

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE KONINKLIJKE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Bladz.		Bladz.
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen.	835	Mededelingen van verwante verenigingen.	848
Ir. J. Voskuil, Modelproeven in de baksteenindustrie.		Mededelingen van verschillende aard.	849
Boekbesprekingen.	845	Wij ontvingen.	849
Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied.	846	Vraag en Aanbod.	850
Personalialia.	846	Aangeboden betrekkingen.	850
Verenigingsnieuws.	846	Gevraagde betrekkingen.	850
Mededelingen van het Secretariaat. — Tarief voor chemisch en fysisch-mechanisch onderzoek. — Examen voor Analyst. — Secties. — Chemische Kringen. — Commissies.		Verbeteringen.	850
		Agenda van vergaderingen.	850

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

Modelproeven in de baksteenindustrie^{*)}

door J. Voskuil.

666.71.001.57

Evenals dat in de verschillende takken van de chemische techniek, de scheepsbouwkunde, de waterloopkunde, de vliegtuigbouwkunde, enz. het geval is, begint men in de keramische industrie in het algemeen en de baksteenindustrie in het bijzonder meer en meer gebruik te maken van het modelonderzoek.

De litteratuur geeft aan, dat zowel bij het vormproces, de droging en het bakken van keramische producten modelproeven met succes kunnen worden toegepast. Het zwaartepunt ligt echter nog bij het modelonderzoek van stromingen in drooginrichtingen en ovens, omdat de aerodynamica hierin nog onvoldoende is doorvorst en vele moeilijkheden in het bedrijf te wijten zijn aan de negatie van aerodynamische principes bij de bouw van drooginrichtingen en ovens.

Aan de hand van enkele voorbeelden wordt dit nader toegelicht en tevens gewezen op praktische moeilijkheden voor het bereiken van een volkomen gelijkvormigheid tussen prototype en model.

Inleiding.

Het onderwerp waarover in deze voordracht sprake zal zijn is niet specifiek keramisch, maar gezien het feit, dat men in de keramiek en speciaal in de keramische *industrie* het niet zonder vele uiteenlopende hulpwetenschappen stellen kan, is het gerechtvaardigd ook in dit gezelschap over een niet specifiek keramisch onderwerp als het onderhavige te spreken.

Proeven met *modellen* zijn in de keramische industrie in het algemeen en de baksteenindustrie in het bijzonder daar op hun plaats, wanneer enerzijds de theoretische grondslagen van het optredende probleem nog onvoldoende zijn doorvorst en anderzijds wanneer proefnemingen aan in bedrijf zijnde installaties om economische of bedrijfstechnische redenen niet mogelijk zijn. Vooral is dit het geval wanneer men veranderingen aan de installatie wenst aan te brengen om de omstandigheden, waaronder men de proef wil nemen, te wijzigen.

In dit opzicht onderscheiden de modelproeven in de keramische industrie zich in generlei opzicht van die in de scheepsbouwkunde, de waterloopkunde of de chemische techniek. Alleen de aard van het probleem en, de hierop gebaseerde modelproef zijn natuurlijk verschillend.

Wanneer men de — zeer omvangrijke — litteratuur over de modelproeven bestudeerd, dan ziet men, dat dit soort proeven ook in de keramische industrie hoe langer hoe meer ingang begint te vinden.

Om eens een greep te doen, reeds in 1924 beschrijft de bekende keramete *Norton* in de *Journal of the American Ceramic Society* modelproeven bij het ontwerpen van ovens voor de keramische industrie¹⁾. Dertien jaar later ontmoet men in hetzelfde tijdschrift een artikel van *Buckingham* over het gebruik van mo-

^{*)} Voordracht gehouden op de vergadering van de Nederlandse Keramische Vereniging van 9 September 1955 te Eindhoven.

dellen bij de studie van de circulatie in glaswannen²⁾. Na de laatste oorlog vindt men o.a. in de *International Ceramic Review* modelproeven bij de bestudering van de stroming van droöglucht om en in fijnkeramische vormlingen³⁾ en houdt *Andreasen* in 1950 op het Internationale Keramische Congres te Zürich een pleidooi voor het doen van modelproeven in de keramiek⁴⁾.

Ook bij het spuurwerk in de *baksteenindustrie* begint men van modelproeven gebruik te maken. O.a. beschrijven *Winter en Söllner* in de *Oesterreichische Ziegler Zeitung* en *Der Ziegelindustrie*^{5) 6)} modelproeven bij de studie van luchtstromingen in drooginrichtingen. Ongeveer terzelfdertijd publiceert *Kröll* zijn proeven in modellen van drooginrichtingen⁷⁾, waarbij hij zich echter niet beperkt tot drooginrichtingen in de keramische industrie.

Een recente publicatie is die van *Toye, Shingle en Moulding*, die bij het ontwerpen en verbeteren van baksteenovens met succes gebruik hebben gemaakt van modelproeven⁸⁾.

Daar wij herhaaldelijk voor problemen uit de praktijk kwam te staan die het doen van modelproeven wettigden, werd na ampele voorstudie in 1953 een gedeelte van ons laboratorium ingericht voor het doen van dergelijke proeven.

De eerste opzet heeft door zijn resultaten voor de praktijk de eraan bestede kosten ruimschoots vergoed en wij verwachten dat de modelwetenschap in onze industrie een blijvende plaats zal innemen.

De modelwetenschap.

Het is natuurlijk niet mogelijk om in het kader van deze voordracht ook maar enigszins diep in te gaan op de wetenschap die aan het doen van modelproeven ten grondslag ligt. Voor de onderzoeker in spe staan een zeer omvangrijke litteratuur en enige goede samenvattende boeken^{9) 10) 11)} ter beschikking en hij zal — ook in de keramische industrie — een arbeidsterrein vinden dat van groot praktisch belang en in hoge mate boeiend is.

Wanneer in het kort de grondslagen van de modelwetenschap nog eens worden aangegeven, dan dient in de eerste plaats te worden opgemerkt dat proefnemingen en metingen aan modellen alleen dan zin hebben wanneer de verschijnselen, die in het model optreden *volkomen gelijkvormig* zijn aan die in het prototype. Dus niet alleen een gelijkvormigheid in afmetingen, waaraan onze modelbouwers zo'n vreugde beleven, maar ook een gelijkvormigheid in de aanwezigende meetbare fysische en chemische grootheden. Ook de tijden, snelheden, versnellingen, krachten, reacties, temperaturen, enz. moeten in model en prototype in een bepaalde verhouding tot elkaar staan.

Het opzoeken van de voorwaarden, waarop de bovengenoemde volkomen gelijkvormigheid tot stand komt, behoort tot het domein van de *modelwetenschap*.

Men zou zich allereerst kunnen afvragen of het *theoretisch* wel mogelijk is ieder fysisch verschijnsel (technische verschijnselen inbegrepen) op verkleinde of vergrote schaal met volkomen gelijkvormigheid na te bootsen. Het antwoord hierop wordt in bevestigende zin gegeven door het z.g. *algemeen gelijkvormigheidsbeginsel* der physica, dat als volgt luidt: „De meetbare fysische verschijnselen (met uitsluiting van de moleculaire verschijnselen) zijn van zodanige aard, dat zij in geometrisch gelijkvormige systemen onder

werking van gelijksoortige fysische oorzaken *volkomen fysisch gelijkvormig verlopen*” (Gelijkvormigheidswet).

Dit principe is een direct gevolg van wiskundige overwegingen, die ons niet alleen laten zien dat dit mogelijk is, maar ons bovendien leren hoe wij tewerk moeten gaan en aan welke voorwaarden voldaan moet zijn, om deze volkomen fysische gelijkvormigheid te bereiken. Daarenboven — en dit is zeer essentieel voor de gehele gelijkvormigheidsleer — zal dan blijken, dat, indien aan de gevonden voorwaarden voor fysische gelijkvormigheid is voldaan, deze gelijkvormigheid niet alleen bestaat voor het beschouwde geval (prototype en model), doch ook voor een reeks verschijnselen, die aan dit geval verwant zijn.

Verkleinings(vergrotings)verhoudingen, Kengetallen, Dimensieanalyse.

Wanneer men als eenvoudigste geval de *maquette* beschouwt, die ten dienste staat van een architect ter verkrijging van een beter overzicht van een gebouw of uitbreidingsplan van een stad, dan is het voldoende, dat de *afmetingen* in een bepaalde verhouding tot elkaar staan om een volkomen gelijkvormigheid te krijgen. Deze verhouding noemt men de *schaal* λ , waarbij $\lambda = \frac{l_1}{l_2}$ l_1 = afmetingen in het model.

l_2 = afmetingen in het prototype.
Moeten in het verkleinde model van het gebouw ook *sterktemetingen* verricht worden aan vloeren, zolderingen e.d. dan moeten ook de in het model en prototype optredende *krachten* K_1 en K_2 in een bepaalde verhouding $\kappa = K_1/K_2$ tot elkaar staan.

Voor zuiver *statische* gelijkvormigheidsbeschouwingen zijn de verkleinings (of vergrotings) verhoudingen λ en κ voldoende. Bij de problemen der *dynamica* krijgt men er nog de verhouding der *tijden* $\tau = t_1/t_2$ bij. *Thermodynamische* problemen verlangen zoals vanzelf spreekt nog de verhouding der temperaturen $\vartheta = T_1/T_2$, enz.

Behalve deze verhoudingen der *grondgrootheden* hebben wij nog de verhoudingen der, van de grondgrootheden, afgeleide grootheden zoals snelheden, spanningen, warmteovergangsgetallen en dergelijke. Zo is klaarblijkelijk v_1/v_2 (snelh.verh.) = $\lambda\tau^{-1}$. De verkleiningsverhouding voor de *dichtheid*

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{m_1 l_1^{-3}}{m_2 l_2^{-3}}$$

(indien m afgeleid wordt uit $K = m \times a = mlt^{-2}$) laat tevens zien — en dit is voor de modelwetenschap van groot belang — dat de drie verhoudingen λ , τ en κ *niet onafhankelijk van elkaar te kiezen zijn* indien de dichtheden in het model — waarvan de keuze niet onbeperkt is — reeds van te voren gegeven zijn. Zo dadelijk komen wij hierop terug in verband met de *benaderde gelijkvormigheid*.

Nu bevatten de meeste problemen, die met behulp van proeven in een model moeten worden opgelost, een groot aantal voorwaarden (verkleiningsverhoudingen) waaraan voldaan moet worden om een volkomen gelijkvormigheid te waarborgen. Deze voorwaarden kunnen nu op overzichtelijke wijze neergeschreven worden in *kengrootheden*, die *dimensieloos* zijn.

Men kan de kengrootheden direct afleiden uit de verkleiningsverhoudingen. Een klassiek voorbeeld is de afleiding van de kengrootheid van *Froude*, die bij

de proeven met scheepsmodellen wordt gebruikt.

Bij een op het wateroppervlak drijvend schip treden verschillende krachten op, waarbij de verkleiningsverhouding der overeenkomstige krachten dus een constante moet zijn, terwijl ook de hier optredende tijden (of snelheden, de gelijkvormigheid der lengten is immers reeds vastgelegd) in prototype en model in een constante verhouding moeten staan.

In het gekozen voorbeeld treden de volgende krachten op:

1. traagheidskrachten.
2. wrijvingskrachten.
3. zwaartekracht.

Men kan hier de viscositeitskrachten t.o.v. de andere krachten verwaarlozen. Dus:

$$\alpha = \frac{m_1 a_1}{m_2 a_2} = \frac{m_1 g_1}{m_2 g_2} \quad \frac{a_1}{a_2} = \frac{\lambda}{\tau^2} = \frac{g_1}{g_2} = \frac{l_1 t_2^2}{l_2 t_1^2} \text{ of}$$

$$\frac{l_1}{t_1^2 g_1} = \frac{l_2}{t_2^2 g_2} \text{ of } \frac{v_1^2}{l_1 g_1} = \frac{v_2^2}{l_2 g_2} = \text{kengrootheid van}$$

Froude

Werkt men, zoals te doen gebruikelijk met gelijke zwaartekrachtsvelden, dan is $g_1 = g_2$ en $\frac{v_1^2}{l_1} = \frac{v_2^2}{l_2}$ of $v_1 : v_2 = \sqrt{l_1} : \sqrt{l_2}$.

De snelheden van het prototype en het model moeten zich dus verhouden als de wortels uit de corresponderende lengten.

Treedt echter bij een probleem de zwaartekracht op de achtergrond en gaan de wrijvingskrachten een niet te verwaarlozen rol spelen, zoals dat het geval is bij stromingen van vloeistoffen en gassen door buizen, dan kan men op identieke wijze afleiden, dat

$$\frac{\rho_1 v_1 l_1}{\eta_1} = \frac{\rho_2 v_2 l_2}{\eta_2}$$

de in de stromingsleer veel gebruikte kengrootheid van *Reynolds*.

Bij het doen van modelproeven komt het dikwijls voor dat een volkomen gelijkvormigheid tussen de verschijnselen in het prototype en die in het model niet geheel en al is te verwezenlijken, omdat de betrekkingen tussen de grondverhoudingen, die uit de gegeven verhouding der fysische constanten volgen, dikwijls met elkaar in strijd zijn.

Bijv. bij een gegeven schaalwaarde λ kan praktisch onmogelijk zowel aan de kengrootheid van *Froude* als aan die van *Reynolds* tegelijk voldaan worden, want uit:

$$Re = \frac{\rho v l}{\eta} \text{ en } Fr = \frac{v^2}{g l}$$

is, indien men ρ , η en g om praktische redenen constant houdt:

$$\begin{array}{l} \text{bij Reynolds} \quad v_1 : v_2 = l_2 : l_1 \\ \text{bij Froude} \quad v_1 : v_2 = \sqrt{l_1} : \sqrt{l_2} \end{array}$$

Men zou dus om een gelijke waarde voor Fr en Re te krijgen of een zeer bepaalde combinatie van ρ en η moeten hebben, die veelal praktisch niet te krijgen is of wel g veranderen door het model in een centrifuge te plaatsen, hetgeen onoverkomelijke bezwaren met zich meebrengt.

Men zal dan ook ervaren, dat bij het doen van een proef in een model bij een enigszins gecompliceerd technisch probleem, om bovengenoemde redenen een aantal voorwaarden moet worden verwaarloosd. Het proces in het model verloopt dan *benaderd gelijkvormig* aan dat in het prototype.

