

CHEMISCH WEEKBLAD.

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

Het auteursrecht van den inhoud van dit blad wordt verzekerd volgens de Wet v. 28 Juni 1881, St. bl. N^o. 124

Nr. 2.

13 Januari 1912.

9^e Jrg.

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Mededeeling van den Penningmeester. — Mededeeling van den Redacteur. — Dr. C. VAN ROSSEM, Geleidingsvermogen en bewegelijkheid der ionen. — Dr. J. E. ENKLAAR, De neutralisatie-kurve van het zwavelzuur. — A. P. H. TRIVELLI, Het expositieverschil bij physische en chemische ontwikkeling. — Verslagen van keuringsdiensten. — Boek-aankondigingen. — Personalia, vacatures, industriële mededeelingen, enz. — Ingekomen verhandelingen. — Erratum. — Correspondentie.

Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging.

Candidaat-Leden:

- R. B. DE BOER, chem. docts., Mauritsstraat 72, Utrecht,
voorgedragen door Dr. TH. STRENGERS, Utrecht en J. RUTTEN, T., 's-Gravenhage.
- JOH. JELGERHUIS SWILDENS, Ap., Stadhouderskade 123, Amsterdam,
voorgedragen door Prof. Dr. G. HONDIUS BOLDINGH, Amsterdam en J. J. HOFMAN, Ap., 's-Gravenhage.
- Dr. L. P. KRANTZ, Oude Vest 55, Leiden,
voorgedragen door Dr. P. J. MONTAGNE en Dr. G. L. VOERMAN, beiden te Leiden.
- F. F. BRUIJNING, Voorzitter van het College van Directeuren van Rijkslandbouwproefstations, Wageningen,
voorgedragen door Prof. Dr. S. HOOGWERFF, Wassenaar en J. RUTTEN, T., 's-Gravenhage.
- J. MILIKAN AZN., chem. docts., ass. a. h. anorg. chem. univ. lab., Leiden, Hooge Rijn dijk 112,
voorgedragen door A. MASSINK, chem. docts. en Dr. W. P. JORISSEN, beiden te Leiden.
- W. GROOTERS, scheik. ing., Groningen, Martinikerkhof 22a,
voorgedragen door J. HUDIG en H. J. F. de VRIES, beiden te Groningen.

Adresveranderingen:

- H. FILIPPO JZN., chem. docts., S. aan de gloeilampenfabriek van PHILIPS & Co., Eindhoven, Catharinastr. 15.
- Dr. C. J. ENKLAAR, 's-Gravenhage, Prinsestraat 90.
- P. H. BEIJER, chem. cand., Reguliersgracht 34, Amsterdam.

Chemisch Jaarboekje 1913/1914.

Den leden wordt verzocht, wenschen betreffende den nieuwen jaargang van het Chemisch Jaarboekje te willen mededeelen aan Dr. W. P. JORISSEN te Leiden.

Daar de Tabellen het eerst onder handen worden genomen, worden opgaven van gewenschte aanvullingen en verbeteringen gaarne zoo spoedig mogelijk verwacht.

Algemeen Bestuur (tot 1 Januari 1913):

Prof. Dr. S. HOOGEWERFF, Wassenaar, Kleinhuize, *voorzitter* (treedt af 1 Januari 1913).

JAN RUTTEN, T., 's-Gravenhage, 1 Trekvlietplein, *secretaris* (treedt af 1 Januari 1913).

Prof. Dr. G. HONDIUS BOLDINGH, Amsterdam, 126 Nieuwe Prinsengracht, *penningmeester* (treedt af 1 Januari 1913).

Prof. Dr. J. BÖESEKEN, Delft (treedt af 1 Januari 1915).

Dr. A. J. BOKS, Rotterdam, 126b Claes de Vrieselaan (treedt af 1 Januari 1913).

Dr. P. HAJONIDES VAN DER MEULEN, T., Jan Luyckenstraat, Amsterdam (treedt af 1 Januari 1914).

Dr. P. A. MEERBURG, Utrecht, 14 Drift (treedt af 1 Januari 1914).

Dr. G. L. VOERMAN, Leiden, 55 Noordeinde (treedt af 1 Januari 1914).

Contributies, enz.

De contributie, die telken jare wordt vastgesteld, bedraagt voor het jaar 1912 f 7.50, het entréegeld f 2.50.

De leden ontvangen het Chemisch Weekblad en verdere publicaties der Vereeniging gratis.

Bibliotheek-Commissie,

welke zich bezighoudt met het samenstellen van een catalogus van boeken voor den chemicus van belang, die voorkomen in de openbare bibliotheken en in eenige particuliere boekverzamelingen. ¹⁾

J. H. ABERSON, Wageningen.

Dr. H. J. BACKER, Londen, Davy-Faraday-Laboratory, Albemarle-street (*Secretaris*). ²⁾

Jhr. W. ALBERDA VAN EKENSTEIN, T., Amsterdam.

Mej. Dr. A. GRUTTERINK, Ap., Rotterdam.

Prof. Dr. F. M. JAEGER, Groningen.

Dr. W. P. JORISSEN, Leiden (*Voorzitter*).

J. G. JURLING, T., Delft.

Dr. P. A. MEERBURG HZN., Utrecht.

Dr. L. TH. REICHER, Amsterdam.

Dr. L. R. SINNIGE, Rotterdam.

Dr. G. VAN DER SLEEN, Haarlem.

Dr. TH. STRENGERS, Utrecht.

¹⁾ In den jaargang 1913-'14 van het Chem. Jaarb. wordt een nieuwe bewerking van de Boekenlijst opgenomen.

²⁾ Voorloopig gelieve men de voor de Bibl. Comm. bestemde zendingen te richten aan den Voorzitter.

Historische Commissie,

benoemd tot het verzamelen van werken van Nederlandsche chemici,
uitgegeven vóór 1865. ¹⁾

Dr. H. P. M. VAN DER HORN VAN DEN BOS, 's-Hertogenbosch.

Prof. Dr. ERNST COHEN, Utrecht.

Dr. C. HOITSEMA, Utrecht.

* *

Commissie van Voedingsmiddelscheikunde

(n.l. de 4 leden gekozen door de Nederlandsche Chemische Vereeniging).

Prof. Dr. G. VAN ITERSON, Delft.

Dr. H. P. BARENDRECHT, Rijswijk (Z.-H.).

Dr. A. LAM, Rotterdam.

Dr. G. L. VOERMAN, Leiden.

* *

Commissie tot nazien der rekening en
verantwoording.

A. VAN DELDEN, T., Rotterdam.

Mej. Dr. A. GRUTTERINK, Ap., Rotterdam.

Dr. J. REIDING, Rotterdam.

* *

Redactie-Commissie. ²⁾

Prof. Dr. G. HONDIUS BOLDINGH, Amsterdam.

Dr. P. A. MEERBURG HZN., Utrecht.

Dr. L. TH. REICHER, Amsterdam.

J. RUTTEN, T., *Secretaris*,

1 Trekvlieplein, 's-Gravenhage.

Mededeeling van den Penningmeester.

De penningmeester deelt mede, dat hij over de contributie der leden in Nederland (groot f7.50, voor de nieuwe leden vermeerderd met f2.50 entree) in de tweede helft der maand Januari zal beschikken.

¹⁾ Zie Chemisch Weekblad 3, 99 (1906), 5, 235, 857-862 (1908), 6, 546 (1909), 7, 696 (1910), 8, 601 (1911).

²⁾ Zie Chemisch Weekblad 7, 666, 694, 695 (1910), 8, 43 (1911).

Mededeeling van den Redacteur.

Schrijf alles, dat voor den druk bestemd is, op één zijde van het papier, liefst met de schrijfmachine. Schrijf met de pen duidelijk, vooral de voor den zetter vreemde woorden.

Schrijf formules altijd met de pen.

Voor correctie is de schrijver verantwoordelijk.

De post laat mededeelingen op de drukproef (behalve verzoek om revisie en toestemming tot afdrukken) niet toe, tenzij als brief gefrankeerd.

Men ontvangt 25 afdrukjes gratis; grooter aantal, bedrukt omslag, beter papier (na opgaaf aan den drukker) op eigen kosten.

De redactiecommissie adviseert over stukken grooter dan 8 blz. druks of met meer dan twee figuren, beslist over polemische stukken.

Honoreering heeft plaats van stukken, op verzoek van den redacteur ingezonden (behalve boek aankondigingen).

De beperkte plaatsruimte laat overbodige uitweidingen niet toe, evenmin de opname van reeds elders verschenen verhandelingen.

