

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE KONINKLIJKE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Bladz.		Bladz.
Prof. Dr. G. Meyer, In Memoriam Prof. Dr. F. E. C. Scheffer.	625	Mededelingen van verwante Verenigingen.	640
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen.	629	Mededelingen van verschillende aard	641
Drs. H. J. van Buren, Titaandioxyde en email. II.		Wij ontvingen.	643
Boekbesprekingen.	638	Vraag en Aanbod.	643
Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied.	638	Aangeboden betrekkingen.	644
Personalia.	639	Gevraagde betrekkingen.	644
Verenigingsnieuws	639	Agenda van vergaderingen	644
Mededelingen van het Secretariaat. — Excursie naar Engeland. — Examens voor Analyst. — Secties.			

In memoriam Prof. Dr. F. E. C. Scheffer

9 Juni 1883—27 Juli 1954.

92 F. E. C. Scheffer

Frans Eppo Cornelis Scheffer werd te Veendam geboren en bezocht de lagere school en hogere burgerschool te Breda, waar hij in 1900 het eind-diploma behaalde. Waar destijds voor de studie in de natuurfilosofische vakken kennis der klassieke

talen verplicht was, volgde hij gedurende een jaar als extraneus de lessen aan het gymnasium en legde zijn eindexamen in de β -vakken in 1901 af. In hetzelfde jaar ingeschreven aan de Gemeentelijke Universiteit te Amsterdam, legde hij zijn doctoraalexamen in de scheikunde in 1906 af, waarbij hij het praedicaat cum laude verwierf. Zijn proefschrift, aangevangen onder leiding van *Bakhuis Roozeboom* en voltooid tijdens de ambtsperiode van diens opvolger *Smits*, voltooide hij in 1909, waarbij hem wederom de aantekening cum laude werd toegekend. Als assistent en later als hoofdassistent aan het laboratorium van *Smits* werkzaam, werd hij in 1911 toegelaten als privaat-docent om onderwijs te geven in de kinematica. Sinds 1911 tevens werkzaam als tijdelijk leraar bij het middelbaar onderwijs, werd hij in 1916 benoemd tot leraar aan de 2e H.B.S. te Amsterdam. In 1917 volgde zijn benoeming tot hoogleraar te Delft, welk ambt hij tot zijn emeritaat heeft bekleed.

De jonge *Scheffer* maakte een bloeiperiode mede van de Gemeentelijke Amsterdamse Universiteit. Namen als *Bakhuis Roozeboom*, van 't Hoff, *Lobry de Bruin* en van der Waals zijn zelfs voor de huidige generatie geen onbekende klanken. In het bijzonder hebben *Bakhuis Roozeboom* en van der Waals grote invloed gehad op de wetenschappelijke vorming van de jonge student; daarnaast moet *Korteweg* genoemd worden, die destijds naast de wiskunde ook onderwijs in de astronomie gaf. De samenwerking tussen deze mannen was uniek te noemen. *Bakhuis Roozeboom* verrichtte baanbrekend werk op het gebied van de fasenleer, terwijl aan van der Waals en *Korteweg* de thermodynamische en wiskundige ontwikkeling te danken is. Op deze wijze ontstond een harmonisch geheel en het is dan ook begrijpelijk, dat *Scheffer* zich met enthousiasme aan de mede-opbouw van dit deel der fysische chemie heeft gewijd. Zijn helder verstand en kritische geest gepaard gaande met een



F. E. C. Scheffer

schier onuitputtelijke werkkraft stelden hem in staat op jeugdige leeftijd naast zijn dissertatie belangrijk werk te publiceren. Een blik op de lijst van wetenschappelijke verhandelingen van zijn hand in de periode van 1909 tot heden verschenen, geeft een indruk van de grote werkkraft van deze uitnemende geleerde. Zijn pijnlijke nauwgezetheid heeft ten gevolge gehad, dat hij steeds voor datgene, wat van zijn hand in druk verscheen, volledig kon instaan.

Ikzelf behoor tot diegenen, die het voorrecht hebben gehad met hem te mogen samenwerken. Ondanks een onbepert vertrouwen van zijn zijde, waarvoor ik hem steeds dankbaar zal blijven, stond hij erop, dat wij beiden alle rekenwerk onafhankelijk van elkaar zouden verrichten. Op deze wijze heeft hij ook steeds met anderen samengewerkt; zover mij bekend, is hij dan ook nooit genoodzaakt geweest om op gepubliceerd werk terug te komen.

Reeds in zijn Amsterdamse tijd bleek, dat hij tevens grote gaven als docent bezat en in het laboratorium was hij dientengevolge voor velen de vraagbaak. Als leraar bij het middelbaar onderwijs te Amsterdam was hij bij zijn leerlingen een zeer geziene figuur, zowel om zijn onderwijsgevaven als om zijn menselijke eigenschappen. Mild in zijn oordeel over anderen, wat hun werk betrof, stelde hij aan zichzelf hoge eisen en zo is hij zijn gehele leven gebleven.

In dit verband zij het mij vergund een persoonlijke herinnering op te halen. Enige jaren geleden moest hij bedrust houden, doch hij verliet zijn ziekbed enkele uren om zijn taak als promotor te vervullen. Bij die gelegenheid zei hij tot mij:

„Toen ik gisteren in bed lag, kwam plotseling twijfel bij mij op of het bewijs van pagina zoveel in het proefschrift wel geheel in orde was. Ik ben toen uit bed gekropen en heb wat boeken en papier uit mijn kast gehaald en de zaak nog eens grondig doorgenomen. Gelukkig was alles in orde.”

De verleiding is groot om over de Amsterdamse periode verder uit te weiden; ik denk aan de vruchtbare samenwerking met Dr. *Ada Prins* en met Dr. *J. Treub*; ik herinner mij, dat Dr. *Johanna Hoeflake*, na het contact in Amsterdam, later naar Delft kwam en daar vele jaren met *Scheffer* heeft samengewerkt. Mijn gedachten gaan terug naar de uitstekende colleges, door hem als privaat-docent te Amsterdam over reactie-snelheden gegeven en zo is er veel meer. Maar dit leven is zo rijk geweest, dat niet alles zich in kort bestek laat weergeven.

In 1917 werd *Scheffer* benoemd tot hoogleraar in de analytische scheikunde te Delft, en hij aanvaardde zijn ambt met het uitspreken van een rede, getiteld: „De betekenis van de fysische chemie voor den analyticus”. Deze rede is als een wetenschappelijke geloofsbelijdenis te beschouwen en nooit is hij afgeweken van de algemene principes, door hem bij die gelegenheid uitgesproken.

De analytische chemie werd destijds in Delft gecodeerd door de begaafde analyticus *H. ter Meulen*. In verband met de grote toevloed van studenten na de eerste wereld-oorlog ontlastte *Scheffer* hem van een deel van zijn te groot geworden taak. Uit deze samenwerking groeide een hechte vriendschap, waaraan het verscheiden van *ter Meulen* in 1942 een einde maakte. Gedurende de enkele jaren, dat *Scheffer* de analytische chemie te Delft onderwees, vormde hij reeds een eigen school van leerlingen; verschillende

proefschriften uit die korte periode zijn hier een bewijs van.

In 1920 verwisselde hij de leerstoel in de analytische chemie met die in de anorganische chemie, waarbij hij naast zijn oudere collega *Reinders* tevens de fysische chemie doceerde. Van 1920 tot 1953 heeft *Scheffer* op deze plaats de Technische Hogeschool gediend, tot de tweede wereldoorlog in het oude en verouderde laboratorium voor scheikunde aan de Westvest, nadien in het moderne gebouw voor de scheikunde, gelegen aan de Julianalaan.

Naast eigen wetenschappelijk werk zijn in de Delftse periode een zes en twintig dissertaties onder zijn leiding voltooid, waarvan de laatste in 1953 in druk is verschenen. Ook na zijn afscheid als hoogleraar bleef zijn wetenschappelijke belangstelling onverflauwd en ware het niet anders beschikt, dan zou hij binnenkort weer als promotor zijn opgetreden.

In zijn denken en werken was *Scheffer* het type van de classicus. De grote bewondering voor zijn Amsterdamse leermeesters is nimmer verzwakt en steeds is zijn streven erop gericht geweest te voorkomen, dat belangrijke resultaten uit deze, achter ons liggende periode, in het vergeetboek zouden geraken. Deze goede eigenschap vond haar keerzijde in het feit, dat hij enigszins afwijzend stond tegenover de nieuwe ontwikkeling van de fysische chemie. Dit vond zijn oorzaak niet in een star conservatisme, maar sproot voort uit de vrees, dat oude waarden teloor zouden gaan. Hij heeft het betreurd, dat de beoefening der fasenleer op de achtergrond geraakte en het is grotendeels aan hem te danken, dat in de latere jaren de Technische Hogeschool te Delft de enige instelling van hoger onderwijs was, waar de fasenleer voor de chemicus tot de hoofdvakken behoorde. Erkend moet worden, mede in verband met de dissertaties na 1946, onder zijn leiding bewerkt, dat de fasenleer voor een technische opleiding zeer belangrijk is.

Scheffer was een begaafd docent. Zijn colleges zullen voor hen, die tot zijn toehoorders hebben behoord, onvergetelijk blijven. Door zijn heldere betoogtrant en het vermogen ingewikkelde vraagstukken tot hun meest eenvoudige vorm terug te brengen toonde hij zich een leermeester van groot formaat. Naast de oudere-jaars colleges, gaf hij tevens lange tijd colleges voor de jongere studenten.

Ook zijn leiding op het laboratorium werkte inspirerend. Elk probleem had zijn volle belangstelling, na een gesprek op het kabinet van de prof., waarbij vele sigaartjes in rook vergingen, vertrok men met nieuwe ideeën en nieuw enthousiasme. Zo heeft *Scheffer* vele leerlingen opgeleid en hij heeft er goede ingenieurs van gemaakt. Velen danken hun succesvolle carrière, naast persoonlijke kwaliteiten, dan ook aan het feit, dat zij *Scheffer* als leermeester hebben gehad en velen zijn hem daar dankbaar voor.

Deze genegenheid en dankbaarheid kwamen op treffende wijze tot uiting bij de herdenking van zijn vijfentwintigjarige doctoraat. Echter bleek pas bij zijn afscheid als hoogleraar in 1953 hoe groot het aantal vrienden was, dat decheidende hoogleraar in zijn lange en succesvolle loopbaan had verworven. Hoewel *Scheffer*, wars van uiterlijk vertoon als hij was, ook zijn afscheid op eenvoudige wijze had willen herdenken, is hem een groots huldebetoon ten deel gevallen.

In 1936 erkende de Universiteit te Gent zijn wetenschappelijke verdiensten door hem de titel van doctor

honoris causa te verlenen, terwijl de Koninklijke Akademie van Wetenschappen hem in 1950 onder haar leden opnam. Bij zijn afscheid als hoogleraar benoemde onze Regering hem tot Ridder in de orde van de Nederlandse Leeuw (1953).

Het hoogleraarschap te Delft heeft *Scheffer* vele malen in contact gebracht met industriële problemen. Zo is hij o.a. lange tijd werkzaam geweest als adviseur voor het Laboratorium Amsterdam van de Bataafse Petroleum Maatschappij. Het ligt niet op mijn weg en ik zou er ook niet toe in staat zijn een enigszins volledig beeld te geven van de resultaten van zijn samenwerking met de industrie. Wel wil ik wijzen op het grote belang, dat deze samenwerking gehad heeft voor de Technische Hogeschool en voor zijn leerlingen. Het gevaar is niet denkbeeldig, dat een hoogleraar te veel in beslag genomen wordt door zijn industriële relaties ten detrimente van het hoger onderwijs. Omgekeerd is, in het bijzonder voor de hoogleraren te Delft contact met de industrie een gebiedende noodzaak. De wijze, waarop *Scheffer* dit adviseurschap heeft opgevat is geheel in overeenstemming met de onkreukbaarheid van zijn persoon. Nooit zijn Delftse belangen in conflict gekomen met zijn relaties met de industrie, integendeel, hieruit zijn voor de Technische Hogeschool uitsluitend voordelen ontstaan. Het omvangrijke onderzoek over superkritische fasen is tot stand gekomen door steun van de

Bataafse Petroleum Maatschappij en deze steun is belangeloos verleend.

Dank zij de brede opvattingen en ruime zienswijze van het Collège van Curatoren is het *Scheffer* mogelijk gemaakt ook in dit opzicht veel goeds van blijvende waarde tot stand te brengen.

Het komt mij voor, dat de latere jaren van het hoogleraarschap van *Scheffer*, en ik denk hier aan de periode na de tweede wereldoorlog, niet tot zijn gelukkigste tijd behoorden. Vele problemen, zowel op studiegebied als op sociaal terrein, vroegen en vragen om een oplossing. Deze man, met zijn sterke behoefte aan wetenschappelijk werk, voelde dit als een ondragelijke belasting. Daarbij kwam, dat een ernstig maaglijden hem herhaaldelijk de regelmatige vervulling van zijn taak bemoeilijkte en hem noopte zich te beperken tot zijn allereerste taak, het geven van onderwijs. *Scheffer*, met zijn temperamentvol karakter, met zijn grote belangstelling voor alles, wat om hem heen gebeurde, heeft het veel strijd gekost zich in deze passieve rol te schikken. In deze tijd is ook zijn echtgenote hem een voorbeeldige steun geweest.

Een hartlijden heeft deze krachtige mens in korte tijd ten grave gesleept. In overeenstemming met zijn wens hebben slechts een klein aantal vrienden hem de laatste eer bewezen.

G. Meyer.

Wassenaar, Augustus 1954.

I. Publicaties:

1. *Scheffer, F. E. C.*, De allotropie van chloorammonium. Handel. Ned. Natuur- en Geneesk. Congres 15, 242 (1915).
2. *Scheffer, F. E. C.*, The chemical examination of paintings. Mousseion 63/14, 93 (1931). Tech. Studies Field Fine Arts 1, 54.
3. *Scheffer, F. E. C.*, Dr. J. J. van Laar 70 jaar. Chem. Weekblad 27, 418 (1930).
4. *Scheffer, F. E. C.*, Dynamische Sublimationsversuche. Z. physik. Chem. 72, 451 (1910).
5. *Scheffer, F. E. C.*, Heterogene Gleichgewichte bei dissociierenden Verbindungen. I—III. Z. physik. Chem. 71, 214 (1910) (I); 71, 671 (1910) (II); 76, 161 (1911) (III).
6. *Scheffer, F. E. C.*, In memoriam Dr. J. P. Wuite. Chem. Weekblad 38, 30 (1941).
7. *Scheffer, F. E. C.*, Over de allotropie der ammoniumhaloiden. I—III. Verslag Gewone Vergader. Wis- en Natuurk. Afdeel. 24, 271 (1915—'16) (I); 24, 1513 (1915—'16) (II); 25, 762 (1916—'17) (III).
8. *Scheffer, F. E. C.*, Over de bepaling van driephasendrukkingen in het stelsel zwavelwaterstof-water. Verslag Gewone Vergader. Wis- en Natuurkund. Afdeel. 19, 1057 (1910—'11).
9. *Scheffer, F. E. C.*, Over de betekenis van het werk van Van der Waals voor de chemie. Chem. Weekblad 20, 222 (1923).
10. *Scheffer, F. E. C.*, Over de continue samenhang tussen de driephasenlijnen, welke de evenwichten tussen de beide componenten in vaste toestand respectievelijk naast vloeistof en damp aangeven in een binair stelsel. Verslag Gewone Vergader. Wis- en Natuurk. Afdeel. 19, 229 (1910—'11).
11. *Scheffer, F. E. C.*, Over gasevenwichten. Verslag Gewone Vergader. Wis- en Natuurk. Afdeel. 20, 761 (1911—'12).
12. *Scheffer, F. E. C.*, Over gasevenwichten en toetsing van de formule van Prof. van der Waals Jr. I—II. Verslag Gewone Vergader. Wis- en Natuurk. Afdeel. 23, 688 (1914—'15); 23, 950 (1914—'15).
13. *Scheffer, F. E. C.*, Over heterogene evenwichten bij dissociërende verbindingen. Verslag Gewone Vergader. Wis- en Natuurk. Afdeel. 18, 238 (1909).
14. *Scheffer, F. E. C.*, Over den invloed van de temperatuur op chemische evenwichten. Verslag Gewone Vergader. Wis- en Natuurk. Afdeel. 25, 592 (1916—'17). Proc. Acad. Sci. Amsterdam 19, 636 (1917).
15. *Scheffer, F. E. C.*, Over metastabiele ontmenging en de classificatie van binaire stelsels. Verslag Gewone Vergader. Wis- en Natuurk. Afdeel. 27, 987 (1918—'19). Proc. Acad. Sci. Amsterdam 21, 1055 (1919).

16. *Scheffer, F. E. C.*, Over ontmenging in een binair stelsel, waarbij de driephasendruk groter is dan de som van de dampspanningen der beide componenten. Verslag Gewone Vergader. Wis- en Natuurk. Afdeel. 23, 682 (1914—'15).
17. *Scheffer, F. E. C.*, Over het optreden van maximum- en minimum-druk bij heterogene evenwichten bij constante temperatuur. Verslag Gewone Vergader. Wis- en Natuurk. Afdeel. 18, 885 (1909—'10).
18. *Scheffer, F. E. C.*, Over het optreden van vaste stof in binaire stelsels met ontmenging. I. Verslag Gewone Vergader. Wis- en Natuurk. Afdeel. 27, 631 (1918—'19). Proc. Acad. Sci. Amsterdam 21, 827 (1919).
19. *Scheffer, F. E. C.*, Over het phenylcarbaminezuur en zijn homologen. Verslag Gewone Vergader. Wis- en Natuurk. Afdeel. 27, 297 (1918). Proc. Acad. Sci. Amsterdam 21, 664 (1919).
20. *Scheffer, F. E. C.*, Over quadrupelpunten en de continuïteiten der driephasenlijnen. Verslag Gewone Vergader. Wis- en Natuurk. Afdeel. 21, 446 (1912—'13).
21. *Scheffer, F. E. C.*, Over reactiesnelheden en evenwichten. Verslag Gewone Vergader. Wis- en Natuurk. Afdeel. 21, 1134 (1912—'13).
22. *Scheffer, F. E. C.*, Over snelheden en evenwichten en hun onderling verband. Chem. Weekblad 7, 917 (1910).
23. *Scheffer, F. E. C.*, Over de snelheid van substituties in de benzolkern. Verslag Gewone Vergader. Wis- en Natuurk. Afdeel. 21, 1143 (1912—'13).
24. *Scheffer, F. E. C.*, Over het systeem aether-water. Verslag Gewone Vergader. Wis- en Natuurk. Afdeel. 21, 437 (1912—'13). Z. physik. Chem. 84, 728 (1913).
25. *Scheffer, F. E. C.*, Over het systeem hexaan-water. Verslag Gewone Vergader. Wis- en Natuurk. Afdeel. 22, 427 (1913—'14).
26. *Scheffer, F. E. C.*, Over het systeem zwavelwaterstof-water. Verslag Gewone Vergader. Wis- en Natuurk. Afdeel. 20, 104 (1911—'12). Z. physik. Chem. 84, 734 (1913).
27. *Scheffer, F. E. C.*, Réactions simultanées de même probabilité. Rec. trav. chim. 40, 477 (1921).
28. *Scheffer, F. E. C.*, La situation relative de quelques lieux géométriques sur la surface. Rec. trav. chim. 42, 632 (1923).
29. *Scheffer, F. E. C.*, Stability of methane, ethane and carbon monoxide at low temperature. Bull. soc. chim. Belg. 42, 251 (1933).
30. *Scheffer, F. E. C.*, Über maximale und minimale Gleichgewichtsdrucke in binäre Systemen. Z. physik. Chem. 81, 431 (1912—'13).
31. *Scheffer, F. E. C.*, Über Quadrupelpunkte. Z. physik. Chem. 84, 707 (1913).