Bij de genoemde gecompliceerde problemen die men

vooral in de techniek vindt, kan men het verband tussen de fysische en chemische grootheden veelal niet mathematisch uitdrukken. In de toepassing van het „ π -theorema” uit de dimensieanalyse heeft men dan een fraai hulpmiddel om toch tot de dimensieloze kengetallen te komen.

Het zou te ver voeren om deze wiskundige manipulatie, die niet ingewikkeld is, hier te beschrijven. Men vindt ze in ieder werk over de modelwetenschap^{9) 10)}.

Dat men bij de modelproeven in de techniek vrijwel altijd met *benaderde gelijkvormigheid* te maken heeft, maakt, dat men zich afvraagt of het doen van modelproeven dan nog wel zin heeft. Inderdaad blijkt dit het geval en de urgentie in de praktijk dwingt hier wel eens toe. Indien men echter bij het verwaarlozen van kengrootheden die in het proces een rol spelen de nodige voorzichtigheid betracht en de resultaten van een modelproef a.h.w. steeds confronteert met die in het prototype, zal men ervaren dat het doen van een benaderd gelijkvormige modelproef verre van zinloos is. Tenslotte is voor het slagen van een modelproef ook een zekere handigheid in het experimenteren vereist. Soms zijn het de „kleine kneepjes”, zoals de keuze van het juiste meetinstrument of het omspringen met een foto toestel of filmcamera, die het welslagen van een modelproef beïnvloeden.

Modelproeven in de Baksteenindustrie.

In de baksteenindustrie kan men in de bedrijfspgang de volgende momenten aanwijzen, waar modelproeven het meeste nodig zullen zijn:

1. bij de voorbereiding van de klei en het vormproces.
2. bij het drogen in kunstmatige drooginrichtingen.
3. bij het bakken in de ovens.

ad 1. Bij de voorbereiding van de klei en het vormproces worden verschillende typen machines gebruikt. Het ontstaan dezer machines en de ontwikkeling van de constructie berustte en berust nu nog op een grote dosis ervaring en „feeling”. Of het resultaat het meest efficiënt is, is doorgaans niet na te gaan. Systematisch onderzoek aan een prototype ligt voor de hand, doch is alleen voor de grootste constructiewerkplaatsen weggelegd.

Welbeschouwd zou de fabrikant van het keramische product dit onderzoek moeten doen. Hij is het toch die klei waarmee hij werkt en de eisen die aan het te maken product gesteld worden het beste kent. Om dit op de meest economische wijze te doen kan hij de onderzoekingen en proeven doen aan verkleinde modellen van zijn machines op dezelfde wijze als dat tegenwoordig geschiedt bij de bouw van bijv. waterturbines en pompen.

Op het gebied van de keramische machines is, wat dit betreft, nog weinig gedaan. Publicaties van *Roehrich*¹²⁾ betreffende meng- en kneedwerktuigen en van *Andreasen*^{4) 13)} over maalinrichtingen wijzen in die richting. Zo moet men bijv. wanneer men in een verkleind model van een kogelmolen met een schaal 1 : 2 proeven wil nemen over de maalwerking het aantal omwentelingen met 10/7 vergroten om gelijke maaleffecten te krijgen als in het prototype.

Naar aanleiding van een vraag uit de praktijk naar de juiste vorm van de roerbladen in een kleimenger hebben wijzelf een – nog niet afgesloten – onderzoek geëntameerd. In een verkleind model van het mengwerktuig wordt een dikke cylinderolie of een kleipap met verschillende typen „roerders” geroerd met een motor waarvan het toerental kan worden geregeld. De

homogenisering van de temperatuur, wanneer bijv. de buitenzijde van het mengwerktuig wordt verwarmd, wordt als functie van de tijd nagegaan. Het is reeds gebleken, dat verschillende typen roerders en roer- of kneedbladen belangrijke verschillen in mengwerking geven.

Ad 2. Bij een kunstmatige drooginrichting wordt het keramische product gedroogd met doorstromende lucht van een bepaalde temperatuur en vochtigheidsgraad (convectiedroging). Voor het in bedrijf stellen van de drooginrichting stelt men in het laboratorium experimenteel vast welke „droogkromme” voor het te drogen product toelaatbaar is, d.w.z. de optimale droogomstandigheden, uitgedrukt in temperatuuroptimalisering en in afnemende van de relatieve vochtigheid van de lucht als functie van de tijd en de luchtsnelheden. Bij de toepassing van deze droogkromme in de drooginrichting neemt men dus stilzwijgend aan dat in deze drooginrichting waarin *massaal* wordt gedroogd, iedere eenheid op hetzelfde tijdstip aan dezelfde droogcondities is onderworpen. Uit de ervaring, die met alle kunstmatige drooginrichtingen is opgedaan, is komen vast te staan dat dit niet het geval is. De droging in de verschillende gedeelten van de drooginrichting is *niet homogeen*. Indien men de verhouding van de verdampingssnelheid op de plaats van de kleinste verdamping (kortste droogtijd) tot die van de grootste (of de gemiddelde) verdamping (langste of gemiddelde droogtijd) de *gelijkvormigheidsgraad* van de drooginrichting noemt, dan zou in een ideale drooginrichting de gelijkvormigheidsgraad dus 1 moeten zijn. De ervaring heeft geleerd, dat in de meeste drooginrichtingen de gelijkvormigheidsgraad ver beneden $\frac{1}{2}$ ligt, m.a.w. de droogtijd in de praktijk is meer dan dubbel zo lang als volgens de laboratoriumkromme noodzakelijk is. Aangezien men de bouwkosten van een drooginrichting ongeveer evenredig kan stellen met de verblijftijd van het te drogen product, betaalt men voor een drogerij met een gelijkvormigheidsgraad van bijv. $\frac{1}{2}$ ongeveer tweemaal zoveel als voor de ideale. Daar hier geen enkel voordeel tegenover staat is het begrijpelijk dat het van het allergrootste belang is, dat bij het ontwerp en de bouw van kunstmatige drooginrichtingen gestreefd wordt naar een *verbetering van de gelijkvormigheidsgraad*.

Bij de convectiedrogers kan men dit bereiken door veel meer dan tot op heden het geval is geweest de aandacht te vestigen op de *luchtstromingen* en vooral de *verdeling* hiervan (stromingspatroon) in drooginrichtingen, m.a.w. op de *aerodynamica* der drogers. Wanneer er voor gezorgd wordt dat de beschikbare drooglucht zo goed mogelijk over alle eenheden wordt verdeeld, kan de gelijkvormigheidsgraad dichter bij 1 gebracht worden.

Verder kan het noodzakelijk zijn de *weerstanden* in de verschillende delen van de drooginrichting te verminderen om het energieverbruik te drukken. Door de gedrongen bouw van vele typen drooginrichtingen komen dikwijls scherpe wendingen en plotselinge veranderingen van de doorsnede in de kanalen voor, die uit stroomtechnisch standpunt gezien, ongunstig zijn. Weliswaar kan men in de literatuur vele gegevens vinden over de weerstanden, die stromende lucht in verschillende typen kanalen en langs lichamen van verschillende vorm ondervindt, maar hiermede kan men de totale weerstand in een drooginrichting moeilijk berekenen. Immers de wendingen, veranderingen

in doorsnede e.d. kunnen in de stroomrichting dikwijls direct op elkaar volgen en beïnvloeden dan elkaar, zodat dit uiterst moeilijk voor berekening vatbaar is.

De oplossing van deze problemen kan ook hier vereenvoudigd, of soms alleen gevonden, worden door *modelproeven*. Hierbij vindt men dikwijls, maar niet altijd, dat genomen maatregelen die een geringe weerstand van de stromende lucht bewerkstelligen, ook met betrekking tot de homogene luchtverdeling gunstig zijn. In de regel zal meer aandacht worden besteed aan de laatstgenoemde factor.

Bij modelproeven in drooginrichtingen met convectiedroging moet voor een volledige gelijkvormigheid der stromingsbeelden in prototype en model voldaan worden aan een constant getal van *Reynolds* =

$$\frac{gvl}{\eta} = \frac{vl}{\nu}$$

en aan dat van *Grashof* =

$$\frac{gl^3}{\nu^2} \cdot \frac{\Delta\theta}{\rho} = \frac{gl^3}{\nu^2} \cdot \gamma\theta$$

g = versnelling van de zwaartekracht

l = lengteafmeting

ν = kinematische viscositeit = η/ρ

ρ = dichtheid.

Bij de uitzetting van vloeïstoffen en gassen geldt:

$\Delta\theta/\rho = \gamma\theta$, waarin γ = kubieke uitzettingscoëfficiënt.

In de praktijk verwaarloost men voorsnog Gr , omdat o.a. de temperatuursverschillen, die tot de bepaling van de factor $\gamma\theta$ leiden, in praktijkdrooginrichtingen (en ovens) voortdurend wisselen, omdat warmte-overdracht plaats vindt tussen de drooglucht en de stenen. Nu overheerste in de onderzochte gevallen de geforceerde convectie en was het mogelijk zonder grote fouten te maken alleen Re te gebruiken. Het effect van de uitzetting werd zoveel mogelijk geschat.

Men kan bij het stromingsonderzoek in modellen zowel *lucht* als *water* als stromend medium gebruiken. Men kan niet zeggen welke der genoemde media nu het beste te gebruiken is. Beide hebben voor- en nadelen en in bijzondere gevallen is het goed van beide gebruik te maken. Luchtmodellen worden veel bij kwantitatieve bepalingen gebruikt, bijv. de metingen van drukken en drukverliezen. Niettegenstaande men hier de stroming zichtbaar kan maken met rook, metaldehydevlokjes of balsahoutpoeder is het gebruik van lucht in het algemeen niet zo van waarde voor de *visuele waarneming* van het stromingspatroon, omdat de verandering in viscositeit t.a.v. het prototype niet groot genoeg is om de stroomsnelheid zodanig te verminderen, dat het stromingspatroon gemakkelijk kan worden waargenomen. Bij het gebruik van *water* in een model van gelijke grootte als het prototype zijn de snelheden bij eenzelfde Re 1/13 van die in het prototype (temp. 15°). Over het algemeen wordt de stroomsnelheid in het model dan zodanig, dat het stromingspatroon voor visuele waarneming adequaat wordt.

Bij verkleinde modellen, waar bij een constante Re de snelheid moet worden opgevoerd, blijft deze bij het gebruik van water toch nog altijd zodanig, dat de stroming te volgen is. Dit is volgens eigen ervaring en die van anderen van groot belang voor de studie van het stromingspatroon en voor het aanbrengen van verbeteringen. Men ziet dan spoedig dat de in de handel zijnde drooginrichtingen nog lang niet volgens aerodynamische principes worden gebouwd en dat men er

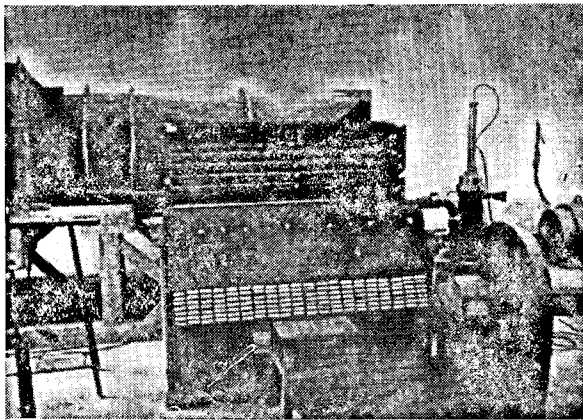


Fig. 1. Model van de droogkamer van Winter en Söllner. (Overgenomen uit „Die Ziegelindustrie“ 7 (1954)).

zelfs vaak sterk tegen zondigt.

Proeven met luchtmodellen van een kamerdroog-inrichting hebben Winter en Söllner⁵⁾ 6) uitgevoerd. Zij gingen uit van enige proeven aan een gedeelte van een inzet van bakstenen van natuurlijke grootte in een windtunnel. Men bepaalde hierbij o.a. weerstandscoëfficiënten. Daarna werd overgegaan op een model van een droogkamer (fig. 1) op de schaal 1 : 10, die gevuld was met modelstenen en men liet hierin met behulp van een ventilator drooglucht van normale temperatuur en vochtigheidsgraad stromen met dezelfde Re als in het prototype. De modelbakstenen in de verkleining 1¹: 5 (welk feit geen invloed heeft op het stromingspatroon) bestonden in hoofdzaak uit hout, doch op 35 plaatsen werden telkens „stenen“ van een poreus materiaal (een mengsel van gips en kieselguhr in de verhouding 2 : 1) in het model geplaatst, die voor de proef waren gedrenkt in water. Na een vastgestelde droogtijd werd de procentuele gewichtsvermindering, betrokken op het oorspronkelijke watergehalte, bepaald (verdampingscijfer). De eerste proeven gaven een gelijkvormigheidscijfer van ongeveer 1/7 met de grootste afwijkingen bij in- en uitlaat. Verbeteringen werden aangebracht door toepassing van zeven, waarbij de gelijkvormigheidsgraad kon worden verbeterd tot ca. 0,6.

Andreasen⁴⁾ heeft eveneens met modelstenen in een windtunnel waarnemingen gedaan over de invloed van de onderlinge stand der stenen, de luchtsnelheid, enz.

Bij de toepassing van water als stromend medium kan men zowel twee- als driedimensionale (ruimte) modellen gebruiken.

Driedimensionale modellen maakt men van perspex. De stroming wordt zichtbaar gemaakt met luchtbelletjes, loodjodidekristalletjes, Al-poeder en kleurstoffen, die men op een speciale manier verlicht en fotografeert of filmt.

Eenvoudiger is het werken met tweedimensionale modellen. Van hout maakt men een model van een doorsnede van het gedeelte van de drooginrichting (of oven) dat men wil onderzoeken en legt dit horizontaal in een langwerpige rechthoekige ijzeren bak waar men water door laat stromen. De oppervlakte van het water bestrooit men met Al of bakeliëtpoeder al naar gelang men met opvallend of doorvallend licht werkt.

