

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE KONINKLIJKE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Bladz.		Bladz.
Symposiumverslagen:	483	Verenigingsnieuws.	499
Mejuffrouw Ir. M. A. van Weele, De sapwinning in de suikerindustrie door diffusie bij lage temperatuur en de verwerking van het aldus verkregen sap.		Mededelingen van het Secretariaat. — 114e Algemene Vergadering. — Examens voor Analyst. — Secties. — Commissies.	
J. B. Baurdoux, De apparatuur voor de suikerwinning op semi-technische schaal.		Mededelingen van verwante verenigingen.	500
Ir. Ong. Tjing Gie, Filtratie.		Mededelingen van verschillende aard.	500
Ir. C. H. Dorgelo en Prof. Ir. H. Kramers, De warmte-overdracht bij verdamping van suikeroplossingen in een pijpverdamer.		Wij ontvingen.	501
Boekbesprekingen.	496	Vraag en Aanbod.	501
Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied.	499	Aangeboden betrekkingen	502
Personalia.	499	Gevraagde betrekkingen.	502
		Agenda van vergaderingen.	502

Symposium

Studies betreffende procesontwikkeling zoals deze op de chemisch- en fysisch-technologische laboratoria der Technische Hogeschool te Delft worden verricht

georganiseerd door de sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie van de Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging in samenwerking met de afdeling voor Chemische Techniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs
gehouden op 7 October 1954 te Delft.

De sapwinning in de suikerindustrie door diffusie bij lage temperatuur en de verwerking van het aldus verkregen sap

door M. A. van Weele.

664.1.035.1

Het op het Laboratorium voor Chemische Technologie ontwikkelde „koude diffusieproces” en de complicaties die bij overgang naar continue werkwijzen optreden worden geschetst.

De verbeterde ruwapskwaliteit brengt de mogelijkheid tot vereenvoudiging van de sapzuivering met zich mee. Voorts wordt een indruk gegeven van de wijze waarop dit onderzoek in samenwerking met enkele andere Afdelingen van de Technische Hogeschool wordt uitgevoerd.

Het winnen van suiker uit suikerbieten is een van de oudste semitechnische processen, die aan de Technische Hogeschool in studie zijn genomen. De ontwikkeling van dit onderzoek stap voor stap na te gaan zou te ver voeren voor een voordracht als deze, zodat van de eerste jaren slechts enkele flitsen gegeven zullen worden en van de laatste jaren alleen de grote lijnen geschetst zullen worden.

Omstreeks 1920 werd aan de Technische Hogeschool met de zogenaamde suikercursussen een aanvang gemaakt. Het is niet zo eenvoudig om exacte gegevens te verkrijgen omtrent de uitvoering van het werk in die jaren.

De diffusie werd uitgevoerd in een aantal vuilnisbakken, die in een betonnen bak geplaatst waren, met houten deksels afgesloten konden worden en verwarmd werden met stoom.

Het principe van de koude diffusie was in die tijd

nog niet bekend. De idee is ontstaan uit een studie over het gedrag van schimmels bij behandeling met narcotisch werkzame stoffen. Later, in 1937, verscheen een publicatie van *Waterman en van Vlodrop*¹⁾ over de dodende werking van verschillende zuren op de cellen van suikerbieten en over de mogelijkheid tot extractie van de snijdsels bij lage temperatuur.

Pas na de tweede wereldoorlog, toen de ionenuitwisselaars een grotere bekendheid begonnen te verkrijgen, werd de verdere ontwikkeling van dit proces mogelijk geacht.

Het onderzoek werd hierbij bewust in twee delen gesplitst, namelijk in een studie, betreffende de meer theoretische zijden van het proces en in de semi-technische ontwikkeling ervan. Het theoretische deel bevatte onder anderen het onderzoek naar het mechanisme van de doding der cellen met behulp van SO_2 , dat als dodend agens was gekozen voor de verdere ontwikkeling van het koude diffusieproces. Voorts een studie, beoogende een complete analysering van de bij het proces verkregen producten. Tegelijkertijd en hierbij treedt ten duidelijkste de opvatting van Prof. *Waterman* naar voren, dat men met de ontwikkeling van een proces niet moet wachten tot de finesses van ieder onderdeel volkomen zijn uitgewerkt, werd een begin gemaakt met de uitvoering van de koude diffusie.

Deze werd aanvankelijk uitgevoerd in een glazen apparatuur, maar al spoedig werd overgeschakeld naar een kleine batterij, door de firma *Werkspoor* reeds voor de oorlog aan de Technische Hogeschool geleverd. Na gebleken succes kon de gebrekkige methode, (de diffusie duurde soms wel enkele uren in plaats van de gebruikelijke 60 minuten) verbeterd worden, dank zij een schenking van de gezamenlijke Nederlandse suikerindustrieën in de vorm van een grotere, beter hanteerbare batterij.

Hiermee werd een stadium bereikt, waarbij men met recht van een semi-technische installatie kon gaan spreken, de capaciteit kon namelijk opgevoerd worden tot ca. 2 ton biet per etmaal. In deze batterij werd de ontwikkeling van het koude diffusieproces in zoverre tot een goed einde gebracht, dat de toepassing in het groot technisch uitvoerbaar werd geacht.

Voor doding van de bietencellen kan volstaan worden met 0.3 % SO_2 /biet, de uitloging is even goed als bij de warme diffusie (ca. 98 % van de suiker wordt geëxtraheerd) en het invertsuikergehalte van het bij beide processen verkregen ruwsap is even hoog.

De kwaliteit van de pulp en van het ruwsap, verkregen bij het koude proces is echter veel beter.

Het stikstofgehalte van het „koude” ruwsap is aanzienlijk geringer dan van het „warme” ruwsap. Dit verschil wordt voornamelijk veroorzaakt door de eiwitten, die bij het SO_2 -proces, waarschijnlijk dank zij de niet of slechts in geringe mate optredende destructie van het protoplasma van de bietencel en het feit dat de pH van het koude ruwsap ongeveer gelijk is aan die van het isoëlectrische punt van eiwitten, bijna geheel in de pulp achterblijven. Niet alleen dat de kwaliteit van het ruwsap hierdoor verbeterd wordt en onder anderen de sapzuivering vereenvoudigd, ook de pulp stijgt door een betere samenstelling in waarde, terwijl bovendien de opbrengst toeneemt.

Hierbij kan dan nog gevoegd worden de vooruitgang in kleur, waarvoor de Nederlandse boer niet ongevoelig is.

Twee belangrijke nadelen zijn echter nog aan het koude diffusieproces verbonden, te weten de hoge kostprijs van het SO_2 en het hogere asgehalte van het koude ruwsap, (ca. 15 % hoger dan het normale ruwsap), hetgeen oorzaak zou kunnen zijn van een grotere melassevorming.

Er zijn factoren die er op wijzen, dat een lager SO_2 -verbruik een lager asgehalte met zich mee zou brengen. Zou men de diffusie uitvoeren in een continue diffuseur, dan zou men een betere menging van het SO_2 met de snijdsels in de hand hebben. Dit, gevoegd bij de relatief lagere kosten voor de uitvoering van een continue diffuseur in corrosievrij materiaal in vergelijking met een batterij, waarbij iedere ketel zijn eigen appendages nodig heeft, zou het koude diffusieproces in een ook economisch goed uitvoerbaar proces kunnen omzetten. Daarom werd overgegaan tot de constructie van een continue toren-diffuseur volgens het systeem *Hildebrandt*, welke in Januari 1953 gereed kwam.

De ontwikkelingsphase die nu bereikt werd verschilde essentieel van de voorafgaanden. De moeilijkheden die aanvankelijk van meer chemische aard waren geweest, werden overvleugeld door tal van werktuigbouwkundige problemen. De samenwerking met de Afdeling Werktuigbouw werd dan ook veel intensiever. Niet alleen was de constructie van de toren een ingenieursontwerp voor een 5de jaars Werktuigbouwer geweest, voortdurend neemt een der bij Prof. *Boon* afstuderenden aan de proeven deel. Over dit deel van het onderzoek zal de heer *Baurdoux* in zijn beschouwingen het een en ander mededelen.

In de afgelopen campagne zijn in de torendiffuseur proeven genomen, zowel met de warme als met de koude diffusie. Hierbij bleek wel, dat ook bij het continue procédé het SO_2 -proces prevaleerde boven het warme proces, doch dat de grote kwaliteitsverschillen, zoals die bij de batterij aanwezig waren, niet teruggevonden werden.

Wel bleek ook nu dat de bij het SO_2 -proces verkregen pulp volgens rapporten van het Rijkslandbouwproofstation te Hoorn beter te ensileren was en bleek de voedingswaarde hoger te zijn.

De uitloging in de semitechnische toren bleek echter iets slechter te zijn dan in de batterij, terwijl het stikstofgehalte van het ruwsap hoger was, hetgeen weer zijn terugslag vond in de filtratiesnelheid.

Dit minder goede resultaat werd geweten aan de niet ideale uitvoeringsvorm van deze toren en de daarmee verband houdende ongunstige uitlogingskarakteristiek die verkregen werd.

Men nam aan, dat de kolloïden, die chemisch gezien niet, of in zeer geringe mate, in het koude diffusiesap behoeven te komen, er door mechanische oorzaak, namelijk persing op verschillende plaatsen in de toren, toch in terecht komen. Om deze persing te verminderen en bovendien een proces te verkrijgen, dat meer in overeenstemming is met de uitvoeringsvorm zoals deze momenteel in Duitsland in de praktijk voorkomt, werd deze zomer de tweebeinige toren omgebouwd tot een zogenaamd éénzuilsysteem, waarbij een pomp voor het transport van de snijdsels zorgdraagt. In de komende campagne zal in deze toren de extractie nader bestudeerd worden.

Sapzuivering.

Zoals zoeven al aangestipt is, bevat het ruwsap

allerlei nevenbestanddelen, die bij de kristallisatie van de suiker moeilijkheden opleveren en waarvan de kolloïden (eiwitten en pectinen) de voornaamsten zijn. Deze dienen dus bij de sapzuivering verwijderd te worden.

Bij de normale uitvoering in de suikerfabriek gebeurt dit door toevoeging van $1-1\frac{1}{2}\%$ CaO berekend op biet en carbonatatie met CO_2 onder verhitting tot 90°C , waarna het verkregen neerslag van eiwitten en calcium-pectaat, tezamen met het als „filteraid” en adsorbens dienende CaCO_3 wordt afgefiltreerd.

De gunstigste pH voor deze filtratie bedraagt 10.8–11.0. Het kalkgehalte van het sap is dan echter nog te hoog in verband met incrustaties in de verdamper, zodat een tweede carbonatatie moet plaats vinden tot een pH van ca. 9.2, waarna een tweede filtratie volgt. Deze hele sapzuivering is nogal arbeidsintensief en vereist een niet geringe apparatuur.

Bovengenoemde sapzuivering bleek ook voor het SO_2 -proces uitstekend te voldoen, maar is voor het zoveel zuiverder sap volkomen overbodig en werkt, zoals later bleek, zelfs vertragend op de filtratiesnelheid.

Men heeft aanvankelijk getracht het SO_2 -ruwsap slechts een zeer eenvoudige reiniging te geven, namelijk door percolatie over ionenuitwisselaars ter verwijdering van de minerale bestanddelen, met de bedoeling om het sap direct daarna in de verdamper te brengen.

Dit bleek evenwel niet uitvoerbaar door de sterke teruggang in capaciteit van de ionenuitwisselaars, waaruit bleek dat er toch nog een weinig kolloïd in het SO_2 -sap aanwezig was. Daarom werd naar een tussenvorm gezocht, die tenslotte gevonden werd in het op speciale wijze toevoegen van ca. 25–30 % van de in de praktijk nodige hoeveelheid CaO in de vorm van kalkmelk tot een pH van ca. 10.8 en in het onmiddellijk affiltreren van het hierbij verkregen neerslag, wat met een zeer grote snelheid kan plaatsvinden.

Wel is bij deze methode nog een carbonatatie tot een pH van 9.2 noodzakelijk om het kalkgehalte van het sap te verlagen.

Deze sapzuivering is wel eenvoudiger en minder kostbaar dan de bij de warme diffusie vereiste uitvoeringsvorm, maar heeft toch nog het nadeel dat er twee filtraties voor nodig zijn en dat bovendien de invertsuiker voor een groot deel afgebroken wordt.

Bij de Java-suikerindustrie is gebleken, dat de invertsuiker bij de kristallisatie de plaats van de saccharose in de melasse kan innemen, zodat een hogere opbrengst aan kristalsuiker op biet verkregen kan worden indien de eenmaal aanwezige invertsuiker niet wordt afgebroken²⁾.

Van deze eigenschap kan men bij de warme diffusie geen gebruik maken, daar tijdens de hoofdkalking en de 1ste carbonatatie zo goed als alle invertsuiker wordt afgebroken. Bij de koude diffusie behoeft dit in principe niet het geval te zijn. Toch blijkt, zoals vermeld, deze afbraak bij genoemde sapzuivering niet onaanzienlijk te zijn en aanleiding te geven tot een grotere kleurvorming in het sap, die nog versterkt wordt door het ontbreken van de adsorberende werking van het CaCO_3 .

Om dit te ontgaan zal in de komende cursus nagegaan worden of het mogelijk is met een nog eenvoudiger reiniging te volstaan, namelijk door toevoeging van kalkmelk tot een pH van ca. 8.5, waarna

slechts één filtratie nodig is.

De voor- en nadelen van deze methode ten opzichte van het reeds uitgewerkte proces zullen nader bestudeerd moeten worden.

Iedere wijziging in de uitvoering van de sapzuivering brengt weer problemen met zich mee. De in de biet voorkomende „paarse” kleurstof blijkt bij kalking tot een pH van ca. 8.5 in het sap achter te blijven, zodat hieraan nader aandacht besteed zal moeten worden.

Het karakteriseren van de filtratiesnelheid, de continue meting van de pH in het door neerslag sterk verontreinigde sap, de analysering van soms in zeer geringe hoeveelheden voorkomende nietsuikers, die toch een grote invloed op het proces blijken te hebben, zijn voorbeelden van de wat meer specialistische problemen die bij dit onderzoek naar voren komen en die hier niet verder besproken zullen worden.

Het dunsap dat op de een of andere wijze verkregen is kan ook ingedampt worden op het laboratorium. Hiertoe zijn reeds lange tijd twee verdamper aanwezig, die echter minder geschikt zijn voor een wat wetenschappelijker verdamponderzoek.

Het laatste jaar is men begonnen ook dit onderdeel aan een nadere beschouwing te onderwerpen, wat voornamelijk op de Afdeling van Prof. *Kramers* in samenwerking met Prof. *Vahl* plaats vindt, terwijl ook de firma Werkspoor dit jaar zijn medewerking zal verlenen.

De heer *Dorgelo* zal hierover in zijn voordracht het een en ander mededelen.

Rest nog te vermelden, dat op dit laboratorium ook de apparatuur nodig voor het kristalliseren en afcentrifugeren van de suiker aanwezig is.

Het voorgaande geeft een summier overzicht van wat aan de Technische Hogeschool aan procesontwikkeling op dit speciale terrein wordt gedaan. Het onderzoek wordt uiteraard niet vereenvoudigd door de aard van de te verwerken grondstof. De suikerbiet heeft een korte levensduur en is slechts 3 maanden in het jaar vers te verkrijgen.

Dank zij de welwillende medewerking van de Centrale Suiker Mij heeft de Technische Hogeschool de zogenaamde campagneduur met ongeveer drie maanden kunnen verlengen door deskundig inkuilen van de bieten.

Door de sterke variatie in de samenstelling van de grondstof is het slechts mogelijk de kwaliteit van pulp en sappen te beoordelen door voor iedere bietenlevering vergelijkende proeven uit te voeren voor het koude en het warme proces. Dat dit een tijdrovende bezigheid is spreekt voor zich zelf.

Verder zijn de tussenproducten tot aan het diksap slechts zeer korte tijd houdbaar, zodat in een vaak zeer korte periode een groot aantal analyses verricht moet worden.

Om het gehele proces uit te voeren heeft men een niet gering aantal medewerkers nodig. Aan een zogenaamde „suikercursus” nemen dan ook ongeveer 30 studenten deel, voornamelijk 3de jaars technologi en 4de jaars werktuigbouwers onder leiding van enkele 5de jaars scheikundigen, die gedurende het gehele jaar aan dit onderzoek werken, terwijl ook telkenmale door de industrie actieve medewerking verleend wordt.

Het is aller wens, dat het resultaat van dit research-onderzoek evenredig zal zijn met het enthousiasme waarmee gewerkt wordt.

Discussie:

Ir. J. F. Clausen vraagt:

In het begin van de voordracht deelde spreekster mede, dat uit de melasse geen suiker meer te winnen was. Biedt de melasse van de SO_2 -diffusie meer kans op verdere verwerking dan de melasse van de normale diffusie?

Antwoord:

Het is zeer moeilijk om op semi-technische schaal melasse te bereiden die volkomen „uitgeput“ is.

