomen andere vorm van de reflectiecurve is het n.l. mogelijk met zeer dunne lagen te werken. Meyer¹¹²) definieert het *dekkende vermogen* (hiding power) als de reciproke waarde van het opdraaggewicht (g/dm^2), nodig om 95% van de maximale reflectie te bereiken; deze waarde van het dekkende vermogen bedraagt volgens hem voor moderne titaanemails ca. 0.50, voor zircoonemails ca. 0.15 en voor antimoonemails ca. 0.1. Zie ook Bryant²²).

Voordelen van titaanemails zijn (Huppert⁷²), Goetchius⁵⁸)):

- 1) de reeds genoemde grote reflectie;
- 2) de goede zuurvastheid;
- 3) de oppervlaktehardheid.

De troeblering, als voornaamste factor die de reflectie bepaalt, wordt afzonderlijk besproken; de zuurvastheid wordt eveneens aan een nadere beschouwing onderworpen. De oppervlaktehardheid werd door Sharon¹²²),¹⁴⁵) als afslijpvastheid gemeten met de Taber Abraser: de titaanwitten hebben een betere afslijpvastheid dan de antimoon- en zircoonwitten. Dit kon door ons bevestigd worden, gebruikmakende van de methode voor de afslijpvastheid van het Porcelain Enamel Institute¹²⁶); ook volgens deze methode bleek titaanemail een zeer goede oppervlaktehardheid te hebben. Wellicht moet deze eigenschap worden toegeschreven aan de minder sterk ontwikkelde bellenstructuur, als gevolg van de lagere alkali- en fluorgehalten¹⁵⁰). Of dit fluorgehalte een rol speelt, is echter niet zeker; wij vonden bij een titaanemail met een hoog fluorgehalte een ten minste even goede afslijpvastheid als bij andere titaanemails.

Nadelen van titaanemails:

- 1) de neiging tot het optreden van afwijkende kleuren;
- 2) het feit, dat een samenstelling, leidende tot een sterke troeblering, emails met een lage uitzettingscoëfficiënt geeft; een compromis is echter zeer goed mogelijk. Bovendien verschaft de sterke troeblering de mogelijkheid, met dunne lagen te werken waardoor de lage uitzettingscoëfficiënt een geringer effect heeft. Om de laagdikte — vooral bij gespoten emails — beter te kunnen controleren, voegt men vaak een organische kleurstof toe.

De titaanfritten moeten zeer zorgvuldig worden gesmolten; onregelmatig smelten geeft aanleiding tot het optreden van titaanoxiden van andere samenstelling, waardoor ongewenste verkleuringen optreden, bijv. grijze stippen, waaronder de witheid ernstig te lijden heeft. Een lastige eigenschap van deze emails is, dat ze nogal eens fijne scheurtjes en barstjes (z.g. „tearing”) geven, wat echter door gebruik van geschikte stelmiddelen (molenelectrolyten), bijv. NaNO_2 , combinaties van Na_3AlO_3 en KCl ¹⁵⁸) of KClO_3 kan worden tegengegaan. Overigens worden molentoevoegingen in het vervolg afzonderlijk besproken.

De opdraaggewichten van de titaanemails variëren ongeveer tussen 2—3.5 g/dm^2 , de laagdikte is 0.10—0.20 mm.

Gebruikt men i.p.v. gezuiverd TiO_2 rutiel, dan verkrijgt men crème-emails. Deze crème-kleuring, overigens in allerlei tinten van bruin tot lichtgeel voorkomend, was het nu, die in de dertiger jaren de ontwikkeling der titaanemails zoveel moeilijkheden in de weg heeft gelegd. Wij komen hierop terug bij de bespreking van de troeblering.

Titaanemails hebben neiging, op de afscheiding van andere emails, lelijke gekleurde kringen te geven. Vooral is dit het geval, als de andere emails Cr-verbindingen bevatten; bijv. tegen randen. Dit is een algemeen probleem: de z.g. waterranden, vlekken, die ontstaan als randen op keukenartikelen worden aangebracht waarop zich het gedroogde email reeds bevindt, behalve op de rand. Dit werd uitvoerig nagegaan door Andrews en Fitzpatrick⁴): de oplosbare zouten worden door de capillaire werking in de droge „bisque” opgezogen en veroorzaken daar vlekken. Zie ook Hansen⁶¹) en Whitesell¹⁸⁵). Maatregelen ter verbetering: toevoeging van electrolyten als NH_4Cl , waardoor op de plaatsen van sterke bellenvorming de gassen gemakkelijker kunnen ontsnappen, of MgSO_4 ,

waardoor de vorming van grotere bellen de vermindering van troebeling weer versterkt.

Door de in het algemeen lage uitzettingscoëfficiënt is de stootvastheid op randen minder goed; dit verschijnsel wordt nog versterkt door het feit, dat door de betrekkelijk lage oppervlaktetension van de titaanemails deze zich op scherpe randen verzamelen, in tegenstelling tot de antimoon- en zirconiumemails, die daar juist wegtrekken (volgens McIntyre¹¹⁰).

De glans der titaanemails is in het algemeen uitstekend. De verwerkbaarheid is beter dan bij de oudere, zuurvaste emails.

De drukspanning in emails is van invloed op het afspringen, de kookvastheid en de deformatie der voorwerpen e.d. Bowman en Sharon¹⁹) geven een overzicht van de literatuur en onderzoeken verschillende titaanemails. Drukspanningen kunnen door uitgluoen worden opgeheven en de beter smeltbare emails geven de grootste vermindering van drukspanning, hoewel daarop uitzonderingen werden gevonden. De smeltbaarheid is dan ook wel niet de enige factor, die hier een rol speelt. Bij een opdraagdikte van 2.7 g/dm² is de drukspanning in titaanemails even groot als in zirconiumemails bij een gewicht van 5.5—5.6 g/dm². Bovendien loopt de curve drukspanning/opdraaggewicht volgens Bryant en Ammon²³) bij titaanemails, vergeleken met antimoon- en zirconiumemails zeer steil. Dit zijn dus eveneens redenen, om de opdraagdikte zo gering mogelijk te houden.

Het is gewenst, een zachte sponsachtige grondlaag te vermijden; deze moet bovendien onberispelijk zijn, omdat de deklaag zo dun is¹⁸⁶).

Men vindt wel opgegeven, dat het nodig is titaanemails fijner te malen dan andere¹⁸⁶), hoewel dit moeilijkheden kan geven als fijne scheurtjes („tearing”), wegtrekken van het email („crawling”) en opkrullen („curling”).

Als vergelijkende waarden, gemeten met de conische zeef volgens Ferro, kunnen wij noemen: residu voor titaanemails: 4—5 dln., voor verschillende dekemails 6—10 dln., voor grondemails 10—16 dln.

Het soortelijke gewicht van de emailpap ligt vrij hoog: voor dompelen 1.75—1.80¹⁸⁶), voor spuiten volgens Stolte¹⁵⁸): 1.67—1.77; aan dergelijke waarden moet men niet teveel waarde hechten, omdat hierbij ook andere factoren een rol spelen. Bovendien is het z.g. dompelgewicht tenminste even belangrijk.

Het voorkomen van vischubben (zie bijv.²⁴) bij titaanemails is vrij groot¹⁸⁶); het is evenwel door het gebruik van goede emailleerplaat (bijv. koud gewalst) wel te beperken.

Het is ook mogelijk, in titaanemails kleuren te werken. Men kan dit bijv. doen, door in de titaanemails kleurende oxyden te smelten, bijv. cobaltoxyde blauw, of koperoxyde blauwgroen. De functie van netwerk-wijzigend ion van het kleurend ion wordt ook hier weer door het TiO₂ in de richting van netwerk-vormend ion gedrongen, waardoor verdieping van de kleur optreedt. Hierop wordt later nog ingegaan. Het gebruik van „kleuroxyden” in sterk getroebleerde titaanemails geeft vaak moeilijkheden, hetzij door het sterk dekkende vermogen, hetzij door de reactie tussen TiO₂ en de kleuroxyden¹⁵⁰). Men moet zeer hoge percentages kleuroxyden gebruiken, maar men heeft ook veel last van onregelmatigheden en bijv. stippen. In het algemeen zijn alleen pastelkleuren in getroebleerde titaanemails mogelijk. Duncan⁴⁵) vermeldt, dat bruine oxyden (Fe + Cr + Zn) met titaanemails

dezelfde kleuren geven als in zirconium- en antimoonemails, maar dat meermalen branden afwijkingen in de tint geeft. Cobaltblauw (combinatie van Co + Al of Co + Si) heeft neiging tot groene verkleuring, i.p.v. de gewenste violetblauwe kleur. Er zouden echter blauwe kleurstoffen zijn die hiertoe minder neiging vertonen. Zwart (het goedkope Cr-Cu-type zowel als het duurere Cr-Co-type) wordt groengrijs i.p.v. het meer gewenste bruingrijs. Beide types zijn zeer instabiel bij het branden en geven bovendien gele randen. Er zijn pogingen gedaan om een behoorlijk Cr-vrij zwart te maken of het Cr in onoplosbare vorm te brengen. Van de ivoor kleuren (Pb-Sb of Ti-Cr) zijn de Ti-Cr-kleuren de mooiste, maar niet stabiel t.a.v. de temperatuur; de Pb + Sb kleuren zijn minder sterk en hebben neiging te verbleken. Cadmiumkleuren zijn zeer instabiel in titaanfritten, hoewel dit ook weer afhankelijk van de samenstelling is. Groene kleuren met chroom zijn in het algemeen ook weinig stabiel; chroomvrije groene kleuren zijn meestal beter.

Ook in donkere, niet getroebleerde titaanemails geeft de kleurstabiliteit moeilijkheden.

Russel, Friedberg en Petersen¹³⁸) onderzochten de kleurstabiliteit in een sterk getroebleerd (Y12) en een neutraal (niet getroebleerd) titaanemail (X2) bij vier verschillende kleuroxyden. Ook hier bleek weer, dat in het getroebleerde email een verschuiving naar de langere golflengten optreedt; in het bijzonder waren de blauwe en groene kleuren hiervoor gevoelig. In het neutrale titaanemail bleek dit echter niet het geval te zijn! Titaanemail geeft dus alleen moeilijkheden als TiO₂ in de kristallijne fase aanwezig is.

Er zouden thans echter behoorlijk stabiele kleuren voor titaanemails gevonden zijn¹⁴⁰),¹⁴⁴).

Boraxarme of -vrije titaanemails worden in Duitsland gebruikt. Ze bevatten meestal vrij belangrijke hoeveelheden ZnO, zijn niet gemakkelijk te smelten en neigen tot crème-kleuring.

De atmosfeer van de emailleerovens heeft betrekkelijk weinig invloed op de titaanemails; zwavelverbindingen schijnen moeilijkheden te geven met laagsmeltende soorten⁷⁰).

Wat de vooruitzichten van de titaanemails betreft, streeft men naar een steeds lagere temperatuur waarbij deze emails kunnen worden gebrand; laagsmeltende titaanemails worden bijv. aangegeven door Beals en Blair O—22). Zie hiervoor ook Kelly en Miller⁸²). Verder is het streven naar grotere reflectie, lager opdraaggewicht en betere temperatuurstabiliteit.

Samenstelling en eigenschappen van titaanemails.

Het eerste belangrijke onderzoek naar titaanemails werd in 1920 uitgevoerd door Landrum en Frost⁹¹). Zij legden verband tussen de troebelmogelijkheid en de fritsamenstelling; het is niet mogelijk een behoorlijk getroebleerd email te krijgen door steeds grotere hoeveelheden TiO₂ toe te voegen; verlies van glans en wankleurige producten maken dit onmogelijk. Overigens constateerden zij de goede zuur- en kookvastheid.

Hun bevindingen met TiO₂ in grondemails waren niet bevredigend. Later vonden Witt en King¹⁸⁷) dat bij bepaalde nikkel- en cobaltoxyde-gehalten TiO₂ nauwelijks invloed op de hechting van grondemails had. Ook Tashiro onderzocht TiO₂ in grondemails, speciaal wat uitzettingscoëfficiënt en viscositeit betreft¹⁶⁵).

In de laatste helft van de vorige eeuw werd reeds de invloed van TiO₂ op de fysische eigenschappen van

glas nagegaan ⁶²), ¹⁵⁷). Ook *Sheen* en *Turner* hebben hierover een uitvoerig onderzoek gepubliceerd ¹⁴⁶); zij konden de verbetering van de zuurvastheid bevestigen. Toevoeging van TiO_2 biedt t.a.v. de vochtvastheid weinig voordelen en de alkalivastheid neemt hierdoor eerder af; wij hebben zelf ook deze ervaring. Het viel hen verder op, dat door toevoeging van TiO_2 de glazen geel tot bruin worden gekleurd.

De fritsamenstelling van de titaanemails is een onderwerp, dat vele pennen in beweging heeft gebracht. Bij deze emails blijkt steeds weer, dat kleine veranderingen in de samenstelling grote gevolgen voor de eigenschappen kunnen hebben ⁵⁸).

Voor de analyse van TiO_2 in emailfritten zie *MacCardle* en *Scheffer* ⁹⁹).

Tinsley ¹⁶⁹) heeft als eerste een overzicht gegeven van de invloed die verschillende componenten op de eigenschappen, in 'het bijzonder de tint, uitoefenen. Veldspaat heeft weinig invloed; borax bevordert de crème-kleuring; kwarts geeft meer witte tinten, aluminiumoxyde eveneens, doch in mindere mate ¹¹⁴). Een hoog gehalte aan alkali-oxyden geeft crème tinten, een laag gehalte meer blauwachtige tinten; vervanging van Na door K ¹¹⁴) maakt de tint minder crème. Fluorhoudende componenten hebben ongeveer dezelfde invloed als alkaliën, doch minder sterk. Voor de gunstigste molverhouding $\text{TiO}_2 : \text{ZnO}$ noemt *Tinsley* 2:1. Kleine hoeveelheden Ca-verbindingen (vloei-spaath, Ca-phosfaat) hebben een ongunstige invloed op tint en glans. Enkele procenten BaCO_3 kunnen de blauwe tint (veroorzaakt door partiële reductie) corrigeren. Kleine hoeveelheden Sb verschuiven de tint naar groen ¹¹⁴).

Andrews en *Andrews* ⁶) onderzochten 44 varianten op een emailcompositie van het boraxvrije zinktitaanaat-type (frit A1), zoals dat ook nu nog wel wordt gebruikt. Hieruit kon een zeer sterk getroebleerd titaanemail (frit A29) worden afgeleid met goede glans en tint waarvan de reflectie 80% bedroeg bij een opdraag-gewicht van 2.7 g/dm². De conclusies die uit dit onderzoek werden getrokken waren: 1) B_2O_3 werkt ongunstig op kleur en glans; 2) K_2O en Al_2O_3 geven een mat oppervlak; 3) kryolieth is een beter vloeimiddel dan vloei-spaath en kiezelfluornatrium; 4) voor een goede glans moet het fluorgehalte laag zijn; 5) Ca-verbindingen verbeteren de kleur van dit emailtype; 6) het gehalte aan ZnO moet hoog zijn voor een goede kleur en sterke troeblering; verondersteld wordt, dat de troeblerende kristallen een zinktitaanaatverbinding zijn. Gesmolten wordt in oxyderend milieu, waartoe nitraat wordt toegevoegd. Zie ook *Tickle* ¹⁶⁷), pag. 1412. Evenwel hebben deze fritten zich noch ten onzent, noch in de Ver. Staten ingeburgerd; wellicht spelen ze in Duitsland nog een rol.

Latere onderzoekingen verrichtten *Andrews* c.s. ⁵⁶) aan een type titaanemail dat thans gebruikelijker is (frit AH5J5).

Bestudeerd werden:

1) De verhouding $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}/\text{Li}_2\text{O}$. — Na_2O verbetert de vloeibaarheid, de kleur en de reflectie; K_2O geeft een te blauwe tint. *Cook* en *Essenpreis* hebben zich later ³⁵) eveneens met deze verhouding beziggehouden, en gingen daarbij tevens de invloed van Li_2O na. Ze bevestigden, dat de kleur door Na_2O naar geel, door K_2O naar blauw wordt verschoven; vervanging door Li_2O geeft eveneens een verschuiving naar gele tinten. De invoering van kleinere alkali-ionen

geeft een snellere TiO_2 -kristallisatie met als resultaat grotere kristallen.

