

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Blz.		Blz.
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen	777	Personalia	788
Dr. C. J. H. van den Broek, Het bederf van dierlijke voedingsmiddelen bij lage temperaturen. I.		Verenigingsnieuws	788
Prof. Dr. A. H. W. Aten Jr., Cysteïne als bescherming tegen de gevolgen van ioniserende straling.		103e Algemene Vergadering. — Mededelingen van het Secretariaat. — Examens voor Analyst. — Secties. — Chemische Kringen.	
Uit Wetenschap en Techniek	787	Mededelingen van verwante verenigingen	794
Insecticiden: Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar, Nieuwe insecticiden.		Mededelingen van verschillende aard	795
Anorganische producten: Iets over Beryllium.		Vraag en Aanbod	796
Korte Economische berichten	788	Aangeboden betrekkingen	796
Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied	788	Gevraagde Betrekkingen.	796
		Agenda van Vergaderingen	796

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

Het bederf*) van dierlijke voedingsmiddelen bij lage temperaturen**)

I. De ontwikkeling van de kennis der bederfprocessen 664.9.037

door C. J. H. van den Broek

Deterioration of animal foodstuffs at low temperatures

I. Development of our knowledge of the deterioration processes

Although quick-freezing can preserve the natural freshness of perishable foodstuffs in a better way than any other means of preservation, it has to combat its own characteristic deterioration processes. To describe the peculiar character of these processes, so little known outside the freezing industry, a historical survey is given of the earlier scientific work in this field. It is shown how after some misconceptions, a few of which still prevail in practice, about 1935 research led to an understanding of the complex nature of this kind of deterioration.

1. Inleiding.

Een van de moeilijkste problemen van het conserveren is, een methode te vinden, die een langdurige bewaring mogelijk maakt, zonder dat daarbij aan het „verse” karakter van de voedingsmiddelen afbreuk wordt gedaan. Immers zowel de conserveringsmethoden, die sinds eeuwen voor vlees, groenten, fruit, vis etc. worden aangewend (zoals zouten, roken en drogen) als de later opgekomen procédés, waarbij men door verhitting of met chemische middelen conserveert, kunnen wel op zichzelf smakelijke producten opleveren, doch niet zonder dat deze in belangrijke mate van het oorspronkelijke product afwijken.

Het is vooral om deze reden, dat de koude als een welkom hulpmiddel bij de conservering van voedingsmiddelen is aanvaard en de toepassing daarvan voor-

al in de laatste halve eeuw zulk een enorme vlucht heeft genomen. Weliswaar werd ook vroeger soms van natuurlijk ijs, of van koude weersgesteldheden gebruik gemaakt om vlees en vis lange tijd te bewaren, doch vooral sinds ca. 1880, toen het gebruik van de ammoniak-koelmachines de kunstmatige koude binnen het bereik van de levensmiddelenindustrie bracht, is van deze zijde grote belangstelling voor de conservering door koude gegroeid. Deze wordt bovendien in belangrijke mate gestimuleerd door de behoefte van de huidige maatschappij aan verse voedingsmiddelen, vaak op grote afstand van de plaats van productie, of in jaargetijden waarin ze van nature niet ter beschikking staan. Begonnen met vis en vlees als voornaamste objecten (export uit Zuid-Amerika of Nieuw-Zeeland), heeft vooral het bevroren van groente en fruit in Amerika sinds 1920 een fantastische vlucht genomen⁵⁸⁾, die bijv. de productie van bevroren voedingsmiddelen in 1945 aldaar op ± 6000 miljoen lbs bracht⁶⁸⁾.

Het spreekt wel vanzelf, dat ook deze vorm van conservering speciale problemen heeft doen ontstaan, die op hun beurt een aparte wetenschap in het leven hebben geroepen. Het is de bedoeling, in dit artikel enkele aspecten daarvan te bespreken.

*) Onder „bederf” wordt hier, overeenkomstig het algemeen spraakgebruik, verstaan een vermindering van kwaliteit in de ruimste zin; dus anders dan in de vleeshygiëne, waar men er de engere betekenis van bacterieel bederf (rotting onder vorming van slecht riekende stoffen) aan hecht.

**) Voordracht, gehouden op het symposium: „Ongewenste veranderingen in voedingsmiddelen en hun bestrijding”; georganiseerd door de Sectie Voedingsleer der Nederl. Chem. Vereniging te Utrecht op 26 Maart 1949.

2. Bederf boven en beneden het vriespunt.

In verse voedingsmiddelen als vlees, vis, groente en fruit, die men bij kamertemperatuur bewaart, kan het bederf *) worden toegeschreven aan velerlei processen, die onder de volgende categorieën te rangschikken zijn:

- a) de normale (*physiologische*) levensprocessen (bijv. bij levend fruit),
- b) *enzymatische* omzettingen in het dode weefsel (autolyse),
- c.) omzettingen, veroorzaakt door *microorganismen* (bederf door schimmels en bacteriën),
- d) *chemische* omzettingen, bijv. de directe oxydatie van vetten door de luchtzuurstof,
- e) *physisch* bederf, bijv. uitdrogen.

Door afkoelen worden al deze processen belangrijk vertraagd, doch zolang men *boven het vriespunt* van het weefsel blijft, niet essentieel veranderd. (Onderlinge verschuivingen kunnen echter plaats vinden, getuige bijv. het recente onderzoek van Sigurdsson⁵⁹) over het bederf van haring.)

Beneden het vriespunt van het weefsel wordt het aspect van het bederf echter zeer ingrijpend gewijzigd¹⁵), en wel om de volgende redenen:

- a) reeds zéér dicht beneden het vriespunt van het weefsel wordt dit door de vorming van ijskristallen zodanig gedestruëerd, dat de *normale levensprocessen* definitief worden stilgelegd⁴¹).
- b) de meeste *enzymen* in dierlijke weefsels werken praktisch niet beneden -3°C ; alleen van lipase werd nog een meetbare werking bij lagere temperatuur gevonden²). De enzymen worden echter niet vernietigd²⁹) en vele⁶⁶) vertonen na ont-dooien zelfs een verhoogde activiteit („Kryolyse”, Nord⁴⁷)).
- c) voor de meeste *microorganismen* geldt hetzelfde: slechts weinige vertonen nog groei beneden -3°C . Enkele schimmels (*Cladosporium herbarum*, *Penicillium crustaceum*, *Chaetostylum frenesii* e.a.) groeien tot -7° , zelfs tot -10°C ⁷), terwijl ook sommige psychrophile marine bacteriën tot bij -7.5° vermeerdering vertonen⁴)⁵). Bacteriën worden door lage temperaturen echter niet of slechts in geringe mate gedood, zodat hun aantal van belang is voor het bederf na het ont-dooien van het bevroren product.
- d) *chemische* processen kunnen bij zeer lage temperaturen nog merkbaar voortschrijden, vooral wanneer men de lange bewaartijden in aanmerking neemt, die voor bevroren producten gebruikelijk zijn. Dit geldt wel in het bijzonder voor de oxydatie; vandaar dat het ontstaan van ransheid in bevroren voedingsmiddelen een der voornaamste problemen vormt (zie voor vlees bijv.³⁰), voor vis een samenvatting in¹¹)).

De vorm van bederf vertoont daarbij echter geen kenmerken, die verschillen van hetgeen zich bij normale temperatuur afspeelt. Hij is niet *typisch* voor het bederf bij lage temperaturen en om deze reden moge voor een nadere bespreking van dit probleem worden volstaan met een verwijzing naar de bijdrage van Tollenaar⁶⁷) in deze serie.

e) ook *physisch* bederf kan beneden het vriespunt voortschrijden, zonder van karakter te veranderen. Voor zover men hierbij het oog heeft op de *uitdroging*, kan in zeker opzicht van een voor de koude typisch bederf worden gesproken, zoals onder zal worden aangetoond.

Daartegenover staat, dat er in het bevroren weefsel zo geheel andere toestanden ontstaan, dat daardoor *bederfprocessen van principieel andere aard* worden teweeggebracht dan die, welke zich bij normale temperatuur voltrekken. Hieronder zullen dan ook alleen die veranderingen worden besproken, die als een direct of indirect *gevolg* van de lage temperatuur dienen te worden beschouwd.

3. Vormen van koude-bederf.

Bij dierlijke levensmiddelen komen deze neer op:

3.1. Uitdroging.

De oorzaak van de uitdroging is, dat de elementen, die het koel- of vriesruim op temperatuur houden, noodzakelijkerwijs steeds kouder zijn dan de ruimte zelf en de daarin opgeslagen levensmiddelen. Het water in deze laatste zal dus de neiging hebben daaruit te verdampen en zich op de koelelementen af te zetten.

De oppervlakte van de waar wordt daardoor droog, taai, leerachtig en vezelig, en krijgt door de luchtholten, die erin ontstaan, witte plekken. Dringt de uitdroging in diepere lagen door, dan wordt het weefsel sponsachtig, terwijl, doordat de luchtzuurstof gemakkelijk toegang heeft, zeer snel ransheid en sterke verkleuringen („freezer burn”) optreden¹⁷).

De middelen om deze uitdroging tegen te gaan zijn de volgende²⁵):

- a) een zo groot mogelijk koeloppervlak: dit heeft een grote koelcapaciteit, zodat de temperatuursprong klein kan zijn⁷⁰)⁷²);
- b) een goede isolatie, waardoor grote temperatuurschommelingen vermeden worden⁷⁰);
- c) een lage bewaartemperatuur: in tegenstelling tot wat in de praktijk vaak gemeend wordt, is de verdamping geringer naarmate de temperatuur lager is, ook al vergroot men daardoor de temperatuursprong tussen koelruimte en koelend oppervlak²⁵)³⁴)¹⁷);
- d) regeling van de luchtvochtigheid¹⁴).

De punten a)—d) liggen alle op het terrein van de koeltechniek, zodat ze hier niet besproken zullen worden.

- e) een waterdampdichte verpakking⁹)¹⁶)³¹) of een glacering, dwz. het omgeven met een ijslaagje⁷¹).

Dit laatste punt heeft een uitgebreide verpak-kingsindustrie in het leven geroepen, die de laatste jaren met de uitbreiding van het vriesbedrijf gelijk op gegroeid is en thans een onoverzienbare verscheidenheid van verpakkingsmaterialen op de markt brengt³¹).

3.2. Verkleuring.

Behalve als direct gevolg van de uitdroging kunnen ook door andere oorzaken verkleuringen ontstaan. Onder de dierlijke voedingsmiddelen is vooral de bruine verkleuring van belang, die ontstaat door de oxydatie van het *myoglobine* tot *meta-myoglobine*²⁴),

dat een kleur heeft als methaemoglobine. Deze oxydatie schrijft zelfs onder afsluiting van de lucht en in stikstofatmosfeer voort³³⁾.

3.3. Vernieling van het weefsel door ijskristallen.

Hoe rijker het weefsel aan water is, des te ingrijpender zijn de hierdoor teweeggebrachte veranderingen. Bij fruit veroorzaakt dit punt vele moeilijkheden; onder de dierlijke voedingsmiddelen vindt men deze in vrijwel even sterke mate bij oesters. Verderop zal worden uiteengezet, hoe de gevolgen van deze weefselvernieling ten dele samengaan met een verandering van de eiwitten.

3.4. Irreversibele verandering van de eiwitten.

Deze verandering, die gewoonlijk wordt aangeduid met de term „denaturatie” berust in hoofdzaak op een minder oplosbaar worden van het eiwit, waaraan echter talrijke andere verschijnselen kunnen zijn gekoppeld.

In de loop der jaren zijn vooral de laatste twee punten sterk op de voorgrond gekomen, waarbij men pas langzamerhand enig inzicht heeft gekregen in de wisselwerking tussen beide. Hoe dit inzicht gegroeid is, moge thans aan de hand van een historisch overzicht van het wetenschappelijk onderzoek worden toegevoegd.

4. Het oudste onderzoek over bevroren voedingsmiddelen.

De periode van omstreeks 1865, toen de eerste bescheiden pogingen werden ondernomen, vlees en gevogelte op commerciële basis door koude te conserveren, tot in het begin van deze eeuw, is, wat het wetenschappelijk onderzoek betreft, te beschouwen als een soort „praehistorie”: de praktijk steunde op eigen ervaring en documenten van research ontbreken geheel.

De eerste producten lieten veel te wensen over. Het bevroren weefsel was geheel met lange ijsnaalden doortrokken, die met het blote oog gemakkelijk zichtbaar waren. Bij het ontdooien droop er een grote hoeveelheid gekleurd, eiwithoudend vocht uit het vlees, hetgeen een belangrijk verlies in gewicht, smaakstoffen en nutrienden betekende. Deze z.g. „drip” werd al gauw een der centrale problemen bij het bevriezen³⁴⁾. Het ontdooide weefsel onderscheidde zich van het verse door zijn dofte uiterlijk en duidelijk sponsachtige structuur. Deze vroege slechte ervaringen met de bevroren levensmiddelen hebben bij de consument een afkeer tegen het bevroren product teweeggebracht, die nu nog niet geheel is overwonnen.

Pas in 1908 verscheen er een eerste publicatie, die de oorsprong van deze nieuwe vorm van bederf trachtte te onthullen. *Richardson en Scherubel*⁵⁷⁾ beschreven aan de hand van een uitvoerig histologisch en chemisch onderzoek, hoe in bevroren vlees het ijs in de intercellulaire ruimten is opgehoopt en de spierweefsels daardoor zijn platgedrukt. Deze uiteenscheuring van het weefsel werd door langzaam ontdooien in grotere mate hersteld dan bij snel ontdooien. In hetzelfde jaar gaven *Wiley c.s.* (geciteerd in⁵⁷⁾, referaat: 48)) overeenkomstige berichten over gevogelte.

Nederland in een van de eerste landen, waar een onderzoek over de veranderingen door bevriezen werd

ondernomen. Reeds in 1912 werd onder een Commissie van de Nederlandse Vereniging voor Koeltechniek een onderzoek ingesteld over de conservering van vis door kunstmatige koude¹⁰⁾, dat zich tot 1919 heeft uitgestrekt²⁶⁾. Dit werk is evenwel overvleugeld door dat van *Plank* en medewerkers⁵⁰⁾, die in 1916 speciaal de merites onderzochten van de toen juist door *Ottesen* uitgevonden snelle bevriessmethode. Volgens deze vinding worden vissen of kleine stukken vlees bevroren door dompelen in een pekel van ca. -18°C , die in evenwicht is met overmaat ijs. Vóór de uitvinding van *Ottesen* werd vrijwel uitsluitend in lucht bevroren, en de nieuwe methode gaf, wegens de duizenden malen grotere warmtecapaciteit van de pekel, een veel grotere bevriessnelheid.

Het onderzoek van *Plank*⁵⁰⁾, dat nog steeds als het „klassieke” werk over vriesveranderingen geldt, verschaft de volgende gegevens:

- Bij het bevroren vormt zich in de weefsels allereerst zuiver ijs; in de resterende vloeistof worden de zouten geconcentreerd, waardoor het vriespunt verlaagd wordt. Zodoende is bij steeds lagere temperatuur een steeds groter percentage van het weefselvocht als ijs aanwezig, waartegenover een steeds kleinere hoeveelheid steeds meer geconcentreerde vloeistof staat; vergelijk fig. 1 A. Derge-

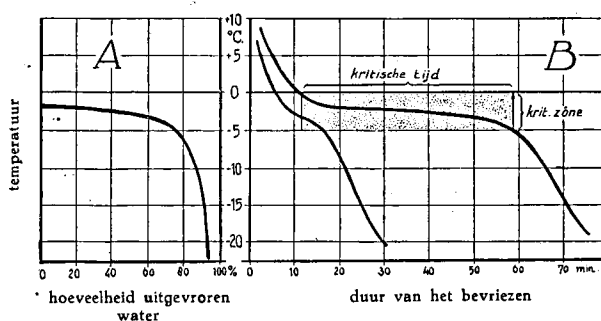


Fig. 1.

- Het verband tussen de temperatuur en de hoeveelheid ijs in spierweefsel. Naar⁵⁰⁾ 42)²³⁾.
- Vriessommen resp. voor zeer snel bevroren en voor normale vriessnelheid (gewijzigd naar⁵⁰⁾ 8) en eigen metingen). Het horizontale traject ligt in de „critische zone”, de zone, waarin de ijsvorming het snelst is.

lijke krommen zijn sindsdien talloze malen geconstrueerd⁴²⁾ 23), zelfs nog in 1948²¹⁾ 38), aan de hand van verschillende methoden, doch nog steeds heerst er enige onzekerheid over de juiste ligging van het „eutectische punt”, waarbij dus alle water als ijs aanwezig is.

Uit deze kromme leidde *Plank* af, dat bij zeer lage temperaturen niet alleen het vrije water, doch ook het aan de eiwitten gebonden water in ijs moest overgaan, en hij concludeerde daaruit, dat deze zeer lage temperaturen voor het eiwit schadelijk zouden zijn⁴⁹⁾. Verderop zal duidelijk worden waarom deze mening moest worden verlaten.