Tot nu toe is er dan ook nog geen melasse gemaakt van sap, bereid volgens het koude diffusieproces.

Het is echter niet waarschijnlijk, dat deze melasse andere verwerkingsmogelijkheden zal bieden dan de normale melasse. De belangrijkste verschillen tussen het warme en het koude proces treden immers op vóór en tijdens de sapzuivering.

Drs. E. Duursma vraagt:

Speelt de ontleding en achteruitgang van het snijdsel bij de continue extractie een zelfde rol als bij het batterijproces, m.a.w. kan een infectie door bacteriën in een continu proces doorwerken, wat in een batterijproces niet zozeer kan plaats vinden?

Antwoord:

Bij de proeven in de batterij en de continue diffuseur is nooit infectie door bacteriën opgetreden.

Bovendien werkt SO_2 desinfecterend zodat een eventuele infectie bij een continu proces dus zou worden tegengegaan.

Drs. E. Duursma vraagt:

Het verschil tussen de koude en warme diffusie is groter bij het batterijproces, dan bij het continue proces. Wat is de reden van dit geringere verschil bij de continue diffusie?

Antwoord:

Het grootste verschil tussen het warme en het koude proces is het geringere kolloïdgehalte van het koude ruwsap. Men veronderstelt, dat de teruggang in kwaliteit van het koude ruwsap in het continue procedé zoals dit vorig jaar werd uitgevoerd zijn oorzaak vindt in de persing die gedurende het transport op de snijdsels uitgeoefend wordt, waarbij dus ook bij het SO_2 -proces kolloïden in het sap terecht zullen komen, zij het in mindere mate dan bij het warme proces.

Drs. G. L. Wielaert vraagt:

In de winter komt het vaak voor dat de snijdsels van bevroren en daarna ontdooide bieten veel zachter zijn dan normaal. Heeft men in de toren, waarin persing optreedt, en in de toevoer pomp dan geen grote last van de vorming van een zeer slecht uit te logen pap?

Antwoord:

Met de snijdselpomp zijn nog geen proeven met bevroren bieten uitgevoerd.

Wel is gebleken dat in de Hildebrandttoren de SO_2 -diffusie met bevroren bieten zonder enige moeite verloopt, doch de warme diffusie zeer moeilijk en onregelmatig en tenslotte zelfs niet meer uitvoerbaar wordt.

Prof. Dr. Ir. H. A. Leniger vraagt:

Het voordeel van het SO_2 -proces is dat de oplosbaarheid van de eiwitten bij de lage pH gering is, zodat een hogere reinheid van het ruwsap wordt verkregen. Staat daar niet tegenover dat er bij de lage pH meer hydrolytische splitsing van de eiwitten optreedt? Of zal deze splitsing bij de lage pH gecombineerd met de lage temperatuur van dezelfde orde van grootte zijn als bij een hogere pH in combinatie met hoge temperatuur?

Antwoord:

De omstandigheden waarbij merkbare hydrolytische splitsing van eiwitten optreedt zijn over het algemeen extremer dan die, welke tijdens de diffusie optreden.

De diffusieduur bedraagt ongeveer 60 minuten en slechts gedurende een klein deel van deze tijd is de pH van het milieu lager of gelijk aan 3.2.

Bovendien is gebleken, dat het dunsap van de koude diffusie beslist niet meer stikstof bevat dan het dunsap van de warme diffusie, hetgeen bij vergaande hydrolytische splitsing toch het geval zou moeten zijn.

Dr. Ir. J. C. Vlugter vraagt:

- 1) Is de as bij het SO_2 -proces geheel afkomstig van de minerale bestanddelen van de biet, of mede veroorzaakt door corrosie van de apparatuur?
- 2) Hebt U het SO_2 -verbruik door invoering van het continu proces kunnen verminderen?

Antwoord:

- 1) De diffusie wordt uitgevoerd in een roestvrij stalen apparatuur. Het hogere asgehalte kan dus niet door corrosie veroorzaakt worden. Wel is mogelijk dat de aan de biet klevende kleideeltjes invloed uitoefenen.
- 2) Inderdaad is gebleken dat in de U-vormige toren met een SO_2 -dosering van ca. 0.22 % SO_2 /biet al een goede uitloging verkregen kan worden, terwijl in de batterij 0.30 %/biet noodzakelijk is.

Ir. E. C. H. Prins vraagt:

Wat is de leidende gedachte geweest om SO_2 te kiezen voor dit proces? Waarom geen andere stof?

Aansluitend op de vraag van Ir. Prins, merkte Dr. D. J. Gerritsen het volgende op:

Men kan nog verder gaan en vragen of de cel nog op een andere wijze dan chemisch of thermisch kan worden gedood. Ik denk aan ultra-geluidsgolven en bestraling.

In aansluiting op wat Dr. Vlugter en Ir. Prins hebben gevraagd, wil ik eigenlijk opmerken, dat ik in dit symposium één belangrijk punt mis, nl. de overwegingen, welke hebben geleid tot de keuze van datgene wat thans uitvoerig werd onderzocht.

Prof. Waterman antwoordt:

SO_2 , resp. H_2SO_3 is een stof die in de voedingsmiddelen-industrie en ook in de suikerindustrie bekend is en gebruikt wordt. Deze stof, die een narcotische werking heeft, was derhalve een der eerste stoffen die in aanmerking kwamen om bij de toepassing van de koude diffusie beproefd te worden.

In dit verband, is het ook interessant te weten, dat ook chloroform een dergelijk effect heeft. Proeven hierover zijn in de Raffinerie Tirlemontoise in België verricht. Voor de techniek zijn deze laatste onderzoeken van minder betekenis. Zij zijn echter wel van wetenschappelijk belang.

Het is wel een bijzonder toeval dat ik, toen ik met de SO_2 -proeven op semi-technische schaal begon, hierover met Professor van Dijk van gedachten heb gewisseld. Dit heeft geleid tot het verrichten van biochemisch onderzoek, dat door mij in samenwerking met het Laboratorium voor Technische Botanie van Professor van Iterson is verricht.

1) Waterman, H. I. and Vlodrop, C. van, Int. Sugar J. (London) 34, 271 (1937).

2) Prinsen Geerlings, H. C., Handboek voor de suikerrietcultuur en de rietsuikerfabricage op Java, Deel 3, blz. 409 e.v. (1924)

De apparatuur voor de suikerwinning op semi-technische schaal aan de T.H.

door J. B. Baurdoux.

664.1

De extractie van suiker uit beetwortelen bij lage temperatuur onder toevoeging van SO_2 op semi-technische schaal wordt besproken. De constructie van de diffuseur, de SO_2 -dosering en het transport van het ruwsap worden beschouwd.

Inleiding.

In de voordracht van Ir. van Weele is het doel uiteengezet van de proefnemingen in het Laboratorium voor Chemische Technologie van de Technische Hogeschool, waarbij op semi-technische schaal suiker

uit beetwortelen wordt geëxtraheerd bij lage temperatuur onder toevoeging van SO_2 . De voornaamste voordelen hiervan waren een zuiverder sap en een betere kwaliteit pulp. Thans zal een beschouwing gewijd worden aan enige onderdelen van de gebruikte apparatuur.

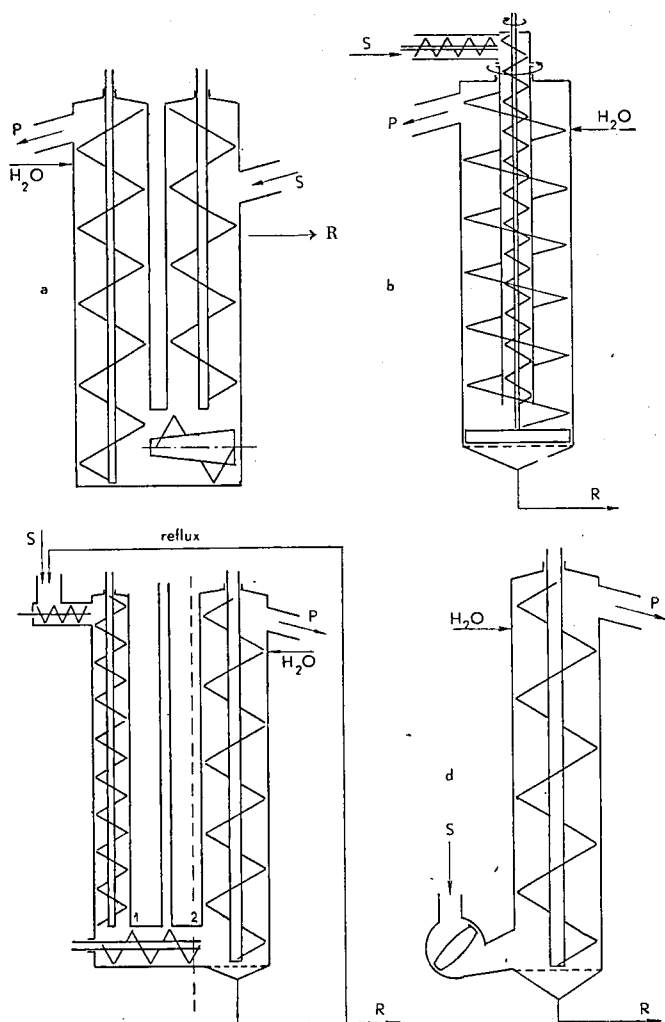


Fig. 1. Ontwikkeling van de torenconstructie (naar „Zucker”, Juli 1953).

S = Snijdsels.

P = Pulp.

R = Ruwsap.

- Sap en snijdsels in zuivere tegenstroom.
- Snijdselaanvoer door binnenschroef, extractie in buitenste toren.
- Schroef voor snijdselaanvoer uitwending. Sap-reflux aangebracht voor beter snijdseltransport.
- Snijdseluitvoer door pomp.

De apparatuur.

Een van de meest voor de hand liggende – en constructief dan ook eenvoudigste – methode om de continue extractie van bietensnijdsels in tegenstroom te verwezenlijken is deze te doen plaats vinden in een cylinder, waarin de snijdsels d.m.v. een transportschroef worden voortbewogen. De schroef kan daarbij horizontaal of verticaal worden geplaatst; echter brengt een horizontale opstelling, zoals hierna zal worden toegelicht, bepaalde bezwaren met zich mee.

Stelt men verder als eis, dat de invoer van de snijdsels en de afvoer van de pulp zo eenvoudig mogelijk zij, dan komt men tot de constructie als geschetst in fig. 1a. De snijdsels worden op de aangegeven wijze door drie U-vormig opgestelde transportschroeven voortbewogen, de uitloging vindt ondertussen van begin tot eind in tegenstroom plaats.

Deze constructie is in 1941 in Duitsland ontwikkeld, zij staat bekend onder de naam Hildebrandt-diffuseur. Een dergelijke uitvoering op fabrieksschaal is o.a. in

Elsdorf uitgevoerd; de diameter van de torens was daarbij ca. 3 m, de hoogte ongeveer 12 m. De totale diffusieweg bedroeg ca. 25 m.

Het bleek echter, dat de uitloging voornamelijk plaats vond in toren C. Dit is a.v. te verklaren: De contacttijd voor een bevredigende diffusie ligt in de orde van grootte van een uur. Zelfs bij een vrij grote uitvoering als die in Elsdorf is de snelheid van snijdsels en sap dus niet groter dan $\frac{25000}{3600} = \text{ca. } 7 \text{ mm/sec.}$

Daar nu het soortelijk gewicht van het sap tijdens de extractie met ca. 7 % toeneemt, zal in toren A de daar opwaarts gerichte sapstroom verstoord worden door een neerwaarts gerichte convectiestroom. Dit effect is eveneens merkbaar bij horizontale stromingen, het vormt dan ook een van de bezwaren, welke een horizontale opstelling van een diffuseur met zich mee brengt.

Daar nu de extractie voornamelijk plaats vond in dat deel van de toren waar de sapstroom omlaag gericht was, ging men over tot de constructie van fig. 1b. Deze toren bevat twee concentrische, tegengesteld draaiende transportschroeven. De binnenste doet uitsluitend dienst als aanvoerschroef voor de snijdsels, in de buitenste worden deze weer omhoog gevoerd en onderwijl geëxtraheerd. Behalve het enigszins gecompliceerde constructieve karakter had deze toren het nadeel, dat er geen mogelijkheid tot ontluchting van het onderste deel der toren aanwezig was. De aanvoerschroef werd daarom uitwendig geplaatst (fig. 1c) en d.m.v. een korte horizontale schroef met de extractietoren verbonden. Ontluchting kon nu plaats vinden door op deze laatste schroef een standpijp te plaatsen.

Deze uitvoering, bekend als de Hildebrandt-III-diffuseur, is in het Laboratorium voor Chemische Technologie beproefd. De hoogte van de beide torens bedroeg daarbij 3 m, de diameters van aanvoer- en extractietoren waren resp. 20 en 30 cm. Uit de verhouding van deze laatste cijfers volgt reeds, dat de verblijftijd van de snijdsels in de aanvoerschroef vrij lang is (ca. 20 min tegen 40 min in de extractietoren). Bovendien was voor een goed transport van de snijdsels toevoeging van vloeistof noodzakelijk; men dient hiervoor ruwsap toe te passen, dat dus gedeeltelijk gerecirculeerd wordt.

Een en ander had tot gevolg dat in de aanvoertoren een relatief langdurige extractie in gelijkstroom plaats vond, hetgeen het proces ongunstig beïnvloedt. Dit

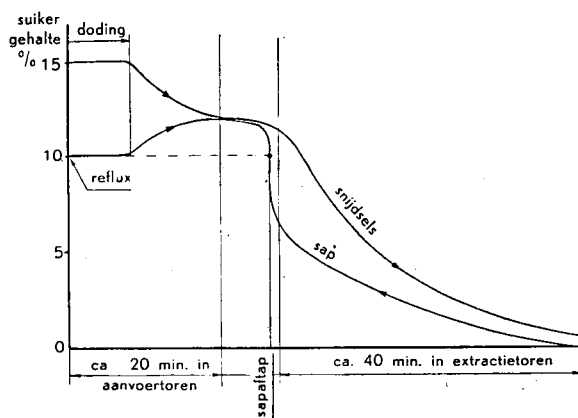


Fig. 2. Extractiecarakteristiek. Verband tussen suikergehalte van sap en snijdsels en verblijftijd in de toren.

wordt geïllustreerd door de extractie-karakteristiek (fig. 2) waarin het verband tussen het suikergehalte in het sap en de verblijftijd in de toren is weergegeven.

Men ziet dat ter plaatse van de overgang van gelijkstroom naar tegenstroomextractie, bij de sapaftap dus, de suikerconcentratie sterk daalt. Dit is het gevolg van de menging van de twee stromen, er zijn echter redenen om aan te nemen, dat dit effect versterkt wordt door de persing, welke de snijdsels ondergaan bij de overgangen van de transportschroeven. Het is bekend, dat, wanneer men snijdsels aan mechanische belasting onderwerpt, de in de cellen aanwezige suiker-eiwitten, pectinen e.d. in het sap worden geperst. De heer *Westrate* heeft nu geverifieerd, dat bij opheffing van deze belasting de suiker weer grotendeels geabsorbeerd wordt door de snijdsels terwijl de verontreinigingen echter in het sap achterblijven. Verder is nog een nadeel van dit systeem de gelegenheid tot bacterie-ontwikkeling welke tijdens de ca. 25 min van de aanvoer bestaat.

Een en ander is aanleiding geweest om over te gaan tot een extractie, als weergegeven in fig. 1d. Het gedeelte van de installatie van fig. 1c, links van de stip-pellijn, is immers niets anders dan een pomp, welke de snijdsels onder een overdruk van ca. 0.3 m.w.k. in de toren voert. Het ligt dus voor de hand dit geheel te vervangen door een normale pomp. Hiervoor is een z.g. Marquisiet pomp toegepast, welke speciaal voor dit doel is ontwikkeld door de heer *Nellen*. De pomp is schematisch weergegeven in fig. 3. De snijdsels worden door een roterend verdringerlichaam rondgevoerd en door een afstrijder uit het huis verwijderd. De pomp is aan zijn doel aangepast door drie voorzieningen:

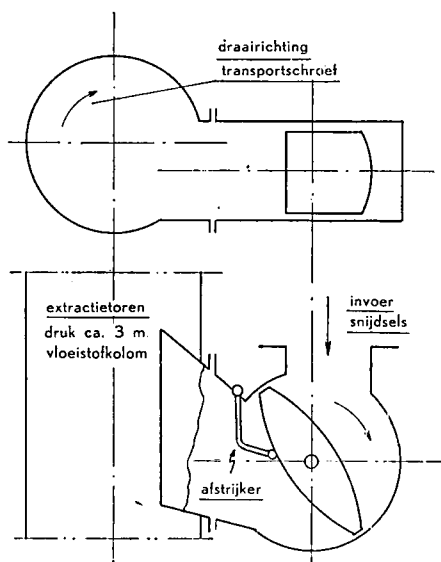


Fig. 3. Snijdselpomp.