Vervanging van K_2O door Li_2O geeft een grotere reflectie; dit is ook het geval als Na_2O door Li_2O wordt vervangen, maar in mindere mate. De vloeibaarheid neemt bij vervanging van K_2O door Li_2O af. De temperatuur, waarbij de kristallisatie van het TiO_2

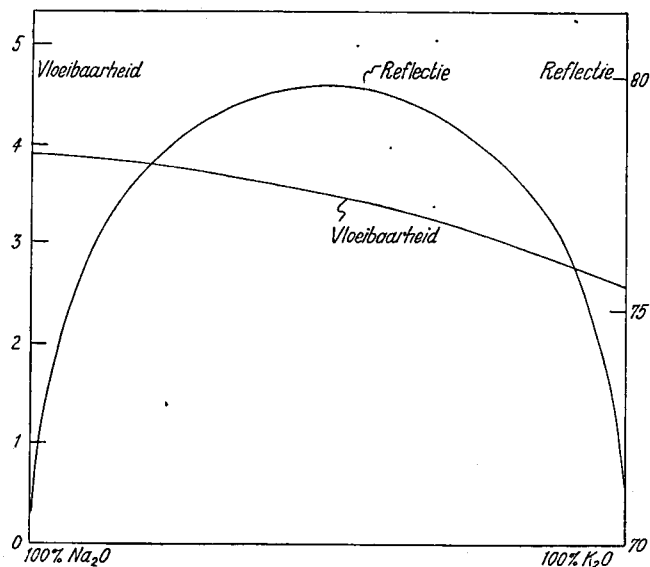


Fig. 3. Verhouding $\text{Na}_2\text{O} : \text{K}_2\text{O}$ in titaanemails: reflectie en vloeibaarheid (met „druppelproef“). Volgens *Cook* en *Essenpreis* ³⁵).

begint op te treden, ligt bij de K-emails hoger dan bij de Na-emails, maar de kristallisatie verloopt bij de eerstgenoemde sneller. De snelste en volledigste kristallisatie wordt gevonden bij de verhouding $\text{Na}_2\text{O} : \text{K}_2\text{O} = 2 : 1$. Voor de verhouding $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ zie fig. 3.

2) Het totale alkali-oxyde-gehalte. — De vloeibaarheid neemt toe tot 12% Alk_2O , daarboven neemt ze weer af. De reflectie is constant bij 6—9% Alk_2O , daarboven neemt ze zeer snel af. Glans en zuurvastheid zijn goed tot maximaal 15% Alk_2O en nemen daarboven eveneens af. *Cook* en *Essenpreis* ³⁵) vonden voor de kleur tussen 6 en 15% Alk_2O grote veranderingen: bij 6% blauwwit, bij 9% neutraal wit, bij 12% crème wit en bij 15% grijsachtig geel wit.

Friedberg en *Petersen* ⁵⁵) hebben in een eenvoudig type titaanemail de invloed van de variatie van de componenten SiO_2 , B_2O_3 , Alk_2O en TiO_2 op reflectie, kleur, glans, zuurvastheid, brand-eigenschappen, vloeibaarheid en uitzettingscoëfficiënt bij 100 varianten systematisch onderzocht. De uitzettingscoëfficiënten werden berekend volgens *Mayer* en *Havas* ¹⁰⁵), doch niet gemeten. De vloeibaarheid werd afgeleid uit de „flow-button-test“ (zie *Plankenhorn* ¹²⁵), en als vloeiswaarde het product van lengte en breedte van de druppel genomen.

De vloeiswaarde neemt toe bij toenemend alkali-oxyde-gehalte; bij de emails met 50% SiO_2 treden echter onregelmatigheden op en men vindt een gebied met lage vloeiswaarden tussen 15 en 18% Alk_2O en boven 15% TiO_2 .

De uitzettingscoëfficiënt neemt toe bij verhoging van het Alk_2O -gehalte. Dit is echter geen specifieke eigenschap van titaanemails en bovendien is het jammer dat deze waarden niet gemeten werden. De reflectie is optimaal bij 10—15% Alk_2O ⁵⁵).

3) De verhouding $\text{Na}_2\text{O}/\text{B}_2\text{O}_3$. — Door *Andrews*

werden de beste resultaten verkregen⁵⁶⁾ bij een verhouding $\text{Na}_2\text{O} : \text{B}_2\text{O}_3 = 1 : 2$. B_2O_3 verschuift de tint naar blauw. De berekende waarde van de uitzettingscoëfficiënt wordt bij verhoging van B_2O_3 lager. Substitutie van TiO_2 voor Al_2O_3 en B_2O_3 is hierop van weinig invloed. Bij een hoog B_2O_3 en laag Al_2O_3 -gehalte wordt de kans op het optreden van scheurtjes („tearing”) groter⁵⁵⁾.

4) Aardalkalimetaaloxiden. — *Andrews*⁵⁶⁾ vond dat het toevoegen van MgO voordelen heeft; de beste combinatie was volgens hem 1% ZnO , 1% CaO en 2% MgO . Ook *Stevens*¹⁵³⁾ is van oordeel, dat Ca^{2+} , Mg^{2+} en Ba^{2+} een gunstige invloed op de troeblering zullen hebben omdat ze de brekingsindex van de glas-fase verlagen.

5) Siliciumdioxide. — De reflectie is optimaal bij 40—55% SiO_2 ; onder 40% SiO_2 wordt de zuurvastheid minder goed⁵⁵⁾.

6) Titaandioxyde. — Met toenemend gehalte neemt de reflectie toe, maar boven een bepaalde waarde wordt zij weer minder⁵⁶⁾; de kristallen worden dan te groot. Wij komen hierop bij de behandeling van de troeblering van de titaanemails nog terug.

7) Van de verontreinigingen geeft Cr_2O_3 een veel sterkere kleurings dan Fe_2O_3 ⁵⁶⁾. Was het anders geweest met FeO ?

Andrews vindt⁵⁶⁾ als troeblerende kristallen voornamelijk rutiel en het is niet duidelijk wat van invloed is op de vorming van rutiel of anataas. Hij stelt echter vast, dat het van weinig belang is, welke kristalvorm voor het mengsel gebruikt wordt. Bij het smelten moet het TiO_2 nl. volledig oplossen; zijn mening, dat het niet zo erg is, dat enkele TiO_2 -deeltjes onopgelost blijven, zal hij later wel herzien hebben!

*Friedberg en Petersen*⁵⁵⁾ stelden röntgenanalytisch vast, dat anataas een betere reflectie en een betere neutraal-witte tint in de emails geeft dan rutiel. Uit hun onderzoek van de 100 fritten vonden zij als beste frit Y12 met de volgende eigenschappen: vloeiwaaarde 8.74 (relatief hoog), berekende uitzettingscoëfficiënt (kub.) 246×10^{-7} (relatief laag), anataasgehalte 75%, golflengte van het licht bij maximale reflectie 525 m μ , brandduur 4 min bij 760°, reflectie 73%, glans en zuurvastheid goed.

Behalve het bovenstaande kan nog het volgende omtrent de uitzettingscoëfficiënt worden medegedeeld. Bij vervanging van Na_2O door TiO_2 zou ze een sterke verlaging ondergaan¹⁵⁾. De berekeningsfactor van *Mayer en Havas*¹⁰⁵⁾ = 4.1 voor TiO_2 is volgens *Sheen en Turner*¹⁴⁶⁾ veel te hoog en zou 1.3 moeten zijn, dus van dezelfde orde van grootte als MgO . *Kinzie en Plunkett*⁸⁷⁾ hebben ook nog enkele oxyden met elkaar vergeleken, maar gezien de lage percentages bleek de invloed hiervan niet duidelijk.

Verscheidene onderzoekers vonden, dat TiO_2 viscositeitsverlagend werkt: *Kinzie en Plunkett*⁸⁷⁾, *Endell en Hellbrügge* (in silicaatsmelten)⁴⁹⁾, en in glazuren⁹⁶⁾, in technische slakken⁴⁸⁾,⁵⁰⁾,⁵⁶⁾. Een uitvoerig overzicht betreffende de literatuur vindt men bij *Nikwelski*¹¹⁷⁾. *Heimsoeth en Meyer*⁵⁰⁾ vonden:

1) in boorvrije titaanemails met meer dan 8% TiO_2 is de viscositeit tussen 600—1000° C. aanmerkelijk verlaagd;

2) in boorhoudende titaanemails vindt men eveneens een verlaging van de viscositeit;

3) in fosphaatemails met een laag SiO_2 -gehalte verhoogt TiO_2 de viscositeit;

4) in boorvrije emails werkt TiO_2 als vloeimiddel;

in boorhoudende emails kan men hiervan eigenlijk niet spreken.

*Turnbull en Lawrence*¹⁷⁰⁾ komen bij hun onderzoek over de invloed van TiO_2 op de eigenschappen van glas op grond van de beschouwingen omtrent de bindingssterkte van *Dietzel*³⁸⁾ ook tot de conclusie dat het netwerk minder stevig wordt met als gevolg een verlaging van de viscositeit.

De verlagende werking van de viscositeit door TiO_2 is mede een van de oorzaken geweest van het gebruik van het natriumtitaansilicaat „V26” van de I.G. Farben. Zie voor deze natriumtitaansilicaten bijv. *Gmelin*, pag. 393.

Omtrent de ontglazing zijn de gegevens niet met elkaar in overeenstemming. Kleine hoeveelheden TiO_2 zouden de neiging tot ontglazing terugdringen¹⁶⁶⁾; *Rieke en Endell*¹³⁶⁾ menen dat juist het omgekeerde het geval is.

Brekingsindex. — De TiO_2 -kristallen zijn juist zo geschikt voor de troeblering, omdat ze zo'n grote brekingsindex hebben, vergeleken bij emailglas⁵⁶⁾ (voor de reden hiervan, zie *Stevens*¹⁵³⁾):

TiO_2 anataas 2.52, rutiel 2.76.

ZrO_2 2.17

Sb_2O_3 2.09.

SnO_2 2.04.

Emailglas 1.50 — 1.55 (*Stevens*¹⁵³⁾ geeft iets andere waarden op).

*Colbert*²⁹⁾ heeft een verhoging van de brekingsindex van glas gevonden door oplossen van TiO_2 .

Lichtabsorptie. — TiO_2 veroorzaakt sterke absorptie in het langgolfige deel van het ultraviolet⁵⁷⁾, ook in fosphaatglazen⁴⁶⁾. TiO_2 alleen geeft geen kleurings in het zichtbare gebied, wel in combinatie met andere oxyden (bijv. ¹⁵⁾,⁹⁸⁾). Wij komen hierop in verband met de bruin- en grijskleuring nog uitvoeriger terug.

De stootvastheid („impact resistance”) wordt voor titaanemails, in dunne lagen, vaak minder goed geacht⁷²⁾,¹²⁴⁾.

De afschrikvastheid (kookvastheid, „thermal shock resistance”) wordt door TiO_2 verbeterd, doordat met dunne lagen kan worden gewerkt en door de lage uitzettingscoëfficiënt, waardoor de titaanemails meestal in drukspanning verkeren¹⁵⁾,⁵⁸⁾,⁷²⁾,¹²³⁾.

Voor de vergelijking van titaan- en zirconemails zie *McLaughlin*¹¹¹⁾.

Afwisselend bevroren en ontdooien heeft bij geëmailleerde voorwerpen vaak moeilijkheden gegeven. *Patrick*¹²¹⁾ heeft titaanemails aan een dergelijk proces onderworpen en komt tot de conclusie, dat een geprononceerde bellenstructuur hiervoor ongunstig is; de holten kunnen zich met water vullen en bij bevroren zal het email scheuren en afspringen. Een email, met een weinig geprononceerde bellenstructuur, zoals titaanemail, heeft dus (bijv. voor koelkasten) geschikte eigenschappen.

Chemische resistentie, i.h.b. zuurvastheid.

Na de reeds eerder genoemde studies van *Landrum en Frost*⁹¹⁾ en *Sheen en Turner*¹⁴⁶⁾ publiceerden *Dietzel* c.s.¹⁶⁾ in 1941 een uitvoerig onderzoek speciaal naar de zuurvastheid van emails. Ze konden daarbij nog eens vaststellen, dat TiO_2 er een buitengewoon gunstige invloed op heeft. Ze voerden het

begrip *specifieke verbetering* in, d.w.z. de vermindering in oplosbaarheid bij toevoeging van 1% TiO_2 , betrokken op het TiO_2 -vrije email. Deze specifieke verbetering is het grootst bij de eerste procenten TiO_2 ; ingesmolten TiO_2 heeft meer invloed dan op de molen meegemalen TiO_2 . Hun belangstelling ging in het bijzonder uit naar TiO_2 -vrije emails¹⁷⁾, waarvoor men in Duitsland steeds veel interesse gehad heeft. Het bleek hun, dat de troeblende werking in boorvrije emails sterker was dan in boorhoudende, terwijl in de boorvrije emails bovendien een aanmerkelijke verbetering van de glans werd verkregen (zie ook⁹²⁾). Een overzicht van de glansverbetering wordt ook door Lang⁹⁴⁾ gegeven, al spreekt hij daarin nog niet over TiO_2 . Dit is nl. voor de boorvrije emails, die doorgaans minder glans vertonen, van veel belang; ook met het "V26" kon een dergelijke verbetering worden bereikt. De specifieke verbetering van de zuurvastheid was bij de boorvrije emails in het algemeen minder groot dan bij de boorhoudende; bij 5% TiO_2 bereikte de specifieke verbetering haar optimale waarde. Zoekt men de verbetering van de boorhoudende emails in een zo groot mogelijke TiO_2 -toevoeging, bij de boorvrije wenst men het optimale TiO_2 -gehalte te kennen.

Alleen het TiO_2 , dat in de glasphase is opgelost, verbetert de zuurvastheid. Dietzel c.s. gingen de verdeling: opgelost/onopgelost TiO_2 na door bepaling van de brekingsindex en vonden dat in boorvrije emails 5% TiO_2 in oplossing gaat, indien het wordt ingesmolten; op de molen toegevoegd TiO_2 gaat slechts voor 2/5 gedeelte hiervan in oplossing. In boorhoudende emails is het TiO_2 veel beter oplosbaar, ook indien dit op de molen wordt toegevoegd. De aanwezigheid van klei, zoals dit gewoonlijk in gemalen emails het geval is, verlaagt de oplosbaarheid van TiO_2 .

Voor het gebruik van TiO_2 ter verbetering van de zuurvastheid zie ook Sproat¹⁵¹⁾, Lang⁹²⁾,⁹³⁾, Obst¹¹⁸⁾, Tietze¹⁶⁸⁾ (voor glas) en Kirst⁸⁸⁾.

In Engeland heeft Tinsley¹⁶⁹⁾ een belangrijke bijdrage tot de ontwikkeling van de titaanemails geleverd; in zijn uitvoerig overzicht wijst hij erop, dat men de zuurvastheid van emails uiteraard kan verbeteren door het SiO_2 -gehalte te verhogen ten koste van het Al_2O_3 -gehalte, maar dit gaat gepaard met een minder goede verwerkbaarheid. Aan dit bezwaar kan men nu tegemoet komen door het SiO_2 gedeeltelijk door TiO_2 te vervangen. Tinsley volgt hier echter niet de weg van de Duitsers: TiO_2 als molentoevoeging, maar hij gebruikt het voor insmelten in de frit. Dat het TiO_2 als vloeimiddel werkt, is een bijkomstige gunstige factor. De zuurvastheid wordt ongunstig beïnvloed door B_2O_3 ; hij houdt daarvoor een maximumpercentage van 8 à 10 aan. Dit is eveneens het geval met het fluor-gehalte; verbindingen als kryolieth, vloeispaath of natriumfluosilicaat verminderen de zuurvastheid sterk; overigens kennen wij titaanemails met een hoog fluor-gehalte, die juist een uitstekende zuurvastheid vertonen! Het email K231, dat Tinsley ontwikkelde, is een transparant, zuurvast email, dat bij 1150° C. gesmolten kon worden.

De toevoeging van TiO_2 of de vervanging van SiO_2 door TiO_2 in emails voor „glass lined” chemische apparatuur, zal ook zeker voordelen hebben; de smeltbaarheid wordt verbeterd en de uitzettingscoëfficiënt verhoogd.

Niklewski¹¹⁷⁾ heeft een proefreeks gemaakt waarin hij SiO_2 door TiO_2 vervangt; het bleek evenwel, dat daarbij de resistentie tegen zuur afnam. Doordat de

smeltbaarheid echter beter wordt, kan men zoveel TiO_2 invoeren, dat men onder overigens min of meer vergelijkbare omstandigheden toch een betere zuurvastheid verkrijgen kan. In de glasstructuur beschouwt hij, uitgaande van het onderzoek van Weberbauer¹⁷⁹⁾ de aantrekking tussen de O^{2-} -ionen en de kationen in de glasphase als een maatstaf voor de zuurvastheid.

Harrison, Richmond en Crandall⁶⁴⁾ hebben de invloed van een behandeling met zuur op de afslijpbaarheid nagegaan. De toevoeging van TiO_2 op de molen verbetert de zuurvastheid, klei heeft een zeer ongunstige invloed. Bij uitloogproeven bleek, dat de verhouding $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ in de oplossing veel hoger is dan in het email. Etst men het email eerst met boter of azijnzuur, dan lost van het email met citroenzuur minder op dan zonder voorafgaande etsing; er lost nl. meer Na_2O dan SiO_2 op, zodat de buitenlaag relatief rijker aan SiO_2 wordt, maar deze is ruwer en kan dan gemakkelijker worden afgeslepen. Nagegaan zou nu moeten worden, hoe deze verhoudingen liggen t.a.v. TiO_2 .