32. Scheffer, F. E. C., Het 25-jarig hoogleeraarschap van Prof. Dr. A. Smits. Chem. Weekblad 28, 560 (1931).
33. Scheffer, F. E. C., and Brandsma, W. F., On reaction velocities. Rec. trav. chim. 45, 522 (1926).
34. Scheffer, F. E. C., et Diepen, G. A. M., Une remarque sur les équilibres de démixtions dans les systèmes binaires. Bull. soc. chim. Belges 62, 73 (1953).
35. Scheffer, F. E. C., et Dokkum, T., et Al, J., La dissociation du méthane. Rec. trav. chim. 45, 803 (1926).
36. Scheffer, F. E. C., et Korvezee, A. E., Sur les réactions simultanées du type $A \rightleftharpoons B \rightleftharpoons C$. Rec. trav. chim. 47, 235 (1928).
37. Scheffer, F. E. C. en Meyer, G., Over een indirecte analyse van gashydraten langs thermodynamischen weg en de toepassing daarvan op het hydraat van zwavelwaterstof. I—II. Verslag Gewone Vergader. Wis- en Natuurk. Afdeel. 27, 1104 (1918—19); 27, 1305 (1918—19).
38. Scheffer, F. E. C., und Smittenberg, J., Über binäre Systeme. Rec. trav. chim. 51, 1008 (1932) (I); 52, 1 (1933) (II); 52, 607 (1933) (III); 52, 982 (1933) (IV).
39. Scheffer, F. E. C., und Treub, J., Die Dampfdruckkurve des Stickstofftetroxyds. Z. physik. Chem. 81, 308 (1912—13). Verslag Gewone Vergader. Wis- en Natuurk. Afdeel. 20, 529 (1911—12); 21, 39 (1912—13).
40. Scheffer, F. E. C., et Voogd, M., Les tensions de vapeur du brome. Rec. trav. chim. 45, 214 (1926).
41. Scheffer, F. E. C., et Went, N. B., L'action de Br sur la formaldéhyde. Rec. trav. chim. 47, 406 (1928).
42. Scheffer, F. E. C. et Wijs, H. J. de, Sur des solutions d'ammoniac. Rec. trav. chim. 44, 655 (1925).
43. Diepen, G. A. M., and Scheffer, F. E. C., The ethene-water system. Rec. trav. chim. 69, 593 (1950).
44. Diepen, G. A. M., and Scheffer, F. E. C., The solubility of naphthalene in supercritical ethylene. I—II. J. Am. Chem. Soc. 70, 4085 (1948) (I); J. Phys. Chem. 57, 575 (1953) (II).
45. Diepen, G. A. M., and Scheffer, F. E. C., On critical phenomena of saturated solutions in binary systems. I. J. Am. Chem. Soc. 70, 4081 (1948).
46. Diepen, G. A. M., and Scheffer, F. E. C., The solubility of water in supercritical ethene. Rec. trav. chim. 69, 604 (1950).
47. Doormaal, P. M. van, et Scheffer, F. E. C., Les tensions de vapeur du trioxyde de phosphore. Rec. trav. chim. 50, 1100 (1931).
48. Gunst, C. A. van, and Scheffer, F. E. C., and Diepen, G. A. M., On critical phenomena of saturated solutions in binary systems. II. J. Phys. Chem. 57, 578 (1953).
49. Gunst, C. A. van, and Scheffer, F. E. C., and Diepen, G. A. M., On critical phenomena of saturated solutions in ternary systems. J. Phys. Chem. 57, 581 (1953).
50. Hoeftlake, J. M. A., et Scheffer, F. E. C., Les tensions de vapeur du pentoxyde de phosphore. Rec. trav. chim. 45, 191 (1926).
51. Hoeftlake, J. M. A., et Scheffer, F. E. C., La saponification basique de l'acétamide et de l'acétanilide. Rec. trav. chim. 51, 673 (1932).
52. Horstmann, C. A. L., et Scheffer, F. E. C., Une méthode d'analyse de mélanges d'hydrogène, méthane, éthane. Rec. trav. chim. 51, 153 (1932).
53. Horstmann, C. A. L., et Scheffer, F. E. C., Sur quelques corrections essentielles dans les analyses de gaz. Rec. trav. chim. 51, 143 (1932).
54. Koers, J. H., und Scheffer, F. E. C., Beitrag zur Kenntnis binärer Systeme. I—IV. Rec. trav. chim. 49, 588 (1930) (I); 49, 915 (II); 50, 139 (1931) (III); 53, 279 (1934) (IV).
55. Kohnstamm, Ph., en Scheffer, F. E. C., Thermodynamisch potentiaal en reactiesnelheid. Verslag Gewone Vergader. Wis- en Natuurk. Afdeel. 19, 878 (1910—11).
56. Korvezee, A. E., et Scheffer, F. E. C., La composition de l'hydrate de l'hydrogène sulfuré. Rec. trav. chim. 50, 256 (1931).
57. Korvezee, A. E., et Scheffer, F. E. C., De la composition des cristaux mixtes d'un système binaire. Rec. trav. chim. 60, 732 (1941).
58. Korvezee, A. E., and Scheffer, F. E. C., On substitutions in aromatic nuclei. Rec. trav. chim. 69, 496 (1950).
59. Korvezee, A. E., et Scheffer, F. E. C., Sur les températures optima dans les réactions gazeuses exothermiques. Rec. trav. chim. 52, 321 (1933).
60. Korvezee, A. E., et Voogd, N. H. J. M., et Scheffer, F. E. C., Sur une relation quantitative entre les inclinaisons dP/dT des lignes représentant des équilibres monovariants en un point non-variant. Rec. trav. chim. 50, 252 (1931).
61. Leendertse, J. J., et Scheffer, F. E. C., Sur quelques corrections essentielles dans les analyses de gaz. (Suite). Rec. trav. chim. 59, 3 (1940).
62. Meyer, G., et Scheffer, F. E. C., La dissociation de l'oxyde de carbone. Rec. trav. chim. 46, 754 (1927).
63. Meyer, G., et Scheffer, F. E. C., L'équilibre $\text{Sn} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SnO}_2 + 2\text{H}_2$. Rec. trav. chim. 54, 294 (1935).
64. Meyer, G., et Scheffer, F. E. C., L'équilibre $\text{Sn} + 2\text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{SnO}_2 + 2\text{CO}$. Rec. trav. chim. 51, 569 (1932).
65. Meyer, G., et Scheffer, F. E. C., La formation de carbures dans les systèmes métal-carbone-hydrogène et métal-carbone-oxygène. Rec. trav. chim. 46, 359 (1927).
66. Meyer, G., et Scheffer, F. E. C., La formation de carbures dans les systèmes métal-carbone-oxygène. Rec. trav. chim. 47, 401 (1928).
67. Meyer, G., et Scheffer, F. E. C., Quelques remarques sur le pouvoir réducteur du gaz à l'eau. Rec. trav. chim. 59, 708 (1940).
68. Meyer, G., et Scheffer, F. E. C., Sur un carbure de nickel. Rec. trav. chim. 46, 1 (1927).
69. Meyer, G., et Scheffer, F. E. C., Sur l'équilibre du gaz à l'eau. Rec. trav. chim. 57, 604 (1938).
70. Mulders, E. M. J., et Scheffer, F. E. C., Une méthode d'analyse de mélanges d'hydrogène, méthane et éthane. Rec. trav. chim. 49, 1057 (1930).
71. Scheffer, J. D. R., en Scheffer, F. E. C., Over de diffusie in oplossingen. I. Verslag Gewone Vergader. Wis- en Natuurk. Afdeel. 25, 67 (1916—17). Proc. Acad. Sci. Amsterdam 19, 148 (1916).
72. Smits, A., und Scheffer, F. E. C., Der Einfluss der Dissociation auf den Dampfdruck fester Stoffe. Z. physik. Chem. 65, 70 (1908—09).
73. Smits, A., en Scheffer, F. E. C., De interpretatie der röntgenogrammen van kristallen. Verslag Gewone Vergader. Wis- en Natuurk. Afdeel. 25, 318 (1916—17). Proc. Acad. Sci. Amsterdam 19, 432 (1916).
74. Waarden, M. van der, and Scheffer, F. E. C., The adsorption of nitrogen, hydrogen and their mixtures on silica gel. Rec. trav. chim. 71, 689 (1952).

II. Proefschriften.

- Dr. Ir. F. W. Hisschemöller (1921). De evenwichten der permutieten.
- Mej. Dr. Ir. H. J. de Wijs (1923). Samenstelling en bestendigheid van eenige metaal-ammoniakionen.
- Prof. Dr. Ir. W. F. Brandsma (1925). Reactiesnelheden.
- Dr. Ir. A. M. de Wild (1928). Het natuurwetenschappelijk onderzoek van schilderijen.
- Dr. Ir. J. H. Koers (1929). Bijdrage tot de theorie der binaire stelsels, in het bijzonder het optreden van vaste stof.
- Mej. Dr. Ir. A. E. Korvezee (1930). Koperchloride als katalysator voor het deacon-proces.
- Mej. Dr. Ir. N. H. J. M. Voogd (1931). Over de bereiding van zuivere ceriumpreparaten en over inverse smeltpunten.
- Prof. Dr. Ir. J. Smittenberg (1931). De invloed van temperatuur en druk op de adsorptie van waterstof door nikkel.
- Mej. Dr. Ir. M. G. ter Horst (1931). Tetramienkobaltcomplexen.
- Dr. Ir. P. N. Degens Jr. (1937). De langzame verbranding van methaan.
- Mej. Dr. Ir. E. M. J. Mulders (1937). Het systeem Broom-Water.
- Dr. Ir. A. Slooff (1939). Het bepalen van Chloor, Broom en Jodium in organische verbindingen door hydrering.
- Dr. Ir. H. Hoog (1940). De katalytische cyclisatie van aliphatische koolwaterstoffen.
- Dr. Ir. D. van Duyn (1940). Bijdrage tot de kennis van de wolframbronzen.
- Dr. Ir. W. L. Ghijsen (1942). Onderzoek naar het gedrag van mengsels van waterstofperoxyde en aldehyden in water.
- Dr. Ir. A. I. M. Keulemans (1942). Isomerisatie en thermodynamische stabiliteit van koolwaterstoffen.
- Dr. Ir. P. L. Kooyman (1942). De bereiding van peroxyden door oxydatie van propaan en aethaan en hun toepassingen.
- Dr. M. J. N. Pourbaix (1945). Thermodynamique des solutions aqueuses diluées. Représentation graphique du rôle de pH en du potentiel.
- Dr. M. v. d. Waarden (1945). De adsorptie van eenige gassen en hun binaire mengsels aan vaste stoffen.
- Dr. Ir. G. Schmit (1945). Het optreden van methaan in watergas.
- Dr. Ir. M. H. R. J. Plusjé (1946). Fysisch-chemische onderzoekingen over het ontsluiten van ruw fosfaat met salpeterzuur.
- Dr. Ir. G. A. M. Diepen (1947). De oplosbaarheid van vaste stoffen in superkritische gassen.

- Dr. Ir. C. A. van Gunst (1950). De oplosbaarheid van mengsels van vaste stoffen in superkritische gassen.
 Dr. Ir. G. G. Baylé (1951). Evenwichten bij hoge druk tussen fluïde fasen in binaire en ternaire systemen met ontmenging.
 Dr. Ir. C. Bezemer (1953). Evenwichten vast-fluïde bij hoge druk in ternaire systemen.
 Dr. Ir. J. Th. Quant (1953). Quantitatieve evenwichtsbepalingen in ternaire stelsels in de nabijheid van het kritisch punt van een der componenten.

III.

Scheffer, F. E. C., De betekenissen van de fysische chemie voor

den analyticus, Rede uitgesproken bij de aanvaring van het ambt van hoogleraar aan de Technische Hogeschool op 16 November 1917.

Scheffer, F. E. C., Heterogene evenwichten bij dissocierende Verbindingen. Amsterdam, 1909. 6 + 126 pp. 23 cm. Diss. Amsterdam 1909.

Scheffer, F. E. C., Toepassingen van de thermodynamika op chemische processen. Delft, Waltman 1946. 200 pp. 25 cm.

Scheffer, F. E. C., Heterogene evenwichten in unaire en binaire stelsels. Delft, Waltman 1953. 284 pp. 24 cm. Met 2 uitsl. pltn.

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

Titaandioxyde in email II

door H. J. van Buren

666.291.763

(vervolg en slot van blz. 614)

De tint van de titaanemails.

In het algemeen kan men zeggen, dat het doel van het samenstellen van een titaanemail met een goede kleur is, dat deze kleur wit is; d.w.z., niet blauw-wit en niet crème-wit. Er zijn twee oorzaken, dat dit een niet zo eenvoudig probleem is: 1) de verontreinigingen (van het TiO_2 of van de andere glascomponenten); 2) de vorm waarin het TiO_2 uitkristalliseert. Wij zullen trachten deze twee kwesties in deze volgorde te bespreken, hoewel het niet mogelijk zal zijn om ze volkomen gescheiden te houden.

De kleuring van de titaanemails is een van de voornaamste moeilijkheden geweest. Vondracek¹⁷⁶) en Havas⁶⁶) kregen reeds geelkleuring, maar ook af en toe weer blauwgrijze kleuren. Reeds direct werd vermoed dat de geelkleuring hetzij aan ijzer-, hetzij aan chroomverbindingen toe te schrijven was, terwijl het optreden van blauwgrijze kleuren aan gedeeltelijke reductie van het TiO_2 werd toegeschreven. Ook trachtte men toen reeds, de gele kleur te camoufleren door toevoegen van bijv. cobaltoxyde O—3) of door versterken van de troebeling, zoals Dougherty O—5) door toevoegen van Zr- of Sn-oxyde (op de molen). Dietzel c.s.⁴⁰) menen, dat de geelkleuring door ferro wordt veroorzaakt en dat zij kan worden opgeheven door oxydatie tot ferri en door complexvorming van laatstgenoemd ion met fluoriden of fospaten, doch ook door verlaging van de in het glas opgeloste hoeveelheid TiO_2 ³⁷). De donkerder bruine kleur van booremails verklaart Dietzel door te veronderstellen dat in het zuurdere boorglas een groter deel der ijzer-oxyden als ferro aanwezig is. Volgens Sakurai en Sagawa¹³⁹) hangt de geelkleuring met de verhouding $\text{Na}_2\text{O}:\text{B}_2\text{O}_3$ samen. Tinsley¹⁶⁹) schrijft de crème-kleuring eveneens aan verontreinigingen toe; de voornaamste daarvan is ijzer; hij beveelt aan, oxyderend te smelten (toevoegen van NaNO_3 of KNO_3) en het gebruik van ijzervrije grondstoffen. Ook Tickle¹⁶⁷) en bijv. Karmaus⁸⁰) noemen ijzer als oorzaak. Dietzel en Boncke⁴⁰) spreken voor een verdieping van de kleur van titaanemails door Cr, Fe, Co en Ni. Sommige kationen hebben een gunstige werking, zoals Al_2O_3 ; het mechanisme is niet bekend en wellicht werkt Al^{3+} als netwerk-wijzigend ion? Het is Tickle¹⁶⁷) opgevallen, dat in enkele laag maar weinig

bruinkleuring optreedt, in dubbele veel meer. Mogelijk is, dat dit door kristalgroei bij de tweede maal branden veroorzaakt wordt en dus niet alleen door verontreinigingen. Hij vindt, dat de kleuring in sterke mate afhankelijk is van de hoeveelheid in de frit opgelost TiO_2 — wat Dietzel eveneens opmerkte — en dat dezelfde hoeveelheid TiO_2 , op de molen toegevoegd, een betere reflectie, dus minder kleuring geeft.

Het is gebleken, dat ijzeroxyde op de molen een andere invloed heeft dan bij insmelten (Karmaus⁸⁰)); hiermede is wel Fe_2O_3 bedoeld, en misschien werkt het dan niet als netwerk-vormend maar als netwerk-wijzigend ion, waarover later meer.

Huppert⁷²) meent dat de geelkleuring door vanadium veroorzaakt wordt, maar dit lijkt niet erg waarschijnlijk. Naast Fe als oorzaak moet echter ook Cr genoemd worden⁵⁶),¹⁰³); men heeft zich ook veel moeite gegeven om Cr uit TiO_2 te verwijderen O—19).

Op de bruinkleuring van titaanglas wordt nader ingegaan door bijv. Colbert²⁸) en Stevels¹⁵⁴,¹⁵⁵,¹⁵⁶). Tickle¹⁶⁷) had reeds vastgesteld, dat Fe^{3+} als netwerk-vormend ion optreedt en wel in de vorm van FeO_4 -tetraeders. TiO_2 werkt de neiging van Fe^{3+} om als netwerk-vormer op te treden, in de hand. Stevels, aanknappende aan het begrip kationenveldsterkte van Dietzel³⁷),⁴⁰),¹⁵⁶) geeft zijn beschouwingen over de oorzaken van de overgang van Fe^{3+} van netwerk-wijzigend in netwerk-vormend ion onder invloed van TiO_2 , waarbij nog wordt gewezen op zijn opmerking, dat alle Europese zandsoorten TiO_2 bevatten en daardoor dus de bruinkleuring van glas bevorderen zullen.

Voor de glaskleuring in het algemeen wordt hier nog verwezen naar het boek van Weyl¹⁸³).

Een andere kwestie is het ontstaan van blauwgrijze verkleuringen door de gedeeltelijke reductie van TiO_2 . Zie hierover de beschouwingen van Johnson en Weyl⁷⁷), en Weyl en Förland¹⁸⁴). In het algemeen geven kationen met een valentie lager dan 4 volgens hen gele tot geelbruine kleuren door verbreding van de absorptieband in het ultraviolet tengevolge van roosterverstoringen. Ionen met een valentie groter dan 4 veroorzaken het optreden van Ti^{3+} - i.p.v. Ti^{4+} -ionen opdat de electroneutraliteit behouden blijven zal. Als zodanig kunnen werken W, Nb, Ta, Mo, P en Sb^{5+} .

Deze Ti^{3+} -ionen zullen, als ze slechts in geringe hoeveelheden voorkomen, in het TiO_2 -rooster sterk gedeformeerd zijn, waardoor een zeer intensieve licht-absorptie optreedt. Ook door reductie — dus door zuurstofgebrek, is deze overgang van Ti^{4+} in Ti^{3+} te bereiken, waardoor TiO_2 dan bijv. als het ware in een verbinding $TiO_{1.998}$ overgaat; voor deze „dissociatie” is maar een heel weinig energie nodig¹¹⁵⁾. Volgens Patrick¹²⁰⁾ gedragen anataas en rutiel zich in dit opzicht gelijk; volgens Millar¹¹⁵⁾ is speciaal anataas hiervoor gevoelig.

