

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Blz.		Blz.
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen	677	Personalia	691
Prof. Dr. H. J. den Hertog, Stadia der experimentele organische chemie.		Verenigingsnieuws	691
Ir. W. A. Koek, Statistische methodes in de chemische industrie.		Mededelingen van het Secretariaat. — Secties.	
Uit Wetenschap en Techniek	688	Mededelingen van verwante verenigingen	693
Anorganische producten: Dr. E. L. Krugers		Mededelingen van verschillende aard	695
Dagneaux, De productie en het verbruik van keukenzout in de U.S.A.		Wij. ontvingen	696
Boekbesprekingen.	688	Vraag en Aanbod	696
Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied	691	Aangeboden betrekkingen	696
		Agenda van Vergaderingen	696

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

Stadia der experimentele organische chemie *)

door H. J. den Hertog

542:547

Wie een reeks beschouwingen over de organische chemie van meer algemene aard naast elkaar legt, zal, hoe verschillend de titels ook mogen luiden, het merendeel daarvan herkennen als composities in de vorm van variaties over steeds dezelfde twee thema's: de *structuur* der koolstofverbindingen en hun *synthese*. Het zijn immers deze twee thema's, die als „leidmotieven” in de symphonie der natuurwetenschappen weerklinken, telkens wanneer daarin de beoefenaar der organische chemie ten tonele wordt gevoerd, met welke onderzoeken — hetzij in de richting van de biologie, hetzij in die van de physica — hij zich ook moge bezighouden. Wanneer U in dit uur een variatie zult willen aanhoren, getiteld: „Stadia der experimentele organische chemie”, dan zal het U geen moeite kosten beide thema's daarin te herkennen, daar ik ze — en hier sluit ik mijn vergelijking met de muziek af — eerder als „cantus firmus” heb behandeld dan dat ik ze achter ingewikkelde harmonieën of overheersende tegenstemmen heb doen schuilgaan.

Het zij mij vergund, Uw aandacht te vragen voor enige aspecten van het onderzoek naar structuur en synthese der koolstofverbindingen, zoals dat werd uitgevoerd omstreeks 1850 en omstreeks 1900 — mijlpalen in de 150 jaren lange geschiedenis der organische chemie — en zoals dat nu wordt gedaan. Het

is niet mijn bedoeling U te slepen voor de tropheeënkast der organische chemie en te proberen U te imponeren door U de collectie modellen te tonen, die men heeft weten samen te stellen ook van de meest ingewikkelde moleculen, of, — een meer delicate opgave in een kring als deze — Uw bewondering te wekken voor de successen van de organische synthese. Veeleer wil ik trachten meer het *waarom* en het *hoe* te belichten en tevens enige aandacht schenken aan de verhouding van de organische chemie ten opzichte van de scheikunde van plant en dier.

Ik verzoek U nu mij te volgen naar de eerste mijlpaal in de ontwikkelingsgeschiedenis der organische chemie, die ik heb opgesteld: het jaar 1856.

De organische chemie is dan bijna 50 jaar oud, immers de naam *organische chemie* voor de scheikunde van plant en dier te zamen werd in 1808 voor het eerst door *Berzelius* gebruikt. Uit de aan deze tak der scheikunde gewijde delen van het grote leerboek van *Berzelius* krijgen wij een indruk van de stand van de kennis aan het begin van de 19e eeuw. Wij vinden daarin uiteraard nog niets over synthese en structuur. 1800 is het geboortjaar van *Wöhler*, die de eerste plantaardige en dierlijke stoffen zou synthetiseren. Evenmin behoeven wij in het leerboek van *Berzelius* te zoeken naar beschouwingen over de structuur der koolstofverbindingen, daar elke grondslag, met name de analytische, daartoe nog ontbreekt. Wat wij dan wel over de organische chemie vinden, is een beschrijving van het leven der

*) Voor het Chemisch Weekblad bewerkte rede, uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van hoogleraar in de organische scheikunde aan de Landbouwhogeschool te Wageningen.

planten en van tal van uit de planten gewonnen chemicaliën als teer, zeep, alcoholen, plantenkleurstoffen. Verder wordt uitvoerig de materie behandeld, die men uit de organen van het dierlijk lichaam wist af te scheiden, zoals bloed, lymfe, gal, maagsap en de functies der desbetreffende organen.

Hieruit spreekt de onbegrensde nieuwsgierigheid van een jeugdige wetenschap, die zich met alles tegelijk bezighoudt; die nog niet de voordelen der beperking kent en met overmoed problemen aansnijdt, die ver boven haar vermogen liggen. Nog duidelijker blijkt dit, wanneer men kennis neemt van de merkwaardige dierproeven, waarmee men zich bezig hield. Zo'onderzocht de Franse scheikundige *Vauquelin*, of de excrementen van de nachtegaal verandering ondergingen, wanneer hij deze vogel ossenlever als voedsel gaf! Uit dit en andere experimenten mag men bovendien wel besluiten, dat de traditie der alchemie nog niet verdwenen was.

Hoe stond het nu in het midden van de vorige eeuw met de organische chemie? Typerend is de volgende gebeurtenis, die zich in 1856 te Londen afspeelde, in het laboratorium van *von Hofmann* in Oxfordstreet. Daar werkten toen verscheidene van *von Hofmann's* leerlingen over chinine, welk alkaloid in 1820 door *Pelletier* en *Caventou* uit de chinabast was afgescheiden. De jongste van hen, de 18-jarige *Perkin*, hield zich bezig met proeven, die de synthese van chinine tot doel hadden. Hij oxydeerde daartoe zouten van een allylderivaat van aniline en later ook zouten van aniline zelf met kaliumbichromaat. Er ontstond echter geen chinine, maar *Perkin* verkreeg een purperkleurige stof, die bruikbaar bleek voor het verven van zijde. Deze kleurstof werd onder de naam anilinepurper of mauveïne geïsoleerd en met zijn vader, die een kleine chemische fabriek had, stichtte *Perkin* de „Mauvein Factory Perkin and Co”: de eerste kleurstoffabriek, het begin van de organisch chemische industrie.

Perkin's ontdekking is om verschillende redenen karakteristiek voor deze fase van de organische chemie. Om te beginnen: hier werd een poging gedaan om een plantaardige stof *in vitro* te bereiden. De aan het begin der 18e eeuw algemeen aanvaarde opvatting, dat de synthese van plantaardige en dierlijke stoffen slechts mogelijk zou zijn onder invloed van een alleen in het levende orgaan voorkomende kracht, werd nog slechts door weinigen gehuldigd. Immers, van tal van stoffen uit de levende natuur was de synthese in de reageerbuis gelukt. Men kon dus een poging doen om, uitgaande van een bestanddeel van de steenkoolenteer, een stof als chinine te bereiden.

Tot deze poging kwam men echter op wel zeer geringe gronden. Men kende de samenstelling van chinine in de vorm van een verhoudingsformule zijner elementen (koolstof, waterstof, zuurstof en stikstof), welke formule was afgeleid uit de resultaten van een kwantitatieve analyse; zo ook de formule van het allylaniline. Uit deze verhoudingsformules meende men tot een overeenkomst in de samenstelling van het chinine- en allylanilinemolecuul te kunnen besluiten en tot de mogelijkheid om door oxydatie van het anilinederivaat tot chinine te komen.

Verder behoort deze ontdekking, waaruit de synthetische kleurstofindustrie is voortgekomen, tot de

ontdekkingen-bij-toeval, die in deze fase der organische chemie herhaaldelijk voorkwamen. Tot deze categorie van vondsten moet bijv. ook de ontdekking van een goede bereidingswijze van de tweede belangrijke synthetische kleurstof, het fuchsine, gerekend worden. Deze stof werd nl. verkregen bij een poging om de bereiding van het mauveïne door oxydatie van aniline te verbeteren, dank zij het feit, dat het als uitgangsstof gebruikte aniline toluidine als verontreiniging bevatte.

Wanneer wij nu zien, dat hier de organische chemie een weg inslaat, die tot de synthese van honderden en nog eens honderden van stoffen zal leiden, die niet in de levende natuur voorkomen en dat de organische chemie zich van de levende natuur lijkt af te wenden, dan houde men in het oog, dat dit voortkwam uit het resultaat van een op zichzelf mislukte proef. Bedoeld om tot de bereiding van een natuurstof te komen, was deze proef een opgave, waartegen de koolstofchemie van 1850 nog niet was opgewassen, in de eerste plaats tengevolge van onvoldoende kennis van de bouw der koolstofverbindingen.

Deze kennis kwam in de eerstvolgende jaren:

Door de herontdekking van de Wet van Avogadro kwam een einde aan het naast elkaar bestaan van verschillende atoomgewichtstelsels. En daardoor kwam aan iedere stof één en niet langer meer dan één empirische formule toe.

Daarnaast bracht *Kékulé's* intuïtie het begrip *structuur* in de chemie. Nauwkeuriger dan door de empirische formule konden nu de koolstofverbindingen beschreven worden door een structuurformule, in eerste instantie een stenogram van hun scheikundige eigenschappen. De juistheid en bruikbaarheid van *Kékulé's* hypothese kon worden nagegaan door experimenteel te onderzoeken, of inderdaad, zoals de hypothese voorspelde, een bepaalde structuurformule slechts aan één stof toekomt. Men stootte in de eerste tijd slechts op een klein aantal uitzonderingen. De interpretatie daarvan leidde tot de volledige, eveneens intuïtieve grondslag van de organische scheikunde: *van 't Hoff's* stereochemie. Gedurende meer dan 75 jaar karakteriseert de organische chemie zijn verbindingen nu reeds door *van 't Hoff's* ruimtelijke structuurformules en deze methode van beschrijving heeft haar nog nooit in de steek gelaten.

Het is een volkomen andere gebeurtenis dan de synthese van het mauveïne, wanneer in 1868, (ruim tien jaar later) *Gräbe* en *Liebermann* in het laboratorium van *von Bayer* er in slagen het alizarine, de rode kleurstof van de meekrap te synthetiseren. Wij ontmoeten hierin voor het eerst de gang van het onderzoek van een natuurstof, die kenmerkend is voor de klassieke organische chemie: de opeenvolging van analyse, structuurbepaling en synthese. Het onderzoek van *Gräbe* en *Liebermann* bestond in een maandenlang systematisch werken; van een toevalsondekking is geen sprake. Wel kan van een „meevaller” worden gesproken, dat men een natuurlijke kleurstof, had getroffen, welke — al bevatte het molecuul niet minder dan 26 atomen — het geheim van zijn bouw door toepassing van *von Bayer's* zinkstofmethode dadelijk prijs gaf en tot een groep van koolstofverbindingen bleek te behoren, waarvan men reeds een en ander wist. Reeds in 1869 hadden de synthesepogingen, die in het laboratorium met de structuur-

formule als steun werden gedaan, succes. De technische bereiding werd uitgewerkt uitgaande van de steenkolenteer als grondstof en korte tijd later kwam de gesynthetiseerde kleurstof op de markt en verdreef daarvan het natuurproduct.

In deze tijd begint de grote opgang van de wetenschappelijke en industriële organische chemie. Daaraan loopt parallel de carrière van *Emil Fischer*, de grootste der organici van deze periode, een carrière, die deze periode in zekere zin symboliseert.

In 1869, het jaar van de alizarinesynthese, kiest *Emil Fischer* zijn beroep. Tot de scheikunde wordt besloten, nadat door zijn vader, koopman en industrieel, was vastgesteld: „Der Junge is zum Kaufmann zu dumm, er soll studieren”. Bij *Kékulé* begint hij zijn studie, maar bij *von Bâyer* ontvlamt zijn liefde voor de organische chemie. Houdt *Fischer* zich in zijn eerste werk bezig met het vaststellen van de structuur van de groep synthetische kleurstoffen, waartoe ook het fuchsine behoort, spoedig komt hij tot overeenkomstige onderzoeken van de meest belangrijke *natuurstoffen* en wel in een logische volgorde, gerangschikt naar opklimmende moeilijkheden, die zij de experimentator bieden: de urinezuurgroep, hydrazinen en indolen, koolhydraten, fermenten, proteïnen en nucleïnezuuren, en tenslotte de looistoffen.

In de tijd, dat *Emil Fischer's* werk zijn hoogtepunt bereikt en de periode van de klassieke organische chemie zijn eindpunt nadert, kies ik de tweede mijlpaal: in het jaar 1907.

Dan verschijnt een verhandeling van *Emil Fischer*, No. 17 in de reeks over polypeptiden. Daarin beschrijft *Fischer*, dat hem de synthese gelukt is van een okta-dekapeptide, een stof met een molecuulgewicht van 1213, daarmede behorend tot de meest ingewikkelde stoffen, die men door synthese had kunnen bereiden zonder het inzicht in de structuur te verliezen. Hij bereikte dit resultaat als climax van een reeks onderzoeken, begonnen in 1901 (zes jaar te voren), toen hij de eerste proeven deed om aminozuren zuuramideachtig aan elkaar te koppelen tot zg. peptiden. Nadat hij de nodige ervaring had opgedaan bij de bereiding van di- en tripeptiden, begint hij in 1905 het grote experiment. Daar hij er eerder naar streeft een groot aantal aminozuren samen te koppelen dan een stof met een hoog molecuulgewicht te synthetiseren, kiest hij in hoofdzaak het kleine glycinemolecuul als bouwsteen. Daarvan verwerkt hij in zijn structuur 15 moleculen, bovendien nog 3 van het zwaardere leucine. In een 18-tal elkaar opvolgende reacties komt hij via het di-, tri-, hexa-, deka- en tetradekapeptide tot het uit 18 aminozuren opgebouwde molecuul.

Hij deelt dan gegevens mede over het okta-dekapeptide: de vorming van een kolloïdale oplossing met water, zijn gedrag t.o.v. zuren en basen, t.o.v. reagentia als phosphorwolframzuur en tannine, het verloop van de biureet- en xanthoproteïne-reactie om tenslotte te constateren: „Wäre man diesen Polypeptiden zuerst in der Natur begegnet, so würde man wohl kein Bedenken getragen haben, sie als Proteïnen an zu sprechen”.

Welk een verschil, deze synthese en die van *Perkin* 50 jaar te voren! De laatste een toevalsontdekking van een technisch bruikbare kunststof — *Fischer's* synthese:

de opbouw van een stof, die wel is waar niet in de

levende natuur was aangetroffen, maar die in eigenschappen naderde tot de voor het leven meest essentiële natuurstoffen;

een synthese niet met het doel een eiwitssurrogaat te maken, maar met de opzet een bijdrage te leveren tot de verheldering van het inzicht in de structuur der eiwitstoffen;

een synthese, op grond van de structuurtheorie begonnen en in zijn verloop nauwkeurig gecontroleerd, welke leidde tot een molecuul omtrent de structuur waarvan nauwelijks twijfel kon bestaan;

niet een synthese in de reageerbuis op één middag, maar een langdurig, moeilijk en kostbaar werk van maanden. Hoewel in de regel weinig mededeelzaam op dit punt, verhaalde *Fischer* meermalen van de ondervonden technische moeilijkheden bij de opeenvolging van 18 reacties: hoe bij de 12e reactie de omzetting van een carboxylgroep in het reeds grote molecuul in een carbonylchloridegroep een zeer bepaald mengsel van phosphorpentachloride en acetylchloride vroeg, hoe het gelukken van de 13e schakel door heftig schuimen van het reactiemengsel telkenmale werd bedreigd en door welke bijzondere kunstgreep hij na de 15e reactie een onuitvoerbaar lijkende zuivering wist te verwezenlijken.

De klassieke organische chemie bracht op deze wijze inzicht in de bouw van de belangrijkste stoffen van plant en dier.

De vetten kende men nu als vetzure esters van glycerol. Terwijl mono- en diglyceriden gesynthetiseerd waren, wachtte de synthese van gemengde triglyceriden nog op het werk van *Verkade*.

Van de bouw der lagere koolhydraten was het essentiële bekend geworden; de correctie van hun ringstructuur bleef als opgave voor de Engelse scheikundigen bewaard.

Met zijn polypeptidesynthesen meende *Fischer* ten onrechte stoffen te hebben verkregen, waarvan de moleculen evenveel aminozuurresten bevatten als de natuurlijke eiwitstoffen; kwalitatief beschouwd was zijn voorstelling van de proteïnestructuur echter juist.

Hoewel dit structuuronderzoek dus nog niet voltooid was, gaf het een solide basis aan de biochemie. De grote opgang van deze wetenschap werd nu, 50 jaar na die van de organische chemie, mogelijk.