Ook Tanaka¹⁶³⁾,¹⁶⁴⁾ heeft een onderzoek naar de zuurvastheid ingesteld.

Troeblering der titaanemails.

Een algemene definitie van de troeblering of opaciteit geeft Bruins²¹⁾: De troeblering of opaciteit van een geëmailleerd oppervlak is het vermogen, een groot deel van het op dit vlak vallend licht te reflecteren; voor de meting van de troeblering wordt eveneens naar Bruins²¹⁾ verwezen.

Reeds in 1909 heeft Vondracek¹⁷⁶⁾ erop gewezen, dat TiO_2 in emails als troebleringsmiddel kan worden gebruikt, waarbij hij tevens opmerkte, dat er zeer gemakkelijk een geel-crème verkleuring kan optreden; Havas⁶⁶⁾ meende zelfs, dat door deze verkleuring TiO_2 niet bruikbaar zal zijn voor troeblering. Ook werd gewerkt met titanaten (bariumtitanaat, calciumtitanaat, Havas, l.c.). Dutton en Wagner⁴⁷⁾ beschouwen het TiO_2 niet als een troebleringsmiddel: het is te goed oplosbaar, en zelfs in 1938 meent Aldinger¹⁾, dat het troeblende effect maar gering is — nog afgezien van de geelkleuring — en men zou zelfs tot 10% op de molen moeten toevoegen. Kinzie en Plunkett⁸⁷⁾ verkrijgen ook allerlei wankleurige producten; het optreden van blauwe kleuren schrijven ze aan het Al in de toegevoegde klei toe. Bij weglating van Al-verbindingen zouden ze een behoorlijk, evenwel crème-kleurig email verkregen hebben met 14% TiO_2 . Voor andere oudere onderzoeken zie men Dougherty⁵⁾,⁴³⁾, Harbert⁶²⁾, Kohl⁸⁹⁾, Lew⁹⁷⁾, Rieke¹³⁵⁾ en Vielhaber¹⁷³⁾.

De troeblering wordt veroorzaakt door de in de glasphase gedispergeerde kristallen, in dit geval dus TiO_2 -kristallen. Op de eigenschappen, die voor dit disperse systeem nodig zijn, gaan wij later nog in. Tot de oorzaken van de moeilijkheden, waarmee men aanvankelijk te kampen had, behoort dan ook niet alleen het optreden van bepaalde kleuringsverschijnselen, maar ook de betrekkelijk grote oplosbaarheid van TiO_2 in de glasphase. Dietzel en Boncke⁴¹⁾ hebben zich hiermede beziggehouden. Zij vroegen zich af, hoe de oplosbaarheid, zowel in boorhoudende als boorvrije emails, kan worden verminderd. Bovendien zou dit gewenst zijn in verband met de bruinkleurig, veroorzaakt door opgelost TiO_2 en Fe^{2+} verbindingen⁴⁰⁾; dit is mogelijk door toevoeging van aardalkali- en zinkoxyden alsmede klei³⁷⁾. Bij de door Dietzel ge-

kozen samenstellingen bleken deze oxyden, tot 30% toe, weinig invloed op de oplosbaarheid te hebben, met klei was dit echter wel het geval. Men moet daarom echter voorzichtig zijn, opdat de viscositeit niet te groot zal worden. Weliswaar deelt *Dietzel* mede, aldus reflectiewaarden tussen 60 en 80% ($\text{MgO}=100$) gevonden te hebben, maar er is toch nog voldoende TiO_2 in oplossing om de bruine kleur te veroorzaken al is die door sterkere troebeling wat lichter geworden. *Dietzel* heeft evenwel bij dit onderzoek gepoogd zijn doel nog langs een andere weg te bereiken. Hij maakte een email met een zeer hoog klei- en TiO_2 -gehalte en daardoor een zeer sterke troebeling; deze smelt werd voorgemalen en dan aldus aan een willekeurig email op de molen toegevoegd. Door de hoge viscositeit wordt dan een snel oplossen van het TiO_2 vermeden en de emailsmelt zelf is vrij van TiO_2 , zodat daar dan tenminste geen bruinkleuring kan optreden. *Dietzel* kon door deze proeven vaststellen dat een voor de troebeling bruikbaar TiO_2 -gehalte tussen 10 en 20% moet liggen; uit 160 smeltproeven werden enkele samenstellingen uitgekozen die als troeblingsmiddel op de molen niet ongeschikt leken. Evenwel wordt op deze wijze geenszins een troebeling verkregen, die later door rechtstreeks insmelten van het TiO_2 mogelijk is gebleken. Daarvoor zijn de uiteindelijke TiO_2 -gehalten toch nog te laag, terwijl *Dietzel* voortdurend last had van verschijnselen die op de reductie van TiO_2 tot gekleurde verbindingen wijzen. Uiteraard hield *Dietzel* zich ook bezig met boorvrije emails; mede in verband met het feit dat boorzuur een sterker zuur is dan kiezelzuur¹⁵²) zijn de boorvrije emails meer basisch dan de boorhoudende; TiO_2 is in de boorvrije beter oplosbaar (vergelijk ook³⁸) en het was dan ook een verrassing dat met 6–10% TiO_2 in de boorvrije emails een veel sterker troebeling optrad dan in de boorhoudende. Verder bleek hierbij nog, dat bij insmelten van 10% TiO_2 in boorvrije en boorhoudende emails de laatstgenoemde veel donkerder bruin gekleurd worden. Een ander verschil tussen boorvrije en boorhoudende emails was, dat in boorvrije emails het op de molen toegevoegde TiO_2 relatief sterker troeblend werkt dan wanneer het is ingesmolten, en in de boorhoudende juist andersom. Uit dit verschijnsel leidde *Dietzel* af, dat de mate van troebeling geen kwestie van oplosbaarheid maar van oplossnelheid is en hij schrijft dit toe aan het feit dat het TiO_2 door het boorvrije email minder gemakkelijk bevochtigd wordt en dat dus de oppervlaktespanning van het email de beslissende rol speelt. Met de door *Dietzel*³⁹) aangegeven rekenmethode voor de oppervlaktespanning wordt in dit geval voor boorhoudend email 279 dyne/cm en voor boorvrij email 338 dyne/cm gevonden; voor een behoorlijke TiO_2 -troebeling moet de oppervlaktespanning zo groot mogelijk zijn.

Sakurai en *Sogawa*¹³⁹) hebben eveneens de kwestie van oplosbaarheid en troebeling nagegaan, speciaal wat de samenstelling van de frit betreft: Na_2O bevordert de oplosbaarheid van TiO_2 , de troebeling wordt verbeterd door meer B_2O_3 dan Na_2O te gebruiken, en door vervangen van SiO_2 door Al_2O_3 . Weinig invloed op de oplosbaarheid hebben kryolieth, natriumfluosilicaat, aardalkali-oxyden en ZnO .

Mayer en *Senderowitsch*¹⁰⁶) vinden in het systeem SiO_2 - Na_2O - TiO_2 dat vervanging van kwarts door Al_2O_3 , ZnO en B_2O_3 de kristallisatie bevordert, evenals de vervanging van Na_2O door ZnO ; CaO en BaO hebben weinig invloed.

Bij het branden van de emails van *Dietzel* bleek dat te lang branden een daling van de troebeling veroorzaakte; door oplossen van TiO_2 werd de oppervlaktespanning verlaagd. De moderne, boorhoudende emails zijn hiervoor veel minder gevoelig.

*Tinsley*¹⁶⁹) heeft nog eens nadrukkelijk vastgesteld, dat de resultaten met TiO_2 op de molen maar zeer pover waren, omdat dan toch in het algemeen teveel TiO_2 in het glas oplost. Het is echter dan nog wel mogelijk om een redelijke troebeling te krijgen, als men zorgt voor een voldoende hoog SiO_2 -gehalte van de frit, en voldoende, i.c. 8% TiO_2 op de molen. Voor dit experiment gebruikte hij zijn frit K1. Betere resultaten verkreeg hij als hij evenveel TiO_2 insmolt als hij op de molen gebruikte (frit K21 met 6% TiO_2 op de molen), hoewel hij dan ook weer veel last had van bruinkleuring, die erger werd naarmate hij langer en bij hogere temperatuur brandde. Bovendien bleek, dat deze wijze van werken ook om andere redenen niet bevredigend was; het toevoegen van TiO_2 op de molen aan een transparante frit, waardoor dus in de droge „biscuit” de kleine TiO_2 -deeltjes door relatief grote emailglas-korrels van elkaar gescheiden zijn, geeft geen homogene laag, maar een spikkel-effect, dat met de microscoop goed zichtbaar is. Nog afgezien van de wens, om de bruinkleuring te vermijden en zo een beter kleurstabiliteit te krijgen, ging het er om, dit spikkel-effect te vermijden, en in dit stadium nu was het *Tinsley*, die constateerde dat de in water afgeschrikte titaanemailsmelt volkomen transparant is en dat de troebeling pas optreedt bij het branden van het email, dus bij „uitgloeien”, na mengen met klei, waarvoor een temperatuur van 800–850° C. voldoende is. Blijkbaar verkeert de transparante titaanfrit in een toestand waarin zij oververzadigd aan TiO_2 is. In dit opzicht zijn de titaanemails volkomen verschillend van de andere witte emails. Een voorbeeld van een dergelijke frit van *Tinsley* is bijv. K58.

Wanneer wij nu deze titaanemailtroebeling nader onder ogen zien, kunnen wij zeggen dat de troebeling in het algemeen afhankelijk is van:

- 1) de deeltjesgrootte van het troeblingsmiddel;
- 2) het verschil in brekingsindex tussen het troeblingsmiddel en de glasphase. Dit ligt bij de titaanemails wel buitengewoon gunstig. Merkwaardig is echter, dat het in de titaanemails mogelijk is, de titaandioxydetroebeling (n van TiO_2 is groter dan van glas) te combineren met fluortroebeling (n van fluorverbindingen die waarschijnlijk als troeblingsmiddel werken is kleiner dan van glas);
- 3) de wijze van dispersie van het troeblingsmiddel.

Oudere troeblingsmiddelen, zoals SnO_2 , Sb_2O_3 , CaF_2 , kryolieth, werden onderzocht door bijv. *Andrews*^{3), 5), 84), 85)} en *Mialki*¹¹³⁾, waar men ook uitvoerige literatuuropgaven hierover aantreft.

King en *Andrews*⁸⁶) bespreken (met het oog op de troebeling van zircoonemails) de twee in de praktijk voorkomende typen van troebeling. Tot type I behoren de vroeger in hoofdzaak gebruikte emails die met SnO_2 , Sb_2O_3 waren getroebleerd, alsook de zircoonemails; van type II zijn nu de titaanemails het voorbeeld bij uitstek.

Bij de fritten van type I wordt aan het te smelten mengsel zoveel troeblend materiaal toegevoegd, dat het gedurende het smelten niet volkomen in oplossing gaat. De troebeling is hierbij afhankelijk van de oplosbaarheid van het troeblende materiaal bij de smelt-

temperatuur. Hoe langer en bij hoe hogere temperatuur men smelt, des te meer troebleringsmiddel gaat in oplossing en des te geringer is tenslotte de troeblering. Voor een goede troeblering is het dus nodig dat het smelten zo kort mogelijk en bij zo laag mogelijke temperatuur plaats vindt. Bij dit type is het mogelijk, een troebleringsmiddel te gebruiken, dat pas door ontleding bij het smelten als zodanig gaat werken. De fritten van dit type zijn zelf reeds getroebleerd; zij zijn wit en niet transparant. Het troebleringsmiddel is in de glasphase slecht oplosbaar; een voordeel ervan is, dat de uit dergelijke fritten samengestelde emails weinig gevoelig zijn voor de duur en de temperatuur van het branden. Evenwel kunnen met deze emails niet zulke hoge reflectiewaarden worden bereikt als met de fritten van type II.

Bij de fritten van type II — de titaanfritten — gaat het troebleringsmiddel bij het smelten volkomen in oplossing en kristalliseert pas bij het branden weer uit, doch niet bij uitgieten in water (afschrikken), zoals na het smelten van emailfritten gebruikelijk is. De fritten zijn dus volkomen transparant, in tegenstelling tot die van type I.

Op het uitkristalliseren zijn de wetten van kristallisatie en kristalgroei van toepassing. Volgens von Weimarn^{180), 181)} geldt voor de afmetingen van de deeltjes, die zich bij het begin van de kristallisatie afscheiden:

$$G = \frac{L}{Q - L}$$

waarin G de deeltjesgrootte, Q de concentratie van de oplossing voor kristallisatie en L die van de verzadigde oplossing voorstelt. De afmetingen der deeltjes zijn dus van de grootheden Q en L afhankelijk en deze bepalen dus de graad van troeblering. Andere factoren die ook een rol spelen zijn de viscositeit van de smelt en de kristallisatiewarmte.

Andrews en King (l.c.) hebben de optredende verschijnselen nog nader toegelicht, zich daarbij baserende op de beschouwingen van Tamman¹⁶²⁾. Zie fig. 4.

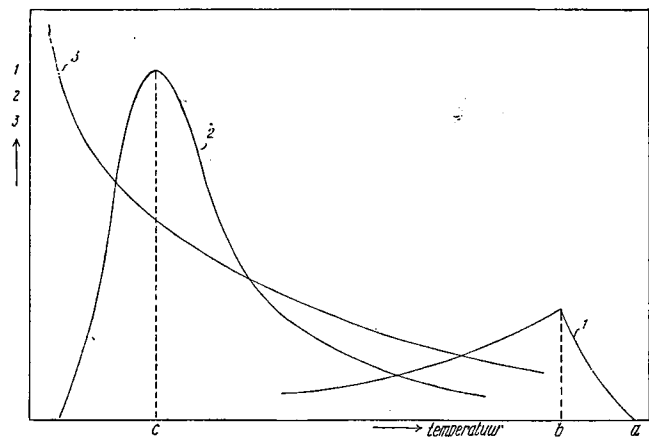


Fig. 4. Schematische voorstelling van kristalgroei, kernvorming en viscositeit, volgens King en Andrews⁸⁶⁾ (iets gewijzigd). Curve 1 = kristalgroei; 2 = aantal kernen; 3 = viscositeit.

De kristalgroei: (curve 1). Bij a begint kristallisatie op te treden, en de snelheid der kristalgroei neemt toe tot b, daarna weer af wegens toenemende viscositeit (curve 3). Tevens neemt door temperatuurverlaging L af, waardoor het verschil $Q - L$ groter wordt; de grootte der deeltjes G wordt dus kleiner; het aantal deeltjes neemt daarentegen toe.

De kernvorming: (curve 2). Bij c is de viscositeit zo groot geworden dat er geen kernvorming meer optreedt, of althans dat deze weinig invloed uitoefent op hetgeen er verder plaats vindt. Het temperatuurgebied b—c is dan ook het belangrijkste voor het kristallisatieproces en omgekeerd moet dus de verhitting van het te troebleren email in dit gebied plaats vinden. In de buurt van b vermindert de troeblering sterk, in de buurt van c zijn de deeltjes zo klein geworden, dat de tint blauwachtig gaat worden. Resumerende, kan hieruit dus worden afgeleid, dat dergelijke fritten volkomen helder gesmolten moeten worden en dat ze na afschrikken opnieuw verhit moeten worden in het gebied b—c; bij te laag branden zullen ze een blauwe kleur geven (punt c), bij branden bij te hoge temperatuur vermindert de troeblering (punt b). Dit laatste blijkt nu wel mee te vallen, maar daar staat tegenover, dat dan als gevolg van de groei van de kristallen ongewenste tinten optreden. Bij dit onderzoek hebben de auteurs reeds aangegeven, dat het voor dit type emails noodzakelijk zal zijn dat er een groot verschil in oplosbaarheid van het troebleringsmiddel bij smelten en brandtemperatuur nodig is, om een groot aantal kleine deeltjes te krijgen. Deze voorwaarde is bij TiO_2 wel vervuld. Tickle¹⁶⁷⁾ heeft deze beschouwingen, gedeeltelijk aangevuld met die van Schweig¹⁴⁴⁾, wel experimenteel kunnen bevestigen. Moeilijkheden bij het smelten brachten hem ertoe, de emails te enten met kolloïdaal TiO_2 , volgens een speciale methode bereid, dat hij op de molen toevoegde; daarmee kon hij inderdaad de reflectie wat verhogen. Ook trachtte Tickle na te gaan, of hij door toevoeging van andere verbindingen aan de frit de reflectie kon verhogen en of hij daarmee een betere kleur kon krijgen. Met enkele procenten KNO_3 , MgO , Al_2O_3 en ZnO had hij wel enig succes; ZrO_2 had volgens hem geen gunstige invloed.