Er zijn vele pogingen bekend om de tint van titaan-emails te verbeteren, bijv. met cobaltoxyde of koperoxyde, maar dit zijn min of meer gevaarlijke maatregelen omdat hierdoor de reflectie verlaagd wordt. Vooral in de Ver. Staten bestond meer vraag naar blauwachtige dan naar geelachtige email-artikelen⁷⁸⁾ en er zijn dan ook enige onderzoeken hierover verricht, bijv. door Friedberg en Petersen⁵⁴⁾. Men kan twee wegen bewandelen: 1) door wijziging van de oxydatietoestand kleurende ionen niet-kleurend maken en 2) complementaire kleuren toevoegen. De laatste methode is het meest beproefd, maar heeft, zoals reeds is gezegd, het bezwaar dat de reflectie vermindert; dit blijkt echter voor blauw-getinte emails minder bezwaarlijk te zijn dan voor geel-getinte (vgl. Iliff,⁷³⁾). De schrijvers probeerden te corrigeren met molybdeen-verbindingen hetzij door toevoegen aan de smelt, hetzij in de vorm van onoplosbare molybdaten (van Ba, Mg, Ca en Zn) op de molen. Daardoor treedt een verschuiving van de reflectie op; zie fig. 6. Mo-verbindingen werden ook beproefd door Tickle¹⁶⁷⁾.

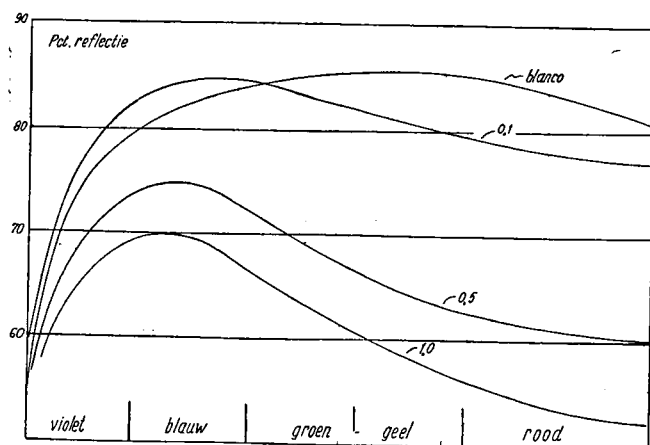


Fig. 6. Verschuiving van de kleur der reflectie door molybdeen-verbindingen. Volgens Friedberg en Petersen⁵⁴⁾. Procenten MoO_3 , toegevoegd als natriummolybdaat.

Russel¹³⁷⁾ heeft een lange reeks verbindingen als kleurverbeteraars bestudeerd, daarbij lettende op kleur, kleurstabiliteit en reflectie. Hij acht CoO , CeO_2 en MnO_2 waardeloos; door Ta_2O_5 en MoO_3 wordt de reflectie verhoogd, maar de kleurstabiliteit is gering; As_2O_5 en Nb_2O_5 geven een betere reflectie en een verschuiving van de kleur in de goede richting, maar de resultaten zijn zeer wisselend. Verbetering in alle opzichten werd verkregen met Sb_2O_3 en $SnCl_2 \cdot AuCl$. Naar zijn mening verkreeg hij de beste resultaten met elementair seleen en met WO_3 ; maximale reflectie bij 0.51μ , kleurstabiliteit zeer goed. King⁸³⁾ noemt als kleurcorrectie-middelen goudverbindingen en chroomtin-combinaties. Duncan⁴⁵⁾ deelt mede, dat i.p.v. cobaltoxyde speciale middelen zijn ontwikkeld die geen wankleur of reflectievermindering geven. Patrick

vindt¹²⁰⁾, dat kleine hoeveelheden Nb_2O_3 en Sb_2O_3 de kleur in de richting van het blauw verschuiven, waarbij de reflectie wat wordt verlaagd. Eisenlohr O-9) corrigeert de bruinkleuring door toevoeging van fosfaat.

Vorm, grootte en aard van de TiO_2 -kristallen.

Friedberg, Fischer en Petersen⁵³⁾ gingen de vorm, grootte en hoeveelheid der TiO_2 -kristallen in verband met de kleur na. In verband met theoretische beschouwingen van Tyndall¹⁷²⁾, Raleigh¹³³⁾, Stutz¹⁵⁹⁾ en Sawyer¹⁴³⁾ kan worden aangenomen dat de sterkste troebeling optreedt bij een deeltjesgrootte van $0.2 - 0.3 \mu$ en dat hoekige deeltjes sterker troebelen dan ronde³⁶⁾. Nu hebben anataasdeeltjes een meer sferisch-regelmatige vorm dan die van rutiel¹⁷¹⁾, maar dit wordt niet algemeen bevestigd⁷⁶⁾; het bleek Friedberg, Fischer en Petersen, dat rutiel naaldvormige, scherpe kristalletjes geeft, terwijl de anataasdeeltjes minder goed gedefinieerd zijn, wat meer afgerond en neiging hebben om samen te klonteren. Voorts hebben de rutielkristallen een sterkere groeineiging dan anataas (vgl. ook Spencer-Strong en Patrick¹⁵⁰⁾), speciaal in de lengte-richting.

In bij hogere temperatuur gebrande emails zijn de deeltjes duidelijk groter en spectrometrisch kon daarbij worden vastgesteld dat er een verschuiving van blauw-wit naar crèmewit plaats vindt. Er blijkt een brandtemperatuur te zijn, waarbij optimale reflectie plaats vindt; daarboven begint TiO_2 in oplossing te gaan. Röntgenanalytisch onderzoek leverde de volgende gegevens op. Bij verlenging van de brandtijd of verhoging van de brandtemperatuur neemt het anataasgehalte af en het rutielgehalte toe; de temperatuur speelt hierbij de belangrijkste rol. Er zijn twee mogelijkheden: of er wordt bij temperatuurverhoging anataas in rutiel omgezet of er wordt primair meer rutiel gevormd. Bij deze verschuiving treedt verandering van de tint van blauw-wit naar crème-wit op; de kleine deeltjes verstrooien het blauwe licht het sterkste en daardoor wordt de lichtabsorptie aan de violette zijde van het spectrum a.h.w. gemaskeerd; zijn deze kleinere deeltjes tengevolge van groei verdwenen, dan manifesteert zich de nu op de voorgrond tredende absorptie als een tintverandering. Bij lagere temperaturen overwegen de kleine anataaskristallen; emails die zowel anataas- als rutielkristallen bevatten ondergaan tussen $800 - 870^\circ C$ een kleuromslag die veel sterker is dan wanneer primair alleen rutiel aanwezig zou zijn geweest. De brandtemperatuur beheerst de overgang anataas $\rightarrow$ rutiel, de brandtijd de groei der rutielkristallen. Friedberg, Fischer en Petersen concluderen hieruit dus: het probleem van een titaanemail met een constante tint komt neer op de vraag: hoe remt men de overgang van anataas naar rutiel en hoe belet men de groei der rutielkristallen?

Millar¹¹⁴⁾ heeft van deze kwestie ook een uitvoerig overzicht gegeven. Zijn belangstelling ging daarbij ook in het bijzonder uit naar het smelten. Hij kon vaststellen, dat, als in de frit niet-opgelost TiO_2 aanwezig is, dit werken zal als kristallisatiekern voor rutiel; langzaam afgekoelde, niet afgeschrikte frit, bevat alleen rutiel. Is de frit volkomen vrij van niet-opgelost TiO_2 , dan ontstaat primair uitsluitend anataas.

Het correcte smelten van een titaanfrit betekent dan ook: 1) de chemicaliën moeten zeer zorgvuldig worden gemengd; 2) de frit moet „batch-free” worden gesmolten; 3) de frit moet niet te lang worden gesmolten

(gebleken is, dat dan steeds meer rutiel in het email ontstaat); 4) de smelt moet snel worden afgeschrikt.

De samenstelling van de glasphase is van invloed op de anataas/rutielverhouding. Weinig invloed hierop hebben: B_2O_3 , Al_2O_3 , vervanging van MgO door ZnO ; minder anataas ontstaat door verhoging van Na_2O , K_2O of invoering van Li_2O , en door verlaging van TiO_2 , SiO_2 en MgO . ZnO en MgO werken waarschijnlijk stimulerend op de kernvorming, waardoor wellicht een kortere brandduur van het email mogelijk is.

Ook Patrick¹²⁰⁾ heeft bij zijn uitvoerig spectrometrisch onderzoek nog eens op het belang van anataas als kristallijne phase de aandacht gevestigd.

De vraag, of een volledig ijzervrij titaanemail ook geelkleuring zal geven, is waarschijnlijk nog niet beantwoord.

Beals, Blair, Foraker en Lasko¹¹⁾ hebben de deeltjesgrootte van TiO_2 -kristallen in email bepaald. Daarbij bleek hun, dat de deeltjesgrootte verband houdt met de TiO_2 -concentratie, zoals trouwens is te verwachten: hoge TiO_2 -concentraties geven kleine, lage concentraties grotere deeltjes. De afmetingen der kristallen lagen tussen 0.17 en 0.22 μ en in dit gebied was de reflectie maximaal. Deze maximale reflectie treedt bij een zeer bepaalde deeltjesgrootte op in een dispers systeem. Is de deeltjesgrootte groter dan de golflengte van het licht, dan wordt de doorgang van het licht verzwakt door het oppervlak der deeltjes; worden de deeltjes kleiner, dan neemt de grootte van het reflecterend oppervlak van alle deeltjes tezamen toe en wordt de reflectie groter. Bij verdere verkleining der deeltjes neemt de hoeveelheid doervallend licht

indices van deeltjes en glasphase zijn van belang, zoals reeds eerder werd opgemerkt. De verschillende samenstellingen der glasphasen zijn oorzaak, dat het gebied van optimale reflectie niet steeds op dezelfde plaats ligt en dat men voor de practijk het gebied van optimale deeltjesgrootte wel wat kan uitbreiden, bijv. van 0.15—0.22 μ .

Ook Cole³⁰⁾ heeft nog enkele beschouwingen gewijd aan de eigenschappen van rutiel en anataas. Volgens Clewell²⁷⁾ zou rutiel de sterkst reflecterende eigenschappen hebben, maar ook wordt medegedeeld, dat rutielkristallen beneden een afmeting van 0.4 μ ¹¹⁶⁾ niet meer zouden reflecteren; de reflectiecurven van rutiel en anataas zouden een vorm hebben als in fig. 7 is weergegeven. Het tekort aan „blauwreflectie” bij rutiel zou dan oorzaak zijn van de gele tint. Volgens Cole schijnt SnO_2 een even sterke kernwerking ten gunste van rutiel te hebben als deze modificatie zelf en dit schijnt ook het geval te zijn met ZnO - TiO_2 -combinaties³¹⁾ O—17). Stabiliserende invloed op de anataasphase hebben K^+ , SiO_4^{4-} , SO_4^{2-} en PO_4^{3-} ; dit laatste ion zullen wij nog uitvoeriger bespreken. Ook de andere glasbestanddelen en de omstandigheden, waarbij TiO_2 gevormd wordt, zijn van belang; zo geven Ti -O-verbindingen met een lager zuurstofgehalte bij oxydatie steeds rutiel O—17) en ook ontstaat rutiel bij smelten onder enigszins reducerende omstandigheden.

Het staat nu wel vast, dat elke factor die bijdraagt tot vertraging van de overgang anataas $\rightarrow$ rutiel de kleurstabiliteit verbetert. In hoeverre hiervoor P_2O_5 kan dienen, is door Millar¹¹⁵⁾ bestudeerd. Hij vond dat door toevoeging van fosfaat de glasstructuur verstoord wordt, waardoor de oplosbaarheid van TiO_2 afneemt en de oververzadiging toeneemt, zodat de deeltjesgrootte dus kleiner wordt.

In een frit die uitsluitend rutiel geeft bij kristallisatie, bleek verandering van deeltjesgrootte op te treden door toevoeging van P_2O_5 alsmede verkleuring; mogelijk is, dat de deeltjesgrootte hier beneden de optimale waarde voor de reflectie komt. In andere fritten, die gedeeltelijk anataas en rutiel bevatten, of alleen anataas, werd de deeltjesgrootte niet gewijzigd; mogelijk is, dat daarin geen verstoring van de glasphase optrad. Millar verklaart de werking van P_2O_5 aldus: bij het branden van het email wordt P_2O_5 geadsorbeerd op de aanvankelijk zeer kleine TiO_2 -kristalletjes, waardoor de verdere groei wordt belemmerd. Wanneer deze adsorptie nu bij anataas en rutiel niet in dezelfde mate geschiedt, zou hiermede dus de verbetering van de kleurstabiliteit kunnen zijn verklaard.

Het feit, dat TiO_2 van verschillende herkomst variabele tinten in emails oplevert, is voor Millar¹¹⁵⁾ aanleiding geweest hierover een nader onderzoek in te stellen. Hij smolt een frit, waarin anataas uitkristalliseert, met 7 soorten TiO_2 en koos daaruit twee vormen, die een geprononceerd blauwe TiO_2 (B) en een crème TiO_2 (C) tin geven. Dit heeft geen invloed op de kristalvorm, want in beide gevallen ontstond met deze fritsamenstelling (frit no. 1135) anataas; de opgeloste en uitgekristalliseerde hoeveelheid TiO_2 bleken niet te verschillen; noch in deze anataas-frit, noch in een „rutiefrit” (212 van Tinsley) werd verschil in deeltjesgrootte geconstateerd. Gedeeltelijke reductieverschijnselen⁷¹⁾, ⁷⁷⁾ ¹²⁰⁾ ¹⁸⁴⁾ in verband met bijmengsels (al of niet opzettelijke verontreinigingen) kunnen eveneens een rol spelen. Kleine toevoegingen beletten zuurstofverlies, zoals ZnO , MgO , Al_2O_3 en

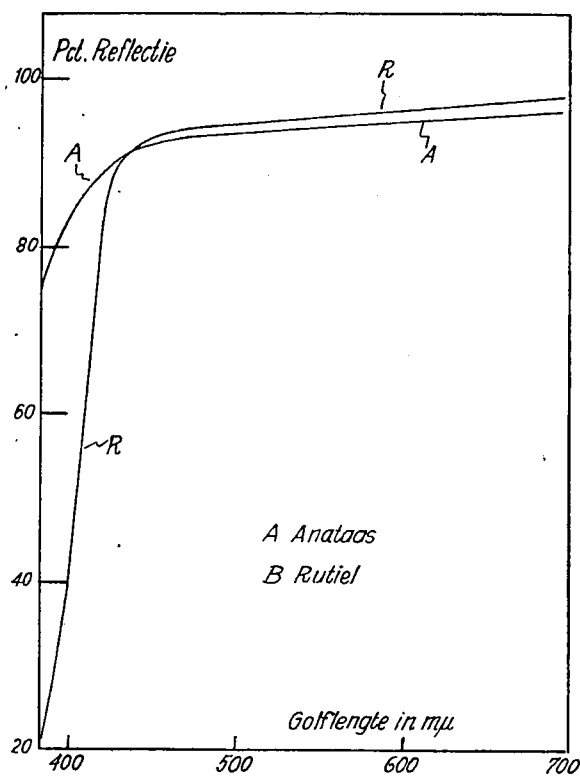


Fig. 7. Reflectie van anataas en rutiel bij verschillende golflengten. Volgens Cole³⁰⁾.

wederom toe; er is dus een gebied, waar de hoeveelheid doervallend licht minimaal is, gepaard gaande met maximale reflectie. De deeltjesgrootte speelt de gewichtigste rol²⁷⁾ ³⁶⁾ ¹³³⁾, maar ook de brekings-

deze verbindingen zijn veel effectiever bij rutiel dan bij anataas; het „blauwend” effect van $\text{TiO}_2(\text{B})$ was in de anataasfrit (no. 1135) veel sterker dan in de rutiefrit (no. 212). Waarschijnlijk is het anataas-rooster wat losser gebonden; kristalvorm en ionen-radius bepalen het gemak, waarmee vreemde ionen in het TiO_2 -rooster worden ingebouwd en aan de hand van een tabel komen volgens *Millar* als „anti-reductie-middel” in aanmerking: Al^{3+} , As^{3+} , Fe^{3+} , Ga^{3+} , Rh^{3+} en Zn^{2+} ; de ionen Cu^{2+} , Ni^{2+} en Cr^{3+} vervallen wegens hun kleurende eigenschappen. Het effect dezer „anti-reductie-middelen” is niet hetzelfde als een zuurstoftekort; werden $\text{TiO}_2(\text{B})$ resp. $\text{TiO}_2(\text{C})$ bevattende fritten in een reducerende atmosfeer, in zuurstof en in lucht gebrand, dan geven ze dezelfde kleurverschillen.

De aard van de blauwmakende stoffen in $\text{TiO}_2(\text{B})$ was niet te identificeren; zeer zuiver TiO_2 , waaraan stoffen als MoO_3 , P_2O_5 , Sb_2O_5 , WO_3 , Nb_2O_5 en Ta_2O_5 in sporenhoeveelheden zijn toegevoegd, vertonen ook dit blauwe effect (vgl. ook ¹⁸⁾ en ⁷¹⁾). Wellicht is ook het moment van toevoegen van deze of dergelijke verbindingen van belang!

Gewezen moge nog worden op een onderzoek van *Olympia* ¹¹⁹⁾, die met behulp der differentiële thermische analyse vaststelde, dat het optimale TiO_2 -gehalte voor een titaanfrit 19.6% TiO_2 zal bedragen.

Molentoevoegingen.

In titaanemails moet men voorzichtig zijn met klei (*Tinsley* ¹⁶⁹⁾); ongeveer 4% is meestal voldoende, eventueel minder en dan wat bentoniet toevoegen. Teveel is nadelig voor de zuurvastheid en geeft een onnodige verlenging van de brandduur van het email ¹⁸⁶⁾. Als stelmiddelen zijn natriumaluminaat of een mengsel van natriumaluminaat en kaliumchloride ¹⁵⁸⁾ bruikbaar; vroeger werd bovendien TiO_2 gebruikt. Allerlei andere molentoevoegingen ter verbetering van de troeblering worden genoemd, maar dit kan thans van minder belang worden geacht.

Marbaker, Saunders en Baumer ¹⁰⁰⁻¹⁰³⁾ hebben de invloed van klei op reflectie, glans en zuurvastheid van titaanemails nagegaan; zij onderzochten 20 kleisoorten. Het bleek dat de klei een zeer duidelijke invloed op de eigenschappen heeft, maar noch uit de chemische, noch uit de fysische eigenschappen van deze kleisoorten konden bepaalde eigenschappen of invloeden worden afgeleid. *Goetchius* ⁵⁸⁾ acht het gewenst, een speciale klei voor titaanemails samen te stellen.

Marmaker c.s. ¹⁰⁰⁾ ¹⁰²⁾ ¹⁰⁴⁾ onderzochten eveneens de invloed van stelmiddelen (molenelectrolyten) op titaanemails en in het bijzonder op hun kleurwaarde en kleurstabiliteit. Onder kleurwaarde wordt verstaan de waarde van

$$\frac{B - A}{G} \times 100$$

waarin de letters de reflectiewaarden voorstellen gemeten met de verschillende filters van de Photovoltreflectiemeter

B : blauw filter = 460 μ
G : groen filter = 560 μ
A : amber filter = 595 μ

Voor gele tinten krijgt men negatieve, voor blauwe tinten positieve waarden, zuiver wit: nul.

$$\text{Anderen gebruiken ook de waarde } \frac{A - B}{G} \times 100,$$

dus de tegengestelde waarde (Nat. Bur. Standards, ⁷⁹⁾).