In deze fase van de organische chemie, waarin de theorie, die achter het experiment stond, niet veel meer dan de consequenties van *van 't Hoff's* tetraëderhypothese omvatte, voelde *van 't Hoff* zelf zich niet op zijn gemak. Na de uitgave van zijn „Ansichten über die organische Chemie”, waarin hij het gebrek aan kennis van het verband tussen structuur en chemische eigenschappen vaststelde, wendde hij zich naar de fysische chemie. *Emil Fischer* paste echter wél in deze fase van de organische chemie; kenmerkend is immers voor hem, dat hij met een minimum aan theorie door juiste toepassing daarvan zijn doel weet te bereiken; verder zijn voorzichtigheid tot het uiterste in het aanvaarden van dit weinige aan theorie — zoals blijkt uit zijn maandenlange pogingen het aminoazijnzuur, dat geen asymmetrisch koolstofatoom bevat, in de optische antipoden te splitsen; zijn grote fantasie tegenover een even grote tegenzin om met speculatieve beschouwingen naar buiten te treden, zijn bezorgdheid voor de fatale gevolgen van het bezit van een vooropgezette mening, tijdens het

experimenteren zich uitend in het volgende voorschrift, dat hij met andere raadgevingen gedrukt aan zijn assistenten placht ter hand te stellen: „Man wird dringend gewarnt, sich bei Beobachtung der Erscheinungen, der Ausführung der Analysen und anderen Bestimmungen durch Theorien oder sonstige vorgefasste Meinungen irgendwie beeinflussen zu lassen.“

Na 1900 volgt de bevestiging en uitbreiding van de grondslagen der organische chemie onder invloed van de ontwikkeling der physica. Het onderzoek der materie met Röntgen- en electronenstralen bewijst niet alleen de juistheid van *van 't Hoff's* onderstellingen, maar geeft daaraan een quantitative uitbreiding. De afstanden der atoomkernen in het molecuul van een koolstofverbinding kunnen, evenals de hoeken der van elk atoom uitgaande bindingen, nauwkeurig worden bepaald. De bindingen in onze molecuulmodellen hebben, dank zij de golfmechanica, hun imaginair karakter verloren. Zij kunnen naar hun aard en energieinhoud worden bepaald. Inzicht wordt verkregen in het verband tussen structuur en chemische eigenschappen — de theorie, die *van 't Hoff* gemist heeft, begint zich te ontwikkelen.

Het spreekt vanzelf, dat ook de experimentele techniek der organische chemie zich heeft ontwikkeld: De uitwerking van de microanalyse heeft het mogelijk gemaakt te experimenteren met hondersten van grammen, waar men het vroeger met grammen deed. Nieuwe of verbeterde methoden zijn beschikbaar om mengsels van koolstofverbindingen in de bestanddelen te scheiden zoals de destillatie in een hard vacuum, de gefractioneerde extractie en de chromatographie, en deze komen niet het minst het werken met macromoleculaire stoffen ten goede. De kennis van de katalyse en de constructie van apparatuur voor reacties bij verhoogde temperatuur en onder druk hebben de schaal van beschikbare reactieomstandigheden sterk uitgebreid.

Hoe in de organische chemie van nu — wij zijn nu bij mijn derde mijlpaal — een structuurbepaling wordt uitgevoerd, moge blijken uit een beschrijving van het onderzoek naar de bouw van het penicillinemolecuul.

Dit onderzoek werd in 1941 onder hoge druk tengevolge van de oorlogsomstandigheden begonnen, toen men de opmerkelijke klinische betekenis van penicilline als chemotherapeuticum had ontdekt. Bij de eerste onderzoekers, *Abraham* en *Chain*, voegden zich in 1942: *Sir Robert Robinson* en *Dr. Baker*, die zich met de studie der afbraakproducten van penicilline bezig hielden; een groep scheikundigen, die synthetisch werk deden; verder medewerkers voor het meten van ultravioletspectra en voor infraroodonderzoek en bovendien nog een groep kristallographen. Bij deze zg. Oxfordgroep sloten zich leden van de researchstaf van een tiental Engelse overheids- en industrielaboratoria aan. Spoedig begonnen de Amerikanen op grote schaal mee te doen: enige tientallen van de grote universiteits-, overheids- en industrielaboratoria met alle hulpmiddelen, waarover zij beschikten. Een coördinatie van het oorspronkelijke onafhankelijke werk kwam tot stand en de samenwerking duurde voort tot einde 1945. In deze periode heeft men de structuur van het penicillinemolecuul leren kennen, maar het voornaamste doel, het vinden van een bruikbare synthese, werd niet bereikt.

Als ik U nu in herinnering breng, dat het penicilline-molecuul allerminst tot de macromoleculen moet worden gerekend, — het is uit nauwelijks meer dan 40 atomen opgebouwd, — dan dringt zich allereerst de vraag op: Hoe komt het, dat ondanks alle voortgang van theorie en techniek en een zo groot-scheepse organisatie van het onderzoek, deze structuurbepaling zoveel tijd heeft gekost?

Daarop kan geantwoord worden:

dat het uit de cultuur verkregen penicilline niet één stof is, maar dat een aantal penicillinen met overeenkomstige chemische en biologische eigenschappen, maar van verschillende chemische samenstelling, naast elkaar voorkomen;

dat men met uiterst onstabiele stoffen te doen heeft;

dat men zeer weinig materiaal voor de analytische en afbraakproeven beschikbaar had;

dat het om een natuurstof ging van een bouw, waarvan nog geen analoga bekend waren.

De situatie was dus in alle opzichten tegengesteld aan die bij de structuurbepaling van de kleurstof van de meekrap.

Voor 1900 zou een structuuronderzoek van de penicilline zeker geen succes hebben gehad. Immers, in Oxford was voor het onderzoek in het begin niet meer dan 2 gram van slechts gedeeltelijk in zuivere vorm verkregen materiaal beschikbaar. Zonder de methodes der microanalyse en microchemie zou men niet eens een begin met het onderzoek hebben kunnen maken.

Ook nu nog zou men zeker vastgelopen zijn, wanneer niet het kristallographisch onderzoek met behulp van Röntgenstralen het mogelijk had gemaakt, de in minieme hoeveelheden verkregen afbraakproducten te identificeren. Naast de klassieke organisch-chemische werkwijzen maakten ook weer de fysische metingen (met Röntgenstralen en door infraroodonderzoek) het tenslotte mogelijk de juiste te kiezen uit een viertal in aanmerking komende ringsystemen.

Ik mag tenslotte niet verzwijgen, dat enige van de talloze synthese-pogingen in deze jaren, welke een spoor penicilline opleverden, een structuurbeschouwing tot grondslag hadden, die later onjuist bleek te zijn.

Er zijn nog sprekender voorbeelden van structuurbepalingen en daaropvolgende syntheses, waarvan het welslagen lang op zich laat wachten: ik denk o.a. aan de rietsuiker, de meest *algemeen* in de plant voorkomende, reeds zeer lang bekende zoete stof, een *bestendige* verbinding, die sedert tientallen jaren in *kristallijne* toestand en in zeer *zuivere* vorm verkregen wordt en wel in een hoeveelheid van *millioenen tonnen* per jaar!

In 1856, het jaar van onze eerste mijlpaal, had *Dubrunfaut* gevonden, dat uit deze suiker door hydrolyse naast glucose een tweede monosaccharide ontstond, dat later de naam fructose heeft gekregen.

Omstreeks 1900, de tijd van onze 2e peiling, wordt de structuur beschreven door een bruikbare structuurformule, waarin de ringstructuren hypothetisch zijn (één daarvan is daardoor niet in overeenstemming met het tegenwoordige inzicht) en waarin 2 stereochemische vragen nog niet beantwoord zijn.

Wel staat nu sinds enige jaren de structuurformule van de rietsuiker vast, maar men is er nog niet in geslaagd de structuur door een ondubbelzinnige synthese langs organisch chemische weg te bevestigen. De

enige maal, dat rietsuiker uit glucose en fructose werd opgebouwd, geschiedde dit langs biochemische weg (door *Hassid, Doudoroff* en *Barker*).

Behalve voor het structuurbewijs in moderne stijl, zoals dat voor het penicilline werd gevoerd, vraag ik tenslotte nog Uw aandacht voor een geheel ander structuurprobleem van deze tijd en wel één, dat naar voren komt, nu men steeds meer zijn belangstelling richt op het *verloop*, het *mechanisme* van de reacties der koolstofverbindingen.

Sinds een tiental jaren heeft men nu de beschikking gekregen over een hulpmiddel, dat in steeds belangrijker mate een steun zal blijken te zijn bij onze pogingen de reactiemechanismen te ontwarren naast de kinetische analyse en het langs fysische of chemische weg vaststellen van eventuele tussenproducten: ik bedoel de kunstmatige radioactieve elementen, die men met behulp van het cyclotron kan doen ontstaan.

Ik kies als voorbeeld het radioactieve koolstof-isotoop met atoomgewicht 11. Daaronder verstaat men een element, dat (evenals de gewone koolstof met atoomgewicht 12) uit atomen bestaat, welke zijn opgebouwd uit een 6-voudig positief geladen kern en een zestal elektronen. In zijn chemisch gedrag, dat nagenoeg uitsluitend afhangt van de grootte van zijn kernlading, verschilt de radioactieve koolstof niet van de normale. Maar wel daardoor, dat zijn kern niet bestendig is: na 20 minuten heeft van de helft der atomen de kern zich gesplitst. Dit gaat gepaard met het uitzenden van straling, die met daartoe geschikte apparatuur kan worden aangetoond.

Het volgende voorbeeld moge illustreren, hoe men van de radioactieve kool gebruik kan maken bij het bestuderen van een reactie:

Men synthetiseert een vertakte koolwaterstof met bijv. 4 koolstofatomen en bouwt daarbij in de moleculen 3 normale en 1 radioactief atoom in. Nu doet men deze stof bijv. door verhitting met aluminiumchloride als katalysator een omzetting ondergaan. De daarna verkregen stoffen scheidt men; onderzoekt ze afzonderlijk of ze al of niet radioactief zijn — en zo ja, waar het radioactieve koolstofatoom is terecht gekomen. Men kan nu het spel der atomen beter volgen, doordat in het molecuul één der atomen door zijn radioactieve eigenschappen gemerkt is, juist zoals in een voetbalwedstrijd de rol, die de „midvoor” op het veld speelt, beter is te volgen, wanneer een duidelijke letter M op zijn shirt is geverfd. Verscheidene experimenten van deze aard zijn gedaan met — in het algemeen gesproken — als resultaat, dat het verloop der reacties nog aanmerkelijk ingewikkelder is dan men zich had voorgesteld.

Het gedrag der atomen in de moleculen van de juist genoemde koolwaterstof, behorend tot een groep verbindingen, die men vroeger om hun geringe reactie-neiging paraffinen noemde, blijkt nu bij de beschreven proef zo grillig te zijn, dat er geen regelmaat in te herkennen is. Het aluminiumchloride schijnt een algehele chaos te ontketenen.

Het werken met deze radioactieve stoffen stelt de experimentele organische chemie voor geheel nieuwe problemen.

Stel, men wil — zoals dat met *Allen* en *Ruben* in 1942 het geval was — een onderzoek gaan doen met fumaarzuur, waarin het tweede koolstofatoom in de keten van 4, radioactieve koolstof met atoomgewicht

11 is. Hoewel men het gewone fumaarzuur in de prijscourant van elke groothandel in chemicaliën aantreft, kan men *dit* speciale fumaarzuur daar niet krijgen, gezien de onbestendigheid van deze stof. Gewend, vele van zijn grondstoffen niet meer zelf te hoeven maken, (waartoe men in de vorige eeuw wel gedwongen was), zal de organicus dit fumaarzuur moeten gaan synthetiseren, uitgaande van het materiaal, dat hem door de radiophysicus wordt verstrekt. Daar deze het radioactieve element slechts gebonden in eenvoudige moleculen zoals bariumcarbonaat aflevert, komt de scheikundige voor de uitvoeringen van syntheses te staan van een soort, die hem meer bekend zijn als „papierchemie” bij de eindexamens onzer Hogere Burgerscholen dan om hun preparatieve mérites.

Daar komt bij, dat dit moeizame werk, met het oog op de onbestendigheid van het radioactieve materiaal, moet worden uitgevoerd in een tempo, waaraan men in de organische chemie met zijn trage reacties niet gewend is. Evenals ook een goed pianist zich eerst in de uitvoering van de presto-delen van een muziekstuk moet oefenen voordat hij het stuk in zijn geheel ten beste kan geven, dient de scheikundige zijn synthese in het gewenste tempo met niet-radioactief materiaal te kunnen uitvoeren alvorens het definitieve experiment te beginnen.

Wanneer men met zulke moleculen, die gemerkte atomen bevatten, een reactie gedaan heeft, dan komt men bij het bepalen van de plaats van de radioactieve atomen in de moleculen van het reactieproduct voor een nieuw soort structuurbepalingen te staan, die ook weer tot onverwachte complicaties schijnen te leiden.

Men kan nu menen: de organische chemie heeft door deze nieuwe fysische methode een belangrijke uitbreiding gekregen, dan wel met het reglement van het ganzenbord zeggen: de organicus moet weer bij 1 beginnen, zonder twijfel moet hij zich in deze nieuwe techniek gaan oefenen, wanneer hij zijn belangstelling naar de biochemische kant van de organische chemie richt.

Immers, het gebruik der isotopen bij het onderzoek naar het chemisme in plant en dier heeft reeds tot zeer belangrijke resultaten geleid. Laat ik volstaan met, ter staving hiervan, de aanhef aan te halen van het hoofdstuk over biochemie, opgenomen in de Annual Reports over 1948 van de Chemical Society:

„Advances in technique have frequently served as a powerful weapon and incentive, but seldom, if ever, has the adoption of a method of experimentation proved so revealing or so altered the established ways of thought in a science as has the use of isotopes in biochemistry”.

De samenwerking van de klassieke organische chemie met de biologie heeft tot het inzicht in de bouw der natuurstoffen geleid.

Het komt mij voor, dat de moderne organische chemie door structuurbepaling en synthetisch werk een belangrijke taak heeft bij het onderzoek naar het chemisme der levensprocessen in samenwerking met biochemie en biologie.

Enkele statistische methodes, die zonder veel rekenwerk kunnen worden uitgevoerd, en die voor de beheersing van het proces en de routine analyses van veel belang zijn, worden besproken.

Na de behandeling van de methode der groepen frequentie van *Swed* en *Eisenhart*, met een toepassing op de eerlijkheid van laboranten bij het uitvoeren van hun werk, wordt vooral aandacht besteed aan de toepassing van de methode der controledigrammen (Eng. control charts) op routine analyses.

Ten slotte wordt aangegeven, hoe de controledigrammen worden gebruikt bij technische en semi-technische experimenten.

Inleiding.

Statistische methodes zijn in de chemische industrie in het algemeen niet bijzonder populair geweest. Vele technologische moeilijkheden konden door experimenten op semi-technische of laboratoriumschaal worden opgelost onder nauwkeurig gecontroleerde omstandigheden. Dit in tegenstelling tot bijv. landbouwkundige problemen, waar variaties in bodemgesteldheid, weersomstandigheden e.d. zeer moeilijk te beperken zijn en waar reeds lang de standaardmethodes van de statistiek toegepast worden. Doordat enerzijds de verschillen, die wij willen constateren bij goed uitgewerkte processen, veelal tot dezelfde orde van grootte zijn teruggebracht als de steeds aanwezige toevallige spreiding der resultaten, en anderzijds enige zeer eenvoudige statistische methodes in de afgelopen 10 tot 20 jaar in Engeland en Amerika zijn uitgewerkt, wordt thans in de chemische industrie in stijgende mate aandacht besteed aan statistische methodes.

Wij zullen nu enige dergelijke eenvoudige methodes, die bij de Kon. Nederlandse Gist- en Spiritusfabriek met succes zijn toegepast, wat uitvoeriger bespreken. De te behandelen problemen worden opgelost met behulp van enkele tabellen en formules, die afgeleid zijn uit een wiskundig model, dat voor het beschouwde probleem met voldoende nauwkeurigheid geldt.

Binomium-distributie.

Groepen frequentie. Een eenvoudige voorstelling van een binomium-distributie verkrijgt men door de resultaten van worpen met een muntstuk te beschouwen. Men vindt als resultaat van iedere worp of kruis of munt, d.w.z. dat de kans op of kruis of munt 1 is. Voorts is de kans op munt even groot als op kruis, dus 0.5. Het is onwaarschijnlijk, dat we een zeer groot aantal malen achtereen bijv. kruis werpen, m.a.w. de kans, dat een dergelijk grote reeks met uitsluitend kruis door het toeval zou optreden, is klein. Hoe groter het aantal opeenvolgende kruisworpen, hoe kleiner de kans, dat dit door toeval heeft plaats gevonden. Zeggen we na bijv. 100 opeenvolgende kruisworpen, dat er vals gespeeld is, dan lopen we slechts een klein risico, dat de verkregen reeks toch door het toeval ontstaan is. Anders gezegd: met onze beschuldiging „er is vals gespeeld” lopen we een voor de beschouwde reeks berekenbaar risico de spelers ten onrechte te hebben beschuldigd.

*) Voordracht, gehouden te Amsterdam op 23 December 1949, voor de Sectie Chemische Technologie en Bedrijfschemie van de Nederlandse Chemische Vereniging.

Evenzo is het optreden van een reeks van afwisselend kruis, munt, kruis, munt, enz. onwaarschijnlijk naarmate het aantal alternerende resultaten groter wordt. Indien de kans voor het optreden van een dergelijke reeks nadert tot 1, betekent dit, dat we met zekerheid het resultaat van een nog te maken worp kunnen voorspellen. Dan is dit evenwel geen waarschijnlijkheidsvraagstuk, want dan bestaat er een streng functioneel verband. Dit is het voorbeeld van een „te goed” volgen van een frequentieverdeling, hetgeen verdacht is, wanneer er alleen toevalsfactoren werkzaam zouden zijn.

Het bovenstaande voorbeeld kan uitgebreid worden tot dié gevallen, waarin de kansen op + en — (a en non-a) niet 0.5 en 0.5 zijn, maar bijv. 0.4 en 0.6, in het algemeen p en q met $p + q = 1$. Met behulp van het binomium van Newton kan de kans voor iedere reeks van a en non-a met kansen p en q berekend worden.

Toepassing.