- Het temperatuurverloop tijdens het bevriezen en ontdooien is niet regelmatig, doch heeft (zie fig. 1B) een min of meer horizontaal traject in het gebied van maximale kristalvorming, waar dus de meeste warmte moet worden onttrokken resp. aangevoerd en dat (vergelijk fig. 1A), tussen 0° en -5°C gelegen is.

c) De wijze, waarop zich in het weefsel ijskristallen vormen is zeer sterk afhankelijk van de snelheid van bevriezen. Fig. 2 geeft de originele tekeningen van Reuter uit 1916⁵⁰⁾ weer, die sindsdien in talloze onderzoeken^{27) 28) 8) 42) 46) 32) 37)} zijn bevestigd, doch niet verduidelijkt. Hoe sneller bevroren wordt, des te fijner en talrijker zijn de ijs-

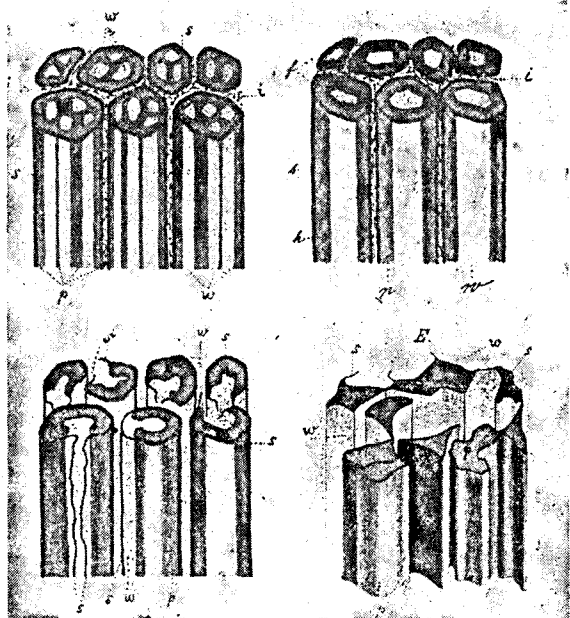


Fig. 2. De verdeling van ijskristallen in met verschillende snelheid bevroren spierweefsel, zoals voor het eerst weergegeven door Reuter⁵⁰⁾, blz 85—86.

1. Zeer snel bevroren (in vloeibare lucht).
2. Snel bevroren (in pekkel).
3. Vrij langzaam bevroren (in luchtstroom).
4. Zeer langzaam bevroren („stille koeling”).

kristallen. Na zeer snel bevriezen liggen er binnen in elke spiervessel talrijke zeer dunne ijsnaaldjes, die het weefsel zo weinig destrueren, dat het na het ontdooien vrijwel gelijk is aan de oorspronkelijke toestand. Pas bij langzaam bevriezen ontstaat het beeld, zoals Richardson en Sherubel⁵⁷⁾ het in 1908 reeds beschreven, waarbij het ijs in toenemende mate buiten de spiervezels kristalliseert en het weefsel door soms vele lange, dikke ijsnaalden uiteengescheurd wordt.

Toen nu tevens bleek, dat de „drip” in langzaam bevroren weefsel veel sterker optrad dan in snel bevroren weefsel^{18) 12)}, lag het voor de hand te veronderstellen, dat door de weefseldestructie het wegvloeien van het water, dat uit de gesmolten ijskristallen afkomstig was, vergemakkelijkt werd.

Deze ontdekkingen waren zo overtuigend, dat zij algemeen als het gehele geheim van de veranderingen door bevriezen beschouwd werden. Alle verschijnselen werden verklaard uit de kristalvorming, en dus diende er in de praktijk alles op gericht te worden, de vries-snelheid zo hoog mogelijk op te voeren (waarbij men echter, volgens Plank⁴⁹⁾ niet van te koude koelmedia gebruik mocht maken omdat hieronder het eiwit zou lijden, zie boven). Naarmate deze gegevens in de praktijk doordrongen, groeide het aantal uitvindingen van snelvriesinstallaties. Dit heeft in de jaren omstreeks 1920—1925 de weg geopend voor het snelvriezen van verpakte groente en fruit, die tot die tijd

ten opzichte van vlees en vis een ondergeschikte rol hadden gespeeld, doch die sindsdien tot de voornaamste producten van de snelvriesindustrie gegroeid zijn (95 % van de totale productie in 1945⁶⁸⁾).

5. De uitbreiding van het klassieke standpunt.

Gaandeweg werd evenwel duidelijk, vooral uit praktijkproeven⁶⁰⁾, dat Planks waarnemingen niet alles konden verklaren. Ook, en zelfs vooral bij snel bevroren producten, bleek de „drip” toe te nemen naarmate het product langer in bevroren toestand was bewaard. Moran en Hale⁴⁶⁾ verklaarden dit uit het feit, dat tijdens het bewaren in het weefsel een geleidelijke omkristallisatie plaats vindt, waarbij de grote ijskristallen groeien ten koste van de kleine. Dit heeft ten gevolge, dat na lang bewaren (vooral bij een hoge of sterk schommelende temperatuur) een snel bevroren weefsel niet meer van een langzaam bevroren is te onderscheiden³⁾.

Was hierdoor al veel aan de betekenis van het snelle bevriezen ontnomen, nog meer droeg hiertoe de ontdekking bij, dat in de eiwitten zelf irreversibele veranderingen moesten plaats vinden, die zich langzaam voltrokken en dus speciaal na lang bewaren aan het licht traden¹⁾. (Reeds Reuter⁵⁰⁾ heeft dit ingezien, doch diens moderne inzicht werd destijds door het „kristallisatie-nieuws” overstemd!).

Gedurende een lange periode, van 1922—1930, heeft Moran op het Low Temperature Research Station te Cambridge, Engeland, dit probleem trachten te benaderen door het bestuderen van zuivere eiwitoplossingen, vooral gelatine^{40) 43)}. Uit diens omvangrijke materiaal moge het volgende proefresultaat als voorbeeld dienen:

Een gelatine-oplossing wordt zeer snel bevroren door dompelen in vloeibare lucht; na ontdooien treedt volledig herstel op. Eenzelfde oplossing wordt langzaam bevroren in een pekkel van -10°C ; na ontdooien blijft 10 % van het voorheen gebonden water over. Blijkbaar heeft de gelatine door het bevriezen voor een deel het vermogen verloren, het water, dat er door het bevriezen aan is onttrokken, opnieuw aan zich te binden. Ook waar geen structuur door ijskristallen vernield wordt, ontstaan dus verschijnselen, die sterk aan de „drip” doen denken!

Waarnemingen aan geïsoleerde spieren gaven Moran de overtuiging dat het koudebederf ten nauwste samenhangt met de onttrekking van water aan het weefsel. Hij was in staat, enkele verschijnselen na te bootsen door uitdroging⁴¹⁾; zodra de spier 78 % van zijn gewicht aan water heeft verloren, treden irreversibele veranderingen in de eiwitten op. Eenzelfde mate van wateronttrekking treedt op door bevriezing bij -2°C ⁴²⁾; merkwaardigerwijs in een temperatuurgebied, dat, zoals onder zal blijken, in vele andere opzichten uitzonderlijk is⁶¹⁾.

Bevriesproeven met eieren leverden intussen resultaten op, die, hoewel in sommige opzichten zo afwijkend, dat ze hier niet besproken kunnen worden, eveneens wezen in de richting van een verminderde oplosbaarheid van het eiwit^{39) 45)}.

Deze omvangrijke reeks proefnemingen heeft weinig aan het licht gebracht, dat tot onmiddellijke toepassing in het bedrijfsleven heeft geleid. Zij bewoog zich veel meer op wetenschappelijk terrein, en heeft daardoor in dit tijdperk na het „klassieke” werk van Plank⁵⁰⁾,

dat men als de „Middeleeuwen” van het vriesonderzoek zou kunnen beschouwen, de bodem gevormd, waaruit in een latere periode de belangrijke resultaten zijn gesproten.

Tot de voorboden van dit latere werk is het onderzoek te rekenen, dat door Cook c.s.¹³⁾ in 1926 in Australië aan bevroren vlees werd verricht en waarbij voor het eerst de „drip” nauwkeurig werd gemeten en op zijn eiwitachtige bestanddelen geanalyseerd. Zij vonden, dat bij snel bevriezen 4 %, bij langzaam bevriezen 15—18 % van het eiwit onoplosbaar wordt. Ook zeer langzaam ontdooien kan deze, blijkbaar irreversibele verandering niet teniet doen. Vickery constateerde in het uitgeperste vocht onder het ultramicroscoop een aggregatie der deeltjes⁶⁹⁾.

In 1930 onderzocht Moran de invloed van de bevriessnelheid op gelatine en daarna op vlees, door blokjes aan één zijde met een zeer koud oppervlak in contact te brengen. Hoe verder van deze zijde af, hoe geringer de vriessnelheid. Duidelijk waren er in bevroren toestand twee zônes te onderscheiden: een, die zeer snel bevroren was en zo goed als geen verandering vertoonde en een, waarin duidelijk weefseldestructie en kristalvorming te zien was en waaruit zich na ontdooien een merkbare hoeveelheid „drip” ontwikkelde. Moran stelde aan de hand daarvan een „critische tijd” vast⁴⁴⁾, binnen welke het weefsel zó snel door de zône van maximale kristalvorming („critische zône”, later door Young⁷³⁾ gefixeerd op 0 tot -5°C) moest passeren; om geen vernieling van het weefsel en „dus” geen „drip” te veroorzaken. Deze kritische tijd stelde hij voor vlees op 35 à 40 minuten. Reay⁵⁴⁾ vond later eenzelfde tijd voor visweefsel.

Cook¹³⁾ had echter voor het onoplosbaar worden der eiwitten een kritische tijd gevonden van 3 uur. Hieruit bleek, dat de vorming van „drip” en de denaturatie der eiwitten twee verschillende dingen zijn, die slechts ten dele samengaan.

6. De irreversibele verandering der spiereiwitten tijdens het bewaren.

Al dit werk was nog geheel beheerst door het „vriessnelheidsaxioma” van Plank. Meer en meer kwam men echter tot het inzicht dat een grote vriessnelheid alleen niet de juiste oplossing gaf. Lampitt en Moran berichtten in 1930 zelfs, dat monsters langzaam bevroren vlees bij een organoleptische keuring een geheel gelijke beoordeling kregen als snel bevroren stukken³⁵⁾. In dezelfde tijd berichtte Leim³⁶⁾, dat bij vis een lage bewaartemperatuur een veel beter resultaat opleverde dan een hoge. Moran en Hale⁴⁶⁾ verrichtten hierop de eerste bewaarproeven met vlees bij verschillende temperaturen en vonden eveneens, dat het koudebederf bij een lage temperatuur veel minder merkbaar was.

De meeste overtuigingskracht ging evenwel uit van het onderzoek, dat Reay in 1930 in het zojuist opgerichte visserij-proefstation te Aberdeen begon, en waarin hij de invloed van de bewaartemperatuur op visvlees aan een zeer gedetailleerd onderzoek onderwierp⁵¹⁾ ⁵²⁾ ⁵³⁾ ⁵⁴⁾. Hij bevroor schelvisfilets met verschillende snelheden en bewaarde deze langere tijd bij een grote reeks zorgvuldig constant gehouden temperaturen tussen 0 en -30°C . De veranderingen, die daarbij in het weefsel optraden, beoordeelde hij aan:

- de hoeveelheid „drip” (ongeveer volgens Cook¹³⁾ gemeten) en de analyse van de eiwitten daarin;
- de z.g. zout-plasma-methode, waarbij het weefsel door geconcentreerde zoutoplossingen werd geëxtraheerd;
- de „smoke cure test”, waarbij de filets na ontdooien, overeenkomstig de praktijk na een dompeling in pekels gerookt werden. Naarmate het weefsel sterker gedenuatureerd is en de eiwitten minder oplosbaar geworden zijn, neemt de typische glans van de gerookte filets af⁶⁵⁾. Met deze eenvoudige kwalitatieve methode konden zowel weefseldestructie als eiwitdenaturatie met één oogopslag beoordeeld worden.

De „drip” bleek door de bevriessnelheid te worden beïnvloed, met een kritische tijd van, evenals bij vlees, 35 à 40 minuten, doch bleek bovendien tijdens het bewaren steeds geleidelijk toe te nemen (zie fig. 3 B). Deze toeneming was zeer sterk afhankelijk van de bewaartemperatuur en wel het grootst tussen -2 en -4°C .

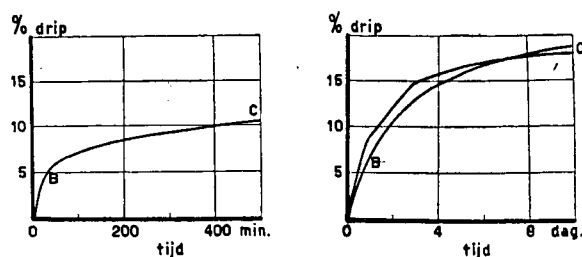


Fig. 3. Invloed van de duur van inwerking van de meest schakelijke temperatuur (-3°C) op de vorming van „drip” in vis-spiersweefsel. Naar Reay⁵⁵⁾.

- Korte tijden: bij verschillende methoden van bevriezen.
- Lang tijden: bewaren bij -3°C .

De denaturatie der eiwitten daarentegen bleek niet afhankelijk van de vriessnelheid, doch uitsluitend van de bewaartemperatuur, eveneens met een maximum tussen -2 en -4°C . De toeneming van de „drip”, die verloopt volgens fig. 3A en B, kon aldus verklaard worden: de eerste, snelle stijging (O—B) vertegenwoordigt het water, dat in het levende weefsel niet aan de eiwitten gebonden was en na het ontdooien tengevolge van de weefseldestructie gemakkelijk wegvloeit. Allerlei bijkomstigheden (bijv. de wijze waarop de stukken gesneden zijn, de hoeveelheid bindweefsel) kunnen naast de vriessnelheid deze hoeveelheid „drip” beïnvloeden⁷⁴⁾. De daarop volgende langzame stijging (B—C) komt tot stand, doordat de eiwitten zelf het water, dat zij oorspronkelijk aan zich bonden, na het ontdooien niet meer opnemen. Deze eiwitten worden minder oplosbaar en blijven voor een deel in het weefsel achter, zodat het N-gehalte van de „drip” met de duur van het bewaren afneemt. Analyse van de eiwitten volgens de zout-plasma-methode liet zien, dat deze denaturatie vooral het globuline betrof⁵²⁾, zie tabel I.

Tijdens het bevriezen zelf en tijdens het ontdooien treedt sterkere eiwitdenaturatie op naarmate het gebied tussen -2 en -4°C (de kritische zône) in een langzamer tempo wordt gepasseerd⁵⁴⁾. Tabel II laat echter zien, dat dit op die korte tijden zeer weinig

verschil maakt, en de vriessnelheid alleen de „drip” beïnvloedt ⁶⁵⁾:

Tabel I.

Denaturatie van de spiereiwitten van schelvis, zoals door Reay ⁵²⁾ aangetoond met de „zout-plasma” methode.

Eiwitfractie	g N in oplossing per 100 g spier		
	van verse vis	van bevroren vis	verschil
I. totaal eiwit	2.30	0.76	— 1.54
A. totaal coaguleerbaar	1.92	0.42	— 1.50
a) globuline	1.56	0.05	— 1.51
b) rest coaguleerbaar	0.36	0.37	+ 0.01
B. niet coaguleerbaar	0.38	0.34	— 0.04

Tabel II.

Invloed van bevrores- en ontdooisnelheid volgens Reay ⁵⁵⁾.

Tijd in kritische zone	Drip in % van totaal gewicht	Verlies aan opgelost coaguleerbaar N op 100 g spier
0	0 %	1.5 g
42	3.2 %	1.5 g
199	8.2 %	1.3 g
454	9.1 %	1.4 g

De voornaamste spier-eiwitten, het *myosine* en het *myogeen*, konden in deze analyse niet worden bestudeerd, daar ze in de „drip” niet voorkomen. Later vonden Reay en Kuchel ⁵⁶⁾ door extractie met 7 % LiCl, dat vooral het myosine zeer sterk aan denaturatie onderhevig is (tabel III). Deze vondst was van grote betekenis, omdat een der meest kenmerkende organoleptische veranderingen in bevroren vlees en vooral vis de *taaiheid* is, die vooral aan de myosinevezels is toe te schrijven.

Tabel III.

Eiwitfracties uit spierweefsel van schelvis vóór en na bevroren (uitgedrukt in g N per 100 g totaal coaguleerbaar N). Gecomprimeerd naar Reay en Kuchel ⁵⁶⁾.

