

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE KONINKLIJKE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Bladz.		Bladz.
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen.	657	Verenigingsnieuws	671
Ir. D. H. Greup, Schimmelenzymen en hun toepassingsmogelijkheden bij de broodbakkerij.		Mededelingen van het Secretariaat. — Secties.	
Dr. J. D. Jansen, De controle van gesteriliseerde melk door middel van steekproeven.		Mededelingen van verwante verenigingen.	671
Boekbesprekingen.	667	Mededelingen van verschillende aard	672
Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied.	670	Wij ontvingen.	672
Personalia.	671	Vraag en Aanbod.	672
		Aangeboden betrekkingen.	672
		Gevraagde betrekkingen.	672
		Agenda van Vergaderingen.	672

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

Schimmelenzymen en hun toepassingsmogelijkheden bij de broodbakkerij

door D. H. Greup

664.65 : 577.15

(Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek T.N.O., Afd. Graan-, Meel- en Broodonderzoek te Wageningen).

Na een inleidende beschouwing over de functie van zetmeel- en eiwitplitsende enzymen bij de broodbereiding wordt gewezen op de mogelijkheden om het enzymgehalte van de bloem te corrigeren en daardoor de bakaard te verbeteren. In verband hiermee wordt de aandacht gevestigd op de in de U.S.A. en W.-Duitsland in de laatste jaren ontwikkelde schimmelenzympreparaten op basis van *Aspergillus oryzae*.

Eigenschappen, bereidingsmethodes en de invloed van deze schimmelenzymen op deeg-eigenschappen en broodkwaliteit worden besproken.

De resultaten van een uitgebreid onderzoek naar de toepassingsmogelijkheden bij de Nederlandse bereiding van wittebrood wettigen de verwachting, dat deze schimmelenzympreparaten een belangrijk hulpmiddel kunnen zijn ter verbetering van de broodkwaliteit.

After mentioning the function of amylases and proteinases in breadmaking, the possibilities of correcting the level of enzymatic activity of a flour and thus improving its baking value are discussed. Attention is drawn to the fungal enzyme preparations from *Aspergillus oryzae*, developed recently in the U.S.A. and West-Germany.

A description is given of the properties, production methods and the influence of fungal enzymes on dough behaviour and loaf quality.

Based on extensive investigations on the usefulness of fungal enzymes in the production of Dutch white bread, these products seem to be a tool for potential improvement of bread quality.

Inleiding.

In de tarwekorrel treft men naast bestanddelen als koolhydraten, eiwitten, vet en mineralen nog verbindingen van eiwitachtige aard aan, enzymen genaamd, welke van groot belang zijn voor de bakwaarde van het uit de tarwekorrel verkregen maalproduct. Hierbij wordt in de eerste plaats gedacht aan de zetmeel-splitsende enzymen alpha- en beta-amylase en in de tweede plaats aan de proteolytische enzymen welke de bloemeiwitten tot eenvoudiger verbindingen afbreken, waarbij uiteindelijk aminozuren worden gevormd. Deze enzymen komen slechts in zeer kleine hoeveelheden in de tarwekorrel voor.

De activiteit der amylasen uit zich op verschillende manieren. Alpha-amylase heeft een vervloeiende, een dextrinerende en een versuikerende werking, waarvan de vorming van dextrinen wel het belangrijkste is. Beta-amylase splitst maltose van de vrije keteneinden der zetmeelmoleculen af, waarbij een hoogmoleculaire dextrine overblijft, welke met jodium een paars-violet kleur geeft. De door alpha-amylase gevormde dextrinen kleuren niet meer met jodium en kunnen grotendeels door beta-amylase verder worden afgebroken.

Alvorens nader in te gaan op de rol welke deze enzymen bij de broodbereiding spelen, zij nog ver-

meld dat natief zetmeel slechts in zeer geringe mate en dan nog wel alleen door alpha-amylase kan worden aangetast. De zetmeelafbraak, zoals deze bij de broodbereiding plaats vindt, is pas mogelijk indien de zetmeelkorrels min of meer zijn beschadigd. Men spreekt in dit verband van aantastbaar zetmeel („available” of „susceptible starch”). Bloem bevat steeds enkele procenten beschadigde zetmeelkorrels ten gevolge van de tijdens het maalproces op de zetmeelkorrels uitgeoefende krachten. Dit percentage is echter ontoereikend om de vereiste zetmeelafbraak in het deeg mogelijk te maken. Het zetmeel wordt nu verder toegankelijk voor amylolytische afbraak ten gevolge van de in het deeg optredende zwelling en de tijdens het bakproces daarop volgende verstijfseling van de zetmeelkorrels.

Bij de broodbereiding zijn de vervloeiende en dextrinerende werking van alpha-amylase en de versuikerende werking van beta-amylase het belangrijkste. Het resultaat van deze drievoudige amyolyse is dat het zetmeel beter aantastbaar wordt voor beta-amylase en dat vergistbare suikers worden gevormd, welke onontbeerlijk zijn voor een correct rijps- en bakproces. Bovendien spelen de tevens gevormde dextrinen een belangrijke rol bij de vorming en de uiteindelijke geaardheid van de broodkruim. De verlaging van de viscositeit van het verstijfselde zetmeel, veroorzaakt door de vervloeiende werking van alpha-amylase, is eveneens, naar men aanneemt, van invloed op de kruimeigenschappen. Tenslotte dragen de gevormde suikers ook nog bij tot het ontstaan van de bruine korstkleur.

Uit het voorgaande blijkt wel dat het gehalte en de totale activiteit van deze enzymen van bijzondere betekenis is. In de graanchemie spreekt men in dit verband van „het diastatische vermogen” van de bloem. Bij normale gezonde tarwe overtreft de hoeveelheid beta-amylase die aan alpha-amylase vele malen. Hierbij moet men onderscheid maken tussen amylasen in zgn. vrije en gebonden toestand, d.w.z. al dan niet extraheerbaar met water of zeer verdunde zoutoplossingen. Deze gebonden amylase kan o.a. worden vrijgemaakt door de inwerking van proteolytische enzymen, hetgeen in de tarwekorrel zelf reeds geschiedt bij de kieming. Bij voortgezette kieming neemt de hoeveelheid vrije beta-amylase toe, maar de som van gebonden en vrije beta-amylase blijft nagenoeg gelijk. De hoeveelheid alpha-amylase in vrije toestand neemt onder dergelijke omstandigheden niet alleen toe, maar ook de som van gebonden en vrije alpha-amylase stijgt hierbij in belangrijke mate. Bloem, gemalen van ontkiemde tarwe (zgn. schottige bloem) zal derhalve een groter diastatisch vermogen hebben dan bloem van niet gesproten tarwe.

In het algemeen is schottige bloem ongewenst. Het hoge gehalte aan alpha-amylase is o.m. oorzaak dat te veel dextrinen worden gevormd, waardoor een kleffe broodkruim ontstaat. Bovendien zakt het brood vaak tijdens of kort na het bakproces enigszins in elkaar. Aan de andere kant is een tekort aan alpha-amylase evenmin gewenst wegens de onvoldoende vorming van vergistbare suikers. De gasontwikkeling zal in dit geval niet toereikend zijn om een behoorlijk broodvolume te verkrijgen, terwijl de kruimeigenschappen door een tekort aan alpha-amylase ongunstig zullen worden beïnvloed. Klaarblijkelijk is een

bepaalde hoeveelheid alpha-amylase, welke nog binnen zekere grenzen kan variëren, vereist om de gewenste zetmeelafbraak te verkrijgen en een voldoende gasproductie te verzekeren.

De tweede groep van voor de broodbereiding belangrijke, reeds in de tarwekorrel aanwezige, enzymen omvat de eiwitsplitsende enzymen welke van het papaine-type zijn. Het is nog niet geheel opgehelderd op welke wijze deze proteinasen in het deeg werkzaam zijn. In ieder geval mag men wel als vaststaand aannemen dat zij het fysische gedrag der gluteneiwitten en daardoor de elastische en visceuze eigenschappen van het deeg beïnvloeden. Als gevolg hiervan zijn zij ook van betekenis voor het gashoudende vermogen van het deeg. Een tekort aan eiwitsplitsende enzymen kan tot een stug, moeilijk hanteerbaar deeg leiden; een overmaat heeft tot gevolg dat het deeg te slap wordt en het ontwikkelde koolzuurgas niet voldoende kan worden vastgehouden. In beide gevallen zal de broodkwaliteit ongunstig worden beïnvloed.

Welke middelen staan ons nu ten dienste om desgewenst het enzymgehalte van de bloem te corrigeren? Een niet al te schottige bloem laat zich nog wel verwerken, mits men maatregelen treft om de enzymwerking af te remmen. Daar de activiteit van alpha-amylase afneemt met dalende pH, kan men dit enigermate bereiken door de pH van het deeg zoveel mogelijk als nog toelaatbaar is in verband met de smaak van het brood, te verlagen. Een ander, minder effectief, middel is het verhogen van de deegtemperatuur met enkele graden. Het rijpsproces wordt hierdoor versneld en de tijd gedurende welke de enzymen kunnen inwerken bekort. Men kan ook een schottige bloem vermengen met een bloem, welke een te laag diastatisch vermogen heeft, waardoor zowel een te hoog als een te laag alpha-amylasegehalte kan worden gecorrigeerd.

Een tekort aan alpha-amylase kan eveneens worden opgeheven door moutmeel of moutextract aan de bloem of het deeg toe te voegen, een werkwijze welke sinds tientallen jaren wordt toegepast. Deze producten zijn nl. rijk aan zetmeelsplitsende enzymen en brengen dientengevolge het diastatische vermogen van de bloem weer op het gewenste peil. Verder bevatten zij meestal suikers, dextrinen, enig eiwit en al dan niet proteinasen, hetgeen wordt bepaald door de gevolgde bereidingswijze. Gezien het betrekkelijk hoge suikergehalte heeft men hier met een tweevoudige werking te maken, nl. een directe verhoging van de hoeveelheid vergistbare suikers en een indirecte verhoging als gevolg van de grotere zetmeelafbraak.

*Schimmelenzymen op basis van *Aspergillus oryzae*.*

Gedurende de laatste jaren zijn echter ook andere, enzymhoudende, preparaten ontwikkeld, in het bijzonder in de U.S.A. en meer recent nog in West-Duitsland, welke van groot belang kunnen worden voor het corrigeren van de enzymatische activiteit van de bloem. Voor de vervaardiging van deze preparaten worden bepaalde stammen van de schimmel *Aspergillus oryzae* gebruikt. Behalve zetmeelsplitsende enzymen van het alpha-type, blijkt deze schimmel nog tal van andere enzymen te produceren, waarvan de eiwit- en dextrinesplitsende enzymen in verband met de broodbereiding de belangrijkste

zijn. De dextrinesplitsende enzymen worden aangeduid met de naam grensdextrinasen, omdat zij de zgn. grensdextrinen welke overblijven na alpha- en beta-amylolyse, verder afbreken. Daarnaast treft men nog een derde carbohydrase systeem aan, door *Corman en Langlykke*¹⁾ aanvankelijk aangeduid met „glucogenic activity”, thans ook bekend als amyloglucosidase. Dit systeem tast zowel maltose als hogere glucosepolymeren zoals zetmeel aan.

Alhoewel deze schimmelsoort reeds lang bekend was en ook reeds aanwijzingen waren verkregen^{2) 3)} dat schimmelenzymen voor de bakkerij van nut zouden kunnen zijn, is het gedurende de tweede wereldoorlog in Amerika heersende tekort aan grondstoffen voor de bereiding van moutproducten oorzaak geweest, dat juist de graanchemici deze schimmelenzymen nader zijn gaan onderzoeken op hun bruikbaarheid voor de broodbereiding. In dit verband kan worden gewezen op de omvangrijke onderzoeken van *Johnson en Miller c.s.*⁴⁾ t/m¹⁰⁾. Hieruit is o.m. komen vast te staan dat de invloed van schimmelenzymen op maltosegetal, gasontwikkeling en viscositeitsmaximum (gemeten met de amylograaf van *Brabender*) niet dezelfde is als die van moutamylasen.

Met het maltosegetal wordt aangegeven de totale hoeveelheid reducerende suikers, uitgedrukt als grammen maltose per 100 gram bloem, gevormd na autolyse van een bloem-watersuspensie bij 27° C gedurende 1 uur.

Met de amylograaf van *Brabender* kunnen de viscositeitsveranderingen van een bloem-watersuspensie onder invloed van een temperatuurstijging van 1.5° C per minuut automatisch worden geregistreerd.

Voegt men aan een bloem bijv. enerzijds zoveel moutamylase, anderzijds zoveel schimmelenzymen toe, dat in beide gevallen het viscositeitsmaximum van de verstijfelde bloemsuspensie tot dezelfde waarde daalt, dan blijkt de koolzuurgasontwikkeling in het deeg met moutamylase achter te blijven bij die in het deeg met schimmelenzymen. Ook het maltosegetal van de bloem blijkt in het eerste geval veel minder gestegen te zijn. Voegt men daarentegen zoveel mout- resp. schimmelenzymen toe dat het maltosegetal tot eenzelfde waarde stijgt, dan daalt het viscositeitsmaximum onder invloed van de schimmelenzymen maar weinig, terwijl de moutamylase een aanzienlijke daling veroorzaakt. In de degen is de gasontwikkelingssnelheid gedurende de eerste twee à drie uren nagenoeg gelijk. Daarna echter blijkt het gasproducerende vermogen van het deeg met schimmelenzymen groter te zijn dan van het moutamylase bevattende deeg.