In een van onze bedrijfslaboratoria wordt een penetratieproef uitgevoerd. Als resultaat van iedere proef wordt een geheel getal genoteerd, variërend tussen 12 en 17. De gemiddelde waarde ligt bij ongeveer 14. Delen we de gevonden cijfers in in groepen = 14 (g) en $\neq 14$ (n), dan wordt een gevonden reeks als volgt:

Gevonden: 15 13 13 14 14 13 13 15 14 14
Gegroepeerd: n n n g g n n n g g

Dit is in zekere zin het kruis of munt spel, zij het dan ook met onbekende p en q. 100 maal afwisselend g, n, g, n, enz. is even onwaarschijnlijk als bijv. 50 maal n en vervolgens 50 maal g. De kans, dat een van de beide situaties toevallig ontstaan zou zijn, kan worden berekend. De berekeningen voor een groot aantal gevallen zijn reeds uitgevoerd door *Swed* en *Eisenhart*¹⁾ en in tabelvorm vastgelegd. In deze tabellen is gerekend met frequenties p en q, die door de reeks zelf gegeven worden.

We tellen het aantal g's en het aantal n's van de reeks, vervolgens bepalen we het aantal groepen van opeenvolgende g's en n's. In het gegeven voorbeeld dus 6 n, 4 g en 4 groepen. Uit de tabel van *Swed* en *Eisenhart* volgt, dat de kans op het optreden van een dergelijke reeks door het toeval $P = 0.190$ bedraagt.

Volgens deze methode vonden we voor deze kansen voor reeksen van drie laboranten:

laborant 1	$P = 0.017$
laborant 2	$P = 0.990$
laborant 3	$P = 0.835$

Dit betekent, dat wanneer er zuiver gewerkt wordt een reeks, als gevonden door laborant 1, slechts 17 op de 1000 maal voor zal komen. Het is dus verdacht, dat juist nu een dergelijke reeks zou optreden. Laborant 2 daarentegen vindt een reeks, die in 990 van de 1000 gevallen optreedt. Bij laborant 2 kunnen we dus met grote waarschijnlijkheid voorspellen wat voor reeks hij zal vinden. Wanneer alleen toevalsfactoren de waarnemingen beïnvloeden, is ook dit, het met grote waarschijnlijkheid kunnen voorspellen, verdacht.

Beschuldigen we de laboranten van fraude bij de analyse, dan lopen we een risico van resp. 1.7, 1.0 en 16.5 %, dat onze conclusie onjuist is, omdat de reeksen door toevallige oorzaken zo ontstaan zijn.

In de praktijk wordt veelal de 5 % (resp. 95 %) kans als grens (significant) bij de beoordeling „toevallig of niet toevallig”, aangenomen. In ons geval werden de laboranten 1 en 2 als onbetrouwbaar beschouwd, voor laborant 3 is geen voldoende bewijs geleverd. Hoe erger de eventuele gevolgen van een onjuiste conclusie, hoe kleiner we in het algemeen het risico zullen willen kiezen, bijv. 1 of 0.1 %. Bij het kleiner stellen van het risico wordt evenwel het aantal proeven, dat nodig is om tot een conclusie te komen, groter, zodat steeds een compromis tussen de grootte van het risico en het aantal proeven getroffen zal moeten worden.

Vergelijking van twee methodes.

Wanneer we uit een groot aantal reeds verzamelde bedrijfsresultaten, betrekking hebbende op twee methodes, snel een betrouwbare conclusie willen trekken over een eventueel beter zijn van één dezer methodes, kunnen we gebruik maken van de zgn. „sign-test”. Schrijven we de resultaten van de 2 methodes telkens paarsgewijze naast elkaar, dan vinden we een positief of negatief verschil. Indien de beide methodes gelijk zijn, is de kans op een positief verschil even groot als op een negatief verschil, d.w.z. $p = q = 0.5$. We tellen nu het aantal positieve verschillen en het aantal negatieve verschillen. Dit geeft twee aantallen: r en s , waarbij we r het kleinste aantal geven. Door Dixon en Mood is een tabel berekend, waarin de grenswaarden van r gegeven zijn voor verschillende risico's en voor een verschillend aantal vergelijkingsparen²⁾. Indien er bijv. van 40 verschillen 10 positief zijn en de rest negatief is ($n = 40$, $r = 10$), is de kans, dat dit toevallig zou zijn, kleiner dan 1 %, m.a.w. wanneer geconcludeerd wordt tot een reëel verschil tussen beide methodes, dan is het risico van een onjuiste conclusie minder dan 1 %.

Deze methode is aanzienlijk minder efficiënt, dan de meestal gebruikte „t-test” (methode volgens „Student”). In het geval, dat het aantal waarnemingen reeds voor een ander doel verzameld is, kan de „sign-test” door de geringe hoeveelheid extra rekenwerk soms echter de voorkeur verdienen.

Gauss-distributie.

In het voorafgaande werd steeds een alternatief beschouwd, nl. = of $\neq$ (a of non-a). In vele gevallen echter wordt een continu variabele grootheid gemeten, zoals bijv. bij de gewichten van gistbriketten, quantitative analytische bepalingen, enz. Wegen we een groot aantal gistbriketten, waarvan het gewicht ong. 1 kg moet zijn, dan kunnen we de

gevonden gewichten in klassen indelen (turfdiagram). De aantallen per klasse in het turfdiagram worden in procenten van het totaal berekend (histogram). Vervolgens kan door steeds verdere verkleining van de klassebreedte, bijv. het telkens halveren van iedere klasse een continue klokvormige curve worden verkregen. Deze curve, de frequentiekromme, is in vele gevallen te benaderen door een mathematische formule, de formule van Gauss. Hierin komen twee constanten voor, die de ligging en aard der normaal- of Gauss-curve bepalen, nl. het rekenkundig gemiddelde van alle waarnemingen $\bar{X}$ en de spreiding om dit gemiddelde σ , middelbare fout of standaarddeviatie. Bij gegeven $\bar{X}$ en σ ligt de normaalcurve ondubbelzinnig vast.

Duplicerbaarheid (variatiebreedtegrafiek.)

Het gemiddelde $\bar{X}$ is eenvoudig te berekenen, nl. door het optellen van alle waarnemingen en het delen van de verkregen som door het aantal termen. De berekening van de middelbare fout is gecompliceerder. Men kan echter voor de spreiding een andere grootte kiezen, die weliswaar wiskundig minder aantrekkelijk is, doch uit praktische overwegingen, vooral bij veelvuldig voorkomende replicatie-reeksen (duplo's, triplo's), de voorkeur verdient. Deze spreidingsmaat, de variatiebreedte (Eng. range), is het absolute verschil tussen de hoogste en laagste waarde van een replicatie-reeks. Voor een Gausskromme bestaat er een eenvoudig verband tussen de variatiebreedte en de middelbare fout, nl. $R = d_2 \cdot \sigma$. Hierin is d_2 een constante, afhankelijk van het aantal waarnemingen in de replicatie-reeks.³⁾ Men kan uit de gemiddelde variatiebreedte berekenen hoe groot de kans is op het voorkomen van een bepaalde variatiebreedte. In de praktijk geeft men een max. variatiebreedte aan, actiegrens, waarboven een waarde slechts zelden toevallig zal liggen. Komt een variatiebreedte toch hierboven, dan is het vrijwel zeker, dat er een aanwijsbare oorzaak werkzaam is geweest.

Toepassing.

In een van onze dochterondernemingen in het buitenland werden de resultaten van de droge stofanalyse van twee laboranten onderzocht. Een aantal duplo verschillen (ten minste 10) werden opgeteld en het gemiddelde van de variatiebreedte der duplo's werd bepaald. Hieruit wordt door vermenigvuldiging met een constante factor $D_4 = 3.268$ (voor $n = 2$) een $R_{\max.}$ berekend. Deze $R_{\max.}$ zal slechts zeer zelden toevallig overschreden worden, nl. in 0.3 % van alle gevallen. Vinden we duplo verschillen, groter dan $R_{\max.}$, dan wordt de analyse herhaald. Het risico, dat dit herhalen overbodig zou zijn, is slechts 0.3 %. De actiegrens van de variatiebreedte, $R_{\max.}$, geeft een objectief criterium voor het al of niet goedkeuren van een duplo-analyse. Deze 0.3 %, een arbitrair vastgelegde waarde, blijkt in de praktijk goed te voldoen.

In fig. 1 zijn de verschillen van de duplo bepalingen voor beide laboranten uitgezet. Dezelfde verschillen zijn in fig. 2 uitgezet, doch hier zijn de uit hetzelfde cijfermateriaal berekende grenzen getekend.

In de tweede figuur is duidelijker dan in de eerste te zien, welke analyses herhaald dienen te worden. Voorts is op de grafieken de groepen methode van Swed en Eisenhart toegepast, voor het onder

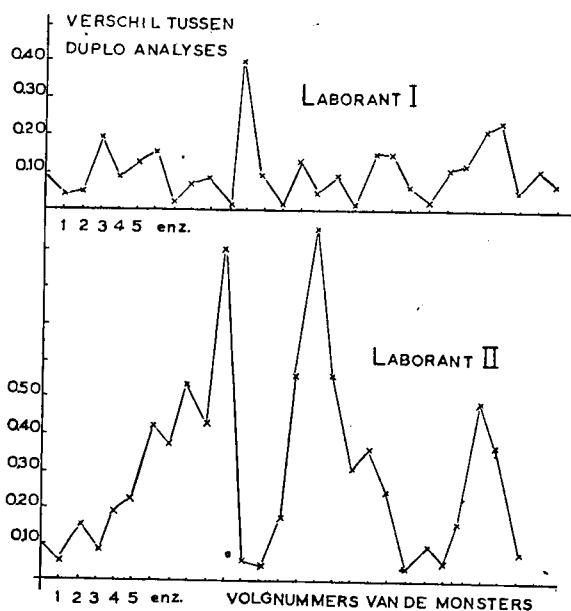


Fig. 1.
Dupliceerbaarheid van droge-stof-analyses.
(zonder actie grenzen).

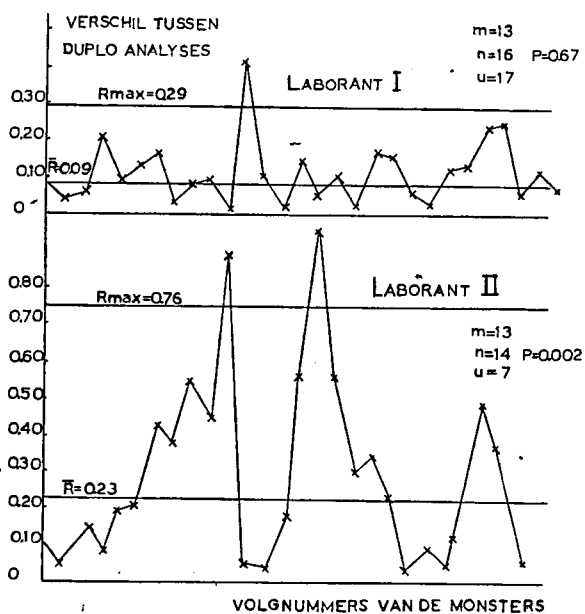


Fig. 2.
Dupliceerbaarheid van droge-stof-analyses
(met actie grenzen).

Reproduceerbaarheid (Gemiddelden grafiek).

Het verschil van duplo bepalingen heeft veelal een te gunstig beeld van de nauwkeurigheid van de analyse methode. De methode is dan wel dupliceerbaar, doch bij herhaling van de duplo's vinden we een belangrijk van het eerste gemiddelde afwijkende waarde, d.w.z. de reproduceerbaarheid is slecht. Door nu eenzelfde monster enkele malen per dag onder een ander codenummer te laten terugkomen en de gevonden duplo gemiddelden in een afzonderlijke grafiek boven de grafiek van de variatiebreedten uit te zetten, kan men controleren of de methode inderdaad ook reproduceerbaar is. De spreiding van de gemiddelden zal nl. in het geval, dat de methode reproduceerbaar is, bepaald worden door het gemiddelde van de variatiebreedten. Alle duplo gemiddelden zullen binnen de grenzen $\pm A_2 \bar{R}$ om het ware gemiddelde liggen. Hierin is A_2 weer een constante, afhankelijk van het aantal waarnemingen in een replicatiereeks. Voor een duplo wordt $A_2 = 1.880$. Ook hier wordt A_2 zo berekend, dat 99.7 % van de waarnemingsgemiddelden binnen de grenzen zal vallen ($3 \cdot \sigma$ grens).

Voert een laborant de nauwkeurigheid van zijn analyses schijnbaar op door de waarnemingen van de duplo's naar elkaar toe te brengen („oppoetsen”), dan worden de grenzen van de grafiek der gemiddelden dichter bij elkaar berekend, dan bij zuiver werken het geval zou zijn. Door het, buiten medeweten van de laborant, laten herhalen van de analyse der monsters, treden nu een aantal uitvallers in de grafiek der gemiddelden op. Een dergelijke schijnnaauwkeurigheid, slechte reproduceerbaarheid dus, kan ook veroorzaakt worden door het ongemerkt verlopen van de nulstand van een meetapparaat, zoals bijv. bij een phosphoranalyse werd ontdekt (fig. 3). De duplo's worden

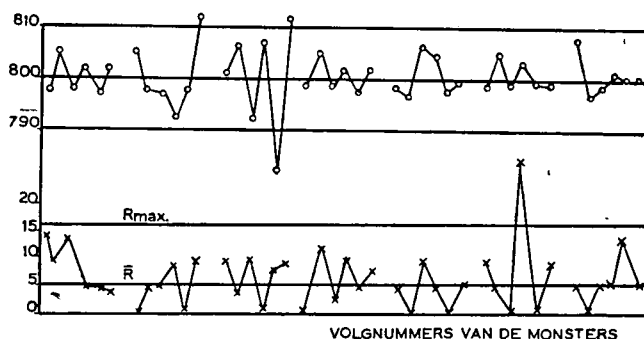


Fig. 3. Contrôle Diagram. Grafiek van de gemiddelde waarden en van de variatiebreedte van de P_2O_5 analyse.

en boven het gemiddelde vallen van de variatiebreedten. De groepenverdeling van de eerste laborante is een toevallige, die van de tweede laborante niet. De tweede laborante vertoonde, behalve een veel onnauwkeuriger dupliceerbaarheid, periodieke nauwkeurigheidsschommelingen. Na enig zoeken werd gevonden, dat een slecht werkende analytische balans de oorzaak was. De eerste laborante bemerkte het „kleven” van de balans, want dit was het defect, onmiddellijk en trachtte het euvel eerst te herstellen alvorens verder te werken. De andere laborante woog er maar op los, zonder zich van kleven iets aan te trekken. Daar het kleven niet iedere dag even sterk was, was hiermee ook de niet toevallige groepenverdeling verklaard. Na aanschaffing van een nieuwe balans werd door beide laboranten dezelfde nauwkeurigheid bereikt als in Delft normaal was voor deze analyse.

vrijwel direct na elkaar gemeten d.w.z. met practisch dezelfde nulstand; bij de herhaling van de duplo heeft het meetapparaat echter een andere nulstand, waarvan we niet weten hoeveel deze van de eerste afwijkt. Hierdoor vinden we de tweede maal een significant van de eerste keer afwijkende waarde. In de grafiek der gemiddelden uit zich dit in een aantal buiten de actiegrenzen liggende punten. Een derde mogelijkheid is, dat het bewaren van de monsters het resultaat van de analyse beïnvloedt (uitdrogen e.d.).

Soms komt het voor, dat de gemiddelden zeer dicht om het totaal gemiddelde gegroepeerd zijn. Na enige ervaring ziet men dit wel aan het algemene verloop van de grafiek der gemiddelden. Objectiever kan men dit constateren door de middelbare fout van de ge-

middelden der duplo's te berekenen en deze te vergelijken met de middelbare fout, welke uit de gemiddelde variatiebreedte van de duplo's kan worden afgeleid. Dit geval doet zich bijvoorbeeld voor, wanneer een analyse beïnvloed wordt door oxydatie door de luchtzuurstof. De beide analyses van de duplo worden kort na elkaar gedaan en de laatste bepaling geeft, door het wat langer in contact zijn met de lucht, een wat hogere (of lagere) uitkomst. De spreiding van de gemiddelden der duplo's wordt dan kleiner, dan op grond van de gewone variatiebreedte te verwachten zou zijn.

Risicofunctie.

Bij het toepassen van controle diagrammen, moeten we ons realiseren, dat er steeds twee risico's van belang zijn:

1. Het risico naar een afwijking te zoeken, die er in werkelijkheid niet is. (Een punt op de grafiek buiten de actiegrenzen). Dit risico is voor de gebruikte constanten ongeveer gelijk aan 0.3 % (3.σ grens).

2. Het risico, dat een reële afwijking niet dadelijk opgemerkt wordt.

Dit tweede risico is afhankelijk van het aantal waarnemingen per replicatiereeks en de grootte van de optredende reële afwijking. Meestal is het niet noodzakelijk, dat een reële afwijking direct met het eerste controle-punt wordt opgemerkt. Echter moeten er ook weer niet te veel controle-punten achtereen binnen de grenzen vallen na het optreden van een reële afwijking ⁹⁾.

De berekening van het tweede risico is gecompliceerder, dan van het eerste. Door gebruik te maken van de grafieken, geconstrueerd door Scheffé ⁴⁾ kan ook hier zonder veel rekenwerk een indruk van het risico verkregen worden.