GELEIDINGSVERMOGEN EN BEWEGELIJKHEID DER IONEN

DOOR

C. VAN ROSSEM.

Aequivalent-geleidingsvermogen.

Als maat voor den weerstand van een geleider heeft men bij definitie het potentiaalverschil tusschen de uiteinden genomen, dat noodig is, om een stroom van de intensiteit 1 er in te onderhouden. In de wet van OHM is dit verband van I (stroomsterkte in ampères), E (electromotorische kracht in volts) en W (weerstand in ohms) in de gelijkheid uitgedrukt: $I \cdot W = E$; bij een bepaalde temperatuur is dus voor een gegeven geleider de weerstand een constante grootheid. Men denke zich van een gegeven oplossing van een electrolyt (een zout b.v.) bij de temperatuur van 18° C. een kubus met een ribbe van 1 cM. tusschen twee elektrodenvlakken, zoodat in de richting van een der ribben een overal gelijkmatige electrische strooming gaat; de weerstand in ohms, dien de stroom dóór dien kubus ondervindt, heet de „specifieke weerstand”, der gegeven oplossing bij 18° C. De omgekeerde waarde is haar

„specifiek geleidingsvermogen” (κ) bij die temperatuur en is dus gelijk aan het aantal coulombs, dat per secunde door een aan de electroden evenwijdige doorsnede van dien kubus gaat, als het potentiaalverschil der electrodenvlakken 1 volt bedraagt en de oplossing gedurende de proef niet van samenstelling verandert (wisselstroom). Indien die kubus $\frac{1}{m}$ gramaequivalenten zout bevat, zullen m dezer kubussen (onder dezelfde omstandigheden als boven naast elkaar tusschen electrodenvlakken gebracht) te zamen 1 gramaequivalent van het zout bevatten, en zal het geleidingsvermogen, dat men het „aequivalent-geleidingsvermogen” (λ_p) der gegeven oplossing bij de bepaalde temperatuur noemt, te formuleeren zijn als: $\lambda_p = m \cdot \kappa = 1000 \cdot \varphi \cdot \kappa$, als φ het aantal liters is, waarin 1 gramaequivalent van het zout is opgelost.

Het is bekend, dat λ_p met toenemende verdunning naar een limiet λ_∞ stijgt, waarin het opgeloste zout volledig tot ionen gedissocieerd gedacht wordt, en dat deze λ_∞ bij sterke electrolyten, zooals de zouten zijn, uit de graphische voorstelling der als boven berekende λ_p -waarden wordt geëxtrapoleerd. λ_∞ beduidt dus: de hoeveelheid electriciteit in coulombs, die per secunde door een, aan de electrodenvlakken evenwijdige, doorsnede getransporteerd wordt bij een electrodenafstand van 1 cm. en bij een potentiaalverschil van 1 volt, als 1 gramaequivalent kationen en 1 gramaequivalent anionen (d.i. 1 gramaequivalent volledig gedissocieerd zout) zich tusschen de electroden in oplossing bevindt bij de gegeven temperatuur.

In 1876 heeft KOHLRAUSCH ¹⁾ uitgesproken (zij het ook in eenigszins andere bewoordingen), dat deze limiet van het aequivalent-geleidingsvermogen additief uit twee waarden is samengesteld, waarvan de eene alleen van het kation, de andere alleen van het anion afhangt. Deze wet, die hij de wet van de onafhankelijke beweging der ionen in verdunde oplossing genoemd heeft, is te formuleeren als: $\lambda_\infty = u + v$.

u en v stellen voor het aandeel aan λ_∞ respectievelijk van het geheele gramaequivalent kationen en van het geheele gramaequivalent anionen afzonderlijk; u is dus het aantal coulombs, dat onder de gedachte omstandigheden door de beweging der kationen in 1 secunde door de doorsnede gaat, v het aantal coulombs, aldus door de anionen getransporteerd.

Daarom noemt men u het aequivalent-geleidingsvermogen van het kation, v dat van het anion. Het is gebleken, dat λ_∞ niet dezelfde waarde heeft voor verschillende zouten, in dier voege, dat deze groot-

¹⁾ Gött. Nachr. 1876, Mai 17; Wied. Ann. 6, pag. 167 (1879).

heid b.v. voor een K-zout steeds 20.9 coulombs grooter is dan voor het Na-zout van hetzelfde zuur, waaruit volgt: $u_K - u_{Na} = 20.9$ coulombs. Aldus kan men de *verschillen* tusschen de aequivalentgeleidingsvermogens van andere kationen bepalen en tusschen die van anionen onderling, maar niet aldus een verschil van u en v , waarmee de mogelijkheid vervalt om u en v zelf uit de waarden voor λ_∞ te berekenen.

Indien onder de gedachte omstandigheden U gramaequivalenten kationen en V gramaequivalenten anionen per secunde door de doorsnede gaan, dan transporteerden deze: $U \cdot 96540$ coulombs + $V \cdot 96540$ coulombs per secunde door de doorsnede. Derhalve is

$$\lambda_\infty = u + v = F \cdot (U + V), \text{ waarin } F = 96540 \text{ coulombs. } ^1)$$

Bewegelijkheid.

Beschouwt men een bepaald kation, dat zich tegen de oppervlakte der + electrode bevindt en onder de gedachte omstandigheden 1 cM. per secunde aflegt, dan zal het in 1 secunde zich bewogen hebben van het oppervlak der + electrode naar dat der - electrode, en zal dus het geheele gramaequivalent kationen, dat zich tusschen de elektroden bevindt en afkomstig is van het ééne gramaequivalent volledig gedissocieerd zout, in die secunde zijn weggeëlectrolyseerd, zoodat door een doorsnede (evenwijdig aan en onmiddellijk nabij de -electrode gedacht) 1 gramaequivalent kationen zich zal bewogen hebben.

Legt het kation $\frac{1}{2}$ cM. af in 1 secunde, dan zullen door die doorsnede in die secunde $\frac{1}{2}$ gramaequivalent kationen zich bewogen hebben; in het algemeen: legt het kation U cM. af in 1 secunde, dan zullen per secunde door de doorsnede U gramaequivalent kationen gegaan zijn in het beschouwde geval.

Een soortgelijke berekening geldt ook voor de anionen.

U en V stellen dus niet alleen het aantal gramaequivalenten kationen en anionen voor, dat per secunde aldus door de doorsnede gaat (wanneer 1 gramaequivalent zout in oplossing volledig gedissocieerd tusschen de elektroden gedacht is), maar ook het aantal cM., dat een bepaald kation en een bepaald anion onder de gedachte omstandigheden per secunde aflegt, d.i. zij zijn ook te definieeren als de absolute snelheden van kation en anion, d.i. als hun bewegelijkheden.

¹⁾ Terugziende vindt men het begrijpelijk, dat de breuk α , waarmee men λ_∞ moet vermenigvuldigen om λ_ϕ te verkrijgen, den dissociatiegraad van den electrolyt in de gegeven oplossing voorstelt: $\lambda_\phi = \alpha \cdot F \cdot (U + V)$.

Transportgetallen.

De bepaling van de grootheden U en V , wier som uit de vergelijking

$\lambda_{\infty} = F \cdot (U + V)$ bekend is, is mogelijk, doordat haar verhouding uit de bepalingen van de transportgetallen der ionen volgt (HITTORF¹⁾).

Laat men een electrischen stroom door een verdunde zoutoplossing bij 18° C. gaan (men neme electroden van het, met het kation overeenkomstige, metaal), dan zal de hoeveelheid electriciteit, die in 1 seconde door de oplossing gevoerd is, evenredig zijn aan het specifiek geleidingsvermogen

der gegeven oplossing bij 18° C., evenredig dus aan λ_p en dus ook aan de som der ionensnelheden: $U + V$ bij die bepaalde temperatuur. De fractie van dat totale aantal coulombs, die door de kationen alleen getransporteerd werd, is dan gelijk aan: $\frac{U}{U + V}$; die door de an-

ionen werd getransporteerd: $\frac{V}{U + V}$. Deze quotienten zijn experimenteel te bepalen; voldoende is het hiertoe $\frac{V}{U + V}$ te kennen. Men bepaalt dan:

- I. de totale hoeveelheid electriciteit, die door de oplossing gevoerd is, met behulp van b.v. een zilvertitratie-voltameter, waarin de hoeveelheid zilver te titreeren is, die gedurende de proef is opgelost;
- II. de hoeveelheid van een der soorten ionen, die is weggegaan uit de ruimte om een der electroden heen gedurende de proef, d.w.z. die zich door BC (zie de figuur) bewogen heeft.