De geheel verschillende beïnvloeding van het viscositeitsmaximum vindt zijn oorzaak in het feit dat schimmelenzymen bij een lagere temperatuur worden geïnactiveerd dan moutamylasen. Deze geringere thermostabiliteit heeft tot gevolg dat schimmelenzymen tijdens het bakproces vrij snel onwerkzaam worden en wel juist in het temperatuurgebied waar het zetmeel gaat verstijfselen en diengevolge beter aantastbaar wordt voor de amylasen. *Harrell, Lincoln en Gunderson*¹¹⁾ wijzen er op dat dit nieuwe mogelijkheden schept om de hoeveelheid vergistbare suikers te doen toenemen, zonder de viscositeit van het verstijfelde zetmeel noemenswaardig te beïnvloeden.

Enkele jaren geleden waren *Schwimmer en Balls*¹²⁾ er reeds in geslaagd om kristallijne mout-alpha-amylase te isoleren. In 1951 verkregen *Underkofler en Roy*¹³⁾ en *Fisher en de Montmollin*¹⁴⁾

ook kristallijne schimmel alpha-amylase. Een nauwkeuriger bestudering van de verschillende eigenschappen dezer enzymen is hierdoor mogelijk geworden. Kristallijne schimmel alpha-amylase wordt noch door chloorionen, noch door calciumionen geactiveerd of gestabiliseerd, in tegenstelling tot mout alpha-amylase waarop calciumionen een stabiliserende werking uitoefenen. Het isoëlectrische punt van de schimmel alpha-amylase ligt bij een pH ~ 4, terwijl het enzym in het pH-gebied van 4.7—7.8 stabiel is, met een breed optimum pH-traject van 5.0—7.0, tegenover 4.7—5.4 voor het kristallijne moutalpha-amylase. Volgens *Fisher en de Montmollin*¹⁴⁾ liggen de eigenschappen van deze kristallijne schimmel alpha-amylase tussen die van mout- en bacterieamylasen in. Het schimmelenzym neemt echter een bijzondere plaats in door het feit dat zijn activiteit niet door ionen wordt beïnvloed. Resumerend kan men vaststellen dat de schimmel *Aspergillus oryzae* amylasen vormt, welke enerzijds zetmeel afbreken op een wijze welke gelijkenis vertoont met die van moutamylasen, anderszijds evenwel aanzienlijk in eigenschappen verschillen met moutamylasen.

De enzymatische activiteit der schimmelenzymenpreparaten op basis van *Aspergillus oryzae*, is in hoge mate afhankelijk van de wijze waarop het aanvankelijk verkregen ruwe product verder wordt opgewerkt en gezuiverd. Ter verkrijging van dit ruwe product blijkt men in Amerika twee wegen te volgen¹⁵⁾ t/m¹⁸⁾. Het ene proces komt in het kort hierop neer, dat tarwezemelen met water of verdund zoutzuur worden bevochtigd, vervolgens gekookt om een steriele voedingsbodem te verkrijgen, waarna enting met sporen van *Aspergillus oryzae* plaats vindt. De massa wordt in dunne lagen op platte bakken uitgespreid en gedurende enkele dagen in

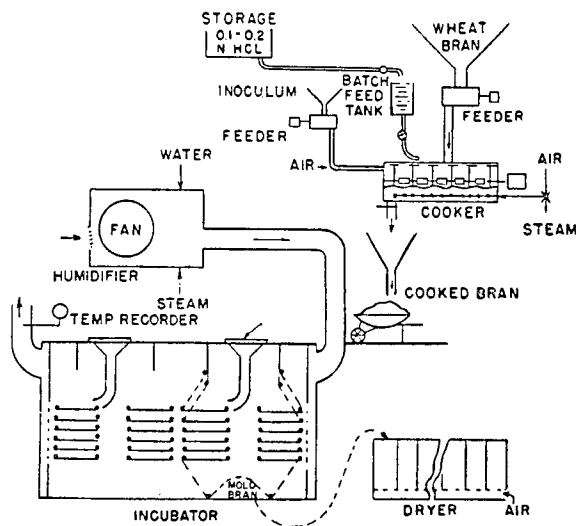


Fig. 1. Schema van de bereiding van schimmelenzymproducten uit tarwezemelen. Ontleend aan *Underkofler, c.s.*¹⁵⁾, *Cereal Chem.* 24, 19 (1947).

een vochtige atmosfeer op een temperatuur van 32° tot 38° C gehouden, waarbij de schimmel zich snel ontwikkelt. Daarna wordt het ruwe product („mould bran”) gedroogd en tot poeder verwerkt. In figuur 1 is deze methode schematisch weergegeven. Volgens de tweede werkwijze laat men de schimmel groeien in een vloeibaar medium van bepaalde samenstelling, de zgn. submerged culture method, waarbij steeds

lucht moet worden ingeleid om het groeiend organisme van zuurstof te voorzien.

De zuivering van deze ruwe producten vindt plaats door uit het waterige extract van de „mould bran”, of uit de gefiltreerde vloeistof van de „submerged culture” de enzymen neer te slaan door middel van organische vloeistoffen zoals aethanol of isopropanol of door verzadiging met anorganische zouten zoals ammoniumsulfaat. Op deze wijze is men er in geslaagd om enzympreparaten te vervaardigen welke zijn gekenmerkt door bijv. hoge amylase en hoge proteïnaseactiviteit, hoge amylase- doch geringe proteïnaseactiviteit, dan wel alleen door matige amylolytische werkzaamheid. Deze producten kunnen door vermenging met een inerte drager zoals zetmeel op een bepaalde enzymatische activiteit worden gestandaardiseerd, zodat het in principe mogelijk zou zijn preparaten te vervaardigen van vrijwel elke gewenste activiteit, niet alleen wat de koolhydraatsplitsende maar ook wat de eiwitsplitsende enzymen betreft. Dit brengt het voordeel met zich mee, dat men ter verbetering van de bakaard van een bloem dat schimmelenzympreparaat kan kiezen, dat het meest geschikt is om bepaalde tekorten in enzymatische werkzaamheid op te heffen. Onderzoekingen hebben voorts aangetoond, dat de enzymatische activiteit gedurende langere tijd goed blijft behouden, mits de producten bij lage temperatuur worden bewaard. Zo is uit bewaarproeven met bloem, waaraan een schimmelenzympreparaat was toegevoegd, gebleken dat na 6—8 maanden opslag bij 5° C de alpha-amylaseactiviteit nog ca. 85 % van de oorspronkelijke waarde bedroeg, terwijl de proteïnaseactiviteit tot ca. 70 % was gedaald¹⁰⁾. Bewaart men de schimmelenzymen in gezuiverde vorm bij ongeveer 0° C (bijv. in een ijskast) dan behouden zij zelfs hun volledige activiteit over een veel langere periode.

Sinds kort is ook in West-Duitsland een schimmelenzympreparaat op basis van *Aspergillus oryzae* in de handel gebracht. De eigenschappen en de bakverbeterende werking van dit product, dat is ontwikkeld op de Bundesanstalt für Getreideverarbeitung te Detmold, zijn vooral door Schulz¹⁹⁾ t/m²³⁾ uitvoerig beschreven. Het preparaat zou overwegend alpha-amylase en practisch geen proteïnase bevatten²⁴⁾. Volgens Pelshenke en Schulz²⁵⁾ bevatten moutproducten vaak twee à driemaal zoveel alpha- als beta-amylase. In het schimmelenzympreparaat zou dit zeven tot negen maal zoveel zijn, waardoor bij toevoeging aan de bloem een betere evenwichtstoestand tussen alpha- en beta-amylase zou worden verkregen dan bij toevoeging van moutproducten. Evenals bij de Amerikaanse producten kan de amylolytische werkzaamheid van het Duitse preparaat op verschillende niveau's worden ingesteld.

Volgens Schulz²³⁾ bevat het product tevens 30.9 % maltose en 3.3 % glucose (op basis droge stof), zodat men bij de beoordeling van de invloed op de broodkwaliteit er rekening mee moet houden, dat men tegelijkertijd vergistbare suikers aan de bloem heeft toegevoegd.

Invloed schimmelenzympreparaten op de eigenschappen en broodkwaliteit.

In het algemeen blijkt het deeg onder invloed van de Amerikaanse schimmelenzympreparaten iets soepeler en veerkrachtiger te worden. Vooral in die gevallen

waar men een stugge bloem moet verwerken, kunnen de proteïnase bevattende producten met succes worden toegepast gezien hun proteolytische werkzaamheid op de gluteneiwitten. Wichser²⁶⁾ maakt in dit verband melding van het feit dat de kneedtijd door toevoeging van proteolytisch werkzame preparaten bekort kan worden. Overdosering leidt tot minder gewenste deeeigenschappen. Het deeg wordt te slap en laat zich minder goed verwerken, hetgeen vooral bij de machinale broodbereiding tot moeilijkheden aanleiding kan geven.

Het Duitse product blijkt juist een tegenovergestelde werking te hebben; de degen stijven onder invloed van de gebruikelijke 0.3 tot 0.5 %-ige toevoeging op. De Duitse literatuur maakt op dit punt geen onderscheid tussen de invloed van de schimmelenzymen en de invloed van andere in het product aanwezige verbindingen, hetgeen tot verwarring omtrent de amylolytische werkzaamheid leidt. Een opstijven van het deeg als gevolg van een verhoogde amylase activiteit is ondenkbaar. Dit verschijnsel zal dan ook aan de werking van andere, in het preparaat verwerkte, verbindingen moeten worden toegeschreven.

Het gasontwikkelingsvermogen van het deeg zal door toevoeging van schimmelenzympreparaten in het algemeen worden vergroot. In de regel komt dit pas na enkele uren tot uiting, zodat de duur van het toegepaste rijproces ten dele bepaalt in hoeverre van deze gunstige beïnvloeding profijt kan worden getrokken. Gedurende de eerste periode van het bakproces, waarin de enzymatische activiteit als gevolg van de temperatuurstijging nog aanzienlijk toeneemt, kan deze verhoogde gasproductie nog aan belangrijkheid winnen.

Toevoeging van schimmelenzympreparaten kan volgens de literatuurgegevens tot de volgende kwaliteitsverbeteringen van het brood leiden:

- a. Groter broodvolume.
- b. Betere stand en scheuring van het brood.
- c. Betere korstkleur.
- d. Fijnere en meer regelmatige kruimstructuur; als gevolg van een optische werking lijkt de kruim hierdoor blanker.
- e. Zachtere broodkruim, welke ook bij het bewaren zijn malsheid beter behoudt.

Gezien de gunstige resultaten welke in de U.S.A. en West-Duitsland met de schimmelenzympreparaten zijn bereikt, is de verwachting gewettigd, dat het kwaliteitsniveau van het Nederlandse brood door gebruikmaking van deze producten kan worden verbeterd. Men zal echter de twee volgende factoren in aanmerking moeten nemen om zich een juist beeld over de toepassingsmogelijkheden te kunnen vormen. In de eerste plaats verschillen bloemtypen, receptuur en werkwijze in genoemde landen vrij sterk van de ten onzent gangbare bloemtypen en werkmethodes. Men zal dus moeten nagaan of ook onder Nederlandse omstandigheden dezelfde resultaten kunnen worden verkregen. In de tweede plaats moet men er rekening mee houden dat de tot nu toe gepubliceerde gegevens vrijwel alle betrekking hebben op laboratoriumbakproeven, d.w.z. bakproeven welke onder streng gestandaardiseerde omstandigheden worden uitgevoerd en waarbij het proces zo goed mogelijk is aangepast aan de verschillende bloemsoorten. De laboratoriumbakproeven zal men derhalve moeten

aanvullen met praktijkproeven om na te gaan in hoeverre de resultaten onder praktijkomstandigheden kunnen worden gereproduceerd.

Teneinde over het eerst genoemde punt opheldering te verkrijgen is in het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek T.N.O., Afd. Graan-, Meel- en Broodonderzoek te Wageningen een onderzoek ingesteld naar de invloed van een aantal schimmel-enzympreparaten op de kwaliteit van het Nederlandse wittebrood (gebakken van zgn. W-bloem).

Onderzoek naar de invloed van schimmelenzymen op de kwaliteit van het Nederlandse wittebrood.

Bij het hier beschreven onderzoek is behalve op de gebruikelijke broodeigenschappen als volume, stand, scheuring, kleur en kruimstructuur ook gelet op de malsheid van de broodkruim, zowel in verse toestand, als na bepaalde bewaartijden. Voorts zijn aanvullende onderzoeken verricht over de invloed van schimmelenzymen op de hoeveelheid reducerende suikers, de gasontwikkeling in het deeg en het verstijfselingsverloop van bloem-water suspensies. Tenslotte zijn een aantal vergelijkende bakproeven met moutextract uitgevoerd.