Hoe het risico van het niet opmerken van een reële

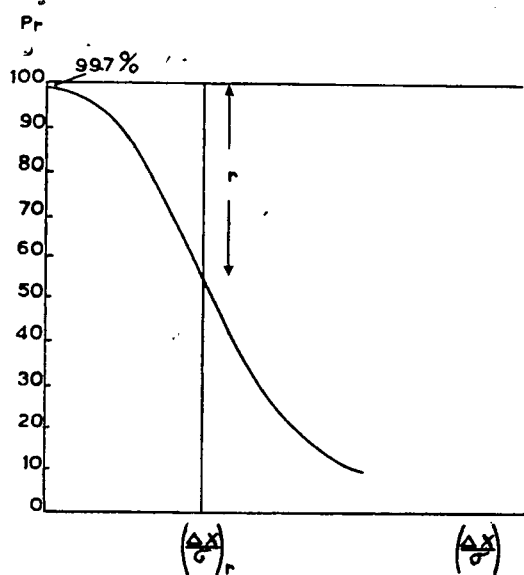


Fig. 4. Risicofunctie van een controle diagram.

r = kans een afwijking $\left(\frac{\Delta x}{\sigma}\right)$ te bemerken.

afwijking met de grootte van deze afwijking samenhangt is schematisch weergegeven in fig. 4. Hoe groter de afwijking, hoe groter de kans, dat direct een controlepunt buiten de grenzen valt. Is de kans

van niet opmerken bijv. 5 %, dan wordt de kans, dat twee opeenvolgende punten binnen de grenzen blijven $0.05 \times 0.05 = 0.0025$ of 0.25 %. M.a.w. treedt er plotseling een reële afwijking op, dan wordt de kans, dat dit niet opgemerkt wordt, kleiner naarmate er meer punten op de grafiek getekend worden. Voor ieder controle-systeem bestaat een dergelijke risicocurve; het verloop hangt af van het aantal waarnemingen per replicatiereeks.

In de praktijk blijkt bij ons een 6-voudige duplo-bepaling, 3 's morgens en 3 's middags, goed te volendoen. Afwijkingen van $2 \times$ de middelbare fout voor het repl. gemiddelde en $3 \times$ de middelbare fout voor de spreiding worden binnen een dag geconstateerd.

Frequentieverdeling van de analyse resultaten.

Bij deze beschouwingen is steeds verondersteld, dat de waarnemingsresultaten volgens een Gauss-frequentie verdeeld zijn. Een snelle controle hierop kan worden verkregen met behulp van zgn. waarschijnlijkheidspapier. Men bepaalt de verschillende klassefrequenties, berekent vervolgens de som van de frequenties van de kleinste en de op een na de kleinste klasse en telt hierbij telkens een volgende klassefrequentie op. Op deze wijze verkrijgt men uit n klassefrequenties n somfrequenties; indien de frequentie van de kleinste klasse als eerste somfrequentie wordt meegeteld, loopt de somfrequentie op van 0 tot 100 %. Deze somfrequenties op waarschijnlijkheidspapier als functie van de klasse uitgezet, leveren voor een normale of Gauss-verdeling een rechte lijn op. ⁷⁾

De controle diagrammen functionneren ook voor verdelingen, die een weinig afwijken van de normaal kromme. Echter zijn de risico's dan niet altijd exact te berekenen. Daar evenwel het eerste risico 0.3 % arbitrair gekozen is, doet het er in de praktijk weinig toe, of dit risico in werkelijkheid misschien 0.2 of 0.6 is, mits het risico maar onder de zeg 5 % blijft. Door enkele waarnemingen te middelen, zoals voor de grafiek der gemiddelden steeds geschiedt, wordt bovendien in de meeste gevallen de verdeling normaler. ⁵⁾

Administratie.

Het bijhouden van de diagrammen is een zeer eenvoudig werk, en vereist in het geheel geen statistische kennis. Wanneer de administrateur opgedragen wordt te waarschuwen, wanneer een punt buiten de actiegrenzen valt, behoeft de afdelingschef slechts af en toe enige aandacht aan de analyses te besteden, zonder dat dit de betrouwbaarheid van de methode schaadt. Treedt er evenwel een afwijking op, dan moet de afdelingschef niet rusten voor dat hij de oorzaak hiervoor gevonden heeft. Bij het instellen van controle-diagrammen moet men vooral niet te veel verschillende analyses tegelijkertijd gaan controleren. Slaagt men er dan nl. niet in, binnen betrekkelijk korte tijd de analyse statistisch te beheersen, dan wordt het buiten de grenzen vallen van punten al gauw iets, „waaraan men toch niets kan doen”. Men maakt zich er dan geen zorgen meer over en het effect van de controle-diagrammen is nihil.

Incidentele analyses.

Niet alleen bij routine analyses, doch ook bij incidentele bepalingen kan men met succes van controle-diagrammen gebruik maken. ⁸⁾

Tabel I.
Jodometrische penicillinebepaling (OE/mg).

Partij-gedeelte	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	1349 1324 1342 1331	1331 1322 1332 1323	1361 1375 1351 1334	1366 1369 1365 1364	1310 1325 1347 1325	1317 1340 1333 1314	1327 1310 1330 1310	1324 1343 1267 1447
$\bar{X}$	1336.5	1327.0	1355.25	1366.0	1326.75	1326.0	1319.25	1345.25
R	25	10	41	5	37	26	20	180

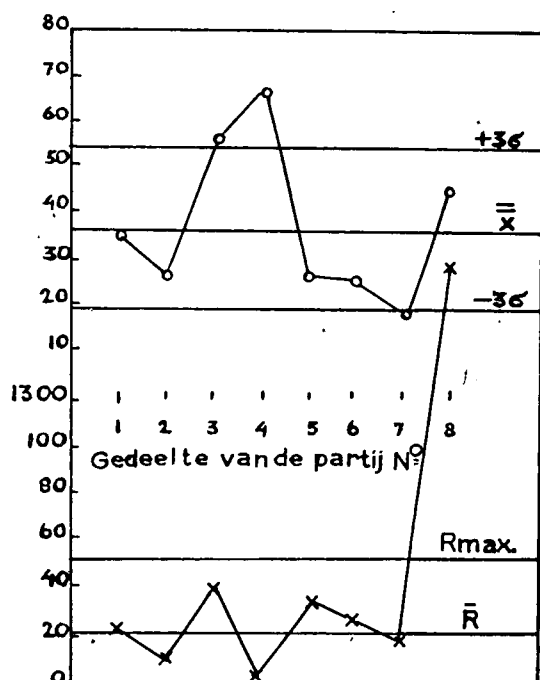


Fig. 5. Contrôle diagram van homogeniteit en analyse-nauwkeurigheid van een partij penicilline.

Van een aantal partijgedeelten werd een analyse in viervoud uitgevoerd. De vraag was nu: „Is er een reële spreiding tussen de verschillende partijgedeelten of wordt de spreiding van de gemiddelden geheel verklaard door de analysefout?”

Bij vergelijking van fig. 5 met tabel 1, beide geven dezelfde penicillinebepaling weer, ziet men hoeveel duidelijker en overzichtelijker een grafiek is dan een tabel.

Uit de gemiddelden-grafiek blijkt direct, dat er inderdaad een reële spreiding tussen de partijgedeelten aanwezig is, anders zouden de punten van de gemiddelden-grafiek in contrôle moeten zijn. Eventueel fraude door laboranten e.d. was nl. vooraf uitgesloten, doch dit kan door herhaling van hetzelfde monster later op de dag nog geverifieerd worden.

Technische en semi-technische experimenten:

Bij het uitvoeren van een technisch experiment kan men twee hoofdfactoren onderscheiden, die gezamenlijk de spreiding van het eindresultaat vormen¹⁰⁾:

- 1e. De spreiding van het productieproces zelf.
- 2e. De spreiding van de analyse methode.

Willen de conclusies betrouwbaar zijn, dan is het noodzakelijk, dat beide hoofdfactoren statistisch con-

stant zijn. We splitsen de contrôle in een grafiek voor de analyse methode, zoals in het voorgaande reeds behandeld is, en in een grafiek voor het eindresultaat. In deze laatste grafiek zijn dus beide factoren werkzaam, in de eerste alleen de analyse factor.

Alvorens een experiment op grotere schaal op te zetten, is het zeer gewenst de analyse methode op reproduceerbaarheid te onderzoeken met behulp van contrôle-diagrammen. Een experiment kan beter iets later eindigen, dan dat men na afloop moet constateren, dat de gebruikte analyses niet betrouwbaar waren.

Wanneer de spreiding van productieproces en analyse afzonderlijk wordt gecontroleerd, kunnen we voorts bij abnormale resultaten steeds objectief constateren of deze abnormaliteiten door het bedrijf dan wel door de analyse veroorzaakt zijn. Dit voorkomt het afschuiven van de verantwoordelijkheid voor een eventuele minder goede gang van zaken door het bedrijf naar het laboratorium of omgekeerd. Vertonen de totaal grafieken uitvallers en de analyse grafieken niet, dan ligt de oorzaak van deze uitvallers bij het bedrijf. Wijken de laboratorium grafieken eveneens af, dan is het laboratorium in het ongelijk.

Uit de analyse grafieken kunnen we berekenen hoe groot de spreiding der analyses is. Door middel van enkele eenvoudige formules kunnen we uit de totaal grafiek en de analyse-spreiding de middelbare fout van het productieproces zelf berekenen. Hier-voor geldt nl.:

$$\sigma^2_{\text{tot.}} = \sigma^2_{\text{proces}} + \sigma^2_{\text{analyse}} \quad (1)$$

Daar verder $\sigma = d_2 \cdot R$ is, kan uit de grafieken van de variatie-breedte σ_{proces} direct berekend worden. Volgens deze werkwijze krijgen we een inzicht in de mate, waarin bedrijf en analyse bijdragen tot de totaal spreiding van de resultaten. Voor het geval dat de analyse-spreiding de grootste is, zal het nuttig zijn het aantal analyse replicaten per proef op te voeren. De middelbare fout van een (analyse) gemiddelde is nl. kleiner dan de σ van een individuele waarneming:

$$\sigma_{\text{gem.}} = \frac{\sigma_{\text{indiv.}}}{\sqrt{n}} \quad (2)$$

$n = \text{aantal replicaten.}$

Wordt het waarnemingsresultaat gebruikt voor een verdere berekening, dan kan de spreiding van de uiteindelijk berekende grootte worden afgeleid uit de middelbare fout van de waarnemingen. Voor de som of het verschil van twee onafhankelijk gedistribueerde grootheden A en B geldt:

$$S = A + B \text{ of } V = A - B$$

$$\sigma_{s \text{ of } v}^2 = \sigma_A^2 + \sigma_B^2 \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Formule (3) is ook geldig voor producten en quotiënten van A en B, wanneer σ vervangen wordt door de relatieve σ , nl.:

$$\sigma_{A, \text{rel.}} = \frac{\sigma_A}{A} \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Op deze wijze kunnen we, wanneer we uit vroegere ervaring de samenstellende deelspreidingen kunnen schatten, de variantie van het eindresultaat van een nog te verrichten experiment berekenen. Weten we nl. de spreiding van het eindresultaat, dan kunnen we, met behulp van methodes die op het ogenblik buiten beschouwing zullen blijven, het gemiddeld aantal proeven, dat genomen zal moeten worden om een vooraf vastgesteld verschil te kunnen constateren, berekenen ⁶⁾ 11). Is dit aantal proeven voor de practijk te groot, dan kunnen we verder overwegen, welke analyses of metingen herhaald resp. nauwkeuriger gemaakt dienen te worden.

Het in contrôle zijn van de beschreven diagrammen voor de te gebruiken routine analyse, moet als een noodzakelijke eis gezien worden bij het uitwerken van ieder experiment. Dit, gecombineerd met het feit, dat de hiervoor vereiste berekeningen vrij eenvoudig zijn, doet het voordeel van deze contrôle-diagrammen ruimschoots opwegen tegen de geringe vermeerdering aan administratie.

Discussie:

Dr. O. Wouters: „Hoe reageert de laborant op dit systeem?”

Ir. Koek: „Het controlchart-systeem wordt schematisch aan de laboranten uitgelegd. Zijn er afwijkingen, dan wordt dit de betrokken laborant getoond, waarna gezamenlijk naar de oorzaak gezocht wordt. De laboranten zijn in het algemeen op deze contrôle gesteld, daar de resultaten een objectief oordeel mogelijk maken.

Bij het geval van de slechte betrouwbaarheid van de droge stof-analyses bijv., verleende de onnauwkeurigste laborante haar volle medewerking bij het zoeken naar de oorzaak van haar grote onnauwkeurigheid. Na het vinden van deze oorzaak was zij zeer voldaan, dat haar control chart nu even goed was als die van haar collega.”

Dr. J. H. Schuringa: „Kan spreker het verband aangeven tussen significantie-bepaling, door bijv. 2. σ te nemen, en bepaling van de max. R? Met hoeveel maal σ correspondeert in dit geval $R_{\text{max.}}$?”

Ir. Koek: „De gebruikte D_4 voor de berekening van $R_{\text{max.}}$ correspondeert met 3 σ .”

Dr. Ir. H. Koopmans: „Stelt U aan de beste laborant niet hogere eisen dan aan een minder goede? Een afwijking, die bij de goede laborant afgekeurd wordt, is nog toelaatbaar bij de minder goede.”

Ir. Koek: „De control charts worden voor een bepaalde analyse, door een bepaalde laborant verricht, bijgehouden. De nauwkeurigheid wordt dus voor iedere laborant individueel bepaald.

We moeten er echter naar streven de analyse-methodiek zó vast te leggen, dat iedere normale laborant dezelfde nauwkeurigheid haalt, m.a.w. de persoonlijke invloed van de laborant moet relatief klein zijn ten opzichte van andere de nauwkeurigheid bepalende invloeden.

Na het aanschaffen van een nieuwe analytische balans bij de dochteronderneming, was de nauwkeurigheid van de droge stof-analyse volkomen gelijk aan die in Delft.”

Hr. Th. J. D. Erlée: „Spreker stelde op een gegeven ogenblik tegenover elkaar:

1. De gemiddelde spreiding tussen waarnemingen aan eenzelfde monster (parallele waarnemingen).
2. De spreiding tussen monsters, d.i. de spreiding tussen de gemiddelden over telkens een (gelijk gedacht en in het betoog op twee aangehouden) aantal parallele waarnemingen aan één monster.

Spr. maakte toen de opmerking, dat het verband, dat bestaat tussen de spreiding van de eerste soort en die van de tweede soort (dat zodanig is, dat de standaardafwijkingen zich verhouden als $1:1/\sqrt{n}$, waarin n = het aantal parallele waarnemingen aan een monster), veroorlooft na te gaan of de laboranten hun resultaten wellicht systematisch te hoog of te laag hebben opgegeven. Dit kan gebeuren als zij bij een duplo een slecht kloppend resultaat verkrijgen, alsdan bij één van de beide uitkomsten een beter kloppende fantaseren en bij het uitkiezen van de als goed beschouwde waarneming „op het verkeerde paard wedden”; het gemiddelde van het nieuwe tweetal kan dan ver buiten de grenzen liggen, die door de berekende spreiding tussen de monsters worden aangegeven.

Mijn opmerking is nu deze, dat ik vrees, dat de hoorders zouden menen, dat deze „test” steeds mogelijk is; zij is niet mogelijk als, door verschillen tussen monsters die bijv. van de grondstof emaneren, de spreiding tussen de monsters van geheel andere en grotere orde is dan die tussen de parallellen. Immers, de spreiding tussen parallellen is meestal alleen een analysefout, die tussen deze monsters bevat gewoonlijk veel meer.”

Ir. Koek: „Bij de contrôle van de analysemethode gaan we uit van een monster, dat homogeen geacht mag worden. De gemiddelden van de in duplo geanalyseerde deelmonsters moeten dan binnen de actiegrenzen van de grafiek der gemiddelden vallen.

Wanneer er tevens een spreiding tussen de extra geanalyseerde monsters is, die voortkomt uit een inhomogeniteit van het grote monster, waaruit zij genomen zijn, zullen de grafieken der gemiddelden „uit contrôle” zijn. Indien het practisch onmogelijk blijft de monstervariantie, veroorzaakt door de inhomogeniteit, te elimineren, dan kunnen we de grenzen in de grafiek der gemiddelden met behulp van de formules van de foutentheorie, die hierboven genoemd zijn, corrigeren, mits we op een of andere manier in staat zijn de monstervariantie te bepalen.”

Ir. W. Visser: „Het komt mij voor, dat het hedenmiddag behandelde onderwerp voor een ieder, die een leidende functie in de chemische industrie bekleedt, van zeer groot belang is. Uit de voordracht van Ir. Koek blijkt nl. wel zeer duidelijk, dat reeds de beginselen van de toepassing der waarschijnlijkheidsrekening op de bedrijfs- en laboratoriumstatistiek voor de leidinggevende man een buitengewoon nuttig instrument kunnen vormen om zijn taak op doeltreffende wijze uit te oefenen. Juist omdat dus op dit gebied reeds met naar verhouding geringe inspanning nuttige resultaten zijn te bereiken, zou het m.i. gewensd zijn, indien deze materie op de desbetreffende opleidingsinstituten en dus zeker ook bij de opleiding voor scheikundig ingenieur, meer in het centrum der belangstelling geplaatst kon worden.”

Dr. J. D. Jansen: „Door de kans van het + en — probleem met behulp van de faculteitenmethode te berekenen, kom ik tot een kans, die afwijkt van de door Swed en Eisenhart berekende kans. Hoe is dit te verklaren?”