Er is namelijk steeds een ruimte BC, waarin de oorspronkelijke concentratie niet veranderd is: concentratie-veranderingen treden slechts bij de electroden op. Zoo zal b.v. in een oplossing van AgNO_3 van de zilveranode evenveel zilver oplossen als in den zilvervoltameter, maar een gedeelte dier opgeloste hoeveelheid verwijderd zich uit de omgeving

¹⁾ 1853-'59; zie: KOHLRAUSCH, l.c. (1879), pag. 159.

der anode naar de kathode toe. Zoo zal aan de kathode evenveel zilver neerslaan als van de anode oplost, maar deze neergeslagen hoeveelheid is slechts gedeeltelijk aangevuld. In vergelijking met den oorspronkelijken toestand komt aan het licht, dat aan de anode eën te veel aan zilvernitraat gevonden wordt, aan de kathode een te weinig, maar die overmaat en dat te kort zijn gelijk (stoornissen door diffusie weggedacht).

De concentraties zouden gelijk aan de oorspronkelijke gebleven zijn, als de snelheid van het anion nul was. Van elke $U + V$ gramionen, die verschoven zijn, zijn er echter V gramanionen door de ruimte BC in de anoderuimte gekomen, en U gramkationen door de ruimte BC uit de anoderuimte weggegaan. Dáár was $U + V$ gramatoom zilver als $U + V$ gramion opgelost; V gramionen Ag zijn daar dus achtergebleven, die met V gramanionen (die er heen gevoerd zijn) de bovenbedoelde overmaat van V grammoleculen AgNO_3 vormen.

Aan de kathode werd $U + V$ gramion Ag ontladen, U gramkation werd er heen getransporteerd, zoodat het bovenbedoelde tekort aan gramionen Ag in de kathoderuimte V bedraagt; V gramanionen zijn weggevoerd: het te kort aan grammoleculen AgNO_3 bedraagt dus in de kathoderuimte V .

Het aantal grammoleculen in overmaat, in de anodevloeistof experimenteel bepaald en gelijk aan het aantal gramanionen dat door de ruimte BC gevoerd werd, geeft na deeling door het totale aantal grammoleculen AgNO_3 (bekend door de titratie van de oplossing in den zilvertitratie-voltameter en gedurende de proef daarin ontstaan) de verhouding: $\frac{V}{U + V}$, tevens de fractie van het totale aantal coulombs, dat door de anionen alleen getransporteerd is, of m. a. w.

„hun aandeel in 1 ampère”. $\frac{V}{U + V} = n^1$, het transportgetal van het anion in de gegeven oplossing; $\frac{U}{U + V} = 1 - n^1$, het transportgetal van het kation. Hieruit volgt tevens, dat een transportgetal van een ion niet specifiek dat ion alleen toekomt in al zijn zouten, doch slechts beteekenis heeft voor dat ion in oplossing met het bepaalde andere.

Dus $\frac{V}{U} = \frac{n^1}{1 - n^1}$, en daar $U \cdot 96540$ coulombs = u coulombs en $V \cdot 96540$ coulombs = v coulombs, is $\frac{n^1}{1 - n^1} = \frac{v}{u}$. Daar bovendien $\lambda_\infty = u$ coulombs + v coulombs, kunnen u en v , de aequivalent-

geleidingsvermogens ¹⁾ der kationen en der anionen, berekend worden.

Wat de bewegelijkheid der ionen betreft, deze is uit u en v te vinden door deeling door F : $U = \frac{u}{F} = \frac{u}{96540}$ cM. per seconde;

$V = \frac{v}{96540}$ cM. per seconde.

Voorbeeld:

Kation	u bij 18° C. ²⁾	$U = \frac{u}{96540}$ cM. per seconde.
Li	35.5 coulombs	0.00037
Na	44.4	0.00046
Ag	55.7	0.00058
NH ₄	64.2	0.00067
K	65.3	0.00068-
H	318	0,00329
Anion	v bij 18° C.	$V = \frac{v}{96540}$ cM. per seconde.
C ₂ H ₃ O ₂	33.7 coulombs	0.00035
ClO ₃	56.2	0.00058
NO ₃	60.8	0.00063
Cl	65.9	0.00068
J	66.7	0.00069
OH	174	0.00180

De absolute snelheden dezer ionen in verdunde oplossing bij 180° C. en bij een potentiaalverval van 1 volt per cM. zijn dus gelegen tusschen waarden van 3.5 tot 32 μ ; zij zijn recht evenredig aan het potentiaalverval. ³⁾

Rijswijk (Z.H.), Dec. 1911.

¹⁾ In de literatuur wordt deze grootheid somtijds „bewegelijkheid” genoemd (zie o.a.: KOHLRAUSCH, Wied. Ann. 26, 214 (1885); LANDOLT-BÖRNSTEIN, Tabellen). De benaming bewegelijkheid verdient echter de voorkeur niet, omdat men daarbij aan een snelheid denkt, die niet in coulombs wordt uitgedrukt maar in cM. per seconde: uit de z.g.n. „ionenbewegelijkheids-tabellen” volgt de grootheid, die in dit stuk als de ionenbewegelijkheid gedefinieerd is, eerst na deeling door $F = 96540$.

Ook de benaming „moleculair geleidingsvermogen” (vergelijk KOHLRAUSCH, l.c.) zou in dit verband niet juist zijn.

²⁾ Ontleend aan: KOHLRAUSCH und HOLBORN, Das Leitvermögen der Elektrolyte, Tabelle 8a, pag. 200 (1898).

³⁾ Zie NERNST, Theor. Ch. 366 (1909); OSTWALD, Lehrb. d. allg. Ch. II, 602 (1903).

DE NEUTRALISATIE-CURVE VAN HET ZWAVELZUUR

DOOR

J. E. ENKLAAR.

In het voorafgaande ¹⁾ heb ik reeds enkele cijfers, verkregen door de bepaling van de concentratie der waterstof-ionen bij het zwavelzuur, vermeld en er besluiten uitgetrokken. Thans volgen de volledige uitkomsten der metingen in cijfers en door de constructie van een diagram. Er werden telkens 10 cm³. N. zwavelzuur, met toenemende hoeveelheid loog vermengd, telkens met water op een volume van 100 cm³. gebracht en van deze oplossingen de concentratie der waterstof-ionen met de waterstof-electrode gemeten. De laatste was weder verbonden met de calomel-electrode. De temperatuur was weder 18°. Met het oog op de zooveel grootere concentratie der waterstof-ionen mocht hier niet, gelijk bij het oxaalzuur, de extrapolatie achterwege blijven. De laatste bedroeg bij de grootste concentratie der waterstof-ionen omstreeks 3 millivolts, wat dan het verschil aangeeft van het bedrag der electromotorische kracht bij metingen met half- en geheel verzadigde oplossingen van kaliumchloride als verbindingsvloeistof. Bij de metingen, die betrekking hebben op het onderste gedeelte der curve, bleven de extrapolaties allengs achterwege. Er werd geen verschil van beteekenis meer tusschen metingen met de verschillend geconcentreerde verbindingsvloeistoffen gevonden. De cijfers voor de electromotorische krachten zijn dus voor een deel door extrapolatie gecorrigeerd.

Het verloop van de curve is eigenaardig en ongewoon. Zij wijst niet op de vorming van het zure zout, noch op eenige bijzondere gebeurtenis in de oplossing. Gelijkmatic en regelmatig daalt zij tot aan het neutralisatie-punt, om dan den bekenden knik te vertoonen. Dit zegt dus, dat de voortgaande neutralisatie van den beginne af veranderingen van denzelfden aard in de vloeistof te weeg brengt. Moge aan zwavelzuur volgens kryoskopische bepalingen in monochloorazijnzuur en in mierenzuur de formule H₄S₂O₈ toekomen, de curve wijst geenszins op de aanwezigheid van zulke dubbelmoleculen in de onderhavige oplossing. JONES heeft aangetoond ²⁾, dat in verdund zwavelzuur

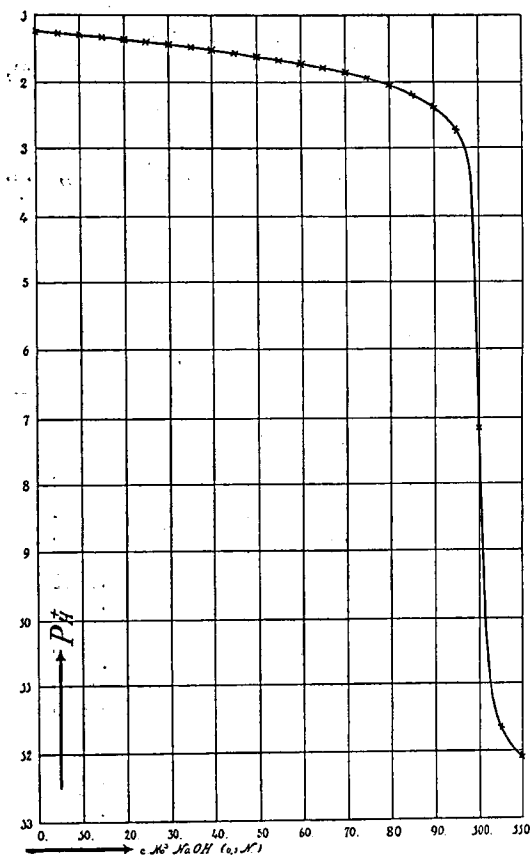
¹⁾ Chem. Weekbl. 1911, No. 44.