Onder kleurstabiliteit verstaat men het quotiënt

$$\frac{\text{kleurwaarde bij } 827^\circ \text{ C}}{\text{kleurwaarde bij } 815^\circ \text{ C}}$$

De meest gebruikelijke molenelectrolyten: KCl , K_2CO_3 , Na_3AlO_3 , NaNO_2 , MgCO_3 , KNO_3 werden beproefd in concentraties van $\frac{1}{2}$ of $\frac{1}{4}\%$. De groenreflectie geeft daardoor maar weinig verschillen te zien. Verlaging tot $\frac{1}{8}\%$ bleek in het algemeen mogelijk zonder de eigenschappen van de emailpap te ingrijpend te wijzigen; wijzigingen in het klei-gehalte hebben meer invloed ¹⁰²⁾. De kleurwaarde wordt door MgCO_3 verhoogd, de laagste waarde werd gevonden bij KNO_3 . Bij verhoging van brandtemperatuur werd de volgorde van de electrolyten wat anders. Bij de twee genoemde brandtemperaturen geeft $\frac{1}{4}\%$ NaNO_2 een sterker geel effect dan $\frac{1}{2}\%$ NaNO_2 . Combinaties van electrolyten geven een volkomen ander beeld dan de electrolyten afzonderlijk. De beste kleurstabiliteit werd verkregen met $\frac{1}{2}\%$ MgCO_3 en $\frac{1}{4}\%$ $\text{Na}_3\text{AlO}_3 + \frac{1}{2}\%$ KCl . Veroudering van het email heeft op de kleur weinig invloed. KCl geeft meer blauwachtige tinten ⁸⁾.

Duncan ⁴⁵⁾ geeft een overzicht van de al of niet gewenste molentoevoegingen; hij geeft de voorkeur aan K_2CO_3 .

Titaanemails hebben bevochtigingsproblemen doen ontstaan; soms is een bevochtiger wenselijk. Over het gebruik van ureum zie *Goetchius* ⁵⁹⁾; dit belet het optreden van scheurtjes ⁸⁾ en heeft weinig invloed op reflectie, kleur en kleurstabiliteit ¹⁰²⁾.

Als een kunstmatig middel, ter vervanging van klei, voor titaanemails, wordt genoemd een waterglasoplossing, met Na_3AlO_3 , waardoor de geelkleuring vermindert wordt (O—20).

De molentoevoegingen zijn ook van belang voor de „bisque strength”, d.i. de stevigheid van de gedroogde emailaag. Er zijn voorstellen gedaan om deze „bisque strength”, die bij titaanemails niet groot is, te verbeteren ¹⁸⁶⁾, bijv. door toevoegen van bentoniet en K_2CO_3 of $\text{KCl} + \text{Na}_3\text{AlO}_3$ (*Stolte*, ¹⁵⁸⁾); tragacanth (ongeveer 30 g per 100 kg), ook ureum (ongeveer 100 g per 100 kg), arabische gom (0,1%) of natriumalgi-naat ⁷⁸⁾.

Phosfaat-titaanemails.

Kautz ⁸¹⁾ heeft gevonden dat het mogelijk is om SiO_2 -vrije, zeer zuurvaste emails samen te stellen van het aluminiumphosphaattype. AlPO_4 en SiO_2 vertonen een sterke overeenkomst in structuur; men denke zich 2 Si^{4+} vervangen door $\text{Al}^{3+} + \text{P}^{5+}$. Dit idee werd weer opgevat door *Prior, Kopelman en Wainer* ¹³²⁾ en nader uitgewerkt door *Baldwin* ¹⁰⁾ die sterk getroebleerde, zuurvaste emails met laag SiO_2 - en hoog Al_2O_3 - en P_2O_5 -gehalte samenstelde. Een email met geheel bevredigende eigenschappen werd door hem niet verkregen, hoewel bleek dat er wel mogelijkheden op dit gebied zijn. Meer resultaat hadden *Blair en Beals* ¹²⁾; de opzet van hun onderzoek was, een lagere brandtemperatuur mogelijk te maken. Silicaatemails geven dan steeds samenstellingen waarvan de zuurvastheid onvoldoende is, vandaar het zoeken in de richting der fosphaatemails. Met de componenten Al_2O_3 en P_2O_5 , aangevuld met Na_2O en B_2O_3 , werd een syste-

matisch onderzoek naar de mogelijkheid van glasvorming ingesteld en daarna door toevoegen van TiO_2 de troebeling nagegaan; er werden twee emails nader bestudeerd (no. 250—8 en 313). Resumerende, werd hier gevonden:

1) de verhouding $\text{Na}_2\text{O} : \text{P}_2\text{O}_5$ moet ongeveer in de buurt van 1 liggen, dus de silicaatstructuur moet benaderd worden;

2) de hoeveelheid TiO_2 , nodig voor troebeling, ligt veel lager dan bij de silicaatemails; de oplosbaarheid van TiO_2 in dergelijke systemen is derhalve geringer;

3) de fosfaatemails hebben doorgaans een hoge uitzettingscoëfficiënt, waardoor zij neiging vertonen tot het geven van kleine scheurtjes („crazing”);

4) zuurvastheid en laag smelttraject zijn voor deze emails kenmerkend; een combinatie, bij silicaatemails volkomen onbekend;

5) in deze emails blijkt uitsluitend anataas uit te kristalliseren; de kleur is dan ook witter dan gewoonlijk bij silicaatemails het geval is; de kleurstabiliteit is veel beter;

6) nadelen van deze emails zijn: de geringe alkali-vastheid, en de te hoge uitzettingscoëfficiënt.

De toepassing van emails zonder grondlaag.

Men heeft steeds gezocht naar een emailleerproces, waarbij men de grondlaag zou kunnen elimineren; men moet dus een dekemail vinden, dat een fraai uiterlijk paart aan hechting op het metaal. Algemene beschouwingen hierover vindt men bij Cecil²⁵⁾, Goetchius⁶⁰⁾, McHardy¹⁰⁷⁾ 108) en Simons¹⁴⁷⁾.

Sedert het einde van de tweede wereldoorlog komen in de literatuur aanwijzingen voor, dat deze mogelijkheid bestaat. In 1945 delen McIntyre¹⁰⁹⁾ en Porter¹²⁷⁾ 128) mede, dat op een speciale staalsoort dekemail zonder grond gebracht kan worden. Zij schrijven een groot aantal fouten in de emailaag aan de koolstof in het ijzer toe; stabiliseert men deze koolstof met behulp van titanium, zodat zij bij de gebruikelijke emailleertemperaturen niet meer met het email kan reageren, dan kan men de grondlaag achterwege laten. Het emailleren op deze wijze dient uiterst zorgvuldig te geschieden. McIntyre^{110a)} 110b) beschrijft de eisen, die aan een dergelijke emailtering moeten worden gesteld:

1) opkoken²⁴⁾ mag niet optreden; het metaal moet gemakkelijk gereinigd kunnen worden; de hechting moet zich ontwikkelen zonder te sterke oxydatie; bij plaat moet de dieptrekkwaliteit voldoende zijn;

2) het email moet de vereiste eigenschappen hebben; witte emails moeten voldoende troebeling en dus reflectie vertonen; de zuurvastheid moet voldoende zijn (grondemails zijn niet zuurvast!).

Aanvankelijk werden veel moeilijkheden ondervonden met de dikte van de emailaag, die zo dun mogelijk moet worden gehouden maar wat het uiterlijk betreft dan niet voldeed omdat het metaaloppervlak de gewenste eigenschappen niet vertoonde. De Ferro Corporation werkte in het begin met twee lagen wit email, met een totale dikte van de laag van 0.20—0.25 mm en een reflectie van 73%; deze laatste is niet groot, maar de dikte van de laag is al verminderd.

Voor dit doel bleek titaanstaal (Porter¹²⁹⁾ 130) geschikt te zijn en merkwaardige emailleereigenschappen te bezitten. Het werd ontwikkeld door Inland Steel Co., Chicago⁷⁾ 74). Uitvoerige overzichten treft men hiervan aan van Comstock³²⁾, Wainer¹⁷⁷⁾ en Comstock en Wainer³³⁾.

De grondemailaag moet in staat zijn, de meeste fouten, die bij het emailleren optreden, op te vangen (afspringen tengevolge van gebrek aan hechting, zwarte punten, blaasjes, bruine plekken). De oplossing hiervoor is een metaalbasis, die geen fouten kan veroorzaken bij het emailleren. Daartoe wordt basisch open-haard-ijzer behandeld met zoveel titanium, dat de metalloïden afdoende gestabiliseerd worden, zodat ze bij het emailleerproces geen moeilijkheden meer kunnen geven. Voor een meer uitvoerige beschrijving van de fabricage van dit titaanstaal, door Inland Steel *Ti-Namel* genoemd, wordt verwezen naar Comstock³²⁾. Aanvankelijk had men last van een te sterke oxydatie van het titanium, wat veel verliezen veroorzaakte, maar door desoxyderen met aluminium kon men dit verlies tot 20—30% beperken. Het titanium wordt toegevoegd in de vorm van ferro-titaan. Het titanium bindt de aanwezige koolstof en er wordt TiC gevormd; hierin bedraagt de verhouding $\text{Ti} : \text{C} = 4 : 1$. In de praktijk moet deze minstens 4.5 bedragen. Voor staal met 0.05% C heeft men dus een toevoeging van 0.25—0.30% Ti nodig; het Si-gehalte moet laag zijn, dat van Mn 0.35—0.40%. De structuurbestanddelen zijn ferriet en titaancarbide; wellicht is in het ferriet praktisch geen koolstof in oplossing. TiC is minder oplosbaar dan cementiet.

Van de voor het emailleren belangrijke metaaleigenschappen kunnen worden genoemd:

- 1) goede dieptrekkwaliteit;
- 2) geen deformatieveroudering;
- 3) grote weerstand tegen doorzakken („sagging”) en kromtrekken („warpage”).

De uitzettingscoëfficiënt van titaanstaal is minder van de temperatuur afhankelijk dan bij gewoon emailleerstaal.

Volgens Comstock is de gemiddelde samenstelling: koolstof 0.08 (max.); titanium 0.20—0.50; mangaan 0.50; fosfor 0.040; zwavel 0.050; silicium 0.10. Zie ook Porter¹³⁰⁾.

Doorzakken en kromtrekken treden op tengevolge van de overgang van ferriet (+ perliet + cementiet) in α -ijzer (+ austeniet), waarbij het metaal een belangrijke verzwakking ondergaat. Zie voor deze verschijnselen in verband met het emailleren ook Porter en Nead¹³¹⁾ en Dietzel⁴²⁾. De bijbehorende overgangstemperatuur is afhankelijk van het koolstofgehalte; hoe lager dit gehalte is, des te hoger is de overgangstemperatuur en des te minder moeilijkheden ondervindt men bij het emailleren.

Het is mogelijk op het titaanstaal (Ti-Namel) alle emails te verwerken, dus ook antimoön- en zirconium-emails, hoewel men uiteraard de voorkeur zal geven aan titaanemails.

De voorbehandeling van de plaat (zie Wainer¹⁷⁷⁾) dient met veel grotere zorg te geschieden dan gewoonlijk het geval is. Krassen op de plaat moeten zorgvuldig vermeden worden en verder is het noodzakelijk een *nikkelbad*¹⁷⁸⁾ toe te passen. Na het beitsen wordt de plaat in een nikkel-sulfaatoplossing, die op een bepaalde pH gebufferd is, gebracht, waardoor zich een dunne nikkel laag op het ijzeroppervlak afzet; daarna wordt een nabehandeling gegeven, meestal in een NaCN-oplossing en snel gedroogd. Volgens Wainer moet de plaat dan een schoon, zilverwit oppervlak hebben.

De dekemails zonder grond worden 10—20° C (Friedberg⁵¹⁾) noemt 28—33° C) hoger gebrand dan met grond het geval zou zijn geweest.

Wainer wijst erop, dat de hechting een oxydatie-

proces is (voor hechtingsproblemen in het algemeen zie ²⁴) en dat FeO (wüstiet) daarbij een grote rol speelt. Neemt de vorming van hogere ijzeroxyden toe, dan wordt de hechting minder goed; de nikkellaag schijnt dit tegen te gaan. Voor hechtingsproblemen, waarin andere dan de gebruikelijke elementen nikkel en cobalt een rol spelen, moge hier verwezen worden naar *Healy en Andrews* ⁶⁷⁾ ⁶⁸⁾. Men is het er wel over eens, dat men het hechtingsprobleem voor emails zonder grond, voor een belangrijk deel zal moeten oplossen door een bestudering van de structuur van de nikkellaag en de samenstelling van het email. Theoretisch kunnen deze problemen wellicht nog ingewikkelder worden genoemd dan bij de „normale” hechting al het geval is. *Douglas en Zander* ⁴⁴⁾ stelden een uitvoerig onderzoek in naar de verbindingen, die in een titaanemaillaag zonder grond voorkomen en vergeleken daarbij titaanstaal met Armco-emailleraal. Zij vinden in het email magnetiet Fe₃O₄, wüstiet FeO, FeTiO₃, TiO₂ (anataas en rutiel), een nikkelijzerlegering en een verbinding „X” (!). TiO₂ kristalliseert ook in dit geval als anataas en gaat dan over in rutiel, waarbij dicht bij het ijzeroppervlak het anataasgehalte afneemt. Is deze overgang te snel, bijv. door toepassen van te hoge temperatuur, dan is de hechting minder goed. De nikkellaag schijnt het uitkristalliseren van FeTiO₃ te verhinderen; ook al is het eenmaal uitgekristalliseerd, dan zou het later weer in oplossing gaan.

Bij de Armco-plaat bleek geen hechting te zijn opgetreden; er ontstonden waterstofblazen en pukkels. Verder bleek, dat de Armco-plaat met nikkel sneller geoxydeerd werd dan zonder en dat de nikkel-ijzerlegering een kubisch-midzijds rooster had; het Ti-Namel werd daarentegen zonder nikkel sneller geoxydeerd, terwijl de nikkel-ijzerlegering (of wat dit dan ook zijn moge) een kubisch-midbloks rooster had en niet van ijzer te onderscheiden was.

Voor een schematische voorstelling van de verdeling der componenten in een dergelijke emailleraal zie *Friedberg* ⁵¹⁾.

Dit alles maakt een nogal ingewikkelde indruk en een enigermate bevredigende verklaring bestaat er niet. Misschien werkt TiO₂ als oxydatiemiddel bevorderend op de hechting en moet de concentratie op het grensvlak zo groot mogelijk zijn. FeO diffundeert naar de zijde van het email, TiO₂ in de richting van het ijzer. Deze twee diffusieprocessen werken elkaar tegen en de nikkellaag zou een te sterke diffusie van het FeO tegengaan zodat TiO₂ dan gelegenheid heeft tot het metaal door te dringen. Het optreden van FeTiO₃ maakt dit alles natuurlijk nog gecompliceerder. Hoe het met andere emails gaat, is evenmin bekend. Het verschil tussen Armco en Ti-Namel zou moeten worden toegeschreven aan het verschil in oppervlak, het gedrag van de nikkellaag en de „koolstof” (en „waterstof”)-fouten.

Resumerende, kan men tot de voordelen van het gebruik van titaanstaal rekenen ³³⁾: 1) het grondemaileren vervalt; 2) minder last van fouten: geen opkoken, geen „koperkoppen”, nooit visschubben; 3) minder moeilijkheden met doorzakken en kromtrekken; 4) zeer goede dieptrekeigenschappen van het titaanstaal; 5) de mogelijkheid van het opbrengen van dunne lagen. Nadelen zijn: 1) de noodzaak van het gebruik van een nikkelbad; 2) de ernstige gevolgen van in de praktijk bijna onvermijdelijke fouten door niet zorgvuldig werken; 3) het gevaar van krassen op het metaaloppervlak; 4) de hoge prijs van het titaanstaal.

Over de emails kan nog het volgende worden medegedeeld. *Lannan* ⁹⁵⁾ geeft op, dat men in 1946 begonnen is met het gebruik van titaanemails zonder grond en dat ze in 1948 in productie kwamen. Aanvankelijk werd gebrand bij 830° C.; men zoekt naar lager brandende soorten. De voornaamste oorzaken van fouten waren, dat men bij te lage temperatuur brandde en het metaal niet zorgvuldig genoeg behandelde. Titaanemails zonder grond blijken buitengewoon gevoelig voor allerlei verontreinigingen te zijn. Voor de hechting blijkt de afgezette hoeveelheid nikkel van zeer veel belang; deze moet 8—12 mg/dm² bedragen. Overigens komt bij een volkomen juiste behandeling opvallend weinig afspringen voor.

Uitvoerige voorschriften voor de praktijk geeft *Swartz* ¹⁶⁰⁾. Voor de dikte van de emallaag noemt *McHardy* ¹⁰⁷⁾ ¹⁰⁸⁾ minimaal 0.08—0.10 mm; men krijgt mooiere resultaten bij 0.12—0.15 mm. Laatstgenoemde geeft als brandtemperatuur 790° C. Hij waarschuwt tegen KCl als molentoevoeging; bevredigend werken NaNO₃, Na₃AlO₃, K₂CO₃, bentoniet en ureum (bezwaar van ureum: aantasting van het roestvrij staal van de emailsputten). *Krivec en Aydelott* beschrijven de toepassing voor zware plaat, bijv. voor badkuipen ⁹⁰⁾.

Cecil ²⁶⁾ geeft een beschrijving van de toepassing van zeer dunne lagen titaanemail op gewone emailleraal (Ti-Loc-proces van de voormalige Strong Mfg. Co.); deze lagen zouden zo dun zijn dat de plaat zonder afspringen van het email te buigen, te knippen en te zagen is.

Friedberg ⁵¹⁾ gaat uitvoeriger in op het gebruik van titaanemails zonder grond op gewone emailleraal. Hierbij spelen de aard van het metaal, de behandeling van het metaal en de samenstelling van het email een rol. Volgens *Friedberg* moet het metaaloppervlak enigermate ruw zijn en wel zodanig, dat het met nikkel bedekte oppervlak bestaat uit „heuvels” van nikkel en „dalen” van ijzer. Dit doel tracht hij te bereiken door een combinatie van beits- en nikkel-processen, waarbij de „ijzerdalen” sterker worden aangetast dan de „nikkelheuvels”, waarvoor een FeS-houdend beitsbad gebruikt wordt. Het is nl. bekend, dat een combinatie van Fe + FeS beter oplosbaar is in zuur dan Ni + NiS ³⁴⁾. Later bleek echter, dat een beitsproces met natriumthiosulfaat nog beter werkte. De plaat wordt normaal ontvet en gespoeld en dan in het volgende natriumthiosulfaatbeitsbad gebracht: 6 % zwavelzuur met 3.75 g/l Na₂S₂O₃·5H₂O, gedurende 5 minuten bij 70° C.; spoelen; nikkelbad waarin 6—25 mg/dm² nikkel wordt neergeslagen, vervolgens weer ten hoogste ½ minuut in het natriumthiosulfaatbeitsbad, daarna spoelen, neutraliseren, en gedurende ½ minuut op 815° C. voorverhitten („prefire”). Uit dit voorschrift moge blijken, dat de voorbereiding hiermede veel ingewikkelder geworden is en de controle op dergelijk werk in de productie uiteraard zeer verzwaard wordt. Op een op dergelijke wijze behandeld oppervlak is volgens *Friedberg* heel goed een normaal titaanemail te branden, waarbij het hem opgevallen is dat ondanks de zeer geringe hoeveelheid bellen slechts zelden visschubben worden waargenomen.

Alternatief is een voorbehandeling met cobalt en fluorwaterstofzuur ⁵¹⁾; ijzer wordt gemakkelijker dan cobalt aangetast door HF; voor de praktijk is dit echter niet aantrekkelijk.

De Ferro Corp. heeft tezamen met Republic Steel een proces in petto, waar voor het vernikkelen een

chemisch reductieve methode wordt toegepast ¹⁶¹⁾).