Fracties:	Vers	Na bevroren
I Oplosbaar in 7 % LiCl	85	27
II „Myosine”	67	9
III „Myogeen”	18	18
IV Oplosbaar in zuur resp. alkali	97 resp. 95	37 resp. 53
V Onoplosbaar (stroma)	3 „ 5	3 „ 5
VI Intracellulair residu (IV—I)	12 „ 10	70 „ 68

De waarnemingen van Reay aan intact spierweefsel worden op bijzonder fraaie wijze aangevuld door die, welke Finn in dezelfde jaren verrichtte aan uit gemalen spieren geperst vocht, achtereenvolgens bij vlees ¹⁹⁾ en bij vis ²⁰⁾. Dit perssap bevat vrijwel geen globuline, zodat hiermee veranderingen in het albumine bestudeerd werden, die in de „drip” door het globuline overdekt worden. Bovendien vermijdt men in deze waarnemingen in vitro de invloed van de vernieling van een weefselstructuur. De denaturatie van het eiwitmengsel kan eenvoudig gemeten worden aan de hoeveelheid neerslag na ontdooien.

In de eerste plaats boden de waarnemingen van Finn een volledige, doch meer gedetailleerde ondersteuning aan die van Reay. De invloed van de be-

waartemperatuur bleek ook hier een maximum te vertonen, dat thans duidelijk op —3° C kon worden bepaald, zie fig. 4.

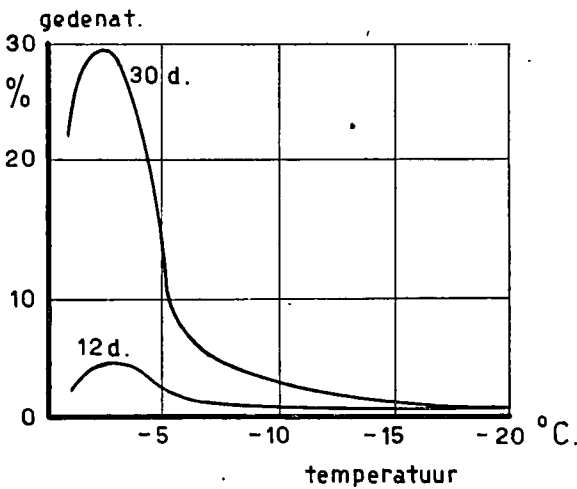


Fig. 4. Invloed van de temperatuur op de eiwitdenaturatie in spier-perssap. Naar Finn ¹⁹⁾.

Bij het bevroren blijkt echter de toenemende concentratie van de zouten in het nog vloeibare deel van

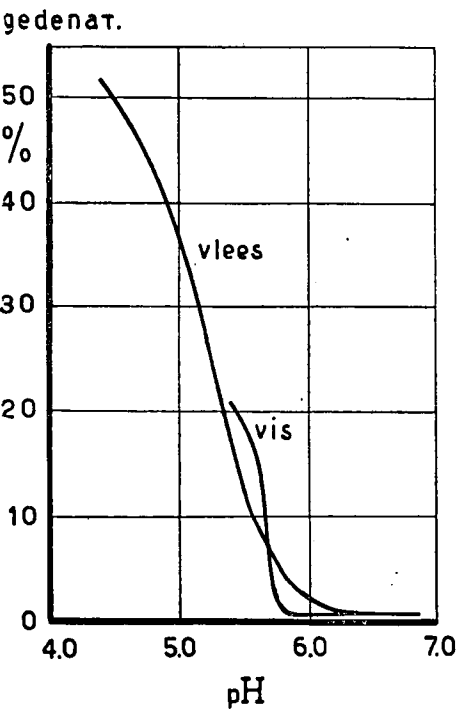


Fig. 5. Invloed van de pH op de eiwitdenaturatie van bevroren spier-perssap. Naar Finn ¹⁹⁾ ²⁰⁾.

het weefselvocht tevens een verschuiving van de pH teweeg te brengen en wel een daling van de pH met 0.02 per graad temperatuursdaling. Dit was voor Finn aanleiding, de invloed van de pH op de denaturatie na te gaan. Boven pH 6.0 bleek deze zeer gering; iets daaronder, waar de pH het iso-elektrische punt van het myosine en het globuline nadert ⁶³⁾, werd een zeer scherpe stijging bij dalende pH gevonden. In fig. 5 zijn de krommen voor vlees en vis uit de beide publicaties samengebracht.

De verhoogde zoutconcentratie zelf, die door het bevroren van het weefsel ontstaat, heeft bij pH 6

geen invloed op de denaturatie; bij pH 5.2 echter zeer sterk, en wel zo (fig. 6), dat er een duidelijke top ligt

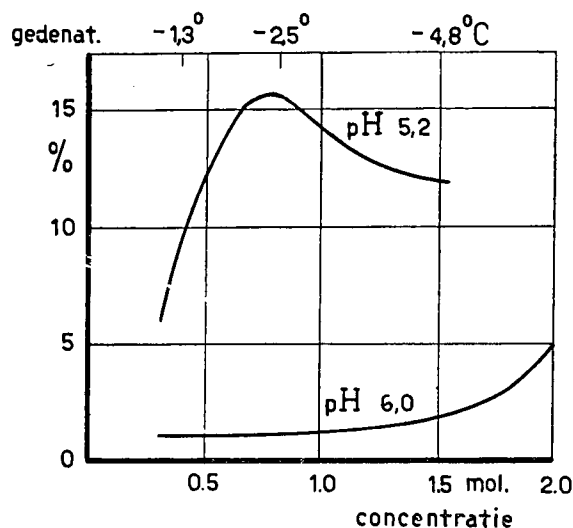


Fig. 6. Invloed van de zoutconcentratie op de eiwitdenaturatie in bevroren spier-perssap. Naar Finn²⁰⁾.

bij een concentratie van 0.8 mol., d.i. de concentratie, die in het weefsel heerst bij een temperatuur van -2.5°C . Voor zover inderdaad deze lage pH in het spierweefsel heerst kan dit ten dele de maximum denaturatie bij -3°C verklaren. Deze temperatuur van -3°C blijkt ook in vele andere opzichten uiterst merkwaardig te zijn. De melkzuurvorming is er maximaal⁶¹⁾, de oplosbaarheid van globuline heeft een top bij ongeveer overeenkomstige zoutconcentratie⁶²⁾, enz. Een en ander moge aanduiden, dat het probleem van het koudebederf gecompliceerder is dan hier wordt weergegeven.

De resultaten van Finn zijn van grote betekenis voor het inzicht in de denaturatie der eiwitten. Talloze tegenstrijdigheden van oudere onderzoekingen konden hierdoor worden verklaard. Dit geldt wel in het bijzonder voor vlees, waar, zoals bekend, direct na de slacht de pH door de ophoping van melkzuur tijdens de rigor mortis sterke veranderingen ondergaat⁶⁴⁾. Op de toepassingen die uit dit inzicht zijn voortgevloeid, zal in een tweede artikel nader worden ingegaan.

Finn's werk vormt tevens een zekere afsluiting. Sinds 1934 zijn er over het wezen der eiwitdenaturatie geen belangrijke nieuwe gezichtspunten gepubliceerd; wel hebben vele onderzoekingen de resultaten van het Engelse team bevestigd³²⁾ 16) 29). Kort geleden werd een mogelijke nieuwe toegang tot dit probleem aangeduid door Mahadevan³⁸⁾, die bij zeer nauwkeurige dilatometrische waarnemingen (ter bepaling van het eutectisch punt) als nevenontdekking meldde, dat na het ontdoeien het visweefsel een constante volumenvermindering vertoonde van 0.075 %, die aan de verandering van het eiwit moest worden toegeschreven.

Nog enkele opmerkingen ter voltooiing van hetgeen hierboven als de grondslagen van onze kennis van de eiwitdenaturatie door koude werd uiteengezet.

1e: Vele bacteriën die niet aan het leven bij lage temperaturen zijn aangepast, worden door bevriezen gedood⁶⁾. Zeer opmerkelijk is nu de waarneming van Haines²²⁾, dat deze sterfte maximaal is bij -3°C . Men ziet hier een volkomen parallel

tussen bacteriesterfte en eiwitdenaturatie, zoals deze ook bij de coagulatie door verhitting bekend is.

2e: Daarbij is het evident, dat de denaturatie door koude niet hetzelfde is als die door verhitting. Dit blijkt o.a. uit de volgende punten:

- gekookt eiwit vertoont bij bevroren eveneens denaturatie. Juist in de z.g. „precooked foods”, die de laatste jaren in de snelvriesindustrie zijn ontwikkeld, vormt deze denaturatie een dringend probleem. Eigen waarnemingen aan bevroren gekookte garnalen en mosselen gaven zeer sterke veranderingen van het eiwit te zien.
- Door koude gedenateerd eiwit wordt door sterke zoutoplossingen gepeptiseerd, door hitte gedenateerd eiwit niet.

Uit dit alles moge blijken, dat men bij de koude-denaturatie te maken heeft met een proces van een zeer speciaal karakter, dat dan ook buiten het vriesbedrijf vrijwel onbekend is. Hierom verdient verdere wetenschappelijke bestudering van dit verschijnsel alle aandacht, en dit des te meer omdat de snelvriesindustrie hiervoor nog geen oplossing heeft gevonden. Juist omdat het voorlopig weinig waarschijnlijk is, dat een beter begrip van de fundamentele oorzaken der denaturatie een weg tot bestrijding kunnen wijzen, zal een verdere bestudering eerder de taak van fundamentele dan van toegepaste research moeten zijn.

7. Litteratuur.

- 1) Anonym, Theory of freezing. Food Investig. Board, Rept. 1923, 9—13 (1924).
- 2) Balls, A. K. and Lineweaver, H., Actions of enzymes at low temperatures. Food Research 3, 57—67 (1938).
- 3) Beatty, S. A., The cause and the prevention of drip in frozen fish. Progr. Repts. Atlantic Coast Stas. nr. 2, 12—14 (1931).
- 4) Bedford, R. H., The growth of some marine and other bacteria at low temperatures. Progr. Repts. Pacific Coast Stas. nr. 11, 14—17 (1931).
- 5) Bedford, R. H., Marine bacteria of the Northern Pacific Ocean. The temperature range of growth. Contribs. Can. Biol. and Fisheries NS 7, 431—438 (1933).
- 6) Bedford, R. H., A note on bacteria and low temperature storage. Progr. Repts. Pacific Coast Stas. nr. 22, 14—15 (1935).
- 7) Bideault, C., Rev. gén. froid 3, 246—258 (1922).
- 8) Birdseye, Cl., Some scientific aspects of packaging and quick-freezing perishable flesh products. I. More rapid freezing means better preservation. Ind. Eng. Chem. 21, 414—416 (1929).
- 9) Birdseye, Cl., Some scientific aspects of packaging and quick-freezing perishable flesh products. II. Packaging flesh products for quick-freezing. Ind. Eng. Chem. 21, 573—576 (1929).
- 10) Boeke, J. en Jong, D. A. de, Eerste rapport der wetenschappelijke sub-commissie over de onderzoekingen naar betere methoden voor de conservering van visch door kunstmatige koude. Herdrukt in: Meded. Versl. Visscherijinspectie nr. 25, 1—70 (1919).
- 11) Broek, C. J. H. van den, De betekenis van het snelvriezen in het visserijbedrijf. Meded. Ned. Vereen. v. Koeltechniek 92, 6—59 (1947).
- 12) Callow, E. H., The autolysis of the muscle of the cod fish. Biochem. J. 19, 1—6 (1925).
- 13) Cook, G. A., Love, E. F. J., Vickery, J. R. and Young, W. J., Studies on the refrigeration of meat. I. Investigations into the refrigeration of beef. Australian J. Exptl. Biol. Med. Sci. 3, 15—21 (1926).
- 14) Cook, W. H., Humidification of freezers. Refrig. Eng. 38, 229—233 (1939).
- 15) Crooks, C. C. and Ritchie, W. S., A study of the rate of decomposition of haddock muscle at various temperatures.

- as indicated by ammonia content. *Food Research* 3, 589—598 (1938).
- 16) *Cursiefen, F. W.*, Ueber die Herstellung und Lagerung gefrorener Fischfilets. *Z. ges. Kälte-Ind.* 48, 158—166 (1941).
 - 17) *Cutting, C. L. and Hardy, M. A.*, Dehydration of fish during cold storage. *Proc. Brit. Assoc. Refrig.* 37, 51—59 (1941).
 - 18) *Fearon, W. R. and Forster, D. L.*, The autolysis of beef and mutton. *Biochem. J.* 16, 564—571 (1922).
 - 19) *Finn, D. B.*, Denaturation of proteins in muscle juice by freezing. *Proc. Roy. Soc. B* 111, 396—411 (1932).
 - 20) *Finn, D. B.*, The denaturation of fish muscle proteins by freezing. *Contribs. Can. Biol. and Fisheries* NS 8, 311—320 (1934).
 - 21) *Frost, P. J. and Carter, N. M.*, The complete freezing of fish flesh. *Progr. Repts. Pacific Coast Stas.* nr. 62, 21—23 (1945).
 - 22) *Haines, R. B.*, The freezing and death of bacteria. *Food Investig. Board, Rept.* 1934, 47—48 (1935).
 - 23) *Heiss, R.*, Untersuchungen über den Kältebedarf und die ausgefrorenen Wassermengen bei schnellem und langsamen Gefrieren von Lebensmitteln. *Z. ges. Kälte-Ind.* 40, 97—104; 122—128; 144—146 (1933).
 - 24) *Heiss, R. und Hohler, E.*, Einfluss von Temperatur und Feuchtigkeit auf die Farbänderung von Kühlfleisch. *Z. ges. Kälte-Ind.* 40, 54—56; 73—75 (1933).
 - 25) *Hicks, E. W.*, Evaporation of water from beef. *Food Investig. Board, Rept.* 1936, 25—29 (1937).
 - 26) *Jong, D. A. de*, Tweede Rapport omtrent de onderzoekingen naar betere methoden voor de conservering van visch door kunstmatige koude, verricht vanwege de door de Ned. Ver. v. Koeltechniek ingestelde Commissie voor de Vischconservering. *Meded. Versl. Visserijinspectie* nr. 25, 1—160 (1919).
 - 27) *Kallert, E.*, Neue Untersuchungen über die Konservierung von Fleisch und Fischen durch das Gefrierverfahren. 2. Mitt. Der Einfluss der Gefriereschwindigkeit auf die Entstehung von Gefrieränderungen im Muskelgewebe. *Z. ges. Kälte-Ind.* 30, 17—21 (1923).
 - 28) *Kallert, E.*, Neue Untersuchungen über die Konservierung von Fleisch und Fischen durch das Gefrierverfahren. 4. Mitt. Das Verhalten der im Muskelgewebe des Gefrierfleisches bestehenden Veränderungen beim Auftauen. *Z. ges. Kälte-Ind.* 30, 77—81 (1923).
 - 29) *Kiermeyer, Fr.*, Der Einfluss des Gefrierens auf die Wirksamkeit von Fermenten. *Biochem. Z.* 138, 275—296 (1947).
 - 30) *Kiermeyer, F. und Heiss, R.*, Untersuchungen über die Haltbarkeit von Rinder- und Schweinefettgeweben bei tiefen Temperaturen. *Z. ges. Kälte-Ind.* 46, 91—95; 111—118 (1939).
 - 31) *Kondrup, Mog.*, Emballage og pakkemaskineri for frosne levnedmidler. *Konserves* 6, 97—103 (1948).
 - 32) *Koonz, C. H. and Ramsbottom, J. M.*, Susceptibility of frozen-defrosted meat to drip. *Food Research* 4, 485—492 (1939).
 - 33) *Koonz, C. H. and Ramsbottom, J. M.*, Influence of freezing on color of bones and adjacent tissues. *Food Research* 12, 393—399 (1947).
 - 34) *Kuchel, C. C.*, The influence of temperature on the drying of fish in cold store. *Food Investig. Board, Rept.* 1936, 100—101 (1937).
 - 35) *Lampitt, L. H. and Moran, T.*, The palatability of rapidly frozen meat. *J. Soc. Chem. Ind.* 52, T 143—146 (1933).
 - 36) *Leim, A. H.*, Cold storage changes in frozen fish. *Progr. Repts. Atlantic Coast Stas.* nr. 2, 7—8 (1931).
 - 37) *Lowe, Belle*, Factors affecting the palatability of poultry with emphasis on histological post-mortem changes. *Advances in Food Research* 1, 203—256 (1948).
 - 38) *Mahadevan, V. and Carter, N. M.*, The complete freezing of fish flesh. *Progr. Repts. Pacific Coast Stas.* nr. 76, 85—87 (1948).
 - 39) *Moran, T.*, The effect of low temperature on hens' eggs. *Proc. Roy. Soc. B* 98, 436—456 (1925).
 - 40) *Moran, T.*, The freezing of gelatin gels. *Proc. Roy. Soc. A* 112, 30—46 (1926).
 - 41) *Moran, T.*, Critical temperature of freezing — Living muscle. *Proc. Roy. Soc. B* 105, 177—195 (1930).
 - 42) *Moran, T.*, The frozen state in mammalian muscle. *Proc. Roy. Soc. B* 107, 182—187 (1931).
 - 43) *Moran, T.*, The hydration or combined water of gelatin. *Proc. Roy. Soc. A* 135, 411—428 (1932).
 - 44) *Moran, T.*, Rapid freezing. Critical rate of cooling. *J. Soc. Chem. Ind.* 51, T 16—20 (1932).
 - 45) *Moran, T.*, The freezing of eggs. *Food Investig. Board, Rept.* 1933, 28—29 (1934).
 - 46) *Moran, T. and Hale, H. P.*, Rapid freezing. Temperature of storage. *J. Soc. Chem. Ind.* 51, T 20—23 (1932).
 - 47) *Nord, F. F.*, Beziehungen zwischen Tieftemperaturforschung und Kolloidchemie. *Naturwissenschaften* 24, 481—486 (1936).
 - 48) *Pennington, M. E. and St. John, E. Q.*, A study of the changes taking place in the muscle of chickens when preserved at low temperatures. *Science* NS 27, 295 (1908).
 - 49) *Plank, R.*, Neue Untersuchungen über die Konservierung von Fleisch und Fischen durch das Gefrierverfahren. 12. Mitt. Zur Theorie der Gefrieränderungen in Tierischen Geweben. *Z. ges. Kälte-Ind.* 32, 109—114 (1925).
 - 50) *Plank, R., Ehrenbaum, E. und Reuter, K.*, Die Konservierung von Fischen durch das Gefrierverfahren. *Z. ges. Kälte-Ind.* 23, 37—41; 45—52; 73—77; 83—86; 89—92 (1916).
 - 51) *Reay, G. A.*, The low-temperature preservation of the haddock. *Food Investig. Board, Rept.* 1930, 128—134 (1931).
 - 52) *Reay, G. A.*, Freezing and cold storage. *Food Investig. Board, Rept.* 1932, 181—185 (1933).
 - 53) *Reay, G. A.*, The influence of freezing temperature on haddock's muscle I. *J. Soc. Chem. Ind.* 52, T 265—270 (1933).
 - 54) *Reay, G. A.*, The production of "drip" in haddock's muscle. *Food Investig. Board, Rept.* 1933, 167—171 (1934).
 - 55) *Reay, G. A.*, The influence of freezing temperatures on haddock's muscle II. *J. Soc. Chem. Ind.* 53, T 413—416 (1935).
 - 56) *Reay, G. A. and Kuchel, C. C.*, The proteins of fish. *Food Investig. Board, Rept.* 1936, 93—94 (1937).
 - 57) *Richardson, W. D. and Scherubel, E.*, The deterioration and commercial preservation of flesh foods. First paper: General Introduction and experiments on frozen beef. *J. Am. Chem. Soc.* 30, 1515—1564 (1908).
 - 58) *Schwab, J.*, The frozen food industry in the Pacific Northwest. *Food Freezing* 1947, 260, 262, 310.
 - 59) *Sigurdsson, G. J.*, Comparison of chemical tests of the quality of fish. *Anal. Chem.* 19, 892—902 (1947).
 - 60) *Slater Jackson, F.*, The freezing of fish — failure and success. *Contribs. Canad. Biol.* NS 1, 297—302 (1923).
 - 61) *Smith, E. C. Bate*, The formation of lactic acid in the muscles in the frozen state. *Proc. Roy. Soc. B* 105, 198—207 (1930).
 - 62) *Smith, E. C. Bate*, Solubility of muscle globulin (myosin). *Food Investig. Board, Rept.* 1932, 26—27 (1933).
 - 63) *Smith, E. C. Bate*, Native and denaturated muscle proteins. *Proc. Roy. Soc.* 124, 136—150 (1937).
 - 64) *Smith, E. C. Bate*, The quick freezing of meat. *Modern Refrig.* 47, 267—269 (1944).
 - 65) *Stewart, M. M.*, The keeping quality of the thawed haddock. *Food Investig. Board, Rept.* 1933, 173—178 (1934).
 - 66) *Stille, B.*, Über die Haltbarkeit von Gefrierfleisch und Gefrierfisch nach dem Auftauen. *Z. ges. Kälte-Ind.* 48, 176—177 (1941); 49, 36—37 (1942).
 - 67) *Tollenaar, F. D.*, Bederf van eetbare oliën en vetten. *Chem. Weekblad* 45. (1949), in bewerking.
 - 68) *Tressler, D. K. and Evers, C. F.*, The freezing preservation of foods. New York 1947, XVIII + 932 pp.
 - 69) *Vickery, J. R.*, Studies on the refrigeration of meat. II. The freezing of beef and mutton press juices. *Australian J. Exptl. Biol. Med. Sci.* 3, 81—88 (1926).
 - 70) *Young, O. C.*, Investigations in refrigeration. *Progr. Repts. Pacific Coast Stas.* nr. 11, 7—9 (1931).
 - 71) *Young, O. C.*, The dehydration of fish in cold storage. *Progr. Repts. Pacific Coast Stas.* nr. 14, 12—13 (1932).
 - 72) *Young, O. C.*, The relation between coil area, temperature of cooling medium and dehydration in a cold storage room. *Contribs. Can. Biol. and Fisheries* NS 8, 475—487 (1934).
 - 73) *Young, O. C.*, Cooling and freezing curves for fish. *Progr. Repts. Pacific Coast Stas.* nr. 22, 11—14 (1935).
 - 74) *Young, O. C.*, Thawing of fish I. *Progr. Repts. Pacific Coast Stas.* nr. 47, 3—5 (1941).