²⁾ Zeitschr. f. physik. Chem. 13, 449 (1894).

het water en het zuur invloed uitoefenen op elkanders verlaging van het vriespunt, waardoor het additieve karakter er van verloren gaat en hij heeft op grond daarvan er de hydraten $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ en $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ in aangenomen. In het $\frac{1}{10}$ N. zwavelzuur, dat voor onze bepalingen gebruikt werd, mag men de aanwezigheid dezer hydraten, zelfs in gedissocieerden toestand, wel uitgesloten achten. Zij zouden door storingen van den regelmatigen loop van de curve zich moeten openbaren, als zij verdwenen door de voortgaande verdunning, d. i. door den toenemenden graad van neutralisatie.

cm ³ NaOH op 100 cm ³ . toegevoegd.	Totale elec- tromotorische kracht in volts.	Electromoto- rische kracht der gaselec- trode in volts.	Concentratie der waterstof- ionen.	P _H ⁺
0	0.8541	- 0.2059	5.86×10^{-2}	1.232
5	0.8556	- 0.2044	5.52 "	1.258
10	0.8570	- 0.2030	5.22 "	1.282
15	0.8585	- 0.2015	4.91 "	1.308
20	0.8604	- 0.1996	4.55 "	1.341
25	0.8627	- 0.1973	4.15 "	1.382
30	0.8652	- 0.1948	3.76 "	1.425
35	0.8680	- 0.1920	3.36 "	1.473
40	0.8706	- 0.1894	3.03 "	1.518
45	0.8734	- 0.1866	2.71 "	1.567
50	0.8772	- 0.1828	2.33 "	1.633
55	0.8789+	- 0.1811-	2.17 "	1.663
60	0.8826	- 0.1774	1.88 "	1.726
65	0.8859	- 0.1741	1.65 "	1.783
70	0.8907	- 0.1693	1.37 "	1.866
75	0.8958	- 0.1642	1.14 "	1.946
80	0.4018	- 0.1582	8.73×10^{-3}	2.059
85	0.4106	- 0.1494	6.14 "	2.211
90	0.4213	- 0.1387	4.01 "	2.397
95	0.4403	- 0.1197	1.88 "	2.726
100	0.6958	+ 0.1358	0.70×10^{-7}	7.154
105	0.9563	+ 0.3963	2.14×10^{-12}	11.669
110	0.9803	+ 0.4203	8.22×10^{-13}	12.085

De curve is geheel in overeenstemming met hetgeen de bepaling van het geleidingsvermogen reeds van het dissociatie-schema van het



zwavelzuur geleerd heeft. Als ternaire en hogere electrolyten binnen alle concentratie-grenzen slechts twee soorten van ionen geven, dan kan uit de gegevens der geleiding de dissociatie graad berekend worden, want dan zijn de vergelijkingen der binaire electrolyten

$$\mu = \alpha(l_A + l_K),$$

$$\mu_{\infty} = l_A + l_K \quad \text{en} \quad \text{dus} \quad \alpha = \mu/\mu_{\infty}$$

ook daar toepasselijk. Dat zwavelzuur reeds bij matige verdunning ternair begint uiteen te vallen, blijkt ook daaruit, dat de waarden van den factor i , uit bepalingen der vriespuntsverlaging afgeleid, veel grooter dan 2 zijn. Bij

grootere verdunningsgraden geven de quotienten $\alpha_1 = \mu/\mu_{\infty}$ en $\alpha_2 = (i - 1)/2$, hetwelk geldt voor de ternaire dissociatie, nagenoeg identieke waarden.

Daaruit volgt, uitzonderingen uitgesloten, dat onder deze omstandigheden de splitsing grootendeels ternair geschiedt volgens het schema $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{--}$, waarop ook de curve wijst.

De concentratie der waterstof-ionen van het $1/10$ N. zwavelzuur, kunnen wij dan met behulp van de tabellen van KOHLRAUSCH en HOLBORN berekenen, als wij de bewegelijkheid der ionen SO_4^{--} gelijk aan die van de ionen HSO_4^- , dus gelijk aan 69.7 stellen. Nemen wij uit de tabellen voor de bewegelijkheid van het waterstof-ion bij 18°

318 en voor het aequivalent-geleidingsvermogen van 0.1 N. zwavelzuur bij 18° 225, dan hebben wij:

$$\alpha = \frac{225}{318 + 69.7} = \frac{225}{387.7} = 0.58.$$

Deze α geeft niet juist den dissociatie-grad aan, wel ongeveer het aantal gram-ionen H per gram-aequivalent zuur bij de concentratie 0.1 N.; want α_1 is hier $= (1 - 1)/2$ en het laatste is de maat voor het aantal H-ionen per aequivalent zuur. Eén gram-aequivalent zuur is hier in 10 L. Daaruit volgt voor de concentratie der waterstof-ionen de waarde $0.58 \times 0.1 = 0.058$. Mijn bepaling van die concentratie, vermeld in de eerste rij der tabel, leverde het cijfer 0.0586 op, zoodat de overeenstemming weinig te wenschen overlaat.

Reeds vroeger ¹⁾ heb ik de concentratie der waterstof-ionen, met de waterstof-electrode bepaald, aangewend, om de dissociatie-constante van het zwavelzuur te berekenen en daarvoor als waarschijnlijkste waarde 0.018 gevonden. Ik heb die bepaling herhaald met de met een gelijk volume water verdunde oplossing, waarin 10 cm³. N. zwavelzuur en 5 cm³. N. natronloog op een volume van 100 cm³. gebracht waren. De uitkomst was: $C_H = 0.0127$. Daaruit volgt voor de constante

$$K_2 = \frac{C_H^+ \times C_{SO_4}^-}{C_{H_2SO_4}} = \frac{(0.0127)^2}{0.025 - 0.0127} = 0.013.$$

Deze wat kleinere waarde komt overeen met die, welke LUTHER berekende uit gegevens van de vriespuntsverlaging, door DRUCKER bijeengebracht en uit de uitkomsten van bepalingen van het geleidingsvermogen van zwavelzuur bij 18° door KOHLRAUSCH en van JONES en DOUGLAS bij 15° en 25°. LUTHER noemt van de waarden uit al 'deze' bepalingen afgeleid, 0.013 de waarschijnlijkste. ²⁾ Het komt mij voor, dat 0.013 voor deze dissociatie-constante van het zwavelzuur aangenomen moet worden; een grootheid, die slechts in geringe mate afhankelijk is van de temperatuur. ³⁾

Bij de curve en de berekeningen bedenke men, dat in het algemeen de natrium-(niet de kalium-) zouten van de zwavelzuurstoffzuren tragsgewijze dissociatie vertoonen.

¹⁾ Chem. Weekbl. 1911, No. 44.

²⁾ Zie: Zeitschr. f. Elektrochem. 13, 81 (1907) en 13, 294 (1907).

³⁾ Zeer kleine verschillen in de electromotorische kracht hebben een zeer grooten invloed bij de berekening van K_2 . Daarom blijft de 3de decimaal van K_2 altijd wat onzeker.

HET EXPOSITIEVERSCHIL BIJ PHYSISCHE EN CHEMISCHE ONTWIKKELING

DOOR

A. P. H. TRIVELLI.

Op blz. 570 (1911) van de „Photogr. Korresp.” vestigt LÜPPO-CRAMER in een artikel „Zum Verhalten des latenten Bildes gegen Thiosulfat” naar aanleiding van een onderzoek van A. en L. LUMIÈRE en A. SEYEWETZ over „Verbesserung in den Methoden der Entwicklung der photographischen Bilder nach dem Fixieren” nogmaals de aandacht op het feit, dat het expositieverschil bij c-ontwikkeling ¹⁾ en primair gefixeerde p-ontwikkelde ¹⁾ broomzilvergelatineplaten „in hohem Grade von den Reifungszustand der Emulsion” afhangt. „Ungereifte Chlor-, Chlorbrom- und Bromsilberemulsionen brauchen für die Entwicklung nach dem Fixieren keine längere Belichtungszeit als für die normale Entwicklung. Platten mittleren Reifungsgrades, wie Diapositivplatten oder Bromsilberkollodion-emulsion ²⁾, eine etwa vier- bis achtfache, hochempfindliche Platten dagegen eine 15-fache und darüber”. ³⁾

Verder wijst LÜPPO-CRAMER op de afzwakking van het latente beeld bij de primaire fixeering met thiosulfaat, welke door toevoeging van sulfiet aan het thiosulfaat vermindert, hetgeen door hem toegeschreven wordt aan eene vermindering van de oxydatie van het zilver (dat door de inwerking van het thiosulfaat op de latente beeldsubstantie vrijkomt) door het sulfiet.