Bij de bespreking van dit onderzoek zal worden volstaan met het vermelden van enige voor het algemene beeld representatieve resultaten, welke zijn verkregen met een vijftal schimmelenzympreparaten en met moutextract.

De enzymatische activiteit van deze preparaten is weergegeven in tabel I. De producten gemerkt A1 t/m A4 zijn Amerikaanse preparaten, D1 is het

Tabel I.
Enzymatische activiteit.

Preparaat	Amylaseactiviteit ¹⁾	Proteïnaseactiviteit ²⁾
A1	28.0×10^3	7.5
A2	27.0×10^3	1.8
A3	31.0×10^3	7.6
A4	2.9×10^3	1.2
D1	75	0.3
M1	170	0.2

¹⁾ Uitgedrukt in aantal mg substraat (erythrodextrine) per minuut omgezet door 1 gram enzympreparaat.

²⁾ Uitgedrukt als verschil in ml nodige 0.05 N loog met blanco, na autolyse bij 35° C gedurende 5 uren. Concentratie enzymprep.: 0.1% t.o.v. de bloem.

Tabel II.
Invloed schimmelenzymen en moutextract op broodkwaliteit.

Bloem Nr.	Preparaat	% t.o.v. de bloem	Broodvolume blanco = 100 %	Uiterlijke eigenschappen (0-12)	Kruimeigenschappen (0-15)	Punten eindoordeel ¹⁾
3	—	—	100	10	9	42
3	A1	0.003	105.5	10	10	56
3	A1	0.005	106.5	10	11	59
3	A1	0.01	107.5	10	11	62
5	—	—	100	9	9	40
5	A2	0.0015	103.5	10	9	48
5	A2	0.005	107.5	10	10	57
5	A2	0.01	104	10	10	50
9	—	—	100	11	9	65
9	A3	0.003	106.5	11	10	83
9	A3	0.005	102	11	9	70
11	—	—	100	10	10	82
11	A4	0.005	99.5	10	10	80
11	A4	0.01	99.5	10	10	80
11	A4	0.05	101.0	10	10	84
12	—	—	100	11	9	71
12	D1	0.5	104.5	11	10	84
12	D1	0.6	104.5	11	10	84
12	D1	1.0	99	11	9	69
14	—	—	100	10	9	66
14	D1	0.5	107.5	11	11	91
14	D1	0.6	105.5	11	11	86
14	D1	0.8	101	11	11	75
15	—	—	100	10	10	63
15	A3	0.01	109.5	11	12	93
15	D1	0.4	107	11	11	84
15	M1	0.4	105	11	10	77
17	—	—	100	10	9	63
17	A4	0.05	106.5	10	10	80
17	D1	0.3	103	10	10	71
17	M1	0.3	103	10	10	71

¹⁾ De algemene broodkwaliteit wordt gewaardeerd met een aantal punten, dat volgens een bepaald systeem op grond van verschillende broodeigenschappen wordt toegekend. De volgende klassen worden hierbij onderscheiden: slecht < 15; onvoldoende 15—30; twijfelachtig 30—47; voldoende 47—67; goed 67—93; zeer goed > 93.

Duitse schimmelenzympreparaat, M1 is moutextract. De amylolytische werkzaamheid is colorimetrisch bepaald volgens de methode van Hoskam²⁷); de proteolytische activiteit met behulp van de formol-titratie volgens het principe van de methode beschreven door Landis²⁸).

De preparaten A1, A2, A3 en in mindere mate A4 vertonen een zeer hoge amylaseactiviteit vergeleken met D1 en M1. Ter oriëntatie moge dienen dat de amylaseactiviteit van bloem, gemalen van niet schot-tige tarwe, varieert van ongeveer 0.25 tot 1.25. Op grond van de waargenomen amylaseactiviteiten is te verwachten dat de Amerikaanse preparaten slechts in zeer geringe hoeveelheden, het Duitse product en moutextract echter in grotere hoeveelheden zullen moeten worden toegevoegd om de amylolytische werkzaamheid van de bloem tot een bepaald niveau te verhogen. De producten A1 en A3 vertonen aanzienlijke, A2 en A4 geringe en D1 en M1 vrijwel te verwaarlozen proteolytische werkzaamheid.

De bakproeven zijn onder genormaliseerde omstandigheden uitgevoerd. Aan de bloem is steeds 2 % NaCl, 1.75 % gist, alsmede zoveel water toegevoegd dat een bepaalde deegconsistentie wordt bereikt. In tabel II zijn enkele resultaten samengevat van bakproeven met een aantal monsters W-bloem onder toevoeging van wisselende hoeveelheden van enkele enzympreparaten. Hierbij moet worden opgemerkt dat geen der voor de bakproeven gebezigde bloemonsters was gekenmerkt door een significant tekort aan amylasen. Toevoeging van amylase bevattende preparaten was derhalve geen dwingende noodzaak. Zij kan echter toch in vele gevallen gewenst zijn om gunstige voorwaarden voor de zetmeelafbraak in het deeg te scheppen.

Uit het in de laatste kolom van tabel II vermelde aantal punten blijkt duidelijk dat een geringe verhoging van de enzymatische activiteit van de bloem tot verbetering van de broodkwaliteit kan leiden. Sommige bloemonsters reageerden uitsluitend gunstig op de schimmelenzympreparaten, welke zeer weinig proteïnasen bevatten; andere gaven een grotere verbetering in broodkwaliteit te zien wanneer het preparaat tevens grote proteolytische activiteit vertoonde. Bij verscheidene van de onderzochte bloemonsters kon evenwel geen verbetering worden waargenomen, waarvan bloem nr. 11 in tabel II een voorbeeld is. In de regel bleken de broden, gebakken van een dergelijke bloem, reeds van goede tot zeer goede kwaliteit te zijn, zodat toevoeging van schimmelenzymen geenszins nodig, noch gewenst was.

De vereiste hoeveelheden enzympreparaat zijn bij de producten A1, A2 en A3 zeer gering, nl. van de orde van grootte van 0.003 % tot 0.01 % t.o.v. de bloem. Product A4 moet in ongeveer 5 à 10 malen zo grote hoeveelheden worden toegevoegd, terwijl van het Duitse product ca. 100 à 200 malen zoveel nodig is.

De gunstige invloed van de schimmelenzympreparaten, welke gelijk aan of in vele gevallen groter blijkt te zijn dan die van het hier gebezigde moutextract, komt tot uiting in een verhoging van het broodvolume, een verbetering van de stand en de scheuring van het brood en een verfijning van de kruimstructuur. De figuren 2 en 3 illustreren deze effecten. Daarnaast blijkt de malsheid van de broodkruim in vele gevallen beter bewaard te blijven. In tabel III zijn enkele malsheidcijfers na bewaartijden

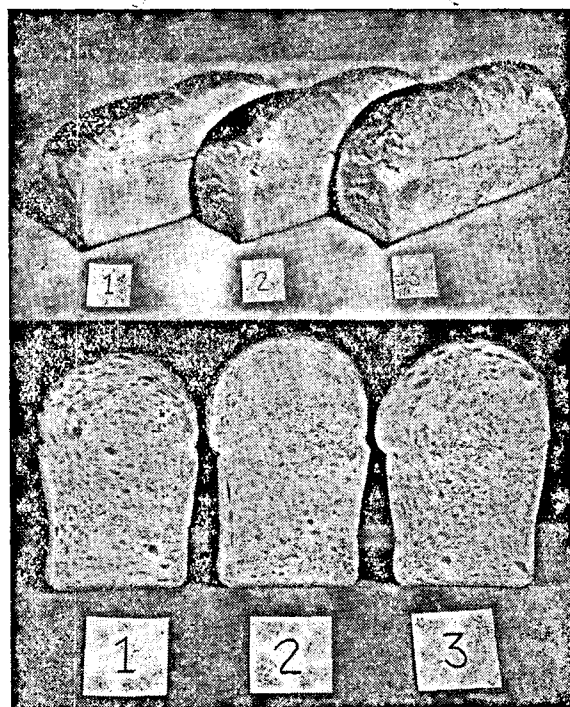


Fig. 2. Invloed van schimmelenzymtoevoeging op broodkwaliteit.

1 = blanco 2 = +0.005 % A₂ 3 = +0.01 % A₂.

van 24 resp. 48 uren weergegeven. De gunstige invloed der schimmelenzympreparaten valt hieruit duidelijk af te lezen, terwijl tevens blijkt dat in deze gevallen moutextract de malsheid in iets mindere mate beïnvloedt.

Al blijft voorhands het uitvoeren van een bakproef nog de beste manier om een bloem op zijn bakwaarde te onderzoeken of de invloed van bepaalde toevoegingen na te gaan, toch kan men ook langs andere wegen een indruk krijgen van bepaalde bloemeigenschappen, welke bij de broodbereiding een belangrijke rol spelen. In het kader van dit onderzoek komen hiervoor in aanmerking: de bepaling van de hoeveelheid reducerende suikers (maltosegetal), van het gistingsverloop en de bepaling van het viscositeitsmaximum van bloem-water suspensies. Elk van deze drie methodes geeft een aanwijzing omtrent het diastatische vermogen van de bloem. Hiervan sluit de bepaling van het gistingsverloop wel het beste aan



Fig. 3. Invloed van schimmelenzymtoevoeging op broodkwaliteit.

1 = blanco 2 = +0.005 % A₂.

Tabel III.
Invloed schimmelenzymen en moutextract
op malsheid van de broodkruim.

Bloem Nr.	Preparaat	‰ t.o.v. de bloem	Malsheid na *)	
			24 uren	48 uren
3	—	—	54	31
3	A1	0.005	84	40
3	A1	0.01	86	57
15	—	—	49	18
15	A3	0.01	76	26
15	D1	0.4	78	34
15	M1	0.4	62	29
5	—	—	20	11
5	A2	0.005	61	21
5	A2	0.01	56	16
17	—	—	70	25
17	A4	0.05	84	45
17	D1	0.3	82	47
17	M1	0.3	68	26

*) De malsheid van de kruim is weergegeven in arbitraire eenheden (0—100), waarbij een hogere waarde met een grotere malsheid correspondeert.

bij de praktijkomstandigheden van de broodbereiding. Het maltosegetal en het viscositeitsmaximum geven een indruk omtrent de amylolytische activiteit van de bloem, ieder echter onder zekere beperkende omstandigheden. De verhouding bloem—water wijkt voorts in laatstgenoemde gevallen sterk af van de verhouding welke bij de broodbereiding wordt gebruikt. Men mag evenwel verwachten dat de invloed van schimmelenzymen, welke in de broodeigenschappen tot uiting komt, ook in de resultaten van deze bepalingen wordt weerspiegeld.

Tabel IV illustreert de invloed van stijgende hoeveelheden van preparaat A1 en A2 op het maltosegetal. Beide producten hebben vrijwel dezelfde

Tabel IV.
Invloed preparaten A1 en A2 op
het maltosegetal

‰ t.o.v. de bloem	Maltosegetal	
	Prep. A1	Prep. A2
—	1.77	1.77
0.005	1.84	1.86
0.01	1.87	1.91
0.02	1.94	2.08
0.05	2.13	2.51
0.10	2.38	2.94
0.20	2.73	3.51

amylolytische werkzaamheid, doch preparaat A1 bezit een ruim viermaal zo hoge proteolytische activiteit. Het maltosegetal blijkt evenwel onder invloed van preparaat A1 minder snel te stijgen dan onder invloed van gelijke hoeveelheden preparaat A2. Deze stijging is overigens slechts zeer gering bij die concentraties, die ook bij de bakproeven worden gebruikt. Vergelijk men hiermee de invloed van een 0.005 % toevoeging van preparaat A1 resp. A2 op de koolzuurgasontwikkeling (zie figuur 4) dan blijkt thans preparaat A1 de CO₂-productie in sterkere mate te doen toenemen. De verhoging van de hoeveelheid reducerende suikers loopt derhalve bij deze twee typen enzympreparaat niet parallel met de toeneming in koolzuurgasontwikkeling. Uit figuur 4 blijkt tevens

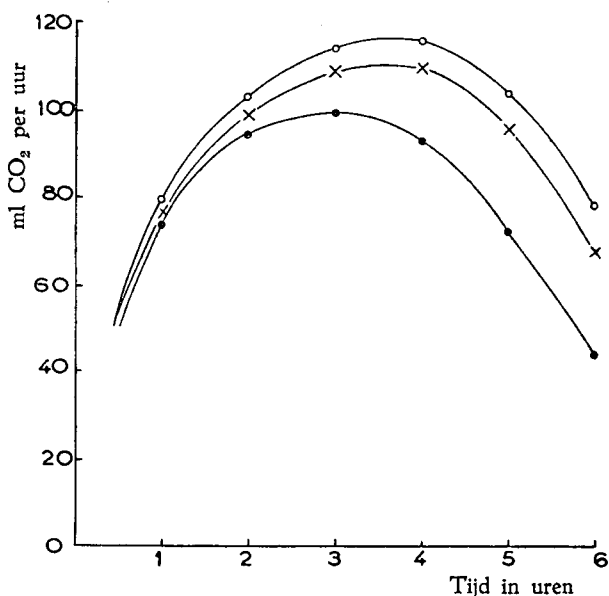


Fig. 4. Invloed van schimmelenzymen op gasproducerend vermogen.