Voor enigszins andere beschouwingen over dit onderwerp zie ook Stevels¹⁵³⁾.

Cole³⁰⁾ heeft eveneens de kristallisatie van het TiO_2 nog eens uitvoerig nagegaan. Door zijn opsomming van het aantal factoren, dat bij dit proces een rol speelt, moge blijken, hoe ingewikkeld dit proces eigenlijk is: behalve concentratie en temperatuur spelen ook nog het voorkomen van eventuele andere kristallijne verbindingen, onzuiverheden, kristallisatiewarmte, viscositeit, aard der kernen, warmtegeleiding van het glas, diffusiecoëfficiënten en absorptieverschijnselen een rol. Een optimale reflectie treedt op bij een deeltjesgrootte van $0.1 - 0.3 \mu$; interessant is in dit opzicht het experiment van Jacobsen⁷⁵⁾, die pasta's met dezelfde brekingsindex als emails maakte en de deeltjesgrootte van de verschillende TiO_2 -fracties naging wat betreft hun invloed op de reflectie. Uit de grafiek (fig. 5) blijkt, dat beneden 0.2μ een sterke blauwreflectie begint op te treden, die niet gewenst is.

Omtrent de oplosbaarheid van TiO_2 in een, niet nader aangeduid, glas geeft Cole (l.c.) op, dat er ca. 30% zou oplossen bij $1200 - 1300^\circ \text{C}$, maar de samenstelling van het glas speelt hierbij natuurlijk een niet onbelangrijke rol en nu is de moeilijkheid, dat men bij de bestudering van een dergelijk verschijnsel zo weinig mogelijk componenten in het glas wil brengen, terwijl men in de praktijk bijna altijd met een zeer groot aantal te maken heeft.

Over het mechanisme van de kernvorming is weinig bekend; in sommige glazen zouden de fluoriden door reageren met de kationen de kernen vormen, waarbij

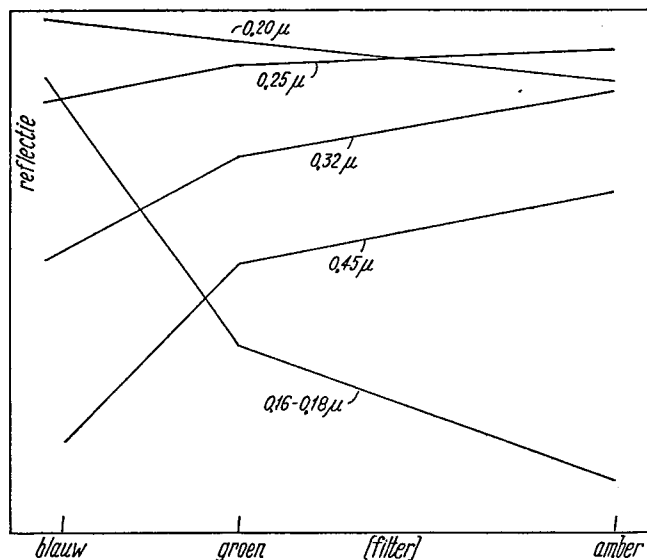


Fig. 5. Invloed van de deeltjesgrootte op de kleur en de reflectie van emails. Volgens Cole³⁰⁾.

dan uit de smelt fluor ontwijkt¹³⁾; verder treden als kernvormers niet-opgeloste TiO_2 -deeltjes en wellicht ook fosphaten op.

Nog opgemerkt zij, dat Na_2O en TiO_2 verbindingen in verschillende molverhoudingen kunnen vormen: 1 op 5, 3, 2 en 1, terwijl K_2O en Li_2O alleen in de molverhouding 1 : 1 voorkomen. Daardoor zal in het laatste geval de oplosbaarheid van het TiO_2 geringer zijn. Vermoed wordt, dat ook MgO en CaO invloed op de oplosbaarheid hebben, maar hoe is niet duidelijk.

Spencer-Strong en Patrick¹⁵⁰⁾ maakten emails die met 2% oplopende hoeveelheden van 2—18% bevatten en vonden, dat emails met 8% of minder TiO_2 geen troebleringsverschijnselen vertonen en dat de troeblering met 10% duidelijk begint. Zij leiden daaruit dus af, dat na kristallisatie ongeveer 9% TiO_2 in het glas in oplossing blijft. Zij maakten ook twee reeksen, één met (3%) F en één zonder en constateerden dat in beide gevallen de „drempelwaarde” van de TiO_2 -kristallisatie gelijk is, zodat fluor op de kristallisatie geen merkbare invloed zou uitoefenen.

(Wordt vervolgd).

543 : 545.83 : 061.3 „1954”

Verslag van de vergadering van de Sectie voor Analytische- en Microchemie gehouden op 21 Juli '54 te Arnhem.

Deze vergadering werd bezocht door 28 leden en belangstellenden.

Mej. E. Hoekstra, chemica bij Willem Smit & Co's Transformatorenfabriek N.V. te Nijmegen hield een voordracht over „Enige ervaringen in een bedrijfslaboratorium met de analyse van synthetische silicaten. Spreekster besprak de ervaringen, opgedaan bij toepassing van min of meer bekende methodes bij de bepaling van silicium, aluminium, ijzer, titaan, mangaan, calcium, magnesium, kalium, natrium, fluor, fosfor en zwavel in met glas en emaille verwante synthetische silicaten, die voor bepaalde lasprocédés worden gebruikt.

Uitvoerig werd ingegaan op de bij verschillende bepalingen bereikte nauwkeurigheid, terwijl door het onderzoek van Amerikaanse standaardmonsters, de juistheid van de door haar toegepaste methodes werd aangetoond. Voor een meer in details tredend verslag van deze voordracht en de discussie, die daarop is gevolgd, moge hier worden verwezen naar een toekomstige publicatie, die in het Chemisch Weekblad zal verschijnen.

Dr. J. Th. L. B. Rameau, scheikundige aan het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek, hield een verhandeling aangaande *Enige beschouwingen over de bepaling van sporenelementen in de landbouw*. Hierbij werd allereerst gewezen op het grote belang, dat de laatste jaren steeds meer op de voorgrond treedt, van een goede sporen-elementen-huishouding, zowel bij mensen, dieren als planten. Ten opzichte van de dieren en planten is men hieromtrent belangrijk meer georiënteerd dan t.o.v. de mens.

Ten gerieve van landbouw en veeteelt is een sporenelementenvoorziening van de grond veelal noodzakelijk. In het levende organisme spelen de sporen-

elementen een grote rol bij de katalyse van levensprocessen. Bij de landbouw en de veeteelt is de belangstelling in de eerste plaats gericht op productieverhoging en kwaliteitsverbetering.

Hoewel niet alle sporenelementen essentieel zijn is het toch gevaarlijk een scherpe scheiding te maken tussen de elementen, die beslist nodig zijn en die, welke voor de plant naar de huidige kennis als van geen belang worden aangemerkt.

De bepalingsmethodiek van de sporenelementen heeft de laatste twintig jaar een grote evolutie ondergaan. De klassieke analysemethodiek is voor de bepaling van sporenelementen niet geschikt. De quantitative bepalingen vinden hoofdzakelijk plaats met behulp van fysisch-chemische analyse-methodes, waarnaast de microbiologische methodes (*Aspergillus Niger*) hun waarde hebben bewezen.

De bepaling van sporenelementen in plantaardig materiaal en in grondextracten levert weinig moeilijkheden op. Bij de analyse van grond liggen de problemen bij de keuze van het extractiemiddel en de wijze van extraheren.

In de op deze voordracht gevolgde discussie vroeg Prof. Reith nadere inlichtingen omtrent de werkzaamheid van de in Nederland bestaande sporenelementencommissie. Als Nederlands vertegenwoordiger in de Sporenelementen Commissie van de Union de Chimie, welke commissie streeft naar een internationale unificatie van bepalingsmethodes bij het sporenelementenonderzoek heeft Prof. Reith bijzondere belangstelling voor de activiteiten, die in dit opzicht in Nederland aanwezig zijn.

Spreeker antwoordde hierop, dat de Werkgroep voor Sporenelementen aanvankelijk enige onderzoeksmethodes heeft uitgewerkt en gepubliceerd,

maar thans voornamelijk het onderzoek elders stimuleert.

Betreffende de methodes van onderzoek heeft spreker de ervaring, dat in zijn sector geen directe behoefte aan geunificeerde methodiek wordt gevoeld.

De derde spreker, Ir. G. B. Smit, scheikundige bij de N.V. tot Keuring van Electrotechnische Materialen, hield een voordracht over *De bepaling van de verontreiniging van stoom*.

In ketelhuizen, waarin de stoom dient voor electriciteitsopwekking, zijn kleine verontreinigingen in de stoom, veroorzaakt door het meekomen van ketelwater in druppel- of nevelvorm, hoogst ongewenst o.a. met het oog op vervuiling van oververhitters en/of turbines.

De bepaling van deze verontreiniging is behalve een technisch ook een analytisch probleem, waarbij men zich moet realiseren, dat de moeilijkheden momenteel nog in hoofdzaak liggen op het terrein van de methodiek; aan een beschouwing over de precisie is men feitelijk nog niet toe, althans slechts in zoverre, dat de nog problematische methodiek uiteraard mede door de vereiste nauwkeurigheid wordt bepaald.

Verschiedende meetmethodes, die in de loop van de tijd met het voortdurend opvoeren van ketelcapaciteit en -temperatuur zijn geopperd, werden behandeld.

De calorimetrische methode is weinig gevoelig en geeft geen beeld van wat men eigenlijk weten wil.

De bepaling van de indamprest van condensaat van een stoommonster is tijdrovend en daarom slechts ge-

schikt als vergelijking voor andere, snellere methodes.

Het bepalen van één ketelwaterbestanddeel in condensaat van een stoommonster is eenvoudig, maar niet zonder bedenking wanneer, zoals men wel heeft menen te constateren, selectief overgaan van ketelwater-zouten plaats vindt. De bepaling van zeer kleine chlorideconcentraties (tot 0.05 mg/l) en Na met de vlamspectrofotometer, alsmede het gebruik van tracers, bieden hierbij mogelijkheden. Het meten van geleidingsvermogen van stoomcondensaat heeft het voordeel, dat daarmee alles tezamen wordt gemeten. De aanwezigheid van ammoniak en koolzuur in de stoom geven hier echter grote moeilijkheden. Pogingen om deze te elimineren worden nader besproken.

Tenslotte wordt in het kort de apparatuur aangegeven, waarmee continu op basis van deze geleidbaarheidsmeting een redelijke indruk van de verontreiniging van stoom kan worden verkregen.

Dr. Deinum stelde de vraag of aan Ir. Smit ook gegevens bekend zijn, omtrent de aanwezigheid van waterstof in stoom, vooral voor hoge druk.

Spreker kon hierover geen inlichtingen verschaffen, aangezien dit probleem in zijn laboratorium nog niet aan de orde is gesteld.

De Secretaris van de Sectie voor
Analytische- en Microchemie,

F. HOËKE.

058"1953": 061.6 : 541.1 (083.7)

Verslag over 1953 van de Stichting „Centraal Instituut voor Fysisch-chemische Constanten”

I. Inleiding.

In 1953 vierde de Nederlandse Chemische Vereniging op grootse wijze haar 50-jarig jubileum en werd „Koninklijk”.

Deze voor de „moeder” van de Stichting „Centraal Instituut voor Fysisch-chemische Constanten” zo belangrijke gebeurtenissen gaven ook aan dit Instituut een welkome gelegenheid in de openbaarheid te treden, nl. door deelneming aan de tentoonstelling van „chemische laboratoriumapparaten”, welke ter ere van

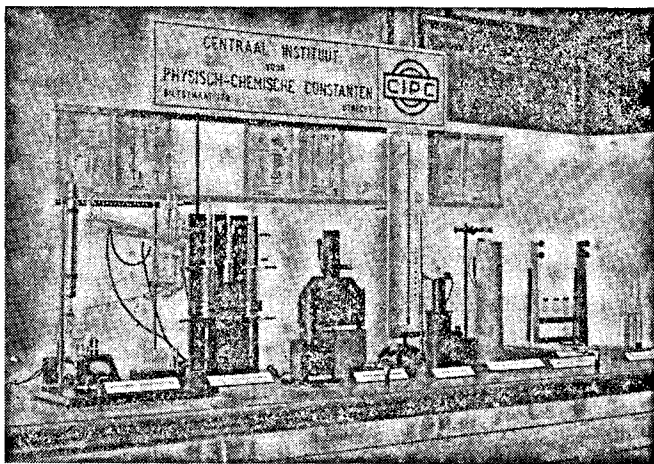
dit jubileum op 22 en 23 Juli in het Kurhaus te Scheveningen werd georganiseerd.

Op deze tentoonstelling werden door het „C.I.P.C.” toestellen geëxposeerd voor vloeistof-damp-evenwichtsmeting, kookpuntsmeting, smeltpuntsmeting, zuiverheidsbepaling door smeltcurvemeting, thermometer-ijking met ijkstoffen in gesloten ampullen en nauwkeurige viscositeitsmeting met kleine Ostwald-viscosimeters. Het geëxposeerde trok grote belangstelling en vestigde in breder kring de aandacht op de diensten, die ons Instituut aan andere laboratoria kan verlenen.

Ook een tweede niet minder „koninklijke” gebeurtenis mag in het jaarverslag niet onvermeld blijven: de verlening van de Nobel-prijs aan Prof. Dr. F. Zernike, sedert 1950 Curator van de Stichting „C.I.P.C.”.

De normale werkzaamheden van het Centraal Instituut voor Fysisch-chemische Constanten konden ook in 1953 regelmatig voortgezet worden. Helaas bleek het in dit jaar nog niet mogelijk, de kleine kern der „vaste medewerkers” met een full-time academicus uit te breiden, een uitbreiding waar verlangend naar uitgezien wordt met het oog op de verdere ontplooiing van het research-programma en de verzorging van de externe rapportage. Er is echter goede hoop, dat deze uitbreiding in de loop van 1954 gerealiseerd zal kunnen worden.

Ook ten aanzien van de huisvesting van het In-



Expositie van het „C.I.P.C.” op de tentoonstelling in het Kurhaus te Scheveningen op 22 en 23 Juli 1953.

stituut bood 1953 nieuwe perspectieven: in December 1953 werd een aanvang gemaakt met de bouw van het nieuwe Laboratorium voor Analytische Scheikunde der Rijksuniversiteit te Utrecht, waarin het Instituut t.z.t. aanzienlijk ruimer gehuisvest zal kunnen worden dan thans het geval is.

II. Curatorium, Bestuur en Donateurs.

- a. De samenstelling van het Curatorium der Stichting was in 1953 als volgt:

Prof. Dr. H. R. Kruijt, voorzitter, tevens vertegenwoordigende de Centrale Organisatie T.N.O.;

Prof. Dr. J. H. de Boer, secretaris, tevens vertegenwoordigende de Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging;

Prof. Dr. F. Zernike, vertegenwoordiger der Nederlandse Natuurkundige Vereniging;

Prof. Ir. H. Kramers, vertegenwoordiger van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs;

Prof. Dr. W. J. D. van Dijk, vertegenwoordiger der Nederlandse chemische industrie;

Dr. H. L. Bredée, vertegenwoordiger der Nederlandse chemische industrie;

Prof. Dr. J. P. Wibaut, als voorzitter van het Bestuur der Stichting C.I.P.C.

- b. Het Bestuur der Stichting was in 1953 als volgt samengesteld:

Prof. Dr. J. P. Wibaut, voorzitter

Prof. Dr. Ir. J. Smittenberg, secretaris

Dr. H. W. Deinum, penningmeester

Prof. Dr. Ir. J. Coops

Ir. J. J. de Lange

Dr. W. G. Perdok

Dr. J. M. Stevels

- c. Evenals vorige jaren werd ook in 1953 het werk der Stichting financieel mogelijk gemaakt door subsidies van de Organisaties Z.W.O. en T.N.O. en van een vrij groot aantal Nederlandse industriën. Het is verblijdend, dat naast de reeds verscheidene jaren bijdragende „grote” industriën ook vele „kleinere” industriën van hun waardering voor het werk der Stichting blijk geven door een donatie. Voorts wijzen ook de langzaam in omvang toenemende „werkzaamheden in opdracht” en de aanvragen om rapporten der Stichting er op, dat het „C.I.P.C.” met zijn werkzaamheden een nuttige taak vervult.

III. Wetenschappelijke medewerkers.

De werkzaamheden van het C.I.P.C. werden ook in 1953 gecoördineerd door Prof. Smittenberg, secretaris van het Bestuur, en door Dr. W. M. Smit, algemeen wetenschappelijk medewerker.