Niettegenstaande deze verminderde afzwakking blijft het expositieverschil bij p- en c-ontwikkeling nog steeds in hoogen graad afhankelijk van den „rijpingstoestand” van het broomzilver. Men kan zelfs deze latente-beeld-afzwakking geheel opheffen door primaire p-ontwikkeling, zooals A. en L. LUMIÈRE en A. SEYEWETZ ⁴⁾ en LÜPPO-CRAMER ⁵⁾ beschreven en dan blijft genoemd expositieverschil nog bestaan.

1) p-ontwikkeling = fysieke ontwikkeling.

c-ontwikkeling = chemische ontwikkeling.

2) Of het broomzilver der kollodionplaten zich werkelijk in een gemiddelden rijpingsgraad bevindt, is nog zeer de vraag.

3) Zie ook Phot. Korresp. 1903, 29 en en Phot. Probleme 1907, 107.

4) Bull. de la soc. franç. de phot. 1904, 422.

5) Phot. Korresp. 1904, 512.

Omtrent dit verschijnsel zijn eenige hypothesen opgesteld, die van LÜPPO-CRAMER afkomstig zijn.

Reeds vroeger schreef hij ¹⁾: „Ich hatte aus diesen Befunden ursprünglich geschlossen, dass bei gereiftem Bromsilber der Eintritt der chemischen Entwicklungsfähigkeit *cher* erfolge, als ein Reduktion des Bromsilbers, mit andern Worten, dass das latente Lichtbild in seinem ersten Stadium in einer rein physikalischen Veränderung des Bromsilbers bestehe. Allein spätere Versuchsreihen zeigten, dass zwar, wenn physikalische Entwicklung möglich ist, auch stets ein Reduktionskeim vorhanden ist, dass man aber nicht umgekehrt aus dem Ausbleiben physikalischer Entwicklung auf Mangel an Reduktionsspuren schliessen darf. Vielmehr spielt die Art der Verteilung der geringen Menge von reduziertem Bromsilber in dem ursprünglichen Korn, einerseits in dem ungereiften feinkörnigen, anderseits in dem gereiften grobkörnigen Halogenid, offenbar eine ausschlaggebende Rolle bei der physikalischen Entwicklung“. De nu door hem vermoede oorzaak, dat het latente beeld van hooggerijpte broomzilvergelatine-suspensie's ²⁾ zich anders gedraagt dan dat van ongerijpte broomzilvergelatine-suspensie's, kon LÜPPO-CRAMER ³⁾ experimenteel niet konstateeren.

Men kan dit verschijnsel echter verklaren zonder gebruik te maken van eenige hypothese, wanneer men niet zoozeer den rijpingstoestand dan wel de korrelgrootte van het broomzilver op den voorgrond plaatst. Ofschoon, zooals bekend is, bij verhooging van den rijpingsgraad van het broomzilver in het algemeen tevens eene korrelvergrooting optreedt, wordt toch de rijpingstoestand niet door de korrelgrootte bepaald. Wel zijn de onrijpe broomzilvergelatine-suspensie's het fijnste en de hooggevoelige broomzilvergelatine-suspensie's het grofste van korrel en dit kan dan ook de reden zijn, waarom men geneigd is het expositieverschil bij p- en c-ontwikkeling afhankelijk te stellen van den rijpingstoestand, in plaats van de korrelgrootte van het broomzilver.

Nu is er zonder eenigen twijfel een verband tusschen de korrelgrootte van het oorspronkelijke broomzilver en van den ontwikkelings-

¹⁾ Phot. Probleme 1907, 107.

²⁾ De naam broomzilvergelatine-emulsie moge de algemeen geruikelijke zijn, hetgeen niet wegneemt, dat zij foutief is. De broomzilvergelatine is geen emulsie, zooals QUINCKE'S theorie van „olieachtig broomzilverleim“ (Ann. d. Phys. (4) 2, 1000 (1904), nog vermeldde, maar een suspensie (Zie Arch. Néerl. (2) 14, 339 (1909); Zeitschr. f. wiss. Phot. 8, 17 (1909); Eder's Jahrb. 18 (1910).

³⁾ Phot. Korresp 1911, 574.

korrel. Mikrometrische onderzoekingen van den ontwikkelingskorrel der diverse broomzilvergelatine-suspensie's zijn verricht door W. ABNEY ¹⁾, R. ABEGG ²⁾, C. KAISERLING ³⁾, R. NEUHAUSS ⁴⁾, en vooral K. SCHAUM en V. BELLACH ⁵⁾ en S. E. SHEPPARD en C. E. K. MEES ⁶⁾

Volgens deze metingen zou de korrelgrootte toenemen:

	AgBr-korrel.	c-ontw. korrel.	p-ontw. korrel
van ongerijpte AgBr-susp.	0.1—0.9 μ Ø	0.5—1.5 μ Ø	0.5—1.5 μ Ø
tot hoogerijpte " "	5—9 μ^2	2.1—7 μ^2	0.9—2.1 μ^2

Ofschoon geen nauwkeurig verschil bij de meting van den c- en den p-ontwikkelingskorrel van ongerijpte broomzilvergelatine-suspensie's gemaakt werd, zijn deze in grootte gelijk gesteld, omdat de getallen grenswaarden aangeven en in de gemiddelde grootten mikroskopisch tot nog toe weinig verschil is gekonstateerd. Daardoor kon men langen tijd den ammoniakalische pyrogallol-ontwikkelaar voor ongerijpte broomzilvergelatine-platen voor een c-ontwikkelaar aanzien tot LÜPPO-CRAMER ⁷⁾ aantoonde, dat men hier met een p-ontwikkelaar te doen had.

Uit bovenstaande tabel blijkt, dat de ontwikkelingskorrel groter wordt, naarmate de oorspronkelijke broomzilverkorrel groter is. Maar de grootte van den c-ontwikkelingskorrel neemt sterker toe dan die van den p-ontwikkelingskorrel, m.a.w. met eene toename van de korrelgrootte van het oorspronkelijke broomzilver gaat gepaard eene toename van het grootte-verschil tusschen den c- en den p-ontwikkelingskorrel.

Veronderstelt men nu een willekeurig gerijpt broomzilvergelatine-plaat, die over het geheele oppervlak dezelfde expositie ontvangt, daarna in 2 helften gesneden wordt en vervolgens de eene helft p- en de andere helft c-ontwikkeld wordt. (De concentratie der latente-beeldsubstantie is dus op beide plaathelften overal gelijk). Men mag hierbij verder veronderstellen, dat noch de c-, noch de p-ontwikkelaar eenigen invloed op de concentratie van de fotochemisch gevormde latente-beeldsubstantie uitoefent.

Stelt men den diameter van een bolvormig gedachten p-ontwikkelingskorrel r en dien van een evenzoo gedachten c-ontwikkelingskorrel nr , dan zullen de projectievlakken per eenheid van plaatoppervlakte zich verhouden als:

$$r^2 : n^2 r^2$$

¹⁾ Phot. Journal, 1898.

²⁾ Arch. f. wiss. Phot. 1, 109 (1899).

³⁾ Eder's Jahrb. 1899, 509.

⁴⁾ Eder's Jahrb. 1895, 186.

⁵⁾ Physik. Zeitschr. 1901; Eder's Jahrb. 1903, 193 en vooral V. BELLACH, „Die Struktur der phot. Negative“ Dissert. Marburg, 1903.

⁶⁾ Proc. Roy. Soc. 76, 217—234 (1905), Zeitsch. f. wiss. Phot. 3, 354 (1905).