Utrecht, Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek T.N.O.

Cysteïne als bescherming tegen de gevolgen van ioniserende straling

door A. H. W. Aten Jr.

Onlangs is in de dagbladpers melding gemaakt van de ontdekking, gedaan in het Argonne National Laboratory te Chicago, dat men dieren — en dus vermoedelijk ook mensen — tot op zekere hoogte kan beschermen tegen de dodelijke gevolgen van stralen van korte golflengte door toediening van cysteïne. Daar dezer dagen de eerste officiële publicatie over dit onderwerp verschenen is, is het nu mogelijk zich over deze kwestie een enigszins gefundeerd oordeel te vormen.

Het is verwonderlijk, dat van de wijze waarop de chemische werking van straling op waterige oplossingen plaats vindt, pas enkele jaren geleden een bevredigende verklaring gegeven is¹⁾, terwijl dit mechanisme toch eigenlijk onmiddellijk voor de hand ligt. De electromagnetische straling grijpt hier, zoals overal, de in de stof aanwezige electronen aan. Dit betekent, dat uit het watermolecule een electron verwijderd wordt, waarbij een positief ion achter blijft. Het vrije electron wordt opgenomen door een ander watermolecule, onder vorming van een negatief ion. Beide ionen zijn in water instabiel, ze zetten zich om in één der beide ionen, waarin een watermolecule dissocieert en één vrij H- of OH-radicaal. (Wanneer men bezwaar heeft tegen de veronderstelling, dat intermediair het ion H_2O^- ontstaat, is het even goed mogelijk, de processen (2) en (4) tot één reactie te combineren). De aanwezigheid der ionen

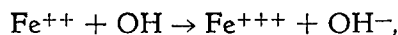
- (1) $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{O}^+ + e^-$
- (2) $e^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{O}^-$
- (3) $\text{H}_2\text{O}^+ \rightarrow \text{H}^+ + \text{OH}$
- (4) $\text{H}_2\text{O}^- \rightarrow \text{OH}^- + \text{H}$
- (5) $\text{H} + \text{OH} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
- (6) $\text{H} + \text{H} \rightarrow \text{H}_2$
- (7) $\text{OH} + \text{OH} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$
- (8) $\text{H} + \text{O}_2 \rightarrow \text{HO}_2$

H^+ en OH^- in water is niet abnormaal, maar de vrije radicalen H en OH kunnen natuurlijk op den duur niet blijven bestaan. In hoeverre naast ionisatie nog een directe activering van het watermolecuul van belang zou kunnen zijn, waarbij de aangeslagen toestand zich zou splitsen in twee vrije radicalen, is nog steeds een open vraag. In zuiver water is de ontleding uiterst gering, het overgrote deel der H- en OH-radicalen wordt tenslotte weer in water omgezet. Voor een deel kan dit toe te schrijven zijn aan proces (5), maar er moet bovendien een verklaring te vinden zijn, waarom ontwikkeling van waterstof slechts in zeer beperkte mate optreedt. Hooft waarschijnlijk moet men zich voorstellen, dat een der gevormde molecuulsoorten in oplossing reeds bij zeer geringe concentratie door de vrije radicalen van het andere splitsingsproduct ontleed wordt.

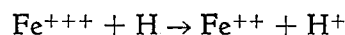
Men is tegenwoordig van mening, dat in zuiver water als primaire ontledingsproducten H_2 en H_2O_2 optreden. Men neemt dan naast (5) nog de reacties (6) en (7) aan²⁾. Is er bovendien zuurstofgas in oplossing aanwezig, dan zal een H-atoom veel groter kans hebben met een O_2 -molecuul te reageren dan met een H-atoom. Dit betekent volgens Lea³⁾, dat

in eerste instantie het radicaal HO_2 gevormd wordt — reactie (8) —, dat op verschillende manieren H_2O_2 kan geven. Inderdaad veroorzaakt aanwezigheid van opgeloste zuurstof een toeneming van de waterstofperoxydevorming. Opgemerkt moet worden, dat de wijze, waarop waterstofperoxydemoleculen en zuurstofmoleculen ontstaan, nog zeer onzeker is, en dat dit gedeelte van de theorie mogelijk in de toekomst gewijzigd zal moeten worden. Voor de hieronder volgende beschouwingen is dit echter slechts van zeer gering belang.

Geheel anders wordt de situatie, wanneer in plaats van water een oplossing bestraald wordt waarin stoffen aanwezig zijn, die met H- of OH-radicalen kunnen reageren. Zo worden ferro-ionen geoxydeerd volgens de reactie



arseniet-, seleniet- en nitraat-ionen gedragen zich analoog. Omgekeerd worden ferri-, ceri-, permanganaat-, iodaat- en bichromaationen gereduceerd.



Het optreden dezer processen is gemakkelijk te begripen, daar in zulke oplossingen de reactie (6) of (7) door de lage concentratie der vrije radicalen altijd veel minder waarschijnlijk is dan de reactie tussen een vrij radicaal en een opgelost ion. Het spreekt vanzelf, dat in oplossingen, waarin ionen geoxydeerd worden, waterstofgas ontwikkeld wordt, terwijl omgekeerd in oplossingen, die gereduceerd worden, zuurstof vrij komt. De hier geschetste theorie verlangt, dat de opbrengst per quantum van de reductie- en oxydatie-processen onafhankelijk is van de concentratie der reagerende ionen, zolang deze tenminste belangrijk groter is dan de concentratie der vrije radicalen in de oplossing. Inderdaad heeft men dit feit bij een groot aantal systemen kunnen constateren.

Ook organische stoffen worden bij bestraling in watervrije oplossing in sterke mate ontleed. Hier vindt men, net als bij de anorganische ionen, bij niet al te grote verdunning een vaste verhouding tussen de door de vloeistof opgenomen energie en de hoeveelheid omgezette stof. Voegt men nu bovendien nog een andere organische stof toe, dan reageert deze ook met de vrije radicalen, waardoor de ontleding van de eerste stof verminderd wordt. Dit verschijnsel wordt „bescherming” van de opgeloste stof genoemd.

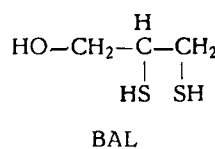
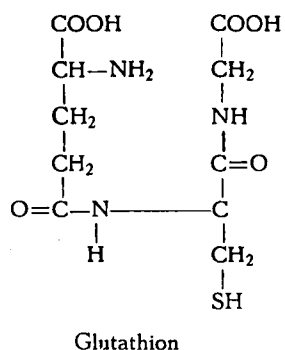
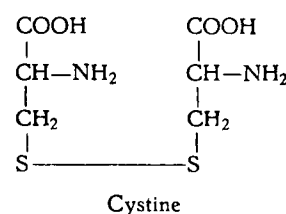
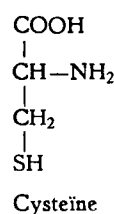
Reeds geruime tijd heeft men de overtuiging, dat organische stoffen vooral door OH-radicalen aangetast worden en dat men daarom in het bijzonder reducerende stoffen voor hun bescherming zou moeten bezigen. Deze overweging heeft *Patt, Tyree, Straube* en *Smith*⁴⁾ ertoe gebracht na te gaan, of de lethale werking van röntgenstralen op ratten mogelijk op deze wijze beïnvloed zou kunnen worden. Natuurlijk was hun eigenlijke interesse gericht op het bestuderen van de gevolgen der gammastralen, die uitgezonden worden door radio-actieve

stoffen en bij de explosie van een atoombom, maar in fysiologisch opzicht zijn de werkingen van röntgenstralen en van gammastralen volkomen vergelijkbaar.

De proeven werden als volgt opgezet. Alle ratten werden bestraald met 800 röntgen. Cysteïne in een dosis van 175 tot 875 mg/kg lichaamsgewicht werd intraveneus ingespoten bij een serie ratten, terwijl een controleserie met NaCl-oplossingen behandeld werd. Wanneer men alle met cysteïne behandelde (126) dieren vergelijkt met alle (134) blanco's vindt men in de eerste groep 73 % overlevenden en in de tweede 13 %. Dus inderdaad een zeer treffend verschil.

Wanneer de geïnjecteerde vloeistof een $pH = 1$ had scheen het resultaat iets beter dan bij $pH = 7$. Injectie 5 minuten of een uur voor de bestraling maakt geen verschil, injectie 5 minuten na bestraling had geen effect meer. Vergroting van de dosis binnen de genoemde grenzen maakt weinig verschil. Van bijzonder belang is, dat toediening van cysteïne per os geen beschermende werking had.

Deze waarnemingen doen onmiddellijk een aantal vragen opkomen. Hoe lang duurt de beschermende werking van het cysteïne? Op zichzelf is het verwonderlijk, dat deze stof in een rat een uur na inspuiting nog niet verdwenen is. Men zou geneigd zijn, te veronderstellen dat omzetting in andere, meer „normale” lichaamsbestanddelen zoals cystine en glutathion reeds voor een groot deel



zou hebben plaats gevonden. Het spreekt vanzelf, dat de duur der beschermende werking van het grootste belang is om de mogelijkheid van praktische toepassingen te beoordelen. Verder zou men willen weten of andere —SH verbindingen een analoge werking hebben. Cysteïne is nl. niet zo gemakkelijk in grote hoeveelheden te verkrijgen, terwijl voor andere sulfhydrylverbindingen, zoals BAL (British Anti-Lewisite) de farmaceutische toepassing reeds

uitgewerkt is. Deze problemen zijn in Chicago reeds onder handen genomen.

Hiervan afgezien zou men echter gaarne het een en ander weten van de verklaring van deze beschermende werking. Reeds tientallen jaren is bekend, dat bestraling met ioniserende stralen de celdeling in het organisme tegengaat en men heeft goede redenen om aan te nemen, dat het uitblijven van de vernieuwing der cellen van sommige organen — vooral die van het bloed — ten nauwste samenhangt met de algemene stralenbeschadiging van het lichaam. Gelukkig is in de loop der laatste jaren door *Hevesy* een methode uitgewerkt om de celdelingssnelheid langs chemische weg te meten. Bij de deling van een cel wordt nl. voor de chromosomen desoxyribosenucleïnezuur gevormd, een stof, die aan chromosomen gebonden is. Dit nucleïnezuur bevat fosfor en wanneer men er voor zorgt, dat het onderzochte orgaan radioactief fosfaat van bekende sterkte bevat, kan men na enige tijd uit de radioactiviteit van het geïsoleerde desoxyribosenucleïnezuur afleiden welk percentage der cellen opnieuw gevormd is. Het blijkt, dat de celdelingssnelheid in de meeste organen door een matige stralendosis tot de helft of nog verder gereduceerd kan worden⁵⁾.

Men zou zich kunnen afvragen, of de vrije OH-radicalen de eiwitketens der chromosomen zouden kunnen beschadigen. Hiertegen pleit echter, dat deze chromosomen omgeven zijn door een milieu met een tamelijk hoog proteïnegehalte en dat men zou moeten verwachten, dat deze eiwitmoleculen een sterk beschermende werking zouden uitoefenen door met de gevonden radicalen te reageren.

Op het onlangs te Amsterdam gehouden congres over macromoleculen werd dan ook door Professor Oster de vraag opgeworpen, of het misschien zou kunnen zijn, dat de OH-radicalen niet eiwitketens der chromosomen aantasten, maar het desoxyribosenucleïnezuur. Daar in deze stof — die ook zeer hoog gepolymeriseerd is — fosforatomen in de hoofdketen voorkomen, is het niet ondenkbaar, dat zij veel gemakkelijker zou doorgebroken worden door een proteïneketen. Experimentele gegevens over deze vraag zijn nog niet beschikbaar. *Patt, Tyree, Straube* en *Smith* brengen hun onderzoek in verband met proeven van *Barron* over de desactivering van enzymen, die een SH-groep bevatten, door straling. In dit geval treedt na toevoeging van glutathion reactivering op. Deze analogie zou erop kunnen wijzen, dat de straling toch in de eerste plaats bepaalde enzym-werkingen beïnvloedt, maar het feit, dat bij hun eigen proeven cysteïne-toediening achterna nutteloos is, doet twijfelen aan de vergelijkbaarheid der beide gevallen.