Men veronderstelt dus dat de beweging in de vlakken die evenwijdig lopen aan de waterspiegel identiek is. Wallis en White¹⁴⁾ hebben dit aangetoond toen

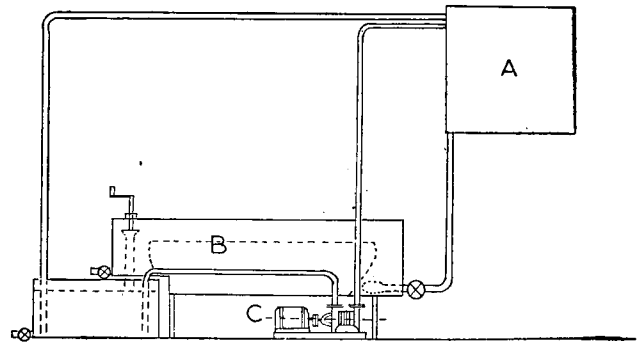


Fig. 2. Schema van de installatie voor het onderzoek van stromingen met behulp van modelproeven in het Laboratorium van de Vereniging van Steenfabrikanten te Geldermalsen.

zij de uitkomsten van tweedimensionale modellen vergeleken met die in driedimensionale.

Het werken met tweedimensionale modellen is zeer instructief en men doet er verstandig aan hiermede te beginnen voor men aan de ruimtemodellen begint, die een ingewikkelder constructie en meer hulpapparatuur vereisen. Het uitgebreide en interessante onderzoek van Kröll⁷⁾ is geheel met tweedimensionale modellen verricht.

Ons laboratorium is eveneens begonnen met proefnemingen in tweedimensionale modellen. Fig. 2 toont de schematische opzet en fig. 3 een overzicht van de modelbak of goot. A is een voorraad- en niveautank voor 1 m³ water. Door een afvoerleiding onder in de tank kan het water via een buis met zeefgaten komen in de modelgoot B (afmetingen 240 × 70 cm) waarin het door het model stroomt. Via twee overlooppipen,

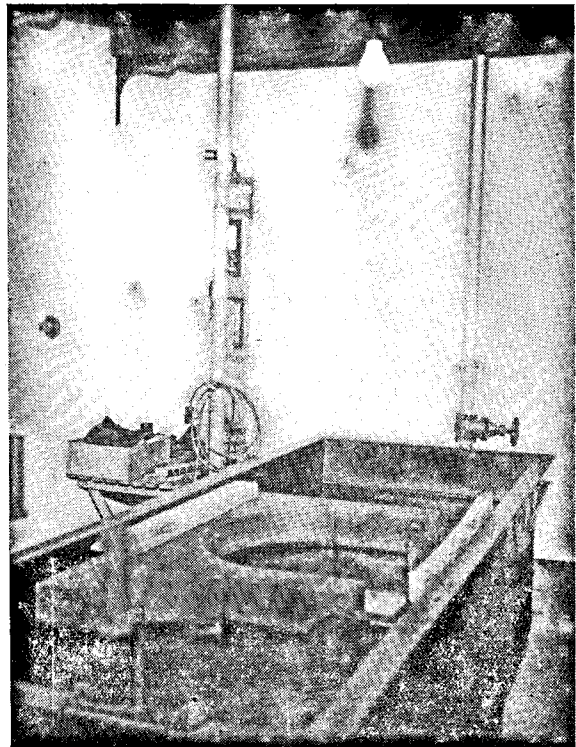


Fig. 3. Modelbak in het Laboratorium van de Vereniging van Steenfabrikanten te Geldermalsen.

waarvan de hoogte kan worden ingesteld (dus ook het waterniveau in de modelgoot), stroomt het water in een opvangbak en van hier via zeefgaas in een tweede bak, waaruit het met een centrifugaalpomp weer wordt opgepompt naar de voorraadtank. Een overlooppijp

zorgt ervoor dat een surplus aan water uit de voorraadtank terugvloeit in de opvangbak. Deze werkwijze spaart dus water. Verder kunnen wij het op een bepaalde temperatuur brengen en er oppervlaktespanningverlagende stoffen aan toevoegen. Midden boven de modelgoot is de fotografische- of filmcamera opgesteld. De verlichting geschiedt met speciale opname-lampen. In het midden van de modelgoot is de bodem gedeeltelijk van dik spiegelglas vervaardigd, zodat opnamen zowel met opvallend als met doorvallend licht mogelijk zijn. Een dergelijke bouw laat ook de soepele overgang tot proeven met driedimensionale modellen toe.

In deze modelgoot zijn reeds verscheidene onderzoeken verricht met betrekking tot de stroming in drooginrichtingen. Hiervan zal één voorbeeld worden besproken, dat voor de practijk goede resultaten heeft opgeleverd.

Een kamerdrooginrichting voor stenen, die schematisch in fig. 4 is getekend, bleek in het omstippelde gebied sterk met drogen achter te blijven. De totale droogtijd moest dus ingesteld worden op dit gedeelte hetgeen een daling van de gelijkvormigheidsgraad tot gevolg had.

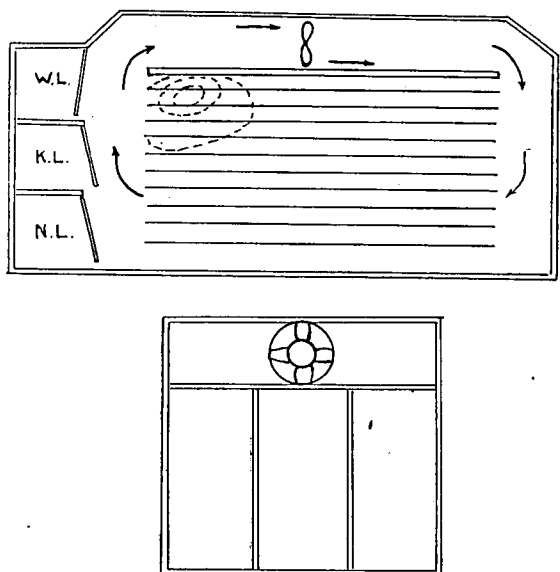


Fig. 4. Schema van het prototype van de onderzochte drooginrichting voor bakstenen.
Boven: Langsdoorsnede.
Onder: Dwarsdoorsnede.

Tot een beter begrip van de te bespreken verschijnselen volgt hieronder nog een korte uitleg van de werking van deze drooginrichting. Een rondpompventilator, die bovenin geplaatst is, bedient drie drooggangen, die gezamenlijk één kamer vormen. Het bovenaanzicht van de ruimte boven de droogkamer heeft dus de vorm van een diabolo met de ventilator in het midden. De drie achter de droogkamer getekende kanalen worden resp. gebruikt voor warme lucht (WL), verzadigde lucht (NL) en lucht van een zekere vochtigheidsgraad (KL). Deze kanalen zijn door middel van kleppen, die vanuit een bedieningsgang te verstellen zijn, verbonden met de droogkamer. Door deze kanalen is het mogelijk het droogregime in de kamer binnen vrij nauwe grenzen te regelen, mede dank zij de ingebouwde thermometers en vochtigheidsmeters. De voorzijde van de drooginrichting is afgesloten met geïsoleerde stalen deuren, terwijl in het middelste gedeelte de te drogen stenen op achter en

boven elkaar geschoven droogplanken geplaatst kunnen worden. De tussenuimte tussen de droogplanken onderling in verticale zin bedroeg in het onderzochte geval 26 cm. De luchtstroming vindt dus plaats in de met pijlen aangegeven richting over de droogplanken en de stenen (die niet getekend zijn).

Luchtsnelheidsmetingen toonden reeds direct aan dat de snelheidsverdeling in verticale richting niet homogeen was. De snelheden boven de vloer waren het grootst, terwijl de snelheden boven de bovenste planken uiterst gering of nihil waren. Men kon dit in eerste instantie verklaren door het feit, dat de uit de opening in de zoldering van de drooggang stromende lucht doorschiet naar de vloer, welke luchtstroming nog versterkt wordt door het openen van de kanalen NL en KL.

Een verbetering van de toestand kon worden verkregen door het aanbrengen van zeven op de manier van Winter en Söllner. Dit geschiedde zowel in de aanvoeropening als vóór de droogplanken. Dit was echter niet afdoende en betekende bovendien een vergroting van de weerstand en een vermindering van de capaciteit van de ventilator.

Met behulp van de modelproeven werd nu nagegaan of een verbetering van de snelheidsverdeling zonder weerstandsvergroting bereikt kon worden met de in de aerodynamica gebruikte leidvlakken, waarmee o.a. ook Kröll⁷⁾ gewerkt heeft.

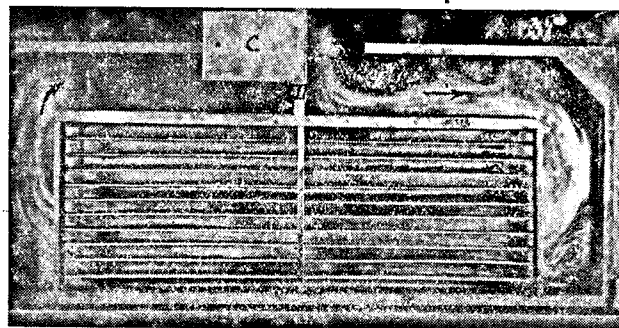


Fig. 5. Overzicht van het model van de kamerdrooginrichting in de modelbak.

Fig. 5 toont een overzicht van het model van de drooginrichting in de modelgoot. De klep voor NL is niet zichtbaar, doch bevond zich in het model geheel links. Rechts boven bevond zich een meetinstrument A voor het meten van zeer kleine watersnelheden. De boven en achter elkaar geplaatste droogplanken werden nagebootst door zinken strippen, evenwijdig aan „vloer” en „zoldering” en op gelijke afstand van elkaar (met behulp van ijzeren balkjes met sleuven) te plaatsen.

Het rondpompen van de drooglucht is nagebootst door een waterstroom rechts van het midden (bij B) te laten binnenstromen en links van het midden (bij C onder het verzwaringsgewicht) te laten uitstromen met een Re, gelijk aan de stroming in het prototype.

In de practijk bevindt de rondpompventilator zich dus op de plaats van het middenschot D. Het stromingspatroon werd zichtbaar gemaakt door de oppervlakte van het water te bestrooien met fijn Al poeder en een tijdopname ($\frac{1}{2}$ tot 1 seconde) te maken. Men ziet uit fig. 5 dat in de bovenste rekken of compartimenten geen of een uiterst geringe stroming optreedt. Pas in rek 4 begint een langzame stroming op te tre-

den, die bij de volgende rekken steeds groter wordt. Door de tijd te meten, die het Al-poeder op het oppervlak nodig had om de lengte van de ruimte tussen de strippen in het model af te leggen werd een meer nauwkeurige indruk verkregen van de snelheidsverdeling.

Deze was in goede overeenstemming met de in het prototype gemeten snelheidsverdeling.

Belangrijk was de invloed van het openen en sluiten van de klep in het kanaal voor de verzadigde lucht op de snelheidsverdeling en deze manipulatie blijkt dus een nadelige invloed te hebben op het droogproces als geheel. De eerste gevolgtrekking die uit het bovenstaande gemaakt kon worden was, dat het logisch is de vloerruimte af te sluiten. Hier strijkt met tamelijk grote snelheid lucht doorheen waaraan men voor de droging niets heeft. Door de weerstandsvergroting na sluiting van de vloerruimte wordt de luchtsnelheid en ook de luchthoeveelheid in de rekken groter.

Het ontbreken van een behoorlijke stroming in de bovenste rekken is een gevolg van het optreden van een wervelgebied voor de ingang dezer rekken. (In fig. 5 duidelijk zichtbaar). Een dergelijk wervelgebied treedt altijd op, wanneer de stroomrichting in een kanaal of buis 90° van richting verandert. In fig. 6 is hij nog eens in detail gefotografeerd en men ziet hoe hij de eerste 4 rekken a.h.w. blokkeert.

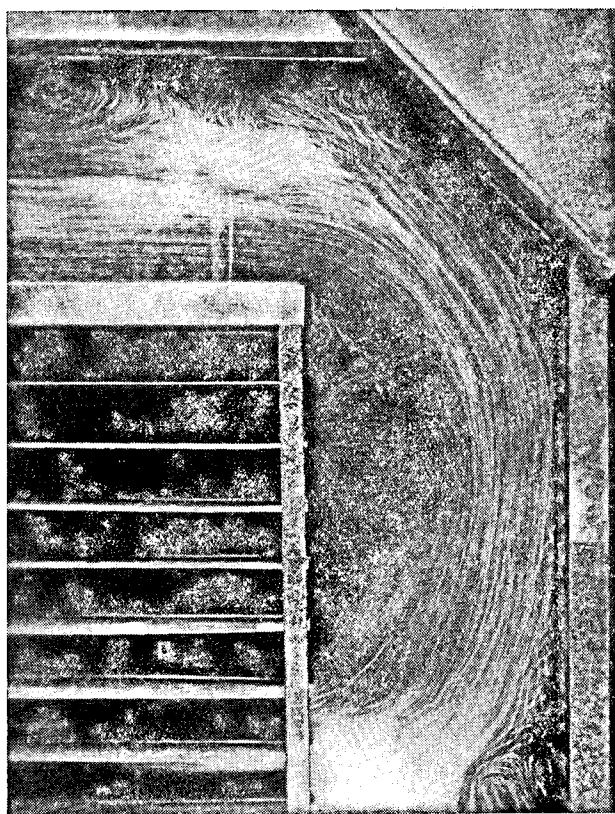


Fig. 6. Detailopname van fig. 5.

Aerodynamisch gezien is de toe- en afvoer van de drooglucht niet gunstig, maar bouwwijzen die rekening houden met gunstige aerodynamische condities zijn — zoals reeds eerder werd opgemerkt — nog niet uitgevoerd.

Het was dus zaak in de bestaande drooginrichting voorzieningen te treffen die praktisch uitvoerbaar waren en die toch uit aerodynamisch standpunt een behoorlijke verbetering te zien zouden geven.