—●—●— = blanco —○—○— = +0.005 % A₁
—x—x— = 0.005 % A₂.

dat het verschil in gasproducerend vermogen met de blanco gedurende de eerste twee uren van het gistingsproces klein is, om daarna pas van meer betekenis te worden. Voorts blijkt de gasontwikkelings-snelheid nog steeds te stijgen op het punt waarop de gasontwikkeling van het blanco deeg reeds begint af te nemen. De duur van het rijsp proces bepaalt nu in hoeverre van dit gunstig effect profijt kan worden getrokken. Gezien het relatief korte rijsp proces dat in Nederland wordt toegepast (ca. 2 uren) zal de laatste rijns ten hoogste met slechts enkele minuten kunnen worden bekort. Gedurende de eerste helft van het bakproces echter zal onder invloed van de temperatuurstijging deze verhoogde koolzuurgasontwikkeling sterker tot uiting komen en bijdragen tot een verbetering van het broodvolume.

Voegt men dezelfde hoeveelheden schimmelenzymen toe als bij de bakproeven, dan wordt als gevolg van de geringere thermostabiliteit het viscositeitsmaximum van bloem—water suspensies betrekkelijk weinig beïnvloed. Evenals bij de gistingsproeven blijkt de invloed van preparaten met hoge proteïnaseactiviteit groter te zijn dan van die, welke weinig of geen proteolytische enzymen bevatten. Bij sommige bloemonsters is een geleidelijke daling van het viscositeitsmaximum met toenemend percentage enzympreparaat waar te nemen; bij andere treedt een plotselinge daling op in bepaalde concentratiegebieden. In tabel V komt de verschillende invloed van de preparaten A1 en A2 tot uiting, terwijl in

Tabel V.
Invloed preparaten A1 en A2 op
het viscositeitsmaximum.

‰ t.o.v. de bloem	Viscositeitsmaximum	
	Prep. A1	Prep. A2
—	750	750
0.005	705	735
0.01	665	720
0.02	630	695
0.04	545	640

Tabel VI.

Invloed preparaten A3, A4 en D1 op het viscositeitsmaximum, in vergelijking met het moutextract.

Preparaat	% t.o.v. de bloem	Viscos. max.
—	—	585
M1	0.4	375
A3	0.01	500
A4	0.1	540
D1	0.4	575

tabel VI de invloed van de preparaten A3, A4 en D1 wordt vergeleken met die van moutextract, alle in een concentratie welke bij de bakproef tot verbetering van de broodkwaliteit leidde. Het Duitse preparaat gedraagt zich afwijkend van de Amerikaanse producten en wel in die zin dat de daling van het viscositeitsmaximum bij concentraties van 0.3 tot 3.0 % zeer gering is, terwijl bij hogere concentraties het viscositeitsmaximum weer wordt verhoogd. Dit laatste moet, evenals het reeds eerder vermelde opstijven van het deeg, een gevolg zijn van de invloed van andere in dit product verwerkte verbindingen.

Enerzijds brengt de geringe beïnvloeding van het viscositeitsmaximum baktechnisch gezien dit voordeel met zich mede, dat overdosering met schimmelenzym-preparaten niet zo snel tot brood van inferieure kwaliteit leidt als overdosering met moutextract, anderzijds het nadeel dat de verlaging van het viscositeitsmaximum niet kan worden gebruikt voor het bepalen van de meest gewenste dosering, hetgeen uit het volgende moge blijken. Als basis voor de bakproef waarvan figuur 5 het resultaat weergeeft, is

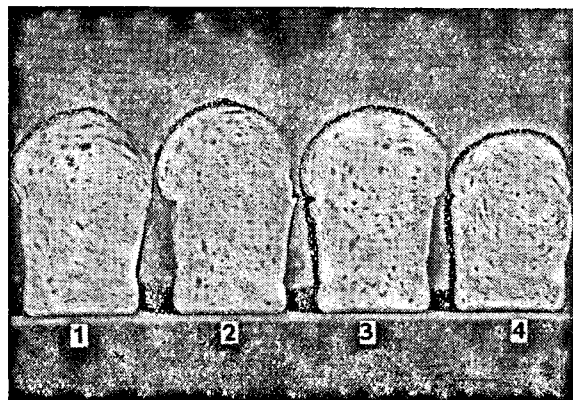


Fig. 5. Invloed overdosering schimmelenzymen op broodkwaliteit.

1 = +0.4 % A1 2 = +0.03 % A3
3 = +0.4 % A1 4 = +3.5 % D1.

gekozen een toevoeging van zoveel schimmelenzym-preparaat dat eenzelfde viscositeitsmaximum als met de normale moutextractdosering wordt bereikt. De hiertoe nodige hoeveelheden evenals de waardering van de verkregen broden zijn vermeld in tabel VII. Een 6-voudige overdosering van preparaat A3 blijkt zelfs nog een hogere broodwaardering op te leveren dan de normale moutextractdosering, terwijl een 8-voudige overdosering van preparaat A4 alleen een iets grovere kruimstructuur tot gevolg heeft. Voor het Duitse preparaat werd een overdosering van

Tabel VII.

Invloed van de overdosering op de broodkwaliteit. (zie fig. 5 en 6).

Figuur nr	Brood nr	Toevoeging	Mate van overdosering	Viscos. max.	Punten eindoordeel
5	1	0.4 % M1	—	375	80
5	2	0.03 % A3	6 ×	355	92
5	3	0.4 % A4	8 ×	375	75
5	4	3.5 % D1	8 ×	470	34
6	1	blanco	—	585	72
6	2	3.5 % M1	8 ×	120	55

dezelfde orde van grootte gekozen, daar de gewenste verlaging van het viscositeitsmaximum hier niet kon worden bereikt. Het opstijven van het deeg was bij deze concentratie zeer geprononceerd, terwijl de rijs traag verliep en een brood met een klein volume en een vaste kruim werd verkregen. Dit effect, dat niet aan enige amylasewerking is toe te schrijven kan echter te niet worden gedaan door de verhouding water-bloem dienovereenkomstig te vergroten. Fig. 6

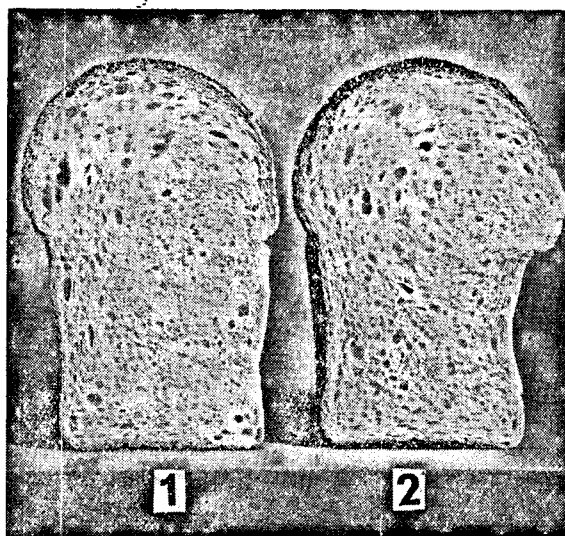


Fig. 6. Invloed overdosering moutextract op broodkwaliteit.
1 = blanco 2 = +3.5 % M1.

illustreert tenslotte ter vergelijking de invloed van een 8-voudige overdosering van moutextract. Het brood is zeer grof van structuur, zakt aan de zijkanten in elkaar en heeft een kleffe kruim. Het viscositeitsmaximum wordt in dit geval verlaagd tot 120.

Discussie.

Een nadere beschouwing van de uitkomsten der eigen onderzoeken leert dat de resultaten hiervan in overeenstemming zijn met de uit de literatuur bekende gegevens en dat de laboratoriumbakproeven hebben aangetoond dat ook het Nederlandse wittebrood door toevoeging van schimmelenzympreparaten aanmerkelijk kan worden verbeterd. De gunstige invloed van de onderzochte producten op de broodeigenschappen is ten minste gelijk aan en in vele gevallen groter dan die van het gebezigde moutpreparaat.

De wijze waarop een bloem reageert op schimmelenzympreparaten wordt in eerste instantie bepaald door de enzymatische activiteit van de bloem. Daarnaast spelen nog andere factoren een rol, zoals de hoeveelheid aantastbaar zetmeel, welke ook verband

houdt met de mate waarin de zetmeelkorrels zijn beschadigd en de eigenschappen der bloemeiwitten, in het bijzonder der gluteneiwitten. Uit het feit dat gasontwikkeling en viscositeitsmaximum in sterkere mate door proteïnase bevattende producten worden beïnvloed, zou men kunnen concluderen dat de proteolytische enzymen de zetmeelafbraak langs indirecte weg bevorderen. In de literatuur vindt men hierover vrijwel geen gegevens. Slechts Skovholt²⁹⁾ merkt in dit verband met betrekking tot de gasontwikkeling op: „a high protease level seems to be quite a stimulating factor at times”. In hoeverre hier sprake kan zijn van een vrijmaken van gebonden amylasen zou nog nader moeten worden onderzocht. Het zou eveneens gewenst zijn de enzymen, welke naast de amylasen en de proteïnasen in de schimmelenzympreparaten kunnen voorkomen, aan een afzonderlijke bestudering te onderwerpen, teneinde een duidelijker beeld te kunnen vormen van het ingewikkelde werkingsmechanisme dezer producten.

Het is duidelijk dat het gebruik van schimmelenzympreparaten uiteraard in het bijzonder gewenst is, wanneer de enzymatische activiteit van de bloem correctie behoeft of toelaat. Bij de in Nederland ganbare W-bloemmelange, welke volgens momenteel geldend voorschrift een bepaalde hoeveelheid zachte tarwe dient te bevatten, zal dit minder vaak voorkomen dan bij de Amerikaanse witte bloem, welke in het algemeen stugger is en armer aan zetmeelsplissende enzymen. De vraag rijst nu hoe men dit kan vaststellen. Tevens welk preparaat voor de desbetreffende bloem het meest geschikt is en op welke wijze men vervolgens de optimale dosering kan bepalen. Uit het hierboven besproken onderzoek blijkt wel dat deze vragen slechts ten dele kunnen worden beantwoord door de bepaling van maltosegetal, gasproducerend vermogen en viscositeitsmaximum. Geven deze grootheden wel een indruk van het diastatische

vermogen van de bloem, zij zijn weinig geschikt om uitsluitsel te geven over de keuze van het enzympreparaat en de te gebruiken hoeveelheid. Enerzijds zijn de resultaten van deze bepalingen vaak niet met elkaar in overeenstemming, anderzijds geven zij slechts een onvolledig beeld van de werking der schimmelenzymen tijdens rijps- en bakproces. Onlangs is dan ook door Brabender en Pagenstedt³⁰⁾ voorgesteld om de gebruikelijke bepaling van het viscositeitsmaximum aan te vullen met een andere viscositeitsbepaling, waarbij de invloed van schimmelenzymtoevoeging op de viscositeit van reeds te voren verstijfseld tarwezetmeel wordt nagegaan. Aan de hand van de aldus verkregen resultaten is evenwel slechts een indeling naar verschillende typen schimmelenzympreparaat mogelijk.

Wil men behalve het meest geschikte preparaat ook de juiste dosering vaststellen — en beide zijn nodig om een optimaal kwalitatieve verbetering van het brood te bereiken —, dan blijft vooralsnog de uitvoering van enkele bakproeven de aangewezen methode.

Ter beantwoording van de vraag welke mogelijkheden tenslotte het gebruik van schimmelenzympreparaten voor de Nederlandse bakkerij bieden, zullen allereerst op ruime schaal praktijkproeven moeten worden uitgevoerd. Op grond van de tot nu toe verkregen resultaten mag men evenwel verwachten dat deze producten in vele gevallen een belangrijk hulpmiddel zullen zijn ter verbetering van de bakaard van de Nederlandse witte bloem.

Met erkentelijkheid moge melding worden gemaakt van de medewerking bij de uitvoering der onderzoeken, ondervonden van de zijde van de Centrale der Nederlandse Verbruikscoöperaties te Rotterdam.

Wageningen, Maart 1953.

- 1) Corman, J. en Langlykke, A. F., Cereal Chem. 25, 190 (1948).
- 2) Green, W. R., Cereal Chem. 11, 319 (1934).
- 3) Read, J. W. en Haas, L. W., Cereal Chem. 13, 14 (1936).
- 4) Johnson, J. A. en Miller, B. S., Cereal Chem. 25, 168 (1948).
- 5) Johnson, J. A. en Miller, B. S., Cereal Chem. 26, 371 (1949).
- 6) Johnson, J. A. en Miller, B. S., Trans. Am. Assoc. Cereal Chemists 10, 14 (1952).
- 7) Miller, B. S. en Johnson, J. A., Cereal Chem. 25, 178 (1948).
- 8) Miller, B. S. en Johnson, J. A., Cereal Chem. 26, 359 (1949).
- 9) Johnson, J. A., Dirks, M. B. en Shellenberger, J. A., Bakers' Digest 23, 51 (1949).
- 10) Conn, J. F., Johnson, J. A. en Miller, B. S., Cereal Chem. 27, 191 (1950).
- 11) Harrell, C. G., Lincoln, H. W. en Gunderson, F. L., Baker's Digest 24, 97 (1950).
- 12) Schwimmer, S. en Balls, A. K., J. Biol. Chem. 179, 1063 (1949).