⁷⁾ Phot. Probleme 1907, 168.

en de lichtintensiteiten I_p en I_c van het doorvallend licht bij de p- en de c-ontwikkelde plaat als:

$$I_p : I_c = e^{-r^2} : e^{-n^2 r^2},$$

waaruit volgt:

$$I_p = e^{r^2(n^2-1)} I_c.$$

De overeenkomstige zwartingen S_p en S_c verhouden zich dan als:

$$S_p : S_c = \lg \frac{I_0}{I_p} : \lg \frac{I_0}{I_c} = \lg \frac{I_0}{e^{r^2(n^2-1)} I_c} : \lg \frac{I_0}{I_c},$$

waarin I_0 de lichtintensiteit van het opvallend licht voorstelt.

Omdat $n > 1$, is:

$$\lg \frac{I_0}{I_p} < \lg \frac{I_0}{I_c} \quad \text{of} \quad S_p < S_c,$$

m.a.w. de zwarting zal bij de p-ontwikkelde plaat geringer wezen dan die van de c-ontwikkelde plaat, wanneer de broomzilverkorrel groter is dan die van onrijpe broomzilvergelatine-suspensie's.

Zij de zwarting bij de p-ontwikkelde plaat α -maal geringer dan die bij de c-ontwikkelde plaat, dan is:

$$\alpha = \frac{\lg \frac{I_0}{e^{r^2(n^2-1)} I_c}}{\lg \frac{I_0}{I_c}}.$$

Voor $n = 1$, is ook $\alpha = 1$, m.a.w. bij de onrijpe broomzilvergelatine-platen zal op gelijk geëxposeerde deelen, zoowel bij p- als bij c-ontwikkeling dezelfde zwarting optreden of anders gezegd: ter verkrijging van gelijke zwartingen bij p- en c-ontwikkeling van onrijpe broomzilvergelatineplaten is het expositieverschil gelijk nul. Bij grovere, d.i. in het algemeen bij meer gerijpte broomzilverkorrels wordt n en dus ook α groter.

Wil men bij deze platen gelijke zwartingen en gelijke zwartingsverschillen (= details van het ontwikkelde beeld) zoowel bij p- als bij c-ontwikkeling bereiken, dan moet men de concentratie van de latente beeldsubstantie voor de p-ontwikkeling verhoogen, d.i. door de expositie te vergrooten. Het verband tusschen de expositie en de concentratie C van de latente-beeldsubstantie is gegeven door de formule van K. SCHAUUM ¹⁾:

$$C = ak_1 k_2 \frac{e^{-k_1 E}}{(k_2 - k_1)(k_3 - k_1)} - \frac{e^{-k_2 E}}{(k_2 - k_1)(k_3 - k_2)} + \frac{e^{-k_3 E}}{(k_3 - k_2)(k_3 - k_1)}.$$

Alleen doen zich hierbij groote praktische moeilijkheden voor ter

¹⁾ Zeitschr. f. Elektrochem. 14, 486 (1908).

bepaling van de reaktiekonstanten k_1 , k_2 en k_3 , die van plaatsort tot plaatsort varieren.

Men kan evenwel ook hier weer algemeener zeggen dat met een toename van de korrelgrootte van het broomzilver het expositieverschil bij p- en c-ontwikkeling grooter wordt, hetgeen te bewijzen was.

Uit het bovenstaande blijkt tevens, dat het doelloos is naar een p-ontwikkelaar te zoeken, die den belichtingstijd bij de grofkorrelige plaat terugbrengt tot dien, welke voor de c-ontwikkeling noodig is, indien de p-ontwikkelaar niet tevens belangrijk grootere p-ontwikkelingskorrels kan vormen dan men tot nu toe heeft verkregen. Maar dan verliest de p-ontwikkelaar ook een van zijne bijzondere voordeelen boven den c-ontwikkelaar.

Scheveningen, November 1911.

VERSLAGEN VAN KEURINGSDIENSTEN. ¹⁾

Onder deze rubriek valt ook een gedeelte van het „Verslag van den Gemeentelijken Gezondheidsdienst te Amsterdam, loopende van 1 Januari tot 31 December 1910”, n.l. dat, betrekking hebbende op de „werkzaamheden verricht door den Dienst voor de keuring van voedingsmiddelen, enz.”

In de lijst der processen-verbaal treft al dadelijk het aantal der vrijsprekende vonnissen in zake „melk van ondeugdelijke samenstelling”. Naar aanleiding hiervan is een wijziging van een der artikelen van de Amsterdamsche Politieverordening door den Gemeenteraad aangenomen. ²⁾

Van het uitvoerige melkonderzoek, waaraan 21 blz. zijn gewijd, grootendeels tabellen bevattende, vermelden wij hier alleen de uitkomsten van de bepalingen van het vriespunt, de refractie en het draaiingsvermogen der onder controle verkregen gemengde melk. Gevonden werd:

	Aantal onderzochte monsters.	Maximum.	Minimum.	Gemiddelde.
Vriespunt	91	— 0°.580	— 0°.556	— 0°.568
Refractie	90	109	95	103
Draaiingsvermogen.	89	5°.30	4°.90	5°.07

¹⁾ Vergelijk Chem. Weekbl. 1911, 988.

²⁾ Zie Chem. Weekbl. 1911, 961 (verkoop van verdunde melk te Amsterdam).

Bij het boteronderzoek werd bij 9 van de 48 monsters een watergehalte hooger dan 16% aangetroffen; in 6 monsters bleek boorzuur aanwezig te zijn. Behalve het vetgehalte en het Reichert-Meissl-getal werd ook het Polenske-getal (benodigd aantal c.c. $\frac{1}{10}$ norm. alkali voor de onoplosbare vluchtige vetzuren uit 5 gr. botervet) bepaald.

Bij het onderzoek van reuzel (190 monsters), onder verschillende benamingen verkocht, werd in een aantal gevallen veel water, in sommige meelpap aangetroffen. Uit de bij een deel der monsters bepaalde joodgetallen wordt geen conclusie getrokken (ten minste niet vermeld).¹⁾

Het broodonderzoek is o.a. leerzaam voor de kennis van den prijs, dien men bij verschillende bakkers per K.G. droog brood betaalt.

Dat de 2072 onderzochte inlandsche en 335 Amerikaansche hammen vrij van trichinen bleken te zijn, dat in geen der monsters keukenzout bariumverbindingen werden aangetroffen (hetgeen vroeger wel eens was geconstateerd), dat het onderzoek van 137 monsters gemalen peper bij eenige de aanwezigheid van meel en een te hoog asch- of zandgehalte leerde, dat van de 40 onderzochte monsters bierazijn er 3 waren met een lager azijnzuurgehalte dan 2.5% en van de 30 monsters wijnazijn slechts 1 met een lager azijnzuurgehalte dan 3%, zij even aangestipt.

Het chemisch en bacteriologisch onderzoek van het Duin-, het Bron- en het Vechtwater gaf niet aanleiding tot bijzondere opmerkingen; dat het bacteriologisch onderzoek van mineraalwateren niet overbodig is, blijkt uit de medegedeelde resultaten ontwijfelachtig.

De rubriek „waren, bij den kleinhandel gekocht, door keurmeesters aangebracht of door ingezetenen aangeboden” bevat weer verscheidene belangwekkende mededeelingen, eveneens de rubriek „waren, welke volgens het oordeel van geneeskundigen de oorzaak van ziekteverschijnselen konden zijn geweest”. Uit deze laatste rubriek vermelden wij het onderzoek van „Pharaoslangen” en van een „poetsmiddel”,

¹⁾ Uit nadere inlichtingen bleek ons, dat het joodgetal in de eerste plaats daar werd bepaald, waar de reactie van WELMANS (op plantenvetten in 't algemeen) en die van BECCHI (op katoenzaadolie) niet tot onderling overeenstemmende uitkomsten voerden en in de tweede plaats bij die merken, welke onder garantie voor zuiverheid verkocht werden. Zooals men weet bedraagt het joodgetal voor zuivere inlandsche reuzel volgens den Codex alimentarius van 48-60, terwijl voor Amerikaansche reuzel de grens op 70 moet gesteld worden. De uitkomsten van het onderzoek bevestigden de juistheid van deze opgaven.

Opgemerkt zij nog, dat het onderzoek geschiedde om voorloopig hoofdzakelijk de water of meelpap bevattende merken uit den handel, te verwijderen.

waarmede „verzilverd” kan worden en de opsporing van een arseen-vergiftiging door „muizenpoeder”. De Pharaoslangen bestonden hetzij uit pikrinezuurverbindingen en bariumnitraat, hetzij uit rhodaankwik; het „poetsmiddel” bestond in hoofdzaak uit gips en een ijzerverbinding, doch werd „bevochtigd” met een oplossing van kwiknitraat; het muizenpoeder bestond hoofdzakelijk uit ijzeroxyde met een weinig peper en $\pm 30\%$ arseentrioxye, gedeeltelijk als auripigment, gedeeltelijk als rattenkruid aanwezig.