- 1e. De vorm van de invoeropening is zodanig dat persing zo min mogelijk optreedt. Snijdsels, die niet in één keer verwerkt kunnen worden door de pomp, rollen over het uiteinde van het verdringerlichaam en worden tijdens de volgende slag meegenomen.
- 2e. De uitvoeropening is tangenciaal geplaatst zowel t.o.v. het pomphuis als t.o.v. de toren. De snijdsels worden in deze laatste ingevoerd met de

draairichting van de schroef mee. Ook dit is gedaan om persingen te vermijden.

- 3e. Tussen verdringerlichaam en pomphuis is opzettelijk een lekspleet gehandhaafd, waardoor de pomp zich zelf a.h.w. van een reflux voorziet.

In het algemeen is het hanteren van de snijdsels bij de verwerking op grotere schaal eenvoudiger door hun relatief kleinere afmetingen. Bij de vermelde grotere torens bijv. kan men de snijdsels verpompen met een centrifugaalpomp.

Het snijdseltransport.

De enige krachten van belang, tengevolge waarvan de snijdsels in de toren door de transportschroef omhooggevoerd worden, zijn de wrijvingskrachten welke door de schroef en wand op de snijdsels worden uitgeoefend. Om een goed transport in de toren te verwezenlijken moet aan enkele voorwaarden worden voldaan.

Fig. 4 stelt voor een snijdselsdeeltje dat zowel aan de schroef als aan de wandoppervlakte grenst.

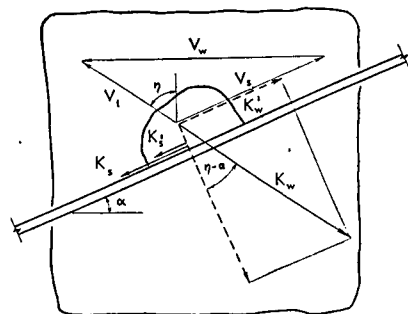


Fig. 4. Wrijvingskrachten door de wand en de transportschroef uitgeoefend op een snijdseldeelje.

- Zij nu α de spoedhoek van de schroef aan de buitenomtrek
 f_s de wrijvingscoëfficiënt van snijdsel en schroef
 f_w de wrijvingscoëfficiënt van snijdsel en wand
 F_s het contactoppervlak van snijdsel en schroef
 F_w het contactoppervlak van snijdsel en wand
 v_s snelheid snijdsel t.o.v. schroef
 v_w snelheid schroef t.o.v. wand
 v_t snelheid snijdsel t.o.v. wand
 η hoek tussen v_t en de verticaal (sliphoeck)

De krachten, door schroef en wand op het snijdsel-deeltje uitgeoefend, zijn aangeduid met resp. K_s en K_w , zij zijn evenredig met resp. $f_s F_s$ en $f_w F_w$.

Uit het evenwicht van krachten volgt nu:

$$K_s + K_s' = K_w'$$

(waarin $K_s' = f_s K_w \cos(\eta - \alpha)$).

Wenst men nu een kleine sliphoeck η , dan zal K_w groot moeten zijn t.o.v. K_s , dus

$$\frac{f_s F_s}{f_w F_w} \text{ maximaal.}$$

Voor de hoeveelheid snijdsel in bijv. één gang van de schroef geldt een analoge beschouwing; onder F_s en F_w dient men dan de schroef- en wandoppervlakte over een gang te verstaan. Verder is duidelijk dat

voor

$$f_w = 0 \text{ geldt } \eta = 90^\circ$$

$$f_s = 0 \text{ geldt } \eta = \alpha$$

De sliphoek heeft dus een minimale waarde α , voor een kleine slip is een kleine spoed gewenst. Hieraan wordt echter een grens gesteld door de verhouding $\frac{F_w}{F_s}$, welke afneemt bij kleiner wordende spoedhoek.

Voor de onderhavige toren is $\alpha = 8^\circ$, $\eta = 70-80^\circ$.

Om de orde van grootte te bepalen van de wrijvingscoëfficiënt van beetwortel met andere materialen zijn enkele proefnemingen daaraan gewijd. De proeven zijn uitgevoerd voor verschillende materialen (verschillende metalen en plastieken) zowel met nat als droog oppervlak voor verschillende snelheden en belastingen.

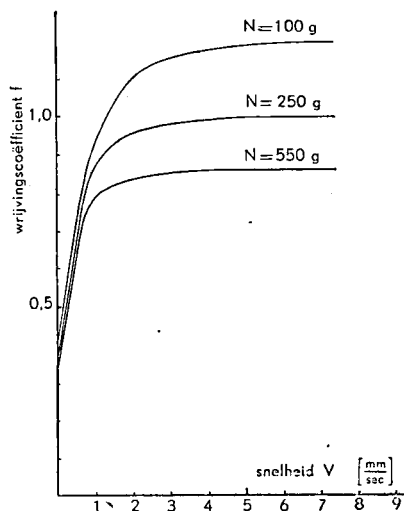


Fig. 5. Verband tussen de wrijvings-coëfficiënt f (bieten-snijsel, roestvrij staal, nat oppervlak) en de snelheid v voor verschillende normaalkrachten N .

Het verband tussen wrijvingscoëfficiënt en snelheid bleek voor alle materialen gelijkvormig te zijn; fig. 5 geeft hiervan een voorbeeld. Bij geringe snelheid daalt de wrijvingscoëfficiënt. Daar het snelheidsgebied waarin deze daling plaats vindt ongeveer overeenkomt met de snelheid van de snijdsels t.o.v. de schroef is dit gunstig voor het transport in de toren: naar het centrum toe neemt de snelheid en dus de wrijvingscoëfficiënt af, hetgeen, wat betreft de slip, de toeneming van de spoedhoek enigszins compenseert

De dosering van het SO_2 .

Fig. 6a geeft een schema van de dosering zoals deze in 1953 werd toegepast. Het SO_2 -gas werd rechtstreeks uit de fles via regelkraan en rotameter boven in de holle schroefas van de aanvoertoren geleid, waar het via ventielen, naar keuze op verschillende hoogten in te stellen, in het sap gevoerd werd.

Aanvankelijk dacht men de hoeveelheid gedoseerd gas (ca. 0.3 % van de hoeveelheid verwerkte snijdsels) te kunnen bepalen aan de hand van de pH van het ruwsap; dit bleek echter een te onnauwkeurige methode. Tevens bleek tijdens de proeven dat de levering niet voldoende constant was. Hiervoor zijn twee oorzaken aan te wijzen:

1e. de veranderlijke temperatuur van de SO_2 fles, waardoor de druk ca. 0.5 at kan variëren;

2e. de veranderlijke weerstand in ventielen en toren.

Een derde bezwaar is de eveneens variabele druk in de rotameter, waardoor herleiding van diens aanwijzing bemoeilijkt wordt.

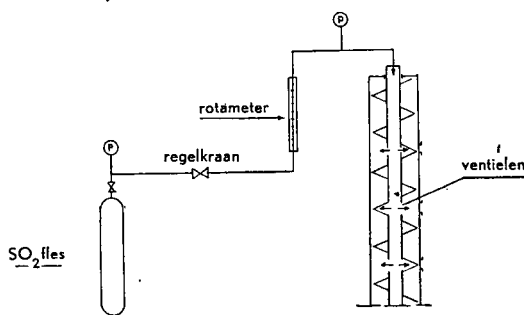


Fig. 6a. Oorspronkelijke SO_2 -dosering. Levering afhankelijk van de tegendruk in de toren en de temperatuur van de SO_2 -fles.

Om nu de genoemde bezwaren te ondervangen is de dosering uitgevoerd als in fig. 6b is weergegeven. De druk voor en na de regelkraan wordt constant ge-

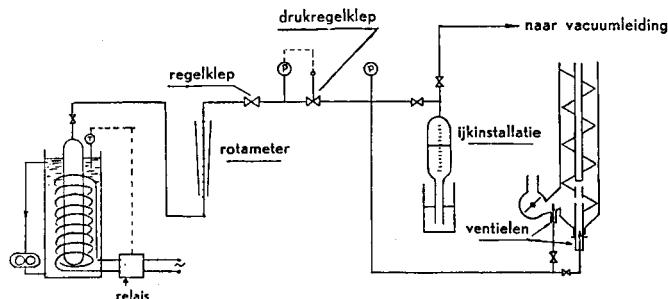


Fig. 6b. Gewijzigde SO_2 -dosering. Levering constant door constante drukval over de regelklep.

houden, resp. door de SO_2 -fles op een constante temperatuur te houden en door een drukregelklep, welke op een bepaalde waarde ingesteld kan worden. De drukval over de regelkraan is dus constant, onafhankelijk van de tegendruk in de toren. Dit geldt uiteindelijk ook voor de levering.

De aldus uitgevoerde installatie werkt bevredigend.

Het transport van het ruwsap.

Het ruwsap wordt aan de onderzijde van de toren afgetapt en naar de sapzuiveringsinstallatie gepompt. Wegens de onzuiverheid van het sap is een klepeloze pomp vereist. Oorspronkelijk paste men een z.g. Monopomp toe, waarvan een schematische tekening in fig. 7 is opgenomen. De rotor is van roestvrij staal, de stator van synthetische rubber. Deze pomp werkte bevredigend bij de normale diffusie, bij de SO_2 -diffusie echter trad sterke slijtage van de stator op, hoewel deze op zich zelf tegen zwavelig zuur bestand is. Waarschijnlijk echter wordt aan de oppervlakte een dun laagje gevormd van een verbinding tussen het rubber en het SO_2 , dat weinig slijtvast is en door de mechanische werking van de stator voortdurend verwijderd wordt.

De Monopomp is daarom vervangen door een tandwielpompe (twee roterende tandwielen met resp. in- en uitwendige vertanding). Deze verwerkt beide soorten ruwsap goed. Tandwielen van brons, gietijzer en van met textiel gewapend plastiek zijn mogelijk. Een nadeel van de momenteel gebruikte pomp is echter

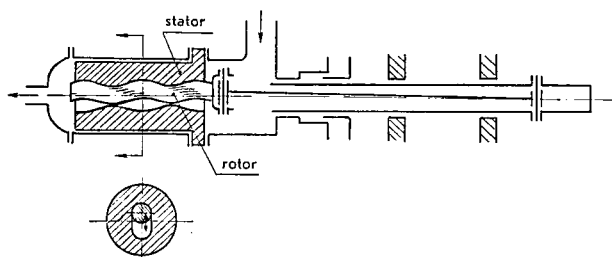


Fig. 7. Schema Monopomp. Bij draaiing van de rotor verplaatst de afdichtingslijn van rotor en stator zich in de lengterichting van de pomp, waardoor een gelijkmatige stroming ontstaat.

de gevoeligheid van de opbrengst voor de opvoerhoogte.

Tot zover enige aspecten van de apparatuur welke bij de proefnemingen wordt gebruikt. De mogelijkheid om van de semi-technische bereiding over te gaan op productie op groter schaal hangt af van economische factoren. Het is daarom van belang de optimale condities van het proces te bepalen. De proefnemingen daartoe zijn momenteel in volle gang.

Delft, November 1954.

Discussie:

Prof. Ir. H. Kramers vraagt:

- 1) Wat zijn de resultaten van de wrijvingsproeven met snijdsels?
- 2) Bij vergroting van de torendiameter wordt het wandoppervlak relatief kleiner t.o.v. het schroefoppervlak. Is het transport dan bij grote diameter nog mogelijk?

Antwoord:

1. Behalve het reeds vermelde verband tussen wrijvingscoëfficiënt en snelheid werd ook een correlatie gevonden tussen wrijvingscoëfficiënt en normaalkracht. Vergroting van deze laatste blijkt een verlaging van de wrijvingscoëfficiënt tengevolge te hebben (zie fig. 5).

Verder is de wrijving bij een nat oppervlak 1.2 à 1.4 maal zo groot als bij een droog, afhankelijk van het materiaal.

2. Verondersteld wordt dus een grotere diameter doch een gelijk blijvende spoed. Inderdaad bleek bij de eerste torens met grote diameter (ca. 3 m) dat de sliphoeck nagenoeg 90° was, m.a.w. dat een transport in verticale richting praktisch niet plaats vond. Men heeft dit verholpen door de wand te voorzien van verticale strepen en radiaal gerichte pijpen, welke laatste tevens gebruikt werden voor het inleiden van open stoom ter

verwarming van de snijdselmasa. Het nadeel van deze pijpen is echter dat de schroef plaatselijk onderbroken moet zijn waardoor de snijdsels beschadigd worden.

Ir. H. Vosters vraagt:

Bij wrijvingsproeven met textiel is gebleken dat de wrijvingscoëfficiënt, bij verlaging van de snelheid beneden een bepaalde grens, weer toeneemt. Is dit ook geconstateerd bij de wrijvingsproeven met bietensnijdsels?

Antwoord:

Bij de wrijving van snijdsels met de verschillende onderzochte materialen is de wrijvingscoëfficiënt bij snelheid nul apart gemeten door van een oppervlak, waarop een blokje suikerbiet ligt, de maximaal mogelijke hellingshoek te bepalen waarbij nog juist geen beweging optreedt. De aldus gevonden waarden stemmen overeen met die, welke volgen uit de kromme van fig. 5. De genoemde stijging van de wrijvingscoëfficiënt bij lage snelheid doet zich dus hier niet voor.

Ir. R. de Vletter vraagt bijzonderheden over: toerental, persdruk, capaciteit, gebruik voor visceuze vloeistoffen en fabrikaat van de gebruikte pompen.

Antwoord:

Gegevens Monopomp (volgens fabrikant):

Opvoerhoogte (m.w.k.)	:	15	30	45
Capaciteit (m³/h) bij 960 t.p.m.:		2.3	2.0	1.7
1450 t.p.m.:		3.4	3.0	2.6

Gegevens Stork-Rotan tandwielpompe (gemeten):

Opvoerhoogte (m.w.k.)	:	1	2	3
Capaciteit (m³/h) bij 500 t.p.m.:		0.22	0.04	—
750 t.p.m.:		0.50	0.33	0.17

Beide pompen zijn geschikt voor visceuze vloeistoffen, de Monopomp bovendien ook voor verontreinigde.

Prof. Dr. Ir. H. Kramers vraagt:

Hoe is de spreiding van de snijdsels in de toren?

Mej. Ir. M. A. van Weele antwoordt:

Proeven met gekleurde snijdsels wijzen uit dat er inderdaad spreiding in het snijdseltransport optreedt.

De variatie in de verblijftijd van totaal 60-70 min bedroeg 3-15 minuten.

Dat bij deze spreiding zelf zo'n variatie optreedt wordt toegeschreven aan de 3 overbrengingspunten die in de toren voorkomen, waarbij onregelmatigheden op kunnen treden.

Naar aanleiding van een vraag uit de vergadering, of de getoonde snijdselpomp voor deze toepassing speciaal is ontwikkeld, merkte Professor von Pritzelwitz van der Horst op:

Het getoonde type pomp is reeds tientallen jaren bekend en wordt in allerlei industrieën op ruime schaal toegepast voor visceuze vloeistoffen en voor vloeistoffen met veel vaste bestanddelen, mits deze weinig slijtage veroorzaken.

Filtratie

door Ong Tjing Gie

542.67

Aan de hand van weerstandsbeschouwingen kan bij de filtratie de invloed worden nagegaan van het aantal deeltjes, de deeltjesgrootte, trilling en druk.

Bij de bestudering van het filtratieprobleem, kunnen we uitgaan van de betrekking, stroom $\times$ weerstand = drijvende kracht, waarin

stroom = gefiltreerd volume per tijdseenheid,
drijvende kracht = het drukverschil, dat we aanleggen.

De weerstand kunnen we splitsen in:
weerstand van het medium en
weerstand van de zich op het medium vormende korrelige massa.

Bij de beschouwing van de weerstand van het medium, kan uit de Fanning-vergelijking worden afgeleid, dat deze weerstand gelijk is aan een constante $\times \Delta p^a$, waarbij a afhankelijk is van de stromingstoestand. Een Re-getal, betrokken op de deeltjes, van

groter dan 60 geeft een turbulente stroom met $a = 0.45$, terwijl bij laminaire stromen $a = 0.00$.

De weerstand is ook afhankelijk van het aantal deeltjes op het filter en wel volgens de betrekking:

$$R = r \cdot n + b, \text{ waarin}$$

R = weerstand per oppervlakte-eenheid,
 r = stofconstante,
 n = aantal deeltjes,
 b = begin weerstand.

Een variatie in de deeltjesgrootte bij een gelijk aantal deeltjes op het filter, met de zelfde koekopbouw gaf voor de weerstand van één deeltje de volgende relatie:

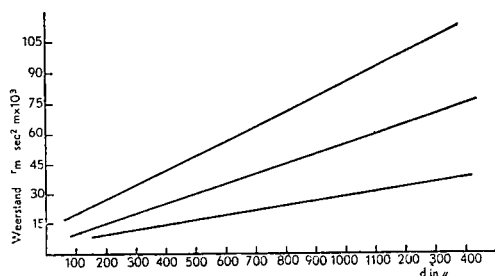
$$r = a \cdot d + c,$$

waarin r = de in de vorige formule genoemde stof-constante = weerstand per deeltje,
 a en c = constanten,
 d = diameter van een deeltje.