- 13) Underkofler, L. A. en Roy, D. K., Cereal Chem. 28, 18 (1951).
- 14) Fisher, E. H. en Montmollin, R. de, Nature 168, 606 (1951).
- 15) Underkofler, L. A., Severson, G. M., Goering, K. J. en Christensen, L. M., Cereal Chem. 24, 1 (1947).
- 16) Corman, J., U.S.P. 2.557.078. 19 Juni 1947.
- 17) Gates, R. L. en Kneen, E., Cereal Chem. 25, 1 (1948).
- 18) Reed, G., Trans. Am. Assoc. Cereal Chemists 10, 21 (1952).
- 19) Schulz, A., Getreide, Mehl u. Brot 3, 185 (1949).
- 20) Schulz, A., Getreide, Mehl u. Brot 4, 61 (1950).
- 21) Schulz, A., Getreide u. Mehl 1, 3 (1951).
- 22) Schulz, A., Getreide u. Mehl 1, 17 (1951).
- 23) Schulz, A., Brot u. Gebäck 6, 168 (1952).
- 24) Schmorl, K. Wiss. Mùllerei 1951, 41.
- 25) Pelshenke, P. en Schulz, A., Mùhle 27, 445 (1952).
- 26) Wichser, F. W., Am. Baker 20, nr. 1, 68 (1952).
- 27) Hoskam, E. G., Biochim. et Biophys. Acta 1, 419 (1947).
- 28) Landis, Q. J. Assoc. Offic. Agr. Chemists 23, 505 (1950).
- 29) Skovholt, O., Trans. Am. Assoc. Cereal Chemists 10, 11 (1952).
- 30) Brabender, C. W. en Pagenstedt, B., Getreide u. Mehl 2, 73 (1952).

De contrôle van gesteriliseerde melk door middel van steekproeven

door J. D. Jansen.

637.127.6 : 637.133.4

Met behulp van kansberekening wordt de betekenis van de eertijds aan gesteriliseerde melk gestelde eis, dat van de tien of meer uit een partij genomen monsters ten minste 8/10 steriel moet zijn, uiteengezet. Daartoe wordt uitgegaan van de veronderstelling, dat de samenstelling van de te controleren partij bekend is en worden de kansen van de onderscheidene gevallen, die zich bij een steekproef van bepaalde grootte kunnen voordoen, berekend. Wil men de eis niet onredelijk interpreteren, dan blijkt het noodzakelijk, dat de mogelijkheid wordt toegestaan, dat bij een klein percentage van de bemonsteringen daaraan niet wordt voldaan (overschrijdingsmogelijkheid).

In het oorspronkelijk Melkbesluit van 1929 wordt aan gesteriliseerde melk de eis gesteld, dat van tien of meer uit een partij genomen monsters ten minste 8/10 steriel moet zijn.

Hoewel deze clausule in latere Besluiten is vervallen, bleek mij bij een onlangs gehouden discussie over dit onderwerp, dat de betekenis van deze eis niet door allen, die zich met contrôle-onderzoekingen bezig houden juist wordt verstaan. Vandaar, dat ik meen goed te doen deze kwestie hier te behandelen.

Teneinde het rekenwerk zeer eenvoudig te houden wil ik niet dadelijk bovengenoemde eis gaan bespreken, maar wil ik in plaats daarvan de eis stellen, dat van drie uit een partij genomen monsters ten minste twee steriel moeten zijn.

Vragen wij ons eerst af: betekent dit, dat ten minste $\frac{2}{3}$ van de te controleren partij steriel moet zijn?

Om dit uit te maken gaan wij uit van de veronderstelling, dat de bewuste partij inderdaad voor $\frac{2}{3}$ uit steriele flessen bestaat en nemen nu hieruit een willekeurig monster van drie flessen.

Er kunnen zich nu vier gevallen voordoen:

- a. de drie flessen zijn alle steriel
- b. twee flessen zijn steriel, één niet
- c. één fles is steriel en twee niet
- d. de drie flessen zijn alle niet-steriel.

Berekenen wij nu de kansen voor deze vier onderscheidene gevallen.

De kans dat wij uit de bedoelde partij een steriele fles trekken is $\frac{2}{3}$. De kans dat ook de tweede fles steriel zal zijn is eveneens $\frac{2}{3}$, althans in de veronderstelling, dat de partij zeer groot, feitelijk oneindig groot is ten opzichte van het te nemen monster; anders brengen wij de eerst getrokken fles weer in de partij terug en trekken nu blindelings een tweede. De kans op het trekken van een derde steriele fles is ook weer $\frac{2}{3}$.

De kans op een monster bestaande uit drie steriele flessen is dus: $(\frac{2}{3})^3 = \frac{8}{27}$.

Beschouwen we nu geval b.

Trekken wij eerst een steriele fles, vervolgens weer een steriele en daarna een niet-steriele, dan is de kans hiervoor $\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{4}{27}$.

Er zijn echter nog twee mogelijkheden, ieder met de kans $\frac{4}{27}$, n.m.l. eerst een steriele, dan een niet-steriele en vervolgens weer een steriele fles en ten slotte eerst een niet-steriele en daarna twee maal een steriele fles.

De totale kans voor het geval b is dus;

$$\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} \times 3 = \frac{12}{27}.$$

Zo vinden wij als kans voor geval c:

$$\frac{2}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times 3 = \frac{6}{27}$$

en voor geval d een kans van $(\frac{1}{3})^3 = \frac{1}{27}$.

Resumerende worden de kansen als volgt:

Drie steriel	$\frac{8}{27}$
Twee steriel en één niet-steriel	$\frac{12}{27}$
Eén steriel en twee niet-steriel	$\frac{6}{27}$
Drie niet-steriel	$\frac{1}{27}$

De kans, dat wij uit een partij, die voor $\frac{2}{3}$ steriel is, een monster van drie flessen trekken, waarvan meer dan één niet steriel, is dus $\frac{7}{27}$ of ongeveer 26 %.

Een fabrikant, die zijn productie heeft ingesteld op $\frac{2}{3}$ goed en $\frac{1}{3}$ fout, zou bij bovengenoemde eis, gemiddeld bij één van de vier bemonsteringen zijn product afgekeurd zien met als mogelijk gevolg in beslag neming en proces-verbaal. Hij zal dus genoodzaakt zijn, de kwaliteit van zijn product veel beter te maken.

Anderzijds is het onredelijk de eis zo te interpreteren, dat *nimmer, hoe dikwijls ook wordt bemonsterd*, zich het geval mag voordoen, dat meer dan één der drie flessen niet-steriel is. Immers, al is slechts een uiterst klein percentage van de afgeleverde partijen niet steriel, van tijd tot tijd zal er zeker een bemonstering komen met als resultaat: meer dan één van de drie niet steriel.

Wij zullen dus de eis: „ten minste twee van de drie steriel”, op een praktische wijze moeten interpreteren en dus de mogelijkheid moeten openlaten, dat bij een klein percentage van de bemonsteringen niet daaraan wordt voldaan.

Als percentage wordt in dergelijke gevallen wel genoeg genomen met ongeveer 2.5, overeenkomende met één op veertig bemonsteringen. Degenen, die niet onbekend zijn met de mathematische statistiek weten natuurlijk, dat dit percentage overeenkomt met het oppervlak van de Gauss-kromme gelegen ter rechter zijde van de ordinaat 2σ rechts van de mediaan.

Maken wij bovengenoemde restrictie, dan zal de fabrikant zich moeten instellen op een percentage niet-steriel van ten hoogste 9.

De volgende berekening moge dit duidelijk maken.

Twee van de drie fout: kans: $0.91 \times 0.09 \times 3 = 0.0221$

Drie van de drie fout: kans: $0.09^3 = 0.0007$

Dus:

Kans op meer dan één van de drie fout: 0.0228, of ongeveer 2.3 %.

In het geval van de eis van het vroegere Melkbesluit zal de fabrikant zich ongeveer moeten instellen op een percentage niet-steriel van ten hoogste 6, zoals uit onderstaande berekening zal blijken.

0 fout van de tien: kans: $\left(\frac{94}{100}\right)^{10} = 0.5386$

1 fout van de tien ¹⁾: kans: $\left(\frac{94}{100}\right)^9 \times \frac{6}{100} \times 10 = 0.3438$

2 fout van de tien ¹⁾: kans:

$$\left(\frac{94}{100}\right)^8 \times \left(\frac{6}{100}\right)^2 \times 45 = 0.0987$$

totaal 0.9811

De kans op 3 of meer fout is dus 1.0000 — 0.9811 = 0.0189 of ongeveer 2 %.

Wil men de fabrikant een grotere overschrijdingsmogelijkheid toestaan, bijv. dat 10 % van de bemonsteringen niet aan de eis behoeft te voldoen, dan is op eenvoudige wijze te berekenen hoe deze zich zal moeten instellen.

Rotterdam, Mei 1953.

¹⁾ In deze gevallen is het aantal mogelijkheden 10 resp. 45.

Boekbesprekingen

548(083)

M. W. Porter and R. C. Spiller, *The Barker Index of Crystals*. A method for the identification of crystalline substances. Vol. I: Crystals of the tetragonal, hexagonal, trigonal and orthorhombic systems. Part I: Introduction and tables. Part 2: Crystal descriptions. Published for the Barker Index Committee by W. Heffer & Sons Ltd., Cambridge, 1951, 20 × 25 cm, 120 pp. tekst met 74 fig., ca. 1400 pp. tabellen, prijs geb. £ 6 (Part 1 afzonderlijk 30 s, Part 2 £ 4/10).

De bedoeling van dit magistrale werk, vrucht van een 20-jarige moeizame arbeid van voornamelijk Engelse en Nederlandse specialisten, is de groepering van alle tot nu toe goniometrisch beschreven kristallen in een zodanig systeem, dat de identiteit van een bepaalde chemische verbinding door meting van de hoeken tussen enkele vlakken van een kristal gemakkelijk en ondubbelzinnig vastgesteld kan worden. Dit is practisch mogelijk gebleken dank zij een aantal door Barker in 1930 gepubliceerde en later door zijn leerlingen op enige punten nader uitgewerkte voor-schriften omtrent montering en oriëntering van het te meten kristal.

Het in 1952 beschikbaar gekomen eerste deel beschrijft ongeveer 3000 tetragonale, hexagonale, trigonale en orthorhombische kristallen; het thans spoedig te verwachten tweede deel zal monokliene kristallen behandelen en een derde deel zal gewijd zijn aan trikliene kristallen. In totaal zullen dan ca. 8000 stoffen beschreven zijn; daarna wil men beschikbaar komende nieuwe gegevens in supplement-delen opnemen.

Vol. I Part 1 bevat een „elementary explanation of the Barker Index for non-crystallographers” van L. W. Codd (60 pp.), een meer fundamentele behandeling van de Barker Index met volledige beschrijving van de Barker-regels voor de tetragonale, hexagonale, trigonale en orthorhombische systemen van M. H. Hey (52 pp.) en tabellen met classificatie-hoeken, brekingsindices, dichtheden, smeltpunten en Engelse en Duitse namen der beschreven kristallen.

Vol. I Part 2 bevat de uitvoerige kristalbeschrijvingen, gerangschikt volgens index-nummer.

Ongetwijfeld wordt in deze „Barker Index” aan chemici een unieke kans geboden om zich vertrouwd te maken met de kristalhoek-meting als identificatiemiddel voor chemische verbindingen. De praktijk zal moeten leren, of de voordelen van deze methodiek zo groot zijn, dat niet-kristallografisch geschoolde chemici zich de moeite zullen willen getroosten om vertrouwd te raken met de door Barker ontwikkelde methodiek. In ons land zijn het voornamelijk Prof. Terpstra en zijn leerlingen, die op dit gebied vruchtbaar werk doen en aan chemici gaarne de

gelegenheid bieden met dit werk kennis te maken.

Voor de uitgave van de Barker Index is, voorzover het de tabellen en kristalbeschrijvingen betreft, gebruik gemaakt van offset druk om kosten te sparen en reproductiefouten tot een minimum te beperken. De band is van „rexine”, om een goede resistentie tegen laboratoriumgebruik te waarborgen.

Het recensie-exemplaar is opgenomen in de bibliotheek van het Centraal Instituut voor Fysisch-chemische Constanten, Biltstraat 172, Utrecht.

J. Smittenberg.

* * *

669.15

Prof. Dr. R. Durrer, Zürich und Dr. phil. G. Volkert, Söllingen/Karlsruhe. *Die Metallurgie der Ferrolegerungen*. Springer-Verlag, Berlin/Göttingen/Heidelberg, 1953, VII + 409 blz., 188 afb., 17 × 25 cm, geb. DM 72.—.