Daar de toelichting van deze vraag te veel tijd zou vergen, stelde Prof. Dr. Ir. Waterman voor dit discussiepunt schriftelijk af te handelen. Hiermee gingen Dr. Jansen en spreker accoord.

De schriftelijke discussie is inmiddels beëindigd. Het door Dr. J. D. Jansen gevonden verschil komt voort uit de wijze van interpreteren van de berekende kansen. De tabellen van Swed en Eisenhart geven aan de kans op een bepaalde klasse van reeksen, bijv. 5 n en 5 g, verdeeld in 3 groepen of minder; deze kans wordt dus de som van de kansen op 0, 1, 2 en 3 groepen. Dr. Jansen echter berekende alleen de kans op bijv. 5 n en 5 g, verdeeld in 3 groepen.

Drs. B. G. Wiggers: „1. De middelbare fout kan meestal zonder kwadrateren bepaald worden via de gemiddelde absolute afwijking en een vermenigvuldigingsfactor (Pearson) en de methode der cumulatieve frequenties voor gegroepeerde distributies (zie bijv. Aitken, Statistical Mathematics). 2. Is er getracht met behulp van de voorgedragen methode ook procescontrôle te verrichten?”

Ir. Koek: „We hebben enige tijd geleden een fabrieks-experiment volgens bovenstaande methodiek gecontroleerd. Het experiment moest tenslotte worden afgebroken, doordat uit de grafieken bleek, dat de nauwkeurigheid van een bepaalde meetmethode onder bedrijfsomstandigheden te gering was om de eventueel te verwachten verschillen met een redelijk aantal proeven te kunnen vinden. Deze meetmethode gaf weliswaar onder strenge contrôle van de bedrijfsleiding geen bijzondere onnauwkeurigheid, doch onder normale bedrijfsomstandigheden bleek de methode niet geperfectionneerd genoeg om de persoonlijke invloed van het bedienende personeel voldoende uit te schakelen. Met de grafieken kon de nauwkeurigheid onder normale bedrijfsomstandigheden objectief beoordeeld worden.

Bij toepassing op bedrijfsmetingen moet men evenwel voorzichtig te werk gaan. Het kost soms zeer veel moeite de grafieken in controle te krijgen, vooral daar men de omstandigheden, waaronder het proces verloopt, veelal niet voldoende kent of in de hand heeft. Bijvoorbeeld is dikwijls de grondstof van dag tot dag wisselend in kwaliteit, zodat men deze variatie moeilijk kan

uitschakelen, zulks in tegenstelling met laboratorium experimenten, waar men gemakkelijk een partij homogene grondstof voor het onderzoek in voorraad kan houden.

In principe geloof ik echter wel, dat toepassing op een aantal bedrijfs-kengetallen mogelijk is.

- ¹⁾ Swed, F. S. en Eisenhart, C., Ann. Math. Stat. 14, 66 (1943); T.N.O. Afd. Bewerking Waarnemingsresultaten, zie Chem. Weekblad 43, 781 (1947).
- ²⁾ Dixon, W. J. en Mood, A. M., J. Am. Stat. Assoc. 41, 557 (1946).
- ³⁾ Davis, R. J., Chem. & Met. Eng. 53, no. 12, 115 (1946). Tabel met „Control Chart” constanten. Roos, J. B., Chem. en Pharm. Techniek 3, 153, 169, 189 (1948). Mood, A. M., Food Inds. 18, Aug. 93, Sept. 104 (1946). Grant, E. L., Statistical Quality Control 1946 (Mac Graw Hill).
- ⁴⁾ Scheffé, H., Ind. Quality Control 5, no. 6, 13 (1949).
- ⁵⁾ Hamaker, H. C., Statistica 2, 177 (1948); De Ingenieur 61, (24) A 22 (1949).
- ⁶⁾ Stat. Res. Group, Columbia Univ., Sequential Analysis of Statistical Data. Applications. 1945.
- ⁷⁾ Geiss, W., Tijdschr. v. Eff. en Doc. 18, (11), 245 (1948).
- ⁸⁾ Wernimont, G., Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 18, 587 (1946); Clarke, B. L. c.s., Anal. Chem. 19, 943 (1947).
- ⁹⁾ Ferris, C. D., Grubbs, F. E., Weaver, Ch. L., Ann. Math. Stat. 17, 178 (1946).
- ¹⁰⁾ Grubbs, F. E., J. Am. Stat. Assoc. 43, 243 (1948).
- ¹¹⁾ Harris, M., Horvitz, D. G., Mood, A. M., J. Am. Stat. Assoc. 43, 391 (1948).

Uit Wetenschap en Techniek

Anorganische producten 338 : 339 : 661.42(73)

De productie en het verbruik van keukenzout in de U. S. A.

De productie van keukenzout in de Verenigde Staten van Noord-Amerika is in 1949 725 000 ton minder geweest dan in het voorafgaande jaar. Naar de wijze van winning werd 8 000 000 ton gewonnen als pekkel, 3 100 000 ton als steenzout (dat door mijnbouw gewonnen werd) en 1 600 000 ton als vacuümzout.

Het verbruik blijkt uit de tabel.

Vooraf het verbruik voor de bereiding van soda is zeer sterk achteruit gegaan; de verminderde afzet hiervoor werd voor een groot deel opgevangen door het verhoogde verbruik voor de bereiding van chloor door electrolyse van pekkel. Nog steeds is het chloorverbruik stijgende, zodat het in Amerika, in tegenstelling met de

Productie	1948 14 800 000 ton	1949 14 100 000 ton
Verbruik voor:		
Chloor	2 600 000 ton	3 100 000 ton
Soda	6 700 000 ..	5 700 000 ..
Kleurstoffen en organische chemicaliën	170 000 ..	99 000 ..
Zeep (precipitatiemiddel)	40 000 ..	34 000 ..
Andere chemicaliën	560 000 ..	480 000 ..
Tafelzout	640 000 ..	570 000 ..
Ontharden van water (regeneratie van ionen uitwisselaars)	410 000 ..	440 000 ..
Metallurgie	60.000 ..	66 000 ..

toestanden in Europa, een probleem is om het vrijkomen de natronloog tegen behoorlijke prijzen af te zetten.

Juli 1950.

E. L. Krugers Dagneaux.

Boekbesprekingen

664.6/7

Veertig jaren Station voor Maalderij en Bakkerij, Wageningen 1909—1949, 158 pp., 31,5 × 23,5 cm, 117 foto's en tekeningen, 20 schema's, 14 grafieken en 2 platte gronden.

Het bestuur der Vereniging „Station voor maalderij en bakkerij” heeft gemeend onder de tegenwoordige omstandigheden aan het 40-jarig bestaan van het Station voor maalderij en bakkerij geen groots opgezette feestelijkheden te moeten verbinden, doch zich te moeten beperken tot een blijvend aandenken in de vorm van een gedenkboek, dat zou getuigen van de betekenis van het Station voor het bedrijfsleven en tevens een handboek zou zijn voor de vakbeoefenaren. Dit gedenkboek nu kon mede door de financiële steun van verschillende firma's in de vorm van (het aspect niet overal ten goede komende) advertenties groots worden opgezet, waarvan het formaat, de aantrekkelijke omslag, de talrijke illustraties, het kunstdrukpapier en last but not least de inhoud, getuigenis afleggen.

In een 32-tal artikelen, voorafgegaan door een voorwoord van de Ministers van Economische Zaken en van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening, van de loco-Burgemeester van Wageningen, van een 9-tal felicitaties uit het buitenland en een woord ter inleiding door de Voorzitter van het Bestuur, besloten door een slotwoord

van de Redactiecommissie, worden de voorgeschiedenis, de geschiedenis, de werkzaamheden van het Station voor maalderij en bakkerij en daarmee verband houdende onderwerpen uitvoerig en in een op het doel gerichte prettig leesbare stijl geschetst. De volgende, ook voor niet vakbeoefenaren interessante onderwerpen vormen de inhoud: 1. De voorgeschiedenis en de oprichting van het Station voor maalderij en bakkerij, door A. Boonstra en Dr. J. van der Lee; 2. Veertig jaar geschiedenis van het Station voor maalderij en bakkerij, door A. Boonstra en Dr. J. van der Lee; 3. De broodgraanvoorziening van Nederland in het bijzonder in de laatste halve eeuw, door Dr. J. van der Lee; 4. De fabricage van tarwebloem, door Dr. J. van der Lee en L. Hartgerink; 5. De ontwikkeling van de gistfabricage, door J. M. Klokgieters; 6. Het gebruik van bakkerijgrondstoffen in de broodbakkerij, door E. Braaksma en Drs. E. Dijkstra; 7. Het dagelijks consumptiebrood in Nederland, door W. Bakker; 8. De Zeeuwse bloem als grondstof voor de banketbakkerij, door L. A. Klaarenbeek; 9. Beschuit; 10. Koek; 11. Biskwie; 12. De plaats van het brood in onze dagelijkse voeding, door mej. J. J. C. Mantz; 13. Enkele grepen uit de toepassing van de scheikunde bij de fabricage van en de controle op de grondstoffen van de banketbakkerij, door Drs. E. Dijkstra en J. Leijen; 14. Essences, door Ir. A. de Kroes; 15. Iets over suikerwerk, door L. A. Klaarenbeek; 16. Diepvries in de banketbakkerij, door J. Mattle; 17. Moderne bakkerij-inrichting, door H. J. M.

Sikken; 18. Moderne bakkersovens, door Th. van der Neut; 19. Machines voor de bereiding en de bewerking van brooddegen, door A. Schuilenburg; 20. Brandstoffen-economie in de bakkerij, door Ir. F. C. Wirtz Czn.; 21. Toepassing van electriciteit in de maalderij en bakkerij, door Vakgroep electriciteitsbedrijven; 22. Gas in de bakkerij, door A. van der Linden; 23. De bakker en de Warenwet, door J. A. Imhoff; 24. Verkoop en productie in brood- en banketbakkerij, door Ernst Vogt; 25. Veiligheid in maalderij en bakkerij, door R. C. van Ree; 26. Rationele inrichting van het maalderijbedrijf, door L. Hartgerink; 27. Bijproducten der maalderij, door Prof. Dr. E. Brouwer; 28. Ontwikkelingsdrang op het gebied van veevoeding bij de molenaars gedurende het bestaan van het Station voor maalderij en bakkerij, door J. H. Velders; 29. Molenaarsschool en mengrij, door Ir. M. G. Wagenaar Hummelinck; 30. Broodbakkerij en broodwinning, door Prof. Dr. F. L. van Muiswinkel; 31. Maalderij en bakkerij in cijfers, door P. Otto; 32. Enkele belangrijke feiten uit de geschiedenis van het Station voor maalderij en bakkerij gedurende de periode 1909—1949.

Er valt niet aan te twijfelen, dat de bedoeling welke bij de samenstelling van dit jubileumboek heeft voorgezet, ten volle zal worden bereikt, nl. om de bakkers en molenaars een aandenken van blijvende waarde te schenken. De inhoud is een aanvulling op datgene, wat in de gebruikelijke leerboeken op dit gebied wordt vermeld om zodoende bij te dragen tot een verdere verhoging van het peil van vak kennis en vakbekwaamheid.

Het is verder niet gewaagd te veronderstellen, dat hierdoor tevens de band tussen het Station en hen, die er het nauwst bij betrokken zijn, sterk en blijvend zal worden aangehaald, een van de eerste voorwaarden voor een verdere vruchtbare samenwerking in de toekomst ten voordele van beide partijen en de gemeenschap.

Degenen, die rechtstreeks of zijdelings met bakkerij- en maalderij-problemen te maken hebben, mogen niet verzuimen van de, in dit gedenboek samengevatte belangrijke serie artikelen kennis te nemen; daarnaast kan, als voorbeeld hoe banden tussen theorie en praktijk gevlochten dienen te worden, deze in fraaie omslag uitgegeven en van weldoordachte opzet getuigende serie opstellen warm worden aanbevolen.

J. P. F. Huese.

66[536.7]

J. M. Smith, Introduction to chemical engineering thermodynamics, Chemical Engineering Series, McGraw-Hill Book Company, New York 1949, X + 386 blz., 15 × 23 cm, geb. \$ 4.00. (32 s. net.).

Volgens het voorwoord heeft J. M. Smith („professor of chemical engineering, Purdue university”) dit boek geschreven als een elementair leerboek over technisch-chemische thermodynamica voor het „junior” of „senior” jaar der Amerikaanse universiteiten. Uw recensent mag er hierbij misschien aan herinneren, dat de „undergraduate”-studie aan deze universiteiten vier jaren omvat en dat de studenten in deze jaren worden aangeduid als 1. „freshmen”; 2. „sophomores”; 3. „juniors”; 4. „seniors”. Deze studie leidt bij goed gevolg tot de titel B.S. („bachelor of science”). Na de vier „college”-jaren volgt het „graduate work” voor degenen, die de titels M.S. en Ph.D. of D.Sc. willen veroveren. Het boek is dus bestemd voor het derde of vierde, jaar van het „undergraduate work”.

In elk hoofdstuk van dit door een heldere stijl en een logische opbouw uitmuntende boek, proeft men de grote didactische gaven van de schrijver. In het eerste hoofdstuk worden de grondbegrippen nauwkeurig gedefinieerd. De beide hoofdwetten worden in de hoofdstukken 2 en 5 behandeld. In de tussenruimte wordt aandacht besteed aan ideale en echte gassen en aan warmte-effecten

(smelt-, verdampings- en reactiewarmten, soortelijke warmten, enz.). De toepassingen van de thermodynamica in de tweede helft van het boek hebben betrekking op de stroming van vloeistoffen, de productie van arbeid uit warmte, compressie- en expansie-processen, koeltechniek, fasen-evenwichten en chemische evenwichten.

De bestudering van het boek vereist slechts een elementaire kennis van de fysische chemie en hogere wiskunde. Het heeft op vele Europese boeken voor, dat het niet alleen in de tekst maar ook via talrijke vraagstukken (zowel uitgewerkte als niet-uitgewerkte) direct aanknoopt bij praktische problemen. Helaas is het boek voor studiegebruik buiten Amerika vrijwel ongeschikt doordat het, in eng isolationisme, niet aansluit bij internationaal aanvaarde eenheden. Bleef dit slechts beperkt tot het gebruik van graden Fahrenheit (naast graden Celcius), dan was het nog niet zo erg, maar men schrikt toch wel enigszins als men bijv. leest, dat de gasconstante de waarde $R = 10,73 \text{ (ft)}^3 \text{ (psia) / (lb mole) } (^{\circ}\text{R}) = 1544 \text{ ft-lb / (lb mole) } (^{\circ}\text{R})$ heeft. Voor wie het niet weet zij vermeld, dat „psia” = „pounds per square inch absolute” (wel te onderscheiden van „psig” = „pounds per square inch gauge”), „lb mole” = „pound mole” en „ $^{\circ}\text{R}$ ” = graden Rankine. De entropie wordt in het boek bij voorkeur uitgedrukt in $\text{Btu / (lb) } (^{\circ}\text{F})$.

Zelfs de Engelsen beginnen langzaam maar zeker boven dit soort isolationisme uit te komen. Het mocht zeker worden verwacht van een uitgever als McGraw-Hill, die de pretentie heeft studieboeken te leveren, die in alle landen bruikbaar zijn.

De technische uitvoering van het boek voldoet aan de hoogste eisen.

J. D. Fast.

621.039

Fr. Soddy, The story of atomic energy. Nova Atlantis, London, 1949, 22 × 29 cm, VIII + 136 pp., 92 fig., geen prijs.

De bedoeling van deze uitgave is de werken „The interpretation of radium” (1906) en „The interpretation of the atom” (1932) van dezelfde schrijver te vervangen. Deze zegt in het voorwoord:

„Pending the return, if ever, of conditions less unfavourable to unbiased and independent authorship, this book offers to the general reader condensed accounts, bij the sole surviving participator in their origin, of the discoveries and ideas, which in 1945 culminated in the large-scale destructive release of tomic energy, and which ended the Second World War”.

Het boek is verdeeld in 13 hoofdstukken: I. Alchemy to chemistry; II. The modern atomic and molecular theories; III. Energy and electricity; IV. X-rays, Radioactivity and the electron; V. The discovery of atomic energy; VI. Energy and mass: isotopes; VII. Quantum theory and the nuclear atom; VIII. The quantum theory and chemistry; IX. Progress up to the first artificial transmutation; X. Fundamental new discoveries and methods; XI. Progress up to atomic fission; XII. Practical transmutation en XIII. The future of atomic energy.

De naam van de schrijver staat er borg voor, dat het een uitstekend werk is. Het is zeer helder geschreven. In de tekst vindt men, behalve vele figuren (die van transformatieprocessen in photographische emulsies ontbreken), enkele schema's en tabellen (periodic table of the chemical elements, 1947; isotopic composition of the stable elements, 1945; chart of the displacement law in 1913; the natural desintegration series; the fourth artificial series). Het laatste hoofdstuk bevat persoonlijke denkbeelden van de schrijver over de waarschijnlijke toekomst van de „atoomenergie” (hierbij dient te worden opgemerkt, dat de schrijver onderscheid maakt tussen „atomic” energy en „tomic” energy. „Atomic” energy = the energy latent in the atom, before it is released by its division; „tomic” energy = the energy after it has been

released by the division of the atom. Zo spreekt hij ook van: „tomic bomb” en „tomic detonation”). De onderdelen van dit hoofdstuk worden hier nog even genoemd: Conclusion — The Social Responsibility of the Scientist — The Natural Sources of Uranium — Why Waste Uranium? — Intensity and Quantity in Energetics — The Undisclosed Datum — Mutation and the New Knowledge — A Working Example of International Science — Science and the Community — The Total Abolition of War — The Divorce of Science from Culture, Philosophy and Government.