De specifieke koekweerstand of weerstand per gram vaste stof zou dus moeten zijn:

$$r_k = r \cdot n = \frac{6}{\pi d^3 \rho} (a \cdot d + c),$$

waarin ρ = soortelijk gewicht van de stof.



Proeven, waarbij de specifieke weerstand is uitgezet t.o.v. de deeltjesgrootte gaven ons het beeld zoals in fig. 1 is aangegeven. Bij de uitvoering hiervan is de „concentratie”, gram vaste stof per volume-eenheid, constant gehouden, zodat dus het aantal deeltjes varieert. Zoals ook reeds eerder door *van der Haas* en *Heertjes* is geconstateerd treedt er bij kleine deeltjes in grote concentratie een brugvorming op en dientengevolge een grote porositeit, dus een lagere weerstand.

Door de grote afhankelijkheid van deze specifieke koekweerstand moeten we in de koek een puntweerstand definiëren en wel als:

$$dR_k = r_d \cdot d \frac{cV}{A}, \text{ waarin}$$

R_k = de koekweerstand,
 r_d = de differentiële koekweerstand,
 c = concentratie,
 V = volume,
 A = oppervlakte.

Voor niet compressibele deeltjes, waarbij $r_d = r_k =$ constant, kunnen we uit de filtratievergelijking afleiden:

$$\frac{d\theta}{dV} = a + b \cdot r_k \cdot V,$$

waarin θ = tijd, a en b = constanten.

Een uitzetten van $\frac{d\theta}{dV}$ t.o.v. V geeft ons de mogelijkheid bijv. de invloed van het trillen op de opbouw van de koek te beschouwen. Hierbij kunnen we krijgen:

1. de koek trilt in elkaar, dus er is een grotere weerstand,
2. het uit elkaar gaan van de koek, dus er is een kleinere weerstand.

Uit proeven is gebleken, dat bij kleine beginweerstand de koek in elkaar trilt, terwijl de deeltjes bij grotere beginweerstand uit elkaar gaan. Het juiste verband tussen dit trillen en de koekweerstand is nog niet gevonden.

Proeven onder extreme omstandigheden zoals bij hoge drukken tot 50 atmosfeer hebben aangetoond, dat de stabiliteit van de koek afhankelijk is van de gebruikte druk en ook, dat deze stabiliteit pas na enige tijd, variërend tussen 3 en 90 dagen, bereikt wordt.

De grote invloed van de hier naar voren gebrachte factoren is in de dissertatie van Ir. *M. L. Verhaart* niet in rekening gebracht, aangezien door hem gebruik gemaakt werd van de relatie:

$$\frac{dV^2}{d\theta} = 2 \cdot \frac{\Delta P A^2}{r_k \eta c} = \text{constant}.$$

Qualitatief kon hieraan wel de filtreerbaarheid van het suikersap bij verschillende kalkingen worden beoordeeld.

Discussie:

Ir. *J. F. Clausen* vraagt:

Welke mogelijkheden bieden continu filters in de suikerindustrie?

Ir. *C. J. Asselbergs* antwoordt:

Toepassing van continu werkende filters en daarbij behorende bezinkapparatuur in de suikerindustrie is mogelijk en geeft een belangrijke personeelsbesparing vergeleken met de gebruikelijke filterpersen. Ook wordt op filterdoeken bespaard. In het buitenland worden reeds in verschillende suikerfabrieken trommel-filters in verschillende uitvoeringen toegepast. Het gebruik van continu werkende filters is wel afhankelijk van een juiste sapzuiveringswerkwijze opdat een neerslag verkregen wordt met goede sedimentatie- en filtratie-eigenschappen. Continue carbonatie is daardoor wel vereist.

Een bezwaar voor de sapkwaliteit, in het bijzonder de kleur, kan zijn de verblijfstijd in de decantators. Ook speelt bij de continue filtratie de kwaliteit van het filtervuil, de schuimaarde, een product dat in Nederland voor grondverbeteringsdoeleinden een aanzienlijke waarde heeft, een rol.

Prof. Ir. *E. F. Boon* vraagt:

Kan op grond van de door spreker gegeven filtratie-theorie iets gezegd worden over de keuze van het filter in de suikerindustrie?

Ir. *Asselbergs* antwoordt:

Te hopen en te verwachten is, dat het filteronderzoek van Professor *Heertjes* tot beter begrip van de suikerfiltratie zal leiden.

Ir. *M. Verhaart* merkt op:

Ondergetekende is het eens met de conclusie dat de formule:

$$\frac{dV^2}{d\theta} = 2 \frac{\Delta P \cdot A^2}{r_k \eta c} = \text{constant}$$

een kwalitatief beeld geeft om de filtratie te karakteriseren. Voor het semi-technische onderzoek van de SO_2 -diffusie was dat voldoende, daar niet de filtratie als zodanig bestudeerd werd.

Dr. *D. J. Gerritsen* vraagt:

1) Aansluitend aan de gevoerde discussie over sedimentatie en filtratie werd door mij het volgende opgemerkt:

„Het is niet zo moeilijk in te zien, dat met een goede filtratie niet altijd een snellere sedimentatie behoeft samen te gaan.”

Beschouwen we eerst bolvormige deeltjes.

Naarmate de deeltjes groter zijn, neemt de bezinksnellheid toe (Stokes), maar ook het holtevolume van de koek en daarmee de koekfiltratie (*Poiseuille*).

Beschouwen we nu echter naaldvormige deeltjes in vergelijking met bolletjes van dezelfde massa. De bezinksnellheid van de naaldjes is dan veel kleiner dan van de bolletjes, maar het holtevolume van de koek kan groter zijn. De regel, dat met goede filtratie ook een snellere sedimentatie is verbonden, kan men dus toeschrijven aan de invloed van de deeltjesgrootte; uitzonderingen op deze regel kunnen (o.a.) door de vorm van de deeltjes worden veroorzaakt.

2) De vraag die ik wilde stellen, hoe groot de partiële warmteovergang wand-vloeistof, omdat de verschijnselen aan

Ik had graag de gevonden waarden uitgedrukt gezien als warmteovergang wand-vloeistof, omdat de verschijnselen aan de vloeistofkant werden bestudeerd. Nu wordt de grote warmteovergang stoom-wand in alle uitkomsten meegenomen.

Dr. *F. Sjenitzer* vraagt:

De parabolische vergelijking $AV^2 + BV = C\theta$ geldt niet alleen voor niet compressibele filterkoeken, maar ook voor compressibele filterkoeken.

Men zie bijv. de sedimentatie van *K. Rietema* (Delft 1950), welke ook een leerling van Professor *Heertjes* is.

Voor compressibele filterkoeken is de factor C hierin nog anders afhankelijk van de druk.

De warmteoverdracht bij verdamping van suikeroplossingen in een pijpverdamer^{*)}

door C. H. Dorgelo en H. Kramers
(Laboratorium voor Physische Technologie, T. H. Delft)

664.1.048.1 : 536.247

In een proefverdamer, bestaande uit een enkele pijp (inw. diameter 47 mm, lengte 2 m) werden verdampingsproeven genomen met water en met oplossingen van 20 en 50 % ruw-suiker in water bij een druk van 1 atm. Hierbij werd nagegaan in hoeverre uit het oogpunt van de warmteoverdracht verschillen bestaan tussen het werken met eenmalige doorgang van het sap door de pijp en meervoudige circulatie van het sap. Gebleken is, dat onder de omstandigheden van de proeven de eerste werkwijze gunstig is voor het indampen van geconcentreerde oplossingen, en de laatste werkwijze alleen gunstig is voor oplossingen met een suikergehalte lager dan ca. 20 %.

1. Probleemstelling.

Op een symposium in 1950 over de aankorstringen in pijpverdampers¹⁾ werd de vraag opgeworpen of bij suikerverdampers de voorkeur moest worden gegeven aan het systeem van de omloopverdamping, dan wel aan eenmalige doorgang van het sap door de verdamerpijpen. In zijn algemeenheid is zulk een vraag moeilijk te beantwoorden. Verschillen kunnen ontstaan t.a.v.

- a) de warmteoverdrachtscoëfficiënt; bij circulatie is de sapsnelheid relatief groot, hetgeen de warmteoverdracht zou kunnen bevorderen; daarentegen is bij circulatie de concentratie in de verdamer overal vrijwel gelijk aan de uitgangskonzentratie, waardoor men weer lagere warmteoverdrachtscoëfficiënten zou kunnen verwachten dan bij dezelfde indikking bij eenmalige doorgang.
- b) de ontleding; bij circulatie heeft het sap in de verdamer een grote spreiding in de verblijftijd; bepaalde delen van het sap kunnen aanzienlijk langer dan de gemiddelde verblijftijd aan de heersende temperatuur blootgesteld zijn, hetgeen een gedeeltelijke ontleding en verkleuring van het sap in de hand werkt.
- c) de aankorstring; een grote sapsnelheid door de pijpen is gunstig voor het tegengaan van de afzetting van vuil en uitgekristalliseerde verontreinigingen; dit zou weer voor omloopverdamping pleiten in die effecten van de verdamping, waar het aankorstringsgevaar het grootst is.

In dit onderzoek hebben wij ons beperkt tot het probleem a): de warmteoverdracht, en wel in één speciale opstelling – en onder een beperkt aantal condities.

De proefverdamer, die uit een enkele pijp bestond, kon zonder en met sap-circulatie worden bedreven. De verdampingscapaciteit werd gemeten bij 1 atmosfeer druk boven de vloeistof en bij verschillen tussen de stoomtemperatuur en de nominale kooktemperatuur van de vloeistof van 10, 20 en 30° C. Voor de proeven werd uitgegaan van zuiver water, en van oplossingen, die 20 of 50 gew. % ruw-suiker bevatten.

Deze suiker werd ter beschikking gesteld door de Centrale Suiker Maatschappij, Suikerfabriek „Oud Beyerland”.

De gekozen suikergehaltes corresponderen met de concentraties, die men in het tweede, resp. laatste effect van een verdamerstation aantreft.

Als uitkomst van de metingen werd de over de hoogte gemiddelde totale warmteoverdrachtscoëfficiënt $\bar{U}$ ($\text{W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$) verkregen, waarin dus tevens de warmteweerstand aan de stoomzijde en van de pijp-wand is begrepen. Deze grootte volgt uit de betrekking

$$\bar{U} = \frac{\Phi_c r}{A(T_s - T_k)}$$

waarin Φ_c = de geproduceerde dampstroom, gemeten als condensaatstroom (kg/sec).

r = de verdampingswarmte van het water uit de oplossing (J/kg), practisch gelijk aan de verdampingswarmte van zuiver water bij de heersende druk.

A = het verwarmde oppervlak van de verdamerpijp (m^2).

T_s = de verzadigingstemperatuur van de stoom in de stoomruimte ($^\circ\text{C}$).

T_k = het kookpunt van de vloeistof (inclusief kookpuntsverhoging) bij de in de afscheider heersende druk ($^\circ\text{C}$).

2. Oriënterende proeven in een kleine laboratorium-verdamer.

Naast het nog te beschrijven onderzoek werden oriënterende metingen gedaan over de invloed van het suikergehalte op de warmteoverdrachtscoëfficiënt in een klein omloopverdampertje, dat in Fig. 1 is weergegeven. Hierbij kookt de vloeistof in de ringvormige ruimte tussen een inwendig met stoom verwarmde roestvrij stalen pijp (lang 0.43 m, uitw. diameter 20 mm) en een glazen mantel. Tijdens de verdamping loopt de vloeistof continu rond en wordt ook de gecondenseerde damp weer bij de circulerende vloeistof gevoegd. Alleen voor de meting van de condensaatstroom Φ_c wordt gedurende korte tijd het condensaat in een meetvat opgevangen; dit is zó klein, dat de verandering van de vloeistofinhoud en van de concentratie in de verdamer tijdens de meting kan worden verwaarloosd. Het is voor een goede circulatie nodig, dat de verdamer tot een vol-

^{*)} Dit artikel is aangevuld met een aantal na de lezing gevonden resultaten.

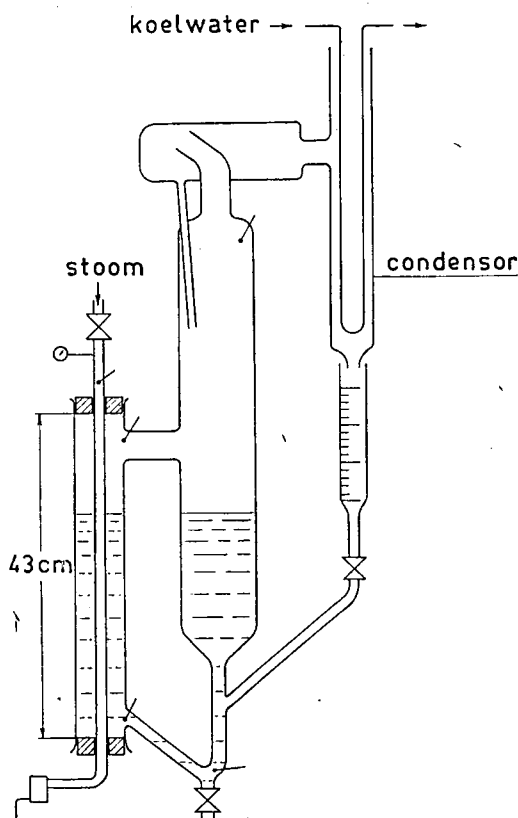


Fig. 1. Kleine laboratoriumverdamer voor oriënterende warmteoverdrachts-metingen (naar L. Vahl).

doende hoogte is gevuld en dat de vloeistof bij het intreden van de verdamperruimte niet meer dan 1 à 2 graden beneden de kooktemperatuur is. Een dergelijk type laboratoriumverdamer werd sinds 1945 door Vahl bij „Werkspoor” gebruikt; het biedt het voordeel, dat de wijze van koken ook visueel kan worden bestudeerd.

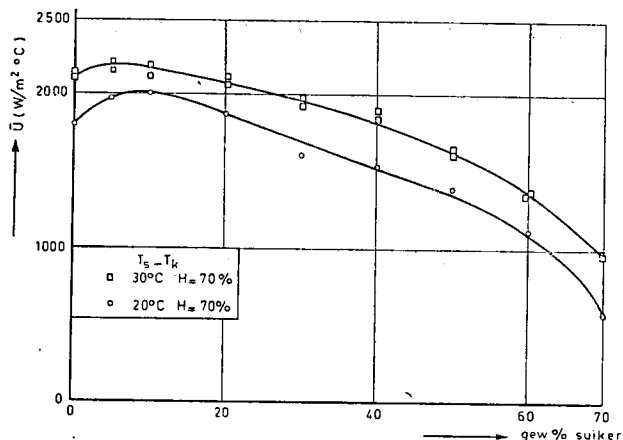


Fig. 2. Warmteoverdrachtscoëfficiënt $\bar{U}$ als functie van het suikergehalte in laboratoriumverdamer.

In Fig. 2 is het resultaat van een aantal metingen van $\bar{U}$ als functie van de concentratie weergegeven. Een verhoging van het temperatuurverschil geeft een verbetering van de warmteoverdracht, tengevolge van een intensivering van het kookverschijnsel en een vergroting van de circulatiesnelheid. De warmteoverdrachtscoëfficiënt neemt bij concentraties hoger dan 20 % sterk af met toenemend suikergehalte, waarvoor het groter worden van de viscositeit in hoofdzaak verantwoordelijk is. Alleen bij lage sapconcentraties wordt $\bar{U}$ groter. In dit gebied neemt de viscositeit

van de oplossing nog niet sterk toe, zodat men a priori geen verandering in $\bar{U}$ zou verwachten. Door de aanwezigheid van verontreinigingen in de oplossing wordt echter de bevochtiging van het verwarmend oppervlak beter. Als gevolg daarvan ontstaan bij de verdamping kleinere dampbellen met een hogere frequentie, die de roering in de vloeistof bij de wand, en dus ook het warmtetransport van de wand naar de vloeistof bevorderen. Het verschil in de wijze van koken tussen zuiver water en een oplossing van ruw suiker is duidelijk zichtbaar bij de in Fig. 3 weergegeven foto's.

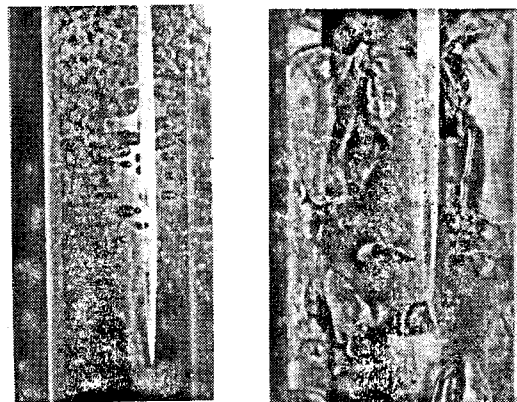


Fig. 3. De wijze van koken bij suikersap (a) en water (b).