Volgens de kostenberekeningen van *Simons* en *Swartz* ¹⁴⁸⁾ zou op den duur het proces van titaan-email zonder grond op titaanstaal iets goedkoper uitkomen dan het normale emailleerproces.

Resumé. - In het bovenstaande hebben wij getracht een zo volledig mogelijk overzicht van de litteratuur betreffende het gebruik van titaandioxyde in emails te geven. Daaruit moge blijken, van welk een enorme

Nummering in de tabellen:

- 1) *Tinsley* No. K231 ¹⁶⁹⁾
- 2) *Tinsley* No. K1 ¹⁶⁹⁾
- 3) *Tinsley* No. K21 ¹⁶⁹⁾
- 4) *Tinsley* No. K58 ¹⁶⁹⁾
- 5) *Tinsley* No. K212 ¹⁶⁹⁾
- 6) *Andrews* No. A1 ⁶⁾
- 7) *Andrews* No. A29 ⁶⁾
- 8) *Friedberg, Petersen, Andrews* No. AH5J5 ⁵⁶⁾

Tabel I.
Overzicht van de in de tekst genoemde titaanfritrecepten.

Gew. proc.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Borax	22.0	22.0	19.3	25.5	22.5	—	—	28.6	28.9	31.6	18.9
Veldspaat	28.0	30.0	18.6	29.0	26.5	4.2	4.5	4.0	—	—	—
Soda (watervrij)	6.5	10.0	8.1	3.5	—	23.2	24.2	—	—	—	—
Kwarts	25.0	25.0	24.9	19.5	26.5	25.1	25.3	38.7	45.7	30.4	41.3
NaNO ₃	7.0	2.5	9.7	4.5	4.1	2.3	2.4	2.9	—	4.0	21.5
KNO ₃	—	—	—	3.0	—	—	—	—	9.8	9.0	2.1
Na ₂ AlF ₆	—	—	—	3.0	6.1	2.5	2.6	6.5	—	—	—
CaF ₂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CaCO ₃	—	7.0	6.3	—	—	—	3.4	1.5	—	—	—
MgCO ₃	—	—	—	—	—	3.4	—	3.4	1.9	4.2	—
Na ₂ SiF ₆	3.0	—	1.7	—	—	—	—	—	—	—	—
K ₂ SiF ₆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.3
TiO ₂	8.5	—	8.7	9.0	9.2	16.9	17.2	12.2	13.7	17.2	7.8
ZnO	—	3.5	—	3.0	4.1	21.6	19.5	0.8	—	—	—
Klei	—	—	2.6	—	—	—	—	—	—	—	—
BaCO ₃	—	—	—	—	1.0	—	—	—	—	—	—
Na ₂ SbO ₃	—	—	—	—	—	0.8	0.8	0.2	—	—	—
Al(OH) ₃	—	—	—	—	—	—	—	1.0	—	—	—
H ₃ BO ₃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.5	—
Gew. proc.								(x)	(x)	(x)	
Na ₂ O	14.0	13.6	16.0	10.2	9.7	18.0	18.9	7.2	5.9	8.9	14.4
K ₂ O	3.4	3.8	2.4	5.2	3.1	0.5	0.5	0.6	5.6	5.7	5.9
BaO	—	—	—	—	0.9	—	—	—	—	—	—
CaO	—	4.9	4.8	—	—	—	2.2	—	—	—	—
MgO	—	—	—	—	—	1.8	—	2.0	1.1	2.7	—
ZnO	—	3.8	—	3.6	4.6	24.6	22.3	1.0	—	—	—
Al ₂ O ₃	6.4	7.1	5.1	6.7	7.4	1.6	1.7	1.8	—	—	—
B ₂ O ₃	9.6	10.0	8.7	11.3	9.3	—	—	12.8	13.2	18.2	8.8
SiO ₂	54.0	56.8	49.9	52.0	50.8	31.9	32.5	50.6	57.1	41.3	55.6
TiO ₂	10.2	—	10.9	10.9	10.5	19.3	19.7	15.0	17.1	23.2	9.9
Sb ₂ O ₃	—	—	—	—	—	0.7	0.7	0.2	—	—	—
NaF	—	—	—	—	—	—	—	4.8	—	—	—
AlF ₃	—	—	—	—	—	—	—	3.1	—	—	—
F	2.2	—	2.2	—	3.8	1.6	1.6	—	—	—	5.5

betekenis deze interessante verbinding voornamelijk gedurende de laatste tien jaar voor de emailindustrie geworden is.

Dieren, Maart 1954.
Laboratorium N.V. Emailleerfabriek „De IJssel”.

VOORBEELDEN VAN TITAANFRIT-RECEPTEN UIT DE LITTERATUUR.

Voor een overzicht van de in de tekst genoemde titaanfritrecepten zie men de Tabellen I en II. Opgegeven zijn de bestanddelen, waaruit om een betere vergelijking mogelijk te maken, de oxyde-samenstellingen zijn berekend. Voorzover dit door de auteurs zelf geschiedde, is dit aangegeven met (x); de overige zijn door ons berekend, waarbij een samenstelling werd aangenomen (min of meer willekeurig) voor

veldspaat: Na₂O=2; K₂O=10; Al₂O₃=19;
SiO₂=68 (procent);
klei: Al₂O₃=25; SiO₂=60 (procent).

Tabel II.
Overzicht van de in de tekst genoemde titaanfritrecepten.

Mol. proc.	(12)	(13)	(14)	(15)
Na ₂ O	25.0	30.0	—	—
P ₂ O ₅	18.0	24.5	—	—
Al ₂ O ₃	21.75	28.0	—	—
B ₂ O ₃	32.25	17.5	—	—
TiO ₂	10.0	10.0	—	—
Gew. proc.			(x)	(x)
Na ₂ O	16.2	18.2	20	{ 14.0*)
K ₂ O	—	—	—	
BaO	—	—	15	—
Al ₂ O ₃	23.2	28.0	—	—
B ₂ O ₃	25.6	12.0	3	18.0
SiO ₂	—	—	{ 59**	45.0
TiO ₂	8.4	7.8		18.0
Fe ₂ O ₃	—	—	3	—
F	—	—	—	5.0

*) Verhouding Na₂O : K₂O = 3 : 1.
) TiO₂ variabel 0, 4, 7, 9, 11, 13, 15, 20.

- 9) Millar No. 1135 114)
 - 10) Millar No. 1938 115)
 - 11) Russel, Friedberg, Petersen No. X2 138)
 - 12) Blair en Beals No. 250—8 12)
 - 13) Blair en Beals No. 313 12)
 - 14) Niklewski 117)
 - 15) Friedberg en Petersen No. Y12 55)
-
- 1) Aldinger, R., Glashütte 68, 290 (1938).
 - 2) Andrews, A. I., Enamels, Champaign, Ill., 1935.
 - 3) Andrews, A. I., Clark, G. L. en Alexander, H. W., J. Am. Ceram. Soc. 14, 634 (1931).
 - 4) Andrews, A. I. en Fitzpatrick, W. D., Finish 5, no. 8, 23 (1948).
 - 5) Andrews, A. I. en King jr., B. W., J. Am. Ceram. Soc. 22, 173 (1939).
 - 6) Andrews, C. M. en Andrews, A. I., Finish 3, no. 1, 17 (1946).
 - 7) Anon., Enamelist 22, no. 4, 22 (1944/45).
 - 8) Anon., Ceram. Ind. 54, no. 3, 62 (1950).
 - 9) Badger, A. E., Parmelee, C. W. en Williams, A. E., J. Am. Ceram. Soc. 20, 325 (1937).
 - 10) Baldwin, W. J., J. Am. Ceram. Soc. 31, 115 (1948).
 - 11) Beals, M. D., Blair, L. R., Foraker, R. W. en Lasko, W. R., J. Am. Ceram. Soc. 34, 291 (1951).
 - 12) Blair, L. R. en Beals, M. D., J. Am. Ceram. Soc. 34, 110 (1951).
 - 13) Blau, H. H. en Silverman, A., Ind. Eng. Chem. 26, 1060 (1934).
 - 14) Boncke, R., Dietzel, A. en Prawlow, W., Sprechsaal 74, 295, 303, 311 (1941).
 - 15) Boncke, R., Dietzel, A. en Prawlow, W., Sprechsaal 74, 372 (1941).
 - 16) Boncke, R., Dietzel, A. en Prawlow, W., Sprechsaal 74, 453 (1941).
 - 17) Boncke, R., Dietzel, A. en Prawlow, W., Sprechsaal 74, 477 (1941).
 - 18) Bowman, A. en Hughes, W., J. Oil & Colour Chemists Assoc. 34, 412 (1952).
 - 19) Bowman, D. C. en Sharon, A. V., J. Am. Ceram. Soc. 35, 300 (1952).
 - 20) British Titanium Products Cy. Ltd., Titanium Pigments, Technical Paper No. 1.
 - 21) Bruins, A. W., Chem Weekblad 46, 282 (1950).
 - 22) Bryant, E. E., Enamelist 23, no. 12, 4 (1946).
 - 23) Bryant, E. E. en Ammon, M. G., J. Am. Ceram. Soc. 31, 28 (1948).
 - 24) Buren, H. J. van, Chem. Weekblad 48, 49, 65 (1952).
 - 25) Cecil, P. S., Proc. Porc. Enamel Inst. Forum 12, 43 (1950).
 - 26) Cecil, P. S., Proc. Porc. Enamel Inst. Forum 13, 124 (1951).
 - 27) Clewell, D. H., J. Opt. Soc. Amer. 31, 521 (1941).
 - 28) Colbert, W., J. Am. Ceram. Soc. 29, 40 (1946).
 - 29) Colbert, W., J. Am. Ceram. Soc. 29, 45 (1946).
 - 30) Cole, S. S., J. Am. Ceram. Soc., 35, 181 (1952).
 - 31) Cole, S. S. en Nelson, W. K., J. Phys. Chem. 42, 245 (1938).
 - 32) Comstock, G. F., J. Am. Ceram. Soc. 29, 1 (1946).
 - 33) Comstock, G. F. en Wainer, E., Iron Age 155, no. 7, 60, 152 (1945).
 - 34) Cone, W. H., Renfre, M. M. en Edelblute, H. W., J. Am. Chem. Soc. 57, 1434 (1935).
 - 35) Cook, R. L. en Essenpreis, J. F., J. Am. Ceram. Soc. 32, 115 (1949).
 - 36) Depew, H. A. en Eide, A. C., Ind. Eng. Chem. 32, 537 (1940).
 - 37) Dietzel, A., Naturwiss. 29, 537 (1941).
 - 38) Dietzel, A., Z. Elektrochem. 48, 9 (1942).
 - 39) Dietzel, A., Sprechsaal 75, 82 (1942).
 - 40) Dietzel, A. en Boncke, R., Glastechn. Ber. 19, 217 (1941).
 - 41) Dietzel, A. en Boncke, R., Sprechsaal 75, 342, 365 (1942).
 - 42) Dietzel, A. en Wegner, E., Ber. deut. keram. Ges. 28, 642 (1951).
 - 43) Dougherty, W. en Dougherty, E., Emailtechn. Monatsblätter 7, 111 (1931), vlg. Enamel Bibliography II, 714.
 - 44) Douglas, G. M. en Zander, J. M., J. Am. Ceram. Soc. 35, 5 (1952).
 - 45) Duncan, R. F., Enamelist 26, no. 3, 17 (1949).
 - 46) Düsing, W. en Zinke, A., Glastechn. Ber. 16, 287 (1938).
 - 47) Dutton, C. A. en Wagner, B. F., Ceram. Ind. 24, no. 1, 24 (1935), vlg. Enamel Bibliography II, 734.
 - 48) Endell, K. en Brinkmann, G., Stahl u. Eisen 59, 1319 (1939).
 - 49) Endell, K. en Hellbrügge, H., Angew. Chemie 53, 271 (1940).
 - 50) Endell, K. en Hendricks, G., Sprechsaal 75, 475 (1942).
 - 51) Friedberg, A. L., Internat. Enamelist 3, no. 1, 2 (1953).
 - 52) Friedberg, A. L., Internat. Enamelist 3, no. 3, 21 (1953).
 - 53) Friedberg, A. L., Fischer, R. B. en Petersen, F. A., J. Am. Ceram. Soc. 31, 246 (1948).
 - 54) Friedberg, A. L. en Petersen, F. A., Ceram. Ind. 52, no. 2, 68 (1949).
 - 55) Friedberg, A. L. en Petersen, F. A., J. Am. Ceram. Soc. 33, 17 (1950).
 - 56) Friedberg, A. L., Petersen, F. A. en Andrews, A. I., J. Am. Ceram. Soc. 30, 261 (1947).
 - 57) Fritz-Schmidt, M., Gehlhoof, G. en Thomas, M., Z. tech. Physik 11, 290 (1930).
 - 58) Goetchius, D. R., Proc. Porc. Enamel Inst. Forum 10, 7 (1948); Enamelist 26, no. 4, 3 (1949/50).
 - 59) Goetchius, D. R., Enamelist 26, no. 5, 12 (1949/50).
 - 60) Goetchius, D. R., Proc. Porc. Enamel Inst. 12, 32 (1950).
 - 61) Hansen, J. E., A Manual of Porcelain Enameling, Ohio 1937, p. 233.
 - 62) Harbert, C. J., Ind. Eng. Chem. 30, 770 (1938).
 - 63) Harcourt, W. Vernon, Rept. Brit. Assoc. Adv. Science 41, trans. 38 (1871).
 - 64) Harrison, W. N., Richmond, J. C. en Crandall, J. C., J. Am. Ceram. Soc. 33, 314 (1950).
 - 65) Hartmann F., Stahl u. Eisen 58, 1029 (1938).
 - 66) Havas, B., Über Eisenblechemaille, Diss. Karlsruhe 1910.
 - 67) Healy, J. H. en Andrews, A. I., J. Am. Ceram. Soc. 34, 207 (1951).
 - 68) Healy, J. H. en Andrews, A. I., J. Am. Ceram. Soc. 34, 214 (1951).
 - 69) Heimsoeth, W. en Meyer, F. R., J. Am. Ceram. Soc. 34, 366 (1951).
 - 70) Holt, R. D., J. Can. Ceram. Soc. 21, 66 (1952); vlg. Mitt. Ver. deut. Emailfachl. 1 (no. 3/4) Ref. 10 (1953).
 - 71) Hughes, W., J. Oil & Colours Chemists' Assoc. 35, 535 (1952).
 - 72) Huppert, P. A., Ceram. Ind. 49, no. 2, 64 (1947).
 - 73) Iliff, J. W., J. Am. Ceram. Soc. 24, 97 (1941).
 - 74) Inland Steel Co. en Andrews, A. I., Lecture Course on Enameling Iron, Inland Steel Co., Chicago 1938; vlg. Enamel Bibliography II, 131.
 - 75) Jacobsen, A. E., Can. Chem. Process Inds. 32, 124 (1949).
 - 76) Jacobsen, A. E. en Sullivan, W. F., Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 18, 360 (1946).
 - 77) Johnson, G. en Weyl, W. A., J. Am. Ceram. Soc. 32, 398 (1949).
 - 78) Johnson, L. A., Better Enameling 18, no. 2, 6 (1947).
 - 79) Judd, D. B., Colorimetry, Nat. Bur. Standards Circ. 478 (1950), p. 24.
 - 80) Karmaus, H. J., Korrosion und Metallschutz 14, 287 (1938).
 - 81) Kautz, K., J. Am. Ceram. Soc. 28, 87 (1945).
 - 82) Kelly, E. J. en Miller, G. E., Enamelist 26, no. 2, 3 (1949).
 - 83) King, B. W., Ceram. Ind. 52, no. 2, 66 (1949).
 - 84) King, B. W. en Andrews, A. I., J. Am. Ceram. Soc. 22, 123 (1939).
 - 85) King, B. W. en Andrews, A. I., J. Am. Ceram. Soc. 23, 228 (1940).
 - 86) King, B. W. en Andrews, A. I., J. Am. Ceram. Soc. 24, 360, 367 (1941).
 - 87) Kinzie, C. J. en Plunkett, J. A., J. Am. Ceram. Soc. 18, 117 (1935).
 - 88) Kirst, H., Glashütte 70, 17, 30 (1940).
 - 89) Kohl, H., Z. Ver. deut. Ing. 82, 546 (1938).
 - 90) Krivec, J. J. en Aydelott, E. C., Proc. Porc. Enamel Inst. Forum 12, 37 (1950).
 - 91) Landrum, R. D. en Frost, L. J., J. Am. Ceram. Soc. 3, 316 (1920).
 - 92) Lang, H., Glashütte, 65, 349, 361 (1935).
 - 93) Lang, H., Glashütte 68, 186 (1938).
 - 94) Lang, H., Glashütte 71, 334 (1941).
 - 95) Lannan, J. L., Proc. Porc. Enamel Inst. Forum 10, 27 (1948).
 - 96) Lehmann, H., Endell, K. en Hellbrügge, H., Sprechsaal 73, 307, 321 (1940).
 - 97) Lew, J. S., Sprechsaal 67, 215 (1934).
 - 98) Löffler, J., Glashütte 66, 63 (1936).
 - 99) MacCardle, L. E. en Scheffer, E. R., Am. Ceram. Soc. Bull. 31, 145 (1952).
 - 100) Marbaker, E. E., Proc. Porc. Enamel Inst. Forum 11, 79 (1949).
 - 101) Marbaker, E. E., Better Enameling 20, no. 12, 8 (1949); 21, no. 1, 6 (1950).

