

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE KONINKLIJKE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Bladz.		Bladz.
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen.	1	Mededelingen van verwante Verenigingen.	15
Prof. Ir. J. P. W. Houtman, De toepassing van destillatie in het chemisch laboratorium.		Mededelingen van verschillende aard.	15
Boekbesprekingen.	12	Wij ontvingen.	15
Ontvangen boeken.	12	Vraag en Aanbod.	15
Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied.	13	Aangeboden betrekkingen.	15
Personalia.	13	Gevraagde betrekkingen.	15
Verenigingsnieuws.	14	Verbeteringen.	16
Mededelingen van het Secretariaat. — Chemische Kringen.		Mededelingen van de Redactiecommissie.	16
		Nieuwe spelling. — Verzoek van de Redactiecommissie aan de schrijvers.	
		Agenda van vergaderingen.	16

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

De toepassing van destillatie in het chemisch laboratorium^{*)}

door J. P. W. Houtman

542.48

Organic chemistry, from its very beginning, has used specific tools and techniques for the synthesis, isolation and purification of compounds, and physical methods for the determination of their properties.

Much of the success of the organic chemist depends upon a wise selection and a skilful application of these methods, tools and techniques, which, with the progress of science have become numerous and often intricate.¹⁾

Na een bespreking van de rol, die de ladingsgewijze destillatie speelt bij de zuivering en zuiverheidsbeoordeling in het laboratorium, wordt nader ingegaan op de wijze van uitvoering en de factoren, die de zuivering beïnvloeden.

De invloed van de verschillende variabelen (evenwichtssamenstellingen van vloeistof en damp, samenstelling van het uitgangsmengsel, aantal theoretische schotels, refluxverhouding, vloeistof- en dampinhoud) op de scheiding van componenten bij een ladingsgewijze destillatie is zeer gecompliceerd en nog slechts gedeeltelijk mathematisch geformuleerd. Hierdoor wordt een nauwkeurige berekening van de destillatiecondities, die noodzakelijk zijn voor de scheiding van een mengsel, dat bij synthese toevallig is ontstaan, ernstig bemoeilijkt.

Een overzicht wordt gegeven van de verschillende berekeningsmethodes, ontwikkeld voor ideale mengsels van componenten met een constante dampspanningsverhouding. Meer speciaal wordt ingegaan op de methodes gegeven door *Rose*, voor het geval van verwaarloosbaar kleine vloeistof- en dampinhoud en op die van *Bowman*, *Cichelli*, respectievelijk *Zuiderweg* voor het geval van verwaarloosbaar kleine, respectievelijk willekeurige vloeistof- en dampinhoud.

De methode van *Zuiderweg* geeft mogelijkheden tot een betrekkelijk nauwkeurige voorspelling der scheiding aan de hand van de bovengenoemde variabelen. Voorts kan men uit het werk van *Zuiderweg* formules afleiden, die de keuze van geschikte destillatiecondities vergemakkelijken.

Tenslotte wordt ingegaan op de keuze van adequate destillatieapparatuur voor preparatief werk.

Inleiding.

Zuivering en zuiverheidsbeoordeling van verbindingen komen in de chemie veelvuldig aan de orde. De preparatieve chemicus wordt aan het einde van

iedere synthese automatisch ermee geconfronteerd. De chemicus, die zich ten doel stelt de eigenschap-

^{*)} Lezing gehouden voor de Bandungse Chemische Kring op 13 Mei 1955.

pén van verbindingen te onderzoeken, begint zijn werk veelal met zuivering en zuiverheidsbeoordeling.

Voor een goede uitvoering daarvan dienen in principe de identiteit en de eigenschappen van de verbinding en haar bijmengselen bekend te zijn, doch om deze te leren kennen moeten de stoffen eerst in zuivere toestand bereid zijn. In feite is hier dus sprake van een vicieuze cirkel van problemen. De doorbreking daarvan kan bijzonder moeilijk zijn, wanneer sprake is van een nieuwe synthese of van een synthese van een nieuwe verbinding. In die gevallen heeft men nauwelijks enige informatie omtrent de componenten van het reactiemengsel. Voorts zijn de eisen, welke aan de gebruikte zuiveringsmethodes moeten worden gesteld speciaal in het laatstgenoemde geval hoog, omdat uit de eigenschappen van het gezuiverde nieuwe preparaat conclusies dienen te worden getrokken inzake samenstelling en structuur.

Men kan het daarom volkomen eens zijn met de woorden van *Weissberger*, welke als motto boven dit artikel werden geplaatst en die de nadruk leggen op het belang van een juiste selectie van zuiverings- en onderzoekingsmethodes in de organische (algemeen: preparatieve) chemie.

Een dergelijke selectie is gemakkelijker naarmate meer verschillende methodes kunnen worden toegepast. Dikwijls is echter het aantal toepasbare technieken beperkt, bijvoorbeeld tot enkele van fysieke aard. In dat geval dienen deze technieken op de meest efficiënte wijze te worden uitgevoerd, hetgeen niet mogelijk is zonder een min of meer intensieve bestudering hunner grondslagen. Het onderstrepen hiervan lijkt nog steeds van belang te zijn. Men treft in de literatuur nog dikwijls onderzoekingen aan, waar zuiveringsmethodes onoordeelkundig werden toegepast, waar voor de beoordeling van de zuiverheid inadequate fysieke constanten werden gebruikt of waar conclusies omtrent samenstelling van een verbinding werden getrokken uit (vaak zeer nauwkeurig uitgevoerde) elementanalyses van stoffen, waarvan de zuiverheid in het geheel niet vaststond.

Dit blijkt vooral te gelden voor onderzoekingen, waarbij destillatie als enige of enig mogelijke zuiveringstechniek wordt toegepast. In dat geval wordt dikwijls gebruik gemaakt van een willekeurig toestel onder willekeurige condities. Men trekt conclusies uit (vaak een zeer beperkt aantal) fysieke constanten der destillaatfracties (kookpunt, brekingsindex) die noch universele noch absolute maatstaven zijn voor de zuiverheid der fractie.

Dit artikel vestigt in de eerste plaats de aandacht op de mogelijkheden maar tevens op de begrenzingen van de ladingsgewijze destillatie als zuiveringsmethode. Daarnaast wordt ingegaan op de methodes, die momenteel ter beschikking staan voor een berekening van de kolomeigenschappen en werkcondities, nodig voor een bepaalde scheiding.

De monografieën²⁾, die op deze punten de noodzakelijke voorlichting geven, zijn voor de chemicus die de destillatie slechts als hulpmiddel ziet, of te uitgebreid³⁾ of op theoretisch gebied misleidend⁴⁾.

De genoemde berekeningsmethodes bezitten nog veel onvolkomenheden als gevolg van het grote aantal variabelen en de gecompliceerdheid van hun onderling verband. Meer dan een richtlijn leveren zij

nog niet op. De controle van de zuiverheid der verkregen fracties, voorafgaande aan een voortgezet onderzoek, blijft van het hoogste belang.

De destillatie in het laboratorium.

De destillatie heeft in het laboratorium steeds een belangrijke positie ingenomen. Als techniek bestond zij reeds lang voordat sprake was van verantwoorde chemische syntheses. De grote ontwikkeling in de kennis van de destillatie heeft echter pas plaatsgevonden na 1920, onder invloed van de techniek. Dit heeft tevens met zich gebracht een sterke verbetering van de destillatieapparatuur, waarvan men overigens in het chemisch laboratorium nog veel te weinig profiteert. Nog steeds werkt men daar veelvuldig met de simpele opzet, waarvan de bezwaren hieronder tot uiting zullen komen.

De scheiding, die tijdens een ladingsgewijze destillatie optreedt, wordt behalve door het verschil in vluchtigheid der aanwezige componenten en hun mengverhouding eveneens bepaald door de lengte der kolom (opzet), de snelheden van de naar boven stromende damp (throughput) en terugstromende vloeistof (reflux; beide worden samengevat in het begrip „belasting”), het contactoppervlak tussen deze vloeistof en de opstijgende damp, het gemak van stofoverdracht van de ene naar de andere fase en tenslotte door de vloeistof- en dampinhoud van de kolom (operating holdup).

Men kan een aantal van deze variabelen samenvatten door invoering van het begrip „H.E.T.P.” (height equivalent of a theoretical plate), dat is de kolomlengte die de functie vervult van één theoretische schotel. Men kan namelijk aannemen, dat het optredende concentratieverschil tussen de vloeistof in de kolf en het destillaat tot stand komt door een innig contact van neerdalende vloeistof en opstijgende damp op schotels, zodanig, dat de van de schotel afstromende damp en vloeistof met elkaar in evenwicht zijn (theoretische schotel of plaat). De lengte van de kolom, die dezelfde functie vervult als zo'n theoretische plaat, d.w.z. de H.E.T.P. en ook het aantal theoretische platen in de kolom wordt nu bepaald door de grootte der damp- en vloeistofstromen, het contactoppervlak tussen vloeistof en damp en de stoftransportcoëfficiënt.

Door invoering van het begrip H.E.T.P. blijven dan behoudens de eigenschappen van het te scheiden mengsel nog slechts een drietal variabelen over, te weten het aantal theoretische schotels (N), de reflux, welke is uit te drukken in de (mol.)verhouding tot de hoeveelheid afgetapt destillaat (refluxverhouding R) en de vloeistof- en dampinhoud van de kolom in de (mol.)verhouding tot de lading (H). Bij het vergelijken van experimentele gegevens blijkt N (dus ook de H.E.T.P.) en de H in sommige gevallen vrij sterk afhankelijk te zijn van de belasting. Voor de hier te houden bespreking zullen wij ze echter voorlopig als constanten van de kolom beschouwen.

Voor een bepaalde gewenste scheiding zullen aan de genoemde factoren zekere eisen moeten worden gesteld, welke men met de ouderwetse laboratoriumopzet niet altijd kan bewerkstelligen. Zo is daar de hoeveelheid terugstromende vloeistof en dus ook de refluxverhouding niet constant over verschillende doorsneden der opzet. Zij kan niet worden geregeld

en haar grootte is afhankelijk van een aantal toeval-
 lige factoren, zoals de warmteafgifte aan de omge-
 ving en de condensatiewarmte van de gedestilleerde
 stof. Voorts wordt door de condensatie van de op-
 stijgende dampen in de opzet een limiet gesteld aan
 de toepasbare lengte en dus aan het aantal theoretische
 schotten. Stoffen met een hoog kookpunt en een
 lage condensatiewarmte geven nog slechts met be-
 trekkelijk kleine opzetten een destillaat. Door ver-
 groting van de dampstroom kan men soms iets lan-
 gere opzetten toepassen, doch veel verbetering geeft
 dit niet, omdat bij verhoging van de damp- en reflux-
 stroom de opzet op een bepaald moment verstopt
 raakt (stuwing, (flooding)). Isolatie van de opzet
 (bijvoorbeeld met asbest, zoals men wel eens ziet toe-
 gepast) maakt gebruik van langere opzetten moge-
 lijk, doch beïnvloedt weer de refluxverhouding in on-
 gunstige zin. Hierdoor wordt het voordeel van een
 grotere kolomlengte weer meer of minder teniet ge-
 daan.

Deze bezwaren dienen te worden opgeheven door
 toepassing van adiabatisch werkende opzetten, die
 voorzien zijn van een speciale installatie ter regeling
 van de refluxverhouding ^{2), 3), 4)}.

Invloed der destillatiecondities bij de ladingsgewijze (batch)destillatie.

De studie der ladingsgewijze destillatie ondervindt
 in vergelijking tot de studie der voor de techniek zo
 belangrijke vorm van continue destillatie bepaalde
 extra moeilijkheden. De oorzaak hiervoor is terug te
 brengen op het feit, dat de samenstellingen van de
 vloeistoffen en de dampen in de verschillende delen
 der apparatuur voortdurend aan veranderingen
 onderhevig zijn. De opneming van stof door de kolom
 (holdup), die bij de continue destillatie, na het be-
 reiken van de instelling, geen rol meer speelt, ver-
 laagt hier op steeds andere wijze de samenstelling
 der kolfvloeistof, waardoor de scheiding op steeds
 wisselende wijze wordt bemoeilijkt (wisselend deple-
 tieëffect).

Tijdens het verloop van de destillatie wordt de
 meest vluchtige component, die zich in de top der
 kolom concentreert, nu echter niet alleen geleverd
 door de kolfvloeistof, doch ook door de kolomvloeis-
 tof, die zich aanpast aan de veranderingen van de
 kolfvloeistof. Dit effect (kromme werklijn in het
 McCabe-Thiele diagram) compenseert het depletie-
 effect weer enigszins.

In de kolom is, zoals gezegd, sprake van uitwis-
 seling van componenten. Bij het bereiken van een sta-
 tionaire toestand (geen fysisch evenwicht) speelt
 de tijd een belangrijke rol. Aangezien de samenstellin-
 gen steeds veranderen, zijn traagheidsverschijnselen
 te verwachten. Deze hebben een gunstige invloed
 op de scheiding.

Ook de beoordeling van de scheidende werking
 vormt een probleem op zichzelf. Men heeft van ouds-
 her de gewoonte om het verloop van een ladingsge-
 wijze destillatie vast te leggen door middel van een
 destillatiecurve (fig. 1, 2, 4). Deze geeft het verband
 tussen de samenstelling (x_D) van het op een bepaald
 moment gevormde destillaat (liefst als molfractie
 laagkokende component, doch soms in gewichts-
 procenten of in de vorm van een of andere fysische
 constante) en de hoeveelheid op dat moment totaal
 opgevangen destillaat (D , liefst als molfractie, in de

praktijk ook wel als gewichts- of volumeprocenten
 van de lading). Zodra sprake is van een belangrijke
 mate van scheiding, vertoont deze curve twee of meer
 praktisch horizontale gedeelten (plateaux), verbonden
 door stijlere delen (overgangsfractie). Dergelijke
 curves laten zich moeilijk vergelijken. Men heeft
 getracht ze te vervangen door in getallen uit te druk-
 ken grootheden, zoals de helling van de curve op een
 gedefinieerd punt (dx_D/dW , beide als molfractie, W
 is residu = $1 - D$), of de opbrengst aan destillaat
 met een bepaalde gemiddelde zuiverheid, of de hoe-
 veelheid overgangsfractie die inligt tussen twee be-
 paalde destillaatsamenstellingen.