3. De proefverdamer.

De roestvrij stalen verdamperpijp, die door een stoommantel is omgeven, heeft een lengte van 2 m, een inw. diameter van 47 mm en een wanddikte van 2 mm. De opstelling is in Fig. 4 getekend.

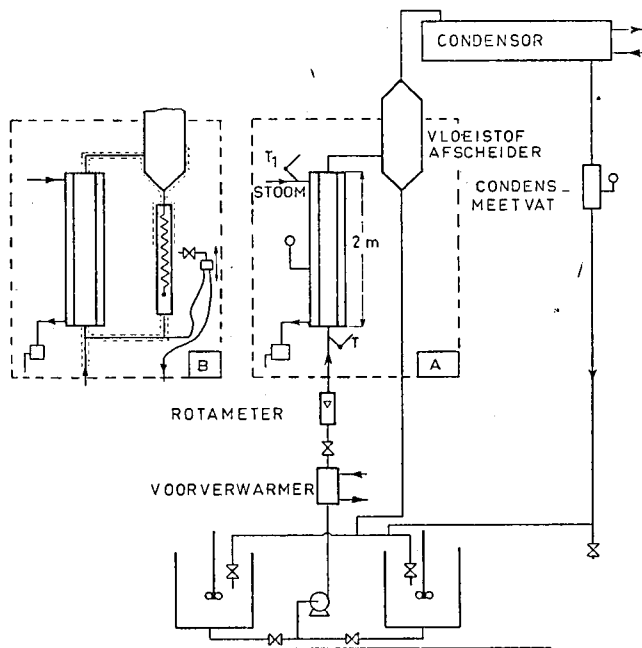


Fig. 4. Schema van proefverdamer; a zonder circulatie, b met circulatie.

Gemeten werden: de condensaatstroom, de voedingsstroom, de druk en de temperatuur van de (gedroogde) stoom, en de voedings temperatuur van de oplossing, die steeds door middel van de voorverwarmer op niet meer dan 1°C beneden de kooktemperatuur werd gehouden. Bij circulatie van het sap moesten daartoe ook de vloeistofafscheider en de

omloopleiding thermisch geïsoleerd worden. Bij de proeven zonder omloop werd tevens met een parallel aan de verdamperpijp geplaatst peilglas het schijnbare niveau van de vloeistof in de verdamper bepaald (later uitgedrukt als H , de relatieve vulling in % van de pijplengte). Bij de proeven met circulatie werd de relatieve vulling ingesteld met behulp van een overloopvaatje, waardoor het geproduceerde concentraat afliep.

Tenslotte is nog getracht de circulatiesnelheid te meten door in de glazen omlooppijp van 40 mm diameter een iets kleinere bol aan een veer op te hangen, en de uitslag van dit van te voren geijkte systeem tijdens de verdamping waar te nemen. Door de enigszins onregelmatige werking van de verdamper waren deze bepalingen niet nauwkeurig. Bij een gunstige werking met zuiver water was de omloopstroom van de orde van grootte van 2000 kg/h, en bij 50 % suikeroplossingen ca. 1000 kg/h, in alle gevallen meer dan tienmaal de voedingsstroom.

De mogelijke fout in $\bar{U}$ (systematisch en toevallig) wordt bij deze metingen geschat op ten hoogste $\pm 4\%$. De metingen konden vrijwel altijd binnen deze marge gereproduceerd worden, mits een voldoende lange insteltijd (ca. $\frac{1}{2}$ uur per meting) in acht genomen werd.

Na een serie proeven met suikeroplossing werden ter controle een aantal standaardbepalingen met water gedaan om na te gaan of door afzetting van vuil de warmteweerstand van de wand was vergroot. Dat dit niet het geval bleek te zijn kan verklaard worden door het feit, dat de gebruikte ruwsuiker uiteraard bij zijn bereiding in de suikerfabriek al bevrijd was van de bestanddelen, die aankorsting veroorzaken.

4. Resultaten zonder circulatie.

Bij deze metingen zijn de variabelen: het temperatuurverschil ($T_s - T_k$) (10 en 20°C bij zuiver water en 20% suiker, en 18.5 en 28.5°C bij 50 % suiker) en de voedingsstroom Φ_m van de vloeistof. Afhankelijk hiervan stelt zich een bepaald schijnbaar niveau H (in % van de pijphoogte) in. Verder neemt bij vermindering van Φ_m en constant temperatuurverschil de relatieve verdamping toe, dus bij oplossingen ook de eindconcentratie.

Fig. 5 en 6 geven een overzicht van de gevonden warmteovergangscoëfficiënten $\bar{U}$ en schijnbare niveau's H als functie van Φ_m .

Uit de met water verkregen resultaten kan het volgende geconcludeerd worden:

- $\bar{U}$ hangt weinig af van Φ_m , ook als Φ_m verhoogd wordt tot 300 kg/h, hetgeen met een getal van *Reynolds* van 10.000 onder in de pijp overeenkomt. De door opstijgende dampbellen veroorzaakte roering is dus veel belangrijker voor de warmteoverdracht dan de turbulentie van de vloeistofstroming. Bij zeer kleine Φ_m zou $\bar{U}$ echter snel dalen wegens gedeeltelijk droog komen van de pijpwand.
- $\bar{U}$ neemt toe als ($T_s - T_k$) groter wordt, doch in mindere mate dan in het laboratoriumtoestel (Fig. 1).
- H wordt kleiner bij toenemend temperatuurverschil. In dit gebied is H in hoofdzaak een maat voor de hoeveelheid vloeistof in de verdamperpijp (statische druk). Bij vergroting van ($T_s - T_k$)

wordt dus meer van het volume van de verdamperpijp door dampbellen ingenomen.

- H blijkt bij deze metingen niet van Φ_m af te hangen.

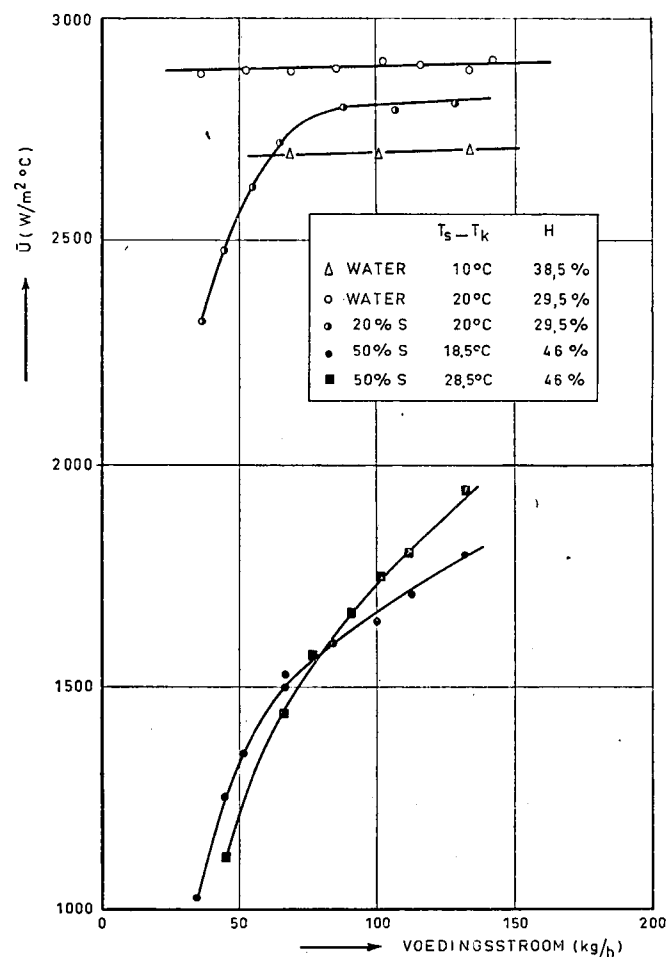


Fig. 5. Warmteoverdrachtscoëfficiënt $\bar{U}$ als functie van de voedingsstroom; eenmalige doorgang van het sap.

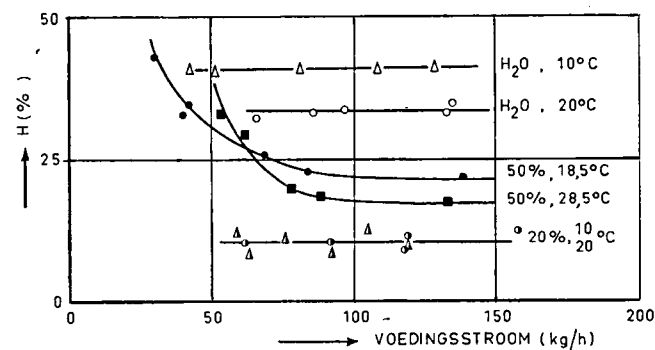


Fig. 6. Schijnbare hoogte in verdamperpijp bij eenmalige doorgang.

De resultaten, die met oplossingen met 20 gew. % ruwsuiker zijn verkregen, vertonen sterke overeenkomst met die voor water. Men zou verwachten dat $\bar{U}$ bij relatief veel verdamping (kleine Φ_m) moet gaan dalen wegens een verhoging van de eindconcentratie. Tot de bereikte eindconcentraties van ca. 40 % blijkt dit effect echter nog niet groot te zijn. Het schijnbare niveau is bij deze proeven aanmerkelijk lager dan bij water, hetgeen aan de neiging tot schuimen van de oplossing moet worden toegeschreven.

Bij het indampen van 50 %-ige suikeroplossing vindt

men dat het grootste temperatuurverschil (28.5°C) alleen de grootste waarde van $\bar{U}$ tengevolge heeft bij grote Φ_m , waar van indikking van de oplossing nog weinig sprake is. Laat men echter Φ_m afnemen, dan neemt de concentratie in de verdamperpijp bij een groot temperatuurverschil sneller naar boven toe dan bij een kleinere waarde van $(T_s - T_k)$. Dit beïnvloedt in dit concentratiegebied de warmteoverdracht zo nadelig, dat beide krommen in Fig. 5 elkaar snijden. Een analoog verloop vindt men terug in Fig. 6. Dat de schijnbare niveau's hier hoger zijn dan bij verdunde suikeroplossingen, kan worden verklaard uit de geringere dampproductie.

5. Resultaten met circulatie.

Bij deze werkwijze is een nieuwe instelbare variabele verkregen, nl. het schijnbare niveau in de verdamperpijp.

De warmtedoorgangscoefficient is afhankelijk van dit niveau en vertoont meestal om de volgende redenen een maximum;

- bij een laag niveau is het verwarmend oppervlak niet geheel bevochtigd.
- bij een hoog niveau kan er onderin de verdamperpijp door de hydrostatische druk van de vloeistofkolom een niet onbelangrijke kookpuntsverhoging optreden. Hierdoor wordt het werkelijke temperatuurverschil kleiner dan $(T_s - T_k)$, waarmee $\bar{U}$ wordt berekend. Tevens komt het punt, waar zich dampbellen beginnen te vormen, hoger te liggen. In de opwarmzone is de warmteoverdrachtscoefficient kleiner dan de kookzone, zodat ook hierdoor de gemiddelde waarde van $\bar{U}$ over het gehele pijppoppervlak nadelig wordt beïnvloed.

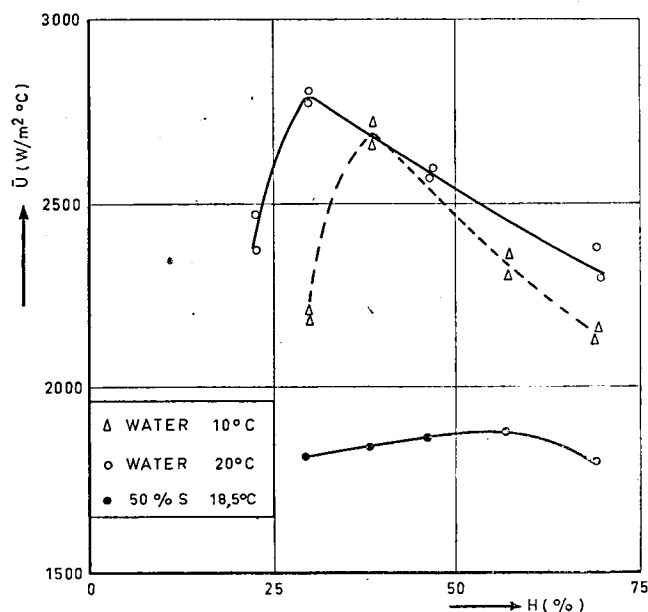


Fig. 7. Warmteoverdrachtscoefficient $\bar{U}$ als functie van de schijnbare hoogte bij circulatie.

Fig. 7 laat zien, dat vooral bij water de warmtedoorgangscoefficient als functie van H een uitgesproken maximum doorloopt. Omdat bij een groter temperatuurverschil het water heftiger opbruist, ligt hier de optimale hoogte lager dan bij een klein temperatuurverschil.

Fig. 8 geeft de gemeten waarden van $\bar{U}$ als functie van de voedingsstroom Φ_m bij de circulatiemetingen.

Hierbij werd de overloop zo ingesteld, dat ongeveer maximale waarden werden gevonden.

Evenals bij de metingen zonder circulatie, blijkt dat hier voor zuiver water $\bar{U}$ onafhankelijk van de voedingsstroom is en groter wordt bij een toenemend temperatuurverschil.

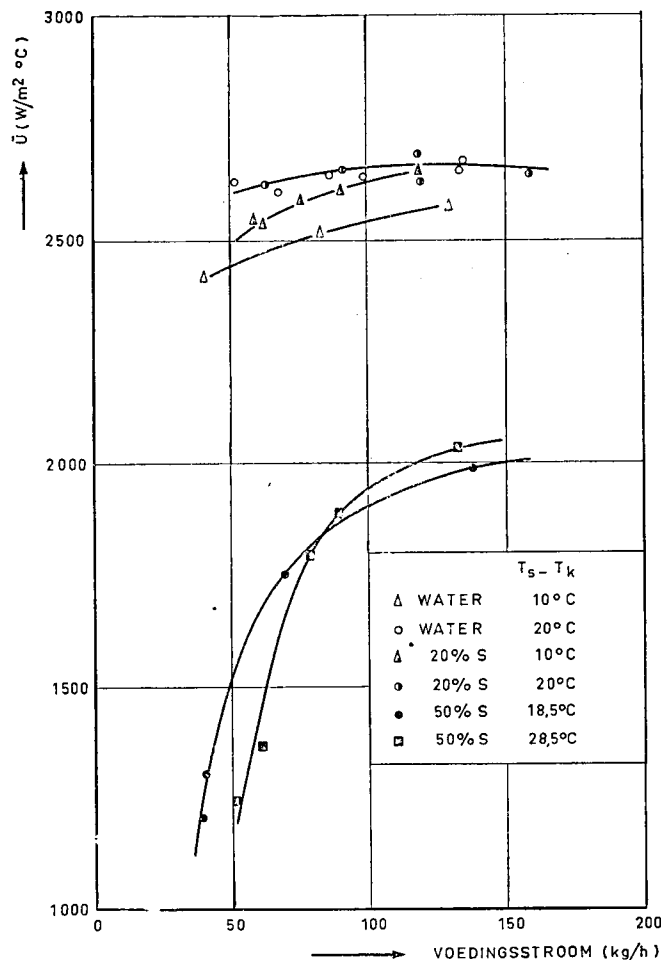


Fig. 8. Warmteoverdrachtscoefficient $\bar{U}$ als functie van de voedingsstroom; met circulatie van het sap.

Voor de 20 %-ige oplossing is $\bar{U}$ weer van dezelfde orde van grootte als voor water. Nu is echter, in tegenstelling tot de proeven zonder circulatie, duidelijk merkbaar, dat bij een grote relatieve verdamping (kleine Φ_m) de warmteoverdrachtscoefficient daalt. Dit is een gevolg van het feit, dat alle vloeistof in de verdamper praktisch dezelfde concentratie heeft, nl. de eindconcentratie, terwijl bij de eenmalige doorgang deze concentratie alleen maar boven in de verdamper heerst.

Bij de 50 %-ige suikeroplossing wordt een sterke daling van $\bar{U}$ waargenomen, als Φ_m wordt verkleind. Dit is weer het gevolg van het sterke oplopen van de viscositeit met de concentratie in dit gebied.

6. Vergelijking van de resultaten met en zonder circulatie.

Als men Fig. 5 en Fig. 8 met elkaar vergelijkt, blijkt dat alleen voor de verdamping van water de circulatie gunstiger is. Bij het indampen van 50 %-ige suikeroplossing geeft daarentegen de werkwijze met eenmalige doorgang hogere warmteoverdrachtscoefficienten te zien. Dit kan verklaard worden door het feit, dat hier in de verdamper de concentratie varieert van 50 % suiker tot het eind-gehalte, terwijl bij circu-

latie overal de eindconcentratie heerst. In het laatste geval is dus de viscositeit, gemiddeld over de verdamperspijp, het hoogst. De resultaten met 20 %-ige oplossingen geven weinig verschil tussen beide werkwijzen te zien, tenzij men tot een hoge eindconcentratie indampst.