Men leest de historische ontwikkelingsgang van de „atoomenergie”, leidend tot recente resultaten, met grote belangstelling.

Het werk met zijn rijke inhoud zij hier hartelijk aanbevolen.

Druk en uitvoering zijn goed.

D. van der Veen.

* * *

628.5:615.9

Frank A. Patty, Industrial Hygiene and Toxicology, Vol. II. Interscience Publishers, Inc., New York—London, 1949, 18 × 25 cm, XXVIII + 604 pp., geb. \$ 15.—

Terwijl het eerste deel van dit boek de wetenschap: „industriële hygiëne” in al haar vertakkingen belichtte, geeft het tweede deel meer een opsomming van feiten, waardoor het minder boeiend is geworden dan het eerste. Zulks spreekt ook uit het voorwoord, dat voor het eerste deel 5 in enthousiaste toon gestelde bladzijden telde, terwijl aan het tweede slechts 7 zakelijke regels worden gewijd. Dit vermindert niet onze bewondering voor degenen, die al deze feiten bijeengebracht, overzichtelijk gerangschikt en tot een toch nog goed „leesbaar” geheel verwerkt hebben.

In 20 hoofdstukken, waarin in korte bewoordingen veel wordt gezegd, worden behandeld: halogenen; alkalische stoffen; arseen, fosfor, seleen, zwavel en telluur; verbindingen van zuurstof, stikstof en koolstof; cyaniden en cyaanverbindingen; loodvergiftiging; de metalen; aliphatische koolwaterstoffen; aromatische en cyclische koolwaterstoffen; gehalogeneerde koolwaterstoffen; alcoholen; organische zuren; esters; aldehyden; ketonen; aethers, glycolen en glycolaethers; aliphatische nitro-, diazo- en aminoverbindingen; aromatische nitro- en aminoverbindingen; phenolen; industrieel vergiftigingsgevaar.

Van ieder industrieel vergift worden de chemische eigenschappen, het gebruik en de vergiftigingsverschijnselen behandeld; bepalingsmethodes worden kort en duidelijk beschreven met talrijke literatuurverwijzingen; maximum toelaatbare concentraties worden besproken. Ook aan brandgevaar is de nodige aandacht gewijd.

Speciale aandacht verdient het laatste hoofdstuk, waarin alphabetisch gerangschikt een groot aantal industrieën (resp. industriële bewerkingen) worden vermeld met een overzicht van de daaraan verbonden gevaren en wenken voor hun bestrijding. Lezing van dit hoofdstuk kan worden aanbevolen aan een ieder, die nog denkt, dat in zijn bedrijf de gevaren niet zo groot zijn.

F. Groeneveld.

* * *

661.2/6

K. Winnacker und E. Weingaertner, Chemische Technologie. Sammelwerk in 5 Bänden. Band I: Anorganische Technologie. Carl Hanser Verlag, München 1950, 17 × 35 cm, XIX + 609 pp., 315 Abb., 91 Tabellen, DMark 33.—, geb. DMark 37.— (Intekenprijs DMark 29.70 en 33.30).

Het voor ons liggende boek is het eerste deel van een werk in vijf banden, dat het gehele terrein van de organische en anorganische industrie zal beslaan.

Band I brengt ons ongeveer de helft van de over twee banden verdeelde anorganische techniek. Het eerste

hoofdstuk geeft een gedegen inleiding tot de „Grundverfahren”, waarmee men hetzelfde bedoelt wat in Engeland verstaan wordt onder „unit operations”. De volgende hoofdstukken behandelen achtereenvolgens: het water, de bereiding van zuurstof uit de lucht, de edelgassen, de kali-industrie, de borium-verbindingen, het keukenzout en de alkaliën (met potas en soda), het chloor en zijn anorganische verbindingen, het fluoor en zijn anorganische verbindingen en tenslotte de perverbindingen. Elk hoofdstuk is geschreven door een expert op het desbetreffende gebied, hetgeen de leesbaarheid van het werk zeker ten goede gekomen is, al lijkt de behandeling van de stof meer uiteenlopend dan wenselijk geacht moet worden. Over het algemeen heeft men vrij veel aandacht geschonken aan de historische, theoretische en economische achtergronden. Het wekt dan ook wel enige verbazing, dat bijv. uitvoerig over helium gesproken wordt zonder de Leidse onderzoeken ook maar te noemen. Zo vergeet men ook bij fluoor te vermelden, waarom dit element juist gedurende de laatste oorlog in de USA in het groot geproduceerd moest worden en het uraanhexafluoride wordt evenmin besproken.

Concluderende moet dan ook gezegd worden, dat de meeste auteurs hun stof van een typisch lokaal (Duits) gezichtspunt uit behandeld hebben. Wie echter over dit bezwaar heen wil stappen, vindt hier een werk, dat weliswaar het encyclopaedisch karakter bijv. van een Ullman mist, maar daarentegen een uitermate boeiende inleiding geeft tot de zo uiteenliggende terreinen der chemische technologie, al zal het eindoordeel moeten wachten tot ook de vier andere banden verschenen zijn.

G. Carrière.

* * *

542.9(83)

T. S. Wheeler, J. E. Gowan, Name Index of organic Reactions. Uitg. Society of Chemical Industry, London, 1950, 46 pag., 14 × 18½ cm, prijs 5 s. net.

Vooral in de Amerikaanse en Engelse literatuur treft men de gewoonte aan, een reactie te noemen naar zijn ontdekker. Dit geeft vaak aanleiding tot onduidelijkheden. In dit boekje worden enige honderden der aldus gedoopte reacties alphabetisch gegroepeerd en nader omschreven. Men treft ook aanduidingen aan, die niet van een persoonsnaam zijn afgeleid (bijv. azlactone synthesis), terwijl ook sommige begrippen, die niet op reacties slaan, werden opgenomen (bijv. ansa compounds, clathrate compounds, isoprene rule).

Het werkje is nog niet volledig. Het ontstond uit aantekeningen van de eerste schrijver gedurende enige tijd gemaakt bij het lezen der chemische literatuur. Toch is het een zeer welkom gidsje.

J. F. Arens.

* * *

69.004.5

Vincent B. Phelan, Care and repair of the house. NBS Circular 489. For the U.S. Department of Commerce and National Bureau of Standards by U.S. Government Printing Office. Washington-25 D.C. 15 × 24 cm, XII + 209 pp., 58 fig., \$ 0.50.

Deze handleiding geschreven voor de practicus en zelfs voor de huiseigenaar, die handig met gereedschap is, is een uitbreiding en een revisie van de oorspronkelijke uitgave. De nieuwste bouwmaterialen en constructiemethodes worden er in vermeld. De doelstelling is om een goede praktische voorlichting te geven aan diegenen, die voor vraagstukken komen te staan, welke verband houden met het onderhoud van of reparaties aan huizen. De schrijver legt de nadruk op de vaak voorkomende gevolgen van het niet tijdig repareren, beschrijft in het kort de oorzaken der afwijkingen en geeft zelfs aan, welke gereedschappen, materialen en methodes bij het herstellen gebruikt dienen te worden. Verder behandelt hij som-

mige verbeteringen, welke niet te hoge eisen stellen en door de amateur kunnen worden uitgevoerd. Alles bijeen een grondige, uitvoerige en vooral verantwoorde praktische handleiding.

De inhoud bestaat uit de volgende hoofdstukken:

1. Inspection of the house.
2. Foundation, walls and basements.
3. Exterior walls.
4. Interior walls.
5. Roofs.
6. Floors and floor coverings.
7. Doors and windows.
8. Weatherproofing and insulating.
9. Heating and ventilating.
10. Plumbing and water system.
11. Painting and varnishing.
12. Electricity.
13. Appendices.

Een opgave van geselecteerde literatuur en een index besluiten dit met zorg samengestelde boekje.

Redactie.

* * *

661.715.094.1

Oxidation. A general discussion. Published for the Faraday Society by Gurney and Jackson, London, 98 Great Russell Street, 1946, 308 pp., $24\frac{1}{2} \times 15$ cm, geb. 20 shillings.

Op de eerste bijeenkomst van de Faraday Society na het eindigen van de oorlog in het Westen, gehouden op 27 en 28 September 1945, waren 350 leden en introducés

aanwezig, waaronder een 9-tal uit Nederland. Voorzitter was *E. K. Rideal*.

De behandelde onderwerpen waren ingedeeld onder twee hoofden: I. Reacties met overdracht van electronen (ingeleid door *M. G. Evans*) en II. Oxydatie van koolwaterstoffen, onderverdeeld in lage temperatuur (ingeleid door *G. Gee*) en hoge temperatuur (ingeleid door *H. W. Melville*). Het aantal besproken verhandelingen bedroeg onder hoofd I negen, dat onder hoofd IIa dertien en dat onder hoofd IIb tien. Aan de discussies namen velen deel, onder wie uit Nederland *H. I. Waterman*. Bij deze besprekingen werden talrijke onderwerpen aangevoerd, die slechts zijdelings op de ingeleide verhandelingen betrekking hadden, maar toch niet minder van belang blijken te zijn. Men denke aan de ware opmerking van *K. C. Bailey* in zijn belangrijk boek „The retardation of chemical reactions”, London, 1937, p. 58: „wisdom often resides in footnotes”. Op deze wijze werken discussies dikwijls zeer opwekkend tot nader onderzoek. In die richting zijn ook welbekend de bijeenkomsten van het Institut international de chimie Solvay. Daarin vond te Brussel in 1934 een bespreking plaats van „L'oxygène, ses réactions chimiques et biologiques” (Paris, Gauthier Villars, 1935, 354 pp.). Dit boek en dat van *Bailey* zullen, met de hier aangekondigde publicatie van de Faraday Society, aan chemici, die belang stellen in oxydatieverschijnselen, een onmisbare hoeveelheid materiaal verschaffen en onschatbare diensten kunnen bewijzen. Zij mogen dan ook niet over het hoofd zien: *A. G. Gaydon's Spectroscopy and combustion theory*, London, 1948, 242 pp.

W. P. Jorissen.

Allerlei nieuws

op chemisch en aanverwant gebied

Acta pharmaceutica internationale.

Onder auspiciën van de Fédération Internationale Pharmaceutique wordt onder hoofdredacteurschap van *H. Baggesgaard Rasmussen* door *Ejnar Munksgaard*, 6 Nørregade te Kopenhagen een nieuw wetenschappelijk pharmaceutisch tijdschrift „Acta Pharmaceutica Internationale” uitgegeven, waarvan *Mevrouw Prof. Dr. C. G. van Arkel* de redactie voor Nederland voert.

In 1947 werd te Zürich door de Fédération Internationale Pharmaceutique besloten tot het uitgeven van een dergelijk tijdschrift, dat in de eerste plaats bedoeld is om onderzoekers op pharmaceutisch gebied van landen met een beperkt taalgebied, de gelegenheid te geven de resultaten van hun werk voor collegae over de gehele wereld toegankelijk te maken.

De nummers van dit tijdschrift zullen met onregelmatige tijdsintervallen verschijnen, in de regel 1 à 2 delen van 4 nummers à 80 blz. per jaar. De abonnementsprijs bedraagt 40 Deense kronen per deel.

Personalia

Ir. M. J. Waale te Delft is van 1 September af werkzaam als scheikundige bij de Centrale Suiker Maatschappij.

Verenigingsnieuws

Mededelingen van het Secretariaat

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

Nieuw lid.

Het in het Chemisch Weekblad van 22 Juli onder 158 genoemde candidaat-lid is thans aangenomen als gewoon lid van de Nederlandse Chemische Vereniging.

Candidaatlid.

166: *Schippers (J.)*, tech. stud., Rotterdam-C., Schepenstraat 44 b; voorgesteld door *Prof. Dr. Ir. P. M. Heertjes* en *Ir. W. J. Hessels*, beiden te Delft.

Adreswijzigingen, enz. aan te brengen in de ledenlijst 1950.

- Blz. 31: *Berger (Drs. F. J.)*, Wilmington, Cal., U.S.A., c.o. Shell Oil Cy., Wilmington Refinery.
- „ 34: *Boer-van der Hoek (Mevr. Ir. T. de)*, ’s-Gravenhage, Paul Gabriëlstraat 96.
- „ 35: *Boonstra (Mej. J. P.)*, chem. cand., Amsterdam-Z., Uiterwaardenstraat 344I.
- „ 36: *Bosman (C.)*, tech. stud., ’s-Gravenhage, Theresiastraat 338.
- „ 44: *Dekker (Drs. Maurits)*, New York 1, U.S.A., 250 Fifth Avenue.
- „ 47: *Dubel (Drs. E. J.)*, Wijk aan Zee, van Ogtropweg 2.
- „ 49: *Elsen (Ir. G.)*, Haarlem, Santpoorterstraat 34.
- „ 58: *Heggen (M. H. M.)*, ap., Treebeek (L.), Jupiterstraat 90.
- „ 77: *Léger (G. P. M.)*, chem. stud., Leiden, Vreewijkstraat 11.
- „ 79: *Liem Hoo Soei*, tech. stud., Delft, Julianalaan 88.
- „ 84: *Michel (Ing. chim. G.)*, Lyon, Rhone (France), 25 Rue du Plat, faculté des sciences.
- „ 85: *Morel (Dr. Ir. Th.)*, ’s-Gravenhage, Galvanistraat 16.
- „ „: *Mulder (Mej. Dra. B.)* wordt:
- „ 47: *Dubel-Mulder (Mevr. Dra. B.)*, Wijk aan Zee, van Ogtropweg 2.
- „ 91: *Panman (M. R.)*, chem. cand., Groningen, Oppenheimstraat 18 A.
- „ 96: *Romeijn (Drs. F. C.)*, Eindhoven, Hazenloop 16.
- „ 100: *Schermerhorn (Prof. Ir. E. J. G.)*, Bandoeng, Java, Djalan Trunodjojo 19.
- „ 102: *Sietzema (P. B.)*, chem. stud., Amsterdam-Z., Amstelkade 129III.
- „ 104: *Sonsbeek (Dr. J. J. M. van)*, ap., Amsterdam-Z., J. M. Coenenstraat 15II.
- „ 105: *Stadelman von Escholz* (J. H.), ’s-Gravenhage, Suezkade 137.
- „ 106: *Steveninck (A. W. de Ruyter van)*, chem. stud., Leiden, Oude Singel 146.
- „ 112: *Veenstra (Ir. H.)*, Medan, Sumatra, Djalan S. M. Alrasjid 31.
- „ 117: *Vries (Drs. J. de)*, Vinkeveen, Zuwe 68 A, „Wijd Waterland”.

Secties

SYMPOSIUM OVER KATALYSE.

op 2 en 3 November a.s. in „Esplanade” te Utrecht.

Dit symposium wordt georganiseerd door de Sectie voor Fysische Chemie en Kolloïdchemie, de Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie en de Afdeling voor Chemische Techniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Verschillende aspecten van de katalyse worden belicht en tevens zal een overzicht worden gegeven van de activiteit op het gebied der katalyse in ons land.

Dit moge blijken uit het onderstaande

Programma.

2 November: Fundamentele behandeling der katalyse.

Symposiumvoorzitter: Prof. Dr. J. Th. G. Overbeek, Rijks-Universiteit, Utrecht.

A. „Mechanisme en Kinetiek van de Katalyse”.

1. 9.30—9.55 u.: Aankomst en kennismaking der deelnemers, koffie.
2. 9.55—10.00 u.: Openingswoord door de Symposiumvoorzitter
3. 10.00—10.30 u.: Inleidende voordracht (grondbeginselen van de theorie van de katalyse).
4. 10.30—11.15 u.: Adsorptie en molecuulbinding bij katalyse.
5. 11.15—11.30 u.: Koffie-pauze.
6. 11.30—12.00 u.: Stofftransport en kinetiek bij de contact-katalyse.
7. 12.00—12.30 u.: Heterogene katalyse: Oppervlaktestructuur en kinetica.
8. 12.30—13.15 u.: Discussie voordrachten 4, 6 en 7.
9. 13.15—13.30 u.: Pauze.
10. 13.30—14.45 u.: Lunch.

Prof. Dr. J. Th. G. Overbeek.
Prof. Dr. L. J. Oosterhoff (Koninklijke/Shell-Laboratorium Amsterdam).
Prof. Dr. J. H. de Boer (Staatsmijnen).
Dr. D. W. van Krevelen (Staatsmijnen).
Dr. H. de Bruyn (Staatsmijnen).

B. „Onderzoek van de Katalysator Structuur”.

11. 14.45—15.30 u.: Kristallografisch en magnetochemisch onderzoek van de structuur van katalysatoren.
12. 15.30—16.00 u.: Discussie voordracht 11.
13. 16.00—16.15 u.: Theepauze.
14. 16.15—17.00 u.: Adsorptie als methode om de structuur van een katalysator te bepalen.
15. 17.00—17.30 u.: Discussie voordracht 14.
16. ca. 17.45 u.: Aanvang „Informal Dinner”.

Dr. R. Westrik (Staatsmijnen).
Dr. G. C. A. Schuit (Koninklijke/Shell-Laboratorium, Amsterdam).

3 November: Techniek en toepassingen van de katalyse.

C. „Technologie van de Katalytische Processen”.

Voorzitter: Prof. Dr. Ir. H. I. Waterman.