In dit artikel zullen verschillende beoordelingsme-
 thodes naast elkaar worden gebruikt. Het verband
 tussen de scheidingscriteria is onvolledig bekend.

De invloed van de verschillende variabelen zal
 nader worden besproken aan de hand van de bere-
 keningswijzen, die ontwikkeld zijn ter voorspelling
 van de scheiding. Omgekeerd geven deze berekenin-
 gen aanleiding tot meer of minder nauwkeurige aan-
 wijzingen ter selectie van adequate kolomeigenschap-
 pen en destillatiecondities.

A. Het meest simpele geval van voorspelling der
 scheiding doet zich voor, wanneer de vloeistof- en
 dampinhoud van de kolom klein is. In dat geval kan
 haar invloed op de samenstelling van kolfvloeistof
 en destillaat worden verwaarloosd. Ook met de
 traagheidsverschijnselen behoeft geen rekening te
 worden gehouden, omdat in de kolf meestal een snelle
 (en dus perfecte) menging optreedt en het contact
 tussen deze vloeistof en de ter plaatse gevormde damp
 meestal voldoende langdurig is. Voor dit geval zijn
 verschillende berekeningsmethodes bekend.

1. *Smoker en Rose* ⁵⁾ geven een methode voor de
 berekening van de destillatiecurve, die gebaseerd is
 op een formule afgeleid door *Rayleigh* ⁶⁾ en op de
 (voor het geval $H = 0$ toepasbare) grafische bere-

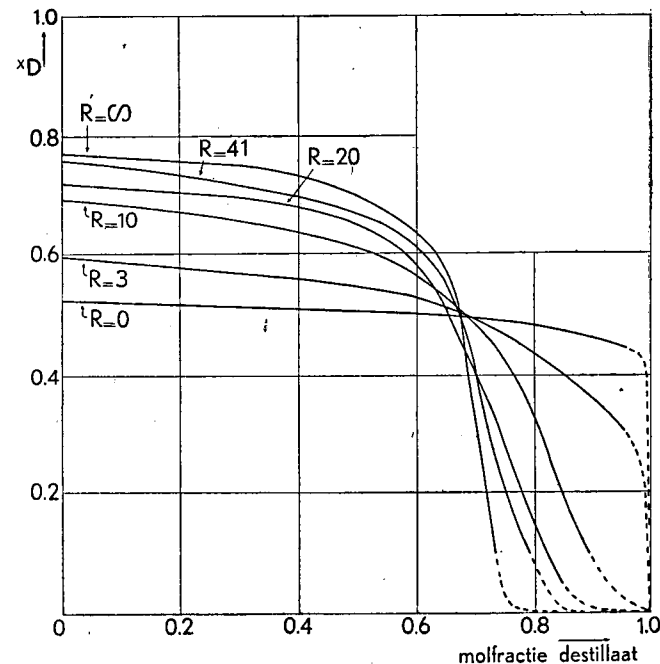


Fig. 1. CCl_4 -benzeen, aequimoleculair mengsel, $N = 20$.

keningswijze van *McCabe en Thiele* ⁷⁾ voor het ver-
 band tussen de samenstellingen van kolfvloeistof en
 destillaat. Volgens *Rose* ⁸⁾ blijkt deze methode in

overeenstemming te zijn met het experiment voor het geval dat de „holdup” kleiner is dan 5% van de lading.

In de figuren 1 en 2 zijn een aantal op deze wijze berekende⁹⁾ destillatiecurven gegeven van een aequimoleculair mengsel tetrachloorkoolstof-benzeen onder verschillende omstandigheden. Gebruik werd gemaakt van de vloeistof-damp evenwichtssamenstellingen, gemeten door *Bushmakin* en *Voyeikova*¹⁰⁾. In figuur 1 ziet men bij constant schotelgetal de invloed van de refluxverhouding. In figuur 2 ziet men de invloed van het schotelgetal bij een constante refluxverhouding.

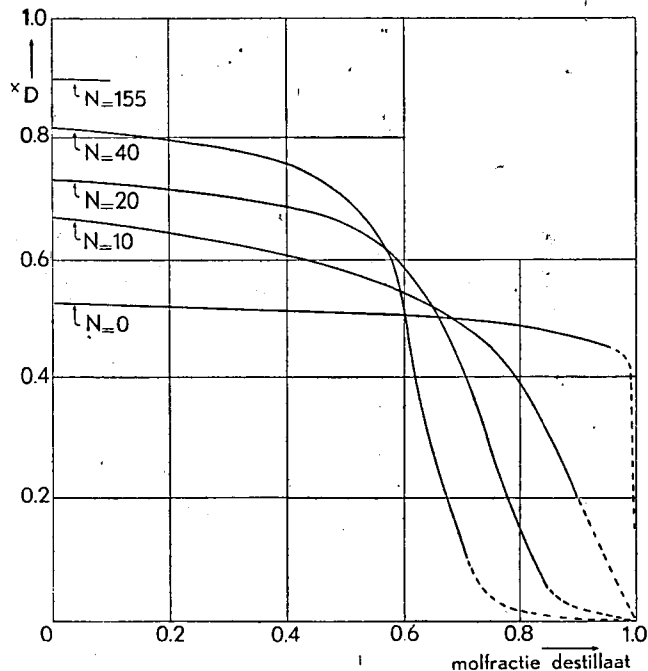


Fig. 2. CCl_4 -benzeen, aequimoleculair mengsel, $R = 20$.

Uit deze figuren blijkt in de eerste plaats, dat men op plateaux gelijkende delen van een curve kan krijgen zonder dat sprake is van de afscheiding van een zuivere stof. Dit geeft aan hoe gevaarlijk het is om een bijna constant kookpunt of andere fysische grootheid te gebruiken als maatstaf voor de zuiverheid van een fractie. Ook blijkt, dat in dergelijke gevallen de curve niet symmetrisch is en dat het buigpunt van de curve niet in overeenstemming is met het gehalte aan meest vluchtige component. Men dient hiermede rekening te houden bij de toepassing van de destillatie voor analytische doeleinden. Voor het geval $N = 0$ en $R = 0$, de omstandigheid, die in het laboratorium wordt aangeduid met „overjagen”, is deze scheiding zeer slecht. Bij toenemend kookpuntverschil tussen beide componenten (toenemende relatieve vluchtigheid) wordt de scheiding beter. Zelfs bij een kookpuntverschil van 80°C is de scheiding voor N en $R = 0$ echter niet fraai, hetgeen men zich moet realiseren bij het afdampen van oplosmiddelen na toepassing van een extractie (zie pag. 22 van²⁾).

Verder ziet men, dat vergroting van het schotelgetal en van de refluxverhouding voordelig is voor de scheiding. De gunstige invloed van deze factoren is echter beperkt. Zij is alleen respectabel in het gebied van de kleine waarden. Men kan dan ook niet voor ieder willekeurig schotelgetal de gewenste scheiding bewerkstelligen door aanpassing van de refluxverhouding. Een minimum aantal schotels is

noodzakelijk (N_{\min} voor $R = \infty$). Omgekeerd is het eveneens onmogelijk om bij iedere willekeurige refluxverhouding de gewenste scheiding te bewerkstelligen door aanpassing van het schotelgetal. De refluxverhouding moet groter zijn dan een minimale waarde (R_{\min} voor $N \neq \infty$).

Hoewel de getoonde curven zeer instructief zijn omtrent de aard der verschillende invloeden, hebben zij voor de normale - laboratoriumpraktijk weinig waarde. De plaats van de curve en de invloed van R en N zijn afhankelijk van de relatieve vluchtigheid (α) der aanwezige componenten, van de mengverhouding en van de absolute waarde van R en N ¹¹⁾.

Rose heeft getracht de resultaten samen te vatten tot een aantal praktische gegevens. Voor een oneindige refluxverhouding (N_{\min}) is de mate van scheiding van twee componenten slechts afhankelijk van de z.g.n. fractioneringsfactor $E = \alpha^{N+1}$ en van de mengverhouding.

In tabel 1¹²⁾ is tabellarisch opgegeven de waarde, waaraan de fractioneringsfactor ten minste moet voldoen ($R = \infty$) voor het bereiken van een bepaalde scheiding van een willekeurig aequimoleculair mengsel van twee componenten. De mate van scheiding is hier uitgedrukt in de hoeveelheid overgangsfraction (in molprocenten van de lading), welke wordt opgevangen tussen twee concentratiegrenzen. Men kan met behulp hiervan het minimaal nodige aantal schotels voor een bepaalde mate van scheiding berekenen. Een schatting van de α is mogelijk uit de kookpunten der componenten bij atmosferische druk (in graden Kelvin) met behulp van de benaderende formule.

$$\log \alpha = 8.9 \frac{T_2 - T_1}{T_2 + T_1} \quad (1)$$

De waarden voor de kookpunten kan men schatten door middel van een oriënterende destillatie.

Tabel I.

Aequimoleculair binair mengsel			
Hoeveelheid overgangsfraction (I) in mol. % van lading	E _{min}		
	voor concentratiegrenzen (mol. %/0) van de overgangsfraction		
	10—90	5—95	1—99
10	75	125	550
5	130	275	1100
0.5	1250	3000	10000

Dergelijke overzichten zouden voor verschillende samenstellingen van het uitgangsmengsel bekend moeten zijn, aangezien de waarden voor E_{\min} hoger worden naarmate het mengsel minder van de meest vluchtige component bevat. Deze gegevens zijn niet aanwezig.

Aangezien dit minimaal aantal schotels slechts de gewenste scheiding geeft bij het grensgeval van een oneindige refluxverhouding (waarbij dus geen destillaat wordt afgetapt), zal men in de praktijk een groter aantal schotels moeten kiezen. Rose¹³⁾ geeft nu ook enige praktische richtlijnen voor de beste keuze van het aantal schotels. Dit keer drukt hij de gewenste mate van scheiding uit in hoeveelheid destillaat met een bepaalde gemiddelde zuiverheid. Hij

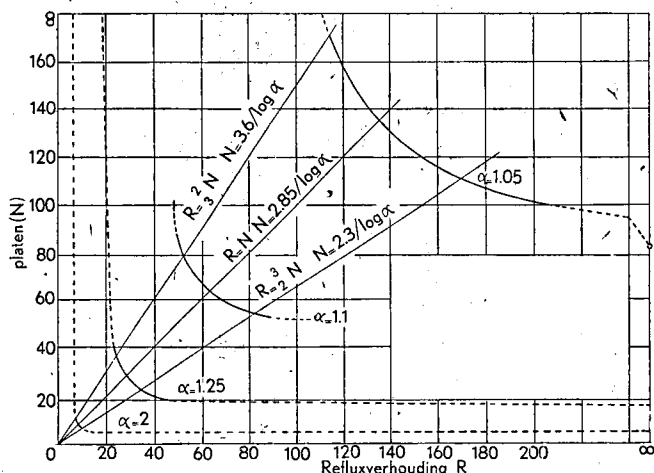


Fig. 3. Platen en refluxverhouding noodzakelijk voor standaard scheiding.

Voor $R = \frac{2}{3} N$ resp. $R = \frac{3}{2} N$ lees:
 $R = \frac{2}{3} N$ resp. $R = \frac{3}{2} N$.

geeft dan aan, dat voor de afscheiding uit een aequimoleculair binair mengsel van een fractie van 40% van de lading en met een gemiddelde zuiverheid van minstens 95% aan meest vluchtige component (hij noemt dit de standardscheiding, d.w.z. een opbrengst van meer dan 76% aan laagstkokende component) het gunstigste aantal schotels kan worden berekend volgens $N = 2.85/\log\alpha$. In dat geval is de reflux-

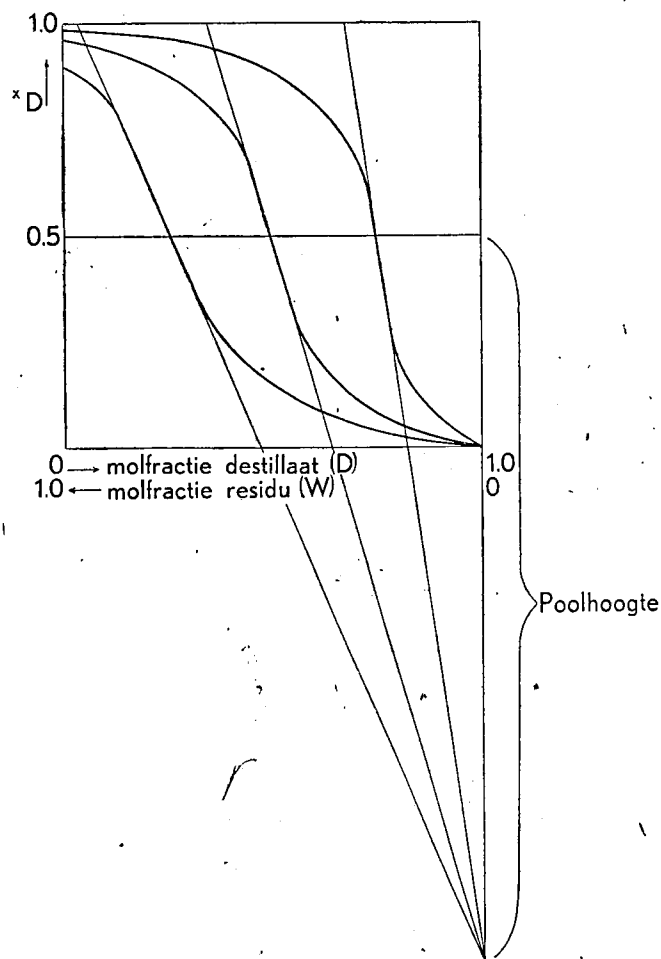


Fig. 4. Poolhoogte voor eenzelfde systeem. Drie distillatiecurven voor verschillende uitgangssamenstellingen.

verhouding welke nodig is gelijk aan het aantal schotels.

Naarmate men verder van deze condities afwijkt, zijn sterk toenemende waarden voor R of N nodig (zie fig. 3). Als praktische grenzen gelden de volgende waarden

$$N = 3.6/\log\alpha; \quad R = 2/3 N.$$

$$N = 2.3/\log\alpha; \quad R = 3/2 N.$$

Ook deze gegevens zijn slechts geldig voor een aequimoleculair uitgangsmengsel. Voor mengsels met andere samenstelling zijn geen gegevens bekend.