Voor het indampen kan men ook een vergelijking maken door voor beide gevallen na te gaan welke voedingsstroom men aan deze verdampers moet toevoeren om bijv. van 20 tot 35 %, resp. 50 tot 65 % suiker in te dampen. Deze waarden zijn uit de waarnemingen afgeleid en in de Tabellen I en II samengevat.

Tabel I.	
Waarden van Φ_m , 20 ~ 35 % (kg/h).	
$T_s - T_k (^{\circ}\text{C})$:	20
Zonder circulatie:	53
Met circulatie:	60

Tabel II.		
Waarden van Φ_m , 50 ~ 65% (kg/h)		
$T_s - T_k (^{\circ}\text{C})$:	18.5	28.5
Zonder circulatie:	70	120
Met circulatie:	50	110

Het blijkt uit Tabel I dat bij verdunde oplossingen de verdampingscapaciteiten voor beide werkwijzen weinig uiteenlopen. Tabel II laat echter zien, dat de indampcapaciteit van geconcentreerde oplossingen met circulatie aanmerkelijk lager is dan zonder circulatie, uiteraard in deze apparatuur en onder de omstandigheden van de proeven.

7. Conclusie.

Uit het oogpunt van warmteoverdracht is het aan te bevelen om in het eerste effect van een suikerverdamperstation circulatie toe te passen en in het gedeelte van hoge concentratie eenmalige doorgang.

In het eerste effect treedt meestal de ergste aankorsting op²⁾, zodat ook ter voorkoming van deze aankorsting circulatie in het eerste effect is aan te bevelen.

Een nadeel van circulatie in het eerste effect is echter de reeds vermelde spreiding in de verblijftijd van de sapdelen in de verdampers. Juist in het eerste effect, waar de hoogste temperatuur heerst, is dit ongunstig i.v.m. de ontleiding van de suiker.

Bij deze metingen zijn achtereenvolgens de vierdejaars scheikundige studenten A. J. de Graaf, W. K. A. Walrave, Th. J. B. Evers, W. Herman de Groot en A. E. Dinger behulpzaam geweest.

Beraadslaging.

Dr. Gerritsen: Ik had graag de gevonden waarden uitgedrukt gezien als partiële warmteoverdrachtscoëfficiënten van de wand

naar het kokende mengsel. Nu worden ook de warmteweerstand van de wand zelf en van het condensatieproces in de uitkomsten meegenomen.

C. H. Dorgelo: Bij deze proeven was de warmteoverdrachtscoëfficiënt aan de stoomzijde niet voldoende betrouwbaar te berekenen om een splitsing zin te geven. Coulson en Mehta (Trans. Inst. Chem. Engrs. (London) 31, 208 (1953)) hebben bij hun verdampingsproeven heet water als verwarmingsmedium gebruikt waardoor de warmteoverdracht aan de verwarmingszijde beter bekend was.

Prof. Kramers: Zelfs al zou men partiële overdrachtscoëfficiënten verkrijgen, dan zou het resultaat nog altijd een gemiddelde zijn over de hoogte van de pijp, waarin na elkaar 3 of 4 verschillende mechanismen van warmteoverdracht een rol spelen. Voor het verkrijgen van nauwkeurige gegevens hierover zijn metingen aan een conventionele verdampers ongeschikt.

Prof. Waterman: In hoeverre is de bepaling van het vloeistofniveau in pijpverdampers maatgevend voor de werkelijke vloeistofhoogte?

C. H. Dorgelo: Van een vloeistofhoogte in de pijp kan men moeilijk spreken daar het grootste deel van de verdamperspijp (bij goede werking) is gevuld met een damp-vloeistofmengsel. De gemeten schijnbare hoogte correspondeert met het gewicht van de in de pijp aanwezige vloeistof, per eenheid van doorsnee-oppervlak, eventueel vermeerderd met wat drukverlies wegens wrijving en versnelling.

Prof. Waterman: Kan toevoeging van oppervlakte actieve stoffen de warmteoverdracht niet sterk beïnvloeden, soms in gunstige en soms in ongunstige zin? Er zijn gevallen bekend dat toevoegingen het contact tussen de wand en de verdampersvloeistof slechter maken, doordat zich damp in het grensvlak ophoopt.

Prof. Kramers: Oppervlakte actieve stoffen bevorderen in het algemeen het kookverschijnsel en dus ook de warmteoverdrachtscoëfficiënt, doordat de vloeistof de wand beter bevochtigt. Het is denkbaar dat bij zeer bepaalde combinaties het omgekeerde zou voorkomen, maar zulke gevallen zijn mij niet bekend.

N.N.: Is verdamping met een vlam onder de vloeistofspiegel ook mogelijk?

Prof. Boon: In het algemeen wordt „onderwaterverbranding” weinig efficiënt gevonden, en alleen bij het indampen van zeer corrosieve vloeistoffen gebruikt. Voor de indamping van suikeroplossingen zou zeer zuivere brandstof nodig zijn, hetgeen de methode duur zou maken.

N.N.: Heeft het materiaal van de pijp invloed op de warmteoverdracht?

C. H. Dorgelo: Dit is hier niet onderzocht, maar in het algemeen kan men zeggen dat het pijpmateriaal en de geaardheid van het oppervlak wel invloed heeft. De voornaamste factoren zijn hierbij de bevochtigbaarheid (randhoek), de ruwheid van het oppervlak en de warmtegeleidingscoëfficiënt.

Dr. F. Sjenitzer: Heeft men ook visuele waarnemingen gedaan met behulp van een glazen verdampersbuis? Dit kan nuttig zijn om een goed beeld te krijgen van de gesteldheid van de verdampende vloeistof als functie van de hoogte van de buis (2-fasensysteem).

Professor Boon: Ik heb dit een paar jaar geleden gedaan, maar er niet veel van kunnen leren.

Professor Waterman: Met waardering hebben we gezien, dat de verdampingsproeven met zuivere of betrekkelijk zuivere suikeroplossingen zijn uitgevoerd.

Het zal echter op den duur noodzakelijk zijn, ook het gedrag van sappen, zoals ze in de praktijk voorkomen te bestuderen.

In verband hiermede dient er op te worden gewezen, dat moet worden vastgesteld, wat er precies in het bietensap voorkomt. Een dergelijk fundamenteel chemisch onderzoek is thans in Delft door een aparte groep ter hand genomen.

¹⁾ Labouchère, A., Voordrachten K.I.v.I. nr. 50, 793 (1951).

²⁾ Honig, P., Chem. Weekblad 48, 301, 317 (1953).

Boekbesprekingen

66(031)

R. E. Kirk and D. F. Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology. Volume 12: Sabadine to Stibestrol, 1954, XVI + 955 pp.; Volume 13: Stilbite to Thermochemistry, 1954, XVI + 952 pp. The Interscience Encyclope-

dia Ind., New York, 19 x 27 cm, each volume geb. \$ 30.—.

Met de verschijning van de delen 12 en 13 van de Kirk-Othmer encyclopedie begint dit grote werk zijn voltooiing te naderen. Het verheugt recensent te kunnen berich-

ten, dat hij zeer gegronde hoop heeft om aan te nemen dat de, in vorige besprekingen geuite, wens betreffende de toevoeging van een samenvattende index, in vervulling zal gaan.

In deel 12 worden o.a. de volgende onderwerpen behandeld: afvalwater, bepaling van deeltjes grootte, chemie van de bodem, keukenzout, kleurmiddelen voor het kleuren van oppervlakken (stains), malen en breken, monsterneming, natriumverbindingen, olie uit rotsgesteenten, oplosmiddelen, rook, sausen voor salade, salicylzuur, saponinen, schellak, sedimentatie, selenium en verbindingen, shampoo's, silicium, siliciumverbindingen en alliages, siliciumdioxide en anorganische silicaten, siliconen, silicagel, sojabonen, staal, stereochemie, sterilisatie, sterolen, stoom, stijfsel, veiligheid bij chemisch werken, verzilveren, zeep, zeewier, zilver, (alliages en verbindingen), zijde.

Uit deel 13 kunnen worden genoemd: antibiotica (tetracyclines, streptomycines), barnsteen, biet- en riet-suiker, (analyse, productie), eigenschappen van oppervlakken, looistoffen, oppervlakte-actieve stoffen, stimulantia en sedativa van het zenuwstelsel, stoichiometrie, styreen en polymersatieproducten, suikers, sulfiden, sulfageenmiddelen, sulfoneren en sulfateren, tantalum en verbindingen, teer, tellurium en verbindingen, temperatuurmeting, terpenen, thee, thermochemie, vezels (synthetisch), vezelonderzoek, vezeltechnologie, wondverbanden en suturen, zoetstoffen, zwavel, zwavelverbindingen, zwavelzuur.

De wijze van behandeling als ook de keuze van het type van onderwerpen sluiten volkomen aan bij die van de vorige delen. Dit betekent dat de in waarderende en ook in minder waarderende zin geuite algemene opmerkingen, in de vorige recenties gemaakt (Chem. Weekblad 49, 652 (1953); 50, 380 (1954)), kunnen worden herhaald. Zij zullen hier niet nogmaals worden opgenoemd.

Hierbij zij evenwel aangetekend, dat in deel 12 bij recensent nog even de verwachting is gewekt als zou het aantal technische illustraties, in overeenstemming met een reeds eerder geuite wens, worden vergroot. Evenwel heeft de inhoud van deel 13 deze verwachting weer de bodem ingeslagen, al moet worden toegegeven dat de behandelde onderwerpen zich hier iets minder goed toe hebben geleend.

Als tweede aantekening zijesignaleerd, dat ook in de delen 12 en 13 de hoeveelheid technologische gegevens te veel bij de chemische gegevens ten achter blijft.

Als derde aantekening zij opgemerkt, dat hier en daar de keuze van de onderwerpen en/of de er aan bestede ruimte enige verwondering bij recensent hebben gewekt in deze encyclopedie voor chemische technologie. Als voorbeelden mogen genoemd worden: sausen voor salades (8 pagina's), stimulantia en sedativa van het zenuwstelsel (44 pagina's), stereochemie (43 pag.), wondverbanden en suturen (17 pag.), shampoo's (21 pag.) e.a. Het ware recensent aangener geweest indien men het grootste deel van de op die wijze in beslag genomen ruimte, besteed had voor het verstrekken van meer technische gegevens o.a. in de vorm van meer tekeningen.

P. M. Heertjes.

536.7

Treatise on thermodynamics. Vol. I. Chemical thermodynamics. I. Prigogine (Professor te Brussel) and R. Defay (Professor te Brussel), translated and revised by D. H. Everett (Professor te Bristol). Longmans Green and Co., London, 1954. 17 × 24.5 cm, XXXII + 543 blz., 146 fig., vele tabellen. Geb. 63 s (ong. f 37,50).

Dit boek is een vertaling en bewerking van de 2de druk (1950) van „Thermodynamique chimique” van Prigogine en Defay en is bijgewerkt tot 1952.

De methode van behandeling is die van Gibbs, verbonden aan de beschouwingen van DeDonder en zijn

school, door de irreversibiliteit van alle natuurlijke processen steeds expliciet in rekening te brengen. De beschouwde reacties en processen worden behandeld met behulp van de daarbij optredende entropieproductie, uitgedrukt in de affiniteit en de „extent of change”. Op deze manier ontstaat een elegante, algemene formulering van vele thermodynamische stellingen, die meestal zonder meer ook op irreversibele processen toegepast kunnen worden.

Ondanks deze algemeenheid zijn de details niet uit het oog verloren en de meeste resultaten van de theoretische beschouwingen worden direct op speciale systemen of reacties toegepast, meestal aangevuld met numerieke berekeningen, grafieken, e.d.

Een groot voordeel van deze Engelse uitgave t.o.v. de oorspronkelijke is, dat de notatie op vele punten is gewijzigd en aangepast aan de meest gebruikte. Zeer nuttig is ook de aparte toelichting op de gekozen notatie met een lijst van de gebruikte symbolen.

Het geven van een volledige inhoudsopgave is niet goed mogelijk, doch wel kunnen enkele hoofdstukken vermeld worden die opvielen door inhoud of behandeling en wel: XV. Thermodynamic stability; XVI. Stability and critical phenomena; XIX. Equilibrium properties, relaxation phenomena and transformations of second order; XXIX. Indifferent states.

Verder zijn een alphabetische inhoudsopgave en een namenregister opgenomen, benevens een aparte bibliografie (50 verwijzingen).

Hoewel dit boek in de eerste plaats bedoeld is als handboek voor de thermodynamicus, is het zeker ook heel goed als leerboek bruikbaar, mits een voldoende stevige basis van thermodynamische kennis aanwezig is. Dan geeft dit boek bovendien een welkome aanvulling op de bestaande literatuur, in de eerste plaats door de vele, uitgewerkte toepassingen. Maar zeker ook doordat de meeste andere boeken op dit gebied ofwel meer op de physica, ofwel meer op de chemische techniek gericht zijn.

Met belangstelling wordt dan ook uitgezien naar het verschijnen van vol. II: Surface tension and adsorption; en vol. III: Irreversible processes, omdat verwacht kan worden dat daarin de mogelijkheden van de in dit boek ontwikkelde methode nog meer tot hun recht zullen komen, dan in dit eerste, meer algemene deel.

De uitvoering is prima, er werden slechts enkele, meestal niet storende drukfouten gevonden en de prijs is, gezien omvang en inhoud niet bijzonder hoog te noemen.

P. J. Gellings.

621.386.82

Margarete Ehrlich, Photographic Dosimetry of X- and Gamma Rays. National Bureau of Standards Handbook 57, issued August 20, 1954, for sale by the Superintendent of Documents, Washington 25, D.C., 28 blz., 12 fig., 13 × 20 cm, \$ 0.15.

Dit boekje geeft niet, zoals de aanduiding „Handbook” doet verwachten, min of meer scherp geformuleerde voorschriften voor het bepalen van de dosering van röntgen- en gamma-straling met behulp van fotografisch materiaal. In plaats daarvan bespreekt het de voornaamste principiële en praktische moeilijkheden die zich bij deze meetmethode voordoen, geeft aan hoe deze zo goed mogelijk overwonnen kunnen worden en verwijst voorts naar een aantal publicaties waarin de praktische uitvoering op de voorgrond staat. Daarmede wordt dan beoogd de lezer in staat te stellen om een eigen dosimetrisch laboratorium in te richten. Kennelijk is hier gedacht aan een lezerskring die theoretisch reeds vrij goed thuis is in het onderhavige gebied; anderen zal deze opzet stellig teleurstellen.

A. P. Piëroen.

Arthur K. Doolittle, Asst. Director of Research, Carbide and Carbon Chemicals Company. *The Technology of Solvents and Plasticizers*, Uitgeg. bij John Wiley & Sons, Inc., New York en Chapman & Hall, Ltd., London, 1954, XV + 1056 blz., 450 diagrammen en een groot aantal tekeningen en tabellen, 15 × 23 cm, geb. \$ 18,50.

In 1954 werd de beschikbare literatuur over oplosmiddelen met een aantal uitstekende studiën verrijkt, die ieder een bepaald gebied van dit uitgestrekte terrein bestrijken. In de meeste van deze nieuwe uitgaven worden de documentatie en beschrijving van een (groot) aantal oplosmiddelen geaccentueerd (zie bijv. C. Marsden, „Solvents Manual” en Scheffland en Jacobs, „The Handbook of Solvents”). Daardoor hebben deze publicaties min of meer het karakter van een encyclopedie voor synoniemen, handelsmerken, typen, specificaties en fysische eigenschappen. Physiologische eigenschappen worden uitvoeriger in Ethel Browning's „Toxic Solvents” behandeld.

Doolittle neemt in zijn boek het *gedrag* van de verschillende oplosmiddelen als uitgangspunt en niet de specifieke eigenschappen van de oplosmiddelen zelf. Aan de hand van een groot aantal grafieken maakt de schrijver duidelijk, hoe het gedrag en de eigenschappen van oplosmiddelen-systemen door variaties in hoeveelheid en aard van de componenten en van de overige condities die bij het oplossen een rol spelen, worden beïnvloed. In plaats van specifieke recepturen geeft de auteur voldoende gegevens voor het vinden van een antwoord op specifieke problemen inzake oplosmiddelen en de werking daarvan.

De opzet van Doolittle's boek wordt het duidelijkst geïllustreerd door vermelding van de hoofdstukken: (1) General Survey of Solvent and Plasticizer Utilisation, (2) Introduction to the Technology of Solvents for Resinous Substances, (3) Nitrocellulose Lacquers, (4) Vinyl Resin Coatings, (5) Convertible and Miscellaneous Finishes, (6) Technology of Application, (7) Solvents for Textile Fibers, (8) Solvents for Adhesives, (9) Solvent Recovery, (10) Handling and Shipping of Solvents, (11) Properties of Groups of Solvents, (12) Properties of Individual Solvents, (13) The Viscosity of Liquids, (14) Theory of Solvent Action, (15) Plasticizers and Plasticization, (16) Properties of Individual Plasticizers; en ten besluite een niet al te uitgebreid register van handelsmerken en handelsnamen benevens een zakenindex.