- 102) *Marbaker, E. E. en Saunders, H. S. J. Am. Ceram. Soc.* 34, 38 (1951).
- 103) *Marbaker, E. E., Saunders, H. S. en Baumer, L. N., J. Am. Ceram. Soc.* 31, 260 (1948).
- 104) *Marbaker, E. E., Saunders, H. S. en Baumer, L. N., J. Am. Ceram. Soc.* 32, 297 (1949).
- 105) *Mayer, M. en Havas, B., Sprechsaal* 44, 188 (1911); zie: *L. Stuckert, Die Emailfabrikation*, 2 Aufl., Berlin 1941, pp. 36—37.
- 106) *Mayer, W. W. en Senderowitsch, W. J., Silikattechnik* 4, 201 (1953); vlg. *Mitt. Ver. deut. Emailfachl.* 1 (no. 9), Ref. 88 (1953).
- 107) *McHardy, M. E., Proc. Porc. Enamel Inst. Forum* 10, 38 (1948).
- 108) *McHardy, M. E., Proc. Porc. Enamel Inst. Forum* 12, 33 (1950).
- 109) *McIntyre, G. H., Finish* 2, no. 1, 26, 42 (1945); vlg. *Enamel Bibliography* III, 258i.
- 110) *McIntyre, G. H., Enamelist* 25, no. 1, 7 (1948).
- 110a) *McIntyre, G. H., Finish* 2, no. 3, 37, 48, 52 (1945); vlg. *Enamel Bibliography* III, 258g.
- 110b) *McIntyre, G. H., Enamelist* 22, no. 3, 26 (1944/45).
- 111) *McLaughlin, J. L., Better Enameling* 21, no. 2, 6 (1950).
- 112) *Meyer, F. R., Ber. deut. keram. Ges.* 28, 205 (1951).
- 113) *Mialki, W., Sprechsaal* 68, 631, 646, 662, 674, 688 (1935).
- 114) *Millar, N. S. C., Sheet Metal Industries* 26, 2407 (1949); discussie p. 2618.
- 115) *Millar, N. S. C., Bull. Inst. Vitreous Enamelers* 4, no. 3 (Nov. 1953).
- 116) *Moore, C. H., Trans. Am. Inst. Mining Engrs. Tech. Pub. No. 2617; Mining Engineering* 1 (6, sec. 3), 1944—99; vlg. *Ceramic Abstracts* September 1949, 217i.
- 117) *Niklewski, B. K., J. Am. Ceram. Soc.* 29, 316 (1946).
- 118) *Obst, W., Emailwaren-Industrie* 14, 264 (1937).
- 119) *Olympia, F. D., Am. Ceram. Soc. Bull.* 32, 412 (1953).
- 120) *Patrick, R. F., J. Am. Ceram. Soc.* 34, 96 (1951).
- 121) *Patrick, R. F., Am. Ceram. Soc. Bull.* 31, 334 (1952).
- 122) *Petersen, F. A., J. Am. Ceram. Soc.* 30, 94 (1947).
- 123) *Petersen, F. A. en Andrews, A. I., J. Am. Ceram. Soc.* 28, 36 (1945).
- 124) *Petersen, F. A. en Andrews, A. I., J. Am. Ceram. Soc.* 28, 102 (1945).
- 125) *Plankenhorst, W. J., J. Am. Ceram. Soc.* 31, 33 (1948).
- 126) *Porcelain Enamel Institute Inc., Bulletin T-2, Test for Resistance of Porcelain Enamels to Surface Abrasion*, 3d Printing, Washington D.C., 1949.
- 127) *Porter, F. R., Finish* 2, no. 1, 27, 28 (1945); vlg. *Enamel Bibliography* III, 258i.
- 128) *Porter, F. R., Stove Builder* 10, no. 2, 36, 38, 46—50 (1945); vlg. *Enamel Bibliography* III, 258i.
- 129) *Porter, F. R., Enamelist* 22, no. 3, 30 (1944/45).
- 130) *Porter, F. R., Am. Ceram. Soc. Bull.* 25, 259 (1946).
- 131) *Porter, F. R. en Nead, J. H., J. Am. Ceram. Soc.* 21, 9 (1938).
- 132) *Prior, H., Kopelman, B. en Wainer, E., niet gepubliceerde gegevens volgens Baldwin, W. J.* 10).
- 133) *Raleigh, Lord, Phil. Mag. Ser. 5*, 47, 375 (1899).
- 134) *Ray, S. A., Verfkroniek* 26, 46 (1953).
- 135) *Rieke, R., Ber. deut. keram. Ges.* 17, 182 (1936).
- 136) *Rieke, R. en Endell, K., Silikat-Z.* 1, 6 (1913).
- 137) *Russel, C. K., Finish* 7, no. 7, 26, 29 (1950); *Am. Ceram. Soc. Bull.* 29, 290 (1950).
- 138) *Russel, N. K., Friedberg, A. L. en Petersen, F. A., J. Am. Ceram. Soc.* 34, 28 (1951).
- 139) *Sakurai, T. en Sogawa, S., Bull. Osaka Ind. Research. Inst.* 1, 42 (1950); vlg. *Ceramic Abstracts* June 1951, 101d; *ibid.* 2, 25 (1951); vlg. *Ceramic Abstracts* Oct. 1951, 173j.
- 140) *Saunders, H. S., Finish* 9, no. 10, 56 (1952).
- 141) *Saunders, H. S., Proc. Porc. Enamel Inst. Forum* 14, 10 (1952).
- 142) *Sawai, J. en Suda, K., J. Soc. Chem. Ind. Japan* 41, 719 (1938); vlg. *Enamel Bibliography* III, 360h.
- 143) *Sawyer, R. H., Symposium on Colour, A.S.T.M., Philadelphia 1941*, p. 23.
- 144) *Schweig, B., Glass* 19, 289 (1942).
- 144a) *Semple, J., Bull. Inst. Vitreous Enamelers* 4, no. 4 (Maart 1954).
- 145) *Sharon, A. V., Better Enameling* 22, no. 1, 6 (1951).
- 146) *Sheen, A. R. en Turner, W. E. S., J. Soc. Glass Tech.* 8, 187 (1924).
- 147) *Simons, J. B., Finish* 5, no. 4, 36 (1948).
- 148) *Simons, J. B. en Swartz, J. C., Proc. Porc. Enamel Inst. Forum* 12, 46 (1950).
- 149) *Spencer-Strong, G. H., Finish* 4, no. 10, 22 (1947).
- 150) *Spencer-Strong, G. H. en Patrick, R. F., Ind. Eng. Chem.* 42, 253 (1950).
- 151) *Sproat, I. E., Enamelist* 13, no. 2, 40 (1935); vlg. *Enamel Bibliography* II, 258.
- 152) *Stegmaier, W. en Dietzel, A., Glastechn. Ber.* 18, 303 (1940).
- 153) *Stevens, J. M., Sheet Metal Industries* 25, 2234 (1948).
- 154) *Stevens, J. M., Verres et réfractaires* 4, 293 (1950).
- 155) *Stevens, J. M., Verres et réfractaires* 5, 197 (1951).
- 156) *Stevens, J. M., Philips Tech. Tijdschr.* 13, 271 (1951).
- 157) *Stokes, G. G. en Hopkinson, J., Rept. Brit. Assoc. Adv. Science* 45, Trans. 26 (1875).
- 158) *Stolte, N. H., Enamelist* 25, no. 2, 19 (1948).
- 159) *Stutz, G. F. A., J. Franklin Inst.* 210, 67 (1930).
- 160) *Swartz, J. C., Proc. Porc. Enamel Inst. Forum* 10, 32 (1948).
- 161) *Sweo, B. J., Proc. Porc. Enamel Inst. Forum* 14, 10 (1952).
- 162) *Tamman, G., The States of Aggregation*, New York 1925.
- 163) *Tanaka, H., Bull. Osaka Ind. Research Inst.* 2, 114 (1951); vlg. *Ceramic Abstracts* July 1952, 123g.
- 164) *Tanaka, H. en Kato, K., Bull. Osaka Ind. Research Inst.* 1, 84 (1950); vlg. *Ceramic Abstracts* June 1951, 101d.
- 165) *Tashiro, M., J. Ceram. Assoc. Japan* 58, 133 (1950); vlg. *Ceramic Abstracts* Febr. 1951, 23b.
- 166) *Thomas, F., Chem. Ztg.* 36, 25 (1912).
- 167) *Tickle, W. H. F., Sheet Metal Industries* 24, 1409, 1419, 1627 (1947).
- 168) *Tietze, P., Sprechsaal* 61, 809 (1928).
- 169) *Tinsley, S. G., Foundry Trade Journal* 65, 302, 304, 306, 364, 366, 368 (1941); *Ann. Proc. Inst. Vitreous Enamelers* 7, 99 (1941/42); vlg. *Enamel Bibliography* III, 413a; zie ook *Ceramic Industry* 38, no. 3, 36 (1942); vlg. *Enamel Bibliography* III, 413b.
- 170) *Turnbull, R. C. en Lawrence, W. G., J. Am. Ceram. Soc.* 35, 48 (1952).
- 171) *Tilleard, D. L. en Smith, N. D. P., J. Soc. Chem. Ind.* 65, 305 (1946).
- 172) *Tyndall, J., Phil. Mag. Ser. 4*, 37, 241 (1869).
- 173) *Vielhaber, L., Emailwaren-Industrie* 11, 210 (1934).
- 174) *Vielhaber, L., Glas-Email-Keramo-Technik* 2, 418 (1951).
- 175) *Vielhaber, L., Mitt. Ver. deut. Emailfachl.* 1, 2 (1953).
- 176) *Vondracek, R., Sprechsaal* 42, 598 (1909).
- 177) *Wainer, E., Am. Ceram. Soc. Bull.* 25, 248 (1946).
- 178) *Wainer, E. en Baldwin, W. J., J. Am. Ceram. Soc.* 28, 317 (1945).
- 179) *Weberbauer, A., Glastechn. Ber.* 10, 426 (1932); vlg. *Ceramic Abstracts* 11, 609 (1932).
- 180) *Weimarn, P. P. von, Chem. Rev.* 2, 217 (1925).
- 181) *Weimarn, P. P. von, Theory of the Colloidal State of Matter*, p. 27, in J. Alexander, *Colloid Chemistry*, Vol. I, 1926.
- 182) *West, C. J., J. Am. Ceram. Soc.* 4, 47 (1921).
- 183) *Weyl, W. A., Coloured Glasses*, Sheffield 1951.
- 184) *Weyl, W. A. en Förland, T., Ind. Eng. Chem.* 42, 257 (1950).
- 185) *Whitesell, R. J., J. Am. Ceram. Soc.* 24, 241 (1941).
- 186) *Wilson, H. C., Proc. Porc. Enamel Inst. Forum* 10, 12 (1948).
- 187) *Witt, L. en King, R. M., Finish* 7, no. 1, 28 (1950).

OCTROOISCHRIFTEN.

- 1) *Leuchs, G. en Leuchs, K., Br.O.S.* 9611 (1893); *D.O.S.* 78899 (1893).
- 2) *Wupperman u.Co., Amberg, D.O.S.* 115016 (1900); *Oost.O.S.* 5560 (1901).
- 3) *Chemische Fabrik Güstrow Dr. Hillringhaus en Dr. Heilmann in Güstrow i.M., D.O.S.* 207001 (1906).
- 4) *Hommel, O., F.O.S.* 683978 (1929).
- 5) *Dougherty, W. E., Br.O.S.* 336797 (1930).
- 6) *Dougherty, W. E., (The O. Hommel Comp.), Am.O.S.* 1938691 (1933).
- 7) *Harbert, C. J., (The Harshaw Chem. Corp.), Am.O.S.* 1945809 (1934).
- 8) *Kinzie, C. J., (The Titanium Alloy Mfg. Comp.), Am.O.S.* 2057958 (1931).
- 9) *Eisenlohr, H., (Degussa) D.O.S.* 560497 (1929); 563227 (1931).
- 10) *Hommel, O., D.O.S.* 590651 (1934).
- 11) *The Harshaw Chemical Comp., Br.O.S.* 427850 (1935).
- 12) *I.G. Farben, D.O.S.* 622346 (1935).
- 13) *Kinzie, C. J., (The Titanium Alloy Mfg. Comp.), Am.O.S.* 2063252 (1936).

- 14) The Harshaw Chemical Comp., Br.O.S. 484562 (1938).
- 15) Ferro Enamel Corp., Br.O.S. 534559 (1941).
- 16) Cole, S. S. en Nelson, W. K. (National Lead Co.), Am.O.S. 2184938 (1939); 2280795 (1942); 2290539 (1942); 2316840 (1943); 2316841 (1943).
- 17) Bischowsky v. en Kenney (Du Pont de Nemours), Am.O.S. 2286882 (1942).
- 18) Copeland, L. C. en Farber, C. W. (New Jersey Zinc Co.), Am.O.S. 2486465 (1949).
- 19) Goda, E. H. (Ferro Enamel Corp.), Am.O.S. 2496993 (1950).
- 20) Tinsley, S. G. (National Lead Comp.), Am.O.S. 2526299 (1950).
- 21) Goetchius, D. R. en Kelly, E. J. (Ferro Enamel Corp.), Am.O.S. 2514855 en 2514856 (1950).

- 22) Beals, M. D. en Blair, L. R. (National Lead Comp.), Am.O.S. 2576916 (1951).

ALGEMENE GEGEVENS OVER TITANIUM EN VERBINDINGEN IN:

Gmelin's Handbuch der anorganischen Chemie, 8. Aufl., Titan, Syst. Nr. 41, Weinheim/Bergstrasse 1949.
Barksdale, J., Titanium, its occurrence, chemistry and technology, New York, 1949.

Aangeduid zijn als:

Enamel Bibliography II: Enamel Bibliography and Abstracts 1928—1939, The American Ceramic Society, Columbus, Ohio, 1944.

Enamel Bibliography III: Idem, 1940—1949, id. 1953.

Boekbesprekingen

502

Problemen der Natuurwetenschappen voor Gymnasium-A, door C. van den Brandhof en Dr. A. Schierbeek, leraren aan het Gymnasium Haganum. Deel II: Natuur- en Scheikunde, door C. van den Brandhof. J. B. Wolters, Groningen, Djakarta, 1953, 14 × 21 cm, 163 pp., 92 fig., prijs f 3,50 ingen. f 3,90 geb.

In een twaalfstal hoofdstukken wordt door de auteurs een overzicht gegeven van de belangrijkste onderwerpen uit de natuur- en scheikunde, waarbij uitgegaan wordt van het feit, dat de fundamenteen reeds in de vorige schooljaren gelegd zijn.

Uiteraard verschillen de programma's van school tot school zodanig, dat het zeer moeilijk, zo niet onmogelijk is, de capita selecta ook zo te selecteren, dat elk hoofdstuk onmiddellijk de afgebroken draad weer opneemt. Men kan echter wel zeggen, dat een eventuele inleiding tot een hoofdstuk, door de docent te houden, toch in het algemeen wel nodig zal blijken te zijn, hoewel de inleiden-de paragrafen van elk hoofdstuk op zeer duidelijke en heldere wijze de noodzakelijke voorkennis opfrissen.

Het hoofdstuk mechanica is juist door de historische behandeling zeer geslaagd te noemen, alleen een kleine opmerking: waarom wel het probleem van Achilles en de schildpad, zoals door Zeno gesteld, gegeven, maar niet de oplossing daarvan behandeld, daarmee een inzicht

gevend in het begrip van een convergerende reeks? Zo zou ook in het tweede hoofdstuk — energiebronnen — een enkel woord over het perpetuum mobile, zowel van de 1e als van de 2e soort, de latere juridische of litteraire student behoeden voor de nog altijd in min of meer latente vorm aanwezige opvatting, dat arbeid leverende machines zonder toevoer van arbeid in een of andere vorm, zeer wel mogelijk zijn. Wellicht kan dan in dit verband een heel klein tipje van de mysterieuze — of liever mystieke — sluier, die over de entropie hangt, worden opgelicht (dat niet alleen „alpha's", maar ook „beta's" hier moeilijkheden mee hebben, wordt maar al te duidelijk gedemonstreerd in het artikel van Prof. Bijvoet, Chem. Weekblad 47, 161 (1951)).

De hoofdstukken over organische chemie en kunststoffen (zelfs siliconen worden nog even aangetipt) zijn uitstekend te noemen, zo ook die over de electriciteitsgeleiding in vloeistoffen en in gassen, de kolloïdchemie, het periodieke systeem, de atoombouw (waarom bij de ionbinding wel Kossel, maar niet Van Arkel en De Boer genoemd?), de kernphysica (hier ontbreekt zelfs de cyclus van Bethe niet!) en de beide lichttheorieën.

Het uitstekend geschreven — en uitgevoerde — boekje besluit met een korte bespreking van de relaties tussen de natuurwetenschappen, techniek en wijsbegeerte, hetgeen, naar schrijvers hopen, tot levendige discussie aanleiding zal geven.

L. A. van Dijk.

Allerlei nieuws

op chemisch en aanverwant gebied

Eenkristallen van siliciumcarbide.

Siliciumcarbide, SiC, is een stof die in het groot wordt gemaakt en gebruikt als slijpmiddel en als vuurvast materiaal. Bovendien wordt het gebruikt als weerstandsmateriaal met een niet-ohmse karakteristiek, dwz. de weerstand van het materiaal is afhankelijk van de aangelegde spanning. Bij SiC neemt de weerstand sterk af met toenemende spanning zodat weerstandselementen uit SiC-korrels, met een keramische binder geperst en gestookt tot een schijfje, bijv. als spanningsbegrenzer (bliksemafleider) kunnen worden gebruikt. Tenslotte werd SiC gebruikt als kristalgelijkrichter in de begintijd van de radio-ontvangst.

Met de opkomst in de laatste jaren van de Ge- en Si-kristalgelijkrichters werd het interessant ook SiC wederom op zijn halfgeleidende eigenschappen te onderzoeken. Dit is ook veelal gebeurd, maar de grote moeilijkheid daarbij was dat men alleen technische kristallen ter beschikking had, waarvan aard en hoeveelheid der verontreinigingen onbekend zijn. In het Philips-laboratorium is nu gevonden dat het mogelijk is op kleine schaal eenkristallen te maken van SiC door sublimatie van SiC bij 2500—2600° C. De moeilijkheid daarbij is dat SiC partieel moleculair verdampt en partieel dissocieert tot Si-damp en vast grafiet. Daarom wordt de proef zo uitgevoerd dat een hoeveel-

heid SiC verhit wordt tot ca. 2500° C waarbij het evenwichtsgas, bestaande uit SiC- en Si-damp in een iets koudere ruimte, begrensd door SiC, stroomt, waarbij zich alleen SiC kan afzetten omdat geen C aanwezig is om met de Si-damp te reageren.

Werkt men in een zeer zuivere gasatmosfeer bij H₂, CO, of A met minder dan 10⁻⁶ atmosfeer aan N₂, dan worden de kristallen geheel kleurloos en bevatten zij minder dan 10⁻⁵ at. % verontreiniging. Doseert men in de gasatmosfeer (de totale druk is 1 atmosfeer) bijv. de elementen B, Al, N of P als element of gasvormige verbinding, dan worden zij in het rooster ingebouwd als vervanging van Si of C.

B en Al geven blauwe kristallen die gatengeleiding (p-type) vertonen, N en P geven groene kristallen met electronengeleiding (n-type). Door de concentratie der verontreinigingen in de gasfase te regelen kan men het gehalte aan verontreiniging der kristallen naar believen variëren. Men kan ook B, Al en P toevoegen aan de te sublimeren massa als moeilijk vluchtige verbindingen. Bij 2500° C zijn zij voldoende vluchtig, eventueel tengevolge van reductie door SiC, om uit de gasfase in het kristal medegecondenseerd te worden. Men heeft dan echter de concentratie niet in de hand, terwijl gedurende de gehele sublimatieduur (6—8 uur) de concentratie door eventuele uitputting niet constant zal zijn.

Nederlandse Soda-industrie opgericht.

Op Woensdag 25 Augustus 1954 is te 's-Gravenhage opgericht de N.V. Nederlandse Soda-industrie. In het maatschappelijk kapitaal van f 30 miljoen, werd bij de oprichting deelge-

nomen door de N.V. Koninklijke Nederlandse Zoutindustrie met f 12 miljoen, door de staat der Nederlanden voor de Staatsmijnen in Limburg met f 4 miljoen, door de N.V. Mij. tot Exploitatie van Cokesovengassen met f 250 000,— en door de Koninklijke Zwavelzuurfabrieken voorheen Ketjen N.V. eveneens met f 250 000,—.

Voor de eerste maal zijn tot leden van de Raad van Commissarissen benoemd de Heren H. H. Wemmers, voorzitter; Ir. H. A. Ingen Housz, ondervoorzitter; Dr. A. H. Ebels, secretaris; Dr. Ir. J. S. A. J. M. van Aken, Ir. P. van Delden en Dr. H. M. Hirschfeld.

Voor de eerste maal zijn tot directieleden benoemd de Heren Ir. H. M. van Mourik Broekman, president directeur, Ir. R. Cox en P. Taselaar.

25-jarig bestaan der Gasstichting.

Ter gelegenheid van het 25-jarig bestaan der Gasstichting en het zilveren jubileum van haar directeur, Ir. J. G. de Voogd, zal op Donderdag 16 September a.s. in de foyer van het Kurhaus te Scheveningen een receptie worden gehouden.

Personalia

Professor Dr. B. C. P. Jansen zal op Zaterdag 2 October e.k. om 2 uur 30 zijn afscheidscollege geven in de Aula van de Amsterdamse Universiteit.