2. *Bowman en Cichelli en medewerkers*¹⁵⁾ geven een berekeningsmethode voor de helling van de destillatiecurve in het punt, waar de destillaatsamenstelling een aequimoleculair mengsel is van de twee componenten ($x_D = 0.5$). De raaklijn aan de curve in dit punt snijdt (fig. 4) de verticale as van de destillatiegrafiek in een bepaald punt. De afstand van dit punt tot het punt $x_D = 0.5$ op dezelfde as noemt men de poolhoogte S .

$$S = W_s \left(\frac{dx_D}{dW} \right)_{x_D=0.5} \quad (2)$$

W_s = hoeveelheid nog niet gedestilleerde vloeistof op het punt $x_D = 0.5$. Bij de hieronder te noemen berekeningen is W_s gelijkgesteld aan de hoeveelheid minst vluchtige component in de lading, *hetgeen alleen toelaatbaar is in gevallen waarbij een redelijke scherpte van scheiding optreedt* (vergelijk de figuren 1 en 2).

Bowman en Cichelli hebben afgeleid, dat voor het geval van oneindige refluxverhouding (minimaal aantal schotels) geldt:

$$S = E/8 \quad (3)$$

en voor het geval van een oneindig aantal platen (minimum refluxverhouding):

$$S = R(\alpha - 1)c \quad (4)$$

c is een factor, die bij niet te kleine waarden van E ($E > 10$) slechts afhankelijk is van $R(\alpha - 1)$. c is gelijk te stellen aan 0.5, wanneer $R(\alpha - 1) > 20$. Voor het geval van eindige refluxverhouding en schotelgetal werd uit experimentele gegevens geconstateerd, dat met een redelijke nauwkeurigheid geldt:

$$\frac{1}{S} = \frac{8}{E} + \frac{1}{R(\alpha - 1)c} \quad (5)$$

Met behulp van de vergelijkingen (3) en (4) kan men respectievelijk het minimum aantal platen en de minimum refluxverhouding uitrekenen, die voor het verkrijgen van een bepaalde poolhoogte (dx_D/dW) noodzakelijk zijn. Volgens een praktijkregel geeft dan een combinatie van $N = 2N_{\min}$ en $R = 2R_{\min}$ een scheiding van ten minste dezelfde kwaliteit. Anderzijds kan men met vergelijking (5) voor iedere N een bijpassende R berekenen. Een geschikte keuze van dx_D/dW is te maken uit de relatie tussen deze grootte en de hoeveelheid overgangsfraction. Hiervoor geeft *Zuiderweg*¹⁶⁾ aan

$$(dx_D/dW)_{x_D=0.5} \cdot x_{I_{0.90-0.10}} = 1.18$$

$$(dx_D/dW)_{x_D=0.5} \cdot x_{I_{0.95-0.05}} = 1.70$$

$$(dx_D/dW)_{x_D=0.5} \cdot x_{I_{0.99-0.01}} = \text{ca. } 6$$

Naar aanleiding hiervan kan men voor dx_D/dW voor een scherpe, normale, dan wel onscherpe scheiding respectievelijk de waarden 20, 10 en 3 aannemen²⁾.

Beschouwt men in verband hiermede het begrip poolhoogte, dan blijkt, dat voor grote waarden van W_s (weinig vluchtige component) de te bereiken poolhoogte groter wordt voor eenzelfde scherpte van scheiding. *Zuiderweg*²⁾ formuleert dit als volgt: Het is aanzienlijk moeilijker (er zijn zwaardere destillatiecondities nodig om) een stof door destillatie van een kleine hoeveelheid vluchtiger bijmengselen te ontdoen dan van een kleine hoeveelheid minder vluchtige bijmengselen.

De poolhoogtemethode is algemener toepasbaar dan de richtlijnen van *Rose*, omdat hier geen sprake is van een afhankelijkheid van de uitgangssamenstelling.

B. Voor het geval de vloeistof- en dampinhoud van de kolom niet klein is — en dat is in de meeste gevallen zo — wordt de voorspelling van de scheiding bij ladingsgewijze destillaties aanzienlijk moeilijker.

Reeds eerder werd aangegeven, welke effecten men nu kan verwachten. Een extra moeilijkheid bij het experimenteel onderzoek bleek te zijn gelegen in de invloed van het traagheidseffect bij het begin der destillatie. Bij een destillatie in een adiabatisch werkende kolom met refluxregeling is men verplicht te wachten met aftappen van destillaat tot de opstijgende damp voldoende gelegenheid heeft gekregen tot uitwisseling van componenten met de teruglopende vloeistof. Men laat daartoe de kolom enige tijd met oneindige refluxverhouding werken. Het bezwaar daarvan is, dat de scheiding in die periode gunstiger is (al duurt het bereiken van een evenwicht vele uren¹⁷⁾) dan wanneer men werkt met eindige reflux, dus nadat de destillatie is begonnen. Het traagheidseffect verhindert de snelle aanpassing aan de nieuwe condities en beïnvloedt daardoor het verloop der destillatiecurve.

Dit effect is het sterkst, wanneer na het instellen bij $R = \infty$ het destillaat plotseling volledig wordt afgetapt ($R = 0$). *Zuiderweg*¹⁶⁾ heeft laten zien, dat in dat geval in het geheel geen verandering optreedt in de samenstelling van de vloeistoffen op de verschillende plaatsen in de kolom. Deze vloeistoffen worden slechts verdrongen door, niet vermengd met, de nieuwe aanvoer uit de kolf. In dit extreme geval volgt de destillatiecurve dus in het begin het samenstellingsverloop van de vloeistof in de kolom bij $R = \infty$, totdat de oorspronkelijke vloeistofinhoud geheel is verdwenen. Daarna wordt voor iedere kolom de scheiding identiek aan die van één theoretische plaat. De eerste druppels destillaat zijn in dit geval zeer zuiver ($R = \infty$), daarna volgt een snelle achteruitgang afhankelijk van de concentratieverandering ontstaan tijdens de instelperiode, gevolgd door een uiterst slechte scheiding ($R = 0$, verg. fig. 1). De concentratieverschuiving per plaat tijdens de instelperiode wordt bepaald door de verhouding tussen vloeistof- en dampinhoud van de kolom en hoeveelheid minst vluchtige component in de lading. Naarmate deze groter is, is de daling in de samenstelling van de kolfvloeistof (depletie) sterker, de concentratieverandering groter en de totale scheiding slechter.

Zuiderweg heeft (in tegenstelling tot *Rose*) dit aanloopeffect uitgesloten door te zorgen, dat de vloeistof- en dampinhoud van de kolom steeds kleiner is dan de helft der aanwezige hoeveelheid minst vluchtige component in de lading.

Van deze zuivere verdringing der vloeistofinhoud van de kolom kan men anderzijds gebruik maken door bij de destillatie in-

termitterend te werken bij $R = \infty$ en $R = 0$. Naarmate men de hoeveelheid destillaat bij $R = 0$ kleiner kiest en de hernieuwde insteltijd bij $R = \infty$ langer, benadert men meer de destillatiecurve voor $R = \infty$. Het effect van deze handeling zal groter zijn, naarmate de vloeistof- en dampinhoud van de kolom kleiner is.

1. Een berekening van de destillatiecurve vereist in principe de oplossing van een aantal differentiaalvergelijkingen, die betrekking hebben enerzijds op de veranderingen in concentratie van plaats tot plaats in de kolom, anderzijds op veranderingen in concentratie met de tijd.

Pigford en medewerkers¹⁸⁾ gebruiken een „differentiaal analyser” voor de oplossing van deze vergelijkingen. *Rose* en medewerkers¹⁹⁾ passen een aantal incidentele plaat-tot-plaat berekeningen met kleine tijdsintervallen toe. Deze methode is in principe zonder wiskundige hulpapparatuur mogelijk, doch is zo tijdrovend, dat ze toch alleen voor toepassing in aanmerking komt, wanneer gebruik kan worden gemaakt van een reken- of ponskaartenmachine. Zelfs in die gevallen zijn berekeningen nog slechts uitgevoerd voor kolommen met beperkte schotelgetallen. Voordelig is men niet veel verder gekomen dan een visuele vergelijking met experimenteel bepaalde curven. Er blijkt zeker sprake te zijn van overeenkomst. Definitieve conclusies zijn echter moeilijk, omdat bij verschillende experimenten van *Rose* sprake is van het reeds genoemde aanloopeffect. Voorts dient men te beseffen, dat de genoemde berekeningsmethodes geen rekening houden met de traagheidseffecten, die tijdens het verloop der destillatie optreden.

Rose geeft naar aanleiding van zijn werk een aantal ruwe wetmatigheden voor de invloed van de verschillende variabelen op de scherpte der scheiding²⁰⁾. Deze zijn door hun gebrek aan duidelijkheid niet geschikt als richtlijn voor de preparatieve chemicus en zijn mede om hun uitgebreidheid hier niet opgenomen.

Een berekening in omgekeerde volgorde van de noodzakelijke destillatiecondities uit een zekere van te voren vastgestelde curve vraagt een zeer tijdrovende „trial and error” methode²¹⁾.

2. Van vrij recente datum dateert een poging van *Zuiderweg*¹⁶⁾ om ook voor de gevallen van betrekkelijk grote vloeistof- en dampinhoud van de kolom de resultaten van de destillatie te beschrijven in termen van de poolhoogte.

Uit experimentele resultaten leidt hij de volgende formule af:

$$\frac{1}{S} = \frac{8}{E} \left[1 + \frac{H}{W_s} \left(\frac{E}{4.6 \log E} - 1 \right) \right] + \frac{1}{cR(\alpha - 1)(1 + 3H/W_s \log E)} \quad (6)$$

Tevens geeft hij een nomogram met behulp waarvan de variabelen gemakkelijk worden berekend, wanneer de waarden voor de andere gegeven zijn. Deze formule houdt rekening met de traagheidseffecten in de kolom. Zij is echter nog slechts getoetst aan experimenten met bepaalde kolommen met glazen platen (*Oldershaw* type), en vergeleken met berekeningen van *Pigford*¹⁸⁾. Afgewacht moet worden in hoeverre door een wijziging van de traagheidseffecten bij andere typen kolommen de geldigheid behouden blijft. Genoemde formule geeft uitkomsten voor (dx_D/dW ; $x_D = 0.5$ met een maximale onnauwkeurigheid van 10 tot 15%).

Voor het geval van oneindige reflux (minimaal aantal schotels) gaat deze formule over in

$$S = \frac{E}{8} \frac{1}{1 + \frac{H}{W_s} \left(\frac{E}{4.6 \log E} - 1 \right)} \quad (7)$$

Een berekening van de noodzakelijke refluxverhouding voor een bepaalde gewenste scherpte van scheiding bij een zekere combinatie van schotelgetal en vloeistof- en dampinhoud kan gebruik maken van formule (6).

Zuiderweg²⁾ adviseert echter, ter voorkoming van ingewikkeld rekenwerk, te volstaan met een snelle oriëntatie omtrent toe te passen kolomeigenschappen door middel van de formules (4) en (7). Met behulp van nomogrammen kan men uit deze formules gemakkelijk waarden vinden voor R_{\min} (zonder „holdup”) en N_{\min} (met „holdup”). Een keuze van $N = \text{ca } 1 \text{ à } 1.5 N_{\min}$ en $R = 1.5 \text{ à } 1 R_{\min}$ schijnt voldoende zekerheid te geven, dat men de gewenste scheiding bereikt.

Hoewel dergelijke instructies voor de laboratoriumdestillatie reeds belangrijke richtlijnen opleveren, lijkt het verstandig iets dieper in te gaan op de wijze, waarop de scheiding beïnvloed wordt door veranderingen in destillatiecondities. In feite zullen namelijk de in een laboratorium aanwezige destillatiekolommen nooit geheel voldoen aan de berekende voorwaarden. Ook zijn sommige eigenschappen van de kolom (schotelgetal, vloeistof- en dampinhoud) te veel afhankelijk van het te destilleren materiaal en de toegepaste belasting om aan te nemen, dat zij bij de

destillatie van een willekeurig mengsel identiek zijn aan de waarden, die bepaald werden met zekere proefmengsels. Het is daarom zeker van voordeel te weten, welke resultaten verwacht mogen worden bij variaties in kolomeigenschappen en hoe men bij een keuze der condities daarmee rekening zal kunnen houden.

Een dergelijke studie kan geschieden aan de hand van formule (6). Al geeft deze formule in principe slechts approximatieve uitkomsten, toch krijgt men een goed beeld van de verschillende invloeden. Daar toe werden voor een aantal gevallen berekeningen uitgevoerd, waarvan de resultaten zijn aangegeven in de figuren 5 tot en met 7.

Zo blijkt uit de figuren 5 en 6²²⁾ in de eerste plaats, dat de holdup, afhankelijk van de waarden voor de andere variabelen, een gunstige dan wel een ongunstige invloed kan hebben op de scheiding. Voor iedere waarde van de vloeistof- en dampinhoud is bij kleinere waarden van R de scheiding gunstiger, bij grotere waarden van R de scheiding ongunstiger dan in het geval dat de vloeistof- en dampinhoud nul is (fig. 5). Dit is het gevolg van het feit, dat bij kleine refluxverhouding het traagheids-effect en bij grote R het depletie-effect overheerst. Men kan spreken van een kritische refluxverhouding (R_{crit}), waarbij de scheiding voor een bepaalde vloeistof- en dampinhoud identiek is aan die bij een vloeistof- en dampinhoud nul. De aanwezigheid van een dergelijke kritische refluxverhouding was ook reeds geconstateerd door andere onderzoekers^{8), 15), 18), 20), 23)}, doch zij geven niet aan, dat de waarde van R_{crit} afhankelijk is van de waarde van de vloeistof- en dampinhoud. Bij een nadere beschouwing van hun resultaten blijkt dit toch wel tot uiting te komen. Ook kan men zien (fig. 6), dat voor iedere waarde van de refluxverhouding kleine waarden van H gunstiger en grote waarden van H ongunstiger scheidingen veroorzaken dan $H = 0$. Ook hier kan men spreken van een H_{crit} , waarvan de waarde afhankelijk is van de waarde van de refluxverhouding²⁴⁾.