Zoals gezegd lag een mogelijkheid om een dergelijke verbetering tot stand te brengen in de toepassing

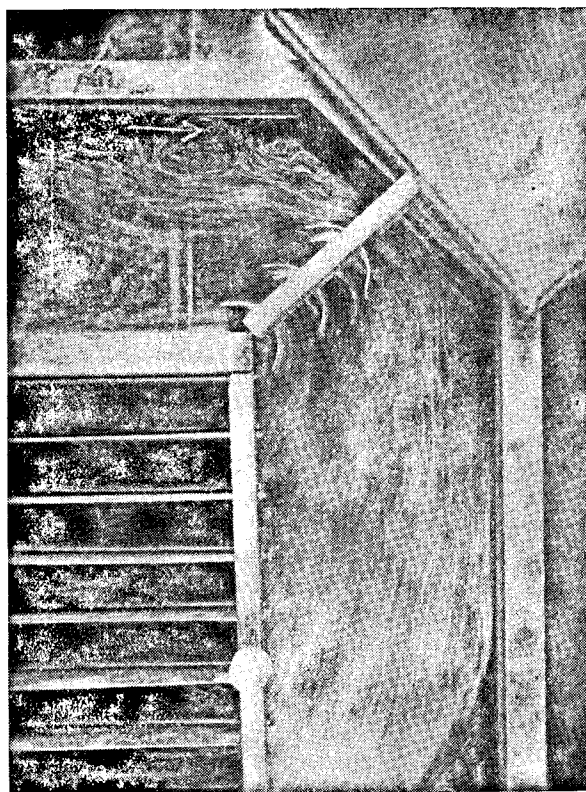


Fig. 7. Detailopname van fig. 5 met toepassing van leidvlakken.

van leidvlakken. Na een groot aantal proeven met verschillende soorten leidvlakken en de plaatsing hiervan in het toevoerkanaal (fig. 7) werd een situatie verkregen die het wervelgebied deed verdwijnen en een bevredigende snelheidsverdeling over de rekken heen deed ontstaan. Een verdere verbetering werd verkregen door ook achter in de drooggang identieke leidvlakken aan te brengen.

De metingen en proeven met het model waren nu in een zodanig stadium gekomen dat de resultaten aan de praktijk konden worden doorgegeven. Het eindresultaat was dat het „vochnest" achter in de drooggang verdween en de droogtijd met 16 % kon worden verkort.

Een dergelijk voorbeeld toont, dat men bij een benaderde gelijkvormigheid toch goede resultaten kan boeken. Het onderzoek heeft reeds waarde, wanneer men tenminste te weten komt waar men het zoeken moet.

Ad. 3. Wat over de modelproeven bij drooginrichtingen is medegedeeld geldt ook voor die bij ovens. Ook bij baksteen- en pannenovens is bij het ontwerpen van nieuwe en het verbeteren van bestaande ovens met succes van modelproeven gebruik te maken en ook hier vormt de aerodynamica van de lucht en de verbrandingsgassen nog de hoofdschotel van het onderzoek.

Lange tijd heeft men zich in de stooktechniek uitsluitend tevreden gesteld met *warmtebalansen*, waarbij zo nauwkeurig mogelijk wordt nagegaan waar al de — in de oven gebracht — calorieën blijven en het nuttig effect wordt berekend door het aantal calorieën, dat medegewerkt heeft tot de chemische omzettingen

i.c. de omzetting van de ongebakken tot de gebakken steen, te delen door de totaal ingebrachte calorïeën.

Nu is het opmerkelijk, dat men zich practisch niet heeft beziggehouden met de vraag of de ingevoerde warmte er wel op de meest efficiënte wijze is ingevoerd. Bij vlam- en ringovens in de steenindustrie is het opwarmen van de ovenvulling tot de sintertemperatuur in hoofdzaak het gevolg van (geforceerde) convectie. Een nadere kennis van de stromingstoestand van de verbrandingslucht en de rookgassen is dus zeer gewenst. Wanneer men de schrikbarende drukverliezen beschouwt die zijn gemeten bij de overgang van ovenruimte naar het rookkanaal en schoorsteen via de rookgasklep, drukverliezen, die voor de vereiste trek te hoge schoorsteentemperaturen vergen en dus tot een te hoog brandstofverbruik leiden, dan zijn, uit stroomtechnisch standpunt bezien de kanalen en kleppen onjuist gedimensionneerd of is de vorm zodanig, dat grote weerstanden tegen stroming optreden.

Voor de nadere bestudering hiervan kan er geen sprake zijn van proefnemingen in de practijk, omdat dit veel te hoge kosten met zich mee zou brengen en omdat de bedrijfsgang ernstig zou worden gestoord.

Slechts modelproeven kunnen hier de oplossing brengen en in elk geval de onderzoeker in staat stellen aanknopingspunten te vinden voor bijv. verdere metingen en verbeteringen.

Maar niet alleen aerodynamische problemen kunnen met de modellen worden opgelost, ook stralingskwësties²⁵⁾, de warmtedoorgang door wanden, het verbranden van brandstof en de isolatiewerking van wanden kunnen allen met modelproeven worden bestudeerd.

Het doen van modelproeven aan ovens in het algemeen dateert uit de dertiger jaren. Aanvankelijk in Duitsland, later – vooral na de oorlog – ook op grote schaal in Engeland. Vooral de laboratoria van de United Steel Companies Ltd en de British Iron and Steel Association, waarbij de namen van *Chesters* en *Thring* kunnen worden genoemd hebben veel en baanbrekend werk verricht op het gebied van de modelproeven aan ovens en branders¹⁶⁾ t/m²⁸⁾.

Daarvóór had de Rus *Groume-Grjmailo*¹⁵⁾ de stroming van gassen in ovens in modellen zichtbaar gemaakt, maar meer uit didactisch dan uit researchoogpunt. Hij gebruikte driedimensionale modellen, d.w.z. doorsneden van ovens, die aan voor- en achterzijde waren afgesloten met glasplaten waarin hij twee vloeistoffen van verschillend soortelijk gewicht, in dit geval water en petroleum, liet circuleren om de koelere en hetere gassen na te bootsen. Het spreekt vanzelf, dat deze werkwijze zeer onvolmaakt is, omdat er geen menging van de twee vloeistoffen kan plaats vinden, zoals dat bij de gassen het geval is.

Het reeds eerder vermelde artikel van *Norton*¹⁾ is, wat de toepassing van de modellen betreft, veel wetenschappelijker gefundeerd dan het boek van *Groume Grjmailo*. De gelijkvormigheidsleer wordt er in extenso in behandeld, doch er worden nog geen practische resultaten genoemd.

Ook bij de modelproeven bij de onderzoekingen aan ovens is er nergens sprake van een volkomen gelijkvormigheid van de verschijnselen van prototype en model, maar toch is het weer merkwaardig te constateren, dat de resultaten in de practijk desondanks zeer meevallen, zodat een expert als *Thring* zich, wat het stromingsonderzoek in ovens betreft, als volgt uitlaat:

... they (de modellen) do give a general picture of the flow conditions, both as regards subdivision of flow across the stream and as regards the turbulence, breaking away of flow and mixing length, which is, in many cases, amply repaid by the results obtained. It is recommended that in all cases where a large number of similar furnaces have to be built, a model should be constructed and the furnace designers should spend some hours watching it in order to train the imagination in the flow processes.....

De recente publicatie van *Toye, Shingler en Moulding* is feitelijk de eerste die modelproeven aan steenovens vermeldt. Fig. 8 geeft een beeld van een gedeelte van het modellaboratorium, dat gesticht is onder auspiciën van The London Brick Company Ltd.

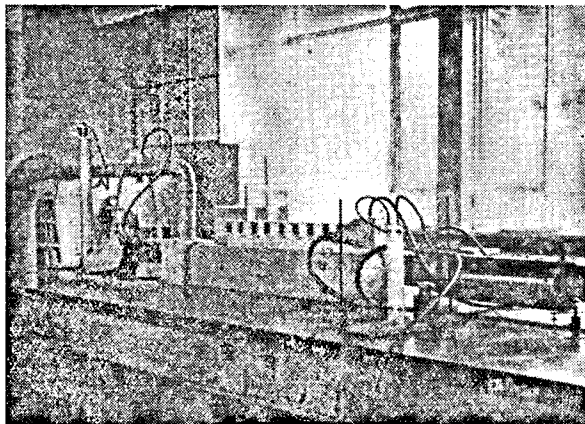


Fig. 8. Een gedeelte van het modellaboratorium van de London Brick Cy. (Overgenomen uit de Transactions of The British Ceramic Society van Aug. 1955).

Men werkt in hoofdzaak met *luchtmodellen* en onderzoekt o.a. de juiste dimensionnering van rookkanalen, rookkleppen e.d. Het leerzame artikel eindigt met de conclusie:

In our attempts to improve the design of kilns and to make more bricks, of better quality, at less cost, any tool or technique that promises to add even a little to our knowledge of kiln technology is welcome.

We are convinced that models can be of great help in designing and operating kilns. Model testing may well become an established routine in the designing of kilns as it is today in the designing of ships and of aircraft.

Wat de resultaten van het onderzoek aan ovenmodellen in ons laboratorium betreft wordt ook hier volstaan met een illustratief geval uit de practijk.

De bedrijfsleiding van een vlamovenbedrijf had opgemerkt, dat slechte verbranding van de vaste brandstof plaats had indien deze verbrandde, op een vlakke vloer achter de vlammuur. Wanneer deze vloer hellend werd uitgevoerd werd de verbranding direct veel beter. De vraag was of dit verschijnsel reëel is en hoe de helling van deze verbrandingsvloer moet zijn.

Voordat de modelproeven hierover zullen worden besproken volgt eerst een korte uitleg van de bouw van een vlamovenkamer, zoals die tegenwoordig wordt gebruikt bij het bakken van straatklinkers.

In fig. 9 is een doorsnede getekend van een vlamovenkamer. Het rechtergedeelte wordt ingenomen door de vuurhaard, afgeschermd door een vlammuur en met de vorige kamer verbonden door een aantal sleuven, de „fietsenrekken” (zo genoemd naar hun vorm). Meestal wordt een dertigtal kamer achter elkaar geschakeld in de vorm van een ring, zodat ook hier het „ringoven”principe van *Hoffmann* wordt toegepast.

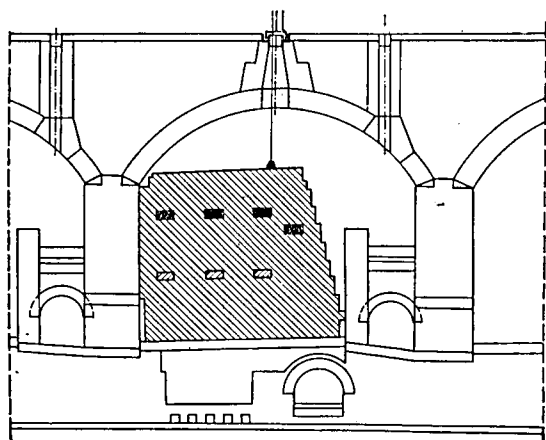


Fig. 9. Doorsnede door een kamer van een kamer-ringoven met overslaande vlam.

De vuurhaard is bij verschillende steenovens niet dezelfde. Er wordt hier in het geheel geen eenheid betracht. Er zijn ovens die noch een vlammuur noch roosters bezitten en de steenkolen (of de stookolie) worden dus gewoon van boven af terzijde van de vulking op de vloer geworpen. Vroeger had men zeer hoge vlammuuren, die tot aan het begin van het gewelf reikten en de vuurhaard was voorzien van roosters, die trapvormig boven de fietsenrekken waren aangebracht. De meeste ovens hebben tegenwoordig een lage vlammuur en geen roosters.

Voor het geval deze laatste nog wel worden aangebracht, liggen zij op een afstand naast elkaar op dezelfde hoogte. Uit deze verschillende bouwwijzen van de vuurhaard blijkt wel dat er verschillende meningen bestaan over zijn efficiency en dat er nog veel onderzoek moet worden verricht om tot een optimum werkende vuurhaard te komen. Ook in de plaatsing en het aantal der stookgaten in het gewelf is geen eenheid. Veelal bevinden ze zich vlak voor de tussenmuur, soms ook wel in het midden tussen vlam- en tussenmuur en ook wel meer naar voren, zodat de brandstof vlak achter en zelfs op de vlammuur valt. Dit laatste ziet men echter gelukkig zelden. Er zijn vuurhaarden waarvan de vloer lager ligt dan de ovenvloer. Deze uitdieping werkt dus als asgat. Zonder roosters is deze uitdieping een onding voor de verbranding van de brandstof.

Bij het onderhavige probleem ging het dus om de vloer achter de vlammuur, die in fig. 9 reeds enigszins hellend is getekend.

Van een doorsnede van de vlamovenkamer werd een model vervaardigd, dat men in fig. 3 in de model-

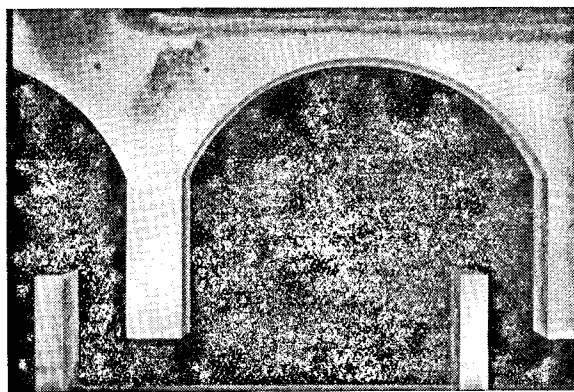


Fig. 10. Model van een vlamovenkamer, liggende in de modelbak.

goot ziet liggen en dat in fig. 10 nog eens van boven is gefotografeerd. In dit tweedimensionale model stroomde het water van rechts naar links.

Aangezien ons speciaal de ruimte achter de vlammuur interesseerde werd voor de vaststelling van het getal van Reynolds in een „fietsenrek” de snelheid van de rookgassen bepaald met een zelfgemaakte Pitot-Prandtl buis. Deze snelheid bedroeg bij 900°C ca. 4 m/sec. Uit dit resultaat en de waarden, uit tabellen, voor de viscositeit en de dichtheid van het rookgas. (de viscositeit van het rookgas werd gelijk gesteld aan die van lucht bij 900°C en berekend met de formule van Sutherland) werd de juiste Re berekend en de watersnelheid op 13 cm/sec bij 20°C vastgesteld. Overigens bleek bij de modelproeven dat deze snelheid niet kritisch was. Grotere en kleinere snelheden gaven binnen zekere grenzen hetzelfde stromingspatroon. De oppervlakte van het water werd, evenals bij de proeven in de drooginrichting, bestrooid met Al poeder, waarna met opvallend licht een tijdopname werd gemaakt.