Het experimentele werk werd verricht door de analisten H. F. van Wijk en J. G. J. Reussien, alsmede door een aantal chemische kandidaten, werkende onder leiding van een hoogleraar, nl.:

Onder leiding van Prof. Dr. J. P. Wibaut in het Laboratorium voor Organische Scheikunde der Universiteit van Amsterdam: S. B. Tijssen, Januari t/m 15 April.

Onder leiding van Prof. Dr. Ir. J. Coops in het Scheikundig Laboratorium der Vrije Universiteit te Amsterdam: B. J. Visser, Februari t/m Maart.

Onder leiding van Prof. Dr. Ir. J. Smittenberg en

Dr. W. M. Smit in het Laboratorium voor Analytische Scheikunde der Rijksuniversiteit te Utrecht:

J. H. Ruyter, Januari t/m Maart halve werktijd

idem April t/m December volle werktijd

P. C. Koopman, Januari t/m Augustus halve werktijd

C. Z. van Doorn, Januari t/m October „ „

J. G. Tönis, Mei t/m December „ „

G. Kateman, 16 November t/m December „ „

IV. Beknopt overzicht der werkzaamheden.

A. Methodieken voor de bepaling van fysisch-chemisch constanten.

1. Smeltpunt.

De door ons Instituut ontworpen methodiek voor nauwkeurige micro-smeltpuntsbepaling werd in 1953 gepubliceerd als ontwerp-normblad V 3018 van de Hoofdkommissie voor de Normalisatie in Nederland.

Een publicatie over de wetenschappelijke aspecten van dit onderzoek zal in 1954 aangeboden worden aan het Recueil des travaux chimiques des Pays Bas.

2. Kookpunt.

Het in 1952 verschenen C.I.P.C.-rapport over nauwkeurige semi-micro-kookpuntsbepaling werd door de H.C.N.N. aanvaard als basis voor een ontwerp-normblad, waarvan de verschijning in 1954 verwacht mag worden.

3. Kwikthermometers.

Het eind 1951 aangevangen onderzoek naar een reeks geschikte ijkstoffen voor thermometer-contrôle (nauwkeurigheid 0.1°C of beter) werd in 1953 nagenoeg voltooid. Het is gelukt, het temperatuurtraject tussen 0 en 320°C bijna volledig te bezetten met aan het doel beantwoordende ijkpunten op onderlinge afstanden van ca. 10°C . Met de vervaardiging van deze ijkstoffen op grotere schaal is thans een begin gemaakt.

Een opstelling voor de vastlegging van al deze ijkpunten op de standaard-temperatuurschaal (platina-weerstandsthermometer) is in voorbereiding.

Het ligt in de bedoeling met het beschikbaar stellen van de ijkstoffen zo spoedig mogelijk (wellicht nog in 1954) een aanvang te maken. Aflevering zal plaats hebben in gesloten glazen ampullen die van een instulping voor het reservoir van de te ijken thermometer voorzien zijn. Ampulle en thermometer dienen dan gezamenlijk verwarmd te worden in een verticale cilindervormige elektrische oven van zodanige constructie, dat bij alle gebruikstemperaturen een lange isotherme zone gewaarborgd is, waardoor de correctie voor uitstekende kwikdraad vermeden kan worden.

Het volgens een verbeterd ontwerp gebouwde prototype van deze oven kwam in 1953 gereed en bleek geheel aan de gestelde eisen te voldoen.

4. Viscositeit.

Over de methodiek van viscositeitsbepalingen werd in 1953 door ons Instituut geen onderzoek verricht.

De door het National Bureau of Standards te Washington, het National Physical Laboratory te Teddington en de Physikalisch Technische Bundes Anstalt te Berlijn vanaf 1 Juli 1953 geaccepteerde waarde voor de viscositeit van water bij 20°C (nl. 1.0038 c.s.) werd ook door het Centraal Instituut voor Fysisch-chemische Constanten als basis aan-

vaard voor de ijkijng van viscosimeters en van secundaire ijkvloeistoffen voor viscosimetrie.

5. Molecuulgewicht.

Voortzetting van de onderzoeken inzake de ontwikkeling van een ebullioscoop, geschikt voor molecuulgewichtsbepaling tot ca. 3000 leidde tot de conclusie, dat de in de praktijk (althans voor molecuulgewichten tot 500) zo aantrekkelijk gebleken vorm van de Shell-ebullioscoop bezwaren heeft, wanneer ter bestrijking van het gebied van 500 tot 3000 de nauwkeurigheid van de temperatuurmeting opgevoerd wordt (nl. door vervanging van de Beckmann-thermometers door een differentiaal-multi-thermo-element). Aangezien ook de, op het ontwerp van Menzies-Wright gebaseerde en met een differentiaal-multi-thermoëlement uitgeruste ebullioscoop van de Staatsmijnen grote praktische bezwaren blijkt te hebben, wordt getracht door het aanbrengen van enkele wijzigingen in het model van de Shell-ebullioscoop tot meer bevredigende resultaten te komen.

6. Vloeistof-damp-evenwichten.

Bouw en onderzoek van het toestel voor vloeistof-damp-evenwichtsmeting bij drukken tussen 10 en 760 mm Hg werden in 1953 voltooid en door Dr. W. M. Smit en J. H. Ruyter beschreven in het C.I.P.C.-rapport „Vloeistof-damp-evenwichtsmeting; I: Beschrijving van een nieuw toestel voor de bepaling van vloeistof-damp-evenwichten” (verschijningsdatum: 1 Februari 1954). Een tweede rapport („II: Bepaling van de vloeistof-damp-evenwichtslijn van enige binaire systemen”) van dezelfde auteurs is in concept gereed en zal in Mei 1954 kunnen uitkomen. Beide rapporten zullen t.z.t. aan het Recueil ter publicatie worden aangeboden.

B. Methodieken voor zuivering en zuiverheids-onderzoek.

1. Destillatie.

Het ontwerp van de heer F. J. Zuiderweg (Koninklijke/Shell-Laboratorium, Amsterdam) voor een herziene tweede druk van de in 1950 door het C.I.P.C. uitgegeven „Destillatie-handleiding” van Ir. J. Verheus (eveneens van het Kon./Shell-Lab.), welke herziening tot stand kwam in nauw overleg met de C.I.P.C.-bestuurssecretaris, werd persklaar gemaakt en zal in April 1954 uitgegeven worden door H. J. Paris te Amsterdam, die het boekje tegen een zeer aantrekkelijke prijs (f 2.50 ingenaaid, f 3.50 gebonden) in de boekhandel verkrijgbaar zal stellen.

2. Zuiveringsmethodes.

Bij de zuivering van ijkstoffen voor thermometrie (zie punt A.3.) werd ervaring opgedaan met een groot aantal zuiveringsmethodes en combinaties daarvan. In sommige gevallen werden zeer verrassende resultaten verkregen. Het ligt in de bedoeling, in 1954 enkele veelbelovende combinaties van zuiveringsmethodes meer systematisch op hun verdiensten te onderzoeken.

3. Smeltcurven.

Bij de kritische verwerking van de resultaten van het tweede coöperatieve onderzoek door vijf verschillende laboratoria van het toestel voor smeltcurve-meting in het temperatuurgebied 20 tot 250° C (ontwerp van het Scheikundig Laboratorium der Vrije Universiteit te Amsterdam) bleken zich nog enkele

bezwaren voor te doen, die een nader experimenteel onderzoek vorderden.

Ook bij het onderzoek van het, in het Laboratorium voor Analytische Scheikunde der Rijksuniversiteit te Utrecht ontwikkelde, sterk verkleinde smeltcurve-toestel werden bezwaren van gelijksoortige aard ondervonden.

Getracht wordt deze bezwaren door een kleine wijziging in de constructie van de toestellen te onder-
vangen.

Ook werd te Utrecht nog een kleiner smeltcurve-toestel vervaardigd, dat voorzien is van een volledig automatische temperatuur-regeling en -registratie, welke gebouwd kon worden dank zij de ontwikkeling van een microvolt-versterker, die alternerend (met een frequentie van ca. één periode per seconde) als regel- en registratie-instrument functionneert. Ook dit toestel blijkt nog in verschillende opzichten verbetering te behoeven, voordat het doel: bouw van een compact, gemakkelijk verplaatsbaar en bedrijfszeker zelf-registrerend smeltcurve-toestel, geschikt voor temperaturen zowel beneden als boven kamertemperatuur, als bereikt beschouwd mag worden.

C. Meting en interpretatie van fysisch-chemische constanten.

Constanten van homologe reeksen.

Het in 1952 tot afsluiting gekomen experimenteel onderzoek inzake synthese, zuivering en constanten-meting van een homologe reeks van 2-methyl-alpha-alkenen (in het Laboratorium voor Organische Scheikunde der Universiteit van Amsterdam) werd in 1953 door Dr. J. P. Schuhmacher als dissertatie gepubliceerd. Een uitvoerig résumé hiervan verscheen in December 1953 vrijwel gelijktijdig als Recueil-publicatie en als C.I.P.C.-rapport.

De toetsing van interpolatie-formules voor brekings-index, dichtheid, specifieke refractie, dispersie, kookpunt en andere fysisch-chemische constanten van homologe reeksen van organisch-chemische verbindingen werd door tijdgebrek niet verder voortgezet.

D. Diensten aan derden.

Ook in 1953 werden door het Centraal Instituut voor Fysisch-chemische Constanten aan verschillende laboratoria ijkstoffen geleverd voor schotelgetal-bepaling van destillatie-kolommen en voor viscosimetrie. Vooral voor de versterking van vloeistoffen met nauwkeurig bekende viscositeit en voor de ijkijng van verschillende soorten viscosimeters bleek een toenemende belangstelling te bestaan.

Verscheidene malen werden door het Instituut adviezen verstrekt inzake de bouw van destillatie-kolommen en van toestellen voor vloeistof-damp-evenwichtsmeting en smeltpuntsbepaling.

De C.I.P.C.-rapporten over nauwkeurige micro-smeltpuntsbepaling en semi-micro-kookpuntsbepaling werden aan een groot aantal belangstellenden toegezonden.

De Secretaris van het Bestuur der Stichting „Centraal Instituut voor Fysisch-chemische Constanten”.

J. Smittenberg.

Utrecht, 20 Maart 1954,
Biltstraat 172.

Goedgekeurd in de Curatorium-vergadering van 3 April 1954.

Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied

Toepassing van het metaal gallium.

In de laatste tijd ziet men in toenemende mate gebruik maken van de elementen, die vroeger slechts ter completering in chemische verzamelingen stonden opgesteld. Reeds enige tijd bestaat er grote belangstelling voor het element germanium. Met behulp van deze stof wordt de zgn. transistor, die de functie van een radiobuis gedeeltelijk kan overnemen, gemaakt. Om de voor de transistorwerking noodzakelijke elektrische contacten te maken leent zich in het bijzonder het niet zeer algemene metaal indium. In de laatste tijd is in de laboratoria van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken gebleken, dat de elektrische eigenschappen van deze transistors sterk verbeterd kunnen worden door aan de metalen, waarmede de genoemde contacten gemaakt worden, een kleine hoeveelheid gallium toe te voegen. Deze verbetering kan ook bereikt worden door toevoeging van aluminium, doch hierbij is de technische uitvoering moeilijker.

40-jarig bestaan Polak's Frutal Works - Amersfoort.

Zaterdag, 21 Augustus j.l., is in intieme kring het 40-jarig bestaan van Polak's Frutal Works herdacht. Des ochtends kwam het gehele personeel in de hal van het moderne kantoorpand bijeen, waarbij aan de heer J. Polak, directeur-oprichter van het concern, door het personeel een plaquette werd aangeboden. Bij deze gelegenheid werd de oudste directeur van het Amersfoortse bedrijf, de heer Drs. L. Hoejenbos, onderscheiden met een benoeming tot ridder in de orde van Oranje Nassau.

Prinses Margriet zal nieuwe Jaarbeurshal openen.

H.K.H. Prinses Margriet zal Dinsdag 7 September — de dag dat de Najaarsbeurs haar poorten opent — des namiddags om 4.30 uur de officiële opening verrichten van de naar Haar genoemde nieuwe expositiehal van de Koninklijke Nederlandsche Jaarbeurs.

De namen van de prinsessen Beatrix en Irene werden reeds eerder aan een Jaarbeurshal verbonden. De Beatrix- en Irenehal bevinden zich op het Vredenburg, de Margriethal op het Croese-laanterein in Utrecht.

Omvangrijke technisch-wetenschappelijke afdeling op Najaarsbeurs.

Op de komende Najaarsbeurs te Utrecht zullen ca. 230 firma's vertegenwoordigd zijn met technisch-wetenschappelijke apparaten en instrumenten voor ziekenhuis, laboratorium, universiteit en industrie.

Deze groep zal worden ondergebracht in het nieuwe expositiegebouw, de Margriethal.

Op één centraal punt kunnen belangstellenden zich thans op de hoogte stellen van het rijk gevarieerde aanbod van de Nederlandse en buitenlandse industrie.

Jaarbeurs Utrecht 7—16 September.

Wij vermelden in het onderstaande enige grepen uit datgene waarmede exposanten op de jaarbeurs te Utrecht zullen uitkomen, voor zover ons gegevens daarover tijdig voor het verschijnen van dit blad bereikten.

De *Firma van Drenthem Export Agencies* te 's-Gravenhage, exposeert o.a.: doseerpompen, buispompen, hoog-vacuumpompen, meetinstrumenten, moffelovens, droogstoven, elektrische mixers, waterdestilleerapparaten en waterbaden.

N.V. *Glashandel Dijkstra-Vereenigde en Glasfabrieken A. J. Bakker, Margriethal, stand 446-448-450*, exposeert naast een uitgebreide collectie pipetten en instrumenten voor bloed- en urineonderzoek, centrifuges, waterdestillatieapparaten, infrarood baden, kruikenmoeders, pH-meters, bedrukapparaten voor ampullen en injectieflacons, autoclaven, hydraulische tinctuurpersen, bouwstatieven en laboratoriumschakelmeubelen; daarnaast zullen in het bijzonder de volgende artikelen de aandacht vragen:

Van de N.V. Koninklijke Nederlandsche Glasfabriek „Leerdam” zullen de „Thermax” genormaliseerde precisie slijpstukken worden gedemonstreerd. Deze slijpstukken worden verwerkt in velerlei onderdelen van glazen apparatuur; doordat ze onderling verwisselbaar zijn, zijn de mogelijkheden praktisch onbegrensd. De „Thermax” slijpstukken worden vervaardigd van tegen hitte bestand laboratoriumglas, een boorsilicaatglas, met

een laag alkaligehalte, dat voldoet aan de vele eisen, die aan glas voor technisch en wetenschappelijk gebruik worden gesteld.

Van de Fijn-Mechanische Industrie „Becker's Sons” worden enige typen, geheel nieuw ontworpen, balansen voor laboratorium en apotheek gedemonstreerd o.a. de éénnarmige „Beckson” analytische balansen. Deze balans is voorzien van een automatische gewichtsbediening. Aan de constructie van de nieuwe „Beckson” analytische balansen liggen een gedurende tientallen jaren verworven vakmanschap en ervaring ten grondslag.

Van de N.V. Medische Instrumentenfabriek Pieké zal de nieuwe anti-hepatitis spuit worden geëxposeerd. Het is een, in de afdeling Hygiëne van het Hygiënisch Laboratorium der Rijks-universiteit te Utrecht ontwikkelde spuit, die blijkens de in het Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde opgenomen publicatie van de Conservator van dit laboratorium zeer belangrijk wordt geacht voor massa-inenting.

Van de Fabriek van Fijne Weegwerktuigen Reijers & Zoon wordt naast enige andere moderne balansen de „Millimagic”, gedemonstreerd, waarbij een mechanische oplegging van milligramgewichten is toegepast. Deze voor apotheken aanbevolen balans is in een fraai uitgevoerde kast, gemaakt van gemakkelijk schoon te houden materiaal (grondplaat is bijv. voorzien van Formica), gemonteerd, terwijl het uitgebalanceerde schuifraam aan de voorzijde een U-vorm heeft, waardoor de kast bij geopend raam zeer toegankelijk is.

Een in de praktijk ontwikkeld pipettendroogapparaat zal eveneens worden gedemonstreerd. Tot dusverre was het steeds een probleem pipetten met capillaire opening, zoals ze in het bijzonder in de ziekenhuislaboratoria worden gebruikt, snel te drogen. Dit is thans met behulp van bovengenoemd apparaat op eenvoudige wijze opgelost. Door middel van een krachtige föhn wordt in, daarvoor aan de pipetten aangepaste, hulzen hete lucht gevoerd, waardoor b.v. bloedpipetten in een paar minuten droog zijn.

Een collectie utensiliën voor apotheek, laboratoria en ziekenverpleging compleeteert het geheel. Van enige vooraanstaande fabrieken op dit terrein worden de meest moderne producten getoond en gedemonstreerd.