In elk geval zou het van groot belang zijn, met behulp van de activeringsmethode van *Hevesy* te onderzoeken of de door de röntgenstralen veroorzaakte vertraging der celdeling door voorafgaande cysteïne injecties tegengegaan kan worden.

Amsterdam, Instituut voor kernfysisch onderzoek.

1) J. Weiss, *Nature* 153, 748 (1944).

2) F. H. Krenz, *Reactions in aqueous solutions*. In Proc. Conf. Nuclear Chemistry. McMaster University 1947. Chem. Institute of Canada.

3) D. E. Lea, *Actions of radiations on living cells*. Cambridge University Press 1946.

4) H. M. Patt, E. B. Tyree, R. L. Straube en D. E. Smith, *Science* 110, 213 (1949).

5) L. Ahlström, H. v. Euler en G. Hevesy, *Arkiv Kemi, Mineral. Geol.* A19, No. 13 (1945); G. Hevesy, *Radioactive Indicators*, p. 330. Interscience Publishers, 1948.

Insecticiden

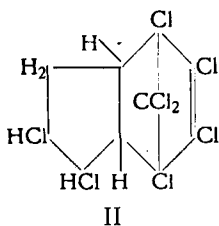
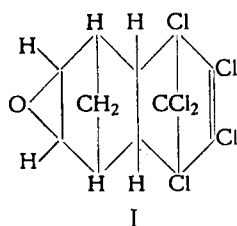
615.799

Nieuwe insecticiden

In het Chemisch Weekblad 45, 726 (1949) werd „Compound 497” genoemd als een nieuw insecticide, waarvan de samenstelling nog geheim zou zijn.

Deze verbinding 497, die zeer onlangs de officiële triviale naam Octalox heeft gekregen, heeft tot samenstelling $C_{12}H_8OCl_6$ en de naam is: 1, 2, 3, 4, 10, 10-hexachloro-6, 7, epoxy-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-octahydro-1, 4, 5, 8-dimethano-naftaleen.

De structuur-formule is door I aangegeven.



Octalox is de lichtgele, wasachtige stof met in zuivere toestand een smeltpunt van $173^\circ C$. Octalene, vroeger compound 118, is evenals compound 497 door Julius Hyman ontdekt; het is eveneens een nieuw insecticide van de samenstelling $C_{10}H_8Cl_6$.

De structuurformule en evenzo de naam zijn vrijwel gelijk aan die van Octalox met dien verstande, dat Octalox het epoxyde is van Octalene, welk laatste dus een 6,7 dubbele binding heeft. Ook hier te lande worden deze nieuwe insecticiden reeds beproefd.

Beide genoemde verbindingen vertonen sterke verwantschap met het langer bekende insecticide Chlordane met de samenstelling $C_{10}H_6Cl_8$, 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 8-Octachloro-4,7-methano-3a,4,7,7a-tetrahydroindaan (formule II). Deze stof is evenzo door Hyman ontdekt, maar toen was hij nog in dienst van de Velsicol Corp. (Velsicol 1068 later ook Oktacolor). Later heeft hij een eigen firma opgericht en er zijn reeds vele processen gevoerd over de octrooirechten.

Het U.S.D.A. (Amerikaans Departement van Landbouw) heeft voor deze stof de triviale naam chlordane vastgesteld, een gebruik dat daarna voor verschillende insecticiden is gevolgd ten einde te verhinderen, dat merknamen gebruikt worden om een verbinding aan te duiden met een ingewikkelde chemische naam. Merkwaardig is evenwel, dat hierbij gezondigd is tegen de regels van de nomenclatuur, immers de uitgang „ane” is voor een verzadigd skelet gereserveerd. Het J. Am. Chem. Soc. schrijft dan ook Chlordane, zodat toch weer geen volledige eenheid is verkregen.

Chlordane is een additieproduct van hexachloorcyclopentadien en cyclopentadien zelf, waaraan nog een molecule chloor is geadderd. Ook de andere genoemde verbindingen zijn zeer waarschijnlijk uit hexachloorcyclopentadien verkregen.

Voorals Octalox munt uit door een hoge insecticide-activiteit, tweemaal die van γ -hexachloorcyclohexaan (officieel thans: Lindane), waarbij het echter langzaam werkt. Bovendien heeft de stof een zeer lange nawerking, veel langer nog dan DDT. Ook de toxiciteit voor warmbloedige dieren is echter groter. Bij de drie genoemde verbindingen loopt, evenals bij de meeste andere gechlorreerde koolwaterstoffen, zoals genoemd γ -isomeer, DDT en DDD, de toxiciteit parallel met de insecticide-activiteit.

Een resistentie van vliegen, verworven tegenover DDT, strekt zich, zij het quantitatief in geringere mate, ook uit tot andere gechlorreerde koolwaterstoffen. Ook

het omgekeerde zal wel het geval zijn, zodat afwisseling van insecticide niettemin nuttig blijft. Er zijn namelijk al wel degelijk aanwijzingen, dat vliegen ook een grotere resistentie tegen deze nieuwe insecticiden kunnen verwerven (o.a. bleken vliegen uit de omgeving van de Hyman-fabriek, minder gevoelig dan anderen).

J. A. A. Ketelaar.

Anorganische producten

553.679 : 622.367.9 : 661.845 : 669.725

Iets over Beryllium

Sinds enkele jaren wordt ook in Frankrijk metallisch beryllium bereid. De methode wordt niet vermeld, maar zal wel bestaan uit electrolyse van het oxyde of fluoride in een bad van gesmolten fluoriden. Ook reductie van het oxyde bij hogere temperatuur of met thermietachtige processen is mogelijk.

Voor de oorlog werd dit merkwaardige metaal meestal in Duitsland geproduceerd, maar erna is de bereiding vooral in Amerikaanse handen geweest. Dit is geen wonder, omdat het metaal een speciale rol speelt voor het afgeven van neutronen voor het bereiden van Uranium 235. Tegenwoordig bereidt een Franse fabriek dagelijks enkele kilogrammen van dit kostbare metaal.

Als grondstof gaat men uit van het erts „BERYL”. Hiervoor werd voor de oorlog per ton en per procent berylliumoxyde (BeO) bij een gehalte van 10% \$ 33 en voor de 12%’s soort \$ 38.50 fob mijn betaald. Tijdens en na de oorlog ging de prijs met sprongen omhoog, zodat de gemiddelde prijs van \$ 31.4 voor de Amerikaanse erts per ton erts in 1945 opgelopen was tot \$ 173.

In 1941 bedroeg de wereldproductie ongeveer 2.400 ton erts tegen 2.800 ton in 1944 en 1.300 ton in 1945.

De belangrijkste producenten van beryl waren (in tonnen):

Land	1941	1944	1945
Brazilië	1.700	1.310	520
Australië	—	465	95
Argentinië	780	207.	?
India	—	810	440
N. Amerika	143	350	36

De vermindering in productie hangt samen met het feit, dat de Amerikaanse regering een reserve bezit van ongeveer 4.000 ton erts en de aankoop stop zette. Toch worden in vele landen exploraties gedaan om meer bronnen voor het erts te verkrijgen. Ook afvallen van andere erts worden erop verwerkt.

De productie van het metaal was tot 1941 niet groot en bereikte toen in Amerika 700 lbs. Een der belangrijkste toepassingen van het metaal is voor „vensters” in röntgenbuizen, omdat het stralen van langere golflengte goed doorlaat.

Voor een belangrijk deel wordt beryllium (in Engeland heet het glucinium) gebruikt voor het maken van „master-alloys”. Speciaal koperberyllium is van belang voor het maken van niet vonkende gereedschappen, vooral nodig in de petroleumindustrie.

Enkele binaire en tertiaire legeringen van koper, waaraan beryllium is toegevoegd, zijn na ripen sterk bestand tegen corrosie bij hoge temperaturen. De ontwikkeling van deze legeringen kan van zeer groot belang worden. Ook een beryllium-nikkelchroom-ijzer-legering is van zeer groot belang voor niet corroderende veren van uurwerken.

Van de berylliumverbindingen is het oxyde van hoge waarde voor het maken van vuurvaste kroezen, bestand tegen zeer hoge temperaturen. Dit oxyde en ook beryl-

lium-zink-silikaat doet in toenemende mate dienst in fluorescerende lampen, die een geel-wit licht geven. Daar Amerika alleen in deze tijd een productie hoopt te bereiken van 50.000.000 van die lampen per jaar, telt ze sterk mee voor het gebruik van berylliumzouten.

Tijdens de oorlog werd in Duitsland in totaal 18.8 ton oxyde en 4.1 ton metaal bereid. De grondstoffen kwamen telkens in geringe hoeveelheden uit vele omliggende landen. De fabrieken waren tot nu toe gesloten.

v. O.

Korte economische berichten

Indexcijfers uurlonen volwassen mannelijke arbeiders.

Het C.B.S. publiceerde de volgende indexcijfers voor de uurlonen volgens regelingen van volwassen mannelijke arbeiders (Juni 1938/Juni 1939 = 100).

Datum	Gemiddelde 24 takken v. nijverheid	Landbouw (akkerbouw en veehouderij)	Nijverheid en Landbouw
1946 30 Juni	163.1	240.5	173.9
31 December	164.8	240.6	175.4
1947 30 Juni	166.4	243.9	177.3
31 December	173.8	243.9	183.6
1948 30 Juni	175.2	258.0	186.8
31 December	181.7	265.5	193.4
1949 30 Juni	181.9	275.0	195.0
31 Juli	181.8	275.0	194.9
31 Augustus	182.1	275.0	195.1
30 September	182.1	275.0	195.1
31 October	182.1	275.0	195.1

P. E. Z.

Prijsverhoging streptomycine.

Het Directoraat-Generaal voor de Prijzen deelt mede, dat met ingang van heden de prijzen van streptomycine zijn verhoogd van f 3.16 tot f 3.65 per vial van 1 gram bij levering aan ziekenhuizen en apothekers.

P.E.Z.

De Nederlandse In- en Uitvoer in October 1949.

Volgens de door het Centraal Bureau voor de Statistiek samengestelde voorlopige cijfers was in de maand October 1949 86.8% (zonder pakketpost en diamant) van de invoer door uitvoer gedekt (September 1949: 78.1%; October 1948: 64.2%). Voor de na-oorlogse periode is dit dekkingspercentage bijzonder hoog. Dit hoge cijfer werd veroorzaakt door de sterke toeneming van de uitvoer, die van f 318.3 miljoen in September 1949 steeg tot f 377.5 miljoen in October 1949, een cijfer dat tot dusver nog niet werd bereikt. Het gewicht van de uitvoer steeg van 952.000 ton in September tot 1.219.000 ton in October.

De invoer had in October 1949 een waarde van f 435.0 miljoen (September f 407.3 miljoen) en een gewicht van 1.744.000 ton (September 1949 1.826.000 ton).

P. E. Z. (bekort).

Allerlei nieuws

op chemisch en aanverwant gebied

Nederlandse Optiek- en Instrumentenfabriek Dr. C. E. Bleeker.

Op 18 November had de officiële opening plaats van het nieuwe fabrieksgebouw van de Nederlandse Optiek- en Instrumentenfabriek Dr. C. E. Bleeker N.V. te Zeist, door Z.Ex. Min. Dr. J. in 't Veld, in tegenwoordigheid van vele autoriteiten en genodigden uit wetenschappelijke kringen.

Ir. M. J. Schoen, president-commissaris der N.V., begroette de aanwezigen en wees er op, hoezeer de fabriek door de oorlog in haar natuurlijke groei belemmerd en zelfs geheel vernietigd, na de bevrijding opnieuw werd opgebouwd en thans zelfs een nieuw gebouw kon betrekken.

Hij zette vervolgens enigszins uitvoerig uiteen hoe door de medewerking van tal van kopstukken uit de industriële en uit de bankwereld de plannen tot bouw van een nieuwe fabriek, die reeds voor de oorlog bestonden, nadat het bedrijf in Utrecht weer op gang was gekomen, konden worden verwezenlijkt.

Hierna gaf mejuffrouw Dr. C. E. Bleeker een uiteenzetting betreffende de keuze der plaats van vestiging en een globale beschrijving van het gebouw, gevolgd door een overzicht van het fabricageprogramma. Zij wees op de beide grote lijnen nl. de elektrische meetapparatuur en de optische instrumenten, met daartussen de instrumentent die op de grens van beide groepen liggen, zoals photo-electrische colorimeters. Nederland is voor

een uitgebreide groep van instrumenten thans onafhankelijk van de invoer van soortgelijke instrumenten uit het buitenland.

De spreekster ging daarna uitvoerig in op de vraag, in hoeverre de concurrentie van Amerika te vrezen valt en merkte daarbij op, dat zulks thans nog niet het geval is. Er zou echter gevaar dreigen, wanneer hier te lande niet met kracht het wetenschappelijke speurwerk werd voortgezet, dat in het verleden Nederland een zo belangrijke plaats in de wetenschappelijke wereld heeft gegeven.

Zij eindigde met dank te zeggen aan al degenen, die bij het tot stand komen van de nieuwe fabriek hun medewerking hebben gegeven, en verzocht daarna aan Z.Ex. de Minister van Wederopbouw, de fabriek in bedrijf te stellen.

Hierna volgde een rondgang door het bedrijf en een receptie.

Personalia

Dr. G. Berkhoff, Researchchef van de Chemische Bedrijven der Staatsmijnen in Limburg, is met ingang van 1 November j.l. benoemd tot Hoofdbedrijfsingenieur dier Bedrijven.

* * *

Dr. H. A. W. Nijveld te Amsterdam is sedert 15 November werkzaam bij de Rubber-Stichting te Delft.

* * *

Ir. L. J. Revallier te Geleen is sinds 17 October 1949 werkzaam als scheikundige bij het Centraal Laboratorium der Staatsmijnen aldaar.

* * *

Aan de Universiteit te Leiden te bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde, op proefschrift „Restricted free rotation and cyclic molecules”, de heer L. J. Oosterhoff, geboren te Leeuwarden.

* * *

Aan de Universiteit te Groningen is geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, mejuffrouw J. G. Hartlief; idem, hoofdvak scheikunde, de heer P. A. Smith.

Verenigingsnieuws

103^e ALGEMENE VERGADERING

der

NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

op Vrijdag 23 December 1949

te AMSTERDAM

9.15 uur: Huishoudelijke Algemene Vergadering in de grote collegezaal van het laboratorium voor algemene en anorganische scheikunde, Nieuwe Prinsengracht 126¹⁾.

Agenda:

1. Opening.
2. Verslag, tevens notulen van de huishoudelijke algemene vergadering van 15 Juli 1949 (zie Chem. Weekblad 45, 643 (1949)).
3. Mededelingen.
4. Instelling van een commissie voor Uitgebreidere Theoretische Kennis van Gediplomeerde Analysten (Commissie U.T.K.).
Vaststelling van het reglement dezer commissie (zie toelichting).

¹⁾ Het laboratorium is te bereiken van het Centraal Station af met lijn 9 of 11 (uitstappen halte Artis), van het Amstelstation met lijn 5, overstappen op lijn 7 bij halte Frederiksplein.

BEGROTING VOOR 1950.

Post	Baten	Rekening 1948	Begroting 1949	Begroting 1950	% d	Lasten	Rekening 1948	Begroting 1949	Begroting 1950
1	Contributies (w. o. achterstallige)	f 46.285.82	f 47.000.—	f 48.000.—	8	Salarissen, pensioenen en sociale lasten	f 22.054.86	f 25.015.—	f 28.000.—
2	Donaties	8.435.—	7.000.—	7.500.—		Secretaris			
3	Batig saldo analysetexamens	1.550.25	303.—	800.—		Redacteur			
4	Bureau-onkosten analysetexamens	3.500.—	3.500.—	4.800.—		Adj. secretaris			
5	Rente beleggingen	4.798.66				Secr. Recueil-red.			
	a. Opbrengst Fellingafonds	—	1.000.—	1.000.—		Penningmeester			
	b. Opbrengst rest van het kapitaal	—	2.000.—	2.000.—		Administratrices			
6	Inkomsten Chemisch Jaarboekje	565.62	p.m.	500.—		Administ. hulp			
7	Diverse baten	192.78	p.m.	100.—		Pensioenen			
	Nadelig saldo		1.665.—	1.400.—		Pensioenpremies			
						Sociale lasten			
						Totaal (1950) f 28.000.—			
					9	Onkosten secretariaat	5.639.22	5.500.—	5.800.—
					10	Onkosten Algem. Bestuur	981.71	800.—	1.000.—
					11	Kosten Algemene Vergadering	1.369.60	1.000.—	3.000.—
					12	Raad van Overleg en Commissies	534.32	900.—	900.—
					13	Centr. Inst. v. Phys.-Chem. Const.	2.000.—	2.000.—	2.000.—
					14	Secaties en afdelingen	200.—	800.—	800.—
					15	Union (inclusief Tables Ann.)	1.659.—	2.000.—	2.400.—
					16	Comm. Wetensch. Onderzoek	—	3.000.—*	3.000.—
					17	Lidmaatschappen	528.—	400.—	500.—
					18	Bijdrage bodemkundig congres	—	500.—	—
					19	Chemisch Jaarboekje dl. 1 A	2.350.43	2.200.—	2.700.—
					20	Nadelig saldo Chem. Weekblad	10.828.77	10.150.—	11.300.—
					21	Nadelig saldo Recueil	2.649.24	5.200.—	3.700.—
					22	Diverse publicaties	7.294.19	2.000.—	—
					23	Onvoorziene uitgaven	—	1.000.—	1.000.—
					24	Batig saldo	7.238.79	—	—
		f 65.328.13	f 62.465.—	f 66.100.—			f 65.328.13	f 62.465.—	f 66.100.—

*) Inclusief f 1000.— uit de opbrengst van het Fellingafonds.