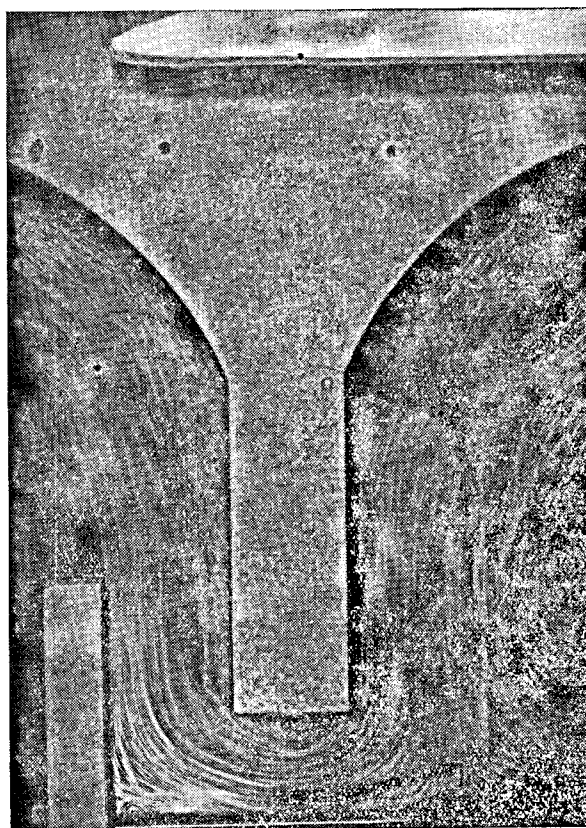


Fig. 11. Overzicht van het stromingspatroon achter de vlammuur.

Fig. 11 geeft een overzichtsbeeld van het eerste resultaat nl. de stroming achter de vlammuur met een rechte vloer. Er werd deze keer gezorgd dat de oppervlakte van het water waarin zich wat Tepol bevond (om de oppervlaktespanning te verlagen) zeer gelijkmatig werd bestrooid met Al poeder, zodat een indruk verkregen werd van de relatieve snelheden der stroomlijnen. Deze snelheden verlopen nl. nu omgekeerd evenredig met de „lichtheid” der strepen. In een donkere zône op de foto is de snelheid dus het grootst. Dit kunnen wij nog als volgt bewijzen. Gesteld, dat de sluiters op $\frac{1}{2}$ seconde is afgesteld en een aluminiumpartikeltje met een doorsnede van 0.001 cm, dat zich

voortbeweegt met een snelheid van 1 cm (= 1000 × diam/sec) per seconde, in 0.001 sec volledig van plaats verandert, dan is de werkelijke belichtingstijd dus van deze orde van grootte zodat het partikeltje niet of nauwelijks door de (orthochromatische) plaat afgebeeld wordt. De stroombaan blijft donker. Alleen bij kleinere snelheden of in stilstaand water worden de stroomlijnen goed zichtbaar.

Men ziet uit fig. 11 duidelijk, dat de stroming in de linker benedenhoek achter de vlammuur langzamer verloopt dan in het midden van de haard. Er is zelfs een „dode hoek”, waar het water practisch niet in beweging is.

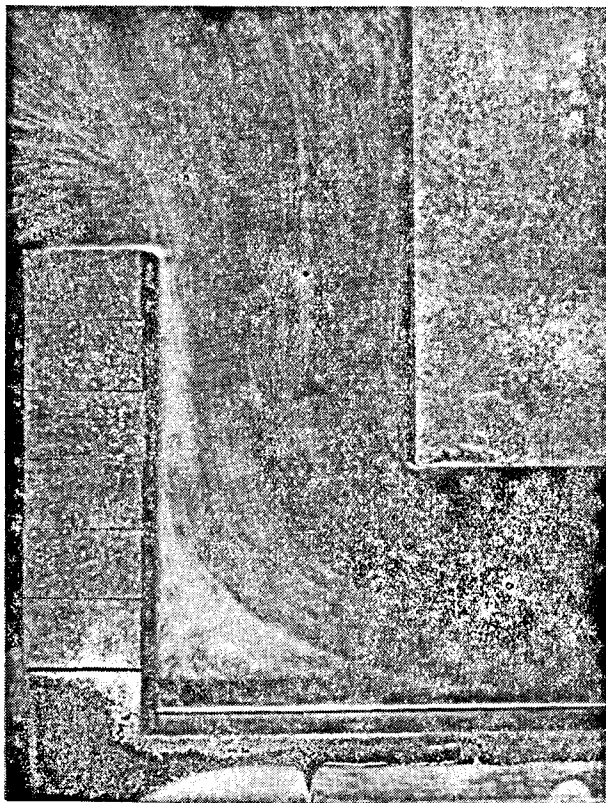


Fig. 12. Detailopname van fig. 11.

Fig. 12 is een detailopname met meer Al-poeder op het oppervlak van het water en een langere belichting dan bij fig. 11. Hieruit ziet men reeds, dat de kolen, wanneer deze op de vlakke vloer vallen, wel minder snel zullen verbranden dan op een hellende. Bovendien komt er in de practijk bij dat de brandstof langzamerhand in een dikke laag as valt, hier gedeeltelijk in zakt, waardoor het verbrandingsoppervlak vermindert.

In fig. 13 is in het model een „hellende vloer” aangebracht. De „dode hoek” is hiermede opgeheven, de brandstof komt nu in de gasstroom te liggen en zal beter verbranden. Het nadeel van de as blijft bestaan, alhoewel nu verscheidene lichte partikels door de stroom worden meegenomen als vliegias.

Wat dit laatste betreft is het misschien interessant op te merken, dat de foto's ook laten zien, waarom in de practijk een laag vliegias op de vlammuur blijft liggen. De lucht vlak boven deze muur is niet in beweging. Dit komt op de foto niet scherp tot uiting, omdat men dan boven en voor de vlammuur een lichte vlek zou moeten zien van stilstaand of zeer langzaam stromend water. Deze onduidelijkheid is het gevolg

van het feit, dat voor de vlammuur geen Al-poeder was gestrooid. Maar men ziet uit de *richting* van de stroom en vooral uit fig. 13 wel, dat er vlak boven de vlammuur geen stroming is.

Wanneer men zich nu, na deze waarnemingen in het model, gaat realiseren wat er in de werkelijkheid gebeurt, dan ziet men dat de gelijkvormigheid van de stromingen het beste wordt benaderd wanneer men zich voorstelt dat er tijdelijk niet gestookt wordt in de

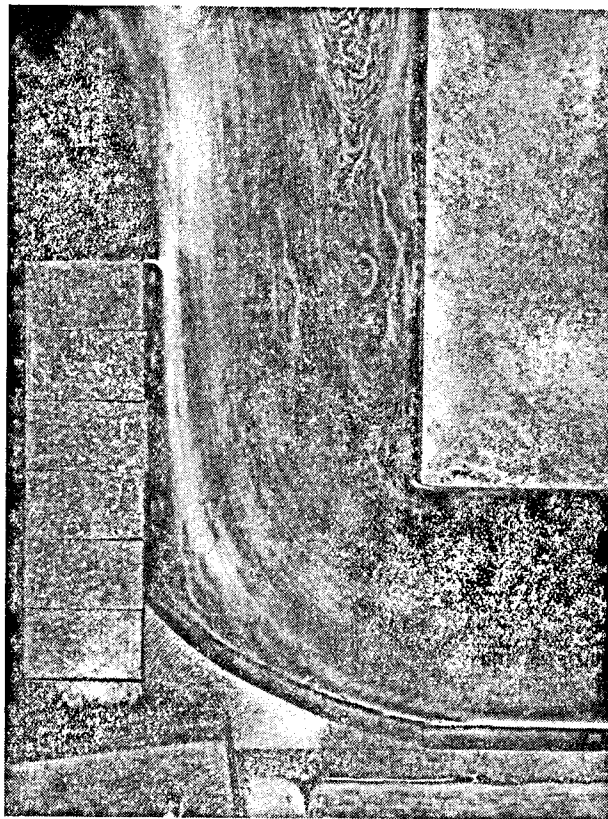


Fig. 13. Detailopname van fig. 11 na het aanbrengen van de hellende vloer.

haard die men aan het bestuderen is. De rookgassen komen uit de voorafgaande kamer met een temperatuur van 900° C en behouden deze temperatuur bij het doorlopen van de vuurhaard. Nu gaat men stoken en er komen geleidelijk hoopjes gloeiende kolen op de vloer te liggen. Deze verwarmen de rookgassen plaatselijk extra. Er ontstaan hierboven „zuilen” gas met een versnelde stroming, omdat het volume wordt vergroot. Deze versnelde stroming heeft dezelfde richting als de oorspronkelijke en aangezien is aange-toond dat het stromingspatroon niet verandert wanneer binnen bepaalde grenzen de snelheid wordt vergroot of verkleind, zal dus ook boven de gloeiende kolen het stromingspatroon nagenoeg identiek zijn aan dat in de fig. 12 en 13.

Uit deze waarnemingen kon dus de conclusie getrokken worden dat de waarneming van de bedrijfsleiding reëel was en er kon meteen aangegeven worden hoe de helling van de vloer moest zijn om een optimum verbranding te krijgen.

Met dit tamelijk oppervlakkige overzicht over de „Modelproeven in de baksteenindustrie” wil ik volstaan. Ik hoop, dat ik het nut van — ook gebrekkige — modelproeven heb aangetoond en ook de juistheid van Rosin's uitspraak:

What one is able to discover in weeks with a model would, on a large scale, take years and cost enormous sums of money, even supposing that it is possible at all....

Geldermalsen, Sept. 1955.

Laboratorium Ver. van Steenfabrikanten.

- 1) Norton, F. H., „The Design of Kilns and Furnaces from Model Tests”. J. Am. Ceram. Soc. 7, 783-795 (1924).
- 2) Buckingham, E., „The use of models for studying the circulation in Glass tanks.” J. Am. Ceram. Soc. 20, 1-11 (1937).
- 3) Schindler, H., „Le séchage en continu de produits céramiques creux.” Intercceram (International Ceramic Rev.) 1953, no. 2, 23-26.
- 4) Andreason, A. H. M., „Das Ähnlichkeitsprinzip und die Keramik.” Trans. of the International Ceramic Congress, Zürich 1950, 3-7.
- 5) Winter, H. & Söllner, R., „Über die Strömungsvorgänge in Kammertrocknern. Oesterr. Ziegler Ztg. 2, 130-138 (1952); 3, 49-54 (1953).
- 6) Winter, H., „Modellversuche über die Strömungsvorgänge in Trockenanlagen”. Die Ziegelindustrie 7, 465-571 (1954).
- 7) Kröll, K., „Strömungstechnische Masnahmen im Trocknerbau”, Chemie Ingenieur Technik 26, 132-141 (1954).
- 8) Toye, R., Shingler, T. & Moulding, P., „Models as an aid to Kiln Design.” Trans. Brit. Ceram. Soc. 54, 482-506 (1955).
- 9) Bridgman, P. W., „Dimensional Analysis”, New Haven 1946, pg. 81-88.
- 10) Langhaar, H. L., „Dimensional Analysis and Theory of Models”, New York 1951, pg. 60-76.
- 11) Matz, W., „Anwendung des Ähnlichkeitsgrundsatzes in der Verfahrenstechnik”. Berlin 1954.
- 12) Roehrich, H., „Schnell laufende Mischmaschinen; grundsätzliche Fragen des Mischens und Lösens.” Keram. Ztg. 4, 365-368 (1952).
- 13) Andreason, A. H. M., „Die Zerkleinerungsmaschinen im Lichte des Ähnlichkeitsprinzips”. Z. Ver. deut. Ing. 96, 1117-1121 (1954).

- 14) Wallis, R. P. & White, C. M., „Resistance to flow through nests of tubes”, Engineering 146, 605 (1948).
- 15) Groume-Grijmailo, W. E., „The Flow of Gases in Furnaces”, London 1923.
- 16) Rosin, P. & Kayser, H. G., „Zur Physik der Verbrennung fester Brennstoffe”, Z. Ver. deut. Ing. 75, 849-857 (1931).
- 17) Hansen, M. & Jaroschek, K., „Strömungsforschung und praktische Wärmewirtschaft”, Z. Ver. deut. Ing. 76, 169 (1932).
- 18) Hansen, M., „Der Strömungstechnische Modellversuch und seine Anwendung in der Technik”, Wärme 61, 30-32 (1938).
- 19) Stanek, F., „Einfluss der Gasführung auf Ausgestaltung und Betrieb von Warmbehandlungsöfen”, Z. Ver. deut. Ing. 80, 1355-1358 (1936).
- 20) Rosin, P., „Aerodynamics as a basis of modern fuel Practice.” J. Inst. Fuel 9, 287-299 (1936).
- 21) Föge, H., „Über Strömungsvorgänge in Rauchgasvorwärmern, dargestellt an Modellversuchen mit deren Einfluss auf die Wärmeübertragung.” Uitg. Wärmefang, Hannover 1939.
- 22) Rosin, P., „The aerodynamics of domestic open fires”. J. Inst. Fuel 12, 198-231 (1939).
- 23) Schultz-Grunow, F., „Modellversuche über die Heizgasströmung in Brennkammern und Öfen.” Forsch. Gebiete Ingenieursw. 9, 41 (1938).
- 24) Bennett, J. G. & Brown, R. L., „Gas flow in fuel beds, a new model technique for the study of aerodynamic processes.” J. Inst. Fuel 13, 232 (1940).
- 25) Jakob, M. & Hawkins, G. A., „A model method of photographic and photometric determination of heat radiation between surfaces and through absorbing gases.” J. Applied Phys. 13, 246-255 (1942).
- 26) Chesters, J. H., Howes, R. S., Halliday, J. M. D. & Philip, A. R., „Open Hearth Furnace Models”, J. Iron & Steel Inst. 162, 385-416 (1949).
- 27) Thring, M. W., „Small scale models for studying the subdivision of gas flow in furnace systems”. The science of flames and furnaces 1952, pg. 319-330.
- 28) Schwarz v. Bergkampff, E. & Modl, E., „Rationelle Modellberechnungen von brennstoffbeheizten Industrieöfen.” Tech. Mitt. 45, 388-395 (1952).

Boekbesprekingen

628.5 : 66

Karl Erb, Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in der chemischen Industrie. Carl Hauser Verlag, München, 1954, 39 bldz., 2 afb., 6 tab., 21 × 30 cm, ing. DM 3.80.