17. 9.30—10.00 u.: Inleiding over de technologie van katalytische processen en de uitvoeringsvorm.
18. 10.00—11.30 u.: Keuze van de technische uitvoeringsvorm van katalytische reactoren.
19. 11.00—11.30 u.: Discussie voordrachten 17 en 18.
20. 11.30—11.45 u.: Koffiepauze.

Dr. Ir. J. C. Vlugter en Hr. H. Verschoor, M.Sc. (Koninklijke/Shell-Laboratorium, Amsterdam).
Dr. Ir. A. Klinkenberg (Hoofdkantoor B.P.M., Den Haag).

D. „Toepassingen van de Katalyse in de Industrie”.

Voorzitter: Dr. Ir. J. C. Vlugter.

21. 11.45—12.30 u.: Betekenis van de katalyse in de industrie.
22. 12.30—12.45 u.: Discussie voordracht 21.
23. 12.45—13.00 u.: Pauze.
24. 13.00—14.00 u.: Lunch.
25. 14.00—14.20 u.: Zwaveldioxyde als katalysator in de chemische industrie.
26. 14.20—14.40 u.: Selectiviteitsproblemen bij de vetharding.
27. 14.40—15.00 u.: Katalytische omestering van vetten.
28. 15.00—15.30 u.: Discussie voordrachten 25, 26 en 27.
29. 15.30—15.45 u.: Theepauze.
30. 15.45—16.05 u.: Katalyse in de reukstoffenindustrie.
31. 16.05—16.25 u.: De oxo-reactie.

Dr. Ir. H. Hoog en Hr. H. Verschoor M.Sc. (Koninklijke/Shell-Laboratorium, Amsterdam).

Prof. Dr. Ir. H. I. Waterman, (T.H. Delft).

Ir. H. J. J. Janssen (Unilever Research Laboratorium, Zwijndrecht).
Dr. Ir. Chr. van Loon (Lever Brothers and Unilever N.V., Rotterdam).

Hr. A. H. Ruys (N.V. Chem. Fabriek „Naarden”).
Dr. Ir. A. I. M. Keulemans (Koninklijke/Shell-Laboratorium, Amsterdam).

32. 16.25—16.55 u.: Discussie voordrachten 30 en 31.
33. 16.55—17.00 u.: Sluiting van het symposium door de voorzitter der Symposiumcommissie, Prof. Dr. J. Th. G. Overbeek.

Toelichting:

Er wordt met opzet ruime gelegenheid tot discussie gegeven. Om de discussies zo vruchtbaar mogelijk te maken zal de volledige tekst der voordrachten als *voordrukken* beschikbaar zijn à f 2.50 per serie.

De sprekers zullen op het symposium in het algemeen slechts een résumé van hun voordracht kunnen geven met uitvoeriger toelichting van een enkel hoofdpunt.

Aan de symposium-deelnemers wordt derhalve met klem aangeraden van de voordrukken gebruik te maken.

Maaltijden:

In „Esplanade” worden enkele gemeenschappelijke maaltijden georganiseerd. De symposiumcommissie vertrouwt dat velen deze mogelijkheden tot onderling contact zullen waarderen.

Logies:

Logies in Utrecht wordt verzorgd via het Bureau van „V.V.V.” op het Vredenburg aldaar. De prijzen voor logies met ontbijt variëren van f 3.50 tot f 6.50 p.p.p.n.

Aanmelding:

kan geschieden door de desbetreffende kaarten volledig ingevuld en gefrankeerd voor 12 October in te zenden.

N.B. Het voor de voordrukken verschuldigde bedrag dient gelijktijdig te worden gestort op postrekening no. 459227 ten name van Dr. C. la Lau, Zoeterwoudse Singel 19 te Leiden.

Namens de symposiumcommissie,
C. la Lau,
Secretaris.

Nederlandse Natuurkundige Vereniging.

Symposium over Physica der Vezelstoffen.

op Donderdag 5 en Vrijdag 6 October 1950, in de gehoorzaal van het Research Laboratorium van de AKU, Tivoliilaan, Arnhem.

Symposiumcommissie: Dr. P. H. Hermans, voorzitter; Prof. Dr. H. B. Dorgelo; Dr. Ir. J. M. Goppel; Prof. Dr. S. R. de Groot; Dr. H. J. Selling; Dr. A. Weidinger; Dr. Ir. V. E. Gonsalves (secretaris).

Voor het programma zie men Chemisch Weekblad van 15 Juli pag. 528 en van 22 Juli pag. 543.

Diegenen, die belangstelling hebben voor het bijwonen van het Symposium, wordt verzocht thans definitief daarvan kennis te geven aan Dr. Ir. Gonsalves te Arnhem.

Zoals vanzelf spreekt zullen zij, die reeds ingeschreven hebben, voorgaan. Dit geldt eveneens voor belangstellende niet-leden van de N.N.V.

Daar er nog maar weinig plaatsen beschikbaar zijn, worden zij, die zich nog niet hebben opgegeven, aangeraden dit zo spoedig mogelijk te doen. Aan ieder, die tot het Symposium kan worden toegelaten, zal daarvan omstreeks 1 Oct. a.s. mededeling worden gedaan.

Op de 1e Symposiumdag zal een lunch tegen de prijs van f 1,25 verkrijgbaar zijn; op de 2e Symposiumdag zal door de A.K.U. een lunch worden aangeboden. Men wordt verzocht op de aanmeldingskaart aan te geven, waarvan men gebruik denkt te maken.

Indien gewenst kan voor logies in hotel worden gezorgd. Men gelieve ook hiervan kennis te geven op de aanmeldingskaart.

De deelnemers aan het Symposium kunnen zich op 5 en 6 October a.s. vervoegen aan de ingang van de AKU-fabriek, Tivoliilaan (bereikbaar van het station met buslijn 1 — richting Velp).

V. E. Gonsalves, secretaris.

Korte inhoud van de voordrachten.

Inleiding

door P. H. Hermans.

De inleider beoogt een overzicht te geven van 1) het fysische bouwprincipe van vezelstoffen in het algemeen, 2) de fysische methoden toegepast voor het structuuronderzoek van vezels.

Enkele onderwerpen, die niet konden worden opgenomen in de drie speciale voordrachten over de fundamentele aspecten van het symposium onderwerp, zullen daarbij kort ter sprake worden gebracht.

De vezel als macromoleculair systeem, chemische aard, grootte, samenhang en oriëntering van de moleculen. Gebiedjes van (pseudo?) kristallijne en niet kristallijne structuur. Samenhang met zwelling, dichtheid, optische en röntgenografische verschijnselen. Mechanische eigenschappen en structuur.

Textielvezels, fysisch gezien

door J. M. Goppel.

Zowel natuurlijke als synthetische textielvezels behoren tot de lineaire macromoleculaire stoffen. Deze moleculen zijn ketenvormig gebouwd. Zij bestaan uit een hoofdvalentie keten, waarvan de schakels door meerwaardige atomen worden gevormd. Het moleculaire gewicht is hoog, doorgaans > 10.000 . Het is echter omgekeerd niet zo, dat elke lineaire macromoleculaire verbinding ook een goed vezelmateriaal oplevert. Daartoe moeten in de eerste plaats aan de bewegelijkheid van de macromoleculen bepaalde grenzen worden gesteld. Op de aard hiervan zal nu nader worden ingegaan, en het blijkt dan dat de volgende factoren van groot belang zijn met betrekking tot de toepassing van het macromoleculaire materiaal als textielvezel:

1. De 2de orde-overgangstemperatuur;
2. De kristallisatiegraad;
3. De verandering van kristallisatiegraad als functie van de temperatuur.

Aangetoond wordt, hoe op grond van deze factoren een classificatie van de lineaire macromoleculaire stoffen in vezels, plastics en rubbers mogelijk is, terwijl tevens wordt besproken, hoe deze karakteristieke factoren met de structuur van het molecuul samenhangen en hoe zij, onder bepaalde omstandigheden kunnen worden varieerd.

door A. Weidinger.

De volgende onderwerpen worden behandeld:

1. Enkele uitkomsten van de kristalstructuur analyse.
2. Bandjesvorm der kristallieten.
3. Veranderingen in het röntgenspectrum als gevolg van zwelling en chemische reacties.
4. Oriëntering der kristallieten in cellulose vezels. Als maat voor de oriënteringstoestand wordt de gemiddelde hoek aangegeven die twee zijvlakken van de kristallieten met de vezels vormen. Via de gemiddelde sinus quadraten van deze hoeken komt men dan tot de oriënteringsfactor f (die 1 is voor een ideaal georiënteerde vezel en 0 voor een isotrope vezel), en tot de paratope factor P_v als quantitative karakterisering van de oriënteringstoestand.
5. Het percentage kristallijne stof in de vezel. Deze onderzoeken voerden bij cellulose tot het resultaat dat alle natuurlijke vezels ongeveer 70% kristallijne stof bevatten en alle rayonvezels — op enkele uitzonderingen na — ca. 40%.

Phenomenologische discussie van de deformatie van vezelstoffen

door D. ter Haar.

Er zal getracht worden een indruk te geven van het nut van modellen voor het beschrijven van mechanische eigenschappen van materialen. Het Maxwell model, wel ongeveer het eenvoudigste model, dat gemaakt kan worden van een materiaal, dat zowel elasticiteit als vloeit vertoont, zal enigszins uitvoeriger behandeld worden.

De invloed van het feit, dat zodra echte proeven genomen worden, deze zullen afwijken van geïdealiseerde proeven, zoals een theoreticus die zich voorstelt, zal besproken worden.

Tevens zal bekeken worden in hoeverre eenvoudige modellen bijv. zelfs al het optreden van een yieldvalue, kwalitatief in ieder geval, kunnen verklaren.

Longitudinale slijting van elementaire vezels

door V. E. Gonsalves.

Normaal gebruikelijke slijtproeven aan weefsels, breisels etc. geven geen juist inzicht over de weerstand tegen slijten van het vezelmateriaal zelve: metingen, betreffende het slijten van elementaire vezels echter wel.

De methode berust hierop, dat zowel het massa-verlies als het sterkte-verlies van de (longitudinaal) gesleten elementaire vezel wordt gemeten met behulp van speciaal hiervoor geschikte meetapparaten. Een formule, die het slijtproces — in het bijzonder in de beginperiode — behoorlijk beschrijft, kan worden aangegeven. De weerstand tegen slijtage van op verschillende wijze gesponnen rayondraden zal worden besproken.

Het gedrag van vezels bij glijden.

door H. L. Röder.

Toelichting, waarom voor de verwerking van vezels kennis van de wrijvingscoëfficiënt belangrijk is.

Daartoe werd een meetmethode uitgewerkt, waarbij de wrijvingscoëfficiënt van vezels gemeten kan worden.

Het blijkt van belang te zijn zowel de coëfficiënt van statistische wrijving als die van dynamische wrijving te meten. Met behulp van deze metingen is het mogelijk ook het gedrag van allerlei avivagemiddelen quantitatief te kunnen waarderen. Het bleek mogelijk een verband te vinden tussen chemische samenstelling van de avivage en invloed op het glijden van vezels.

Fysische problemen in textielresearch

door J. R. H. van Nieuhuis.

„Wir wollen wissen, wir werden wissen”.
Hilbert.

Waar voor de eerste dag van het symposium door P. H. Hermans de fundamentele zijde van het probleem is ingeleid, zal door spreker getracht worden bij zijn gehoor belangstelling te wekken voor de op de tweede dag naar vorenkomende toegepaste zijde.

Hiertoe stelt spreker zich voor om met hem een wandeling te maken door het dichte bos der textielresearchvraagstukken, daarbij vooral op de fysische de aandacht vestigend en zich spiegelend aan de ontwikkelingsgang, zoals de litteratuur die in de laatste jaren te zien geeft.

De fysische problemen laten zich indelen naar die welke betrekking hebben op:

- a. de grondstoffen.
Verskil der problemen bij de natuurlijke, tegenover de synthetische en half synthetische: de natuurlijke brengen door hun biologische afkomst uitzonderlijke moeilijkheden: statistiek als hulpmiddel.
- b. de verwerking der grondstoffen tot eindproducten der textiel-industrie.
Opvallend is, dat speciaal wat de fysische problemen betreft voor de natuurlijke vezelstoffen de empirie lange tijd (soms 2000 jaar) de scepter heeft gezwaaid; bij de „man-made“ fibers is het omgekeerde juist het geval. De wetenschap heeft heel spoedig de empirie verdrongen. Dit geeft de „man made“ fibers een grote voorsprong in verband met wat onder a. gezegd is.
- c. de eindproducten.
Vele van de gewaarwordingen, die de consument bij gebruik van textiel ondergaat, zijn van fysische aard; weer ligt een enorm werkterrein voor ons, dat wij ons slechts eigen kunnen maken door langs geheel nieuwe wegen hierin binnen te dringen: de studies over de gebruikseigenschappen en de correlatie vezel — garen — weefseigenschappen vormen het sluitstuk.

Sprekend zal van de drie groepen voorbeelden noemen en besluit met het wijzen op het fundamentele karakter van dit toegepaste werk.

Onregelmatigheidsmeting van londen, voorgarens en garens

door F. H. Germans

Nadat met enkele woorden de principes van het spinnen van textielgarens zijn aangeduid, wordt aangegeven, wat men onder ongelijkmatigheid verstaat en welke inhoud het spraakgebruik eraan gegeven heeft.

De ongelijkmatigheid is belangrijk in verband met:

1. de hoeveelheid materiaal, nodig om een garen van bepaalde sterkte te vervaardigen;
2. de vlote verwerking van het materiaal in de verschillende tussen-stadia;
3. het uiterlijk (en dus in vele gevallen de verkoopbaarheid) van het uiteindelijke product (weefsel of breisel).

Vervolgens wordt ingegaan op de wijze, waarop de ongelijkmatigheid gemeten kan worden, waarbij in principe twee methoden in aanmerking komen:

1. mechanische aftasting;
2. elektrische aftasting.

Aangetoond wordt, dat het noodzakelijk is om de metingen statistisch te waarderen, waardoor eveneens duidelijk wordt, dat dit — om tijdverlies te voorkomen — automatisch dient te geschieden. Het ontwerp van deze automatische methode wordt nader bezien en de eisen daarvoor besproken.

Ten slotte wordt getracht aan te geven wat men in de toekomst op dit gebied verwacht en hoofdzakelijk worden twee aspecten naar voren gebracht:

1. de verbetering en verkorting van het productieproces;
2. verbetering van het uiterlijk, waarbij de noodzaak onder ogen gezien wordt op een of andere wijze het uiterlijk van weefsels objectief te meten.

Het hoogfrequent drogen van rayonkoeken en wikkels

door R. van Nes.

Bij de toepassing van h.f. diëlectrische verwarming voor het drogen van rayon spinkoeken en wikkels is, in tegenstelling tot wat men vaak vermeld ziet, de droging niet zonder meer homogeen: de h.f. gedroogde rayon is hierdoor niet vrij van krimpverschillen. Voor zover de inhomogeniteit der droging betrekking heeft op verschillen tussen binnen- en buitenzijde van het garenlichaam kan, door juiste plaatsing in het veld en door doelmatig gekozen elektroden-vorm, de homogeniteit vrij goed benaderd worden.

Veel lastiger is het vermijden van zeer plaatselijke inhomogeniteiten, welke ontstaan door oneffenheden aan de oppervlakken en door verschillen in geleidbaarheid. Deze afwijkingen geven bij de aanverving der rayon de zo gevreesde streperigheid.

Het drogen van textielmaterialen met behulp van infrarode straling

door H. J. Selling

Na de succesvolle toepassing in de auto-industrie, bij het drogen van lakken, werd deze droogmethode in Amerika ook in andere industrieën, o.a. de textielindustrie, gebruikt.

Het lag voor de hand, dat de Nederlandse textielindustrie eveneens belangstelling zou krijgen voor het drogen door bestraling.

In verband hiermede werd in samenwerking met de N.V. Philips een onderzoek ingesteld naar de mogelijkheden voor het drogen van weefsels met Philips-droogstralers.

Het eerste deel van het onderzoek had betrekking op de eventuele beïnvloeding van de kwaliteit van het gedroogde doek, zowel in geverfde als ongeverfde toestand (Mededeling No. 66, I en II).

Het droogtechnische onderzoek is thans ook afgesloten. Hierbij werden o.a. gegevens verzameld, betreffende de invloed van de temperatuur van de lucht bij geforceerde ventilatie, de hoeveelheid geabsorbeerde straling, de specifieke invloed van de stralings-droging op het verloop van de droogsnelheid bij afnemend vochtgehalte, etc.

Op grond hiervan wordt getracht antwoord te geven op de vraag waar deze droogmethode in de textielindustrie economisch verantwoord is en waar niet.

Inleiding tot het bezoek aan het Fysisch Laboratorium van het AKU Research Laboratorium

door V. E. Gonsalves

In het fysische laboratorium zullen een groot aantal fysische meetapparaten, welke in de verschillende AKU-laboratoria worden gebruikt, tentoongesteld worden.

Verschillende van deze meetapparaten zullen worden gedemonstreerd, o.a.: apparatuur voor het meten van de elasticiteitsmodulus van rayonraden m.b.v. geluidstrillingen van hoge frequentie; apparatuur voor het onderzoek van de mechanische verlieshoek van autobandenkoord; apparatuur voor het onderzoek van het ringtwinproces; apparatuur voor het meten en registreren van de ongelijkmatigheid in aanverving van rayon-proefkousen; apparatuur voor het h.f. drogen van rayon; twee bijzondere apparaten voor het opnemen van kracht-rek diagrammen; apparaat voor het meten van de dikte van elementaire vezels (vibroscoop); apparaat voor het meten van kroezing van elementaire vezels; apparatuur voor het onderzoek van de diffuse lichtverstrooiing van rayon; apparaturen voor het meten van dikte-variaties van garens en vezelgarens; kleine „slierten“-microscop; phasecontrastmicroscopie, etc.