BEGROTING VAN HET CHEMISCH WEEKBLAD VOOR 1950.

Post	Baten	Rekening 1948	Begroting 1949	Begroting 1950	so n	Lasten	Rekening 1948	Begroting 1949	Begroting 1950
1	Aandeel in advertenties	f 7.854,04	f 7.000.—	f 8.000.—	3	D. B. Centen's Uitg. Mij.	f 13.350,72	f 14.750.—	f 14.000.—
2	Aandeel in abonnementen	225,55	2.100.—	1.200.—	4	Cliché's	—	900.—	1.000.—
3	Nadelig saldo	10.828,77	10.150.—	11.300.—	5	Honoraria.	3.550,51	3.000.—	4.000.—
					6	Diverse onkosten	2.007,13	600.—	1.500.—
		f 18.908,36	f 19.250.—	f 20.500.—			f 18.908,36	f 19.250.—	f 20.500.—

BEGROTING VAN HET RECUEIL VOOR 1950.

Post	Baten	Rekening 1948	Begroting 1949	Begroting 1950	so n	Lasten	Rekening 1948	Begroting 1949	Begroting 1950
1	Inkomsten Recueilsfonds	f 1.852,51	f 1.800.—	f 1.300.—	5	D. B. Centen's Uitg. Mij.	f 16.591,14	f 17.350.—	f 16.500.—
2	Abonnementen van leden	7.052,75	7.500.—	7.000.—	6	Cliché's	—	600.—	800.—
3	Aandeel in abonn. van niet-leden	6.801,40	5.000.—	6.500.—	7	Vertaalkosten	1.413,27	1.350.—	1.500.—
4	Losse nummers en registers	184,25	—	—	8	Diverse onkosten	535,74	200.—	200.—
	Nadelig saldo	2.649,24	5.200.—	3.700.—					
		f 18.540,15	f 19.500.—	f 19.000.—			f 18.540,15	f 19.500.—	f 19.000.—

5. Moties tot het toelaten van résumé's in Esperanto bij artikelen in het Recueil en het Chemisch Weekblad (zie toelichting).
6. Voorziening in de vacatures, die op 1 Januari 1950 in verschillende commissies ontstaan.
7. Voorstel inzake de opbrengsten over 1950 van de van Ir. Fellingma geërfde gelden (zie toelichting).
8. Voorstel tot het verlenen van reductie op de contributie over 1950 voor bepaalde categorieën van leden (zie toelichting).
9. Begroting 1950.
10. Rondvraag.
11. Sluiting.

11.00 uur: **Voordracht door Dr. D. W. van Krevelen, researchchef van het Centraal Laboratorium der Staatsmijnen, over: „Steenkool; van brandstof tot chemische grondstof”, in de grote collegezaal van het laboratorium voor algemene en anorganische scheikunde, Nieuwe Prinsengracht 126.**

12.45 uur: **Gezamenlijke maaltijd in het restaurant van Artis. Aanmelding tot deelneming aan deze lunch tot uiterlijk Maandag 19 December a.s. per briefkaart bij het Secretariaat der Ned. Chem. Vereniging, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage. Prijs van de lunch f 2.50, excl. bediening en dranken. Een en ander ter plaatse te voldoen.**
Aan degenen, die aan de maaltijd zullen deelnemen, wordt een bewijs gezonden, waarop van 12.30 tot 14.30 uur toegang wordt verleend tot Artis.

14.00 uur: **Sectievergaderingen.** (Zie de afzonderlijke programma's in dit blad).

18.30 uur: **Gezamenlijke, niet-officiële maaltijd in het restaurant van het Parkhotel, Stadhouderskade, hoek Hobbemastraat. Kosten f 3.50 excl. bediening en dranken. Ter plaatse te voldoen.**
Opgave tot deelneming aan deze maaltijd tot uiterlijk Maandag 19 December bij het Secretariaat der Vereniging.

Vacatures.

Chemische Raad van Nederland.

- | | |
|---|---------------------------------------|
| Prof. Dr. Ir. C. J. van Nieuwenburg | 1. Prof. Dr. J. P. Wibaut, Amsterdam. |
| Dr. G. L. Voerman | 2. Prof. Dr. J. M. Bijvoet, Utrecht. |
| Dr. Ir. D. P. Ross van Lennep† | 1. Dr. F. Hoeke, 's-Gravenhage. |
| | 2. Ir. J. Straub, Amsterdam. |
| Ir. E. Ch. Prins | 1. Dr. E. J. W. Verwey, Eindhoven. |
| | 2. Dr. G. Berkhoff, Geleen. |
| | 1. Dr. Ir. G. H. Visser, Bussum. |
| | 2. Ir. P. M. van Doormaal, Amsterdam. |

Commissie voor organisch-chemische nomenclatuur.

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Prof. Dr. Ir. J. Böeseken† | 1. Prof. Dr. Ir. J. Coops, Amsterdam. |
|--------------------------------------|---------------------------------------|

Commissie voor anorganisch-chemische nomenclatuur.

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Dr. W. P. Jorissen | Prof. Dr. E. H. Buchner, Amsterdam. |
| Prof. Dr. W. Reinders | Prof. Dr. G. Meyer, Wassenaar. |

Redactiecommissie van het Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas.

- | | |
|--|---|
| Prof. Dr. Ir. S. C. J. Olivier | 1. Prof. Dr. E. Havinga, Leiden. |
| | 2. Prof. Dr. H. J. den Hertog, Amsterdam. |
| Prof. Dr. F. Kögl | 1. Prof. Dr. A. G. van Veen, Delft. |
| | 2. Prof. Dr. B. C. P. Jansen, Amsterdam. |
| Prof. Dr. P. Karsten | 1. Dr. A. Claassen, Eindhoven. |
| | 2. Prof. Dr. Ir. J. Smittenberg, Utrecht. |

Vaste medewerkers van het Recueil.

Ter benoeming worden voorgedragen:

Prof. Dr. J. F. Arens, Prof. Dr. A. H. W. Aten (aftr. herkiesbaar), Prof. Dr. H. J. Backer (aftr. herkiesbaar), Dr. D. A.

van Dorp, Prof. Dr. A. F. Holleman (aftr. herkiesbaar), Dr. W. P. Jorissen (aftr. herkiesbaar), Prof. Dr. H. R. Kruyt (aftr. herkiesbaar), Prof. Dr. W. Reinders (aftr. herkiesbaar), Prof. Dr. F. E. C. Scheffer (aftr. herkiesbaar), Prof. Dr. B. Sjollema (aftr. herkiesbaar), Prof. Dr. W. van Tongeren, Prof. Dr. Ir. P. E. Verkade (aftr. herkiesbaar), Prof. Dr. Ir. H. I. Waterman (aftr. herkiesbaar) en Dr. Ir. B. H. Wepster.

Onderwijscommissie.

- | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar | 1. Prof. Dr. E. Havinga, Leiden. |
| | 2. Prof. Dr. R. Hooykaas, Zeist. |
| Dr. J. Rinse | 1. Dr. A. J. Staverman, Leiden . |
| | 2. Dr. Ir. A. Slooff, Hilversum. . |

Financiële Commissie.

- | | |
|---|-----------------------------|
| Ir. D. A. Tholen (beherend lid) | 1. Ir. D. A. Tholen, Delft. |
|---|-----------------------------|

Commissie voor Vacatiecursussen.

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| Mej. Dr. Ir. A. Korvezee | 1. Ir. J. W. L. van Ligten, Delft. |
| | 2. Mej. Dr. B. Strijk, Bilthoven. |

Curatorium van het Recueilfonds.

- | | |
|--|-----------------------------|
| Ir. F. G. Waller (herkiesb.) | 1. Ir. F. G. Waller, Delft. |
|--|-----------------------------|

Curatorium van de Stichting Centraal Instituut voor Fysisch-chemische Constanten.

- | | |
|--|--------------------------------------|
| Ir. F. Donker Duyvis (herkiesbaar) | Ir. F. Donker Duyvis, 's-Gravenhage. |
| Prof. Dr. C. J. Gorter (herkiesbaar) | Prof. Dr. C. J. Gorter, Leiden. |

Voorts stellen curatoren der Stichting voor het curatorium uit te breiden met een zetel en dragen hiervoor Prof. Dr. Ir. J. Coops voor.

Toelichting op de agenda der huishoudelijke vergadering.

Ad. 4. In 1948 zijn door de Nederlandse Analysten Vereniging cursussen ingesteld ter verdere ontwikkeling der analisten op het gebied der wiskunde, natuurkunde en scheikunde. Deze cursussen zijn 3-jarig. In het eerste jaar zijn hogere wiskunde en natuurkunde gedoceerd, in het tweede jaar wordt de fysische en de organische chemie gegeven en het is het plan in het derde jaar speciale onderwerpen te behandelen.

Het is de bedoeling om aan het einde van elk jaar tentamina af te nemen om de vorderingen der deelnemers te toetsen en na volbrachte 3-jarige studie zou dan hiervan een bewijs worden uitgereikt.

Door de Nederlandse Analysten Vereniging is de medewerking der Ned. Chemische Vereniging ingeroepen, speciaal wat betreft het toezicht op het onderwijsprogramma en het afnemen der tentamens. Het Algemeen Bestuur, daarbij ook voorgelicht door de Centrale Commissie voor het Analystexamen, die de bespreking over deze zaak met de Ned. Analysten Vereniging heeft gevoerd, heeft gemeend zich in het belang der analisten en in dat van de toegepaste chemie in Nederland hiervan niet afzijdig te mogen houden en heeft oorspronkelijk zijn medewerking bij wijze van proef voor de tijd van 3 jaren toegezegd. Het Algemeen Bestuur wilde op dat moment niet zover gaan, dat de tentamina door ons zouden worden afgenomen en de verklaringen door ons zouden worden afgegeven. Het heeft gemeend dat de taak der Ned. Chemische Vereniging beperkt moest blijven tot het toezicht op het onderwijsprogramma en op het afnemen der tentamina. Geen bezwaar was er van de zijde van het Algemeen Bestuur, dat op de af te geven verklaringen zou worden vermeld, dat een en ander geschiedde onder toezicht onzer Vereniging.

Ten einde uitvoering aan deze medewerking te kunnen geven, had het Algemeen Bestuur een Commissie ingesteld, waarvan de volgende leden der Vereniging zich bereid verklaarden deel uit te maken:

- | |
|-------------------------|
| Dr. H. A. Boekenoogen, |
| Dr. G. B. R. de Graaff, |
| Dr. P. W. Haayman, |
| Drs. L. J. Oosterhoff, |
| Ir. H. J. Rijks. |

Het Algemeen Bestuur was in de Commissie vertegenwoordigd door de secretaris der Vereniging.

Deze Commissie werd op 10 Juni j.l. geïnstalleerd. Tot voorzitter werd aangewezen Ir. H. J. Rijks, tot secretaris Drs. L. J. Oosterhoff.

Na uitvoerige beraadslaging kwam de Commissie tot de conclusie, dat zij, wil het toezicht op de tentamina, die na elk

cursusjaar zullen worden afgenomen, en op de uitreiking van de verklaring aan het einde der drie cursusjaren het beoogde effect sorteren, een zodanige bemoeienis met de aard der onderwezen stof, dus met het onderwijs-programma, en met de opstelling der tentamensen zal moeten hebben, dat haars inziens de enige juiste oplossing in deze moest zijn, dat de Ned. Chemische Vereniging zelve de tentamensen vaststelt en de tentamens door een door haar aangewezen Commissie laat afnemen.

Het is duidelijk, dat een gevolg geven aan deze conclusie der Commissie een principiële wijziging betekende van het besluit voorlopig een proef voor drie jaar te nemen. Het betekende in feite de instelling van een nieuw (zuiver theoretisch) examen voor analisten, hetgeen moeilijk bij wijze van proef kan geschieden.

Nadat het Algemeen Bestuur zich met de conclusie der Commissie had verenigd, heeft deze hieromtrent overleg gepleegd met het Bestuur van de Nederlandse Analisten Vereniging, welk overleg tot overeenstemming heeft geleid.

Het Algemeen Bestuur stelt daarom voor over te gaan tot een permanente, dus door de Algemene Vergadering in te stellen „Commissie voor Uitgebreidere Theoretische Kennis van gediplomeerde Analisten”, kortweg genoemd „Commissie U.T.K.” en de samenstelling dezer Commissie voor de eerste maal dezelfde te doen zijn als die der huidige Bestuurscommissie, zoals die hierboven is aangegeven.

Zowel de Commissie als het Algemeen Bestuur en de Centrale Commissie voor het Analystexamen waren van mening, dat het niet gewenst was deze tentamens of examens onder te brengen bij de Centrale Commissie, aangezien deze stof uitgaat boven het veld, dat door de Centrale Commissie wordt bestreken en, naar zich laat verwachten, de hieraan verbonden bemoeiingen de taak der reeds zwaar belaste Centrale Commissie te sterk zouden verzwaren. Een geheel afzonderlijke commissie wordt hier nodig geacht. De opzet van deze tentamens is als volgt. Voor elk vak, waarin cursus wordt gegeven door de Nederlandse Analisten Vereniging, wordt na afloop van de cursussen een zowel schriftelijk als mondeling tentamen afgenomen. Aan de geslaagden wordt voor elk vak een tentamenverklaring uitgereikt. Candidaten, die van alle in art. 4 van het Reglement voor de Commissie U.T.K. genoemde tentamens verklaringen kunnen overleggen, ontvangen een diploma „Uitgebreidere Theoretische Kennis”.

Het is de bedoeling dat na enige overgangsjaren tot deze tentamens slechts worden toegelaten die kandidaten, die in het bezit zijn van het diploma van een der analystexamens tweede gedeelte.

Uit deze laatste bepaling, waarvan de Commissie slechts in uitzonderingsgevallen, oudere analisten betreffende, en geval voor geval beschouwende, dispensatie zal verlenen, blijkt, dat deze tentamens worden gezien als bovenbouw op de examens voor het tweede gedeelte.

Voorts moge er op worden gewezen, dat bij het afnemen der tentamens en het verstrekken van verklaringen en diploma's door de Nederlandse Chemische Vereniging de deelneming aan de tentamens niet meer beperkt is tot de leerlingen van de cursussen der Nederlandse Analisten Vereniging, maar ook kandidaten, die elders hun opleiding in de desbetreffende vakken hebben genoten, tot het afleggen der tentamens worden toegelaten.

Ten slotte zij medegedeeld, dat de Commissie in September en October reeds officieus de cursisten der Nederlandse Analisten Vereniging tentamen in wis- en natuurkunde heeft afgenomen, aangezien voorkomen diende te worden, dat de cursisten van de eerste jaar cursus door een andere instantie tentamen zou worden afgenomen, hetgeen later tot moeilijkheden zou kunnen leiden.

Bij aanneming van het voorstel dient tevens door de Algemene Vergadering een reglement voor deze commissie te worden vastgesteld.

Een concept-reglement, waarin enige door de Raad van Overleg wenselijk geoordeelde wijzigingen zijn opgenomen, volgt hieronder.

Reglement voor de Commissie inzake Uitgebreidere Theoretische Kennis van Gediplomeerde Analisten. (Commissie U. T. K.).

Artikel 1.

Er is een commissie voor het regelen van tentamens ter toetsing van Uitgebreidere Theoretische Kennis van Gediplomeerde Analisten, bestaande uit ten minste 6 gewone leden, die geen kandidaten voor deze tentamens opleiden, en een buitengewoon lid, voor wie deze beperking niet geldt. Een der gewone leden

wordt door het Algemeen Bestuur der Nederlandse Chemische Vereniging uit zijn midden aangewezen. De overige gewone leden worden door de Algemene Vergadering gekozen voor de tijd van 4 jaren. Zij zijn terstond herkiesbaar.

Het buitengewone lid, dat eveneens lid der Nederlandse Chemische Vereniging moet zijn, wordt voor onbepaalde tijd benoemd in overleg met de Nederlandse Analisten Vereniging.

Het buitengewone lid heeft in de vergaderingen der Commissie slechts een adviserende stem.

Artikel 2.

De leden verdelen onderling de werkzaamheden.

Artikel 3.