Het resultaat van dit gedrag is enerzijds, dat bij toenemende vloeistof- en dampinhoud een vergroting van R steeds minder verbetering in de scheiding veroorzaakt. Anderzijds wordt de maximaal bereikbare scheiding ($R = \infty$) sterk gelimiteerd bij toenemende vloeistof- en dampinhoud. Naar aanleiding van dit laatste kan men spreken van een maximaal toelaatbare vloeistof- en dampinhoud, die voor het bereiken van een bepaalde scheiding met een bepaald schotelgetal en oneindige refluxverhouding toelaatbaar is. Deze waarde volgt eveneens uit formule (7), die men voor deze gelegenheid als volgt dient te schrijven

$$\left(\frac{H}{W_s} \right)_{\max} = \frac{0.575(E - 8S) \log E}{S(E - 4.6 \log E)} \quad (8)$$

De berekening van H_{\max} uit deze formule is niet tijdrovend. Zij geeft tevens de gelegenheid zich te oriënteren omtrent de kans, die men loopt om de gewenste scheiding niet te bereiken, wanneer de vloeistof- en dampinhoud door bepaalde omstandigheden enigszins zou zijn vergroot.

In de praktijk dient de vloeistof- en dampinhoud kleiner te zijn dan de waarde van H_{\max} . Aangezien

$(dx_D/dW)_{x_D=0.5}$

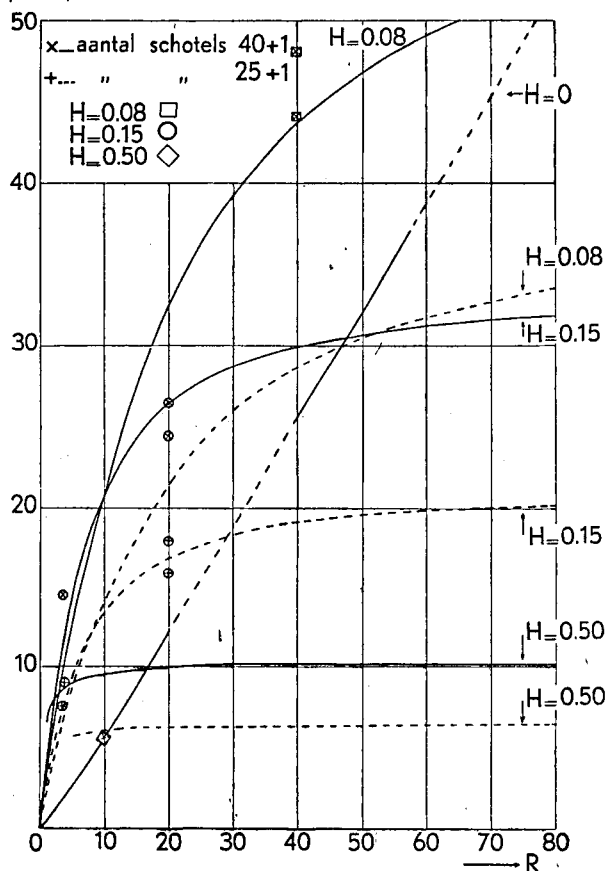


Fig. 5. Cyclohexaam — n-heptaan ($\alpha = 1.65$) aequimoleculair mengsel.

de curven voor verschillende refluxwaarden in figuur 6 over een groot gebied van vloeistof- en dampinhouden zeer dicht bij elkaar lopen, zal reeds een H -waarde, die weinig kleiner is dan H_{\max} met een redelijke refluxverhouding de gevraagde scheiding geven.

Uit figuur 6 blijkt, dat een bepaalde vloeistof- en dampinhoud bij constante R een maximum in de scheiding geeft. Omgekeerd zal een zekere scheiding bij een bepaalde vloeistof- en dampinhoud een minimale refluxverhouding vragen. Boven en beneden deze H_{opt} neemt de noodzakelijke refluxverhouding weer toe. Tussen H_{opt} en H_{\max} ligt H_{crit} , waarbij de nodige refluxverhouding identiek is aan die bij $H = 0$. De vloeistof- en dampinhoud van de kolom dient daarom

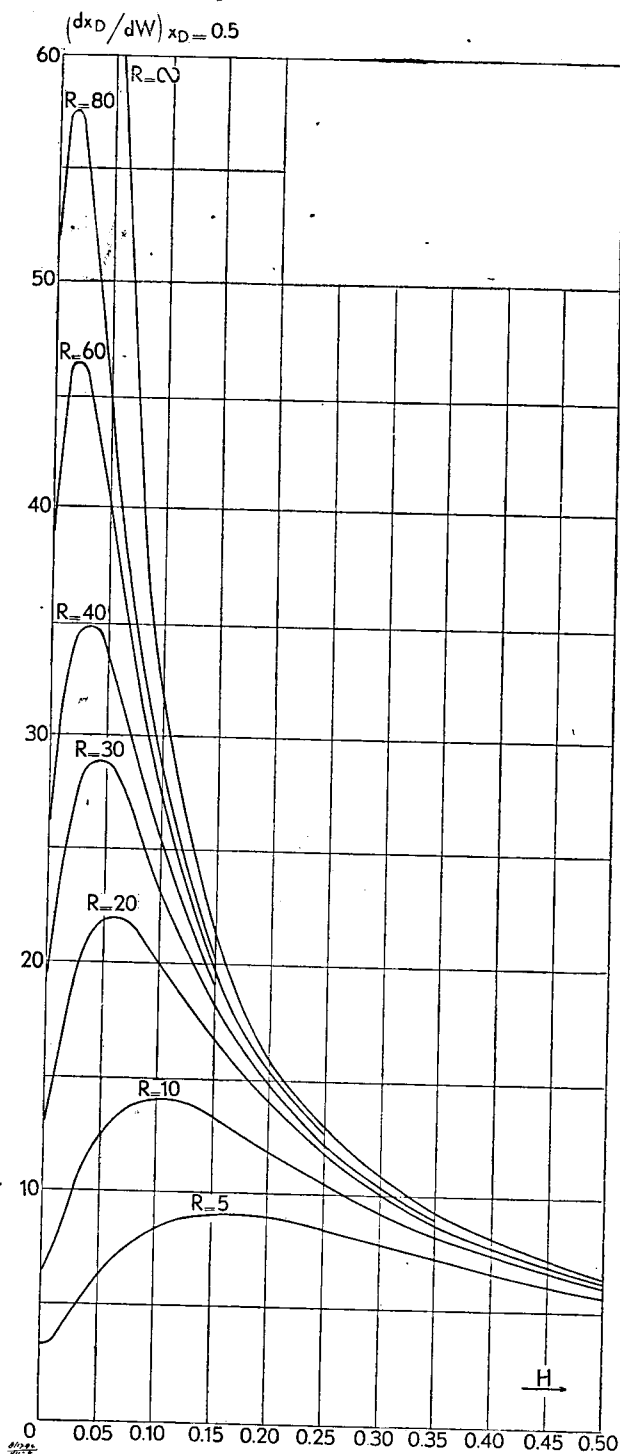


Fig. 6. Cyclohexaam — n-heptaan ($\alpha = 1.65$) aequimoleculair mengsel. Aantal schotels 25 + 1.

te liggen beneden H_{crit} en bij voorkeur gelijk te zijn aan H_{opt} om een zo gunstig mogelijke refluxverhouding te kunnen toepassen.

Men blijkt te kunnen afleiden

$$\left(\frac{H}{W_s}\right)_{\text{crit}} = \frac{0.575 E \log^2 E - 1/3 S(13.8 \log^2 E + E - 4.6 \log E)}{S(E - 4.6 \log E) \log E}$$

$$\left(\frac{H}{W_s}\right)_{\text{opt}} = 1/2 \left(\frac{H}{W_s}\right)_{\text{crit}} \quad (10)$$

De bijbehorende waarden voor R kan men daarna berekenen met behulp van formule (6).

Een goed beeld van de invloeden levert figuur 7. Hierin zijn afgezet de combinaties van R en N , die voor een bepaalde waarde van H/W_s een constante poolhoogte opleveren (stippellijnen). Het snijpunt van zo'n curve voor een zekere H/W_s met de curve voor $H/W_s = 0$ levert op de N en R -waarden, waarvoor deze H/W_s de kritische waarde vormt. Houdt men N van zo'n snijpunt constant, dan blijkt de scheiding voor afnemende H/W_s -waarden eerst kleinere, daarna weer grotere refluxverhoudingen te eisen. De gunstigste refluxverhoudingen vindt men met behulp van de curve (getrokken lijn), die de omhulling vormt van de familie van curven voor verschillende H/W_s (stippellijnen). Op deze omhullende curve verandert $H/W_s = (H/W_s)_{\text{opt}}$ overeenkomstig formule (10). Het R versus N verband van deze curve wordt gegeven door de formule

$$R = \frac{6.9 S^2 E (E - 4.6 \log E) \log^2 E}{(S(E - 4.6 \log E - 13.8 \log^2 E) + 1.725 E \log^2 E)^2 c (\alpha - 1)} \quad (11)$$

Deze formule geldt alleen voor de waarden van N , waarvoor geldt

$$S > \frac{-1.725 E \log^2 E}{E - 4.6 \log E - 13.8 \log^2 E}$$

Uit de grafiek blijkt duidelijk, dat de gestippelde curven vooral bij schotelgetallen kleiner dan die van het raakpunt met de omhullende curve sterk divergeren van de omhullende curve. Wanneer nu door een of andere reden het schotelgetal tijdens de destillatie kleiner is dan de waarde, die men voor berekening van H_{opt} gebruikte, zullen de destillatieresultaten sterk van de verwachte afwijken. In verband hiermee verdient het de voorkeur te werken met een vloeistof- en dampinhoud, die iets lager ligt dan de berekende H_{opt} en niet met een waarde boven H_{opt} .

In figuur 7 zijn tevens aangegeven de omhullende curve en de curve voor $H = 0$ voor een andere waarde der poolhoogte en tevens de lijnen (punt-streep), die de punten van de omhullende curven van gelijke $(H/W_s)_{\text{opt}}$ verbinden. De grote helling van sommige van deze lijnen wijst erop, hoe ongunstig een grote vloeistof- en dampinhoud is voor de scheiding. Hun kromming geeft aan, dat deze ongunstige invloed sterk stijgt met toenemende eisen omtrent zuiverheid (stijgende poolhoogte). De omhullende curve en deze lijnen van gelijke $(H/W_s)_{\text{opt}}$ zijn nuttig voor de berekening van de geschiktste combinatie van N , R en vloeistof- en dampinhoud. Dit is echter een kwestie, die van belang is voor de constructie van technische batchkolommen²⁵) en minder voor de prac-

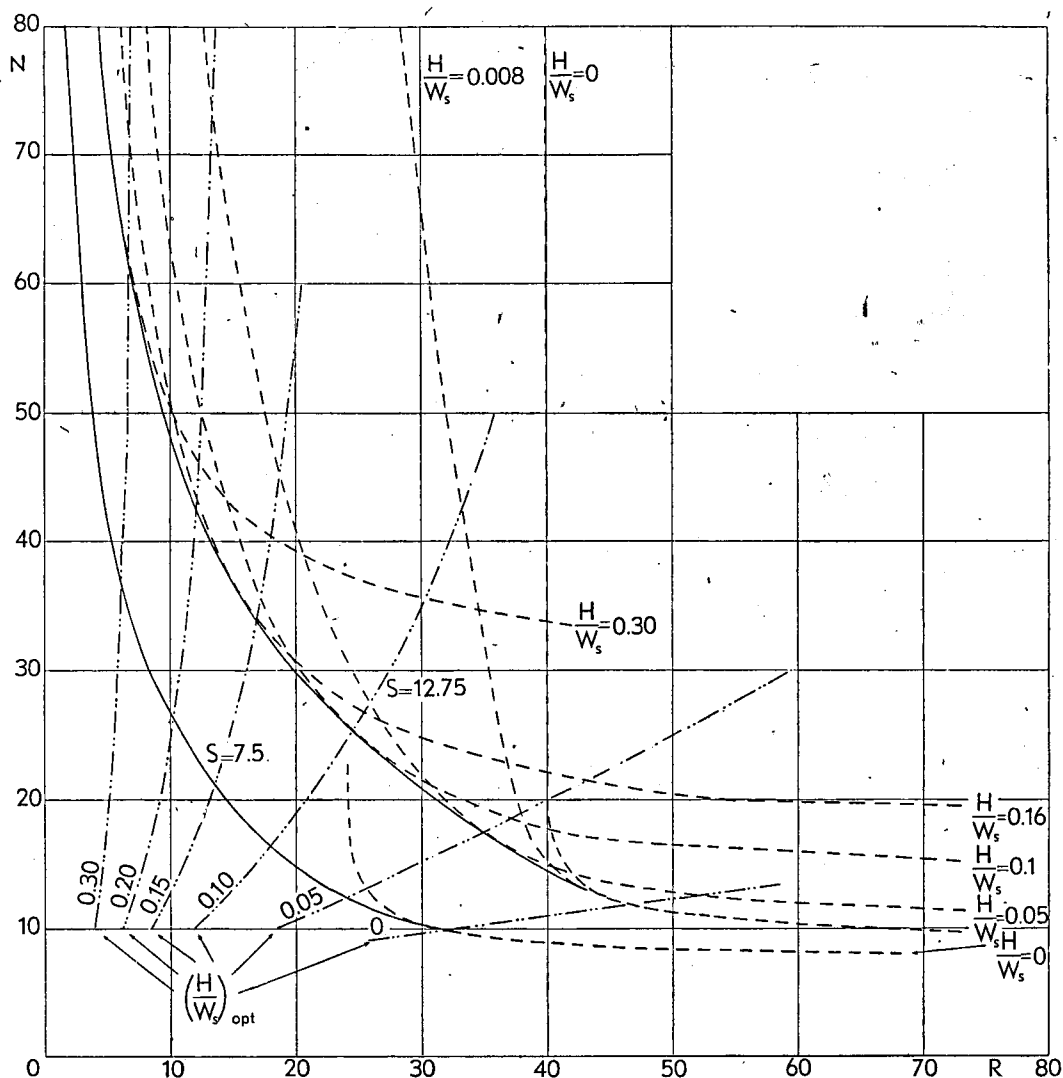


Fig. 7. Platen, refluxverhouding en „holdup” voor een bepaalde scheiding. ($\alpha = 1.65$).

tijk van de laboratoriumdestillatie, waar men slechts een beperkt aantal kolommen met bepaalde eigenschappen ter beschikking heeft.