* * *

Wetenschappelijke Vergadering

op Zaterdag 21 October 1950, om 14.30 uur in het Kamerlingh Onnes Laboratorium, Nieuwsteeg 18, Leiden.

Dagorde:

1. M. J. Steenland (Leiden): „Enkele magnetische eigenschappen van ijzerammoniumalun en chroomkaliumalun bij zeer lage temperaturen.“

(Besproken zullen worden de resultaten van metingen bij de laagste door adiabatisch demagnetiseren verkregen temperaturen. Voor elk van beide genoemde zouten is een karakteristieke temperatuur aan te geven, beneden welke het zout magnetische hysteresisverschijnselen vertoont. Op deze verschijnselen zal in het bijzonder worden ingegaan).

2. A. C. van Dorsten (Eindhoven): Korte mededeling van: „Een nieuwe methode voor het onderzoek van legeringen, door combinatie van electronmicroscopie en electronenbuiging.“

3. T. J. Tiedema (Delft): „Gebogen aluminiumkristallen in de röntgenspectrographie.“

(Na een inleiding zal de methode van de vervaardiging van de aluminiumkristallen worden behandeld. Vervolgens de bewerking om ze geschikt te maken voor röntgenspectrographie. Tenslotte zal een vergelijking gegeven worden van de aluminiumkristallen met micakristallen).

Bezichtiging Kamerlingh Onnes Laboratorium.

Zij, die de wetenschappelijke vergadering op 21 October a.s. zullen bijwonen, kunnen des ochtends van 11 tot 13 uur kennis maken met enkele experimentele onderzoeken, die in het Kamerlingh Onnes Laboratorium geschieden.

Bij de rondleiding zullen o.a. de volgende onderwerpen ter

sprake komen: kernresonantie, paramagnetische resonantie, viscositeit van gassen en vloeistoffen, thermometrie.

Daarna is er van 13 tot 14 uur gelegenheid voor een gemeenschappelijke lunch (voor eigen rekening) in het V.C.F.-huis, Gerecht 10, Leiden.

Zij, die aan de rondgang door het Kamerlingh Onnes Laboratorium en/of de gemeenschappelijke lunch in het V.C.F.-huis (menu's voor f 1.10 en f 1.50) wensen deel te nemen, dienen dit door middel van bijgevoegde antwoordkaart vóór 18 October a.s. aan Dr. J. van den Handel, p/a Kamerlingh Onnes Laboratorium, Nieuwsteeg 18, Leiden te berichten. Zij, die hun brood mee willen nemen zullen de koffiemaaltijd op het laboratorium kunnen gebruiken. Ook hiervoor wordt men verzocht zich vóór 18 October op te geven.

G. W. Rathenau,
2e secretaris.

Leden van de Nederlandse Chemische Vereniging hebben toegang tot de vergaderingen en symposia der Nederlandse Natuurkundige Vereniging.

Bond voor Materialenkennis.

Bureau 's-Gravenhage, Kwartellaan 19, Telefoon 321846.

Algemene bijeenkomst, jaarvergadering en kringbijeenkomsten op Donderdag 28 September in Restaurant „Esplanade” te Utrecht.

Agenda:

- 10.45 u.: Opening door de voorzitter.
11.00—12.30 u.: Professor P. Piganiol te Parijs: „Développement des Silicones et de leurs applications”.
12.30—14.00 u.: Lunch.

Kringbijeenkomsten.

Kring Verf, Rubber, Asfalt en andere Plastische Materialen.

- 14.00—15.00 u.: Inleiding door de wnd. voorzitter der Kring Dr. R. N. J. Saal.
Drs. G. J. Meyst (Philipsfabrieken Eindhoven): „Factoren, die de sterkte van lijmverbindingen bepalen”.
15.00—15.45 u.: Dr. F. R. Schepman (Philipsfabrieken Eindhoven): „Lijmproblemen in de massafabricage”.
15.45—16.30 u.: Ir. A. Hartman (Nat. Luchtvaartlaboratorium, Amsterdam): „Keuring van hout- en metaallijm, wat betreft mechanische sterkte van de verbinding en enige daarbij naar voren gekomen beproevingsresultaten”.

Kring Smeermiddelen en Smering.

- 14.30—15.30 u.: De Kring-voorzitter, Ir. H. Blok (Kon. Shell Laboratorium, Delft) houdt een causerie over: „Nieuwe ontwikkelingen op smeringsgebied.” Behandeld zullen worden de verschillende nieuwe ontwikkelingen op smeringsgebied, zoals die het laatste halfjaar naar voren zijn gekomen en wel voornamelijk op de volgende symposia: Symposium on the Fundamental Aspects of Lubrication; New-York 3 en 4 Maart 1950. Fifth Annual Convention of the American Society of Lubricating Engineers, 10—12 April 1950. Conference on the Physics of Lubrication; Manchester, 29 Juni—1 Juli 1950. Fachtagung Zahnradforschung, Brunswijk 6 en 7 Juli 1950.
16.30 u.: Jaarvergadering. Hierop aansluitend vergadering Hoofdbestuur.

* * *

Sectie Metalen — Studiekring Galvanotechniek.

Van 27—30 September a.s. wordt te Scheveningen een congres gehouden door Engelse en Nederlandse galvanotechnici.

Behalve enkele lezingen is ook een excursie naar Philips-Eindhoven in het programma opgenomen.

Programma:

Woensdagavond.

Aankomst van een gedeelte van de E.T.S.-leden.
Diner en verblijf in Hotel Savoy te Scheveningen.

Donderdag.

- 12.00 u.: Officiële receptie op het stadhuis in Den Haag.
12.45 u.: Officiële lunch in restaurant „Seinpost” te Scheveningen.
’s Middags lezingen in Savoy Hotel (Scheveningen).
14.30—15.30 u.: Hr. De Bruyn, „Throwing Power and Covering Power in electroplating Solutions”.
16.00—17.00 u.: Dr. J. W. Cuthbertson, „Recent developments in Tin and Tinalloy plating”.
Na iedere lezing is er gelegenheid tot discussie.
19.00 u.: Diner in Savoy Hotel.

Vrijdag.

- 8.30 u.: Per bus naar station Den Haag.
9.03 u.: Via Utrecht naar Philips, Eindhoven.
11.35—13.00 u.: Lezingen.
Dr. P. Bayens, „Modern Technics and the Galvanizer”.
Hr. R. van Rossum, „Plating Rectifiers”.
Dr. A. Claassen, „Electrical Measuring Instruments for Electroplating”.
13.00—14.00 u.: Lunch in ontspanningsgebouw Philips.
14.00—15.00 u.: Excursie naar galvanische afdeling.
15.00—16.00 u.: Bezichtiging elektrische apparatuur en gelegenheid voor discussie.
16.27 u.: Vertrek uit Eindhoven via Dordrecht naar Den Haag.
19.30 u.: Conference Dinner in „Seinpost” te Scheveningen.

Zaterdag.

- 9.30 u.: Bustocht naar Volendam.
Lunch in Volendam.
16.30 u.: Terug in Den Haag, tijd voor winkelen.
19.00 u.: Diner in „Seinpost” te Scheveningen.
Ontspanning.

Mededelingen van verschillende aard

Stichting Textielcongres Nederland.

Benelux-Textielcongres

16 en 17 October 1950 te Brussel.

Door drie Belgische verenigingen op textielgebied zal met steun van de industrie op 16 en 17 October 1950 in het Palais des Beaux Arts te Brussel een

Benelux-textielcongres.

worden gehouden.

Op dit congres zal de Amerikaanse professor Schiefer, die omstreeks die tijd in Europa vertieft, een lezing houden over: „Textile Research and Testing at the National Bureau of Standards-Washington”, terwijl tevens de première wordt gegeven van een film op spinnerijgebied met Franse en Nederlandse tekst.

Verder zullen er ongeveer twintig sprekers verschillende onderwerpen op textielgebied behandelen, terwijl na elke lezing voldoende gelegenheid zal worden gegeven voor discussie. Van de te behandelen onderwerpen noemen wij:

- Mr. Tiquet — Technische nouveauté's bij de wollenstoffen-appretuur.
Mr. Zoude — Wetenschappelijke research in de tricotage-industrie.
Mr. Goossens — Een rationeel schema voor het spinnen van bastvezels.
Mr. v. d. Abeele — Mathematische statistiek.
Prof. de Meulemeester — Onrijpe katoen.
Mr. Point — De toepassing van electronica in de breierij.
Mr. Barritt — Het tegen mot bestand maken van wol.
Mr. Vallee — De physico-chemie van het wolwassen.
Mr. Ferrero — Nieuwe ontwikkeling in de vervaardiging van synthetische vezels.
Ing. E. Leidelmeyer — Smouten.
Mr. Montfort — Het meten van de ongelijkmatigheid van garens.
Mr. Fontigny — Algemene gezichtspunten bij het wolwassen en -kammen.
Mr. Robinet — Over het sterken.
Mr. Ghosez — Sérimétrie, toegepast op rayongaren.
Dr. J. v. d. Hoeve — Derivaten van poly-aethyleenoxyde en niet-ionogene producten.
Dr. W. T. Kroese — Internationale concurrentie en technische vooruitgang.

Dr. F. Carter — Some new scientific development in the Wool Industry.

Dr. Schiefer — Textile Research and Testing at the National Bureau of Standards-Washington.

In het Ere-Comité van het congres hebben ook verschillende Nederlanders zitting, o.a. bestuursleden van de Stichting Textielcongres Nederland, waarmede een nauw contact onderhouden wordt. Men rekent op een talrijk bezoek van Nederlandse technici en textieldeskundigen. Aan Nederlandse bezoekers wordt de tegenwaarde van Hl. f 100.— deviezen verstrekt, welke door bemiddeling van het Secretariaat der S.T.N., dient te worden aangevraagd.

De verschillende sprekers houden de lezingen in hun moedertaal; van elke lezing wordt echter vóór de aanvang een syllabus in de Franse en Nederlandse taal verstrekt.

Aan het congres is voorts een tentoonstelling verbonden, gearrangeerd door het Internationaal Wool Secretariaat te Londen.

Hoofddirectie van het IJkwezen.

Glazen maten.

De aandacht van belanghebbenden wordt er op gevestigd:

- dat krachtens de artt. 7 en 8 der IJkwet 1937, Staatsblad no. 627, voor handelsdoeleinden, d.w.z. op plaatsen, bestemd voor dan wel gebruikt of mede gebruikt tot of ten behoeve van het drijven van handel, het doen van leveringen, het vaststellen van heffingen of het vaststellen van loon voor verrichte arbeid, berekend naar grondslag van maat of gewicht, slechts maten, gewichten, meet- en weegwerktuigen, in overeenstemming met die wet of de ter uitvoering daarvan genomen besluiten, aanwezig mogen zijn of mogen worden gebruikt, hetgeen o.m. inhoudt dat in apotheken, drogisterijen en overeenkomstige bedrijven voor aflevering van vloeistoffen geijkte maten moeten worden gebezigd.
— de geijkte glazen maten zijn voorzien van een kantoormerk (cijfer) en een goedkeuringsmerk „de kroon”, welke merken op de wand boven het midden der vermelding van de inhoud zijn aangebracht (geëstst).
- dat voor handelsdoeleinden — zie punt a — niet van ongeijkte maten gebruik mag worden gemaakt.
— de ongeijkte glazen maten mogen thans niet ten verkoop aangeboden of in de handel gebracht worden, tenzij die maten niet voor handelsdoeleinden zijn bestemd en in verband daarmee van een Andreaskruis zijn voorzien.
Het Andreaskruis heeft de nevenstaande vorm, waarbij de hoeken 90° zijn, en is geplaatst op de wand, even boven het midden der vermelding van de inhoud.

Voordien werden ongeijkte glazen maten zonder Andreaskruis in de handel gebracht —;
- dat het gebruik van ongeijkte glazen maten, t.w. glazen maten zonder ijkmerken of met een Andreaskruis, voor handelsdoeleinden een overtreding der IJkwet betekent, en dat door de politie-ambtenaren bij de controle op de naleving der bepalingen van de IJkwet, proces-verbaal tegen de gebruikers van ongeijkte glazen maten zal worden opgemaakt;
- dat in de laatste jaren glazen maten in voldoende aantal zijn vervaardigd en geijkt om aan de behoefte te beantwoorden en dat geijkte glazen maten bij de betrokken grossiers zijn te verkrijgen;
- dat geijkte glazen maten niet behoeven te worden herijkt.
(Mededeling van de Hoofddirectie van het IJkwezen).

Wij ontvingen:

Van de Directie van de Legerproductiebedrijven het Gedenkboek „Technische werkplaatsen van het „Koninklijk Nederlands Indonesische Leger”, Artillerie inrichtingen 1923—1942, Leger-Productie-Bedrijven 1947—1949, dat een interessant en rijk geïllustreerd overzicht geeft van de betekenis en de geschiedenis van deze bedrijven van hun oprichting af tot hun opheffing.

Vraag en Aanbod

Plaatsing geschiedt alleen voor leden der Nederl. Chem. Vereniging.

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

Ter overneming gevraagd:

Een analytische balans.

Willstätter-Stoll, Untersuch. ü. Chlorophyll.

Gildemeister-Hoffman, Die ätherischen Oele. Vol. I, II en II, 3de Ed.

v. Rechenberg, Theorie der Gewinnung und Trennung d. äth. Oele.

Fölsch, Die Fabrikation u. Verarbeitung v. äth. Oele.

Ber. Schimmel & Co., April 1895.

Metalen droogstof, electr. liefst type inventum.

Laboratorium centrifuge.

Electr. kroes oventje.

Wandkaart periodiek systeem volgens Antropoff.

Ter overneming aangeboden:

Keesings Historisch Archief, van 11-6-1935 t/m eind 1950.

(11-6-35 tot 30-6-37, maandafl. in originele map; 1-7-37 tot Zie de advertenties in no. 35.

30-6-40, kwartaal afl. in originele map; 1-7-40 tot 30-6-46, kwartaal afl. losse afl.; 1-7-46 tot 31-12-48 maandafl. in originele klemband; 1-1-1949 tot a.s. einde 1950 maandafl. los).

Met index behalve de index van 11-6-35 tot 30-6-37.

Methods of anal. o.t. Assoc. of Official Agricultural Chemists, 6de druk, 1945.

Annual Rev. o. Biochemistry 1 (1932) t/m 3 (1934); 5 (1935) t/m 18 (1949).

Stopflessen ruim 100 (nauw- en wijdmonds).

Stopflessen met chemicaliën.

Laboratoriumglaswerk.

Fr. Fischer, Gesamm. Abhandl. z. Kenntnis d. Kohle I (1915/16); II (1917) geb.

Benetsch, Die volkswirtschaftl. Bedeutung d. Torfmoore u. Wasserkräfte 1914.

D. Schoute, Occidental therapeutics i.t. Neth. East Indies during three centuries 1937.

Cruess, Joslyn & Saywell, Lab. examination of wines and other fermental fruit products. New York 1934.

L. J. de Ven, Nut en methoden van tijdstudiën. Diss. Delft 1928.

Hugo Fischer, Technologie des Scheidens, Mischens u. Zerkleinerns. 1920.

F. A. Buhler, Filtern u. Pressen 1921.

Ch. Bingham, The manufacture of carbide of calcium.

Ferd. Fischer, Kraftgas 1921.

M. Winkel, Biologie d. Volksernährung 1947.

Chem. Weekblad 1940 t/m 1949 in losse afl.

Recueil 1939 en 1941 t/m 1949 in losse afl.

Aangeboden betrekkingen

Zie de advertentie in no. 37.

Lever Brothers & Unilever N.V. vraagt voor het Research-laboratorium te Zwijndrecht een ingenieur met grondige kennis der chemie voor de ontwikkeling van nieuwe methodes tot technisch uitvoerbare werkwijzen.

Agenda van vergaderingen

- 27—30 Sept. Bond voor Materialenkennis, Kring Metalen, Studiekring Galvanotechniek (Scheveningen): Congres. Zie het volledige programma in Chem. Weekblad pg. 695.
- 28 Sept. Sectie voor Chemische Technologie en bedrijfschemie (Amsterdam): H. Prache, L'évaporation dans l'industrie. Zie Chem. Weekblad pg. 675.
- 28 Sept.: Bond voor Materialenkennis en kringvergaderingen (Utrecht). Prof. P. Piganiol, Développement des silicones et de leurs applications. Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 695.
- 5—6 Oct.: Symposium over physica der Vezelstoffen (Arnhem). Zie voor het programma en korte inhoud der voordrachten Chem. Weekblad pg. 528, 543 en 693.
- 9—13 Oct.: Internationaal Kunststoffen Congres te Turijn. Zie Chem. Weekblad pg. 623.
- 11—13 Oct.: Internationaal Rubbercongres in U.S.A. (Cleveland). Zie Chem. Weekblad pg. 676.
- 14 Oct.: Vierde Amsterdamse Universiteitsdag (Amsterdam). Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 643.
- 16—17 Oct.: Benelux-Textielcongres (Brussel). Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 695.
- 21 Oct. Nederl. Natuurk. Ver. (Leiden). Wetenschappelijke vergadering en bezichtiging Kamerlingh Laboratorium. Zie Chem. Weekblad pg. 694.