De voorzitter vormt met de secretaris en een door de Commissie uit de gewone leden te kiezen derde lid het Bureau der Commissie.

Artikel 4.

De Commissie heeft tot taak de regeling van de door de Nederlandse Chemische Vereniging ingestelde tentamens in Uitgebreidere Theoretische Kennis op het gebied der wiskunde, natuurkunde en scheikunde, zoals deze kennis door de Commissie onder goedkeuring van het Algemeen Bestuur der Nederlandse Chemische Vereniging is omschreven in het desbetreffende programma.

De dagelijkse leiding en de administratie der tentamens is de taak van het Bureau der Commissie, dat hierin wordt bijgestaan door het secretariaat der Nederlandse Chemische Vereniging.

Artikel 5.

Het Bureau der Commissie stelt ieder jaar vast, waar en wanneer de in art. 4 genoemde tentamens in dat jaar zullen worden afgenomen; het benoemt de voorzitters en andere leden der Commissies, met het afnemen der tentamens belast, en ziet toe, dat de kandidaten niet door eigen opleiders worden ondervraagd.

Elke tentamencommissie bestaat uit ten minste 3 leden, bij voorkeur leden der Nederlandse Chemische Vereniging.

Artikel 6.

Voor deelneming aan de tentamens is het bezit van een diploma van een der analystexamens tweede gedeelte vereist. De Commissie heeft het recht hiervan als overgangsbepaling en in bepaalde gevallen dispensatie te verlenen.

*** Artikel 7.**

De Commissies, belast met het afnemen der tentamens, reiken aan de kandidaten, die het tentamen in een der vakken met gunstig gevolg hebben afgelegd, een verklaring uit.

Aan een kandidaat, die in het bezit is van de verklaringen van alle vakken, waarvoor door de Commissie tentamens zijn ingesteld, wordt een diploma voor Uitgebreidere Theoretische Kennis uitgereikt.

Artikel 8.

Voor het afleggen van de in art. 4 genoemde tentamens is door de kandidaten een bedrag verschuldigd, dat door het Algemeen Bestuur der Nederlandse Chemische Vereniging wordt vastgesteld.

In bijzondere gevallen, ter beoordeling van het Bureau der Commissie, kan gehele of gedeeltelijke vrijstelling van tentamengeld worden verleend.

Artikel 9.

De leden der tentamencommissies genieten voor hun werkzaamheden tijdens de tentamens, behalve vergoeding der werkelijk gemaakte billijke reis- en verblijfkosten, vacatiegelden; deze laatste overeenkomstig een door het Algemeen Bestuur der Nederlandse Chemische Vereniging vast te stellen tarief.

Aan de secretaris der Commissie kan een toelage worden toegekend, waarvan het bedrag door het Algemeen Bestuur der Nederlandse Chemische Vereniging wordt vastgesteld.

Ad. 5. Herinnerd moge worden aan het feit, dat op de algemene vergadering van December 1947 een voorstel van het Algemeen Bestuur tot toelating van Esperanto voor résumé's in Recueil en Chemisch Weekblad, welk voorstel door de Raad van Overleg met op een na algemene stemmen werd gesteund, met een geringe meerderheid werd verworpen. Men zie hierover Chemisch Weekblad 44, 93 (1948). Door Drs. W. Roelofs met een aantal medestanders zijn ter behandeling op de op 23 December a.s. te houden algemene vergadering de volgende moties ingediend:

(a) „De Algemene Ledenvergadering van de Nederlandse Chemische Vereniging verzoekt de Redacties van het Recueil

en het Chemisch Weekblad résumé's in Esperanto in deze bladen voortaan toe te laten."

- (b) als (a), met toevoeging achter het woord Esperanto: „of een nationale taal naar keuze van de auteur, mits zonder bijzondere bezwaren voor de zetterij”.

Motie a is ondertekend door 24 leden en 2 buitengewone leden; motie b door 15 leden en 3 buitengewone leden. Voorts is nog getekend door 3 leden en 1 buitengewoon lid, door wie geen voorkeur voor een van beide moties opgegeven wordt.

Het Algemeen Bestuur zich stellende op het reeds in 1947 ingenomen standpunt, beveelt het aannemen van motie a door de Algemene Vergadering aan. Het heeft er prijs op gesteld nogmaals het oordeel van de Raad van Overleg hierover te vragen. In de op 5 November j.l. gehouden vergadering van de Raad van Overleg heeft deze zich met op twee na algemene stemmen accoord verklaard met de inhoud dezer motie.

Ad. 7. Het Algemeen Bestuur stelt voor om voor 1950, evenals in 1949, de opbrengst van de van Ir. Fellingma geërfde gelden toe te wijzen aan de Commissie ter bevordering van het wetenschappelijk-chemisch onderzoek door jonge Nederlandse chemici.

Ad. 8. Het Algemeen Bestuur stelt voor ook voor het verenigingsjaar 1950 de mogelijkheid te openen reductie op de contributie te verlenen aan leden, wier inkomen beneden bepaalde grenzen ligt. De grootte der contributie en de in acht te nemen grenzen voor het inkomen kunnen naar de mening van het Algemeen Bestuur gelijk gesteld worden aan die, welke voor het verenigingsjaar 1949 golden, dus overeenkomstig het volgende staatje:

voor ongehuwden met een inkomen kleiner dan f 2200 tot f 5.—;
voor ongehuwden met een inkomen van f 2200—2700 tot f 10.—;
voor gehuwden met een inkomen kleiner dan f 2500 tot f 5.—;
voor gehuwden met een inkomen van f 2500—3750 tot f 10.—;

De bovenstaande agenda is door de Raad van Overleg behandeld in zijn vergadering van 5 November j.l. De Raad heeft alle aan de orde gestelde voorstellen zonder stemming of met grote meerderheid van stemmen goedgekeurd.

Aangezien het niet goed doenlijk is deze uitvoerige toelichting ter vergadering aan de deelnemers te verstrekken, verzoekt het Algemeen Bestuur hun, die aan de vergadering deelnemen, dit nummer van het Chemisch Weekblad mede te brengen.

Mededelingen van het Secretariaat

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

Candidaat-leden per 1 Januari 1950.

- 53: Bloch (Dipl. Ing. L.), Amsterdam, Reitdiepstraat 9II, scheik. b. d. Ind. Mij Activit; voorgesteld door Ir. J. N. Kooy te Acrefair (N. Wales) en Ir. W. Visser te Amsterdam.
- 54: Golterman (H. L.), chem. cand., Amsterdam-Z., Vossiusstraat 26 boven; voorgesteld door Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar en Dr. H. Gerding, beiden te Amsterdam.
- 55: Krijkamp-van Wessem (Mevrouw B.), chem. cand., Utrecht, Schr. v. d. Kolkstraat 4;
- 56: Lange (P. de), chem. cand., Zeist, Platolaan 35; beiden voorgesteld door Prof. Dr. J. A. C. van Pinxteren en Prof. Dr. O. F. Uffellie.
- 57: Leegwater (D. Chr.), chem. stud., Laren (N.H.), Zevenenderdrift 78; voorgesteld door Dr. C. A. Salemink te Amersfoort en Dr. O. A. de Bruin te Utrecht.
- 58: Widt (Mej. H. J. W. de), chem. stud., Utrecht, W. Barentzstraat 23; voorgesteld door Dr. C. A. Salemink te Amersfoort en Drs. J. de Flines te Utrecht.

Adreswijzigingen, enz. aan te brengen in de ledenlijst 1949.

- Blz. 55: Groen (Drs. J.), Amsterdam-Z., Volkerakstraat 6II.
- „ „: Gijn (Ir. J. van), Soerabaja, Java, Julianaboulevard, Hotel Laarman.
- „ 61: Hoegen (Drs. D.), s-Gravenhage, van Aerssenstraat 9.
- „ 63: Hoskam (Mej. Dra. E. G.), Rotterdam-C., Nolensstraat 72 B.
- „ 70: Klamer (Drs. K.), Houthem (L.), Vue des Montagnes.
- „ 81: Markus (Ir. B.), Haren (Gr.), Nieuwlandsweg 5 A.
- „ 83: Meyer (Jhr. Ir. A.), Buitenzorg, Java, Koninginne-weg 4.
- „ 87: Nobel (Ir. J. W. le), Aerdenhout, Grensland 18.

Verkiezing van leden van het Algemeen Bestuur en van enige commissies per referendum.

In dit nummer van het Chemisch Weekblad is ingelegd een envelop, inhoudende een stembiljet. Op de keerzijde van het stembiljet zijn de inlichtingen vermeld voor hen, die van hun stemrecht gebruik wensen te maken. Stemrecht hebben alleen ere- en gewone leden. Geassocieerde en buitengewone leden bezitten geen stemrecht.

Stembiljetten mits in de bijbehorende enveloppen, goed gesloten en aan de achterzijde van naam en adres voorzien, worden tot uiterlijk Maandag 12 December a.s. verwacht. De na die datum binnenkomende biljetten worden niet meer medegedeeld.

De uitslag der stemming zal op de Algemene Huishoudelijke Vergadering op 23 December a.s. worden medegedeeld.

Examens voor Analyst

Algemeen Analystexamen, eerste gedeelte;

Materiaalanalystexamen, eerste gedeelte;

Klinisch Analystexamen, eerste en tweede gedeelte.

Voor de oproepen wordt verwezen naar Chem Weekblad van 22 October 1949 e.v.

De aanmelding voor het Examen naar de algemene ontwikkeling, dat Donderdag 15 December wordt gehouden, is gesloten.

Secties

Sectie voor Analytische Chemie en Microchemie

Vergadering op Vrijdag 23 December 1949, te Amsterdam in de kleine collegezaal van het anorganisch-chemisch laboratorium, Nieuwe Prinsengracht 126.

14.30 uur: Enkelvoudige of duploanalyse bij routine bepalingen, ingeleid door Dr. R. Schmidt. Discussie.

Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie.

Vergadering op Vrijdag 23 December 1949, te Amsterdam in de collegezaal van het Geologisch Instituut, Nieuwe Prinsengracht 130.

14.15 uur: Huishoudelijke mededelingen.

Daarna voordracht van Ir. W. A. Koek (Gist- en spiritusfabriek, Delft): „Statistische methodes in de chemische industrie.”

Duur van de voordracht 1 à 1½ uur.

Korte samenvatting:

Er zal een overzicht gegeven worden van enkele eenvoudige, gemakkelijk uit te voeren statistische methodes. Hierbij zal vooral gewezen worden op de praktische toepassingen. Het blijkt nl. mogelijk de controle op tal van bedrijfs- en analysecijfers met behulp van eenvoudige statistische methodes efficiënter uit te voeren, dan veelal het geval is.

Nederlandse Vereniging voor Fotografie Fotochemie

(Sectie van de Nederlandse Chemische Vereniging en van de Nederlandse Natuurkundige Vereniging).

Vergadering op Vrijdag 23 December 1949 des namiddags om 2 uur in het Natuurkundig Laboratorium, Plantage Muidergracht 6, Amsterdam-C.

Agenda:

- 14.00 u.: 1. Opening door de voorzitter.
2. Verkiezing nieuw bestuurslid (vacature: dhr. J. H. v. d. Meer). Het bestuur stelt candidaat: Dr. D. Tollenaar te Amsterdam. Het bestuur verzoekt eventuele andere kandidaten voor de vrijgekomen bestuursfunctie voor 9 December 1949 aan de secretaris op te geven.
3. Jaarverslag van de secretaris.
4. Jaarverslag van de penningmeester.
5. Rapport van de kascommissie.

- 14.10—14.45 u.: 6. Dr. N. W. H. Addink (Eindhoven): De betekenis van de fotografische emulsie voor de quantitative spectraalanalyse.
- 14.45—15.45 u.: 7. Prof. Dr. F. Zernike (Groningen): Phasenmicroscopie.
- 15.45 u.: 8. Dr. C. J. Dippel (Eindhoven): Causerie naar aanleiding van een vergadering van de Royal Photographic Society over: Unorthodox methods of photographic reproduction (Philips M. D. proces, Xerographie enz.).
9. Rondvraag en sluiting.

Na iedere voordracht bestaat gelegenheid tot het stellen van vragen.

Sectie voor Fysische en Colloidchemie

Vergadering op Vrijdag 23 December 1949 in de grote collegezaal van het Laboratorium voor Algemene en Anorganische Chemie, Nieuwe Prinsengracht 126, Amsterdam-C.

Agenda:

- 14.00 u.: Opening door de voorzitter. Benoeming van 2 secretarissen ter vervanging van de heren Dr. R. Loosjes en Drs. J. W. Zwartsenberg, die aan het eind van dit jaar aftreden. Als kandidaten worden voorgesteld: secretaris: Dr. J. H. van Santen (Eindhoven); secr.-penningmeester: Dr. C. la Lau (Amsterdam).

Voordrachten:

- 14.15 u.: Drs. E. W. Gorter (N.V. Philips): De spontane magnetisatie van ferrieten met spinelstructuur.
- 15.00 u.: Dr. H. de Bruyn (Staatsmijnen): Kinetica der heterogene katalyse.
- 15.45 u.: Pauze.
- 16.00 u.: Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar en Drs. P. F. van Velden (Universiteit van Amsterdam): De photochemische reactie van broom met dichlooraethaan, isomerisatie en additie.

Namen van eventuele tegencandidaten voor beide bovengenoemde bestuursfuncties dienen schriftelijk tijdig te worden ingediend bij de secretaris, Drs. J. W. Zwartsenberg, Boerhaave-laan 8, Leiden.

Sectie voor organische chemie.

Vergadering op Vrijdag 23 December 1949 des namiddags 14 uur in de Collegezaal van het Organisch-chemisch Laboratorium, Nieuwe Achtergracht 129, Amsterdam.

A. Huishoudelijk gedeelte.

1. Opening.
2. Mededelingen betreffende: a) de vervulling van de per 1 Jan. 1950 optredende vacatures; b) het werkplan voor het jaar 1950.
3. Jaarverslagen over 1948 en 1949.
4. Rekening en verantwoording van de penningm. over dezelfde jaren.
5. Rondvraag en sluiting.

Onmiddellijk daarna:

B. Wetenschappelijk gedeelte.

1. Dr. G. J. van Veersen ('s-Gravenhage): Kristalvioiolet, een elektronische modelstof voor rubber en verwante stoffen.
2. Mej. Dr. B. Mulder (Amsterdam): Een nieuwe methode voor de vorming van derivaten van 2-2'-dipyridyl. Korte pauze.
3. Dr. Ir. B. M. Wepster (Delft): Nieuwere onderzoekingen over het verband tussen ruimtelijke bouw en mesomerie.

De postquintanties ter inning van nog niet betaalde contributie over 1949 zijn ter post bezorgd. Men wordt verzocht bij de tweede aanbieding te voldoen.

Chemische Kringen

Chemische Kring Dordrecht. Bijeenkomst op Donderdag 15 December te 20 uur in een der zalen van Ter Merwe. Prof. Dr. Jan Smit (Wageningen) zal spreken over: „Stofwisseling der bacteriën, theorie en praktijk”. Voor introductie wordt men verzocht zich te wenden tot de secretaris.

* * *

Utrechtse Chemische Kring. Gewone vergadering op Dinsdag 13 December 1949 te 19.45 uur in het van 't Hoff-labora-

torium, Sterrenbosch 19, Utrecht. Spreker: Ir. A. Jager (N.V. Aluminium wals- en persbedrijven) over het onderwerp „*Tech-nologie van het aluminium*”. Tevens zal een film worden ver-toond, getiteld „From mine to metal”.

Mededelingen van verwante verenigingen

Verbond van wetenschappelijke onderzoekers.

Congres over de toelating tot het hoger onderwijs.

Het in het afgelopen jaar verschenen rapport: „De sociale aspecten van de recrutering der studenten”, dat door een werkgroep in de afdeling Utrecht van het Verbond van Wetenschap-pelijke Onderzoekers (V.W.O.) onder leiding van Prof. H. Freudenthal is samengesteld, is de aanleiding geweest tot het organiseren van een congres over de toelating tot het hoger onderwijs door het V.W.O. en de Civitas Amsterdam, in samen-werking met vertegenwoordigers van de Civitas te Leiden, de Landhouwhogeschool en de R. K. Universiteit te Nijmegen, te houden op 9 en 10 December 1949.

Er heeft zich een Comité van aanbeveling gevormd, bestaande uit de Rectores magnifici van alle Universiteiten en Hogescholen in Nederland.

Het congres zal op 9 December te Amsterdam in de aula van de universiteit des middags te 14.00 uur door de secretaris-gene-raal van het Ministerie van Onderwijs, Kunsten en Wetenschap-pen, Mr. H. J. Reinink, worden geopend.

Programma.