N.V. *Electrofact* brengt een gehele collectie apparaten, waaronder de *geheel nieuwe uitvoering van de schrijvende en regelende industriële pH-meters*, waarmede een essentiële vereenvoudiging is bereikt, die zowel de bedrijfszekerheid als de aanschaffingsprijs in gunstige zin hebben beïnvloed.

Naast de industriële aanwijzende pH-meter, die ook dikwijls voor laboratorium-doeleinden wordt gebruikt, is het laboratoriuminstrument voor algemeen gebruik aanwezig.

De uitvoeringsvorm is ongewijzigd gebleven evenals die van de precisie-meter, die ook voor redox-metingen wordt toegepast.

Ook de meter voor toepassing in de zuivelindustrie heeft zich gehandhaafd. Nieuw is een zak-pH-meter, waarbij toch een behoorlijke nauwkeurigheid en bedrijfszekerheid kan worden verkregen.

De N.V. *Electrofact* heeft zich nu ook begeven op het gebied van de geleidbaarheid.

Volgens analoge principes als bij de pH-meting toegepast worden aanwijzende, schrijvende en regelende geleidbaarheidsmeters getoond.

Ter completering van het programma werd een apparaat ontwikkeld, dat een alarm- of regelcontact sluit als een bepaalde waarde van de geleidbaarheid wordt overschreden.

Nieuw is ook de z.g. medische CO-Detector. Op de vorige Jaarbeurs werd reeds de CO-Detector voor lopende controle op het gehalte van koolmonoxide uitgebracht; met het nieuwe kan bijv. het gehalte CO van de door een patient uitgeademde lucht met grote nauwkeurigheid worden bepaald.

Het verdere programma omvat o.a. Klikklak-schakelaars en relais-tijdschrijvers, tempotrons, netspanningsstabilisatoren en coating-inspectors.

Dr. *Lamers & Dr. Indemans N.V., 's-Hertogenbosch, in stand 438/444 in de Margriethal, Croeselaan*, brengt dit jaar op sterilisatiegebied naast de bekende Dr. Gruss hetelucht sterilisator met ingebouwde turbine 2 kleinere hetelucht sterilisatoren, nl. de ISO en de ALPHA van het fabriekaat Jetter & Schaefer te Tuttlingen.

Verder een klein model Autoclaf voor sterilisatie van kleine instrumenten, verbandstoffen, handschoenen, glaswerk, medicamenten enz.

Dit apparaat wordt aanbevolen voor artsen, apothekers, ziekenhuizen en sanatoria.

Als laatste vinding op het gebied van de formaline-ammoniak desinfectie zal het door Dr. Gruss ontworpen AUTEX desinfectieapparaat worden geëxposeerd. Dit apparaat maakt het mogelijk de verdamping van formaline en de ammoniak geheel automatisch te regelen. Door de elektrische verwarming is brand-

gevaar uitgesloten, terwijl ook controle tijdens de verdamping overbodig is geworden. Het transport levert geen bezwaren meer, omdat dit apparaat in een klein kistje of koffertje kan worden opgeborgen.

Van de bekende Mikro weegschalenfabriek is er een nieuwe transportabele babyweegschaal in zeer praktische uitvoering. Deze schalen kunnen met een statief op de tafel worden geplaatst of met behulp van een klem aan het tafelblad worden bevestigd.

Voor het laboratorium zijn er wederom chemicaliën en reagentia van de Fa. A. Merck te Darmstadt, Zeiss microscopen en -polarimeters, alsmede centrifuges, glaswerk, porselein enz.

Tenslotte zijn er nog medische en chirurgische instrumenten, apparaten, ziekenverplegingsartikelen, verbandstoffen en desinfectantia.

Marius, Utrecht, zal in de Margriethal, stand No. 338 de Marius Vlamfotometer demonstreren.

De Handelsmaatschappij Möller & Co., N.V. Hengelo-O., Margriethal, stands 432—436 exposeert o.a. een uitgebreide collectie Sauter weegapparatuur, waaronder torsie-balansen, micro-analytische balansen en moderne precisie-snelwegers.

Het Technische Handelsbureau J. J. van Oortmersen, Den Haag, exposeert o.a. met een in Nederland ontworpen fluorimeter van de Engelse fabriek „Unicam”, verder met Unicam spectrofotometers, polarograaf volgens Blomgren, multi-dekameter en zak pH-meter van Slevogt, bloeddrukmeettoestel voor continue registratie van intracardiale en intravasculaire drukken, scintillation counter head van Labgear, Eppendorf fotometer en Thermo Rapid voor snelle elektrische temperatuur-metingen in medische laboratoria en klinieken.

Pieterman N.V. (Instrumenten) Margriethal, terrein Croeselaan, stands OR 306 en 308.

In twee voor een belangrijk deel uit glas opgebouwde stands, afkomstig van Pieterman N.V. (Glasindustrie), Schiedam, worden talrijke wetenschappelijke instrumenten en apparaten en benodigdheden geëxposeerd, o.a. pH-meetapparaten zowel aanwijzend, registrerend als automatisch doserend, Electrothermal infrarode verwarmingsapparatuur in vele uitvoeringen, waarbij geen brand- en explosiegevaar te duchten is.

Glasen leidingen, koppelingen en kranen bestand tegen chemische inwerking, hoge drukken en grote temperatuurschommelingen.

Ultra-Turrax-apparaten voor emulgeren, homogeniseren, suspenderen en voor dispergeren tot in het micro- en submicrogebied.

Titaanroeders voor snel mengen op industriële schaal.

Glas-, kwikijzer- en bimetaal, afstands- en registrerende thermometers, pyrometers en psychometers, glaswerk en porselein.

De eigen glasblazerij vervaardigt verder alle werkstukken volgens opgave of tekening.

Wijnmalen & Hausmann N.V. tonen in stand No. 1120 Croeselaan vak XI een serie van de door de firma Frank G. Hough uitgevonden motorlaadschoppen benevens Neaf's Mobiele kraan, leverbaar in capaciteiten van 2—10 ton.

De N.V. Ramie Union, Enschede zal in de Margriethal, stand No. O.R. 407—409 een volledige collectie „Weta” porselein exposeren, waaronder eendelige Büchner-trechters met een inwendige diameter van 300 mm en een filteroppervlak van 660 cm², Büchner-trechters met verwisselbare schalen en als noviteit verwarmbare Büchner-trechters met verwisselbare schalen. Verder een demonstratieapparaat dat kroesjes automatisch verhit en weer afkoelt, waardoor de vuurvastheid van porselein in cijfers kan worden uitgedrukt.

Laméris Instrumenten N.V. komt in de Margriethal, stand 107/137 uit met optische, mechanische en systematische hulpmiddelen voor research- en routine-onderzoek, glaswerk, porselein, ijzerwerk, filtreerpapieren en meubilair.

Charles Goffin zal in stand 207, 209 en 211 exposeren: Microscopen, colorimeters, interferentiefilters, refractometers, spectrografen, monochromatoren, epiadiascopen, microfoto-apparaten, metallografen, snelwegende precisiebalansen, vulapparaten, spectrophotometers, vlamfotometers, electrophorese-apparaten, pH-meters, galvanometers, potentiometers, microvoltmeters, meetmicroscopen, Kelvin en Wheatstone bruggen, decade boxen, thermostatische baden, droogstoven, vacuumstoven, top-drive-macerators, Warburg apparaten, fractieverzamelaars, polarografen, fluxmeters, exsiccatoren (metalen) en electrostatische voltmeters.

P. M. Tamson exposeert in stands 314, 316: Natuurkunde- en scheikunde-instrumenten voor laboratoria en onderwijsinstellingen, laboratorium-klemmen, rekken en statieven.

Interterra N.V. brengt in stands 206/214: Centrifuges voor analytische en preparatieve doeleinden, ultracentrifuge en semi-ultracentrifuge met koeling en een verrijdbare laboratorium-schakeltafel.

Philips Nederland N.V. brengt in stands 307/315: Oscillografen, toongeneratoren, buisvoltmeters, trillingsapparatuur, elektronenmicroscopen, röntgendiffractieapparaten, Geiger Müller-tellers, rekstrookjes meetapparatuur, trekkrachtmeters, industriële televisie, pH-meters, geleidbaarheidsmeetbruggen, gelijkspanningsversterkers, electronenschakelaars en pen-recorders.

Wiltens & Co. Utrecht, toont in stands 418, 420: autoclaven, balansen, droogstoven, centrifuges, broedstoven, viscosimeters, toestel voor bepalen van molecuulgewicht, waterbaden, extractie-apparaten, buretten o.a. automatische, glaswerk, hoogvacuumkranen van glas, porselein, maatglaswerk, benodigdheden voor melkonderzoek, mojonnikerkolven, roertoestellen, centrifuges, ovens, thermometers, verwarmingsmantels, normaalslipwerk, driehalskolven met normaalslipst., kogelslijpstukken, filtreerpapier, micro-destillatietoestel.

N.V. v/h J. C. Th. Marius, Fabriek en Magazijn van wetenschappelijke instrumenten, komt in stands 338/346 uit met lab-glaswerk, -porselein, en -ijzerwerk, thermometers, filtreerpapier, magnetische roeders, vlamfotometers, balansen, spectrofotometers, microscopen, polarimeters, broedstoven, waterbaden, centrifuges, foto-electr. colorimeters, app. voor papier-electrophorese, filtermateriaal voor bacteriologische doeleinden, radium, hoogvacuum-pompen, apparaten voor koolstofbepaling in staal en gietijzer.

P. Beun en J. de Ronde brengen in stands 404/410: Analytische balansen en gewichten, precisiesnelwegers, spectrofotometers, pH-meters, broed- en droogstoven, moffelovens, waterdestilleerapp. (autom.), tabletten-comprimeermachine, foto-electr. reflectiemeters, app. voor chromatografie, waterstraalluchtpompen van kunststof, fluorescentie-app., viscosimeters, vloeistofthermostaten, ampullen- en flessenvulapparaten, ampullen-smelt- en spoelapp., lyphan pH indicatorpapier, filtreerpapier, laboratoriummeubilair, circulatiepompjes, synchroonmotortjes, electr. luchtblazers, roerapparaten, trilroeders en schudapparaten.

Wiltens & Co., Breda, exposeert in stands 325/331 C- en S-apparaten, automatische titreerinrichtingen, electrolyse-apparaten, ultrathermostaten, vacuummeters, gasanalyse-apparaten (CO en CO₂), balansen, centrifuges en infraroodbaden, antitrilafels, magneetroeders, kookplaten, normaal slijpstukken, laboratoriumglas en laboratoriumflessen met onuitwisbaar etiket.

De N.V. Instrumentfabriek en -handel v/h P. J. Kipp & Zonen te Delft exposeert op de a.s. Najaarsbeurs te Utrecht in de nieuwe Margriethal (stands No. 139/47) o.a. de volgende instrumenten: Cycloop volgens Brinkman, de carbovisor volgens Brinkman, de haemoreflexor, de Noyons diaferometer, de Kipp gasanalysator, de photoelectrische Engel colorimeter, de Kipp fluorometer, de Kipp vlamfotometer, de cardiopressograaf, een draagbare galvanometer, de Kipp stylo galvanometer, registreerapparaten, Moll microphotometer en vele andere wetenschappelijke precisie-instrumenten.

Personalia

Met ingang van 1 September 1954 is aan Dr. G. de Bruin, op zijn verzoek, op de meest eervolle wijze ontslag verleend als President-Directeur van de Koninklijke Nederlandse Springstof-fabrieken N.V. Aan Dr. Ir. H. J. L. Donker, directeur te Muiden, is de titel van President-Directeur verleend. Voorts is Ir. G. Wilschut benoemd tot directeur en Dr. G. de Bruin tot commissaris van deze N.V., waarvan de Directie dus thans wordt gevormd door: Dr. Ir. H. J. L. Donker, President-Directeur te Muiden, Ir. G. Wilschut, Directeur te Amsterdam en Dr. G. H. D. Witte, Directeur te Nieuwer-Amstel.

* * *

De heren C. Lourens en A. Voskuil zijn afgetreden als directeurs van de N.V. Algemene Norit Maatschappij te Amsterdam, eerstgenoemde onder gelijktijdige benoeming tot gedelegeerd commissaris. Tengevolge van deze wijzigingen wordt de directie thans gevoerd door Ir. W. C. Bokhoven.

* * *

Ir. J. B. Roos te Rotterdam is benoemd tot scheikundige aan het Rijkszuivelstation te Leiden.

Verenigingsnieuws

Mededelingen van het Secretariaat

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

Op 22 Augustus jl. is te Antwerpen op de leeftijd van 26 jaar overleden Drs. E. H. Hofman assistent aan de Rijksuniversiteit te Gent (België), geassocieerd lid der Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging.

Nieuwe leden.

De in het Chemisch Weekblad van Zaterdag 3 Juli 1954 onder 273 en 274 genoemde candidaat-leden zijn thans aangenomen als gewone leden van de Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging.

Candidaat-lid.

295. Bruin (A. de), chem. stud., 's-Gravenland, Zuidereind 366; voorgesteld door Prof. Dr. Ir. J. Coops en Drs. K. Kes, beiden te Amsterdam.

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

- Blz. 11: Eindhovense Chemische Kring:
secretaris: Drs. G. J. Meyst, Eindhoven, Pasteurlaan Z 38.
„ 29: Baak (Drs. J. H. F.), 's-Gravenhage, Meppelweg 80.
„ 30: Bakker (Dr. W. P. J.), Maastricht, Trocaderostraat 6.
„ 36: Boer (Ir. H. G. J. de), 's-Gravenhage, Thomsonlaan 165.
„ 38: Bos (P.), chem. cand., Amsterdam-Z., C. Krusemanstraat 75 II.
„ 39: Bouman (Ir. P.), De Krim (O.).
„ 45: Cerfontain (Drs. H.), Rijswijk (Z.H.), C. van Necklaan 139.
„ 73: Horst (Dr. J. H. van der), Hilversum, G. v. Amstelstraat 45.
„ 82: Klop (W.), chem. stud., Rotterdam (Overschie), Ameidestraat 103.
„ 84: Koningsberger (Drs. V. V.), Utrecht, Gr. v. Roggenweg 65.
„ 101: Mulder (C.), biochem. cand., Leiden, Rijnsburgerweg 62.
„ 107: Panneman (H. J.), chem. cand., Groningen, Bernoulliplein 34a.
„ 110: Poort (Drs. C.), Utrecht, Oude Kamp 17.
„ 114: Romein (A.), chem. cand., Utrecht, Gr. van Roggenweg 59 I.
„ 115: Roos (Ir. J. B.), Leiden, de Mey van Streefkerkstraat 39.
„ 119: Schlechter (M.), chem. cand., 's-Gravenhage, Staringstraat 52.
„ 128: Straaten (Drs. H. van der), Winterswijk, Wilgenstraat 17.
„ 132: Trap (Dr. H. J. L.), Eindhoven, Kwartelstraat 4.
„ 141: Waale (Ir. M. J.), Amsterdam-Z., Koninginneweg 111.
„ 149: IJff (Ir. J. W.), Amsterdam-W., Nassaukade 105 huis.
„ „ : Zabel (Drs. J. B.), Delft, Voorstraat 19.

Secities

Sectie voor Organische Chemie

te houden op Donderdag 21 en Vrijdag 22 October in het Scheikundig Laboratorium der Vrije Universiteit, de Lairessestraat 74 te Amsterdam.

Programma

Donderdag 21 October.

- 10.15 uur: Koffie.
10.40 uur: Opening van het symposium door de voorzitter, Prof. Dr. H. J. den Hertog.
10.45 uur: Prof. Dr. E. Havinga, Grondslagen der stereochemie; verband tussen vorm der moleculen en fysische eigenschappen.
11.30 uur: Discussie.
12.15 uur: Lunchpauze.

14.00 uur: Dr. H. Kloosterziel, Sterische beïnvloeding van chemische eigenschappen.

14.45 uur: Discussie.

15.30 uur: Thee.

Vrijdag 22 October.

- 10.00 uur: Koffie.
10.30 uur: Dr. E. C. Kooyman, Dynamische stereochemie.
11.15 uur: Discussie.
12.00 uur: Lunchpauze.
13.30 uur: Prof. Dr. H. Veldstra, Stereochemie in de levende cel.
14.15 uur: Discussie.
15.00 uur: Thee.
15.30 uur: Prof. Dr. H. J. den Hertog, Nabeschouwing.
16.00 uur: Sluiting.

Toelichting.

Evenals bij vorige symposia het geval was, zal de volledige tekst der voordrachten in de vorm van voordrukken beschikbaar worden gesteld. De prijs bedraagt f 2.00 per serie. Na elke voordracht is ruime gelegenheid tot discussies. Teneinde deze discussies zo vruchtbaar mogelijk te doen verlopen, is het wenselijk, dat iedere deelnemer aan het symposium de serie voordrukken tijdig aanvraagt.