Aan het einde van dit overzicht mag men concluderen, dat de preparatieve chemicus verschillende methodes ten dienste staan om zich te oriënteren omtrent de kolomeigenschappen en destillatiecondities, die voor de scheiding van een zeker binair mengsel vereist worden. Deze methodes zijn duidelijk verschillend in de mate van nauwkeurigheid en tevens in de ingewikkeldheid van de vereiste berekeningen. Men dient echter goed voor ogen te houden, dat ook de methode van *Zuiderweg*, die men momenteel gerust de meest geperfectioneerde kan noemen, bepaalde zwakheden bezit. Behalve dat de toepasbaarheid van formule (6) voor kolommen met verschillende vulmaterialen nog moet worden bewezen, bezit zij een zekere onnauwkeurigheid vooral voor de lage waarden der poolhoogte. Er is ook sprake van een discrepantie tussen de uitkomsten van formule (6) en de waarneming van *Rose*, dat vloeistof- en dampinhoud beneden 5% weinig of geen invloed hebben op de mate van scheiding²⁶⁾. Voorts dient in herinnering te worden gebracht, dat de destillatie afwijkt van de normale gang en dus ook niet in overeenstemming is met de berekeningen, wanneer de

absolute hoeveelheid van de meest vluchtige component kleiner is dan twee maal de vloeistof- en dampinhoud van de kolom (aanloopeffect). Tenslotte zij nog erop gewezen, dat de veronderstelling van een constante relatieve vluchtigheid (α) over het gehele traject der samenstellingen in de meeste gevallen een ontoelaatbare idealisering is. Afwijkingen van een ideaal gedrag, door verschillen in aantrekkingskrachten der moleculen vooral bij polaire stoffen, zullen in de preparatieve chemie eerder regel dan uitzondering zijn. Hoewel voor de formulering van de vloeistof-dampevenwichten meer algemeen geldige betrekkingen bestaan²⁷⁾ is het niet wel mogelijk deze in de destillatietheorie toe te passen. Men realiseere zich daarom; dat iedere berekening slechts benaderde resultaten kan opleveren²⁸⁾, zodat het noodzakelijk blijft voor de preparatieve chemicus om op de distillaatfracties een degelijke zuiverheidscontrole toe te passen. Een herdestillatie van de fractie van constante samenstelling kan ook zeer veel waarde hebben.

Speciale vormen van destillatie.

In het bovenstaande werd slechts gesproken over de destillatie van een binair mengsel, terwijl de vermelde onderzoeken alle zijn verricht bij atmosferische druk.

Een enkel woord zij nog gewijd aan de scheiding

TABEL II

Overzicht van verschillende typen destillatiekolommen 4),*)

Type kolom	Inhoud	Diameterkolom cm	H.E.T.P. in cm bij $R = \infty$ **)	ml Vloeistof- en dampinhoud van de kolom/theor. plaat	Belasting ml vloeistof / min
1) Geheel glazen kolommen:					
Vigreux	Spijkers	1.2	5 — 10	0.4 — 0.8	1 — 9
"	"	2.4	10 — 12	1.3 — 1.8	2 — 9
Bruun I	Klokken	2.5	2 — 3	0.6 — 0.9	5 — 20
" II	"	2.5	4 — 6	0.15 — 0.2	5 — 25
Oldershaw	Geperforeerde platen	2.5	2.5 — 3	0.5 — 1.5	10 — 30
"	"	3.2	3 — 4	1 — 2.5	20 — 50
2) Glazen buis met losse vullichamen:					
Raschig	Pors. ringen $5/32 \times 5/32$ "	1.1	5 — 10	0.5 — 1	
Berl	Pors. zadellichaam " "	1.1	5 — 10	0.5 — 1	—
"	" " " "	1.9	3 —	0.5 — 1	—
Dixon	Gazen ringen $1/16 \times 1/16$ "	2.0	2 — 3	1 — 1.5	<20
"	" " $1/8 \times 1/8$ "	2.0	3 — 4	1.5 — 2	<30
Fenske	Stalen helices $1/16$ "	0.8	ca. 1.5	ca. 0.2	2.5
"	" " " "	2.5	1.5 — 2.5	1 — 3.5	8 — 50
"	" " $3/32$ "	2.5	2 — 3	1 — 3.5	8 — 50
"	Glazen helices $1/8$ "	0.8	4 — 10	0.1 — 0.4	0.1 — 0.5
"	" " "	2.0	ca. 4	ca. 1	<30
3) Glazen buis met passend metalen vullichaam uit één stuk					
Podbielniak	Spiraal	0.5	9 — 11	0.2 — 0.3	1 — 2.5
"	Heligrid	0.6	1 — 2	0.02	1 — 2
"	"	0.8	1 — 2	0.04	2 — 4
"	"	2.5	1 — 2	0.3 — 1	10 — 30
Stedman	Draadgaas	1.0	1 — 1.5	0.15 — 0.2	2 — 3
"	"	2.5	1 — 2.5	0.2 — 1.5	2 — 20
Lecky—Ewell	Gazen spiraal	1.0	ca. 1.8	0.15	—
" "	" "	1.9	ca. 1.8	0.25 — 0.5	2 — 8
4) Glazen buis met roterende kern:					
Lesesne, Lochte	Band	0.6	2.5 — 4	<0.1	2 — 5
Mair, Willingham	Conus	5.1	0.9 — 1.3	1.3 — 1.6	1 — 10
Willingham, Rossini	Cylinder	7.6	0.6 — 5.3	0.1 — 1.8	17 — 66

*) In dit overzicht werden microkolommen (geschikt voor de destillatie van enkele grammen stof) en kolommen voor laagkokende stoffen niet opgenomen. Ook op dit gebied bestaan talloze typen met zeer variërende eigenschappen en hoge schotelgetallen.

**) Men dient er rekening mede te houden, dat de H.E.T.P.-waarde bij zeer geringe destillatiesnelheden zeer sterk toeneemt.

van meer dan twee componenten en aan de destillatie onder verminderde druk. Daarnaast bestaan nog bewerkingen als azeotropische, extractieve en moleculaire destillatie, die voor bepaalde scheidingen van groot nut zijn. Hun bespreking hoort in dit verband echter minder goed thuis. Hun toepassing in de preparatieve chemie is ook zeker minder algemeen.

A. Bij de *multicomponentdestillatie* moet men rekening ermee houden, dat de verschillende vloeistoffen en dampen, die zich op de verschillende plaatsen der kolom bevinden (en dus ook het destillaat), in principe steeds alle componenten van het mengsel bevatten. Verbetering van de scheidende werking veroorzaakt slechts een vermindering van de concentratie, doch geen verdwijnen van bepaalde componenten uit bepaalde fracties.

Men kan nu voor het geval $H = 0$ de destillatiecurve berekenen voor willekeurige waarden van R en N (29). Dergelijke berekeningen zijn zeer ingewikkeld, omdat men steeds rekening moet houden met de gecompliceerde vloeistof-dampevenwichten der multicomponentsystemen.

Anderzijds heeft men kunnen aantonen, dat men de destillatiecurve van een multicomponentmengsel met voldoende nauwkeurigheid kan samenstellen uit de destillatiecurven van de respectieve binaire mengsels voor identieke condities, wanneer bij deze binaire mengsels sprake is van een redelijke scherpte van scheiding (30). In dat geval kan de verontreiniging van de fracties door hoger of lager kokende componenten worden verwaarloosd. De wetmatigheden, gevonden voor de binaire systemen, zijn in dit geval zonder correcties geldig. De besproken berekeningsmethodes zijn toepasbaar op de achtereenvolgens optredende binaire scheidingen. In het geval van *Zuiderweg's* methode der poolhoogte dient men voor W_s in te vullen het gehalte van de totale lading aan minst vluchtige component van het in beschouwing genomen binaire systeem. Aangezien dit bij een multicomponentensysteem kleinere waarden zullen zijn, is het moeilijker om de componenten te zuiveren naarmate meer componenten aanwezig zijn (2). De hoeveelheid overgangsfraction, waarop men de gewenste dx_D/dW baseert, dient betrokken te worden op de totale lading (de numerieke eisen omtrent dx_D/dW voor

scherpe, normale en onscherpe scheiding dienen dienovereenkomstig te worden veranderd).

B. *Destillatie onder vacuum* wordt in het laboratorium toegepast, wanneer:

1. er sprake is van ontleding tijdens een destillatie onder atmosferische druk,

2. het kookpunt zó hoog ligt, dat de damp gemakkelijk in de kolom condenseert; ook bij de moderne typen laboratoriumkolommen speelt dit een rol, omdat de manteltemperatuur in de regel niet veel hoger dan tot 150° C kan worden opgevoerd en er altijd plaatsen zijn, die niet goed op temperatuur kunnen worden gehouden,

3. de scheiding bij lagere druk gemakkelijker is door toeneming in relatieve vluchtigheid of door verschuiving c.q. verdwijning van een azeotroop.

Verlaging van de druk veroorzaakt echter veranderingen in de gedragingen van de vloeistoffen en dampen in de kolom. De dampsnelheid neemt toe, de uitwisseling tussen vloeistof en damp vermindert, de menging (diffusie) van componenten in de damp neemt toe, ook in lengterichting van de kolom.

Hoewel de opvattingen over de absolute invloed van deze wijzigingen nog niet eensluidend zijn, mag men aannemen, dat er geen wezenlijke veranderingen in de werking van de kolom optreden, zolang de druk groter blijft dan een paar centimeters kwik. In dat geval zijn de beschreven berekeningsmethodes onverminderd geldig³¹⁾. Beneden deze grens, die overigens afhankelijk is van het type kolom gelden andere wetmatigheden³²⁾. Gebruik van normale destillatiekolommen onder deze grens heeft weinig zinnigens de sterke verlaging van de scheidende werking.

Practische uitvoering van de destillatie in het laboratorium.

Na deze min of meer uitvoerige uiteenzetting van de grondslagen der ladingsgewijze destillatie, kunnen enige woorden betreffende de keuze van noodzakelijke laboratoriumapparatuur niet geheel achterwege blijven. Aangezien de kennis hieromtrent vergaard zeer groot is, zij voor de details verwezen naar de desbetreffende overzichten²⁾, ³⁾, ⁴⁾.

Uit het bovenstaande blijkt wel, dat de aanwezigheid van verschillende adiabatisch werkende destillatiekolommen met verschillende eigenschappen noodzakelijk is op een preparatief chemisch laboratorium.

*Carney*³³⁾ geeft aan, dat wanneer kolommen met respectievelijk 15, 50 en 100 theoretische schotels beschikbaar zijn, die in staat zijn ladingen tussen 10 en

500 ml te verwerken, men voldoende geëquipeerd is. Naar aanleiding van het besprokene dient daaraan nog te worden toegevoegd, dat men ook nog enige variatie in de vloeistof- en dampinhoud van de kolom verlangt en, in verband met de tijdfactor, liefst ook nog enige spreiding in de toelaatbare belasting. Al deze variaties zijn in principe te bereiken door een goede keuze van lengte, diameter en vulling van de kolom (zie tabel II). Zeer veel werk is echter verbonden aan het samenstellen van een serie kolommen voor de meest voorkomende zuiveringsproblemen. Het is zeer wel mogelijk, dat dit vele werk een ernstige vertraging zal opleveren voor de invoering van deze apparatuur. Meer gepreciseerde richtlijnen zullen dan ook van grote waarde zijn. Bij de selectie zullen curven als die van figuur 7 een belangrijke rol kunnen spelen.

Conclusies.

1. De gebruikelijke destillatieapparatuur bij chemisch preparatief werk voldoet niet aan de eisen. Adiabatisch werkende apparaten, voorzien van een mogelijke tot regeling der reflux, en met verschillende eigenschappen (schotelgetal, vloeistof- en dampinhoud, belasting) dienen de oude apparatuur te vervangen.

2. Verschillende methodes ter berekening van de eisen te stellen aan kolomeigenschappen en destillatiecondities voor het bereiken van een gewenste scheiding zijn bekend. Zij lopen uiteen in accuratesse en hoeveelheid rekenwerk.

3. Deze berekeningsmethodes geven niet meer dan richtlijnen. Contrôle van de zuiverheid der verkregen fracties, voorafgaande aan een voortgezet onderzoek (o.a. elementairanalyse, structuuronderzoek) blijft van groot belang.

4. Het verloop van kookpunt en brekingsindex tijdens de destillatie geeft onvoldoende inzicht in de zuiverheid der fracties. Het gebruik van meer universele en absolute beoordelingsmethodes voor de zuiverheid (smeltcurve) is noodzakelijk.

5. Het samenstellen van een serie kolommen voor de meest voorkomende zuiveringsproblemen van het chemisch-preparatieve laboratorium is zeer tijdrovend werk. Gepreciseerde aanwijzingen zullen van grote waarde zijn.

Bandung, Mei 1955.

Laboratorium voor Chemische Technologie
Faculteit van Technische Wetenschap.

1) *Weissberger, A.*, Introduction to Technique of Organic Chemistry, Volume IV (Intersc. Publ. Inc., New York 1951).
2) Aanbevolen wordt: *J. Verheus*, „Destillatie Handleiding”, Uitgave van Het Centraal Instituut voor Fysisch-Chemische Constanten”, die speciaal in haar door *F. J. Zuiderweg* bewerkte tweede uitgave zeer belangrijke aanwijzingen geeft voor de preparatieve chemicus.
3) *Weissberger, A.*, Technique of Organic Chemistry, Volume IV, Distillation (Intersc. Publ. Inc., New York 1951).
4) *Carney, Th. P.*, Laboratory-Fractional Distillation (McMillan Co., New York 1949).
5) *Smoker, E. H., Rose, A.*, Trans. Am. Inst. Chem. Engrs. 36, 285, 675 (1940).
6) *Lord Rayleigh*, Phil. Mag. 8, 534 (1904).
7) *McCabe, W. L., Thiele, E. W.*, Ind. Eng. Chem. 17, 605 (1925).