Bij die gelegenheid zal hem ook zijn geschilderd portret worden aangeboden. Na afloop van de plechtigheid zal tijdens een receptie in de Senaatskamer gelegenheid bestaan de scheidende Hoogleraar de hand te drukken.

* * *

Drs. R. K. Beerthuis te Hilversum is sinds 16 Augustus 1954 werkzaam als scheikundige bij de Unilever N.V., Research Laboratorium te Zwijndrecht.

* * *

Drs. J. van der Veen te Vlaardingen is met ingang van 1 September 1954 benoemd tot leraar in scheikunde aan de M.T.S. te Dordrecht.

* * *

Dr. H. J. Vonk, wetenschappelijk ambtenaar aan de Rijksuniversiteit te Utrecht, is benoemd tot lector in de faculteit der wis- en natuurkunde dier Universiteit om onderwijs te geven in de chemische vergelijkende physiologie.

Verenigingsnieuws

Mededelingen van het Secretariaat

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

Candidaat-lid.

296. Fopma (Mej. E. J. W.), chem. cand., Amsterdam-Z., Haringvlietstraat 37; voorgesteld door Dr. G. J. Hoijsink te Amsterdam en Drs. P. Balk te Breukelen.

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

- Blz. 32: Berg (A. F. van den), tech. stud., Delft, Heemskerckstraat 17.
 „ 42: Bruyn (Dr. H. de), Arnhem, E. Casimirlaan 58.
 „ 45: Challa (Drs. G.), Amsterdam-W., J. de Haenstr. 22 I.
 „ 46: Coffey (Dr. S.), Heaton Moor, Stockport, England, 32, Clifton Road.
 „ 49: Dickhout (C. H.), chem. cand., Amsterdam-Z., R. Vinkeleskade 33.
 „ 55: Ellenbroek (B. W. J.), chem. cand., Groningen, 5e Drift 3 a, bij Noorderhaven Z.Z.
 „ „ Eisenloeffel (Dr. Ing. A.), Teheran, Iran, Saraye Chitsez, c.o. Teheran Industrial Enterprises Co.
 „ 56: Eriks (Dr. K.), Boston 15, Mass., U.S.A., 725 Commonwealth Avenue, Boston University, Dept. of Chemistry.
 „ 61: Gorter (Dr. E. W.), Eindhoven, Goerstraat 2.
 „ 66: Hartman (Dr. Ir. H.), Roermond, Roerzicht 25.
 „ 67: Heintzberger (Dr. H. C.), Bergeijk (N.Br.), 't Loo 33.
 „ 74: Houwelingen (Mej. Dra. R. R. van), wordt

- Blz. 32: Berger-van Houwelingen (Mevrouw Dra. R. R.), Leiden, Boerhaavelaan 16.
 „ 77: Jong (Dr. F. P. K. de), Weesp, Herengracht 11.
 „ „ Jong (Dr. G. J. de), Huizen, N.H., Gr. v. Limburg Stirumstraat 13.
 „ 78: Jonge (Ir. H. B. de), 's-Gravenhage, van Nijenrodestraat 49.
 „ 80: Kempen (G. M. J. van), chem. stud., Leiden, Witte Rozenstraat 54a.
 „ „ Kerkhoven (J.), chem. stud., Utrecht, Choorstraat 14 bis.
 „ 81: Keukens (A. G. T.), Nijmegen, Prof. de L. Wendelsstraat 11.
 „ 93: Lindveld (J. W.), chem. stud., Leiden, Boerhaavelaan 47.
 „ 98: Meijer (Jhr. Ir. A.), Bennekom, Selterskampweg 47, Pension „de Biesterbos“.
 „ 109: Plas (Drs. Th. van der) en Plas-ter Heide (Mevr. Dra. L. van der), Voorburg (Z.H.), J. C. Hartogslaan 23 A.
 „ 115: Roodzant (Mej. Ir. A. M.), wordt:
 „ 90: Lardelli-Roodzant (Mevr. Ir. A. M.), Rotterdam-O., Avenue Concordia 93 c.
 „ 117: Rijkens (Drs. F.), Delft, R. de Beerenbrouckstraat 25.
 „ „ Sanders (M.), chem. stud., Leiden, Boisotkade 2.
 „ 119: Scholte (H.), ap., Leiden, Witte Rozenstraat 64.
 „ 120: Schopman (Dr. W.), Rotterdam, Calandstraat 32 A.
 „ 129: Sijp (Ir. C.), 's-Gravenhage (Schev.), Gentsestr. 161.
 „ 138: Vlaardingen (Mej. M. P. van), chem. cand., Hilversum, Koninginneweg 69.
 „ 159: Centraal Normalisatiebureau, 's-Gravenhage, Groenhovenstraat 13, tel. K 1700-183570.
 „ 191: Nederlandse Analysten Vereniging: Adres Redactie, Adm. en Adv. „De Analyst“, Amsterdam-W., Katwijkstraat 7 II.

Excursie naar Engeland.

Deze excursie, op uitnodiging en onder auspiciën van de Fine Chemicals Group van de Society of Chemical Industry, zou oorspronkelijk zijn gehouden in April 1954; zij moest helaas worden afgelast wegens te geringe deelneming (men leze hierover de publicaties in het Chem. Weekblad van 1953, pag. 324 en 405, zomede van 1954, pag. 28 en 186).

Het ligt in de bedoeling — en zulks in overleg met de Fine Chemicals Group — om te trachten deze excursie thans in 1955 plaats te doen vinden; gedacht is evenals vorig jaar aan een nog nader met de Engelse gastheren vast te stellen tijdstip na Pasen. De duur van de excursie en het aantal deelnemers zijn, evenals de vorige maal, voorlopig gesteld op respectievelijk een week en maximum 25 personen, ongerekend de dames die eventueel de deelnemers vergezellen, voor wie ook nu een afzonderlijk programma zal worden opgesteld.

De kosten van de excursie worden geschat op totaal f 275.— à f 300.— per persoon, waarbij gerekend wordt op een retour-overtocht per boot.

Deze kosten omvatten de verblijfskosten, welke worden begroot op f 20,— à f 25,— per dag per persoon en de reiskosten van en tot Hoek van Holland tot een bedrag van ongeveer f 115.— per persoon. Op deze laatste kosten zal een belangrijke reductie mogelijk zijn (vermoedelijk tot 30 % toe) indien de reis in groepsverband zou kunnen worden gemaakt, waarvoor het gezelschap dan uit ten minste 15 personen zal dienen te bestaan.

Ten einde tijdig de nodige voorbereidingen te kunnen treffen, wordt men verzocht de aanmelding ten spoedigste (termijn van indiening sluit op 1 December a.s.) vrijblijvend in te zenden bij het Secretariaat van de Vereniging, Lange Voorhout 5, te 's-Gravenhage.

De excursie zal onder leiding staan van Prof. Dr. J. Kok, hoogleraar aan de Gemeente Universiteit van Amsterdam, die ook het vorige jaar als zodanig zou zijn opgetreden, indien de reis zou zijn doorgestaan.

Examens voor Analyst

Nieuwe programma's.

De in het Chemisch Weekblad van 28 Augustus 1954 aangekondigde programma's zullen pas eind September verschijnen. Direct na verschijning zullen zij worden toegezonden aan degenen, die de desbetreffende bedragen op postrekening 173900 van de Centrale Commissie hebben overgeschreven.

Secities

Secitie voor Organische Chemie

Symposium over Stereochemische Problemen.

21 en 22 October, Amsterdam.

Daar bovenstaand opschrift in de aankondiging op blz. 620 is weggevallen plaatsen wij hier nogmaals de aankondiging en mededelingen betreffende het op Donderdag 21 en Vrijdag 22 October in het Scheikundig Laboratorium der Vrije Universiteit, de Lairessestraat 174 te Amsterdam te houden:

Symposium over stereochemische problemen.

Een aanmeldingskaart was toegevoegd aan het vorige nummer van het Chemisch Weekblad.

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 het vorige 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 Natuurkundige Vereniging.

Wetenschappelijke Vergadering op Vrijdag 1 October 1954 in het Natuurkundig Laboratorium der Vrije Universiteit, de Lairessestraat 174, Amsterdam. (van Centraal Station lijn 16, van Amstelstation bus E).

In deze vergadering worden eerst de resultaten van het onderzoek naar de classificatie en eigenschappen van de niveaus van enkele nucleïden besproken. Daarna worden meer algemeen nieuwe methodes en mogelijkheden voor het onderzoek van kernen behandeld. Tenslotte is er een korte excursie.

Dagorde.

- 10.00—10.30 u.: C. van der Leun (Utrecht): De reacties $^{25}\text{Mg}(p,\gamma)^{26}\text{Al}$ en $^{29}\text{Si}(p,\gamma)^{30}\text{P}$.
10.40—11.10 u.: J. C. Kluyver (Utrecht): De kernen ^{26}Al en ^{30}P .
11.20—11.50 u.: A. H. Wapstra (Amsterdam): Isomeren in lood.
12.00—12.30 u.: R. van Wageningen (Groningen): Meting van de polarisatie van een neutronenbundel.
12.45—14.15 u.: Gemeenschappelijke lunch in de cantine van het laboratorium à f 1.50 per persoon. Er is koffie verkrijgbaar bij een zelfmeegebrachte lunch.
14.20—14.50 u.: A. H. W. Aten Jr. (Amsterdam): Het Szilard-Chalmers proces.
15.00—15.30 u.: M. Bruin (Amsterdam): Detectie van energierijke deeltjes door middel van hun Čerenkov straling.
15.45—17.00 u.: Bezichtiging van enkele opstellingen in het Laboratorium:
1. Dubbelfocuserende bèta-spectrometer van het Siegbahn type.
2. Scintillatie-spectrometer.
3. Proportionele telbuizen.
4. IJking van neutronenbronnen.

Opgave voor deelneming aan de lunch en/of excursie is noodzakelijk!

C. C. Jonker, 2e secr.
de Lairessestraat 174, Amsterdam-Z.

Leden van de Kon. Ned. Chem. Ver. hebben toegang tot de vergaderingen en symposia van de Ned. Nat. Ver.

Korte inhoud der voordrachten.

De reacties $^{25}\text{Mg}(p,\gamma)^{26}\text{Al}$ en $^{29}\text{Si}(p,\gamma)^{30}\text{P}$

door C. van der Leun.

Beschieting van trefplaatjes van gescheiden Mg isotopen maakt het mogelijk in het gebied tussen 200 en 700 keV een zevental resonanties toe te kennen aan ^{25}Mg . In hetzelfde gebied zijn een drietal resonanties van ^{29}Si gevonden.

Door met een scintillatie-spectrometer de energie van de γ -straling geproduceerd in de reacties $^{25}\text{Mg}(p,\gamma)^{26}\text{Al}$ en $^{29}\text{Si}(p,\gamma)^{30}\text{P}$ te meten bij zes, resp. twee, verschillende resonanties, is de ligging van de grondtoestanden en enkele aangeslagen niveau's van ^{26}Al en ^{30}P bepaald.

Voor de analyse van de pulsen uit de scintillatie-spectrometer werd zowel een één-kanaals differentiaaldiscriminator gebruikt als een snelle oscillograaf met camera.

De kernen ^{26}Al en ^{30}P

door J. C. Kluyver.

De spins (J), pariteiten en isobarische spins (T) van vele van de experimenteel gevonden niveau's in ^{26}Al en ^{30}P kunnen ondubbelzinnig bepaald worden. Zoals bij andere oneven-oneven kernen met $N=Z$ komen ook in ^{26}Al en ^{30}P zowel laagliggende niveau's met $T=0$ als met $T=1$ voor. Het blijkt, dat de isobarische spin-selectieregel voor zware deeltjes en voor elektrische dipoolstraling bij deze kernladingen nog zeer goed gelden.

Tevens is ^{26}Al belangwekkend, omdat het de lichtste kern met een isomere toestand is. Deze isomere toestand vervalt in ^{26}Mg door positron-emissie en wel door een $0^+ \rightarrow 0^+$ overgang. De ft-waarden van dit soort overgangen leveren een unieke gelegenheid om de Fermi interactieconstante nauwkeurig te bepalen. Het resultaat is $g_F = 1.393 \pm 0.016 \times 10^{-49} \text{ erg cm}^3$ in goede overeenstemming met de door anderen uit het ^{14}O verval verkregen waarde $g_F = 1.374 \pm 0.016 \times 10^{-49} \text{ erg cm}^3$.

Isomeren in lood

door A. H. Wapstra.

Tegen het einde van een kernschil verwacht men isomeren in kernen met een oneven massa. Dit zou dus het geval moeten zijn in thallium ($Z=81$) en lood ($N=126$). Er was echter slechts één geval bekend (^{207}Pb). Een uitgebreid onderzoek heeft nu enige nieuwe isomeren opgeleverd.

Volgens een regel van Mattauch, later verscherpt door Scharff-Goldhaber, zouden kernen met even aantallen protonen en neutronen geen isomeren hebben. Sinds lang was reeds één

uitzondering bekend (^{204}Pb). Nu zijn echter twee nieuwe gevallen ontdekt: ^{202}Pb en ^{206}Pb . Deze kunnen worden begrepen op grond van het kernschillenmodel.

Meting van de polarisatie van een neutronenbundel door R. van Wageningen.

Neutronen, afkomstig uit een kernreactie, die onder een bepaalde hoek uit treden, zullen in het algemeen polarisatie vertonen. Om deze te meten kunnen wij de neutronen elastisch aan een kern met spin nul verstrooien. Wij moeten dan echter een fasenanalyse van de differentiële werkzame doorsnede voor verstrooiing van on gepolariseerde neutronen uitvoeren. Doen alleen s -, $p_{3/2}$ - en $p_{1/2}$ -golven mee, dan blijken er acht stelsels fasen te voldoen. Indien wij ^4He als verstrooiende kern gebruiken, kunnen wij met redelijke waarschijnlijkheid de juiste oplossing kiezen. Dit zal aan de hand van grafieken worden toegelicht. Enkele voorbeelden van de te verwachten orde van grootte van de z.g. rechts-links-asymmetrie zullen worden gegeven.

Het Szilard-Chalmers proces door A. H. W. Aten Jr.

In de strikte betekenis van het woord wordt onder „Szilard-Chalmers” effect verstaan de chemische omzetting, die een atoom veelal ondergaat tijdens het invangen van een thermisch neutron. Analoge effecten zijn waar te nemen bij sommige andere kernreacties ($n, 2n$) en isomere overgangen. Ook de vraag naar de chemische toestand waarin de producten van andere kernreacties en van radioactieve processen verkeren, is hieraan verwant. Ofschoon een theorie voor deze verschijnselen ontwikkeld is, worden de experimentele resultaten er slechts gedeeltelijk door verklaard. De laatste tijd heeft het Szilard-Chalmers proces ook technisch belang gekregen.

Detectie van energierijke deeltjes door middel van hun Čerenkov straling

door M. Bruin.

Ongeveer twintig jaar geleden ontdekte Čerenkov dat een groot aantal vloeistoffen lichtgevend wordt, wanneer men een bron van β - of γ -stralen in hun nabijheid brengt. Dit licht bleek te verschillen van de eerder waargenomen fluorescentie. Naderhand is zowel praktisch als theoretisch de aard van het verschijnsel uitgebreider onderzocht. Onlangs bleek, dat men het tevens kan toepassen voor de detectie van energierijke deeltjes. Čerenkov detectors hebben onder bepaalde omstandigheden goede eigenschappen welke ionisatie- en scintillatietellers missen. Deze wijze van detecteren vindt hierdoor steeds meer toepassing in de kernphysica en in het onderzoek van de kosmische straling. Zo kan men bijvoorbeeld vrij nauwkeurig de energie van protonen, afkomstig van een cyclotron bepalen. Men kan de beweging van relativistische deeltjes vaststellen en men kan de massa berekenen als men de dracht van de deeltjes kent. Ook de voor een groot deel relativistische kosmische straling kan Čerenkov licht produceren. Door op dit effect berustende detectoren op grote onderlinge afstanden te plaatsen en hiertussen coïncidenties te meten is het mogelijk zeer energierijke kosmische stralingsprocessen in de atmosfeer ook op deze wijze te onderzoeken.

Deutsche Gesellschaft für Fettwissenschaft e.V.

Vortragstagung 24—29 October 1954, Hannover.

Ten vervolge op hetgeen op blz. 446 over bovengenoemde dagen werd vermeld kan thans nog worden medegedeeld, dat de feestelijke bijeenkomst op dinsdag 26 October als hoogtepunt van deze bijeenkomsten zal plaats vinden in de Beethovenzaal (Stadthalle Hannover).

De zittingen der vakgroepen worden in de Technische Hogeschool van Hannover gehouden, waarbij parallelzittingen vermeden zullen worden.

Evenals vorige jaren het geval was, zullen de vakgroepen Zeep en Synthetische wasmiddelen tezamen met de chemisch-technische commissie van de bond der zeepindustrieën vergaderen. Aan de besprekingen van de vakgroep „Verfmiddelen” zal de Deutsche Gesellschaft für Lackforschung e.V. deelnemen.

Op Vrijdag 29 October kunnen een reeks interessante bedrijven worden bezocht.

Voorlopig programma.

Zondag 24 October.

17.00 h: Bestuursvergadering.

19.00 h: Idem.

20.15 h: Ledenvergadering.

Maandag 25 October.

9.00—13.00 h: Voordrachten der vakgroepen.

15.00—19.00 h: Idem.

20.00 h: Begroetingsavond.

Dinsdag 26 October.

9.15—13.00 h: Feestelijke plechtigheid (Beethovenzaal).
Begroeting der deelnemers, huldigingen en plenaire voordrachten.

15.00—19.00 h: Plenaire voordrachten.

20.00 h: Theaterbezoek.

20.00 h: Ontvangst van de buitenlandse gasten.

Woensdag 27 October.

9.00—13.00 h: Voordrachten der vakgroepen.

15.00—19.00 h: Idem.

20.00 h: Gezellige bijeenkomst, geen avondkleding.

Donderdag 28 October.

9.00—13.00 h: Voordrachten der vakgroepen.

15.00—19.00 h: Idem.

Vrijdag 29 October.

Bezichtiging van bedrijven.

Onder de 45 voordrachten welke thans reeds zijn ontvangen komen de volgende, ingezonden door landgenoten en/of leden van de K.N.C.V., voor:

Dr. P. L. M. Tammen, Wageningen, Über die Kultur der Kokospalme.

Dipl.-Ing. G. G. Bolhuis, Wageningen, Erdnuss-Kultur in Indonesien und Westafrika.

Dr. Thomassen, Zwijndrecht, Über essentielle Fettsäuren.

Dr. F. D. Tollenaar, Utrecht: Butyliertes Hydroxy-toluen; ein neues Anti-oxydans.

Prof. Dr. H. P. Kaufmann und Dr. J. G. Thieme, Münster (vorgetr. von J. G. Thieme): Refraktometrische Studien an Fetten.

Dr. G. Carrière, Vlaardingen: Zur Charakterisierung einiger oxythylierten Verbindungen.

Mededelingen van verschillende aard

Voordrachten over de ultracentrifuge.

Het aanvangsuur van de op blz. 562 aangekondigde, op 14 en 15 September te houden, voordrachten is gewijzigd van 19.00 h in 16.00 h.

Vierde Wereld Petroleum Congres.

6—15 Juni 1955, Rome.