Behalve de bovengenoemde schrijvers hebben aan dit boek meegewerkt: Ing. F. V. Andreae, Dr. Ing. W. Dautzenberg, Dipl.-Ing. A. Driller, Dr. G. Fiore, Dr. W. Freigang, Dipl.-Ing. W. Hilgers, Dipl.-Ing. K. Kintzinger, W. Mareth, Dr.-Ing. O. Rösner, Prof. Dr. E. Schwarz v. Bergkamp, P. Sernitz, Dr. O. Smetana, Dipl.-Ing. W. Wilke, Dr.-Ing. J. Wotschke, ieder op eigen gebied of gebieden. Des ondanks is een grote eenheid bereikt door de juiste volgorde en begrenzing der afzonderlijke monographieën. Als algemene inleiding zijn de eerste 3 afdelingen (190 blz.) te beschouwen, nl. I. de algemene metallurgie der ferrolegeringen, II. de oven (zeer grondig en goed is o.a. de behandeling van de elektrische lichtboogoven en de oventransformator, III. de elektroden.

Daarna volgt in het vierde deel (215 blz.) de speciale metallurgie der ferrolegeringen van chroom, cobalt, mangaan en mangaanlegeringen, molybdeen, nikkel, fosfor, silicium, tantalum, en niobium, titaan, vanadium, wolfram en tot slot zirkoon-silicium. In een vijfde afdeling (1 blz.) bespreekt Prof. Dr. R. Durrer nog enige algemene practische gezichtspunten met hun uitzicht op de toekomst. Dit boek geeft daardoor een degelijk, uitgebreid en verantwoord overzicht op een gebied, dat in het algemeen in de moderne bibliotheken verwaarloosd was en waarvan de vakliteratuur niet voor iedereen gemakkelijk toegankelijk is. Deze vakliteratuur (oud en nieuw) uit Europa en Amerika is in dit werk op zakelijke wijze verwerkt tot een practisch bruikbaar geheel door deskundige schrijvers, zodat in wezen een handboek ontstaan is voor dit speciale terrein. Uitvoerige literatuuropgaven na ieder artikel maken de waarde van dit boek nog groter.

E. S. Levison.

J. G. Vail † (Member of the Board of Directors). Assisted by J. H. Wills and the staff of Philadelphia Quartz Company. *Soluble Silicates. Their properties and uses.* Volume I: Chemistry. American Chemical Society, Monograph Series, No. 116. Book Division, Reinhold Publishing Corporation, New York, 1952, XII + 357 blz., 221 figuren en vele tabellen, 23,3 × 15,5 cm, geb. \$ 9,—.

In dit uit twee delen bestaande verzamelwerk worden de eigenschappen en het gebruik van niet-natuurlijke anorganische silicaten voor allerlei doeleinden beschreven. Het eerste deel betreft in hoofdzaak het uiterlijk en de direct waarneembare eigenschappen der alkalisilicaten en hun oplossingen in water, hun voornaamste reacties met waterstof- en metaalionen, en hun analyse; het eerste hoofdstuk van 12 blz. gaat over de geschiedenis van hun bereiding, onderzoek en gebruik. In het later te bespreken tweede deel met de ondertitel „Technology” komen meer de verschillende industriële toepassingen aan de orde. Een scherpe scheidingslijn was hier uiteraard moeilijk te trekken. Ook in deel I vindt men een aantal toepassingen behandeld. Zo wordt hier onder het hoofd „Magnesiumverbindingen” o.a. de bereiding van ketelvoedingswater met silicaten of ter verwijdering van silicaten besproken. Onder het hoofd „Aluminiumverbindingen” wordt niet alleen de bereiding van kunstmatige zeolieten en hun gebruik voor de ontharding van water behandeld, doch ook een aantal andere toepassingen van ionenuitwisseling. Aan het gebruik van silicaten voor was- en reinigingsdoeleinden, en in emulsies en suspensies, worden aan het eind van deel I 64 bladzijden gewijd en aan het begin van deel II nog 222 blz. Vele andere toepassingen worden in het hoofdstuk over de reacties met waterstof- en metaalionen genoemd onder vermelding van de literatuur. Het eerste deel omvat, behalve verwijzingen naar boeken, meer dan 600 verwijzingen naar artikelen in tijdschriften en octrooien, meestal Engelse en Amerikaanse.

Een goed register van onderwerpen is voor een verzamelwerk als dit is onontbeerlijk; dat van het eerste deel alleen omvat 19 blz. Dit register laat de lezer niet spoedig in de steek, als hij een bepaald onderwerp zoekt. Echter is het niet volmaakt; wie bijv. wil weten, wat het boek over rubidiumsilicaten bevat, vindt in het register niet, dat deze behalve op blz. 130, 134 en 135 ook op blz. 116 worden genoemd. Om het volle profijt van het boek te hebben, kan men daarom niet volstaan met het eens op te slaan, doch men moet er zich eerst eens in verdiepen. De moeite wordt dan rijk beloond, want er is hier in naar verhouding kort bestek een enorme hoeveelheid technisch-wetenschappelijke kennis bijeengebracht.

Over de bereiding der alkalisilicaten vindt men slechts summier gegevens, wat gezien de oorsprong van het boek ook geen wonder is. De fysisch-chemische eigenschappen, die ter sprake worden gebracht, zijn: viscositeit, pH, elektrisch geleidingsvermogen, lichtabsorptie en -verstrooiing, brekingsindex, dichtheid, oppervlaktespanning, thermische uitzetting, elasticiteit, kristalgroei, kookpuntsverhoging, vriespuntsverlaging, diffusie. Ook wordt vrij veel aandacht besteed aan de heterogene evenwichten, die bij smelten en oplossen optreden en aan de eigenschappen van solen en gelen van siliciumverbindingen. Voor theoretische interpretaties van de gemeten eigenschappen wordt de lezer naar de literatuur verwezen onder het motto: theorieën veranderen, de feiten blijven. Daarmee blijft het echter aan de gebruiker overgelaten de verbanden tussen al de genoemde feiten op te sporen, wat de leesbaarheid van het boek niet ten goede komt. Ook wordt vaak geen conclusie verbonden aan de weergave van een aantal in de literatuur beschreven onderzoeken inzake een enkel, of verschillende nauw verwante, onderwerpen.

Ten aanzien van de experimentele feiten zelf wordt over het algemeen een voldoende kritisch standpunt ingenomen. Beslist onjuist is de opvatting, dat de in hard water gevormde neerslagen van silicaten en fosfaten zich niet aan weefsels zouden vasthechten (blz. 306). De mening, dat silicaten het schuimvolume meer vergroten dan andere wasalkaliën (blz. 306), kan door iedere Nederlandse wasserijvakman worden tegengesproken. (Op het al of niet bestaan van een verband tussen schuimend vermogen en waswerking gaat het boek niet in, behalve onder Fig. 5.64 op blz. 272, die echter slechts op een enkele vezel en niet op een weefsel betrekking heeft). Het op blz. 326 voorgestelde wasmiddelmengsel op synthetische basis voor algemeen gebruik zou in de praktijk tot moeilijkheden leiden als gevolg van de geringe bestandheid tegen hard water, de hoge alkaliteit, waardoor het voor wol in ieder geval ongeschikt is, en de tamelijk grote vergrauwing, die bij cellulose vezelmateriaal zou kunnen optreden. Op verschillende plaatsen zou een wat bredere behandeling van het onderwerp gewenst zijn. Bijvoorbeeld ware een vergelijking van de kunstmatige zeolieten met ionenuitwisselaars op gesulfoneerde kool- of kunststofbasis instructief geweest.

Het boek bevat heel weinig vergissingen of drukfouten. Op blz. 267 zijn onder Fig. 5.60 de bijschriften van abscis en ordinaat verwisseld. In Fig. 5.64 op blz. 272 laat niet Palmer de verwijdering van oliëfolie van een wolvezel zien, zoals op blz. 271 wordt gezegd. Het interessante verschijnsel, dat op deze foto zichtbaar is, de door J. Powney ontdekte vorming van lichte belletjes in de olie aan het vezeloppervlak, wordt niet genoemd. Op blz. 211 is het opschrift „High-pressure Steam” cursief gedrukt, tegen „Low-pressure Steam” op blz. 210 met vette letters.

Na de dood van Vail in 1951 heeft John H. Wills het boek verder voor de druk gereed gemaakt. In zijn voorwoord bij Volume 2, deelt Wills mede, dat de verdeling in 2 delen geschiedde met voorkennis en toestemming van Dr. Vail, doch zonder dat hij daaraan deelnam. De verantwoordelijkheid voor onregelmatigheden en drukfouten neemt Wills daarom op zich.

Papier, druk en band zijn uitstekend. Door de tegenwoordige valutaverhoudingen is de prijs in ons land hoog. Voor ieder, die met alkalisilicaten en de daaruit te bereiden verbindingen te maken heeft, is het een zeer te waarderen boek.

K. J. Nieuwenhuis.

* * *

621.926

Die Hartzerkleinerung, Maschinen, Theorie und Anwendung in den verschiedenen Zweigen der Verfahrenstechnik von Carl Mittag (Köln) unter Mitarbeit von Dr. Ing. Hellmuth Weinreich (Köln). Springer Verlag, Berlin—Göttingen—Heidelberg, 1953, mit 190 Abb., 342 blz., formaat 15 × 23 cm, prijs geb. DM 40.50.

Onder „Hartzerkleinerung” verstaat men in Duitsland alle breken en malen voorzover het geen plantendelen betreft, in het laatste geval spreekt men van „Weichmüllerei”; de Hartzerkleinerung betreft dus niet uitsluitend harde materialen.

Blijkens de inleiding heeft de auteur deze vrucht van zijn 50-jarige (!) ervaring op dit gebied voornamelijk bestemd voor werktuigkundigen. Desniettemin is er ook veel in te vinden wat chemici interesseert; bij de aangehaalde literatuur vindt men meermalen in de chemie bekende namen, zoals Andreasen en Smekal.

Het eerste gedeelte geeft een beschrijving van 27 typen brekers en molens, waarbij ook hun voor- en nadelen en toepassingsgebied kritisch besproken worden. Het tweede (theoretische) gedeelte geeft o.a. energetische en korrelverdelingsbeschouwingen, het derde behandelt hulpwerktuigen en toepassingen in industrieën.

Voor de chemicus, die zich op dit gebied wenst te oriënteren, is dit wel een bruikbaar boek. Hoe moeilijk

het is om tot een geringe korrelgrootte en een nauwe korrelverdeling te malen, komt de lezer duidelijk voor ogen.

Jammer is alleen, dat geen notitie genomen is van naoorlogse Engelse en Amerikaanse ontwikkelingen; wie zich volledig oriënteren wil mag deze zeker niet verwaarlozen.

De uitvoering is zeer goed; de hoge prijs zal wel verband houden met het beperkte debiet.

H. C. A. Holleman.

* * *

542.9(031)

C. A. Jacobson, *Encyclopedia of Chemical Reactions*. Vol. V, Nickel, Niobium, Nitrogen, Osmium, Oxygen, Palladium, Phosphorus, Platinum, Potassium, Praseodymium, Radium, Rhenium, Rhodium, Rubidium, Ruthenium. Reinhold Publ. Corp., New York, 1953, 787 pp., 15 × 23 cm, geb. \$ 15.—

Reeds eerder werden delen van deze uitgave uitvoerig besproken (dl. I, *Chemisch Weekblad* 43, 547 (1947)), dl. II en III 46, 708 (1950), dl. IV 47, 1020 (1951)), zodat thans met een korte vermelding volstaan kan worden. Door het overlijden van Dr. C. A. Jacobson is er enige vertraging ontstaan, maar de voortzetting geschiedt nu onder leiding van C. A. Hampel en E. C. Weaver volgens dezelfde werkwijze als voor de eerste delen werd toegepast. De eerder gesignaleerde verbetering in de kwaliteit van de inhoud geldt ook voor dit deel.

J. A. A. Ketelaar.

* * *

347.77 : 061.75(492) „1912”

Gedenknummer Octrooiwet 1912 — 1952. Extra Nummer van het Bijblad bij de Industriële Eigendom, 20 (1952), No. 6a, bladz 1—144; 's-Gravenhage, 15 Juli 1952, 20,5 × 28,5 cm, geen prijs.

Ter gelegenheid van het heuglijke feit, dat veertig jaar tevoren de nieuwe Octrooiwet werd afgekondigd, verscheen het hierboven genoemde extra-nummer van het B.I.E., waaraan vele vooraanstaande bekenden uit de Nederlandse octrooiwereld met een bijdrage hebben medegewerkt. Het bevat daardoor een verzameling zeer uiteenlopende, doch ook zeer lezenswaardige en belangwekkende artikelen over algemeen octrooi- en merkenrecht, chemie, electrotechniek, werktuigbouwkunde en enige andere technische onderwerpen.