Vrijdag 9 December:

- 14.00 uur: Welkomstwoord door Prof. Dr. M. G. J. Min-naert. (voorzitter Verbond van Wetenschap-pelijke Onderzoekers), en
Opening door Mr. H. J. Reinink (secretaris-generaal van het Ministerie van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen).
- 14.30—15.00 u.: Prof. Dr. F. L. Polak (Rotterdam): Algemene inleiding, die in het kader van een reorganisatie van het hoger onderwijs, de problemen, speciaal dat van de toelating tot het hoger onder-wijs, in een oriënterend raam plaatst.
- 15.00—16.00 u.: Prof. Dr. J. P. Kruyt (Utrecht): Studenten en academici als sociale groepen. Sociale po-sitie en functie der academici. Ontwikkeling van de sociale structuur der studentenmaat-schappij. Intelligentiespreiding binnen het stu-dentenmilieu en binnen het Nederlandse volk. De betekenis van verandering in de samen-stelling der universiteitsbevolking naar sociale afkomst, intelligentie en culturele oriëntatie. Welke andere criteria spelen bij de toelating tot het hoger onderwijs een rol, naast het democratische rechtvaardigheidsprincipe, dat iedere begaafde het hoger onderwijs zal kunnen volgen. Mogelijke verandering van de sociale functie der academici in de toekomst.

16.00—16.30 u.: Discussie.

Zaterdag 10 December.

- 10.00—11.00 u.: Prof. Dr. H. C. J. Duyker (Amsterdam). Methodes van selectie naar studiegeschiktheid van de universiteitsbevolking. Bestaande situa-tie: M.O.-einddiploma en studieresultaten. An-dere mogelijkheden met merites hiervan. Psycho-technische tests (stand van het onder-zoek), verbetering van middelbare schoolop-leiding en selectie aldaar, eventueel speciaal hoger onderwijstoelatingsexamens aan het eind van M.O. De betekenis van intelligentiëmeting als toelatingscriterium. Wenselijkheid van be-roepskeuze- en studieadvies-bureau voor de aankomende studenten.

11.00—11.20 u.: Discussie.

- 11.30—12.30 u.: Prof. Dr. H. Freudenthal (Utrecht): De sociale aspecten van de recrutering der studenten (rap-port afd. Utrecht, V.W.O.). De oorzaken van de ongelijke maatschappelijke vertegenwoordi-ging onder de studenten. De bestaande finan-ciële hulpmaatregelen. De verschillende moge-likheden om de financiële belemmeringen tot het volgen van hoger onderwijs voor begaafden op te heffen (beurzen, studieloon).

12.30—13.45 u.: Lunch.

13.45—14.45 u.: J. C. Deering (Voorburg). De toelatingseisen voor het hoger onderwijs. Schets van de feitelijke selectie, die voor het hoger onderwijs plaats heeft. Mogelijkheden van wijziging in collegegeldregeling, renteloze voorschotten- en beursensysteem. Praktische bezwaren en consequenties van verandering in de toelatingseisen.

14.45—15.30 u.: Discussie.

Sluiting door Prof. Dr. G. C. Heringa (voorzitter Civitas Academica Universiteit van Amsterdam).

Voor het deelnemen aan dit congres is een bijdrage van f 0.50 per persoon als inschrijfgeld verschuldigd.

Het programma en inlichtingen zijn verkrijgbaar bij de secr. Civitas Amsterdam, Oudemanhuispoort 4.

Toegangsbewijzen zijn ook op 9 December aan de Aula verkrijgbaar.

* * *

Bond voor Materialenkennis.

Kring Metalen.

Studiekring Galvanotechniek.

Jaardag.

Op Woensdag 7 December 1949 zal te Hilversum de jaardag gehouden worden van de Studiekring Galvanotechniek. Zowel voor de leden van de Studiekring als voor hun echtgenoten is een programma vastgesteld.

Heren:

10.00 uur: Bijeenkomst in Restaurant „de Karseboom”.
10.30—11.15 u.: Voordracht door Ir. L. J. M. Teepe over „galvanische zevenfabricage”.
11.45—12.30 u.: Voordracht door Dr. Hoch over „Grundlagen der Infrarotrocknung”.

Na iedere lezing bestaat er gelegenheid tot discussie.

12.45 uur: Lunch in restaurant „de Karseboom”.

2.30—3.30 u.: Bezoek aan Metallic Industry.

4.00—5.00 u.: Bezoek aan N.S.F.

5.30 uur: Diner in huize „Hof van Holland”.

Dames:

10.00 uur: Bijeenkomst in Restaurant „de Karseboom”.
10.30—12.30 u.: Bezichtiging van Stadhuis, waarna winkelen in de stad.

12.45 uur: Gemeenschappelijke lunch in Restaurant „de Karseboom”.

2.30—3.30 u.: Bezoek aan A.V.R.O.-studio's.

4.00—5.00 u.: Bezoek aan tapijtfabriek „TRIO” te Huizen.

5.30 uur: Gemeenschappelijk diner in Hotel „Hof van Holland”.

J. v. d. Graaf, Secretaris,
Groest 80, Hilversum.

* * *

Kring Vezels en Cellulose

in samenwerking met

Vezelinstituut T.N.O., Delft,

Instituut voor Grafische Techniek T.N.O., Amsterdam.

Papiertechnische dagen,

op Dinsdag 13 December 1949 te Delft en op Woensdag 14 December 1949 te Utrecht.

Programma:

13 December te Delft in de Collegezaal van het Laboratorium voor Technische Botanica van de Technische Hogeschool, Juliana-laan 67.

10.00 uur: Ontvangst en opening (waarbij koffie wordt geserveerd.).

10.30 uur: Ir. G. van Nederveen van het Vezelinstituut T.N.O. te Delft: De toepassing van kunststoffen in de papier-industrie.

11.00 uur: Gelegenheid tot discussie.

11.30 uur: P. Ceuterick van Papeteries de Belgique, S.A.: Nieuw maalapparaat en zijne werking.

12.15 uur: Gelegenheid tot discussie.

13.00 uur: Gemeenschappelijke koffietaart in Restaurant Prin-senkelder (kosten f 2.80, ter plaatse te voldoen).

14.00 uur: Excursies naar enkele laboratoria in het Gebouw Julianalaan 134:

- a. Proefstation voor Verpakkingen T.N.O. of
- b. Kunststoffeninstituut T.N.O.

15.30 uur: Thee in het Chemisch Laboratorium van het Vezel-instituut T.N.O., Mijnbouwstraat 16a. Gelegenheid tot onderlinge gedachtenwisseling.

14 December te Utrecht in het Jaarbeurs-Restaurant, Vreden-burg.

12.00 uur: Verzamelen voor gemeenschappelijke lunch.

12.30 uur: Lunch in het Jaarbeurs-Restaurant (kosten f 3.50, exclusief dranken en fooi, ter plaatse te voldoen).

14.00 uur: Dr. D. Tollenaar van het Instituut voor Grafische Techniek T.N.O.: Het indringen van vloeistof in papier.

14.30 uur: Discussie en demonstratie.

15.15 uur: J. F. Monroy van het Instituut voor Grafische Tech-niek T.N.O.: De bedrukbaarheid van papier.

15.45 uur: Discussie en demonstratie.

16.15 uur: Sluiting.

Niet-leden van de Bond voor Materialenkennis kunnen voor deze dagen introductie aanvragen bij één der drie organiserende instellingen.

W. Werker, chem. Drs., Secr. Kring Vezels en Cellulose,
p/a Vezelinstituut T.N.O., Mijnbouwstraat 16a, Delft.

Mededelingen van verschillende aard

Hoofdd commissie voor de Normalisatie van Nederland

Normalisatie van algemene voorschriften voor de monsterneming.

De Hoofdd commissie voor de Normalisatie in Nederland (H.C.N.N.) heeft ingesteld een commissie 80 voor de normali-satie van algemene voorschriften voor de monsterneming. Als motief voor de instelling van deze commissie heeft gegolden, dat wel is waar door de werkzaamheid van verscheidene normali-satiecommissies en andere instellingen, een aantal belangrijke voorschriften voor het nemen van monsters op speciaal gebied is tot stand gekomen; doch dat een norm, inhoudende de begin-selen die bij het nemen van monsters moeten worden in acht genomen en waaraan de ontwerpers van normbladen steun zou-den hebben bij het uitwerken van een voorschrift voor de monsterneming in bijzondere gevallen, ontbreekt.

De commissie stelt zich tot taak de totstandkoming van derge-lijke algemene voorschriften, die bij het nemen van monsters in acht moeten worden genomen om aan statistische eisen te vol-doen- en daarop gebaseerd algemene voorschriften voor de han-delingen bij correcte monsterneming. Reeds bestaande normen voor de monsterneming op bepaalde waren, zullen door haar aan bedoelde algemene normen worden getoetst en over eventuele wijziging zal de desbetreffende commissie worden geadviseerd. Ten slotte ligt het in de bedoeling de uitgave voor te bereiden van een samenhangende verzameling, bevattende de algemene norm en voorschriften voor bijzondere gevallen.

Aangezien het onderwerp van internationale betekenis is, zal het t.z.t. bij de International Organization for Standardization (I.S.O.) aanhangig worden gemaakt.

De commissie heeft de volgende samenstelling: Prof. Ir. R. J. Forbes (voorzitter), Hoofd Standaardisatie, Groep. Kon. Shell Laboratorium, Amsterdam; Dr. H. Ch. Hamaker, Natuurkundig Laboratorium N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven; Dr. R. Schmidt, Leider Analytisch Laboratorium C.I.M.O., Delft; J. Sittig, Adviesbureau voor toegepaste Statistiek, Den Haag; Ir. C. J. Snijders, Chef Centraal Analytisch Laboratorium A.K.U., Arnhem; Dr. Ir. J. Visman, Centraal Laboratorium Staatsmijnen, Heerlen.

Zij werd op 25 October j.l. geïnstalleerd door de voorzitter van de Hoofdd commissie, Ir. F. Donker Duyvis. Het secretariaat wordt vervuld door het Centraal Normalisatiebureau, Lange Houtstraat 13 A te 's-Gravenhage.

Hogeschooldagen 1950 der Technische Hogeschool.

Op 6 en 7 Januari 1950 zullen ter gelegenheid van de Dies der Technische Hogeschool Hogeschooldagen worden gehouden.

O.a. zullen als sprekers optreden:

Dr. A. Plesman over „Vooruitgang der techniek in de twintigste eeuw”.

Prof. Dr. J. M. Romein over „De idee van de vooruitgang der techniek”.

Voorts zullen op de verschillende afdelingen lezingen en tentoonstellingen worden gehouden.

Binnenkort verschijnt een uitvoerig programma.

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 insluite.

Ter overneming gevraagd:

Chem. Abstracts no. 11, van 10 Juni 1940.

Chem. Eng. News, no. 1, January 10, 1946.

DIABOX-projectielantaren voor platen 83×83 mm. (Spoed gevraagd).

Faraday 16 (1946—1947) en oudere jaargangen.

H. H. Strain, Chromatographic Adsorption analysis 1945. Interscience Publ.

Zechmeister & v. Chlcnoky, Die chromatographische Adsorptionsmethode, 1937 (J. Springer, Wien).

1 goede microscoop zonder olieimmersie.

Emil Abderhalden, Lehrb. d. physiol. Chemie, 23 bis 25 neu bearb., erw. Auflage, Zürich.

Ter overneming aangeboden:

H. C. Weber, Thermodynamics f. chem. engineers, 1946.

Walker, Lewis and Mc. Adams, Princ. of chem. eng. 1937.

Chem. Abstr. 35 (1941) 1/4, 11/24; 36 (1942) 1/24; (1943) 1/23; 39 (1945) 1/6, 8, 10, 13, 14, 16, 19, 22, 23.

Gorter en de Graaff, Klin. diagnostiek, 2e druk 1918.

Chem. Zentr. 1920.

De Ingenieur 1936 t/ 1940 (51 t/m 55) compl.; 1941 t. no. 28; 1947 en 1948, compleet.

Pharm. Weekblad 1928—1942.

De Ingenieur sedert de bevrijding.

E. Müller, Neuere Anschauungen d. org. Chem. 1940.

v. Nieuwenburg-Dulfer, A short manual of syst. qual. Anal. 3e dr. 1938.

van Leent, Anal. en warenkennis d. voorn. vette lichamen 1934.

Feigl, Qual. anal. by spots tests 1939.

Erdmann-König's Warenkunde 15e dr. 1915.

J. Volhard, Justus von Liebig 2 dln. 1909.

Gewichtendoos 50 g—1 mg.

Kist met buretten en pipetten.

Kistje met 60 microchemicaliën, Pt-draad enz.

ca. 500 chemicaliën (kleine hoeve.).

H. Mark, Teilchenstrahlen (S.G.).

G. J. Elias, Electr. ontladingen in verd. gassen 1926.

H. Ulich, Chem. Thermodynamik 1930.

R. Nauth, The Chem. and Tech. of Plastics, 1947, nieuw.

Voeding, 5 (2 ontbreekt), 6, 7 (1 t/m 2).

J. Am. Chem. Soc. 1946 geb.

Ind. Eng. Chem. 1947 geb., 1948, 1949, losse nrs.

Aanal. Chem. 1947, geb., 1948, 1949 losse nrs.

Chem. Eng. News 1946 t/m 1949 losse nrs.

Recueil 59 en 60 (1940, 1941) in stevige band, 61—66 (1942 t/m 1947) in afleveringen.

Chem. Weekblad 1 t/m 11 (1903—1914) in band; 34—44 (1938—1948) volledig in afl.

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

Aangeboden betrekkingen

Zie de advertenties in no. 48.

Laboratorium voor Plantenfysiologisch Onderzoek der Landbouwhogeschool, Rijksstraatweg 72, Wageningen vraagt een biochemicus met ruime organisch-chemische ervaring.

Het Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder glas te Naaldwijk vraagt een chemisch georiënteerd landbouwkundig ingenieur.

Gevraagde betrekkingen

792: Chem. Drs., organicus, 4 jaar ervaring levensmiddelen-industrie, $2\frac{1}{2}$ jaar literatuurstudie en advieswerk, enige ervaring in octrooizaken, zoekt verandering van positie.

818: Dr. in de chemie. 8 jaar ervaring in voedingsmiddelen-analyse en literatuurstudie, zoekt bijverdienste voor de avonduren.

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

822: Scheikundig ingenieur, diploma Delft 1932, zoekt passende functie; ervaring op het gebied van gasfabricage, stremselfabricage en celluloselakken. Ook genege op ander terrein werkzaam te zijn.

827: Scheikundig ingenieur (academicus) met jarenlange ervaring in binnen- en buitenland op gebied van bedrijfsleiding, research- en octrooibewerking; goed organisator. Grondige kennis van organische chemie; plastica en lakken; Fysische chemie; adsorptie en filtratie, wenst van werkring te veranderen.

828: Chem. Drs., physico-chemicus, promotie voorbereidend, met onderwijs ervaring (bevoegdheden, natuurk., mechanica) zou gaarne enige avonden en eventueel een aantal uren overdag productief maken (Amsterdam of omgeving).

830: Chemisch doctoranda, grote analytische ervaring, zoekt een haar passende werkring, bijvoorkeur bij Universiteit of Hogeschool.

Agenda van vergaderingen

7 December: Bond voor Materialenkennis. Studiekring Galvanotechniek (Hilversum). Jaardag. Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 795.

9 December: Nederl. Keramische Vereniging ('s-Hertogenbosch): Algemene vergadering. Voordrachten van Ir. J. de Jong en Drs. A. A. Padmos. Zie het volledige programma in Chem. Weekblad pg. 774.

9 December: Chemische Kring Twente (Hengelo-O.): Voordrachten van Dr. D. A. A. Mossel en Ir. F. D. Tollenaar. Zie Chem. Weekblad pg. 775.

9 December: Amsterdamse Chemische Kring (Amsterdam): Jr. J. Straub, De Keuringsdienst van Waren te Amsterdam in de jaren 1921 tot 1949. Zie Chem. Weekblad pg. 774.

9 December: Sectie voor Chemische Techniek ('s-Gravenhage): Prof. Ir. Boon, Warmtewisselaars in de chemische industrie. Zie Chem. Weekblad pg. 774.

9 en 10 Dec.: Verbond van wetenschappelijke onderzoekers (Amsterdam): Congres over de toelating tot het hoger onderwijs. Zie Chem. Weekblad pg. 794.

10 December: Nederl. Ver. voor Biochemie (Utrecht). Zie het volledige programma in Chem. Weekblad pg. 773.

13 December: Utrechtse Chemische Kring (Utrecht): Ir. A. Jager, Technologie van het aluminium. Zie Chem. Weekblad pg. 794.

13 en 14 Dec.: Bond voor Materialenkennis. Kring Vezels en Cellulose (Delft en Utrecht): Papiertechnische dagen. Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 795.

15 December: Chemische Kring Dordrecht (Dordrecht): Prof. Dr. Jan Smit, Stofwisseling der bacteriën, theorie en praktijk. Zie Chem. Weekblad pg. 794.

15 December: Chemische Kring Eindhoven, den Bosch e.o. (Eindhoven): Prof. Dr. J. J. Hermans, Lichtverstrooiing. Zie Chem. Weekblad pg. 774.

23 December: 103e Algemene Vergadering der Ned. Chem. Vereniging (Amsterdam). Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 788.

23 December: Sectievergaderingen. Zie de programma's in Chem. Weekblad pg. 793.