Deze monographie is een onveranderde overdruk van het desbetreffende hoofdstuk uit Winnacker-Weingartner, Chemische Technologie, deel 5, dat reeds in dit tijdschrift is besproken. Op overzichtelijke wijze worden hier de verschillende beroepsgevaaren en hun bestrijding dan wel voorkoming in de chemische industrie behandeld. De Duitse voorschriften op dit gebied worden besproken. Daardoor is de inhoud slechts van beperkte waarde. Ter inleiding en als overzicht is het wel een aardig boekje.

O. Wouters.

* * *

547 : 542.91

J. H. Wilkinson, B.Sc., Ph.D., F.R.I.C., Semi Micro Organic Preparations. Oliver and Boyd, Edinburg; Tweeddale Court, London: 98 Great Russel Street, W.C., 1954, 13 × 19 cm, X + 94 blz., 23 fig., geb. 8/6.

Dit boekje is bedoeld als een eerste kennismaking met het organisch chemisch practicum voor eerstejaars studenten. Het is volgens referent van belang, dat de praeparaten op semi-micro schaal gemaakt worden; dit spaart tijd en geld, en bevordert nauwkeurig werken.

De eerste twintig bladzijden zijn gewijd aan de bespreking van de semi-micro techniek en enkele fysische bepalingen. Er worden oefeningen gegeven in de meest voorkomende organische methodes en een 25-tal praeparaten worden beschreven. Er worden weinig theoretische bijzonderheden vermeld.

Een verdienstelijk boekje, dat met voordeel gebruikt zal worden op het terrein, waarvoor het bestemd is.

Th. M. Meijer

* * *

631.14.004 : 636.2.084 : 061.238.055.5., 1953"

Vereniging tot exploitatie ener Proefzuivelboerderij te Hoorn. Verslag over het jaar 1953, Hoorn 1954. XXIV en 131 bladz., 15,5 × 23,5 cm, geen prijs.

Na het gebruikelijke jaarverslag der vereniging volgt een lijst met titels en samenvattingen van artikelen gepubliceerd in 1953. Vervolgens een reeks mededelingen overgedrukt uit Versl. Landbouwk. Ond. (59.6; 59.7; 60.1) en Landbouwk. T. van de heren Dammers, Dijkstra en Frens. Sinds de verplaatsing van de zuivelresearch naar Ede is het werk in Hoorn beperkt tot de studie van de voeding van melkvee, waardoor de kring van belangstellenden voor dit jaarverslag ongetwijfeld zeer zal zijn ingekrompen.

O. Wouters.

Allerlei nieuws

op chemisch en aanverwant gebied

Kinderverlamming-virus gekristalliseerd.

Dr. Fr. Schaffer en Dr. C. E. Schwerdt van de Universiteit van Californië, zijn er in geslaagd het virus van de Kinderverlamming te doen kristalliseren.

Nobelprijzen 1955.

De Nobelprijs voor natuurkunde, ruim f 130 000, is toegekend aan de Amerikaanse hoogleraren Prof. W. E. Lamb (42 j.) en Prof. P. Kusch (44 j.) tezamen.

Zowel Prof. Lamb als Prof. Kusch zijn vroegere medewerkers van Prof. Isodor Rabi, die in 1944 de Nobelprijs voor natuurkunde kreeg voor zijn resonantiemethode van vastlegging van de magnetische eigenschappen der atoomkernen. Met het teamwork uit de oorlog als basis, waren Lamb en Kusch in staat zelfstandig enige fundamentele problemen op het gebied van kernonderzoek op te lossen. Lamb kreeg zijn onderscheiding wegens zijn ontdekkingen inzake de structuur van het waterstofspectrum en Prof. Kusch, die in Duitsland werd geboren, doch reeds als baby naar Amerika kwam, wegens zijn nauwkeurige bepaling van de magnetische beweging van het electron. Lamb is sedert 1951 hoogleraar aan de universiteit van Stanford, terwijl Kusch na de samenwerking met Prof. Rabi aan de Columbia-universiteit, o.m. in dienst is geweest van de firma Bell.

De Nobelprijs voor scheikunde eveneens ruim f 130 000 is toegekend aan de Amerikaanse 54-jarige biochemicus Prof. V. du Vigneaud.

Prof. du Vigneaud, die onder zijn collega's bekend staat als een technisch genie, kreeg zijn prijs voor zijn met succes bevroonde synthese van een polypeptide hormoon.

Prof. de Vigneaud heeft ook het A.C.T.H.-preparaat gesynthetiseerd, dat met succes bij een behandeling van gewrichtsreumatiek wordt gebruikt.

Personalia

Aan de Universiteit van Amsterdam is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde, op proefschrift, The inhomogeneity of the blood plasma inorganic phosphate fraction. Determination of phosphate and inulin clearances in the rat, de heer B. N. Bachra.

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam is geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heer W. Barendrecht.

* * *

Drs. P. Mars te Monnikendam is sinds 19 Juli 1955 werkzaam als scheikundige bij de Octrooiafdeling van de N.V. Koninklijke Pharmaceutische Fabrieken v.h. Brocades-Stheeman en Pharmacia te Amsterdam.

* * *

Aan de Universiteit te Utrecht zijn geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heren J. G. Noltes, J. C. Overeem en G. B. D. van Schaik; idem, zijn geslaagd voor het candidaalexamen wis- en natuurkunde, letter e, de heer H. F. Huisman; idem, letter f, de heren B. H. Bijsterbosch en J. W. Crum; idem, letter g, de heer R. F. van der Heide.

Verenigingsnieuws

Mededelingen van het Secretariaat

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

Op 9 September 1955 is te Amsterdam op 65-jarige leeftijd overleden Ir. D. Lely, lid van de Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging.

Nieuw lid.

Het in het Chemisch Weekblad van 17 September 1955 onder 259 voorgestelde candidaat-lid is thans aangenomen als buiten-

gewoon lid van de Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging.

Candidaat-leden.

24. Bleichrodt (J. Fr.), tech. stud., Delft, van Heemstrastraat 5; voorgesteld door Prof. Dr. Ir. A. E. Korvezee te Delft en Ir. L. J. Groen te 's-Gravenhage.
25. Mostert (Ir. S.), Maassluis, J. Evertsenlaan 20; voorgesteld door Mevr. Ir. A. A. Nijman-Knape te Delft en Ir. P. J. Bakker te Bennebroek.
26. Schlejen (M.), chem. stud., Amsterdam-Z., Speerstraat 5 II; voorgesteld door Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar en Dr. J. Kooy, beiden te Amsterdam.
27. Arnold (F. J. C. M.), chem. stud., Voorburg (Z.H.), Effathalaan 30;
28. Augustijn (G. J. P.), chem. stud., Leiden, Mariënpoolstr. 21;
29. Avis (P. R.), chem. stud., Leiden, Groenhovenstraat 26.
30. Belle (O. C. van), chem. stud., Oegstgeest, Rijnsburgerweg 143;
31. Berkhout (Mej. J. M.), Hillegom, Hoofdstraat 135 A;
32. Blaauw (Mej. I.), chem. stud., Rotterdam, Walenburgerweg 81;
33. Clemens (G. F. G.), chem. stud., Leiden, Morsweg 38;
34. Close (H. W. Th.), chem. stud., Leiden, Mezenstraat 5;
35. Cornelisse (J.), chem. stud., Leiden, Jan Lievensstraat 8;
36. Dam (Mej. L.), chem. stud., Rotterdam, Proveniërsingel 42;
37. Does (L. van der), chem. stud., Loosduinen, Pr. Hendrikstraat 65;
38. Duijndam (W. A. L.), chem. stud., 's-Gravenhage, Steijnlaan 103;
39. Emeis (C. A.), chem. stud., 's-Gravenhage, Ruychrocklaan 172;
40. Esch (T. Hogen), chem. stud., Leiden, Witte Rozenstr. 24;
41. Fischer (F. C.), chem. stud., Leiden, Oude Singel 146;
42. Geise (H. J. V. H.), chem. stud., Leiden, Lorentzskade 23;
43. Gorter (H.), chem. stud., Leiden, Oude Vest 47;
44. Halkes (S. J.), chem. stud., Rotterdam, W. Buytewechstraat 197 a;
45. Ham (D. M. W. van den), chem. stud., 's-Gravenhage, Sinaasappelstraat 106;
46. Hekman (Mej. A.), chem. stud., Leiden, Zoeterwoudseingel 93;
47. Henniger (P. W.), chem. stud., Leiden, Pieterskerkhof 22;
48. Heyboer (N.), chem. stud., 's-Gravenhage, Hyacintweg 60;
49. Hol. (C. M.), chem. stud., Leiden, H. de Vriesstraat 14.
50. Hooidonk (C. van), chem. stud., Leiden, Koestraat 15 A;
51. Jagtman (J. J.), chem. stud., Rijswijk (Z.H.), Regentesse-laan 7;
52. Jonkers (H. L.), chem. stud., 's-Gravenhage, A. Pauwstraat 53;
53. Karreman (G. H.), chem. stud., Voorburg (Z.H.), van Halewijnplein 32;
54. Kate (Mej. J. ten), chem. stud., Leiden, Hogewoerd 14;
55. Knippenberg (P. H. van), chem. stud., Leiden, Witte Singel 75;
56. Korte (R. W. de), chem. stud., Leiden, Groenesteeg 78;
57. Lange (Mej. P. J. Tigler de), chem. stud., Leiden, Groenhovenstraat 19;
58. Lapré (K.), chem. stud., Leiden, Herengracht 53;
59. Lingeman (E. W. A.), chem. stud., 's-Gravenhage, van Beverningkstraat 114;
60. Lugt (W. van der), chem. stud., Rotterdam, Heemraadsingel 212;
61. Martens (R. J.), chem. stud., Leiden, Plantsoen 15;
62. Parmentier (J. H.), chem. stud., 's-Gravenhage, Laan van Eik en Duinen 106;
63. Perdijk (J.), chem. stud., Leiden, Rijn- en Schiekade 126;
64. Platenburg (D.), chem. stud., Voorburg (Z.H.), Park Leeuwensteijn 17;
65. Reintjes (A.), chem. stud., Leiden, Mariënpoolstraat 4.
66. Rolfes (J. F.), chem. stud., Voorburg (Z.H.), van Naeltwyckstraat 102;
67. Sanders (W. W.), chem. stud., Voorschoten, Leidseweg 128 D;
68. Schoneveld (A. J.), chem. stud., 's-Gravenhage, Beeklaan 454;
69. Schutte (L.), chem. stud., Leiden, Breestraat 73a;
70. Steenis (J. van), chem. stud., Leiden, Roodenburgerstr. 47;
71. Steggerda (J. F.), chem. stud., 's-Gravenhage, Spotvogellaan 8;
72. Varma (C. A. G. Oedayrajsingh), chem. stud., Leiden, Steenstraat 45;
73. Verleür (H. R.), chem. stud., Heemstede, Valkenburgerlaan 37;

74. Vermaat (Ph. A.), chem. stud., Leiden, Morsweg 92b;
75. Verschuere (J. M.), chem. stud., Leiden, Oude Hoefstraat 15a;
76. Versteeg (Mej. K. P.), chem. stud., Leiden, Korevaarstraat 11a;
77. Verstraeten (P. P. M.), chem. stud., Delft, Hof van Delftlaan 133;
78. Vingerhoeds (C. A. M.), chem. stud., 's-Gravenhage, Weisenbruchstraat 344;
79. Vries (M. de), chem. stud., 's-Gravenhage, Riënzstraat 6;
80. Wachters (A. J. H.), chem. stud., Leiden, Breestraat 73a.
81. Wapenaar (Mej. E.), chem. stud., Leiden, Zonneveldstraat 2;
82. Waveren (Th. J. van), chem. stud., Leiden, T. Siegenbeekstraat 28;
83. Weele (A. L. van der), chem. stud., Leiden, Breestraat 112;
84. Wientjens (W. H. J. M.), chem. stud., 's-Gravenhage, v. d. Duynstraat 134;
85. Winkel (M. A. Uiterwijk), chem. stud., Leiden, Fagelstraat 50;
86. Wisse (J. S. M.), chem. stud., Leiden, Haarlemmerstraat 224; allen voorgesteld door Professor Dr. C. J. F. Böttcher te Leiden en Ir. A. A. H. Gaster te 's-Gravenhage.

Adreswijzigingen, enz. aan te brengen in de ledenlijst 1955.

- Blz. 34: Bleekrode (R.), chem. cand., Amsterdam-W., L. de Colignystraat 47 II.
- „ 55: Ellenbroek (B. W. J.), chem. cand., Laren (N.H.), Kamer 203. Ned. Studentensanatorium.
- „ 81: Kips (Ir. Ch. J.), 's-Gravenhage, van Beverningkstraat 127.
- „ 82: Knol (Drs. B. P.), Voorburg (Z.H.), Park de Werve 21.
- „ 95: Maas (J.), chem. cand., Bennekom, Heerdlaan 8.
- „ 101: Mulder (Drs. C.), biochem., Utrecht, P. Breughelstraat 2.
- „ 107: Padmoyo (M.), tech. stud., Zürich, Schindlerstrasse 20.
- „ 112: Raat (A. J. G. de), Bentveld, Post Aerdenhout, Bentveldseweg 7.
- „ 119: Schippers (Ir. J.), Rotterdam (Overschie), West Sidelinge 312.
- „ 120: Schors (Dr. A.), Delft, Weteringlaan 16.
- „ 132: Tolk (M. W.), chem. cand., Amsterdam-O., Edisonstraat 41 I.
- „ 135: Verduyze (Ir. J. M.), Enschede, Troelstrastraat 4.
- „ 136: Verhoef (Ir. M.), 's-Gravenhage, Rooseboomstraat 31.
- „ 137: Visscher (E. A. R.), chem. stud., Oegstgeest, Fred. Hendriklaan 15.

Tarief voor chemisch en fysisch-mechanisch onderzoek.

De nieuwe druk is verschenen. Het tarief wordt toegezonden na ontvangst van f 1.25 per exemplaar op postrekening 7680 der Kon. Ned. Chemische Vereniging te 's-Gravenhage. Men wordt verzocht op het girostrookje te vermelden „Tarief”.

Examens voor Analyst

Examens voor leerling-analyst (chemische, medische, botanische en zoölogische richting).

Voor de oproepen voor bovengenoemde examens wordt verwezen naar het Chemisch Weekblad van 17 September 1955, blz. 663 e.v.