Het Nationale Comité voor het Vierde Wereld Petroleum Congres verzoekt allen, die het plan hebben genoemd Congres, dat van 6—15 Juni 1955 in Rome wordt gehouden, bij te wonen en daarvan nog geen kennis hebben gegeven, zo spoedig mogelijk het inschrijvingsformulier aan het Italiaanse Organisatie Comité voor het Vierde Wereld Petroleum Congres — Roma, Via Tevere 20 — toe te zenden. (Een inschrijvingsformulier kan nog worden aangevraagd bij het Nationale Comité Nederland van het Vierde Wereld Petroleum Congres, Secretariaat: Carel van Bijlandtlaan 30, 's-Gravenhage).

Het Italiaanse Comité zou zulks ten eerste op prijs stellen, i.v.m. het treffen van voorzieningen voor hotel-accomodatatie, voor het doeltreffend werken der verschillende secties en voor de distributie van de „preprints” der bijdragen.

Hoofdkommissie voor de Normalisatie in Nederland.

Groenhovenstraat 13, 's-Gravenhage.

Normalisatie van verfwaren.

De Hoofdkommissie voor de Normalisatie in Nederland (HCNN) heeft gepubliceerd de gewijzigde norm

N 887 Terpentijnolie voor de bereiding van verf en vernis(lak) (2e gewijzigde druk).

Toelichting:

Deze norm, samengesteld door Commissie T9, Verwaren, is voor het eerst in Januari 1938 als definitieve norm gepubliceerd.

In de 2e druk is een eis opgenomen voor het percentage van de polymerisatierest in analogie met het in de internationale commissie ISO/TC 35, Grondstoffen voor de verfindustrie in behandeling zijnde ontwerp.

Verder is de eis voor het soortelijk gewicht bij 15° C geschrapt en is het soortelijk gewicht bij 20° C vervangen door de dichtheid bij 20° C, dit in overeenstemming met de norm N 907, Minerale Oliën. Bepaling van de dichtheid.

Ten slotte zijn enige redactionele wijzigingen aangebracht. Deze norm kan worden besteld bij de boekhandel of rechtstreeks bij Uitgeverij Waltman, Hippolytusbuurt 4 te Delft.

De prijs van N 887 bedraagt f 0.50 voor leden van de Stichting voor de Normalisatie in Nederland en f 0.75 voor niet-leden.

Rijksnijverheidsdienst, Afdeling D.L.I.

Ontvangen antwoorden in het kader van de
„Mail Inquiry Service”.

Lijst No. 32 — Juni/Juli 1954.

Fotocopies van deze antwoorden kunnen worden besteld bij de Rijksnijverheidsdienst, Afdeling D.L.I., Willem Witsenplein 6, Den Haag. De kosten hiervan bedragen f 0.60 per pagina. Men wordt verzocht bij eventuele bestellingen duidelijk het nummer van het gewenste rapport te vermelden.

Onderstaande nummers zijn TDR/IR-nummers.

- 061 *Instellingen.*
- 12157 Geschiedenis en vraagstukken betreffende organisaties die garantie- en goedkeuringscertificaten afgeven. 21 pag.
- 536 *Warmteleer.*
- 12651 Gebruik van kwikschakelaars voor thermostaten. 2 pag.
- 546 *Anorganische chemie.*
- 13186 Vergulden door reductie van goudverbindingen met hydrazine. 1 pag.
- 547 *Organische chemie.*
- 12887 Eigenschappen en toepassingen van polyaethyleen glycolen. 2 pag.
- 620.1 *Materialenkennis.*
- 13287 Beproevingsmethoden voor de weerstand van cement tegen sulfaten. 2 pag.
- 621.5 *Koeltechniek.*
- 13092 Gekoelde etalagekasten voor fruit en groente. 2 pag.
- 628 *Gezondheidstechniek.*
- 12965 Verwijderen van phenol uit afvalwater. 5 pag.
- 12832 Stankbestrijding in vismeelfabrieken. 2 pag.
- 634 *Fruitteelt.*
- 13051 Verwerking van druiven-afval. 2 pag.
- 659 *Reclame, Voorlichting.*
- 13011 Technische Voorlichtingsdiensten in de Verenigde Staten van Amerika. 5 pag.
- 66.0 *Chemische Technologie.*
- 13006 Contrôle Laboratoria in de Verenigde Staten van Amerika en verhoudingen daarvan met fabrikanten. 1 pag.
- 661 *Chemische Producten.*
- 13049 Activeren van bleekarden. 2 pag.
- 11694 Suppl. Fabricage van metaalzeepen. 2 pag.
- 13007 Fabricage en gebruik van lithopoon. 1 pag.
- 12112 Suppl. Afscheiden van koolzuur uit gasen met behulp van mono-aethylamine. 1 pag.
- 664 *Vaste voedingsmiddelen.*
- 12672 Klaren en ontkleuren van melasse. 1 pag.
- 666 3/7 *Ceramik.*
- 12666 Drogen van keramische producten. 2 pag.

667 *Kleurtechnische industrieën.*

12927 Fabricage van krijt en witkalk. 4 pag.

668.1. *Zeepindustrie.*

13005 & Suppl. Barsten, blazen en korreligheid in stukken zeep. 5 pag.

669 *Metallurgie.*

13286 Electrolytische raffinage van zink. 2 pag.

12937 Verpakken van aluminium buizen. 2 pag.

676 *Papier en Carton.*

12527 Suppl. Schimmelwerend papier. 2 pag.

12865 Fabricage van asfaltpapier voor dakbedekking. 2 pag.

13013 Maken van copieën zonder carbonpapier. 2 pag.

677 *Textielindustrie.*

13014 Fabricage van verschillende soorten vilt. 5 pag.

12033 Suppl. Niet-geweven stoffen. 2 pag.

Nederland-Amerika Instituut.

Nederlandsch-Amerikaansche Fundatie.

Amerikaanse studiebeurzen en reistoelagen.

Voor het studiejaar 1955—1956 wordt een beperkt aantal beurzen en reistoelagen beschikbaar gesteld voor een jaar studie in de Verenigde Staten. De beurzen hebben betrekking op studie op een „graduate” niveau op alle gebieden, waarin in Amerika een universitaire opleiding mogelijk is. Derhalve kunnen alleen zij, die een universitaire studie in de V.S. beogen, voor een beurs en/of reistoelage in aanmerking komen.

Zij, die naar deze beurzen willen solliciteren, dienen aan hoge eisen te voldoen. Niet alleen wordt gelet op goede studieprestaties, doch ook op persoonlijke eigenschappen, op activiteiten in en/of buiten het studentenleven, kortom, men dient een goede vertegenwoordiger van zijn land en van zijn vak te zijn.

De studiebeurzen worden door bemiddeling van het Institute of International Education beschikbaar gesteld door Amerikaanse universiteiten en andere particuliere instellingen, alsmede enkele door de Amerikaanse Regering krachtens het United States Educational Exchange Program. De beurzen bestaan uit gehele of gedeeltelijke vergoeding in dollars van de kosten, verbonden aan het studieverblijf in Amerika, d.w.z. dat zij kunnen omvatten collegegeld, kosten van onderhoud en wonen. Meestal komt voor rekening van de gegadigden zelf een bedrag voor bijkomende kosten van ongeveer \$ 350,— à \$ 400,—. Hiervoor kan t.z.t. een deviezenvergunning verkregen worden.

Vereisten voor een studie op een graduate niveau zijn:

1. Nederlandse nationaliteit.
2. Goede kennis van de Engelse taal.
3. Goede gezondheid.
4. Het candidaatsexamen (in de praktijk blijkt evenwel, dat zij, die reeds vergevorderd zijn met hun doctoraalstudie, en zij, die deze studie voor hun eventueel vertrek naar Amerika hopen te voltooien, voorkeur verdienen) of een daarmede gelijkstaand examen, behalve de juridische studie, waarvoor het doctoraal examen, en de medische studie, waarvoor het artsexamen vereist is.
5. Leeftijdsgrens 35 jaar, doch voorkeur wordt gegeven aan een leeftijd van 25 tot 30 jaar.
6. Wel omschreven studieplan.
7. De morele verplichting om na afloop van het studiejaar naar Nederland terug te keren.

De reistoelagen worden beschikbaar gesteld door de United States Educational Foundation in The Netherlands vanwege de Amerikaanse Regering krachtens de Fulbright overeenkomst. Deze zijn in guldens en dienen ter bestrijding van de reiskosten heen en terug van de plaats van inwoning tot de plaats van bestemming. Hiervoor kunnen in aanmerking komen:

- a. zij, die naar bovengenoemde studiebeurzen mededingen,
- b. zij, die langs andere weg de gelegenheid hebben verworven op hopen te verwerven om in de Verenigde Staten te studeren en in hun onderhoud te voorzien.

Nederlandse studenten, die aan bovengenoemde eisen voldoen en die voor een beurs en/of reistoelage in aanmerking wensen te komen, dienen zo spoedig mogelijk, en uiterlijk 10 October 1954, onder opgave van behaalde examina, formulieren aan te vragen bij het Nederland-Amerika Instituut, Museumplein 4, Amsterdam (tel. 722280). Voor mondelinge inlichtingen kan men zich dagelijks van 10—12 uur bij het Instituut vervoegen.

The Institute of Petroleum
Hydrocarbon research group, Spectroscopic panel.

Conference on molecular spectroscopy
28 en 29 October 1954, London.

Voorlopig programma.

1e zitting, 29 October, 9.30—12.30 h.

Opening address. Dr. J. W. Barrett, Chairman, Hydrocarbon Research Group.

1. Remarks on the use of fluorescence for industrial analysis and examination. E. J. Bowen (Physical Chemical Laboratory, Oxford University).
2. Spectroscopic studies of the phosphorescent states of aromatic hydrocarbons. G. Porter (Dept. of Physical Chemistry, Cambridge).
3. Raman spectroscopy. Dr. B. F. Dudenbostel (Standard Oil Development Co.).
4. Determination of aromatic hydrocarbons in lubricating oil fractions by far ultra-violet absorption spectroscopy. R. A. Burdett, L. W. Taylor, and L. C. Jones, Jr. (Shell Oil Company).
5. Punched cards and the presentation of spectral data. H. W. Thompson, F.R.S. (St. John's College, Oxford).

2e zitting, 28 October, 2.00—5.00 h.

6. Infra-red instrumentation — present and future. Van Zandt Williams (The Perkin-Elmer Corp.).
7. Diffraction gratings and their use in infra-red spectroscopy. L. A. Sayce and A. Jackson (National Physical Laboratory).
8. The preparation and use of additively-coloured alkali halide crystals as infra-red transmission filters. J. Gaunt and W. G. Burns (AERE, Harwell).
9. Measurement with a caesium iodide prism. E. K. Plyler (U.S. National Bureau of Standards).
10. The pressed disk technique in spectroscopy. M. A. Ford, G. R. Wilkinson, and W. C. Price (Kings College, London).

3e zitting, 29 October, 9.30—12.30 h.

11. The intensities of vibrational absorption bands. H. W. Thompson, F.R.S. (St. John's College, Oxford).
12. The characteristic vibration frequencies of substituted benzenes. R. R. Randle and D. H. Whiffen (Birmingham University).
13. The infra-red spectra of some mono-deutero-aromatics and their analytical application. E. D. Kunst (Koninklijke/Shell-Laboratorium, Amsterdam).
14. Low-temperature infra-red spectroscopy. N. Sheppard (Dept. of Colloid Science, Cambridge).

Further consideration of punched cards and the presentation of technical data.

4e zitting, 29 October, 2.00—5.00 h.

15. Chemical applications of nuclear resonance spectroscopy. R. E. Richards (Lincoln College, Oxford).
16. Spectroscopic studies in reactions at high temperatures. Prof. D. F. Hornig (Brown University, Providence, Rhode Island).
17. The emission spectra of molecules and radicals in the infra-red. G. R. Wilkinson, M. A. Ford, and W. C. Price (Kings College, London).
18. Infra-red absorption bands of hydrocarbons under high resolving power. H. W. Thompson, F.R.S. (St. John's College, Oxford).
19. The interpretation and use of infra-red reflection spectra. T. S. Robinson and W. C. Price (Kings College, London).

Wij ontvangen:

(102) Het 37ste jaarverslag 1953 van de Stichting voor de Normalisatie in Nederland.

Vraag en Aanbod

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

Ter overneming gevraagd:

1e plaatsing.

- * K. W. F. Kohlrausch, Der Smekal-Raman Effekt 1931.

K. W. F. Kohlrausch, Ergänzungsband 1931—37.

K. W. F. Kohlrausch, Hand- u. Jahrb. d. chem. Physik, Bd. 9, Abschnitt VI, Ramanspektren 1943.

G. Herzberg, Infrared and Raman spectra of polyatomic molecules 1945.

- * P. Hartman, Relations between structure and morphology of crystals, diss. Groningen 1953.

* Analytische balans.

Compressor voor blaasvlam.

Balans voor Mohr.

Refractometer.

Ter overneming aangeboden:

1e plaatsing.

- * G. Joos, Lehrb. d. theor. Physik, 4e dr. 1942.

Th. Svedberg, Die Meth. z. Herstellung kolloider Lösungen, 1909.

A. Findlay, The phase rule, 1923.

E. Prideaux, Problems in physical chemistry, 1920.

Chem. Weekblad, 1937 t/m 1943 (los).

- * Microscop fabr. Spencer met kruistafel, als nieuw.

Philips Tech. Tijdschr. 1941 t/m 1951 (los).

Chem. Weekblad 1 t/m 5 (1904 t/m 1908) geb.; 1936—heden (los).

- * B. G. Escher, Algemene geologie, 5e druk.

J. P. Wibaut, Practicum der org. chemie, 4e druk.

P. Karrer, Org. Chemistry 1947.

C. L. Mantell, Chem. engineering series: Adsorption 1945.

- * Wölbling, Die Bestimmungsmeth. des As., Sb u. Sn. 1914.

Cuvelier, Kwal. analyt. chemie 1944.

Cuvelier, Kwant. analyt. chemie 1944.

v. Duyn, Beginselen d. kwant. chem. analyse 1946.

Kronig, Leerb. d. natuurkunde I. 1946.

Kruij, Inl. tot de phys. chemie 1946.

Actes de la IVème Conf. intern. de Pédologie, Vol. I—III, Rome 1926.

Proc. first intern. Congress of Soil Science. Vol. I—IV, Washington, 1928.

Proc. second intern. Congress of Soil Science, Vol. I—VII, Moscow 1932.

Trans. second Comm. o.t. intern. Soc. o. Soil Science, Vol. A & B (Gron. 1926—27), A & B (Budapest 1928), A (Kjbenhavn 1933).

Trans. sixth Comm. o.t. intern. Soc. of Soil Science, Vol. A. & B (Gron. 1932—33).

Proc. intern. Soc. of Soil Science, Vol. III—VI, 1927—30.

Soil Research Vol. II, 1931.

Literatursammlung aus dem Gesamtgebiet d. Agrikulturchemie. Bd. I: Bodenkunde, Bd. II: Bodenuntersuchung 1931.

2e plaatsing.

- * H. R. Kruij, 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. Pharmacopee 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. 36.

Chemisch-pharmaceutische fabriek zoekt een octrooigemachtigde om aangesteld te worden als hoofd van de Octrooi-afdeling.

Kleefstoffenfabriek zoekt een chemicus voor analyse en researchwerk.

N.V. Oliefabrieken J. M. Zwerver te Vlaardingen vraagt een chemicus (bij voorkeur Ir.) die belast zal worden met de leiding van het bedrijfslaboratorium.

N.V. Electro Zuur- en Waterstoffabriek, Amsterdam vraagt voor haar afdelingen Chemische Productie en Bedrijfsontwikkeling een universitair geschoolde chemicus (Dr., Drs. of Ir.).

N.V. Sterovita Melkproducten vraagt een jong chemicus-bacterioloog voor het verrichten van research- en ontwikkelingswerk op het Centraal Laboratorium te Breukelen.

Gevraagde betrekkingen

522: Scheikundig ingenieur, diploma 1927, met jarenlange industriële ervaring als kolloïdchemicus, bekend met analytische chemie en verfstoffen, goede talenkennis, zoekt verbetering van positie.

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

821: Chem. Dra., hoofdvak organische chemie, bijvakken microbiologie en fysiologische chemie, met ruim 3 jaar ervaring in literatuurstudie en research, goede talenkennis, beschikend over type- en stencilmachine, wonend in Amsterdam, zoekt thuiswerk, eventueel ook op ander gebied.

845: Scheikundig ingenieur, researchervaring water en bodemonderzoek, visserij-technologie, conservering e.d., met tropenervaring, zoekt werkzaamheden.

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

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

867: Chemisch ingenieur, doctor in de technische wetenschap, 58 jaar, met grote binnen- en buitenlandse ervaring in leidende functies op verschillend gebied, zoekt werkkring.

870: Scheikundig ingenieur met jarenlange ervaring op levensmiddelengebied, meer speciaal oliën en vetten, ook werkzaam geweest op ander gebied, zoekt werkkring.

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

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

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 laboratoriumervaring, de laatste 5 j. gecombineerd met onderwijs (lyc.), zoekt werkkring (liefst in het buitenland).

Agenda van vergaderingen

25 Juni—19 September: Rijksmuseum voor de Geschiedenis der Natuurwetenschappen. Tentoonstelling „2½ eeuw microscopie“. Zie Chem. Weekblad pg. 447.

10—15 Sept.: Gesellschaft Deutscher Chemiker (Freiburg). Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 561.

10—24 Sept.: Eerste internationale instrument congres en tentoonstelling (Philadelphia). Zie Chem. Weekblad pg. 111, 247, 515 en 531.

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 en 15 Sept.: Interterra N.V. (Utrecht). Voordrachten over De ultracentrifuge in haar nieuwste vorm. Zie Chem. Weekblad pg. 562 en 641.

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 en 590.

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.

25 Sept.—10 Oct.: Internationaal cotton, rayon, chemistry and textile machinery exhibition (Busto Arsizio, Italia). Zie Chem. Weekblad pg. 622.

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.

1 Oct.: Nederl. Natuurkundige Vereniging (Amsterdam). Wetenschappelijke vergadering. Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 640.

4, 5 en 6 Oct.: Jahrestreffen der Verfahrens-Ingenieure (Aken). Zie Chem. Weekblad pg. 623.

7 Oct.: Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie (Delft). Symposium over procesontwikkeling. Zie de voorlopige mededeling in Chem. Weekblad pg. 590.

7, 8 en 9 Oct.: Deut. Gesell. f. Mineralölwissenschaft und Kohlechemie e.V. (Essen). Zie Chem. Weekblad pg. 622.

8 Oct.: Bond voor Materialenkennis (Utrecht). 2e slijtage-dag. Zie de voorlopige mededeling in Chem. Weekblad pg. 413.

15 en 16 Oct.: Kon. Nederlandse Akad. Wetenschappen (Amsterdam). Akademie-dagen. Zie de mededeling in Chem. Weekblad pg. 579.

20—27 Oct.: Vochema 1954 (Utrecht). Zie de mededeling in Chem. Weekblad pg. 364.

21—22 Oct.: Sectie voor Organische Chemie (Amsterdam). Symposium over Stereochemische Problemen. Zie Chemisch Weekblad pg. 590, 620 en 640.

23 Oct.: 8ste Amsterdamse Universiteitsdag. (Amsterdam). Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 622.

24—29 Oct.: Deut. Gesell. f. Fettwissenschaft e.V. (Hannover). Vortragstagung. Zie de mededelingen in Chem. Weekblad 641.

29 Oct.: Bond voor Materialenkennis (Utrecht). Bonds-dag. Zie Chem. Weekblad pg. 413.

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.