Belangrijke gegevens bevatten de hoofdstukken „bestrijding van besmettelijke ziekten” en „hygiënisch toezicht op scholen en schoolkinderen”. Hoewel dit gedeelte van den Gezondheidsdienst niet tot het gebied der „Keuringsdiensten” behoort, wordt hier toch het volgende aan het Verslag ontleend, dat ook den lezers van dit Weekblad belang kan inboezemen.

De ontsmetting der goederen uit de besmette huizen geschiedde grootendeels in ontsmettingsovens door middel van circuleerenden stoom met 0.1—0.2 atm. overdruk (temp. 102—105° C.). Na uit de ovens genomen te zijn komen de goederen in het coulissen-droogtoestel, waar zij snel gedroogd en gelucht worden, om ze zooveel mogelijk op denzelfden dag nog bij den eigenaar terug te kunnen bezorgen. Het Rubner-toestel (ontsmetting door formaldehydewaterdamp van 60° C. met vacuum van ongeveer 60 cM.) kwam vooral in aanmerking voor die voorwerpen, welke niet in den oven behandeld kunnen worden. Bij dit systeem wordt in den destillatieketel een 8-procentige formaldehyde-oplossing gebracht; de na de destillatie overblijvende vloeistof wordt door vermenging met een 36-procentige formaldehyde-oplossing weer tot de sterkte van 8% aangevuld. Hiertoe wordt natuurlijk een bepaling van het gehalte der eerstbedoelde vloeistof vereischt. De chemische methoden voor de bepaling van het gehalte aan formaldehyde, zooals die volgens ROMJN of een andere hiervoor gebruikelijke, kunnen met voordeel vervangen worden door de snelle en eenvoudige refractometrische bepaling. Binnenkort zal in dit Weekblad hieromtrent een laboratoriummededeeling worden opgenomen. Voor boekendesinfectie werd een installatie gebezigd, waarbij de boeken (ook die met lederen banden en ruggen) zonder eenige schade werden blootgesteld gedurende minstens vier uur aan de inwerking van vochtige, heete lucht van 75°—85° C. Bij de woningdesinfectie werd zooveel mogelijk van den formaldehydewaterdamp gebruik gemaakt, waarbij de toestellen van FLÜGGE en DE TORRENS of het Berolina-toestel toegepast werden. De contrôle

der formaldehyde-woningontsmettingen geschiedde op de reeds vroeger in dit Weekblad ¹⁾ aangegeven wijze.

Voor de belangrijke mededeelingen over het opsporen van de infectiebron van besmettelijke ziekten zij men verwezen naar het Verslag; ook voor de maatregelen ter bestrijding van cholera en pest — bij laatstgenoemde ziekte wordt ook o. a. het „zwavelen” van schepen en het dooden van ratten door „rattenvergift” besproken.

Ten slotte zij men voor de inrichting van den Gezondheidsdienst verwezen naar de inlichtingen, door den directeur, Dr. H. G. RINGELING, gegeven bij het bezoek van leden der Nederlandsche Chemische Vereeniging aan het Gebouw van den Dienst op 21 December 1907, en opgenomen in dit Weekblad. ²⁾

Boekaankondigingen.

ERNST SCHMIDT, Ausführliches Lehrbuch der pharmazeutischen Chemie, II Band, Zweite Abteilung (organische Chemie), V Auflage, Braunschweig, FRIED. VIEWEG und Sohn; M. 29, geb. M. 31.50.

Met het verschijnen van dit lijvig boekwerk ligt thans het leerboek van SCHMIDT opnieuw volledig en wel in drie dikke deelen voor ons. Ongetwijfeld een prijzig boek, maar dat terecht in pharmaceutische kringen ten volle gewaardeerd wordt.

Met de waarheid meer overeenstemmend zou het echter zeker wezen, indien hier niet langer van een leerboek, maar van een handboek gesproken werd.

Een andere kwestie is het echter of het niet, zonder in beteekenis te verliezen, tot een kleiner volumen zou zijn terug te brengen geweest. Reeds bij een andere gelegenheid sprak ik als mijne meening uit, dat een leerboek der pharmaceutische scheikunde zeer wel van de traditioneele rubrieken: het onderzoek van voedings- en genotmiddelen, het gerechtelijk scheikundig, zoo mede van het pathologisch chemisch onderzoek, kan afstand doen, omdat in den zeer gecompliceerden vorm, waarin dergelijke onderwerpen daarin uit den aard der zaak behandeld worden, zij toch nimmer bij een ernstig onderzoek tot leidraad kunnen strekken en toch ook niet meer dan hoogstens een oppervlakkig en onvolledig inzicht in de materie geven.

Hiertegenover staat echter, dat op andere plaatsen de chemische technologie, noodig voor het goed begrijpen der onderzoekingsmethoden voor de verschillende geneesmiddelen, wel wat sterker op den voorgrond kon geschoven zijn.

Het laatste gedeelte van het tweede deel van SCHMIDT's bekend leerboek behandelt de organische lichamen met gesloten koolstofketens. Aan het slot is toegevoegd een lijst van oudere schrijvers, waarin men achter iederen

1) 5, 369 (1908).

2) 4, 862—868; zie ook 4, 716—725, 837—848.

naam naast en behalve de verwijzing naar het leerboek, tevens geboorte- en sterftejaar vindt opgeteekend, met vermelding van ambt of beroep, dat de genoemde auteur tijdens zijn leven bekleedde; dit aanhangsel is door Dr. R. GAZ bewerkt; hier zou eenige uitbreiding der stof tevens mogelijk zijn. Het blijft een verdienstelijk pogen de historie, zij het ook op zeer bescheiden wijze, recht te doen wedervaren.

Voor een zoo algemeen bekend en gewaardeerd boek, dat reeds als vijfde uitgave verschenen is, een speciaal woord van aanbeveling te spreken, zal, dunkt mij, wel overbodig wezen.

W. C. DE G.

Pharmacognostische Rundschau

Pharmacognostische Rundschau über das Jahr 1910; Bericht über die im Jahre 1910 periodisch erschienene Literatur aus dem Gebiete der Drogenkunde und ihrer Hilfswissenschaften von W. MITLACHER, O. TUNMANN und M. WINCKEL. Verlag der pharmazeutischen Post Dr. HANS Heger, Wien I, Pestalozzigasse 6, 1911, 276 pp.

Wij meenen goed te doen den aandacht op bovenaangeduid werkje te vestigen, daar er onder de lezers van dit weekblad wellicht te vinden zullen zijn, die in pharmacognostische onderwerpen belang stellen. Zij vinden in het boekje, hierboven nader omschreven, onder vermelding der literatuur, een opsomming der nieuwste onderzoekingen op het gebied en het aangrenzende gebied der pharmacognosie.

Voor hen, die zich op de hoogte van hun tijd wenschen te blijven stellen en ook na volbrachte studie hun belangstelling in de pharmaceutische plantkunde en microscopie nog niet verloren hebben en het belang en de beteekenis daarvan beseffen, zal het verschijnen van dit jaaroverzicht niet anders dan hoogst welkom kunnen zijn.

De druk is verre van fraai!

W. C. DE G.

Guide pratique pour l'analyse des urines

A. RONCHÈSE, *Guide pratique pour l'analyse des urines*; Paris, J. B. BAILLIÈRE et fils, 1912, 404 p.p., 5 fr.

Ongetwijfeld heeft het nut bij het bestudeeren van een onderwerp niet eenzijdig uitsluitend werken van één nationaliteit te raadplegen en is uit dit oogpunt het verschijnen van bovengenoemd boekje een welkome gelegenheid den aandacht op de Fransche literatuur te vestigen.

Dit werkje heeft ongetwijfeld het groote voordeel geschreven te zijn door een practicus, die volgens zijn beste weten de methoden geschikt heeft en een bepaalde keuze daaruit gedaan heeft.

Jammer, dat wij ons niet ten volle daarmede kunnen vereenigen. Zoo wordt voor het opsporen van eiwit in urine slechts één enkele proef en wel de reactie van HELLER vermeld; hier lijkt ons in de eerste plaats de uitsluitende keuze der salpeterzuurringproef ongemotiveerd, eerstens, omdat de salpeterzuurkookproef specifiek en gevoeliger is, maar ten tweede, omdat men toch nimmer zich op één enkele proef zal mogen verlaten. Zoo ook bij het aantoonen van suiker, waar als reductieproef slechts de Fehlingsche genoemd wordt, terwijl de reactie van ALMEN, met

Nylander-proefvocht uitgevoerd, beter te verdedigen is en daarnaast zeker niet had mogen ontbreken.