In zijn voorwoord gaat Mr. Ir. C. J. de Haan nog even in op de taak van de Octrooiraad en het grote nut van een gedegen vooronderzoek ener octrooiaanvraag, zowel voor de uitvinder als voor de industrie. Beide zijn immers gebaat bij een behoorlijke zekerheid omtrent de nieuwigheid van een uitvinding in verband met de dan grotere rechtszekerheid en betere bescherming. Een goed geordend en geleid octrooiwezen zal daardoor terecht een onmisbare, hechte en rustige basis vormen voor een verdere industriële ontwikkeling. Met gepaste trots memoreert de schrijver dan ook, dat de Nederlandse Octrooiraad als kern-documentatie-instituut voor het nieuw opgerichte „Institut International des Brevets” voor Frankrijk, België, Luxemburg en Nederland werd uitverkoren. Dat men echter niet altijd het grote nut van octrooiverlening heeft ingezien, blijkt overigens wel daaruit, dat een kortzichtige regering in 1869 de toenmalige Octrooiwet in plaats van te wijzigen ophief op vrijwel dezelfde gronden als waarop men in 1912 de nieuwe Octrooiwet afkondigde!

Ook deze nieuwe Octrooiwet mag niet star zijn en moet met de eisen des tijds rekening blijven houden. Dit zou althans kunnen blijken uit een bijdrage van Ir. C. M. R. Davidson en Dr. D. A. Was en een van Mr. J. W. van der Zanden, waarin achtereenvolgens een wijziging van artikel 3 en een wijziging van artikel 4 van de Octrooiwet worden voorgesteld. Inderdaad doet het zon-

derling aan, dat onder andere het kweken van nieuwe gewassen, het uitvinden van nieuwe grondbewerkingsmethodes en het toepassen van nieuwe of op zichzelf reeds bekende stoffen in de land- en tuinbouw nog steeds buiten de octrooibescherming vallen. Ook Dr. J. N. Elgersma wijst hierop in zijn artikel over zijn ervaringen en inzichten inzake de taak der octrooigemachtigden. Voorzover het ondergetekende bekend is, zijn de beide genoemde voorstellen echter geenszins nieuw. Mogen daarom deze hernieuwde pleidooien spoedig tot een bevredigende oplossing leiden, bij voorkeur in internationaal, althans West-Europees verband!

In een drietal voortreffelijke overzichtsartikelen beschrijven Ir. H. J. Beverdam, Dr. R. T. A. Mees en Dr. H. P. Teunissen achtereenvolgens de ontwikkeling in de toepassingen van chemische stoffen in de landbouw, de chemie en de industrie der plastica, en de nieuwe pharmacotherapeutische geneesmiddelen, zoals deze onder meer uit de beschikbare octrooilitteratuur blijkt. Zij worden gevolgd door soortgelijke, eveneens door bekende deskundigen geschreven artikelen op electrotechnisch, werktuigbouwkundig en ander gebied, zoals die over: televisie, automatisch regelen, automatische telefoonstelsels, kernfysische techniek, radar, Hollandse octrooien uit de zestiende eeuw, rekenmachines, gasturbines, straalmotoren, voorgespannen beton, raketmotoren, vliegtuigbouw, en het winnen en wassen van steenkolen. Op enige artikelen na, beperken de schrijvers zich daarbij doorgaans tot de periode van 1937—1952, daar de daaraan voorafgaande periode meestal reeds in het Jubileumnummer ter gelegenheid van het 25-jarige bestaan van de Octrooiraad in 1937 werd besproken.

Een afzonderlijke vermelding verdienen nog het historische overzicht van de later zo beroemd geworden Hollandse octrooien uit de zestiende eeuw, samengesteld door G. Doorman, en het artikel over de zo recente, oorspronkelijk geheim gehouden radaroctrooien, van de hand van Ir. J. M. op den Orth. Het blijkt daarin namelijk nog weer eens duidelijk, dat enerzijds werkelijk grote, goed beschreven, nieuwe uitvindingen (zoals bijv. de Duitse en Engelse radaroctrooien van Hülsmeyer uit 1904 (!)) kunnen mislukken, alleen omdat zij gedaan werden in een tijd, welke er niet of nog niet voldoende rijp voor bleek, terwijl anderzijds minder goed beschreven uitvindingen (zoals de beroemde Oud-Hollandse molen- en fluitschip-octrooien van omstreeks 1590—1600) of zelfs aanvechtbare octrooien (gelijk het bekende, recente Engelse radaroctrooi van Watson—Watt uit 1935) tot ongekende successen kunnen leiden, uitsluitend door toedoen van iemand, die de uitvinding uit de sfeer van het simpele papieren octrooi weet te halen en haar op die plaats in de techniek weet toe te passen, waar zij thuis behoort, en waar er op dat moment belangstelling voor bestaat. Overigens blijken vele moderne uitvindingen op nieuwe gebieden der wetenschap in plaats van briljante vindingen van slechts één enkele persoon meer het min of meer logische resultaat van de systematische onderzoekingen van een groot aantal over de gehele wereld verspreide deskundigen of groepen van deskundigen, die ieder de nieuwe tak van wetenschap een klein stukje omhoog brachten. Dit laatste vooral, indien het onderwerp internationaal in het middelpunt der belangstelling staat. Het komt dan ook onder anderen tot uiting in de vrijwel gelijktijdig en onafhankelijk van elkaar ingediende, doch in den beginne geheim gehouden octrooiaanvragen voor de moderne radar in Engeland, Amerika, Duitsland, Frankrijk en Rusland in de jaren 1935—1936 en daarna.

Het hier bedoelde Gedenknummer zij van harte ter lezing aanbevolen aan een ieder, die belangstelling heeft voor octrooien en octrooilitteratuur. Speciaal echter ook aan onze vrienden in Indonesië. Ook dit land heeft immers „een rustige en hechte basis voor een verdere industriële ontwikkeling” van node. De vrijwel volkomen rechteloosheid op octrooigebied en het ontbreken van enige behoorlijke bescherming van eventuele uitvinders en

uitvindingen na de soevereiniteitsoverdracht zal bepaald geen aanmoediging zijn voor het in praktijk brengen van nieuwe werkwijzen, noch voor Indonesische uitvinders, noch voor buitenlandse!

J. A. de Bruijn Jr.

* * *

545

Harvey Diehl, Ph.D. and G. Frederick Smith, Ph.D.,
Quantitative Analysis. Elementary Principles and Practice. John Wiley & Sons, New York, Chapman & Hall, Ltd., London, 1952, 539 pp., 16 × 24 cm, geb. \$ 5.—.

De schrijvers hebben dit boek geschreven, omdat de tegenwoordige inleidende leerboeken over kwantitatieve analyse naar hun mening te veel de nadruk leggen op de theorie en daardoor te veel op leerboeken voor fysische chemie gelijken. In dit leerboek staat daarom de echte chemie op de voorgrond. Van de theorie wordt alleen zoveel behandeld als voor het goed begrijpen van de analytische werkwijze nodig is.

nitril-basis, anorganische zouten en gassen. Verder kan het dienst

Aan moderne methodes wordt zeer veel aandacht besteed. Behalve de normale gravimetrische en titrimetrische bepalingen worden colorimetrie en fotometrie, electro-analyse, reacties met complexvormende stoffen (als complexon), potentiometrische titraties, extractiemethodes, pH-bepalingen en scheidingsmethodes uitvoerig en grondig besproken. Aan het eind van elk hoofdstuk vindt men een aantal vraagstukken (totaal ca. 450) van theoretische en praktische aard.

Naar de mening van recensent zijn de schrijvers in hun opzet uitstekend geslaagd en is dit boek een goede inleiding tot de uitvoerigere en dieper op de theorie ingaande boeken van Kolthoff-Sandell, Vogel enz. Het lijkt hem een zeer geschikt studieboek voor analisten, die hun eerste deel analytisch examen achter de rug hebben en zich verder willen bekwamen op anorganisch analytisch gebied.

Druk en uitvoering zijn zeer goed.

A. Claassen.

Allerlei nieuws

op chemisch en aanverwant gebied

2-Aethylpyridine.

Naast 3-ethylpyridine is nu ook 2-ethylpyridine in „technisch picoline” gevonden. Kpt. is 148.7° C.

J. Chem. Soc. (1952) 5044.

Ammonia.

De Lion Oil Co. gaat te Luling (Louisiana) een fabriek bouwen voor de productie van 300 t ammonia per dag. Hiervan zullen 250 t omgezet worden in ammoniumnitraat. De resterende 50 t zullen verkocht worden. Het daarvoor nodige salpeterzuur zal gemaakt worden in een installatie met een capaciteit van 430 t/d. Met deze installaties zal de jaarlijkse stikstofproductie van Lion Oil meer dan verdubbeld worden (90.000 t/jaar).

Chem. Eng. 60, 131 (1953) No. 6.

Bruinkoolcarbonisatie.

De Aluminium Co. of America gaat een proces van het Bureau of Mines toepassen, beschreven in Report of Investigations 4954: „Drying and Carbonisation of Fine Coal in Entrained and Fluidized State” voor een krachtcentrale in het gebied van Milan (Texas). Het proces bestaat uit 2 delen, het eerste deel omvat het drogen van de bruinkool, het tweede deel het carboniseren in gefluidiseerde toestand bij 480° C. Het eerste deel, de drooginstallaties, zal reeds in Jan. 1954 in gebruik genomen worden. De gedroogde bruinkool wordt dan reeds gebruikt voor de elektrische centrale totdat het tweede deel, de negen carbonisatoren, elk voor 100 ton bruinkool per dag, klaar is.

Chem. Eng. News 31, 2094 (1953).

Bruinkoolvergassing.

De Gas and Fuel Corp. te Victoria gaat een Lurgi-fabriek bouwen te Morwell voor de vergassing van bruinkool. De fabriek zal volgens de plannen in 1956 gas leveren aan Melbourne, 130 km van Morwell.

Chem. & Ind. 1953, 535.

Calciumcarbide.

BASF heeft een onderzoek op semi-technische schaal van een nieuw procédé voor de bereiding van calciumcarbide, met goed gevolg afgesloten. De voor de reactie nodige warmte wordt verkregen door verbranding van cokes met zuurstof, waarbij koolmonoxyde als bijproduct gewonnen kan worden.

Chem. Ing. Techn. 25, 373 (1953).

Caprolactam.

De Mathieson Chemical Corp. gaat een installatie bouwen te Morgantown (W. Virginia) voor de bereiding van caprolactam. Het caprolactam zal verwerkt worden door de American Enka Corp.

Chem. Eng. 60, 154 (1953) No. 6.

Dimethylformamide.

Rohm & Haas biedt dimethylformamide aan als oplosmiddel voor natuurlijke en synthetische harsen, polymeren op acrylo-

nitril-basis, anorganische zouten en gassen. Verder kan het dienst doen bij de zuivering van acetyleen en als oplosmiddel bij de uitvoering van organische reacties.

Chemische Ind. 5, 452 (1953).

Insecticide.

U.S. Dept. of Agriculture onderzocht een nieuwe methode voor het toepassen van insecticiden. Bloembollen worden voor het planten ondergedompeld in een oplossing van een insecticide. Er werden reeds enkele goede resultaten geboekt; het onderzoek wordt voortgezet.

Chem. Week 72, 10 (1953) No. 22.

Rohm & Haas is begonnen met de productie van Perthane, een technisch-product op basis van 1,1-dichloor-2,2-bis(p-ethylphenyl)aethaan. Ondanks de doelmatige insecticidewerking schijnt het product een uiterst lage giftigheid voor zoogdieren te bezitten.

Agric. & Food Chem. 1, 423 (1953).

Neptunium.

Neptunium dat tot nu toe als kunstmatig element gold is nu ook in de natuur aangetoond. Uit het uranium bevattende mineraal pekblende (waarin ook sporen plutonium voorkomen) heeft men een stabiele neptuniumisotoop kunnen isoleren (N_{93}^{237})

Het wordt gevormd bij de ontleding van uranium (U_{92}^{238})

Chem. Courant 52, 216a (1953).

Norsk hydro.

De Norsk Hydro heeft een oud plan voor de winning van kalium uit zeewater tot technische ontwikkeling gebracht. De winning van magnesium uit zeewater zal sterk worden uitgebreid. De waterstof-productie wordt eveneens uitgebreid. De fabricage van zoutzuur, trichlooraethyleen, polyvinylchloride en zwaar water werd weer opgenomen. Een fabriek voor 25 000 t/j calciumchloride is in aanbouw. De capaciteit voor gemengde meststoffen wordt van 40 000 op 150 000 t/j verhoogd. Een fabriek van mierenzuur (2000 t/j) is in voorbereiding.

Chem. Ing. Techn. 25, 273 (1953).

Petro-chemicaliën.

Shell-St. Gobain heeft bij Marseille een fabriek geopend, waar, uitgaande van kraakgassen van de olie-raffinage, organische oplosmiddelen zoals: aceton, mesityloxyde, methylisobutylketon, isopropylalcohol, isopropylaether, diacetonalcohol, tot een totale hoeveelheid van 15 000 t/j gemaakt zullen worden. Dit is de eerste fabriek van deze soort in Europa.

Chem. Ing. Techn. 25, 374 (1953).

Phenol.