Secties

Sectie voor Anorganische en Fysische Chemie.

Symposium over
Moleculaire interpretatie van Relaxatieverschijnselen
1 en 2 December 1955, Leiden.

(Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 815).

Korte inhoud van vier der acht voordrachten.

Moleculaire interpretatie van relaxatie verschijnselen.

J. D. Fast.

Nawerkings- en relaxatieverschijnselen kunnen optreden indien mechanische, elektrische of magnetische krachten op materie in gasvormige, vloeibare of vaste toestand wordt uitgeoefend. Zij berusten op de niet oneindig-snelle instelling van het interne evenwicht. Simpele thermodynamische beschouwing van deze verschijnselen. Bij dynamische belasting: faseverschuiving tussen electrisch veld en polarisatie, magnetisch veld en magnetisatie, mechanische spanning en deformatie. De optre-

dende dissipatie van energie wordt direct gegeven door de faseverschuivingshoek of als men wil door het imaginaire deel van een complexe diëlectrische constante, susceptibiliteit of elasticiteitsmodulus. Damping en logarithmisch decrement van vrije trillingen. Relaxatietijd. Resonantie. Hysterese. Voorbeelden van atomaire interpretatie van relaxatieverschijnselen. Verband tussen energiedissipatie en frequentie voor eenvoudige gevallen van relaxatie (formules van Debye).

Energiedissipatie in metalen kan onder invloed van een mechanische wisselbelasting optreden als gevolg van het optreden van warmtestromen, diffusie van atomen, beweging van Bloch-wanden en van dislocaties.

Diëlectrische relaxatie in vloeistoffen.

C. J. F. Böttcher.

Theorie van de diëlectrische relaxatie. Cole-Cole diagram. De „intrinsieke” relaxatietijd (Debye).

Spectrum van relaxatietijden.

Algemeen overzicht van de experimentele resultaten.

Moleculaire interpretatie van de diëlectrische relaxatie. De theorie van Debye. Diëlectrische relaxatie als „rate process”.

Verband tussen diëlectrische relaxatie, chemische samenstelling en structuur. Voorbeelden.

Diëlectrische relaxatie van eenvoudige polaire moleculen.

J. Ph. Poley.

Ter experimentele verificatie van de relaxatie-theorie voor polaire vloeistoffen zijn een aantal vloeistoffen gekozen waarvan de molecuulstructuur zo goed mogelijk correspondeert met de in de theorie aangenomen modellen, t.w. a) praktische bolvormige moleculen, b) mono-gesubstitueerde benzenen, en c) bijzondere structuren (waterstofbrug).

De resultaten der metingen in het microgolf-gebied worden besproken. Hieruit moet worden geconcludeerd, dat het moleculaire model met potentiaal-barrière (Gorter & Kronig, 1936) het enige is dat voor de gevonden resultaten een moleculaire interpretatie biedt. Deze conclusie t.a.v. het model wordt bevestigd door onafhankelijke experimentele structuur-gegevens.

Uit dit model voortvloeiende diëlectrische relaties worden aangeduid voor zuivere vloeistoffen zowel als voor oplossingen in niet-polaire oplosmiddelen; een aantal experimentele resultaten aan oplossingen die deze relaties bevestigen, worden besproken.

Relaxatieverschijnselen in electrolytoplossingen.

J. Th. G. Overbeek.

In electrolytoplossingen komt een ordening van ionen voor in ionen-atmosferen en elektrische dubbellagen. Bij verstoring van deze ordening door elektrische of hydrodynamische velden treden relaxatieverschijnselen op. Eenvoudige berekening van de relaxatietijd op grond van een geleidingsmechanisme. Half kwantitatieve berekening van de invloed van de relaxatie op het electrisch geleidingsvermogen. Invloed van de frequentie (Debye Falkenhagen) en van de veldsterkte (Wien) op het geleidingsvermogen. Diëlectrische constante, viscositeit en diffusieconstante van electrolyten. Electrophorese en diëlectrische constante in colloïde systemen.

Nederlandse Vereniging voor Biochemie Nederlandse Gerontologische Vereniging.

Symposium over Groei en veroudering.

26 November 1955, Amsterdam.

Op Zaterdag 26 November 1955 zal in de collegezaal van de Psychiatrische en Neurologische Kliniek van het Wilhelmina-Gasthuis (Paviljoen III) te Amsterdam een Symposium worden gehouden met als onderwerp: *Groei en Veroudering (het organisme als functie van de tijd)*.

Agenda:

10.30-11.30 h: Dr. J. Groen, Amsterdam, *Groei en veroudering; Feiten en Hypotheses*.

11.30-12.30 h: Dr. O. Mühlbock, Amsterdam, *Ontaarde Groei en Veroudering*.

Gemeenschappelijke lunch.

14.00-15.00 h: Dr. T. H. J. Huisman, Groningen, *Enige Biochemische Aspecten van het zich ontwikkelende organisme*.

De Secr.-Penn. der Ned. Ver. voor Biochemie:
Dr. T. H. J. HUISMAN,
Gorechtkade 9a - Groningen.

De Secretaris der Gerontologische Vereniging:
PROF. R. HORNSTRA,
Brigittenstraat 11 - Utrecht.

Chemische Kringen

Amsterdamse Chemische Kring. Op Vrijdag 9 December des avonds te 8 uur, zal in het Gebouw van de Amsterdamse Keuringsdienst van Waren, Keizersgracht 732, voor de leden van de Amsterdamse Chemische Kring spreken: Dr. E. W. Gorter (scheikundige van het natuurkundig laboratorium der N.V. Philips' Gloeilampfabrieken) over *Chemie der ferromagnetische oxyden in verband met verschillende toepassingen.*

Bossche Chemische Kring. Vergadering op Donderdag 1 December a.s. in Hotel-Restaurant „Royal”, Visstraat 26 te 's-Hertogenbosch. Aanvang circa 20 uur.

Prof. Dr. C. H. MacGillavry, hoogleraar aan de Universiteit van Amsterdam, zal een voordracht houden over: *Salpeterzuur, zwavelzuur en hun anhydriden.*

Haarlemse Chemische Kring. Op Donderdag 15 December wordt te 20.00 uur een contact-avond gehouden in Hotel-Restaurant Brinkman op de Grote Markt te Haarlem. De inleider, Dr. J. P. W. A. van Braam Houckgeest, zal spreken over de „Nieuwe Analytische opleiding” en daarbij in het bijzonder ingaan op de „Steun bij de theoretische voorbereiding voor de Analysexamens (Diploma A en B)”.

Daar voor deze inleiding door de voorziter van de Centrale Commissie voor het Analytischexamen, in wijde kring belangstelling wordt verwacht, heeft het Bestuur van de Haarlemse Chemische Kring, in overleg met de spreker, besloten voor deze contact-avond introductie toe te staan. Het is voldoende als belangstellenden zich bij het begin van de avond even melden bij het Bestuur.

Het Bestuur hoopt vele collegae van andere kringen te mogen begroeten.

Mededelingen van verwante verenigingen

Genootschap ter bevordering van Natuur-, Genees- en Heelkunde te Amsterdam.

De jaarvergadering van het Genootschap ter bevordering van Natuur-, Genees- en Heelkunde zal dit jaar op Woensdag 30 November a.s. in de Agnietenkapel, O.Z. Voorburgwal 231, Amsterdam, worden gehouden.

De voordracht wordt gehouden door Prof. Dr. F. Zernike en is getiteld: *De grenzen der optische afbeelding.*

Belangstellenden hebben vrije toegang.

Op deze vergadering zal de Snellius-medaille van het Genootschap aan Prof. Zernike worden uitgereikt.

Nederlandse Natuurkundige Vereniging. Kon. Instituut van Ingenieurs.

Symposium over Geophysische Opsporingsmethodes.

De Sectie Toegepaste Natuurkunde van de N.N.V. organiseert in samenwerking met de Afdeling T.W.O., Mijnbouwkunde en Petroleumtechniek van het K.I.v.I. een symposium over „Geophysische Opsporingsmethodes” op Vrijdag 16 December 1955 in het Fysisch Laboratorium, Bijlhouwerstraat 6 te Utrecht.

Programma:

10.30-10.35 h.: Opening.

10.35-11.35 h.: O. Koefoed: Toepassing van fysische metingen bij de opsporing van mineralen.

11.45-12.35 h.: V. P. Ulrich: Geophysische opsporing van het olievelde Schoonebeek.

12.45-14.15 h.: Koffiemaaltijd in het Universiteitshuis.

14.15-15.05 h.: A. Volker: Geoelectrisch onderzoek bij de uitvoering der Zuiderzeewerken.

15.15-16.05 h.: W. J. van Riel: Fysische metingen in Carboonboringen.

Deelnemers aan dit symposium moeten zich voor 13 December 1955 opgeven bij Dr. J. C. Kluyver, Bijlhouwerstraat 6, Utrecht en daarbij tevens vermelden of zij aan de gemeenschappelijke koffiemaaltijd à f 1.50 in het Universiteitshuis, Lepelenburg 1 willen deelnemen.

De voordrachten met discussie-opmerkingen zullen worden gepubliceerd in „De Ingenieur”. Overdrukken van dit verslag zijn te verkrijgen tegen betaling van f 1.80, te voldoen bij intekening tijdens het symposium of door storting op postgiro 263079 ten name van de Bureaucommissaris der Nederlandse Natuur-

kundige Vereniging te Arnhem met vermelding van de titel van het symposium.

Korte inhoud der voordrachten.

Toepassing van fysische metingen bij de opsporing van mineralen.

door O. Koefoed.

Fysische metingen worden toegepast zowel voor het direct aantonen van de aanwezigheid van ertsvoorkomens, als bij het bepalen van de vorm van de geologische lagen in de ondergrond, die dikwijls nauw samenhangt met de kansen op het voorkomen van mineralen.

De metingen die het meest worden toegepast zijn:

- registratie van de bodemtrillingen die worden opgewekt door de ontploffing van een springlading (seismische methode);
- metingen van de zwaartekracht;
- metingen van het magnetisch veld van de aarde;
- metingen aan elektrische stromen in de aardkorf, hetzij van natuurlijke oorsprong, hetzij kunstmatig in de aardkorf opgewekt. De grondslagen en de toepassingsgebieden van deze verschillende methodes worden besproken.

De geophysische opsporing van het olievelde Schoonebeek.

door V. P. Ulrich.

Een historisch overzicht wordt gegeven van de onderzoekingen, welke geleid hebben tot de ontdekking van de structuur Schoonebeek in Z.O. Drente.

Aangevoerd wordt, dat geofysisch met succes gebruik is gemaakt van gravimetrische en seismische metingen voor de vaststelling van deze structuur, waarbij de seismische resultaten bepalend zijn geweest voor de eerste boorverkenning en de hieruit voortgekomen olieontdekking.

Geo-electrisch onderzoek bij de uitvoering der Zuiderzeewerken.

door A. Volker.

Bij de uitvoering der Zuiderzeewerken is het geo-electrische onderzoek toegepast ter bepaling van het zoutgehalte van het grondwater in het doorlatende zandpakket ter dikte van 250 m onder het IJsselmeer. Kennis hiervan is belangrijk, omdat het plaatselijk zeer brakke grondwater als kwelwater in de drooggelegde polders te voorschijn treedt en anderzijds de eventuele aanwezigheid van zoet grondwater mogelijkheden biedt voor het onttrekken van drinkwater voor de nieuwe polders.

Het onderzoek is uitgevoerd volgens Wenner met vier, op onderling gelijke afstanden op een rechte lijn gelegen elektroden. De specifieke weerstand der grondlagen kan door interpretatie worden verkregen uit de, bij verschillende elektroden-afstanden, gemeten potentiaal-verschillen tussen de binnenste elektroden bij gegeven stroom door de buitenste elektroden.

Tussen de specifieke weerstanden van de grondlagen en het grondwater blijkt een betrekking te bestaan, welke onafhankelijk is van het zoutgehalte.

Voor het vinden van deze betrekking zijn metingen uitgevoerd nabij bestaande boringen tot een diepte van 350 m, waarin de samenstelling van het grondwater bekend was uit watermonsters welke op verschillende diepten zijn genomen.

Een speciale werkwijze is toegepast voor metingen op het water. Met behulp van een kabel met 14 geïsoleerde aders, elk eindigende in een elektrode, kunnen negen verschillende onderlinge elektrodenafstanden worden verkregen, variërende van 44 tot 396 m.

Fysische metingen in Carboonboringen.

door W. J. van Riel.

Van de grote verscheidenheid van fysische meetmethodes in boorgaten, die in de olieindustrie voor verschillende doeleinden worden gebruikt, zal slechts een viertal in het kort worden besproken, dat de laatste tijd bij het verkennen der steenkoolformatie in studie is genomen. Het zijn de elektrische weerstandmethodes (schema, reactie op dune lagen) de microloog (electrodensysteem), de radioactiviteitskromme (reactie op dunne lagen) en de temperatuurkromme (gedaante in Carboon). Voorts zullen hiervan praktijkvoorbeelden worden getoond en aan de hand van enkele cijfers zal worden aangegeven hoe groot de kans is om uit de geregistreerde krommen de doorboorde koollagen te herkennen en om hun dikte vast te stellen. Daaraan kunnen conclusies worden verbonden aangaande de gedragslijn die in de toekomst bij het uitvoeren van Carboonboringen aanbeveling verdient.

Mededelingen van verschillende aard

Natuurfilosofische Faculteitsvereniging aan de Vrije Universiteit.

Het bestuur der natuurfilosofische Faculteitsvereniging aan de Vrije Universiteit is voor het verenigingsjaar 1955-56 als volgt samengesteld:

H. M. C. Schippers.	praeses.
J. B. Dragt.	ab-actis, de Lairesestraat 174.
Mej. W. E. Richter.	quaestrix, giro no. 273014.
K. H. Fleurke.	assessor I.
M. A. Maurice.	assessor II.

Hoofdc commissie voor de Normalisatie in Nederland.

Normalisatie van aanduidingen.

De Hoofdc commissie voor de Normalisatie in Nederland (HCNN) heeft ter critiek gepubliceerd de ontwerpnorm:

V 3069 *Grootheden, eenheden en getallen. Schrijfwijze* (4 pag. formaat A 4).

Toelichting: De ontwerpnorm is samengesteld door *Commissie B o. Algemene aanwijzingen voor technische geschriften*.