Het zal uit deze opsomming duidelijk zijn, dat de behandeling van het grote aantal genoemde facetten niet volledig zijn kan. Toch biedt het boek, juist doordat het de theorie en de principes van het oplossen en de oplosmiddelen grondig behandelt, technici die met oplosmiddelen te maken hebben, zeer veel.

Het hoofdstuk over Nitrocellulose lakken (blz. 46 tot 122) beschrijft bijv. „Industry Data. Composition. Evaluation of Solvent Strength. Solvent Balance. Mixed Solvents. Viscosity of Nitrocellulose. Solutions and Lacquers. Flow. Lifting. Compatibility of Nitrocellulose with various Gums and Resins. High-Solids Lacquers. Thinner Formulation. Novelty Finishes. Evaluation of Solvents for Pyroxylin Lacquers. Miscellaneous Operating Aids in Lacquer Manufacture”.

De schrijver beperkt zich tot die aspecten van organische oplosmiddelen die betrekking hebben op het „oplossen” als zodanig. Chemische reacties die deze organische verbindingen kunnen ondergaan en op de specifieke fysische en mechanische eigenschappen berustende toepassingen, worden niet behandeld.

Het boek onderscheidt zich van andere — soortgelijke — werken in de technologische benadering van de oplosmiddelen van de voornaamste toepassingsgebieden uit. Voor de gebruikers van oplosmiddelen zijn de vele experimentele gegevens en fysische constanten van de zuivere verbindingen en handelsproducten van belang, zomede de technologische hoofdstukken waarin getracht wordt het

opstellen van recepturen voor de verschillende industrieën op een meer wetenschappelijke basis te brengen. Voor de theoretisch onderlegde lezer zijn in het bijzonder de hoofdstukken 6, 13 en 14 belangwekkend. Deze kunnen eventueel zonder bezwaar overgeslagen worden door hen, die op de theorie geen prijs stellen.

Bij het gebruik van dit boek dient uiteraard rekening gehouden te worden met het feit, dat het voor Amerikaanse verhoudingen geschreven is. In de hoofdstukken 12 en 16 worden een aantal oplosmiddelen (160) en weekmakers (130) besproken, die tot en met 1953 in de handel verkrijgbaar waren. In hoofdstuk 11 worden de oplosmiddelen — ingedeeld naar hun chemische constitutie — behandeld. Dit hoofdstuk bevat ook een lijst van alle bekende azeotropische mengsels met hun eigenschappen.

Bij de weekmakers beperkt de schrijver zich tot de „oplossende” of primaire weekmakers. Door de gegeven definitie van weekmakers als „organische verbindingen van groter molecuul gewicht dan de vluchtige oplosmiddelen en met één of meer solvaterende groepen, die op verbindingen met groot molecuulgewicht dezelfde werking uitoefenen als oplosmiddelen”, wordt de synthese tussen oplosmiddelen en weekmakers gevonden.

Verwijzingen worden aan het einde van elk hoofdstuk gegeven. Het zou m.i. de bruikbaarheid van het boek ten goede komen indien deze, in een volgende druk, onderaan de desbetreffende bladzijde zouden worden vermeld. Deze opmerking doet echter niets af aan het feit, dat het boek ten zeerste kan worden aanbevolen.

J. H. de Wilde.

* * *

5.001.5

The application of results of research, compiled and edited by Vera Connell, in collaboration with the British Commonwealth Scientific Offices (London). Butterworths Scientific Publications, London, 1954, VII + 212 blz., 13½ × 21½ cm, prijs geb. 21 s.

Het is voor ieder duidelijk, dat de ontwikkeling der natuurwetenschappen in de voor de helft verlopen 20e eeuw van zodanige aard is geweest, dat zij alles overtroffen heeft wat enige periode van gelijke duur tevoren te zien gegeven heeft. Het is eveneens duidelijk, dat deze vooruitgang grotendeels mogelijk geworden is door intensief en systematisch onderzoek. Hoewel de mogelijkheid van originele, geheel op zichzelf staande vondsten niet uitgesloten is, zal een zich voortzettende ontwikkeling der natuurwetenschap en toepassing der vondsten slechts verwacht kunnen worden van onderzoek, al of niet met de directe bedoeling om de resultaten toe te passen voor algemeen gebruik.

Tussen vondst en toepassing ligt meestal een lange weg, waarop verschillende moeilijkheden en tegenstanden, vaak onverwacht ontdekt worden. Het wordt dan een opgave om de aansluiting van vondst en toepassing te vinden, en hiervoor is moeilijk een algemene gedragslijn aan te geven.

In dit boek wordt behandeld op welke wijze in het Britse Rijk deze aansluiting wordt nagestreefd. De behoefte aan dit, tot eind 1953 op peil gehouden, rapport werd uitgesproken op een bijeenkomst in 1946. In vier hoofdstukken wordt het vraagstuk in zijn algemeenheid behandeld, waarop in een vijfde hoofdstuk conclusies geformuleerd worden. Hierna volgen acht appendices, elk gewijd aan aspecten in één van acht landen van het Britse Rijk.

In het laatste, negende appendix, wordt aandacht geschonken aan nieuwe methodes in Amerika.

Het is de verdienste van dit rapport, dat allerlei onderdelen van het onderwerp nu eens beschreven zijn, bij elkaar gebracht en in onderling verband gezien worden. Hierdoor is een geheel verkregen, dat voor de belangstellende ongetwijfeld van betekenis zal kunnen zijn om voor de omstandigheden, waarin hij verkeert, als leidraad te dienen om de moeilijkheden zo veel mogelijk te verminderen.

H. J. C. Tendeloo.

A. Weissberger, *Technique of Organic Chemistry*, Volume VI. Nicholas D. Cheronis, Professor of Chemistry, Brooklyn College, *Micro and Semimicro Methods*. With contributions by A. R. Ronzio, Los Alamos Scientific Laboratory, and T.S. Ma, New York University. Interscience Publishers, New York en Londen. 24 en 628 pag., 221 fig., 16 × 24 cm, \$ 12.—.

Dit deel van de serie „Technique of Organic Chemistry” heeft ten doel een kritisch en praktisch overzicht van de organisch chemische microtechnieken te geven op praeparatief en analytisch gebied, met uitzondering van de micro-elementair-analyse en de speciale histo- en cytochemische methodes.

Het eerste deel van dit werk is gewijd aan een beschrijving van microfractiemethodes voor zuiveringen, en bepaling van de fysische constanten met kleine hoeveelheden. Uit de in de literatuur beschreven apparaten worden de beste uitgezocht en besproken. (220 pag.).

Het tweede deel (180 pag.) behandelt de praeparatieve methodes op microschaal, gerangschikt naar de typen reacties. Een groot aantal voorschriften geeft inzicht in de bruikbare methodes. 45 bladzijden van dit deel zijn gewijd aan microsynthesen met isotopen. (Ronzio).

Het derde deel bespreekt microanalytische procédés en reacties (170 pag.): algemene methodes voor karakterisering en identificatie, reacties op functionele groepen, bereiding van derivaten voor karakterisering en een overzicht over de stand van de micromethodes voor quantitative bepaling van functionele groepen (9 pag.).

Naar het oordeel van referent mag dit boek niet ontbreken in een laboratorium waar organische chemie wordt beoefend, hetzij praeparatief, hetzij analytisch; voor biochemische laboratoria is het ongetwijfeld ook van zeer grote waarde.

De uitvoering is goed, de prijs voor het gebodene niet hoog.

J. A. Keverling Buisman.

P. A. Veldheer, Chef-analyst N.V. Mekog te IJmuiden, *Inleiding tot de scheikunde en behandeling van de belangrijkste chemische processen*. Tweede herziene en uitgebreide druk. N.V. Argus te Amsterdam, 1954, 16 × 24 cm, 224 blz., 4 fig., 2 tabellen. Prijs f 6.90.

Een groot aantal kleinere verbeteringen zijn door de schrijver in deze nieuwe druk aangebracht, velen er van door recensent, aangegeven na het verschijnen van de eerste druk. Dat neemt niet weg, dat nog op tal van plaatsen verbetering mogelijk en nodig is, vooral wat de duidelijkheid betreft. Zo wordt de indruk gewekt, dat in alle zuren OH-groepen aanwezig zijn. Bij de beschrijving van de fabricatie van watergas wordt de ammoniakfabricatie wel zeer eenzijdig op de voorgrond geschoven.

In genoemde beschrijving zijn trouwens meer onduidelijkheden. Een goede bespreking van de blaasvlam en de oven ontbreekt. Recensent gebruikte dit boek bij zijn onderricht aan een middelbaar technische school, waarbij scheikunde geen hoofdvak was. Daarbij bleek het boek in vele opzichten niet te voldoen; in hoofdzaak door de weinige samenhang der delen en het teveel aan details bij ieder der onderwerpen.

Over kleurstoffen wordt niet gesproken, evenmin over moderne was- en reinigingsmiddelen (detergents); wel is een bespreking over plastics in deze druk toegevoegd. Maar toch blijft de organische chemie een zwakke plek in dit boek, dat overigens zeer goede kwaliteiten heeft.

Deze goede eigenschappen zijn ook de reden, dat recensent uitvoerig inging op de bezwaren. Druk, papier en uitvoering zijn veel verbeterd in deze nieuwe uitgave, een niet te verwaarlozen factor bij het onderwijs.

E. S. Levison.

Allerlei nieuws

op chemisch en aanverwant gebied

Philips' Natuurkundig Laboratorium 40 jaar.

Binnenkort zal het veertig jaar geleden zijn, dat in het tegenwoordige Philips' Natuurkundig Laboratorium met wetenschappelijk onderzoek werd begonnen.

De herdenking van dit feit zal samenvallen met de opening van een nieuwe vleugel van het gebouw. Deze opening wordt op 2 Juli a.s. door Z.E. Minister Cals verricht.

Personalia.

Bij het Koninklijke/Shell-laboratorium te Amsterdam zijn in het tijdvak 2 Mei—16 Juni 1955 in dienst getreden de heren Drs. M. S. de Groot en Ir. S. Lammers.

* * *

Aan de Technische Hogeschool te Delft is bevorderd tot doctor in de technische wetenschap op proefschrift getiteld „Entropie en beweeglijkheid bij absorptie op actieve kool”, de heer S. Kruijer, scheikundig doctorandus.

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam is geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heer W. G. Gelling; idem, zijn geslaagd voor het kandidaats-examen wis- en natuurkunde, letter f, de heren J. F. J. Krugers en W. J. Olsman.

* * *

Aan de Universiteit te Utrecht zijn bevorderd tot apotheker mejuffrouw A. van Dommelen en de heer J. F. A. Fruytier.

* * *

Aan de Universiteit te Utrecht zijn geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, mejuffrouw M. M. Nijland (cum laude) en de heer M. J. N. Hofstede; idem, hoofdvak scheikunde de heren K. de Kloet, P. C. Koopman, A. H. Nibbelke, L. C. Post en V. O. Welbergen.

Verenigingsnieuws

Mededelingen van het Secretariaat

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

Nieuw lid.

Het in het Chemisch Weekblad van 23 April onder 215 genoemde kandidaat-lid is thans aangenomen als buitengewoon lid der Kon. Ned. Chemische Vereniging.

Candidaat-leden.

238. Dam (G. J. W. van), chem. cand., Utrecht, Hugo de Grootstraat 48; voorgesteld door Dr. C. J. Dippel te Eindhoven en Drs. F. Jellinek te Amersfoort.
239. Gorter (E. de), chem. stud., Amsterdam-C., Nw. Prinsengracht 66 huis; voorgesteld door Dr. P. C. Nobel en Drs. D. H. Zijp, beiden te Amsterdam.
240. Lange (Ir. W. K. de), ingenieur bij Unilever N.V., Vlaardingen, Parkweg 68; voorgesteld door Ir. C. Ruinard te Vlaardingen en Ir. C. C. Losecaat Vermeer te Rotterdam.
241. Alkema (H. J.), chem. cand., Groningen, Verl. Hereweg 143;
242. Hoogen (Tj. van), chem. cand., Groningen, Noorderbinnensingel 47a;
243. Jong (D. P. de), chem. cand., Groningen, H. W. Mesdagstraat 65a;
244. Marx (A. F.), chem. cand., Groningen, Hoornsediep 52a;

245. Veer (W. van der), chem. cand., Groningen., Peizerweg 25 allen voorgesteld door Prof. Dr. J. M. van der Zanden te Groningen en Dr. T. van der Linden te Voorburg.

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

- Blz. 58: Gaade (Dr. W.), Amsterdam-Z., G. van der Veenstraat 155.
„ 61: Goos (Drs. J. J. C.), Bilthoven, van Goyenlaan 9.
„ 64: Haarsma (Dr. M. J. F.), Genève, Suisse, Avenue de Chamonix 3.
„ 73: Hornstra (Drs. J.), Eindhoven, Mathildelaan 67.
„ 119: Schönbaum (Dr. E.), Toronto, Ontario, Canada, 112, College Street, 307, Charles H. Best Institute.
„ 122: Sietzema (P. B.), chem. stud., Kensington, Sydney, Australia, School of Chem. Eng., N.S.W. Un. of Technology.
„ 132: Tönis (Drs. J. G.), Rotterdam, Westzeedijk 120.

114^e ALGEMENE VERGADERING

der

KONINKLIJKE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

op 12, 13 en 14 Juli te Rotterdam

Het volledige programma dezer Zomervergadering is opgenomen in het Chemisch Weekblad van 4 Juni j.l. blz. 443—446. In dat nummer was tevens een aanmeldingskaart gelegd.

De agenda van de Huishoudelijke Algemene Vergadering benevens de toelichting op de agenda is vermeld in het Chemisch Weekblad van 18 Juni j.l. blz. 479.

Aangezien in dit blad de kop van het verslag van het symposium over de fabricage van salpeterzuur, nl. de regels „Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie” verduwd is geraakt tussen de mededeling over de op 14 Juli 1955 vastgestelde bijeenkomst van de Sectie voor Analytische en micro-chemie, volgen hier, teneinde ev. misverstanden te vermijden de agenda's van de beide gedurende de Zomervergadering op 14 Juli in het Groothandelsgebouw, (2e verdieping) te houden Sectievergaderingen.

Sectie voor analytische en micro-chemie.

Agenda Zomervergadering te Rotterdam

Donderdag 14 Juli des voormiddags.

- 9.30—10.10 h: Drs. H. B. v. d. Heide, Amsterdam: De directe potentiometrische titratie van vrij SO_3 in oleum met water als titratievloeistof.
10.10—10.50 h: Dr. A. P. van der Vet, Vlaardingen: De analyse van tripolyphosfaat.
10.50—11.00 h: Pauze (gelegenheid tot het bestellen van consumpties).
11.00—12.00 h: Dr. A. P. de Jonge, Vlaardingen: Chromatografie van vetzuuraniliden en de daarmee samenhangende problemen.

De Secretaris van de Sectie
voor Analytische- en Microchemie,
F. Hoeke.

Sectie voor Fysische Chemie en Kolloïdchemie.

Agenda Zomervergadering te Rotterdam,

Donderdag 14 Juli des voormiddags.

- 9.30—10.15 h: Drs. J. G. Keppler, Vlaardingen: Toepassing van de gas-chromatografie.
10.15—10.50 h: Dr. O. Harva, Vlaardingen: The effect of long chain alcohols on the properties of soap solutions.
10.50—11.10 h: Koffiepauze.
11.10—11.55 h: Dr. A. Waller, Pernis: Het stikstofoxyde-procédé voor de bereiding van zwavelzuur.

In de tijden zijn telkens 5 à 10 minuten voor discussie begrepen.

Examens voor Analyst

Materiaalanalystexamen, tweede gedeelte, diploma D.

Botanisch Analystexamen, eerste en tweede gedeelte, diploma F.

De oproepen voor bovengenoemde examens zijn geplaatst in het Chemisch Weekblad van 4 Juni 1955, blz. 447 en 448.

Analystexamens, tweede gedeelte, Diploma A.

De Centrale Commissie brengt ter kennis van belanghebbenden, dat de voorzitters van de examencommissies, indien hun uit de ingezonden stukken blijkt dat een kandidaat kennelijk onvoldoende voor het examen is voorbereid, de bevoegdheid hebben aan de Centrale Commissie voor te stellen de kandidaat niet tot het examen toe te laten.

Examen voor wetenschappelijk chemisch analyst, diploma B,
nieuwe eisen in 1956.

De Centrale Commissie maakt degenen, die voornemens zijn in 1956 aan het examen van wetenschappelijk chemisch analyst, diploma B, nieuwe eisen, deel te nemen, er op attent, dat zij ten minste een jaar voordat zij het examen willen afleggen (dus voor 1 September a.s.) met de Centrale Commissie dienen te overleggen of zij op grond van het laboratorium (de laboratoria) waar zij werken of gewerkt hebben, en de aard van hun praktische ervaring tot het examen kunnen worden toegelaten.

Secties

Nederlandse Vereniging voor Biochemie

Sectie van de Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging.