8) *Rose, A., Johnson, R. C., Williams, Th. J.* Chem. Eng. Progress 48, 549 (1952).
9) Berekeningen uitgevoerd door *Asghar Husain*, M.Sc., B.S.E., assistent aan dit laboratorium.
10) *Bushmakina, I. N., Voyeikova, F. D.*, J. Gen. Chem. U.S.S.R. (Engelse vertaling van het Consultants Bureau, New York) 19, a 35 (1949). Voor aanvullende waarden zie *J. H. Perry*, Chem. Eng. Handbook, 3rd Ed. (1950), pg. 573.
11) *Rose, A., Long, H. H.*, Ind. Eng. Chem. 33, 684 (1941).
12) *Rose, A., Welshans, L. M.*, Ind. Eng. Chem. 32, 668 (1940).
13) *Rose, A.*, Ind. Eng. Chem. 33, 594 (1941).
14) Vergelijk andere formules 3), pag. 22, 4), pag. 41.
15) *Bowman, J. R., Cichelli, M. T.*, en medewerkers, Ind. Eng. Chem. 41, 1985 (1949); 42, 2502 (1950).
16) *Zuiderweg, F. J.*, Chem. Eng. Sci. 1, 8 (1951); Chem. Ing. Tech. 25, 297 (1953).

- 17) Coulson, E. A., J. Soc. Chem. Ind. 64, 101 (1945); *Clyde Berg, James, I. J.*, Chem. Eng. Progress 44, 307 (1948).
- 18) Pigford, R. L., Tepe, J. B., Carrahan, C. J., Ind. Eng. Chem. 43, 2592 (1951).
- 19) Rose, A., en medewerkers, Ind. Eng. Chem. 32, 673 675 (1940) 42, 2145, 2494 (1950); 43, 2459 (1951); Chem. Eng. Progress 49, 15 (1953).
- 20) Rose, A., en medewerkers, Ind. Eng. Chem. 42, 1876, 2145 (1950); Chem. Eng. Progr. 48, 549 (1952).
- 21) Rose, A., Williams, T. J., Kahn, H. A., Ind. Eng. Chem. 43, 2502 (1951).
- 22) De curven werden niet overgenomen uit *Zuiderweg's* artikel, omdat daar in de berekening enige fouten blijken te zijn geslopen.
- 23) Colburn, A. P., Stearns, R. F., Trans. Am. Inst. Chem. Engrs. 37, 291 (1941).
- 24) De waarden voor R_{crit} en H_{crit} houden verband met elkaar. De formule, waarin R_{crit} is uitgedrukt als functie van α, N en H is identiek aan de formule, waarin H_{crit} is uitgedrukt in α, N en R .
- 25) Zie Houtman, J. P. W., Asghar Husain, Chem. Eng. Sci. (ter perse).
- 26) De conclusie van Rose is waarschijnlijk ook niet algemeen juist. Verg. ³⁰⁾.
- 27) Vergelijk ³⁾ pag. 23, e.v.
- 28) Voor een ruwe berekeningswijze, toepasbaar op ieder mengsel, waarvan de $y-x$ curve bekend is, zie J. P. W. Houtman, Asghar Husain, J. Chem. Educ. (ter perse).
- 29) Zie ³⁾, pag. 139.
- 30) Rose, A., O'Brien, V. J., Ind. Eng. Chem. 44, 1480 (1952).
- 31) Ter berekening van α kan men gebruik maken van formule (1). Zijn slechts kookpunten bij lage druk bekend, dan dient men deze eerst te herleiden. Zie ²⁾, pag. 2, e.v.
- 32) Zie ³⁾, pag. 467, e.v.
- 33) Zie ⁴⁾, pag. 46.

Boekbesprekingen

547(075)

A. F. Holleman, *Leerboek der Organische Chemie*, 17e druk door J. P. Wibaut en A. J. P. Wibaut-van Gastel. J. B. Wolters, Groningen — Djakarta 1955, 14 × 23 cm, XX + 902 blz. met 66 figuren, geb. f 22.50.

Voor ons ligt de 17e druk van Hollemans *Leerboek der Organische Chemie*, de eerste druk van het verschijnen waarvan Holleman niet meer getuige is geweest. Dit leerboek dateert uit 1896, uit de tijd van de klassieke organische chemie. Wij kunnen constateren, dat het over een uitzonderlijke levenskracht beschikt, zoals ook zijn schrijver heeft bezeten. Immers, het heeft zich als leerboek en naslagwerk ten volle gehandhaafd gedurende de periode van bijna zestig jaren, waarin de organische chemie zich in zo sterke mate heeft uitgebreid en vernieuwd. Dit is in de eerste plaats te danken aan het feit, dat het van het begin af een leerboek met een aparte opzet is geweest. De eerste uitgave van 1896 verschilde van de systematische leerboeken, die destijds door de studenten werden gebruikt, doordat aan de bespreking van de „gedachteninhoud” van het vak meer ruimte werd gegeven dan toentertijd gewoonte was en doordat de betekenis van de fysische chemie voor de koolstofscheikunde niet werd genegeerd. Maar de „Holleman” zou zijn plaats niet hebben kunnen bewaren, wanneer niet bij de redactie van elke nieuwe druk zorgvuldig met de vorderingen der wetenschap rekening zou zijn gehouden. Daarvoor heeft eerst de schrijver gezorgd, maar het is Wibaut geweest die, toen de theoretische organische chemie opkwam en zich in korte tijd tot grote hoogte ontwikkelde, het in origine systematische leerboek geleidelijk heeft weten om te vormen tot wat het nu geworden is. Men behoeft slechts de laatste drie drukken, die na de oorlog zijn verschenen, met elkaar te vergelijken om te beseffen, hoeveel aandacht en energie het van de bewerker moet hebben gevraagd om er bij iedere nieuwe uitgave weer voor te zorgen, dat het leerboek niet bij de ontwikkeling der

koolstofchemie zou achterblijven. De insider weet verder met hoeveel kritische zin telkenmale nieuwe vondsten op hun wetenschappelijke merites worden beoordeeld en uit een didactisch oogpunt worden gezien, alvorens ze in de nieuwe druk worden opgenomen. En wij weten ook, dat Wibaut deze taak naast zijn veeleisend hoogleraarschap heeft kunnen blijven vervullen, doordat zijn vrouw, Dr. A. J. P. Wibaut-Van Gastel, hem daarbij steeds krachtig ter zijde heeft gestaan. De waardering van haar aandeel komt in de 17e druk niet als tevoren in het voorbericht, maar op het titelblad tot uiting.

De nieuwe uitgave telt ruim 50 blz. meer dan de vorige. Dit is in de eerste plaats het gevolg van de invoering van een decimaal systeem in plaats van de vroegere doorlopende nummering der paragrafen, waardoor de indeling inderdaad overzichtelijker is geworden, maar ook doordat veel nieuwe stof is opgenomen.

Een overzicht van de voornaamste uitbreidingen (nieuwe inzichten in structuurkwesties en reactiemechanismen, moderne scheidingstechnieken, nieuwe resultaten der synthetische organische chemie) vindt men in een voorwoord van 3 blz. Opnieuw geschreven zijn o.a. de paragrafen handelend over keto-enol tautomerie, substitutieregelmaticheden, zetmeel, eiwitstoffen en enzymen. Ook werden verscheidene aanwinsten op het gebied van de organisch-chemische techniek toegevoegd. Om de toeneming van de omvang van het boek te beperken zijn een aantal verouderde of minder belangrijke passages bekort of geheel geschrapt.

Zoals men ziet: wederom belangrijke vernieuwingen en verbeteringen! Enkele incongruenties, met name in de schrijfwijze der electronenformules, die als gevolg van de uitbreiding van de tekst zijn ontstaan, laten zich in een volgende druk gemakkelijk herstellen.

Al met al kan worden geconstateerd, dat de schrijvers er in geslaagd zijn het leerboek geheel op de hoogte van de tijd te brengen. Wij wensen hen hiermede van harte geluk!

H. J. den Hertog.

Ontvangen Boeken

- E. R. Baumann and H. E. Babbitt, The removal of entamoeba Histolytica Cysts from water by porous filter septums either with or without filter aid. Engineering Experiment Station Bulletin no. 431. University of Illinois, 1955, 20 × 28 cm, 40 pp., ills., \$ 0.60.
- J. N. Brønsted, Principles and problems in energetics. Interscience Publishers Inc. New York, London, 1955, 15 × 23 cm, VII + 119 pp., geb. \$ 3.50.

The chemical industry in Europe. A study prepared by the Chemical Products Committee in September 1955. Trends in Economic sectors. Published by The Organisation for European Economic Co-operation, Paris, 1955, 15 × 24 cm, 209 pp., geen prijs.

Chemical Processing and equipment. United States Atomic Energy Commission. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York-Toronto-Londen, 1955, 20 × 26 cm, 302 pp., ills., geb. 45 s. (\$ 6.00).

W. Q. Crichlow, D. F. Smith, R. N. Morton and W. R. Corliss, Worldwide radio noise levels expected in the frequency band 10 kilocycles to 100 Megacycles. For U.S. Department of

- Commerce and the National Bureau of Standards by U.S. Government Printing Office, Washington-25, D.C., 1955, 20 × 26 cm, II + 36 pp., ills., \$ 0.30.
- H. P. Fiedler, Der Schweiss. Entstehung, Zusammensetzung und Bekämpfung mit einem Beitrag über die Desodorierung. Editio Cantor, Aulendorf i. Württ., 1955, 15 × 21 cm, 282 pp., ills., geb. D.M. 16.20.
- H. H. van Gelder, Pre-school child mortality in the Netherlands. Verhandeligen van het Nederlands Instituut voor Praeven-tieve geneeskunde, no. 28. H. E. Stenfort Kroese, N.V., Leiden, 1955, 16 × 24 cm, VIII + 338 pp., f 9.—.
- W. S. Harris and L. L. Hill, Performance of three types of indirect water heaters. Engineering Experiment Station Bulletin no. 432. University of Illinois, 1955, 20 × 28 cm, 46 pp., ills., \$ 0.75.
- W. Horwitz, Editor, Official Methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. Published by the Association of Official Agricultural Chemists, Washington-4, D.C., 1955, 16 × 24 cm, XVI + 1008 pp., ills., geb. \$ 12.50 (U.S.A. \$ 12.00).
- N. J. Hopper and D. H. Pepperman, Periodicals and serials received in the library of the National Bureau of Standards April 1955. For U.S. Department of Commerce and the National Bureau of Standards by U.S. Government Printing Office, Washington-25, D.C., 1955, 15 × 23 cm, 40 pp., \$ 0.20.
- The ISCC-NB method of designating colors and a dictionary of color names. For U.S. Department of Commerce and the National Bureau of Standards by U.S. Government Printing Office, Washington-25, D.C., 1955, 20 × 26 cm, V + 158 pp., geb. \$ 2.—.
- H. Linser, Grundlagen der allgemeinen Vitalchemie in Einzel-darstellungen. Band I. Verlag Urban & Schwarzenberg, Wien-Innsbruck, 1955, 18 × 26 cm, VIII + 201 pp., 97 Abb., 25 Tabellen, DM 32.— (S 192.—).
- H. Moritz, Spektrochemische Betriebsanalyse, zweite Auflage. Die chemische Analyse Bd. 43. Ferdinand Enke, Verlag, Stuttgart, 1956, 15 × 24 cm, XV + 240 pp., 65 Abb., 19 Zahlen-tafeln, DM 52.—, geb. DM 55.—.
- Radmacher-Ebert, Einführung in die Chemie, zweite Auflage. Verlag W. Girardet, Essen, 1955, 15 × 21 cm, 547 pp., f 19.80 (Meulenhoff & Co., N.V. importeurs).
- H. Schlichting, Boundary layer theory (Translated by Dr. J. Kestin). Pergamon Press, London, 1955, 18 × 23 cm, XX + 535 pp., ills., geb. £ 5;5;0.
- L. E. Steiner and J. A. Campbell, General Chemistry. The Mac-millan Company, New York, 1955, 16 × 24 cm, X + 673 pp., ills., geb. \$ 5.50.
- J. P. Wibaut en A. J. P. Wibaut-van Gastel, Practicum der orga-nische chemie, zesde druk. J. B. Wolters Groningen-Djakarta, 1955, 15 × 24 cm, fig., geb. f 6.—.
- N. P. Zwicker, Richtlijnen voor de berekeningen in laboratorium-verslagen. W. Versluys N.V., Amsterdam-Djakarta, 1954, 16 × 24 cm, f 1.25.

Allerlei nieuws

op chemisch en aanverwant gebied

Nieuw tijdschrift „Revue française d'études cliniques et biologiques.

Aanvangende 15 januari 1956 zal bij de Editions médicales Flammarion, 22 rue de Vaugirard, Paris-VI, het bovengenoemde nieuwe tijdschrift verschijnen.

De prijs van een abonnement bedraagt 6300 frs.

* * *

Eerste Nederlandse bedrijfsjournaal.

De geluidsfilm heeft in Nederland een nieuw toepassingsgebied gevonden, waarmee de betekenis van dit medium voor het bedrijfsleven opnieuw is verhoogd. Na de bedrijfs-, de reclame-, de opleidings- en de instructiefilm heeft thans ook het bedrijfsjournaal in ons land zijn intrede gedaan. In de Verenigde Staten, waar industrie en handel al voor de tweede wereldoorlog op grote schaal van de mogelijkheden van de film gebruik maakten, is het bedrijfsjournaal sinds enkele jaren reeds ingeburgerd. Nu het Technisch Filmcentrum uitvoering heeft gegeven aan de lang gekoesterde wens, ook voor ons land tot de productie van een geregeld verschijnend journaal te komen, is hiermee een belangrijke achterstand op het gebied van de toepassing van de geluidsfilm door het bedrijfsleven ingelopen.