Hoewel er reeds normen bestaan die de nodige aanbevelingen geven voor de in technische en wetenschappelijke geschriften te gebruiken symbolen, zowel voor de aanduiding van grootheden en eenheden voor verschillende vakgebieden als van wiskundige tekens, operatoren e.d., bleek bij de toepassing in de praktijk nog al wat misverstand te bestaan. In verband hiermede besloot de commissie Bo ook voor het gebruik zowel van symbolen als benamingen nadere regels en toelichtingen te geven.

De ontwerpnorm begint met de nodige definities. Dan worden voor grootheden nog verschillende bijzondere vormen van lettersymbolen gegeven en voor de schrijfwijze van rekenkundige manipulaties regels en de nodige voorbeelden. Wat betreft de vorming van samengestelde eenheden, voluitgeschreven en in symboolvorm, worden eveneens regels en voorbeelden gegeven. Voor de opzet van de schrijfwijze van kleine en grote getallen, voluit geschreven en in cijfers, worden regels vermeld. Een opgave van bestaande normen voor symbolen is in het blad opgenomen.

Door deze publicatie ter critiek worden belangstellenden in de gelegenheid gesteld eventuele opmerkingen ter kennis van de commissie te brengen, opdat daarmede rekening gehouden kan worden 'bij het vaststellen van de definitieve norm. Deze critiek wordt gaarne ingewacht bij het Centraal Normalisatiebureau, Groenhovenstraat 13, 's-Gravenhage, voor 1 Juni 1956.

Deze ontwerpnorm kan worden besteld bij de boekhandel of rechtstreeks bij de Uitgeverij Waltman, Hippolytusbuurt No. 4, te Delft, tegen de prijs van f 1.00 voor leden van de Stichting voor de Normalisatie en f 1.50 voor niet-leden.

Normalisatie van koolteerproducten.

De Hoofdc commissie voor de Normalisatie in Nederland (HCNN) heeft de volgende gewijzigde normen gepubliceerd: N 604 *Oplös- en verdunningsmiddelen voor de bereiding van verf en vernis (lak)*.

Koolteerproducten. Technische xyleen (gew. 2e druk).

N 605 *Idem. Idem. Solventnaphtha I* (gew. 2e druk).

N 606 *Idem. Idem. Solventnaphtha II* (gew. 2e druk).

Toelichting.

Deze normen betreffende oplös- en verdunningsmiddelen voor de bereiding van verf en vernis (lak), samengesteld door commissie T 9, Verfwaren, dateerde van 1936. Zij zijn dit jaar opnieuw uitgegeven, nadat bepalingmethoden en eisen in overeenstemming waren gebracht met de huidige opvattingen op dit gebied. Aangezien zij zich thans nauw aansluiten bij de normen van de International Organization for Standardization (ISO), zullen zij voor de verbruikers van xyleen en solventnaphtha van veel waarde kunnen zijn.

Deze normen kunnen worden besteld bij de boekhandel of rechtstreeks bij Uitgeverij Waltman, Hippolytusbuurt 4, te Delft.

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

Battelle Memorial Institute.

Publicaties.

Wij ontvingen Partial list of writings by staff members of Battelle Memorial Institute no. 9, waarop o.a. de volgende publi-

caties voorkomen waarvan overdrukken of uittreksels door Vaz Dias Agency, International, Singel 91, Postbus 491, Amsterdam op aanvraag gratis ter beschikking worden gesteld:

Scarce Metals in Modern Technology - Chester T. Sins, Battelle Technical Review, October 1955, pp. 125-132.

The search for very special and improved materials has brought to light promising properties in many of the scarce metals.

Simplify Approach to Titanium Heat Treatment - P. D. Frost, Iron Age, June 30, 1955, pp. 65-68.

Describes the fundamentals of the heat treatment of commercial titanium alloys, and how they compare with other metal systems, particularly aluminum and steel. It discusses the effects of individual alloying elements, the nature of the transformations that occur, the temperatures of critical interest, and the room-temperature mechanical properties that result.

Metallic Materials Resistant to Molten Zinc - Webster Hodge R. M. Evans, and A. F. Haskins. Journal of Metals, v. 7; American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, Transactions, July, 1955, pp. 824-832.

Refractory boron compounds are shown to resist corrosion by molten zinc. Coatings were made from ferrobore and manganese boron by welding, hard facing, and pack diffusion. Sintered compacts of mixtures of iron and chromium borides resisted corrosion of zinc at 600 C and oxidation at higher temperatures.

High Temperature Oxidation of Two Zirconium-Tin Alloys - M. W. Mallet and W. M. Albrecht. Electrochemical Society, Journal, July, 1955, pp. 407-414.

Reaction of dry oxygen with a zirconium-1.5 weight per cent tin alloy and a zirconium-2.5 weight per cent tin alloy followed the cubic rate law and the parabolic rate law, respectively, in the range 550 C to 900 C at one atmosphere pressure. Oxidation films were found to be n-type semiconductors from which a mechanism for the oxidation of zirconium was proposed.

Better Castings With Less Metal - A. J. Stone, H. B. Kinnear, and A. R. Fraser. Foundry, July, 1955, pp. 118-121.

The effects of new rapidly igniting exothermic compounds developed for use on open risers and hot tops of ingots are described. These compounds help to eliminate excessive piping and shrink cavities in particular ferrous and non-ferrous metals.

Wet Cyclones - O. F. Tangel and R. J. Brison. Chemical Engineering, June, 1955, pp. 234-238.

Discusses the liquid-solid cyclone from the standpoints of principles of operation, operating and design variables, and various applications in mineral and chemical processing. Uses of the cyclone in classification, thickening, and specific-gravity separation are described.

Merit Raises (Or Recognition) at Battelle - Clyde Williams. Paper from Eighth Annual Conference on the Administration of Research, Proceedings, pp. 25-28, 1954.

A discussion of the many factors taken into consideration and the manner in which an employee is considered for merit raises.

Radiation Counter for Beta Particles - D. T. Williams, Electrical Engineering, July, 1955, pp. 595-598.

Describes a radiation counter using a cadmium sulfate crystal mounted in a hypodermic needle. The counter is small enough to be used in the body of a living animal or person, and has many potential uses in radiation treatment of cancer, control of cancer surgery, or tracer experiments on living subjects.

Commission Internationale des Industries agricoles.

Symposia

Les matières étrangères et éléments synergiques dans les aliments.

Het eerste van de vier symposia over bovengenoemd onderwerp, dat op blz. 449 werd aangekondigd, is inmiddels van 6-11 Juli in Wenen gehouden.

In Voeding 16, 923-932 (1955) hebben Dr. F. D. Tollenaar en Prof. Dr. C. den Hartog hun indrukken naar aanleiding van dit symposium onder de titel: „Chemicaliën in voedingsmiddelen, een brandend probleem” gegeven.

Wij ontvingen:

165) Van de Nijverheidsorganisatie T.N.O., Verslag no. 37: Het stralingsaandeel van de warmtegeleiding door Prof. Dr. E. F. M. van der Held.

Vraag en Aanbod

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

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

Ter overneming gevraagd:

1e plaatsing.

- * R. Houwink, Fundamentals of synth. Polymer Technol. 1949.
- R. Houwink, Grundr. d. Tech. d. synth. Hochpolymeren 1952.
- * J. Organic Chem. 1950 en 1951.
- * Dr. Ir. F. Goudriaan, Handl. b. d. pract. oefeningen in het scheik. lab. tevens beknopt leerb. d. beginselen d. qual. analyse (meer dan 1 exemplaar).
- * Endeavour no. 15 en 16.

Ter overneming aangeboden:

- * E. Schrödinger, Statistical Thermodynamics 1948.
- F. P. Treadwell, Anal. Chem. I (16. Aufl.), II (11. Aufl.).
- Glasstone, Laidler and Eyring, The theory of rate processes 1941.
- A. F. Holleman, Leerb. d. anorg. chemie 1942.
- A. J. Rutgers, Physische scheikunde 1939.
- W. H. Westphal, Physik 1941.
- Recueil 1941 t/m 1955, compl. gedeeltelijk geb.
- * F. Kohlrausch, Prakt. Physik 1935.
- C. E. Clifton, Introd. to bacteria 1950.
- A. J. Rutgers, Physische scheik. 1939.
- J. M. Bijvoet, Röntgenanalyse van kristallen 1945.
- R. Kronig, Leerb. d. natuurk. 1951.
- L. Medicus, Tech.-chem. analyse 1949.
- B. G. Escher, Algem. mineralogie en kristallografie 1935.
- K. K. Darrow, Van barnsteen tot kernchemie 1947.
- C. P. A. Kappelmeier, Moderne lakverven. Bereiding, eigenschappen, verwerking 1949.
- H. E. W. Wolff, Kleuren.

2e plaatsing.

- * 1 vacuum exsiccator.
- 4 geijkte maatkolven 100, 250, 500, 1000 ml.
- 2 buretten DR 50 en 42 ml in houder aan standaard.
- 2 pipetten met Stasspunt 25 en 50 ml.
- 6 filterkroesjes Al royal Berlin Germany.
- 7 gloeikroesjes.
- 1 kleine en 1 grote Liebigse koeler.
- Laboratoriumglaswerk w.o. erlenmeyers en afzuigkolf.
- * Margenau and Murphy, The Mathematics o. Phys. and Chem. 11th ed. 1950.
- Ketelaer, De chemische binding 1e dr. 1947.
- Bijvoet en Kolkmeier, Röntgenanalyse v. krist. 2e dr. 1938.
- Holleman-Wibaut, Leerb. d. org. Chemie, 15e dr. 1946.
- * Schoorl, Organische Analyse. I, II en III.

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

Aan het physiologische laboratorium der Rijks-Universiteit, te Leiden kan per 1 Januari a.s. een chemicus (Drs.) (bij voorkeur hoofdrichting biochemie) worden geplaatst als hoofd-assistent.

Door het Centraal Laboratorium van de Albatros Superfosfaat-fabrieken N.V. te Pernis wordt een chemicus gezocht (Universiteit of T.H.) voor het verrichten van onderzoek en ontwikkelingswerk, o.a. op anorganisch- en physico-chemisch terrein.

Grote Gelderse Vleeswarenfabriek vraagt voor de leiding van het laboratorium een chemicus-bacterioloog.

Aan een wetenschappelijk Instituut op het gebied van veevoeding kan een chemicus (Drs., Ir.) of een pharmaceut worden geplaatst.

Unilever zoekt voor het chemisch bedrijfslaboratorium van een van haar fabrieken een chemicus (Dr., Ir. of Drs.).

Vacatures V.H.M.O.

Erasmus-Lyceum Almelo; vacature natuurkunde, aangevuld met wiskunde (volledige betrekking). Sollicitaties bij de 6de inspectie, Chr. Kok, Kerkstraat 4, Baarn.

Gevraagde betrekkingen

- 890. Scheik. ingenieur, diploma Delft, 1948, met ervaring op het gebied van bedrijfsleiding en tech. acquisitie in binnen- en buitenland, zoekt verbetering van positie.
- 891. Dr. chemie, in het Westen van het land, sinds vele jaren leider van laboratoria voor voedingsmiddelonderzoek en zuivel, binnenkort gepensionneerd wordend, zoekt passende werkzaamheden.
- 892. Scheikundig ingenieur, in het westen van het land, wenst zijn vrije tijd productief te maken met het geven van adviezen, het verrichten van litteratuurstudie en vertaalwerk.
- 893. Scheikundig ingenieur zal gaarne vertaalwerk verrichten, uit het Frans, Engels en Duits in het Nederlands en uit het Nederlands in het Engels en Duits.

Verbeteringen

Op blz. 801 is in de rechter kolom na de 7e regel van onder, de volgende regel uit het zetsel weggevallen:

„ging wordt ontwikkeld op talrijke gebieden der che-“.

* * *

In de kop van blz. 819 is als datum van verschijnen van het desbetreffende Chemisch Weekblad 6 November gedrukt, hetgeen zoals op de omslag juist is aangegeven 12 November dient te zijn.

Agenda van vergaderingen

- 19 Nov.: Ned. Vereniging voor Klinische Chemie (Utrecht). Paneldiscussie en vergadering. Zie het volledige programma in Chem. Weekblad pg. 833.
- 30 Nov.: Genootschap ter bevordering van Natuur-, Genees- en Heelkunde (Amsterdam): Prof. Dr. F. Zernike, De grenzen der optische afbeelding. Zie Chem. Weekblad pg. 848.
- 26 Nov.: Ned. Ver. voor Biochemie en Ned. Gerontologische Ver. (Amsterdam). Symposium Groei en veroudering. Zie Chem. Weekblad pg. 847.
- 1 Dec.: Bossche Chemische Kring ('s-Hertogenbosch): Prof. Dr. C. H. MacGillavry, Salpeterzuur, zwavelzuur en hun anhydriden. Zie Chem. Weekblad pg. 848.
- 1 en 2 Dec.: Sectie voor Anorganische en Physische Chemie (Leiden). Symposium over Moleculaire interpretatie van relaxatieverschijnselen. Zie het programma en de korte inhoud der voordrachten in Chem. Weekblad pg. 815 en 847.
- 7 Dec.: The Institute of Metals (London). Rapport Parijse conferentie over lage temperaturen. Zie Chem. Weekblad pg. 833.
- 9 Dec.: Amsterdamse Chemische Kring (Amsterdam): E. W. Gorter, Chemie der ferromagnetische oxyden in verband met verschillende toepassingen. Zie Chem. Weekblad pg. 848.
- 15 Dec.: Haarlemse Chemische Kring (Haarlem). Contactavond. Dr. J. P. W. A. van Braam Houckgeest, Nieuwe Analystenopleiding. Introductie toegestaan. Zie voor bijzonderheden Chem. Weekblad pg. 848.
- 16 Dec.: Nederlandse Natuurkundige Vereniging en K.I.v.I. (Utrecht). Symposium over geophysische opsporingsmethodes. Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 848.
- 16 Dec.: Nederlandse Keramische Vereniging (Utrecht): Vergadering. Zie het volledige programma in Chem. Weekblad pg. 832.

Voor de agenda van later in 1955 vallende, in het Chemisch Weekblad aangekondigde, bijeenkomsten, zie pag. 592.

Voor agenda's van belangrijke internationale bijeenkomsten zie blz. 94-96, 277-278 en 592-594.