De Nederlandse Vereniging voor Biochemie, daartoe in staat gesteld door een legaat van wijlen de heer H. Reichert, zal een prijs groot f 3000.— toekennen aan degene(n), die naar het oordeel van een door het bestuur aan te wijzen commissie een daarvoor in aanmerking komende experimentele bijdrage levert tot een der volgende onderwerpen:

1. De invloed van koper op het zoogdierorganisme.
2. De synthese der bloedeiwitten.
3. De biochemie van de diurese.

Ook bijdragen, waaraan door meer dan een auteur is gewerkt, worden aanvaard.

Inzendingen in de Nederlandse, Franse, Duitse of Engelse taal moeten voor 15 December 1956 aan de Voorzitter van de Nederlandse Vereniging voor Biochemie, Dr. J. Lens, „Betula”, Berg & Dal (Nijmegen) worden toegezonden.

De inzendingen dienen ongetekend te zijn en in plaats van de naam een motto te vermelden. In een verzegelde enveloppe, waarop het motto, dienen naam en adres van de inzender(s) vermeld te zijn.

Indien naar het oordeel der commissie meer dan een inzending voor de toekenning van een prijs in aanmerking komen dan zal het beschikbare bedrag over ten hoogste twee inzendingen verdeeld worden.

De uitreiking van de prijzen zal geschieden in een vergadering van de Nederlandse Vereniging voor Biochemie.

Commissies

Commissie voor Uitgebreidere Theoretische Kennis
van Gediplomeerde Analysten (Commissie U.T.K.)

Tentamens in Uitgebreidere Theoretische Kennis in 1955. (U.T.K.)

De oproep voor bovengenoemde tentamens is geplaatst in het Chemisch Weekblad van 28 Mei 1955, blz. 396.

Mededelingen van verwante verenigingen

Union Internationale de Chimie pure et appliquée

Section de Chimie Analytique.

Congres over analytische chemie.

9—16 September 1956 in Lissabon.

Professor I. M. Kolthoff, voorzitter van de analytische sectie van de Union heeft bekend gemaakt, dat het Congres over Analytische chemie dat van 9—16 September 1956 in Lissabon zal worden gehouden onder bescherming zal staan van de Union. Prof. Fernando Pires de Lima, Minister van Onderwijs, heeft Prof. D. Antonio Pereira Forjaz benoemd tot Voorzitter van het Organisatie Comité. De regeling is in handen van Prof. Pierre

A. Laurent, Instituto Superior Tecnico, Avenida Rovisco Pais, Lisbon, Portugal. Informaties over de plannen voor de bijeenkomst dienen aan hem geadresseerd te worden.

Het ligt in de bedoeling, dat het congres globaal alle aspecten van de gehele analytische chemie zal omvatten.

Details zullen worden bekend gemaakt zodra deze beschikbaar zijn.

Mededelingen van verschillende aard

50 Järig Jubileum der Technische Hogeschool

26—27 September 1955, Delft

met

Tentoonstelling in de Wippoldergebouwen

27 September—3 October 1955.

Prof. Ir. H. J. Wijs, voorzitter van de Senaatscommissie voor bovengenoemde herdenking, deelt het volgende mede:

Op 8 Januari 1842 tekende Koning Willem II het besluit, dat de oprichting beval van de „Koninklijke Akademie ter opleiding van burgerlijke ingenieurs, zoo voor 's lands dienst als voor de nijverheid en van kweekelingen voor den handel", de eerste instelling voor technisch onderwijs, die niet tevens aan de militaire opleiding dienstbaar zou zijn. Daarom is 8 Januari de Dies van Delft, hoewel de instelling eerst 4 Januari 1843 werd geopend.

In 1893 vierde men het 50-järig bestaan der inmiddels tot Polytechnische School verheven academie. Vóór de oorlog trof men reeds voorbereidingen voor de herdenking van een eeuw Delfts Technisch onderwijs in 1942, welke echter door de oorlogsomstandigheden werd verhinderd.

Het Gedenkboek, waarin men naast een treffend beeld van het heden, deze en andere historische bijzonderheden vindt, verschijnt officieel op 26 September. Het kan, mits spoedig, nog worden besteld bij de Staatsdrukkerij te 's-Gravenhage; reeds zeer velen hebben hierop ingetekend.

Bij de wet van 22 Mei 1905 (Stb 141) werd de Polytechnische School verheven tot Technische Hogeschool. Op 10 Juli van dat jaar verrichtte Koningin Wilhelmina de plechtige opening. Daar deze datum in de academische vacantie valt, bestemd de Senaat ook thans de Septembermaand voor de feestelijkheden, waarvan de opzet overigens bescheiden blijft en waaraan niet een internationaal karakter wordt gegeven.

Niettemin zullen de reünisten een aantrekkelijk programma vinden. Op Maandag, 26 September, treffen zij elkaar in het gebouw van hun Afdeling of sub-Afdeling. Onbedreigd door enig examen, gaan zij thans onbezorgd langs laboratoria en hooglerarskabinetten om daarna voordrachten over actuele onderwerpen aan te horen. De Afdeling biedt de lunch aan.

In de namiddag geeft de rectorale oratie in de Nieuwe Kerk de plechtige inzet der algemene viering, gevolgd door de verlening van vijf eredoctoraten en een receptie ten stadhuije. De belangrijke eerste dag wordt voortgezet in Den Haag, in de Dierentuin (buffetten en kleinkunst door eigen T.H. krachten).

Op de tweede dag wordt de tentoonstelling geopend, die de betekenis wil doen beseffen van de Delftse studie-objecten in historisch en ander ruim verband. Voorts is men van plan demonstraties te geven in enkele laboratoria, zoals dat voor werkplaatstechniek, de windtunnel en de sleeptank. Voorbezigting op 26 September is mogelijk voor hen, die slechts die dag aanwezig kunnen zijn.

Na de lunch op het expositie-terrein houdt de Studenten-carroussel Vereniging een springconcours, een kleurig schouwspel! Later op de middag geeft het Jubileum-orkest van de Delftse Studenten Kunststichting een gala-uitvoering in de Stadsdoelen. Het orkest telt een 50-tal studenten-uitvoerenden. Een senaatsdiner — als novum met dames — besluit de dag. Zij, die hier niet als gast aanzitten, zijn stellig hartelijk welkom in de studenten-sociëteiten.

De volgende dagen worden sportevenementen en andere attracties aan de burgerij en het personeel der T.H. aangeboden.

Internationale Technische Hulp.

Het Bureau voor Internationale Technische Hulp, Alexanderstraat 14, 's-Gravenhage, vermeldt in zijn maandelijks publicatie van 10 Juni 1955 de volgende aanvraag voor beschikbaarstelling van deskundigen:

No. 2475 (ASLO) Industrial Chemistry-Organic Chemistry, Australia.

* * *

De Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, afdeling Industrial Chemistry, sectie Minerals Utilization, Australië, roept sollicitanten op voor een betrekking als research chemicus voor een periode van drie jaar, welke verlengd kan worden.

Voor de aan deze periode verbonden eisen en voorwaarden moge naar de onderstaande Engelse tekst worden verwezen:

Duties: To conduct research into problems associated with the processing of a wide variety of Australian uranium ores. Present proposed investigations include research in the fields of hydro-metallurgy (including pressure leaching), solvent extraction, ion exchange, electrolysis, etc. and adequate facilities are available for prosecuting this work. Processing on pilot-plant scale may be undertaken at a later date.

Qualifications: University honours degree, with chemistry of chemical engineering or metallurgy as a major subject, preferably with evidence of post-graduate experience and research ability.

Salary: Dependent on qualifications and experience, commencing salary will be determined within the range of Senior Research Officer, £A 1814—£A 2078 p.a., five increments, or Research Officer, £A 1184—£A 1730 p.a. 13 increments.

De gegadigde is onderworpen aan een geneeskundig onderzoek; de overtocht, bootreis eerste klasse, wordt voor gegadigde en zijn gezin betaald evenals de terugreis indien geen vaste aanstelling bij de C.S.I.R.O. volgt na expiratie van de 3-jarige periode.

Gegadigden wordt verzocht hun in het Engels gestelde sollicitatie onder no. 590/555 voor 16 Juli 1955 in te dienen bij het Australian Scientific Liaison Office, Africa House, Kingsway, London W.C. 2 en te richten aan de heer W. Ives, Chief Liaison Officer, aldaar.

De sollicitatie dient gegevens te omvatten omtrent naam en voornamen, woonplaats, datum en jaar van geboorte, nationaliteit, gezinssamenstelling, tegenwoordige betrekking, bijzonderheden over opleiding en ervaring, militaire dienst en dient bij voorkeur vergezeld te gaan van ten minste twee adressen voor referenties; indien aanwezig, dienen copieën van ten hoogste vier getuigschriften te worden toegevoegd.

Wij ontvingen:

(74) Du Pont Magazine no. 2, April-May 1955.

Van Verlag Gisela Schmid Lübeck,

(75) Interacem, International Ceramic Review.

(76) Chromatography combined with automatic recording of electrolytic conductivity, by Birger Drake. Dissertatie Uppsala 21 Mei 1955.

(77) Continuous zone electrophoresis by crossed velocity fields in a supporting medium, by Inger Brattsten. Dissertatie Uppsala 25 Mei 1955.

(78) Van N.V. Glashandel Dijkstra-Vereenigde en Glasfabrieken A. J. Bakker een catalogus van alle balansen welke door de Fijn mechanische Industrie Becker's Sons N.V. uit de normale productie kunnen worden geleverd.

(79) Van Vaz Dias Agency International, Partial list of writings by staffmembers of Battelle Memorial Institute, no. 4.

(80) Van het Nederlands Instituut voor Documentatie en Registratuur, Verslag van het bestuur over 1954.

Vraag en Aanbod

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

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

Ter overneming gevraagd:

1e plaatsing.

* Een refractometer vlg's Abbe, ev. met thermostaatbad.

2e plaatsing.

* H. Schönfeld, Neuere Verfahren zum Raffination von Ölen u. Fetten.

K. Snodgrass, Copra u. coconutoil.

G. Heftner u. H. Schönfeld, Technol. d. Fette u. Öle.

Dutz u. J. Kellner, Das Glyzerin.

Ter overneming aangeboden:

1e plaatsing.

- * Archief voor de Javasuikerindustrie. Jaargangen 1918 t/m 1934, incl. Verslagen en index, geb.

2e plaatsing.

- * Chem. Abstr. 1950, 1951 (geb.) en 1953 (los).
- * Houben-Weyl, Meth. d. org. Chemie I t/m IV 2e druk 1921—24.
- R. Adams, c.s., Org. Reactions I t/m VII, 1942 t/m 1953 (alleen tezamen).
- Chem. Eng. Unit Processes Annual Review I t/m IV 1948 t/m 1951.
- tegen verzendkosten:
- Diss. v. Vloten, Krukziener, de Heus.
- Het Hormoon 1953-heden.

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. 25.

African Explosives and Chemical Industries Limited, vragen „Plant and Laboratory Chemists” en een „Research Chemist”.

Het Zuid Afrikaanse Bureau van Standaarden vraagt voor spoedige indiensttreding bekwaame en ervaren personen voor de functie van 1. asphalt technoloog, 2. plastic technoloog en 3. petroleum technoloog.

Octrooibureau Los en Stigter, Weteringschans 96, Amsterdam vraagt voor opleiding tot Octrooigemachtigde en toekomstige leiding der chemische afdeling een chemisch ingenieur of Drs.

Bij het Departement van Landbouw in Zuid-Afrika zijn plaatsingsmogelijkheden voor scheikundig ingenieurs of doctorandi scheikunde en landbouwkundig ingenieurs.

Bij de centrale rioolwaterzuiveringsinstallaties, Gemeente Enschede, kan worden geplaatst een landbouwkundig ingenieur (Wageningen) of een technoloog (Delft), eventueel binnenkort afstuderend, in de rang van ingenieur of adjunct-ingenieur.

Bond van Eigenaren van Suikerondernemingen in Indonesië, 's-Gravenhage zoekt voor Suikerproefstation te Pasuruan een scheikundige (Dr(s). of Ir.).

Het Centraal Technisch Instituut T.N.O., Koningskade 5, 's-Gravenhage, vraagt een Dr. of Drs. in de chemie of een scheikundig ingenieur.

* * *

Vacatures V.H.M.O.

(zie ook het blad van 18 Juni j.l.).

Spinoza Lyceum, Amsterdam. Tijdelijke vacature scheikunde (18—20 uren) per 1 Sept. a.s., vergoeding van pensioen- en/of reiskosten. Sollicitaties aan secretaris van Curatoren v. h. Lyceum, Raadhuis, Afd. Onderwijs, kamer 253.

Christ. Streeklyceum, Doorn. Vacature Natuurkunde (Volled. betrek. of, in nader overleg, voor kleiner aantal uren) per 1 Sept. a.s. Sollicitaties aan Secretaris v. h. Bestuur: A. G. Bax, Arnhemse Bovenweg 181 d, Driebergen.

Christ. Lyceum, Hoogeveen. Vacature scheikunde (14 uur) per 1 Sept. a.s. Sollicitaties aan het Bestuur, Julianastraat 3, aldaar.

1e en 2e Christ. H.B.S., Groningen. Vacature Natuur- en wiskunde (volled. betrek.) per 1 Sept. a.s. Sollicitaties aan secretaris v. h. Bestuur: E. R. Wigboldus Kzn., Westerhaven 571 b, aldaar.

Christ. H.B.S. voor Walcheren, Middelburg. Vacatures scheikunde (4 uren) en natuur- en wiskunde (16 uren) per 1 Sept. a.s., aanvulling door combinatie met Chr. Lyceum, Goes, mogelijk. Sollicitaties aan de Directeur: H. J. van Alphen, Dam 61, Middelburg.

St. Angela Gymnasium, Venray. Vacature Natuurkunde (6 uren). Sollicitaties aan de Rector.

Openbaar Lyceum, Drachten. Vacature scheikunde (12 uren) per 1 Sept. a.s. Sollicitaties aan 7e Inspectie, Rijksstraatweg 26, Haren (Groningen).

Gem. Lyceum, van Asch van Wijckkade 20, Utrecht. Vacature natuur- en wiskunde (volled. betrek.), zomede scheikunde (14 uren) per 1 Sept. of 1 Oct. a.s. Sollicitaties (eigenhandig geschreven aan Burgemeester en Wethouders.

Rijks H.B.S., 's-Hertogenbosch. Vacature natuurkunde en/of wiskunde (4 uren) direct te aanvaarden. Sollicitaties aan 1ste Inspectie, Willem van Oranjeslaan 13, aldaar.

Rijks H.B.S., Helmond. Vacature natuurkunde (13 uren) per 1 Sept. a.s. Sollicitaties aan 1ste Inspectie, Willem van Oranjeslaan 13 te 's-Hertogenbosch.

Middelb. Handelsschool, Zaandam. Vacature scheikunde en natuurkunde (10 à 12 uren) per 1 Sept. a.s. Sollicitaties aan Burgemeester aldaar.

Rijks H.B.S., Ter Apel. Vacature natuurkunde (11 uren) en mechanica (4 uren) per 1 Sept. a.s. met mogelijkheid van uitbreiding tot volledige betrekking. Sollicitaties aan 7de Inspectie, Rijksstraatweg 26, Haren (Gr.).

Gevraagde betrekkingen

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

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

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

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

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

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

882: Scheikundig ingenieur met ervaring op chemisch-technisch gebied en in het ontwerpen en berekenen van apparaten en fabrieksinstallaties, zoekt opdrachten.

884: Drs. (analytisch chemicus), wonende te Amsterdam zoekt werkzaamheden in de avonduren als leraar (ervaring), literatuurstudie of anderszins.

885: Chem. doctorandus met enige jaren ervaring op gebied van de diazotypie zoekt werkkring.

887: Jong scheikundig ingenieur, organisch-technische richting, 1 jaar ervaring in onderzoek enzymen, zoekt tijdelijke werkkring (eventueel ook onderwijs).

888: Chemisch doctorandus zoekt met ingang van 15 Juli een tijdelijke werkkring.

Agenda van vergaderingen

18 Mei—3 Sept.: E 55 (Rotterdam). Zie Chem. Weekblad 50 (1954), pag. 763, 900; 51 (1955) pg. 382.

5—20 Juni: Internationale Petroleum Tentoonstelling (Napels). Zie Chem. Weekblad 50 (1954), pg. 863; 51 (1955) pg. 241.

6—9 Juli: Commission Internationale des Industries Agricoles (Wenen). Symposium: Les matières étrangères et éléments synergiques dans les aliments. Zie Chem. Weekblad pg. 449.

12, 13 en 14 Juli: 114e Algemene Vergadering der K.N.C.V. (Rotterdam). Zie Chem. Weekblad pg. 443—446 en 478.

21—27 Juli: XIVe Congrès International de Chimie Pure et appliquée. XVIIe Conférence de l'Union Internationale de Chimie pure et appliquée (Zürich). Zie Chem. Weekblad pg. 364.

Voor de agenda van later in 1955 vallende, in het Chemisch Weekblad aangekondigde, bijeenkomsten, zie pag. 94.

Voor agenda's van belangrijke internationale bijeenkomsten zie blz. 94—96 en 277—278.