Lunch, koffie en thee zullen verzorgd worden door medewerkers van het Scheikundig Laboratorium der Vrije Universiteit.

Teneinde de nodige voorbereidingen te kunnen treffen, dient ieder die aan het Symposium wenst deel te nemen zich tijdig (d.w.z. in ieder geval voor 18 September a.s.) door middel van de aan dit nummer toegevoegde kaart op te geven.

Alle deelnemers zijn een bedrag van f 0.60 verschuldigd ter bestrijding van de kosten van koffie, thee en administratie. De kosten van de lunch bedragen per keer f 1.25.

Den deelnemers wordt dringend verzocht gelijktijdig met hun aanmelding het totaal verschuldigde bedrag te storten of over te schrijven op postrekening 62 33 68 ten name van de penningmeester der Sectie voor Organische Chemie, J. J. Viottastraat 44 te Amsterdam met duidelijke vermelding van naam en adres.

Begin October zullen de deelnemerskaarten, alsmede de lunchkaarten en voordrukken aan de deelnemers worden toegezonden.

Mededelingen van verwante verenigingen

Nederlandse Astronomenclub.

Nederlandse Natuurkundige Vereniging.

Interacademiaal Sterrenkundig Colloquium

11 September 1954, Utrecht.

Het programma van bovengenoemd colloquium dat in het Fysisch Laboratorium der Rijksuniversiteit, Bijlhouwerstraat 6 te Utrecht gehouden wordt, en dat van de daaraan aansluitende 102-de Vergadering van de Nederlandse Astronomenclub in de Sterrenwacht te Utrecht luiden als volgt:

- 10.00 h: H. Friedman (Washington), The rocket experiments on solar radiation and the upper atmosphere.
11.00 h: C. de Jager, Nieuwe inzichten over de eigenschappen van de hoge aardatmosfeer.
13.00 h: Gemeenschappelijke lunch in de Sterrenwacht.

102-de Vergadering van de Nederlandse Astronomenclub in de Sterrenwacht te Utrecht.

14.00 h: Huishoudelijk gedeelte.

14.30 h: L. Plaut, Doel en methode van het zoeken naar veranderlijke sterren.
Oude programma's, (Harvard, Sonneberg, Leiden—Johannesburg) en programma's ontworpen op de conferentie te Groningen (22—27 Juni 1953). De ontdekkingskans hangt sterk af van de methode van opsporing; verschillende methodes worden besproken.
Bepaling van de volledigheid en aanverwante problemen. Litteratuur: Van Gent, B.A.N. 7, 21 (1933); E. C. Scott, Second Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability, p. 417.

15.30 h: G. van Herk, Over een foutenbron bij meridiaanwaarnemingen.

Mededelingen van verschillende aard

Derde Internationale Voedingscongres

13 t/m 17 September 1954 te Amsterdam.

Secretariaat: J. D. Meyerplein 3, Amsterdam-C.

In aansluiting op de op blz. 90—91 vermelde uitvoerige mededelingen over bovengenoemd congres, dat in Hotel Krasnapolsky, Warmoesstraat 173—199 te Amsterdam van 13 t/m 17 September 1954 zal worden gehouden, geven wij thans een volledig overzicht van de in het programma voorkomende sprekers.

Maandag 13 September.

10.30—10.45 h: E. J. Bigwood, Opening of the Congress.
10.45—11.00 h: Additional speeches.

Overnutrition and disease.

11.00—11.45 h: G. C. Kennedy, Obesity, disease and life expectancy.
11.45—12.05 h: E. M. B. Clements, Standard body weight.
D. A. W. Edwards, The estimation of the proportion of fat in the body by measurement of skin fold thickness.
J. Mayer, R. A. McCance, M. E. Widdowson, Experimental obesity.
16.00—16.50 h: R. Passmore, Metabolism in overfeeding.
Jean Vague, Le mécanisme physio-pathologique de l'obésité.
Z. A. Leitner, Obesity and blood pressure.
G. Clement, Action locale de l'insuline sur la composition du tissu adipeux.
L. M. van Putten, Various food regimens in experimental obesity.
Nutrition and liver disease.
20.30—21.15 h: J. F. Brock, Progress in investigations of kwashiorkor.
21.15—21.45 h: Interval.
21.45—22.30 h: Film.

Dinsdag 14 September.

Nutrition and liver disease.

9.00—9.45 h: V. N. Patwardhan, Nutrition and liver diseases in the tropics.
10.00—10.40 h: F. Robazza, Aminoacid and sulphur composition of hair in normal African natives and in kwashiorkor.
E. de Maeyer, Body weight, serum chemistry and hematology in kwashiorkor.
J. M. Naftalin, Interactions between environment and diet on the production of acute liver necrosis in the rat.
R. Schoental, Kwashiorkor-like syndrome in young rodents as a result of feeding senecio alkaloids.
11.15—12.00 h: M. Autret, The problems of infant child feeding in undeveloped countries.
14.00—14.45 h: P. György, Human milk versus cow's milk.
15.00—15.30 h: O. Mellander, The nutritional significance of some peptides.
J. Waterlow, Observations on the biochemistry of the liver in malnourished infants.
L. N. Went, Some investigations on the blood chemistry in children with malignant malnutrition.
15.45—16.15 h: N. H. Munro, The influence of energy intake on the metabolism of protein and ribonucleic acid in the liver.
E. Le Breton, Influence du rapport entre la choline et les glycérides d'un régime en protéines, sur l'installation de l'hépatome expérimental chez le rat blanc.
K. Guggenheim, The effect of nutritional deficiency of the pitressin inactivating ability of the liver.
16.30—17.00 h: H. Gounelle, Les épreuves d'hypervitaminémie A et E en hépatologies et particulièrement dans la cirrhose du foie.
E. Kodíček, Lesions in liver and spleen in chronic folic acid deficiency.
H. O. Nieweg, Different degrees of dietetic liver necrosis associated with renal damage.

Woensdag 15 September.

Psychological aspects of Nutrition.
9.00—9.45 h: J. Brozek, Observations on human beings.
10.00—10.45 h: The role of nutrition in the fight against drug addiction.
11.15—11.45 h: M. Gunther, First responses to feeding.
Free communications.
11.45—12.15 h: J. Mauron, Competitive action of isonicotinylhydrazide and vitamin B₆ derivatives on liver transaminase.
H. Schnieden, The effects of diuretics in experimental deficiency in rats.
T. F. Dixon, Caloric requirements in Iraq.
14.00—14.40 h: D. P. Cuthbertson, The effect of plane of nutrition on growth and reproduction in farm stock.
A. C. Frazer, The absorption of lipids.
R. Blomstrand, Studies on the intestinal absorption of fats in humans with carbon-labelled oleic acid.
15.00—15.40 h: Y. Raoul, Fixation du calcium par certains stéroïdes voisins des vitamines D.
15.00—15.0 h: J. G. Bieri, Utilization of circulating carotenoids in the rabbit and chick.
J. Clement, Etude biochimique à l'échelle cellulaire de deux types de foies gras nutritionnels expérimentaux; leur évolution physiopathologique après addition de cancérigène au régime.
F. Wokes, Human dietary deficiency of vitamin B₁₂.
16.00—16.30 h: A. E. Sobel, Composition of bones and teeth in relation to blood and diet.
S. Pribičević, Our expérience with some poisoning in farm animals.
J. F. de Wijn, A study of the effects of completely vegetarian diets on human subjects.

Donderdag 16 September.

Non-nutrient foreign chemical substances in foods (intentional additives).
9.00—9.20 h: A. L. Bacharach, Introductory remarks on non-nutrient foreign chemical substances in foods.
9.20—10.05 h: J. H. Barnes, The assessment of toxicity of food adjuncts.
10.05—10.50 h: H. Druckrey, Harmful and harmless dyes for foods.
11.05—11.40 h: D. V. Catson, Use of antibiotics in animal feeding.
11.50—12.10 h: Van Esch, The toxicity of the antioxidants propyl-, octyl- and dodecylgallate.
A. C. Frazer, Some nutritional aspects of the design and interpretation of toxicity tests for food additives.

Vrijdag 17 September.

Non-nutrient foreign chemical substances in foods (un-intentional additives).
9.00—9.30 h: L. Truffert, Trace elements.
9.30—10.00 h: H. van Genderen, Pesticides.
10.00—10.10 h: K. H. Wagner, Die toxische Wirkung von Blei in Sulfid-Ablauge-Hefe.
10.45—11.15 h: E. Abramson, Principles of legislative restrictions of food additives.
11.15—11.45 h: J. F. Reith, International cooperation on statutory regulations.
Free communications.
14.30—14.50 h: Transfer of topically applied vitamin A through skin.
14.30—14.50 h: A. E. Sobel, Transfer of topically applied vitamin A through skin.
E. C. Owen, Blood and milk vitamin A alcohol and ester as affected by treatment of the cow with thyrotrophin in the presence and absence of dietary carotene.
15.00—15.45 h: F. Binon, J. Leclercq, Z. M. Bacq & W. Verly, Z. M. Bacq & R. Goutier, S. Liebecq, Synthesis of a bimolecular carnitine, its role in animal nutrition.
16.00—16.30 h: G. Bergami, The future of nutritional research.
16.30—17.00 h: Closing of the congress.

Vereniging Klei-industrie.

De opleiding van middelbare keramici in Nederland.

Reeds jaren bestaat grote behoefte aan een opleiding in Nederland voor keramici op middelbaar technisch niveau. Voor de oorlog heeft aan de M.T.S. te Dordrecht keramiek als bijvak bestaan in de chemisch-fysische richting. Vele mogelijkheden van opleiding zijn denkbaar, maar elke brengt weer zijn ernstige bezwaren en eigen problemen met zich: de kwestie der leerkrachten, de aanpassing aan de gevarieerde behoeften van het bedrijfsleven, de opneem-capaciteit der industrie, etc.

Na overleg met deskundige M.T.S.-directeuren en bezinning omtrent de te verwachten toeloop van leerlingen en hun plaatsingskansen na afstuderen, moest de mogelijkheid van een eigen keramische studierichting worden afgewezen. Na de nog resterende mogelijkheden te hebben bestudeerd, bleek, dat een applicatiecursus hier de aangewezen weg is. Deze cursus omvat een aantal lesuren, te geven in het laatste studiejaar op de vrije Woensdagmiddagen en komt dus overeen met het systeem, dat in de voor-oorlogse jaren aan de M.T.S. te Dordrecht voor de keramiek heeft bestaan.

Met voldoening kan thans worden medegedeeld, dat de voorbereidingen zo ver gevorderd zijn, dat in September a.s. met deze opleiding in de vorm van een applicatie-cursus aan genoemde M.T.S. zal kunnen worden begonnen.

De lessen zullen worden gegeven voor belangstellende leerlingen van het vierde studiejaar op Woensdagmiddagen (van 15 of 22 September a.s. af). Iedere Woensdagmiddag zullen twee lessen van 55 minuten gegeven worden met een tussenpauze van 10 minuten.

De navolgende heren werden bereid gevonden, zich met het geven der lessen te belasten, t.w. Ir. J. Voskuil, die de algemene inleiding zal doceren. Ir. J. G. Krijgsman, die de technologie van de baksteen zal behandelen, Dr. Ir. F. W. Hisschemöller voor het overige gedeelte van de grofkeramiek, het drogen en de ovens en de heer P. B. C. Vermeulen van het Keramisch Instituut T.N.O. te Gouda, aan wie het fijnkeramische gedeelte is toevertrouwd.

Deze cursus aan de M.T.S. te Dordrecht zal ook door niet-leerlingen van deze school gevolgd kunnen worden. Hierbij is o.a. gedacht aan leerlingen van middelbaar technische scholen in andere plaatsen, aan hen die reeds in het bezit zijn van het diploma M.T.S. en aan de studenten der Technische Hogeschool te Delft. Ook overige belangstellenden zullen de cursus kunnen volgen, mits zij ten minste een ontwikkelingsniveau hebben, dat ongeveer gelijk is aan dat van een leerling van de vierde klasse van de M.T.S., zulks ter beoordeling van de Directeur der M.T.S. in overleg met genoemde leraren. Voor het volgen van deze cursus zullen aan de deelnemers voorshands geen kosten in rekening gebracht worden. Aangezien de plaatsruimte beperkt is, worden aspirant-deelnemers uitgenodigd zich zo spoedig mogelijk op te geven bij het Secretariaat der Vereniging Klei Industrie, Haagweg 139, Rijswijk (Z.H.).

Ter vermijding van misverstand zij er op gewezen, dat voor de in uitzicht gestelde studiebeurs, ten einde een aanvullende keramische opleiding in het buitenland te volgen, uitsluitend M.T.S.-leerlingen in aanmerking komen. De overige deelnemers aan de cursus zijn derhalve uitgesloten van mededinging naar deze studiebeurs.

Vermeld zij nog, dat de gehouden enquête onder de keramische bedrijven om de jongelui in haar fabrieken praktisch te laten werken, een zeer bevredigend resultaat heeft opgeleverd.

W. J. Bollen, secretaris.

Achtste Amsterdamse Universiteitsdag.

Zaterdag 23 October 1954.

De Amsterdamse Universiteits-Vereniging organiseert dit jaar voor de achtste maal een Universiteitsdag.

De deelnemers zullen des morgens te 11 uur precies in de Aula worden welkom geheten door de voorzitter der Amsterdamse Universiteits-Vereniging Dr. M. W. Holtrop, waarna de opening zal geschieden door de Rector Magnificus Prof. Dr. M. W. Woerdeman.

Dan zal in de Aula een voor alle deelnemers bestemd college worden gegeven door Prof. Dr. G. van den Bergh, getiteld: *De staatsrechtelijke zijde van Europa's eenwording*.

Des middags bestaat voor belangstellenden ook dit jaar gelegenheid onder leiding van Prof. Dr. T. Y. Kingma Boltjes de Electronen-Microscop te bezichtigen (Laboratorium voor Microbiologie aan de Mauritskade), terwijl in de Oudemanshuispoort, Agnietenkapel en Pharmaceutisch Laboratorium interessante col-

leges worden gegeven voor alle faculteiten, waaronder een lezing met lichtbeelden van Dr. J. Goedkoop (Kjeller, Noorwegen): „Experimentele toepassing van de Kernreactor”.

De koffiemaaltijd, evenals andere jaren verzorgd door de Mensa Academica in de Universiteit, zal onmiddellijk aansluiten aan de Aula-bijeenkomst. Na afloop van de middag-colleges vindt, evenals verleden jaar, een voor alle deelnemers bedoelde samenkomst plaats in het Parkhotel, Hobbemastraat, hoek Stadhouderskade, van 17.30—19.30 uur.

Programma:

11.00 u.: Welkomstwoord van de Voorzitter der Amsterdamse Universiteits-Vereniging, Dr. M. W. Holtrop.
Opening van de achtste Amsterdamse Universiteitsdag door de Rector Magnificus Prof. Dr. M. W. Woerdeman.

Aula-voordracht door Prof. M. Dr. G. van den Bergh: „De staatsrechtelijke zijde van Europa's eenwording”.

12.30 u.: Koffiemaaltijd in de Universiteit, verzorgd door de Mensa Academica.

Tussen 2 en 5 uur:

A Daar verleden jaar velen door ruimtegebrek moesten worden teleurgesteld heeft Prof. Dr. T. Y. Kingma Boltjes zich ook dit jaar bereid verklaard in het Laboratorium voor Microbiologie, Mauritskade 75a, een Demonstratie met de Electronen-Microscop te geven.

B Bovendien zal in de Oude Manhuispoort Dr. J. A. Goedkoop, werkzaam aan het Joint Establishment for Nuclear Energy Research te Kjeller in Noorwegen lezing met projecties houden; getiteld „Experimentele toepassing van de kernreactor”.

C Colleges:

Faculteit der Wis- en Natuurkunde.

Oude Manhuispoort.

Prof. Dr. F. Loonstra: Wiskunde: Uitbreiding van groepen.

Prof. Dr. J. Westerveld: Indrukken van oud en nieuw Constantinopel (met projectie).

Dr. J. A. Goedkoop: Experimentele toepassing van de Kernreactor (Kjeller) (met projectie).

Pharm. Laboratorium, Kloveniersburgwal 84.

Prof. Dr. C. G. van Arkel: Nieuwe Antibiotica.

Prof. Dr. J. Kok: Toxicologie van insecticiden en verwante stoffen.

Nadere inlichtingen zijn voor belangstellenden te verkrijgen aan het Secretariaat van de Amsterdamse Universiteits-Vereniging: Mevrouw Dr. C. J. M. Lubbers-v. d. Brugge, Raphaëlleplein 3, Amsterdam-Z. Aan hetzelfde adres wordt opgave verzocht van voorgenomen deelneming aan colleges en maaltijden.