De eerste fabriek voor de bereiding van phenol en aceton uit cumeen is in bedrijf gegaan. Ze is gelegen te Montreal (Canada). Zij is gemeenschappelijk eigendom van de Shawinigan Chemicals en de British American Oil Co.

De uiteindelijke capaciteit zal bedragen: 5900 t phenol en 3600 t aceton per jaar. Verder zullen ook de volgende producten gemaakt worden: 454 t α -methylstyreen en acetophenon en mesityloxyde.

Chem. Eng. News 31, 2298 (1953).

Poly-aethyleen.

De General Electric Co. heeft een nieuwe methode voor het harden van poly-aethyleen. Door een röntgen-bombardement van enige seconden wordt cross-linking opgewekt. Het aldus behandelde polymeer is bestand tegen stoom, hetgeen interessante mogelijkheden opent, bijv. voor de fabricage van flessen voor pharmaceutische producten.

Chem. Eng. News 31, 1948 (1953).

Stromingsmeter.

Een nieuw type stromingsmeter voor het bepalen van het gewicht van vaste deeltjes die meegesleept worden door een gas of een vloeistof. De methode berust op het meten van het torsiekoppel dat ontstaat wanneer het materiaal gedwongen wordt een draaiende beweging uit te voeren.

Water & Water Eng. 57, 156 (1953).

School voor Suikerindustrie 60 jaar.

Op 1 September a.s. zal het 60 jaar geleden zijn, dat de School voor Suikerindustrie en het Scheikundig Laboratorium Boldingh & van der Heide opgericht werden.

Ter herdenking van dit feit zal op genoemde datum van 15—17 uur een receptie gehouden worden in het gebouw van de „Suikerschool”, van Breestraat 2—4, Amsterdam (Z.).

Personalia

Ir. J. van Wijk, vroeger te Vlaardingen is sinds 1 Juli 1953 fabrieks-directeur van de N.V. Albert Heyn te Zaandam.

Verenigingsnieuws

Mededelingen van het Secretariaat

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

Dankbetuiging van het Algemeen Bestuur

Het Algemeen Bestuur, in de onmogelijkheid verkerende zich schriftelijk tot ieder afzonderlijk te richten, zegt hierbij allen, die naar aanleiding van het 50-jarige bestaan der Vereniging en de verlening van het praedicaat „Koninklijke”, hetzij mondeling, hetzij telegrafisch of schriftelijk, gelukwensen aanboden, recht hartelijk dank.

Namens het Algemeen Bestuur,
De Voorzitter, J. H. de Boer.
De Secretaris, T. van der Linden.

’s-Gravenhage, Augustus 1953.

Dankbetuiging van de Secretaris

De Secretaris der Vereniging, eveneens in de onmogelijkheid verkerende een ieder, die hem gelukwenste met zijn benoeming tot Officier in de Orde van Oranje-Nassau, een persoonlijk woord te doen toekomen, zij het vergund langs deze weg aan allen zijn hartelijke dank te betuigen.

De Secretaris,
T. van der Linden.

’s-Gravenhage, Augustus 1953.

Nieuwe leden.

De in het Chemisch Weekblad van Zaterdag 20 Juni onder 295 en 296 genoemde candidaat-leden zijn thans aangenomen als gewoon, resp. buitengewoon lid van de Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging.

Candidaat-leden.

323: Elias (P. M.), tech. stud., Voorschoten, Wijngaardenlaan 42; voorgesteld door Prof. Dr. P. Karsten en Ir. H. L. Kiës, beiden te Delft.

324: Rees (Drs. L. A. van), Djakarta, Java, Tjikini 89, Ieraar Canisius College; voorgesteld door Ir. F. H. J. Davis te Djakarta en Dr. T. van der Linden te Voorburg.

325: Veldheer (P. A.), Beverwijk, Zeestraat 105, lab. N.V. Mekog; voorgesteld door Dr. Ir. S. F. Bohlken en Drs. E. J. Dubel, beiden te Velsen.

Adreswijzigingen, enz. aan te brengen in de ledenlijst 1953.

- Blz. 10: Nijm. Chem. Kring. Raad van Overleg.
Dr. M. M. H. T. E. Beljaars.
Ir. H. S. Jongepier, pl. verv.
„ 30: Bastet (Ir. T. F.), Lachine, P.Q., Canada, 60-52 Ave.
„ 82: Kronenberg (M. E.), chem. stud., Leiden, Hoge Woerd 29.
„ 93: Meyer (Drs. J.), Abcoude, 't Markvelt 14.
„ 98: Nobel (Drs. D. de), Eindhoven, Boerhaavelaan 60.
„ 105: Proost (Drs. W.), Blaricum, Bussumerweg 43.
„ 115: Siemons (Dr. Ir. W. J.), Jersey City, N.J., U.S.A., Danforth Avenue, c.o. M. W. Kellogg Co., Petroleum and Research Laboratory.
„ 123: Tan Tjhan Lin (Ir.), Delft, Oosteinde 166.
„ 125: Tönis (J. G.), Utrecht, Catharijnesingel 128.
„ 131: Vlimmeren (Ir. P. J. van), Waalwijk, Pastoor Kuypersstraat 14.
„ 135: Weber (H.A.), ap., Arnhem, Plein 1813, no. 10.
„ 136: Weide (Mej. Ir. O. B. van der), 's-Gravenhage, Sportlaan 21.
„ 140: Wijk (Ir. J. van), Zaandam, Oostzijde 95 A.

Secities

Sectie voor Chemische Technologie in Bedrijfschemie.

Symposium

Ladingsgewijze - versus continue uitvoering van chemische processen.

In samenwerking met de Afdeling voor Chemische Techniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs zal op Vrijdag 18 September a.s. te Arnhem in Café Restaurant „Royal” een symposium over bovengenoemd onderwerp worden gehouden.

Programma:

- 10.40—11.00 u.: H. Verschoor M.Sc. (N.V. Bataafsche Petroleum Maatschappij), Inleiding tot het symposium.
11.00—12.00 u.: Ir. R. Levison (N.V. Onderzoekingsinstituut „Research”), Discontinuu tegenover continu in de viscositeits-garen industrie.
12.00—13.00 u.: Ir. C. J. Asselbergs (N.V. Centrale Suiker Maatschappij), Het diffusieproces en de eerste carbonatatie in de bietsuikerindustrie. Ladingsgewijs tegenover continu.
14.30—15.30 u.: Dr. D. J. Gerritsen (Koninklijke Nederlandse Zoutindustrie), Het zoutwinningsproces bij de Koninklijke Nederlandse Zoutindustrie.
15.30—16.30 u.: Prof. Ir. H. Kamers (T.H. Delft), De invloed van de spreiding in de verblijftijd op het resultaat van continue bewerkingen.

In de opgegeven duur der voordrachten is 20 min. voor discussie begrepen.

De Secretaris,
Dr. Ir. G. S. van der Vlies.

Mededelingen van verwante verenigingen

The Institution of Chemical Engineers
and
Chemical Engineering Group
of the
Society of Chemical Industry.

Chemical Engineering Conference
7—11 September 1953, Olympia, London,
ter gelegenheid van
The Engineering, Marine & Welding Exhibition
en
The Chemical Plant Exhibition.

Ter gelegenheid van beide bovenvermelde tentoonstellingen, welke van 3 tot 17 September 1953 in Olympia te Londen plaats

vinden, zal van 7 tot 11 September een Chemical Engineering Conference, eveneens in Olympia, worden gehouden.

Programma:

Maandag, 7 September.

- 14.30 h: A. W. Morrison, B. W. Freedman, P. G. R. Haines, Carbon and graphite as materials of construction for chemical plant.
16.— h: G. L. Miller, Tantalum and zirconium-production and properties.

Dinsdag, 8 September.

- 14.30 h: L. R. Thomas, Developments in the production of chlorine with special reference to mercury cells.
15.45 h: J. E. F. Frenton, Recent advances in milk processing plant.

Woensdag, 9 September.

- 15.— h: A discussion on British chemical engineering in the light of recently published reports.

Donderdag, 10 September.

- 14.30 h: B. N. Reavell, Recent developments in evaporation with particular reference to heat sensitive liquids.
16.— h: G. A. Dummett, P. V. Clifton, Recent advances in distillation.

Vrijdag, 11 September.

- 14.30 h: K. Nickels, The production of formaldehyde from methanol by the silver catalyst process.
15.30 h: Verney Evans, Recent developments in the application of plastics to chemical plant.

Nadere mededelingen worden gaarne verstrekt door the Secretary of the Institution of Chemical Engineers, 56, Victoria Street, London, S.W.1.

Prospecti van de tentoonstelling zijn verkrijgbaar bij Messrs F. W. Bridges & Sons Ltd., 641, Grand Buildings, Trafalgar Square, London, W.C.2.

Mededelingen van verschillende aard

Internationale Technische Hulp.

Het Bureau voor Internationale Technische Hulp, Alexanderstraat 14, 's-Gravenhage, vermeldt in zijn maandelijks publicatie van 11 Augustus 1953 o.a. de volgende aanvraag voor beschikbaarstelling van een deskundige:

No. 1660 A.S.L.O. Senior research officer or research officer (chemist) for the irrigations station — Australia.

Wij ontvingen:

(54). Van de Nijverheidsorganisatie T.N.O., het verslag over 1952 van het Instituut voor Warmte-Economie T.N.O.

Vraag en Aanbod

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

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

Ter overneming gevraagd:

* Maier-Bode & Altpeter, Das Pyridin und seine Derivate, 1934.

De enige van een inzender afkomstige opgave of de eerste van een serie van eenzelfde inzender afkomstige opgaven is met een ster gemerkt.

Reflectanten kunnen daardoor volstaan met insluiting van eenmaal porto voor doorzending van brieven welke betrekking hebben op van eenzelfde inzender afkomstige opgaven.

Aangeboden betrekkingen

Zie de advertenties in no. 33.

In de laboratoria van E. I. du Pont de Nemours and Company, Inc., chemical manufacturers of Wilmington, Delaware, U.S.A.,

kunnen drie organisch-chemici geplaatst worden voor fundamenteel en toegepast speurwerk op het gebied der polyesters en filmvormende polymeren in het algemeen.

Vereist: doctorsgraad, leeftijd niet boven 32 jaar.

Salaris naar gelang van leeftijd en ervaring op huidige U.S.A.-schaal.

Sollicitaties aan: Du Pont, Bush House, Aldwych, London, W.C.2, met volledige inlichtingen.

De Rubberstichting te Delft vraagt een rubbertechnoloog of chemicus voor het geven van cursussen op middelb. en hoger niveau en voor de leiding van het ontwikkelingslaboratorium.

De Kinderkliniek der Universiteit van Amsterdam vraagt een biochemicus als hoofd van het laboratorium.

Gevraagde betrekkingen

867: Chemisch ingenieur, doctor in de technische wetenschap, met veel binnen- en buitenlandse ervaring op verschillend gebied, zoekt functie.

869: Chem. Drs. zou gaarne enige dagen of avonden per week productief maken, liefst in Limburg.

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

872: Scheikundig ir. wil gedurende vier à vijf maanden zijn tijd productief maken (Litteratuurrecherche, laboratorium). Honorering bijzaak.

873: Chem. drs. met vele jaren ervaring in de vet-chemische industrie, zowel op chemisch, technisch als op commercieel terrein, zoekt een passende werkkring. Bij voorkeur voor het ontwikkelen van nieuwe projecten.

Agenda van vergaderingen

20 Juni—30 Aug.: Tentoonstelling ter ere van Lorentz en Kamerlingh Onnes (Leiden). Zie Chem. Weekblad pg. 439.

24—25 Aug.: Vacantieleergang voor leraren (Delft). Onderwerp: Kunststoffen. Zie Chem. Weekblad pg. 422.

26—27 Aug.: Vacantie-cursus over recente ontwikkelingen van de sterrenkunde. (Utrecht). Zie Chem. Weekblad pg. 455.

31 Aug.—4 Sept.: Vacantiecursus microanalyse (Delft). Zie Chemisch Weekblad pg. 406.

3—17 Sept.: Chemical Plant Exhibition (Londen). Zie Chem. Weekblad pg. 455.

7—11 Sept.: Chemical Engineering Conference te Londen. Zie Chem. Weekblad pg. 671.

8—10 Sept.: Faraday Society, General Discussion over Dyeing and Tanning. Zie Chem. Weekblad pg. 639.

18 Sept.: Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie (Arnhem). Symposium: Ladingsgewijze versus continue uitvoering van chemische processen. Zie Chem. Weekblad pg. 671.

14—19 Sept.: Gesellschaft Deutscher Chemiker, Hauptversammlung (Hamburg). Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 626.

17—19 Sept.: 3. Kongresz der Internationalen Föderation Textilchemischer und Coloristischer Vereine (Luzern). Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 471.

23—26 Sept.: The Society of Dyers and Colourists (St. Anne's-on-Sea, Lanc.). Symposium on textile printing. Toegankelijk voor niet-leden. Zie Chem. Weekblad pg. 267 en 503.

23—25 Sept.: Cursus over „Photosynthese" te Wageningen. Zie Chem. Weekblad pg. 639.