De eerste editie van het Nederlands Bedrijfsjournaal is op de

onlangs in Utrecht gehouden Efficiency-dagen-1955 ten doop gehouden. De titel van deze uitgave, „t Is maar een idee“, ver-raadt reeds dat het de makers van dit journaal er niet om te doen is geweest, de spectaculaire kanten van de actuele gang van zaken in ons bedrijfsleven te belichten. Het zijn dikwijls juist de ogenschijnlijk kleine en onbetekenende handelingen, die de voor-uitgang van het industriële proces dragen. Het Nederlands Bedrijfsjournaal geeft hiervan verschillende voorbeelden, zoals een kleine verbetering aan een machine als de vrucht van het vernuft van de arbeider, die de machine bediende; de toepassing van een nieuwe verpakking en het gebruik van metalen vormen voor het opvangen van overtollig gietijzer. Neemt men kennis van de resultaten van deze kleine verbeteringen, dan ervaart men dat zij elk voor zich belangrijke besparingen aan mankracht, duur van de productie en in vele gevallen ook belangrijke verbeteringen van de kwaliteit van de productie hebben veroor-zaakt. De voorbeelden, die de eerste editie van het Bedrijfsjour-naal geeft, zijn ontleend aan praktijkgevallen in de grafische, metaal-, en papierverwerkende en electrotechnische industrie, maar zijn niettemin van belang voor een veel omvattender aantal industrieën.

De ideeën, waarvan in dit bedrijfsjournaal gewag wordt ge-maakt, zijn daarom in feite een indrukwekkende manifestatie van de inventiviteit van de industriële werker. De Contactgroep Opvoering Productiviteit, die de gegevens voor de eerste editie heeft bijeengebracht, heeft deze zodanig geselecteerd, dat elkeen hiermee zijn voordeel kan doen, niet in de laatste plaats omdat van de vertoning een stimulerende werking zal uitgaan op de vindingrijkheid van de toeschouwers. Het Nederlands Bedrijfs-journaal leent zich daarom bij uitstek voor vertoning op perso-neelsavonden, cursussen voor werkmethode-verbetering en andere scholingscursussen, e.d. De duur van het journaal is ruim 18 minuten, zodat het ook in het bijzonder geschikt is als programma-onderdeel. Aanvragen voor vertoning kunnen worden gericht aan het Technisch Filmcentrum Stadhouderslaan 152, Den Haag, tel. 558300.

* * *

Ir. C. T. Stork voorzitter van het Technisch Filmcentrum.

Tot voorzitter van de Stichting Technisch Filmcentrum in Den Haag is met ingang van 19 december benoemd Ir. C. T. Stork, gedelegeerd commissaris van de Koninklijke Machine-fabriek Gebr. Stork & Co. N.V. te Hengelo. De heer Stork treedt in de plaats van Ir. J. M. Matthijsen, directeur van de N.V. P. F. van Vlissingen en Co.'s Katoenfabrieken te Helmond en voor-zitter van het Nederlands Instituut voor Efficiency. Ir. Matthijsen blijft lid van het bestuur van het Technisch Filmcentrum.

Als nieuw benoemde leden van het bestuur treden voorts op Mr. J. J. Klaasesz, hoofddirecteur personeelszaken van de P.T.T., Den Haag; Mr. F. M. J. Jansen, directeur van de Staatsmijnen, Heerlen; Mr. C. E. J. Maitland, secretaris van het Centraal Sociaal Werkgevers-Verbond, Den Haag en Mr. H. van Manen, directeur van De Nederlanden van 1845, Den Haag.

* * *

Een nieuwe Siliconenhars.

Midland Silicones, Ltd., de Britse fabrikant van siliconen, kondigt een nieuw product aan: MS 806 Silicone resin. Deze siliconenharsoplossing kan gebruikt worden als bindmiddel voor moffellakken, voor die toepassingen, waar een vrij harde film met goede slijtweerstand gevraagd wordt. Een iets zachtere film kan verkregen worden door een gedeelte der MS 806 door MS 805 te vervangen.

Moffellakken met MS 806 vertonen een uitstekende weerstand tegen grote hitte, en behouden hun kleur en glans ook bij lang-durige blootstelling aan hoge temperaturen. De hars zal derhalve gebruikt kunnen worden voor lakken die het zoveel duurdere email vervangen op ovens, haarden en andere verwarmings-apparaten.

Een brochure over MS 806 is bij het Nederlandsch Verkoop-kantoor voor Chemische Producten N.V. in Amsterdam te krij-gen.

Personalia

Aan de Universiteit van Amsterdam is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde, op proefschrift „Some aspects of purine metabolism in mutants of ophiostoma multiannulatum“ de heer D. Stegwee, geboren te Amsterdam.

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam zijn geslaagd voor het doctoralexamen, hoofdvak scheikunde, de heren G. H. J. Broers (cum laude), P. C. Rieseboos, J. C. Scheer (cum laude), en P. A.

Schenck; idem, zijn geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde, letter l, mejuffrouw C. Symons en de heer W. Verkuil; idem, letter g, de heer W. Hesper; idem, letter f, de heer P. F. Auener.

* * *

Aan de Universiteit te Groningen is bevorderd tot apotheker de heer Dr. P. C. van der Schaaf.

* * *

Aan de Universiteit te Groningen zijn geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, mejuffrouw F. H. Klompsma en de heer G. W. Kaufman.

* * *

Aan de Universiteit te Leiden zijn bevorderd tot apotheker de dames I. C. M. Coremans en Lie Kwie Sjoer.

* * *

Aan de Universiteit te Utrecht is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde, op proefschrift „Determination of the absolute configuration of optically active compounds by means of X-rays” de heer A. F. Peerdeman, geboren te Woerden.

* * *

Aan de Universiteit te Utrecht zijn geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heren G. Eijgelaar, H. L. H. Janssen, K. van Ipenburg, J. Klinkhamer, P. C. Scholten, J. H. Sluyter en G. I. Tesser; idem, zijn geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde, letter e, de heren F. Herbschleb, B. M. K. Nefkens en P. J. M. Smulders.

Verenigingsnieuws

Mededelingen van het Secretariaat

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

Op 25 december 1955 is te Delft overleden in de ouderdom van 71 jaar, de heer P. Dekker, technoloog bij de rijksrubberdienst, lid van de Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging.

Samenstelling van het Algemeen Bestuur in 1956.

- *Prof. Dr. H. Gerding, voorzitter, Amsterdam.
- *Prof. Dr. J. Th. G. Overbeek, ondervoorzitter, Bilthoven.
- *Ir. A. A. H. Gaster, secretaris, ’s-Gravenhage, Lange Voorhout 5.
- Ir. D. A. Tholen, penningmeester, ’s-Gravenhage.
- Ir. A. Dros, Eindhoven.
- Dr. J. Hoekstra, Utrecht.
- Ir. J. J. de Lange, Rijswijk (Z.H.).
- Prof. Dr. J. F. Reith.
- Dr. D. van der Veen, Wageningen.

Nieuwe leden.

De in het Chemisch Weekblad van 5 november 1955 onder 1 t/m 17 voorgestelde leden zijn heden aangenomen als gewone of buitengewone leden.

Voorgesteld als leden of buitengewone leden.

160. Ankersmit (R.), chem. stud., Utrecht, Nic. Beetsstraat 10 bis; voorgesteld door Dr. C. A. Salemink en Drs. H. Schouten, beiden te Utrecht.
161. Bootsma (G. A.), chem. cand., Utrecht, Maetsuykerstraat 1; voorgesteld door Drs. F. Jellinek te Amersfoort en Drs. H. van Sprang te Utrecht.
162. Bruggen (C. F. van), chem. cand., Groningen, Ganzevoort-singel 57 A; voorgesteld door Prof. Dr. J. M. van der Zanden te Groningen en Dr. T. van der Linden te Voorburg.
163. Jansen (J.), tech. stud., Rotterdam, Snellemanstraat 44 A; voorgesteld door Ir. J. R. A. Baas en Drs. H. F. W. Kleijn, beiden te Delft.
164. Praag (M. van), chem. cand., Amsterdam-Z., Maasstraat 106 II; voorgesteld door Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar en Dr. J. Kooy, beiden te Amsterdam.

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

Blz. 51: Boer (Drs. E. de), Amsterdam-N., Kamperfoelieweg 49.

- Blz. 59: Broeder (Drs. J. J.), Amstelveen, P. Lastmanweg 30.
64: Challa (Drs. G.), Utrecht, Ridderlaan 3.
74: Dorgelo (Ir. C. H.), Amsterdam-C., Sarphatistr. 15 II.
81: Duym (Drs. Chr. P. A.), Rijswijk (Z.H.), J. Israëls-laan 69.
85: Faasen (Ir. N. J.), Voorburg (Z.H.), D. Dekkerstraat 16.
91: Giesen (J.), ap., Amersfoort, Varkensmarkt 19.
96: Gulik (Drs. W. J. van), Amsterdam-Z., Victorieplein 17 a.
A72: Heinen (Drs. W.), Amstelveen, Ger. Doulaan 21.
A74: Hessels (Dr. Ir. J. H. E.), Oosterbeek, Utrechtseweg 45.
A79: Houtman (Prof. Ir. J. P. W.), Amsterdam-W., Trouwringstraat 6 huis.
A81: Hyde (Dr. A. J.), Urbana, Ill., U.S.A., 165 Gr. Noyes Lab., Un. of Illinois.
A86: Keasberry (Ir. J. W.), Amsterdam, Wouwermanstraat 19.
107: Meyer (Jhr. Ir. A.), Wageningen, Verl. Hamelakkerlaan 11.
121: Posthuma (Drs. S. J.), Vlaardingen, Chopinstr. 27 B.
148: Vegter (Drs. G. C.), Amstelveen, Gr. v. Prinstererlaan 103.
150: Verheul (A.), chem. stud., Oss, Palmstraat 55.
153: Vloten (Dr. E. W. van), Utrecht, van Alphenstr. 8.
160: Westerink (Drs. D.), Utrecht, J. Brahmstraat 37.
: Westra (Drs. J.), Leeuwarden, Ferd. Bolstraat 4.
166: Zoeteman (Ir. H. J.), Rotterdam-Z., Mijsherenlaan 132 a.

Chemische Kringen

Amsterdamse Chemische Kring. Op vrijdag 20 januari, des avonds te 8 uur, zal in het Gebouw van de Amsterdamse Keuringsdienst van Waren, Keizersgracht 732, voor de leden van de Amsterdamse Chemische Kring spreken: Prof. Dr. H. Veldstra (Dir. Research Lab. Comb. Chininefabr., buit. Hoogleraar biochemie aan de Rijksuniversiteit te Leiden) over „Biochemische voorposten in onze tijd”.

40-jarig jubileum Amsterdamse Chemische Kring.

In september j.l. was het 40 jaar geleden dat de Amsterdamse Chemische Kring werd opgericht.

Van de oprichters zijn nog lid van de Kring: Dr. H. P. Heineken, Dr. Ir. J. G. W. Sieger en Prof. Dr. J. P. Wibaut, terwijl Prof. Dr. E. H. Buchner en Ir. J. Straub zich elders hebben gevestigd.

Oorspronkelijk bestond het plan het jubileum in september of oktober te vieren. Het leek het bestuur echter beter, dit te doen aansluiten aan de jaarvergadering.

Deze zal nu plaats vinden op vrijdag 3 februari, des avonds te 8 uur in Americain op het Leidse Plein. Na afloop van de jaarvergadering zal – na een inleiding door de voorzitter Dr. F. L. J. Sixma – gesproken worden door Prof. Dr. J. P. Wibaut over een historisch onderwerp in verband met de Amsterdamse Chemische Kring.

Na afloop hiervan gezellig samenzijn met souper, waarvan de kosten, incl. wijn, koffie en bediening f 11.50 bedragen. Borrel vooraf voor eigen rekening.

Leden, oud-leden en verdere belangstellenden worden opgewekt met hunne dames en introducés aan deze viering deel te nemen. Zij kunnen zich opgeven tot uiterlijk 20 januari bij de penningmeester Drs. E. Eisma, Ger. Terborgstraat 6 III, Amsterdam-Z. onder gelijktijdige storting op postgiro no. 34671 van de Amsterdamse Chemische Kring van f 11.50 per persoon.

* * *

Bossche Chemische Kring. Vergadering op dinsdag 10 januari januari a.s. in Hotel-Restaurant „Royal”, Visstraat 26 te ’s-Hertogenbosch. Aanvang ca. 20.00 uur.

Ir. P. A. van Hemert zal een voordracht houden over: *Microbiologische omzettingen van steroïden.*

De agenda van de huishoudelijke vergadering zal per convocatie aan de leden van de kring worden rondgezonden.

* * *

Haagse Chemische Kring. Vergadering op dinsdag 10 januari 1956 te 20.00 in Diligentia, Lange Voorhout 5, ’s-Gravenhage. Prof. Ir. E. F. Boon, Hoogleraar aan de Technische Hogeschool te Delft, Laboratorium voor Chemische Werktuigen, zal spreken over: *Afdichtingen.*

Toelichting: Afdichtingen komen zowel in laboratoria als in fabrieken zeer veelvuldig voor. Vele chemici zullen ervaringen

hebben met lekkende pompassen, lekkende roerders van auto-claven e.d., terwijl ook afdichtingen van stationnaire delen, zoals flenzen en koppelingen, vaak moeilijkheden geven.

Het is de bedoeling van Prof. Boon iets te vertellen over theorie en practijk van deze constructie-elementen en daarna in een vraaggesprek met de leden enige van hun eigen ervaringen te behandelen.

Voorafgaande aan de lezing van Prof. Boon zal om 19.45 uur een huishoudelijke vergadering plaats vinden.

Agenda: 1. Opening. 2. Jaarverslag van de penningmeesteresse. 4. Verslag van de Kascommissie. 5. Bestuursverkiezing. 6. Rondvraag en sluiting.

In de vacature Dr. van Opstall wordt door het bestuur candi-daat gesteld Dr. H. W. Talen. Het bestuur stelt voor Prof. Dr. W. Froentjes als voorzitter te benoemen.

De Secretaris.

* * *

Rotterdamse Chemische Kring. Vergadering op maandag 9 januari 1956 om 20.00 uur in de H.B.S. a. d. Hofstedestraat 36.

Dr. Ir. R. Houwink (Delft) zal spreken over: *De nuttigheid in de levende natuur en in de techniek bij de bouw van macromoleculaire stoffen.*

Mededelingen van verwante verenigingen

American Society for Testing Materials.

De A.S.T.M. deelt ons mede, dat kort geleden het eerste deel „Ferrous Metals” van het 1955 Book of A.S.T.M. Standards is verschenen. Het omvat 1834 blz., 6-9 inch. De prijs in linnen omslag bedraagt \$ 13.50.