International cotton, rayon, chemistry and textile machinery exhibition.

25 September—10 October 1954, Busto Arsizio.

Van 25 September tot 10 October 1954 zal in Busto Arsizio, bovengenoemde internationale tentoonstelling worden gehouden, die sinds 1951 jaarlijks plaats vindt.

De tentoonstelling zal o.a. een grote verscheidenheid van Italiaanse — en van buiten Italië afkomstige producten omvatten, onderverdeeld in de volgende Secties:

1. Ruwe katoen, wol, rayon, synthetische vezels, vlas, hennep, garens, bleekmiddelen, appreteermiddelen, verfstoffen, textiel, bedrukte en gekleurde weefsels, fluweel, modestoffen, tafellinnen, beddegoed, kleren, medische en sanitaire producten enz.
2. Textiel chemie.
3. Textielmachines.

Deutsche Gesellschaft für Mineralölwissenschaft und Kohlechemie E.V.

Jahrestagung 1954, 7, 8 en 9 October in Essen.

Het programma van bovenvermelde bijeenkomst dat op het Redactie-bureau ter inzage ligt, vermeldt de volgende voordrachten:

Donderdag 7 October:

- Dr. G. Egloff, U.S.A.: Die Chemie in der modernen Ölindustrie.
- Dr. H. Nedelmann, Essen: Technik und Wirtschaft der Kohlechemie.
- J. C. Dart, Dr. H. Heinemann, A.G. Oblad, U.S.A.: Chemie und Technik des Houdriforming-Verfahrens.
- Dr. W. Wustrow, Essen: Ölvergasung mit Hilfe fester Wärmeträger.
- Prof. Dr. P. W. Schenk, Hannover: Erfahrungen bei der Bestimmung der Aktivität von Crack-Katalysatoren mit der Cat-A-Test-Apparatur.
- Dr. H. Diergarten, Ing. J. Stöcker und Dipl.-Phys. H. Werner, Schweinfurt: Erfahrungen mit dem Vierkugel-Apparat zur Beurteilung von Schmiermitteln.
- Prof. Dr. M. Freund, Budapest: Über die Alterungserscheinungen von Motorenschmierölen.
- Dr. H. Munderloh, Helmstedt: Ölentphenolung durch Druckextraktion.
- Dr. J. Karweil, Dortmund-Eving: Zusammenhänge zwischen Konstitution und Oxydationsverhalten von Steinkohlen.
- Dr. A. Benning, Dortmund-Eving: Oxydation der Steinkohle mit Salpetersäure.
- Frau Dr. M. T. Mackowsky, Essen: Praktische Möglichkeiten der Mikroskopie von Kohle und Koks.
- Dr. H. G. Franck, Duisburg-Meiderich: Die wahre Natur des Steinkohlenteerpechs.
- Dipl.Berging. H. G. Goethe, Hamburg: Erfahrungen im modernen Bohrbetrieb in den USA und ihre Folgerungen für Deutschland.
- Dr. H. Bardtke, Hannover: Erforschung der Lagerstättenbedingungen durch neuere Messverfahren.
- Dr. B. Riediger, Frankfurt am Main: Verdampfung und Kondensation von Benzin-Wasser-Gemischen.
- Dr. H. Umstätter, Berlin-Dahlem: Über die Erhöhung der Tragfähigkeit des Schmierfilms durch rheologisch wirksame Zusätze.
- Dr. A. Schaafsma, Den Haag: Entschwefelung von Mitteldesstillaten.
- Prof. Dr. A. Bentz, Hannover: Die deutsche Erdölgewinnung, ihre künftigen Entwicklungsaussichten und -notwendigkeiten.
- Dr. F. W. Ziervogel, Essen: Kohle, Öl, Chemie und Energie in ihren wechselseitigen technischen und wirtschaftlichen Beziehungen.
- Prof. Dr. K. Ziegler, Mülheim (Ruhr): Gelenkte Polymerisation des Äthylens und seiner Homologen.
- Haruhiko Tanno, Tokio: Physikalisch-chemische Beobachtungen bei der japanischen kohlenpetrographischen Struktur.
- Prof. Ir. H. Blok, Delft: Ausblicke ins Neuland der hydrodynamischen Schmierung.
- Dr. F. Eisenstecken, Essen: Beurteilung von Betriebsölen nach neueren Erkenntnissen.
- Dr. G. Geiseler und Dipl.-Chem. W. Junghans, Leuna: Adsorptionsanalytische Untersuchungen an gesättigten komplex zusammengesetzten Kohlenwasserstoffgemischen im Schmierölbereich.
- Dr. E. Koch, Darmstadt: Gesichtspunkte bei der Verwendung von V.I.- und Stockpunktverbesserern.
- Prof. Dr. Cg. R. Schultze, Dr. J. Moos und Dipl.-Chem. J. Geng, Hannover: Untersuchungen über die Migration in Grenzflächen.
- Dr. H. Zorn, Mannheim: Die wissenschaftlichen Grundlagen der modernen Schmierstoffchemie.
- Prof. Dr. W. Fuchs, Aachen: Über die Steigerung der Wertstoffausbeute und die Verbesserung des Koks bei der Verkokung durch Zusätze zur Kokskohle.
- Dr. J. Ewers, Dortmund-Eving: Olefin- und Benzolbildung im Koksofen.
- Dr. G. Huck, Dortmund-Eving: Entfernung von Schwefelwasserstoff aus Koksofengas nach dem Kreislaufdruckwaschverfahren.
- H. Echterhoff, Essen: Neue Methoden zur Beurteilung der Verkokbarkeit von Kohlen.
- Dr. A. Dahme, Essen: Kennzeichnung der Reaktivität von Koks gegen Kohlensäure im Temperaturbereich von 1000° bis 1100°.

- Dr. W. Bulian, Celle: Die Entsalzung von Rohöl in Ölfeldern und Raffinerien.
- Dr. E. Blum, Hannover: Zur Eichung von Gammastrahlendosimetern.
- Dr. F. Hecht, Hamburg: Die Erdölführung am Nordwestrand des Gifhorner Troges.
- Dr. O. Heermann, Celle: Der geologische Bau und die Erdölmöglichkeiten des östlichen Bayerischen Molassetroges.
- Dr. E. Brand, Celle: Ergebnisse neuere Aufschlusstätigkeit im Gebiet Aldorf-Rheden.

Jahrestreffen der Verfahrens-ingenieurs.

4, 5 en 6 October 1954, Aken.

De jaarlijkse bijeenkomst van Bedrijfsingenieurs zal onder auspiciën van de „Fachgruppe Verfahrenstechnik des Vereins Deutscher Ingenieure“, de „Fachabteilung Apparate und Anlagen für die chemische und verwandte Industrien in der Fachgemeinschaft des Vereins Deutscher Maschinenbau-Anstalten“ en de „Forschungs-Gesellschaft Verfahrenstechnik e.V.“ op 4, 5 en 6 October 1954 te Aken worden gehouden.

Het programma vermeldt o.a. de volgende voordrachten:

Maandag 4 October.

- Prof. Dr. W. Finkelenburg, Erlangen: Verhalten der Materie bei extrem hohen Temperaturen.
- Dr. Ing. A. Schack, Düsseldorf: Hohe Temperaturen in der Technik.
- Prof. Dr. H. Seifert, Münster: Das Problem der Kristalltracht und seine technische Bedeutung.

Dinsdag 5 October.

- Prof. Dr. D. W. van Krevelen, Geleen: Probleme der technischen Reaktionsführung.
- Dipl. Ing. C. J. Heckmann, Leipzig: Die apparative Verwirklichung des Gegenstromprinzips beim Stoff- und Wärmeaustausch.
- Prof. Dr. W. Linke, Aachen: Aufgaben auf dem Gebiete der Wärmeübertragung in der Verfahrenstechnik.
- Prof. Dr. Ing. S. Kiesskalt, Aachen: Einige Ergebnisse aus dem Forschungsinstitut Verfahrenstechnik der G.V.T. in Aachen.

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.

Tec overneming aangeboden:

1e plaatsing.

- * H. R. Kruyt, Colloid science I en II.
- A.S.T.M. Standards on rubber products 1948.
- Fred. Shuh, Leerb. d. elem. theor. rekenkunde.
- * Natuurkundige beschrijving der insecten, wormen en slakken, schulpdieren, hoorens, zeegewassen en plantdieren volgens het zamenstel van C. Linnaeus met handgekleurde platen. 10 delen. 1766.
- Nederlandsche Apotheek (Ed. 11.) 1871.
- J. P. C. v. Tricht, Woordenboek der scheikunde 12 delen 1870.
- Pharm. Weekblad 1939 en 1940, geb.
- J. R. Marrack, The chem. of antigens and antibodies, 1934.
- G. Papacostas & J. Gaté, Les associations microbiennes.
- M. Schoen, Faits nouveaux et nouvelles hypothèses dans la chimie des fermentations. 1939.
- A. Calmette, Manuel technique de microbiologie et sérologie, 1925.
- P. Nicolle & A. Boquet, Elements de microbiologie générale & d'immunologie, 1926.
- Ned. Phaemacopee Ed. 1905.
- Sobernheim, Theoretische en practische geneesmiddelenleer (vert. Verwey), 1861.

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 no. 35.

Bij textielbedrijf in het centrum van het land kan worden geplaatst een chemisch doctor, doctorandus of chemisch ingenieur, met ruime ervaring.

Bij textielbedrijf in het Zuiden van het land wordt gevraagd een jong scheikundige voor bedrijfsleiding en research.

Gevraagde betrekkingen

880. Drs. in de chemie wil de tijd tot aan zijn opkomst in militaire dienst (begin October) productief maken.
882. Scheikundig ingenieur met ervaring op chemisch-technisch gebied en in het ontwerpen en berekenen van apparaten en fabrieksinstallaties, zoekt opdrachten.
883. Chemisch doctorandus, 41 jaar, met 17 jaar laboratorium-ervaring, de laatste 5 j. gecombineerd met onderwijs (Iyc.), zoekt werkkring (lieft in het buitenland).

Adressen voor correspondentie.

Ten einde vertraging in de afdoening te voorkomen, richt men zijn correspondentie aan het juiste adres, te weten:

Aan het Secretariaat, Lange Voorhout 5 te 's-Gravenhage:

Correspondentie, bestemd voor het Algemeen Bestuur der Kon. Ned. Chem. Ver.

Aanmelding en bedanken voor het lidmaatschap (dit laatste voor 1 December van het jaar, aan het einde waarvan men het lidmaatschap wenst te doen vervallen).

Adreswijzigingen.

Aanmelding en bedanken voor het abonnement op het Recueil (alleen voor leden en donateurs der Kon. Ned. Chem. Ver.).

Correspondentie betreffende contributies, donaties en abonnementsgelden Recueil (alleen voor leden en donateurs der Kon. Ned. Chem. Ver.).

Aanvragen om toezending van het Tarief voor chemische arbeid (onder gelijktijdige storting van f 1.— op postrek. 7680 der Kon. Ned. Chem. Ver. te 's-Gravenhage).

Correspondentie, bestemd voor de Commissie T. en C.

Aanmeldingen bij en correspondentie over de „Chemische Arbeidsbeurs" over de rubriek „Gevraagde betrekkingen".

Aan de Centrale Commissie voor het Analystexamen, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage:

Aanvragen om toezending van het programma voor het Analystexamen (onder gelijktijdige storting van f 0.50 op postrek. 173900 van de Centrale Commissie voor het Analystexamen te 's-Gravenhage). Idem opgaven praktische manipulaties à f 0.25 per ex.

Verzoeken om inlichtingen, aanmeldingen en alle verdere correspondentie betreffende de examens.

Aan de Commissie U.T.K., Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage:

Aanvragen om toezending van de programma's der U.T.K.-tentamens onder gelijktijdige storting van f 0.25 per ex. op postrek. 7680 der Kon. Ned. Chem. Vereniging te 's-Gravenhage.

Idem, lijsten van wiskundige formules voor het tentamen wiskunde à f 0.75 per ex. Opgaven 1951 (5 stuks) à f 0.10; opgaven 1952 (4 stuks) à f 0.15.

Verzoeken om inlichtingen, aanmeldingen en alle verdere correspondentie betreffende de tentamens.

Aan het Redactie bureau van het Chemisch Weekblad, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage:

Verhandelingen en mededelingen, bestemd voor het Chemisch Weekblad.

Correspondentie betreffende de inhoud van dit tijdschrift.

Aanvragen om toezending van ter bespreking aangeboden boeken en vergoeding van port van toegezonden boeken.

Opgaven voor de rubriek „Vraag en Aanbod".

Alle gecorrigeerde proeven en revisies van artikelen enz., voor het Chemisch Weekblad.

Aan het Redactie bureau van het Recueil, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage:

Verhandelingen en mededelingen, bestemd voor het Recueil. Alle gecorrigeerde proeven en revisies van artikelen voor het Recueil.

Aan de N.V. D. B. Centen's Uitgevers-Mij., 1e Weteringplantsoen 8, Amsterdam-C.:

Klachten over niet ontvangen afleveringen van Chemisch Weekblad of Recueil.

Tijdelijke adresveranderingen (vacantieadressen voor toezending van het Chemisch Weekblad).

Aanmelding en bedanken voor het abonnement op het Chemisch Weekblad en het Recueil (voor niet-leden der Kon. Ned. Chem. Ver.).

Advertenties voor het Chemisch Weekblad.*

Agenda van vergaderingen

- 25 Juni—19 September: Rijksmuseum voor de Geschiedenis der Natuurwetenschappen. Tentoonstelling „2½ eeuw microscopie". Zie Chem. Weekblad pg. 447.
- 28 Aug.—12 Sept.: Internationale Jaarbeurs te Stockholm. Zie Chem. Weekblad pg. 399.
- 2—6 Sept.: Union Intern. de Chimie pure et Appliquée (Münster). Colloquium anorganische Chemie. Zie Chem. Weekblad pg. 382 en 547.
- 2—9 Sept.: Internationaal Mathematisch Congres (Amsterdam). Zie Chem. Weekblad pg. 499.
- 6—11 Sept.: 46th Annual autumn meeting of the Inst. of Metals (Zürich). Zie Chem. Weekblad pg. 547.
- 9, 14 en 15 Sept.: Interterra N.V. (Utrecht). Voordrachten over De ultracentrifuge in haar nieuwste vorm. Zie Chem. Weekblad pg. 562.
- 10 Sept.: Industriële Statistiek-dag (Utrecht). Zie Chem. Weekblad, pg. 590.
- 10—24 Sept.: Eerste internationale instrument congres en tentoonstelling (Philadelphia). Zie Chem. Weekblad pg. 111, 247, 515 en 531.
- 10—15 Sept.: Gesellschaft Deutscher Chemiker (Freiburg). Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 561.
- 11 Sept.: Ned. Natuurk. Ver. en Ned. Astronomenclub (Utrecht). Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 561 en pg. 620.
- 11—14 Sept.: 46th Annual autumn meeting of the Inst. of Metals (Montreux). Zie Chem. Weekblad pg. 547.
- 11—19 Sept.: 27e Internationaal congres voor industriële chemie. (Brussel). Zie Chem. Weekblad pg. 531.
- 11—26 Sept.: Internationale Jaarbeurs der Vlaanderen (Gent). Zie Chem. Weekblad pg. 562.
- 13—17 Sept.: Derde Internationale Voedingscongres (Amsterdam). Zie Chem. Weekblad pg. 90 en pg. 621.
- 14—16 Sept.: Cursus over de plantenwortel in de landbouw. Zie Chem. Weekblad pg. 480.
- 15—17 Sept.: The Faraday Society (Sheffield). Discussion on coagulation and flocculation. Zie Chem. Weekblad pg. 89.
- 17—18 Sept.: Interacademiaal congres ('s-Gravenhage). Vrijheid en gebondenheid der wetenschap. Zie Chem. Weekblad pg. 498.
- 20—21 Sept.: Fédération Européenne du Génie Chimique (Luxemburg). Zie Chem. Weekblad pg. 499.
- 23—28 Sept.: Eerste Europese congres voor klinische chemie (Amsterdam). Zie Chem. Weekblad 1953 pg. 986 en 1954, pg. 262 en pg. 561.
- 27 Sept.—3 Oct.: Internationaal symposium over macromoleculen (Turijn—Milaan). Zie Chem. Weekblad pg. 175.
- 29 Sept.—10 Oct.: 1st European Plastics Exhibition (Turijn). Zie Chem. Weekblad pg. 562.
- 30 Sept.—2 Oct.: 6de internationaal plastics congres (Turijn). Zie Chem. Weekblad pg. 562.

Voor de agenda van later in 1954 vallende, in het Chemisch Weekblad aangekondigde, bijeenkomsten zie pg. 548.

Voor agenda's van belangrijke internationale bijeenkomsten, zie blz. 190 t/m 192, 224, 350 t/m 353 en 564.