Mededelingen van verschillende aard

Internationale Technische Hulp.

Het Bureau voor Internationale Technische Hulp, Alexanderstraat 14, 's-Gravenhage, ontving een aanvraag voor een jonge research officer bij de Australian Leather Research Association.

Nadere informatie bij bovengenoemd Bureau of bij het Redactie-bureau.

Stichting Kwaliteitsdienst voor de industrie.

Bedrijfssectie van de Vereniging voor Statistiek.

Tweede dag voor Industriële Statistiek.

Woensdag 11 januari 1955, Utrecht, Esplanada.

9.30 h: Opening door de voorzitter, de heer A. J. de Jong.

9.45 h: Drs. A. R. van der Burg, Bestelgrootte en opslag-capaciteit.

10.50 h: Prof. Ir. R. van Hasselt, Meettechniek, kwaliteit en -kostprijs.

11.35 h: Ir. F. H. Germans, Kwaliteitscontrole-systemen in de katoenspinnerijen.

13.45 h: Prof. Dr. J. Hemelrijk en A. J. de Jong, Statistische miscellanea over mengsels van poeders.

15.00 h: Ir. F. G. Willemsze, Taak en plaats van de kwaliteits-functionaris.

15.45 h: Diagnose stellen in de spinnerij.

16.30 h: A. J. de Jong, Sluiting.

Wij ontvangen:

Van Union carbide international Company de volgende brochures:

(186) Flexible film made of vinylite resins produce deep photographic images.

(187) Vinylite resins are used to seal edges of corrugated plastic sheeting.

(188) Union carbide offers technical information in new booklet. I-795.

(189) New welding gun is molded of Union carbide phenolic resins.

(190) Flexible pipe made of Union carbide polyethylene saves time, labor and money.

Van het Rijksmuseum voor de Geschiedenis der Natuurwetenschappen te Leiden:

(191) Lijst 15 van Bibliothéekaanwinsten 1 April 1955-1 October 1955.

A. van de eigen bibliotheek.

B. van de bibliotheek van het Instituut voor de Geschiedenis der Geneeskunde, Wiskunde en Natuurwetenschappen.

C. van de Historische Bibliotheek der Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging.

Van het Instituut voor de Geschiedenis der Genees-, Natuur- en Wiskunde:

(192) Bijdragen tot de Geschiedenis der Geneeskunde jaargangen 1952, 1953 en 1954.

(193) Van de Société Chimique de France, Annuaire 1956.

(194) Van Pieterman N.V., Den Haag, een pamflet over Vochtmeten.

(195) Van de N.V. Hollandsche Draad- en Kabelfabriek Amsterdam uitvoerige beschrijvingen van een tweetal nieuw ontwikkelde kabeltypen VRMK en VMvK waaraan het Kema-keur is verleend. Het zijn beide kabels met plastic-mantel, resp. met gecombineerde rubber- en plastic-hantel, dus zonder loden mantel, welke mogen worden toegepast daar, waar tot nu toe uitsluitend bewapende rubberloodkabels werden gebruikt nl. voor vaste zichtbare aanleg in droge en vochtige ruimten en in ruimten met bijtende gassen en dampen.

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.

* Meerburg-Massink, Methodiek v. chem. en bacteriol. water-onderzoek.

* Wittcoff, The phosphatides.

Greenstein, Biochemistry of cancer 1950 of later.

Work and Work, The basis of chemotherapy 1948 of later.

J. L. Tullis, Blood cells and plasma proteins.

R. Kronig, Leerboek der natuurk.

Mueller, Inorg. chem., anue advanced textbook 1950 of later.

* G. S. Rushbrooke, Introd. to statistical mechanics.

McInnes, Principles of electrochemistry.

* A source book of tech. literature on fractional distillation (Gulf Research & Development Co., ca. 1952).

G. G. Brown, Unit operations.

W. H. Walker, W. K. Lewis, W. H. McAdams & E. R.

Gilliland, Principles of chemical engineering.

Aangeboden betrekkingen

Zie de advertentie in no. 53 (1955).

Bij de Rijksdienst Gasvoorziening bestaat voor enkele te bouwen kraakinstallaties plaatsingsmogelijkheid voor een scheikundig ingenieur.

Gevraagde betrekkingen

897. Scheikundig ingenieur, in het Zuiden van het land met jarenlange industriële ervaring, wenst vrije tijd productief te maken met geven van adviezen, verrichten van literatuurstudie en vertaalwerk.

Verbeteringen

In het artikel: „Spectrophotometrische bepaling van phosphor in Vanadiumzuur (V₂O₅)”, Chemisch Weekblad 51, 919-925 (1955), dient op bladzijde 920, tweede kolom, 6e regel van beneden in plaats van:

„na verdunnen met 200 ml water en oplo-”
te staan:

„... Gebruik 50 ml uit deze kolf, bevattende”.

Bovendien is op bladzijde 923 (eerste kolom), Tabel II b, tweede kolom in het 5e getal 0.708 de nul niet of slecht gedrukt.

* * *

In het artikel: Vervanging van H₂S en (NH₄)₂S bij de kwalitatieve analyse door organische sulfiden (II)”, Chemisch Weekblad 51, 943-945 (1955), is in noot *) vermeld: Lab. voor Chemische Embryologie V.U. Amsterdam, hetgeen ten rechte: Lab. voor Chemische Embryologie G.U. Amsterdam, dient te zijn.

Van de Redactiecommissie

Nieuwe spelling.

De Redactiecommissie van het Chemisch Weekblad heeft besloten met ingang van dit eerste in 1956 verschijnende nummer de „Voorkeurspelling” in het Chemisch Weekblad in te voeren.

Uiterlijk tot eind juni van dit jaar zal het de schrijvers geoorloofd zijn hun bijdragen in de tot nu toe gebruikelijke spelling te doen opnemen, mits daartoe de wens bij inzending wordt kenbaar gemaakt. Ontbreekt deze wens dan zal hun bijdrage door de Redactie in de voorkeurspelling worden overgebracht. De spelling van reeds in proef aanwezige copie wordt ter vermindering van kosten niet gewijzigd, zodat als van zelf een overgangstijd ontstaat. Aangezien ook de Redactie zich met deze nieuwe wijzigingen vertrouwd moet maken, zullen in de eerste tijd fouten niet te vermijden zijn, waarvoor bij voorbaat een beroep op de clementie van in deze kritisch gestemde lezers wordt gedaan.

De Redactiecommissie.

VERZOEK VAN DE REDACTIECOMMISSIE AAN DE SCHRIJVERS.

1. Men make de verhandelingen zo kort als mogelijk is, zonder aan de duidelijkheid te kort te doen. Men bespaart daarmede werk aan de beoordelende redacteuren en voorkomt de terugzending van het handschrift met het verzoek der Redactie de door haar aangegeven bekortingen aan te brengen. De leesbaarheid van lange verhandelingen wordt vergroot door splitsing in een paar korte.

2. Aan de tekst late men voorafgaan een beknopte inleidende samenvatting of overzicht van de inhoud, welke het de lezer mogelijk maakt het essentiële der publicatie te leren kennen, alvorens haar te lezen (deze inleiding wordt gezet met kleine letters). Door dit overzicht wordt een eventuele samenvatting der resultaten aan het einde der verhandeling niet uitgesloten.

3. Men gebruike de door de commissie uit de Union internationale de chimie vastgestelde regels voor de organisch-chemische nomenclatuur.

4. Men type slechts op ene zijde van het papier met ten minste een regel ruimte tussen de regels en late links een marge van ten minste 5 cm onbeschreven. Men zende het manuscript in duplo in. De bij uitzondering toegelaten met de hand geschreven manuscripten dienen (ook voor de zetter) duidelijk leesbaar te zijn.

5. Chemische benamingen en uitdrukkingen, die de zetter vermoedelijk niet bekend zijn, schrijve men zeer duidelijk.

6. Chemische en mathematische formules schrijve men, op een afzonderlijke regel, zo nauwkeurig mogelijk (men mag niet verwachten, dat de zetter chemisch en mathematisch geschoold is), opdat het de zetter duidelijk is, op welke wijze men de formules gezet wenst te zien. In structuurformules geve men nauwkeurig de plaats der streepjes aan.

7. Voor breuken, in de tekst geplaatst, gebruike men geen horizontale strepen; men schrijft dus $(a + b) / (c + d)$. Indices mogen niet zelf weer indices dragen.

8. De namen der schrijvers worden (voorzien van hun voorletters) in de noten herhaald.

Noten geve men aan door een hooggeplaatst cijfer of getal met één haak, bijv. ¹⁾, ²¹⁾.

Een cijfer of getal tussen 2 haken, bijv. (8), reserveer men voor de nummering van formules.

9. De namen der tijdschriften korte men af, zoals dit geschiedt in de Chemical Abstracts (zie de List of Periodicals Abstracted). Deze afkortingen zijn in 1922 aangenomen in een vergadering van de Union internat. de chimie te Lyon. De voornaamste zijn opgenomen in tabel 1 op blz. 7—13 van de „Lijst van tabellen ten dienste van laboratoria” (1952). Men nummere de noten doorlopend.

10. Voor de symbolen gebruike men die, aangegeven in norm 333, verkrijgbaar bij de uitgeverij Waltman, Delft. Men vindt deze symbolen ook in tabel 4 op blz. 20—23 van de „Lijst van tabellen ten dienste van laboratoria” (1952).

11. Men tekene de voor reproductie bestemde figuren, die niet in de tekst mogen worden opgenomen, op ongeveer drie- of viermaal de gewenste grootte met zwarte inkt op wit papier, op zodanige wijze, dat de figuren zonder overtekenen fotografisch kunnen worden gereproduceerd. Men houde daarbij in het oog, dat de letters en cijfers na verkleining van de figuur op ca. 7½ cm totale breedte ten minste nog 1.25 mm hoog moeten zijn. De letters en cijfers mogen echter ook met uitwisbaar potlood op de tekening

geschreven worden. Van Redactiewege worden deze dan zonder kosten voor de auteur op de juiste grootte in inkt gezet.

Men beperke de bijschriften in de figuren zoveel mogelijk en neme gewenste verduidelijkingen in het onderschrift op.

Men neme in de manuscripten wel kleine schetstekeningen van de figuren op, waardoor de beoordelende redacteuren zich kunnen oriënteren zonder dat het Redactiebureau de kostbare en noodzakelijkerwijs vaak volumineus verpakte tekeningen behoeft rond te zenden.

12. Alle figuren en tabellen moeten worden voorzien van verklarende bijschriften. Die voor de figuren worden voorzien van de aanduiding „Onderschrift figuur” in het manuscript vermeld op de plaats, waaraan de auteur voor het plaatsen der figuur de voorkeur geeft.

13. Men geve in de tekst ook duidelijk de plaats aan, waar de tabellen moeten worden opgenomen.

De tabellen stelle men bij voorkeur zo op dat de breedte van één kolom niet wordt overschreden.

14. Korte verhandelingen en voorlopige mededelingen kunnen veelal snel worden geplaatst, indien zij persklaar getypt in triplo worden ingezonden.

15. Bij de correctie van drukproeven gebruike men de tekens, aangegeven in norm 632, verkrijgbaar op dezelfde wijze, als aangegeven voor de symbolen. Zie ook Chem. Weekblad 28, 58, 59 (1931) en tabel 7 op blz. 58—60 van de „Lijst van tabellen ten dienste van laboratoria” (1952).

De kosten van alle correcties, welke niet het gevolg zijn van door de zetter gemaakte fouten, komen voor rekening van de schrijver.

Men leze daarom het manuscript voor verzending zorgvuldig door en brenge daarin eventueel gewenste correcties duidelijk aan, daar, het zij met nadruk nog eens herhaald, in de drukproeven aangebrachte wijzigingen zeer kostbaar zijn en voor rekening van de auteur komen.

16. Men vermeld op het manuscript titel, voorletters, naam en adres van de schrijver.

Indien manuscripten en/of figuren niet voldoen aan een of meer van de in bovenstaande punten aangegeven eisen, worden zij van Redactiewege gecorrigeerd, met dien verstande dat de Redactiecommissie zich het recht voorbehoudt de daarvoor te maken extra kosten in rekening te brengen of indien het gehonoreerde artikelen voor het Chemisch Weekblad betreft, op het honorarium in mindering te brengen.

Agenda van vergaderingen

- 7 jan.: Nederlandse Astronomenclub (Amsterdam). Interacademiaal Sterrenkundig Colloquium. Zie Chem. Weekblad 1955, pg. 938.
- 9 jan.: Rotterdamse Chemische Kring (Rotterdam): Ir. R. Houwink, De nuttigheid in de levende natuur en in de techniek bij de bouw van macromoleculaire stoffen. Zie Chem. Weekblad pg. 15.
- 10 jan.: Haagse Chemische Kring ('s-Gravenhage): Prof. Ir. E. F. Boon, Afdichting. Zie Chem. Weekblad pg. 14.
- 11 jan.: Stichting Kwaliteitsdienst v. d. industrie (Utrecht). Tweede dag voor industriële statistiek. Zie Chem. Weekblad pg. 15.
- 12 jan.: Bossche Chemische Kring ('s-Hertogenbosch): Ir. P. A. van Hemert, Microbiologische omzettingen van steroïden. Zie Chem. Weekblad pg. 14.
- 13 jan.: Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie ('s-Gravenhage). Dr. Ir. A. Klinkenberg, Statistische beschouwing over de spreiding van verblijftijden bij stroming van vloeistoffen of gassen door chemische apparaten. Zie Chem. Weekblad 1955, pg. 889.
- 16 jan.: Bond voor Materialenkennis ('s-Gravenhage). Vergadering Kring Verf, rubber, asfalt en andere plastische materialen (Utrecht). Zie Chem. Weekblad 1955, pg. 938.
- 20 jan.: Amsterdamse Chemische Kring (Amsterdam): Prof. Dr. H. Veldstra, Biochemische voorposten in onze tijd. Zie Chem. Weekblad pg. 14.
- 3 febr.: Amsterdamse Chemische Kring (Amsterdam). Viering van het 40-jarige bestaan van de Kring. Zie Chem. Weekblad pg. 14.