Over het opsporen van tuberkelbacillen in urine maakt de schrijver het zich wat al te eenvoudig, althans stelt het zoo voor. Een afdoend bewijs is immers slechts door het dierexperiment te leveren, nimmer door het vinden van zuurvaste staafjes alleen.

Waarom voor het aantoonen der colibacillen in urine niet van de zoo terecht gewaardeerde voedingsbodems van CONRADI en van DRIGALSKI, van ENDO of van anderen gebruik wordt gemaakt, blijft een open vraag.

Als uitsluitende raadgever bij het doen van urineonderzoekingen kan ik dit boekje niet onverdeeld aanbevelen, wel om het naast een ander, met het oog op de meer speciaal Fransche methoden, te raadplegen.

Het bevat aardige hoofdstukken, o.a. over cryoscopie, ammoniakbepaling, urinezuurbepaling, enz.

Galvanostegie. II Teil. Ueber besonderen Einrichtungen zum Plattieren von Dr. Ing. M. SCHLÖTTER, 157 Fig., 190 p.p., W. KNAPP, Halle a. S., 1911; Mk. 9.60.

Toen ik nu voor de zooveelste maal een band in handen kreeg van de serie „Monographien über angewandte Elektrochemie" ontstond bij mij de vraag: weet ik eigenlijk wel wat een monografie is? Want ook dit deel is weer niets dan een kritieklooze samenvoeging van patentschriften en tegen zulk soort werk heb ik ernstige bezwaren.

Het is toch immers voor den praktikus niet van waarde te weten, hoe in het straks nader te kwalificeeren brein van een uitvinder (beroeps- of gelegenheds-) een technisch proces of uitvoeringswijze wel zal zijn — dat is in nuchtere woorden: misschien wel zou kunnen zijn, doch hoe het inderdaad is — het is niet de vraag hoe deze of gene zich een of ander gedacht heeft als eigen gevonden nieuwhed (!) doch hoe bepaalde en gegeven technische moeilijkheden door anderen opgelost zijn, niet op papier doch als daad.

Nu is het toch zonder meer heel duidelijk dat de breede schare der uitvinders, uit den aard van hun soortelijk intellect, niet geroepen zijn tot voorlichting. Slechts dan indien de — min of meer met artisten-inspiratie te vergelijken — inval van een uitvinder door daadwerkelijke uitvoering tot realiteit gebracht is, gelouterd en verbeterd, eerst dan heeft het aanbevolen systeem soms waarde gekregen.

Een heel klein aantal der patenten kan het tot uitvoering brengen, een nog kleiner tot welslagen; die enkele te kennen, te beschrijven en te rangschikken is nuttiger dan, zooals SCHLÖTTER deed (en met hem zoo vele anderen), een compilatie van patentuittreksels met een schijndraad te verbinden tot een „monografie".

Wil men weten, welke patenten op dit gebied genomen zijn, dan is het gemakkelijker een der andere banden dezer „monografien"-serie te nemen, die eerlijk tot titel hebben: de elektrochemische patenten, uittreksel uit de patentschriften; dan weet de lezer waar hij zich aan te houden heeft.

Niet geheel terecht noemt SCHLÖTTER het overtrekken van metalen met andere metalen platteeren, waar hij bedoelt de electro-chemische methoden — de galvanostegie.

Platteeren is meer speciaal *die* methode, waarbij twee (of meer) metalen in kouden (Pb-Sn) of warmen (Fe-Ni of Fe-Cu) toestand te zamen (meestal als plaat) gewalst worden; ze verbinden zich door diffusie en vormen zoo wat men nu noemt bimetaal of trimetaal, de verbinding is zoo hecht, dat zulk materiaal behandeld kan worden als ware het homogeen.

Technisch is er een groot verschil tusschen zulk bimetaal, waarbij aan de dikte van de laag om zoo te zeggen geen grens is en deze laag bovendien volkomen dicht en homogeen is en het galvanisch met een of ander metaal overtrokken materiaal, waarbij de deklaag slechts dun is en slechts dun kan zijn en bovendien nooit dicht is en niet dicht kan zijn vanwege de methode van opbrengen.

Voor al bij nikkel springt dat in het oog, omdat vooral bij nikkel de laag, galvanisch aan te brengen, slechts tienden van millimeters dik zijn kan, meestal zelfs slechts tusschen 0.05 en 0.1 mM. en daardoor dus ook zoo weinig weerstand biedend tegen slijtage is.

Bij nikkel-ijzer of nikkel-ijzer-nikkel geplatteerde plaat kan men tot 1 of meer millimeters gaan voor de dikte der lagen. Om aan te toonen dat het de groote waarde der oppervlaktetension van dunne lagen is, die maakt dat dik vernikkelen praktisch leidt tot barsten en afschilferen, werd door STONEY een dun reepje staalblad van 0.3 mM. dikte aan eene zijde vernikkeld. Bij een dikte der nikkelring van 0.056—0.046 mM., bleek een kromming van 3 tot 4 mM. tot stand gebracht te worden in den 100 mM. langen band (12 mM. breedte) overeenkomende met een materiaalspanning in het nikkel van 12—30 K.G. per mm^2 .

Waar de warmteuitzettingscoëfficiënten van nikkel en ijzer zoo weinig verschillen (0.000013 resp. 0.000011), is er geen gevaar voor kromtrekken van zulk bimetaal bij temperatuursveranderingen.

Een en ander ten bewijze, dat platteeren en galvanostegeeren van metalen niet mogen gelijkgesteld worden.

A. VOSMAER.

uitsluitend afgedrukt te

afgevoerd **Personalia, vacatures, industriële mededeelingen, enz.**

Daar het Chem. Zentral-Blatt opstellen van historischen aard niet refereert, zouden ons de schetsen van Prof. H. E. BOEKE over J. M. VAN BEMMELEN (Centralblatt f. Min. etc. 1911, No. 8) en over J. H. VAN 'T HOFF (Seine Bedeutung für Mineralogie und Geologie; Fortschr. d. Mineralogie, Kristall. und Petrogr. 1911, 285) ontgaan zijn, indien de schrijver niet onlangs een paar afdrukjes had gezonden.

Dr. J. J. ATTEMA, tijdelijk leeraar in de scheikunde aan de H. B. S. met 5-j. c. aan het Bleyenburch te 's-Gravenhage, is door den Gemeenteraad als zoodanig herbenoemd.

Dr. R. J. VAN ROYEN is — naar „De Ingenieur” mededeelt — benoemd tot „Chef-Chemiker” van het Hörder Stahlwerk, afdeling van de Phoenix A.G. te Hörde i. W.

Dr. I. J. RINKES heeft tegen 1 Februari eervol ontslag aangevraagd als assistent aan 's Rijks Veeartsenijsschool te Utrecht.

Aan Dr. N. H. HOGERVORST is eervol ontslag verleend als tijdelijk leeraar in de natuur- en scheikunde aan de H. B. S. te Apeldoorn.

Vacatures. H.B.S. te Apeldoorn, tijdelijk leeraar in natuur- en scheikunde (10 u. p. week en 2 lab. uren). Deze betrekking werd tot dusverre gecombineerd met eene aan de R. H. B. S. te Winterswijk (zie hieronder). Directeur dagelijks te spreken.

R. H. B. S. te Winterswijk, leeraar in scheikunde, plant- en dierkunde (2 + 6 u. p. week en 1 lab. uur). Aanmelding bij den inspecteur den Heer K. TEN BRUGGENCATE. Deze betrekking werd tot dusverre gecombineerd met een tijdelijke te Apeldoorn (zie boven).

Leidsche Chemische Kring. Vergadering op Donderdag 18 Januari 1912, 's avonds te 8 uur in het Anorganisch-chemisch Universiteits-laboratorium, Nieuwsteeg. Agenda: Dr. W. P. JORISSEN, Eenige galvanische werkingen (met demonstratie). Kleine mededeelingen.

Naar de „N. R. Ct.” verneemt, hebben een paar niet-officieele Nederlandsche wetenschapsmensen het initiatief genomen tot de oprichting van een groot, door het heele land vertakt populair-wetenschappelijk genootschap, een organisatie met verschillende secties. Tegen Maart is een oprichtings-vergadering uitgeschreven, waarop o.a. gediscussieerd zal worden over de stichting van een Nederlandsche Volksuniversiteit.

Het Weekbl. voor gymn. en middelb. onderw. van 4 Januari 1912 bevat de bepalingen van de Burgerlijke Pensioenwet voorzoover die van belang zijn voor de Leeraren bij het H. en M. O., met toelichting.

In de St.Ct. van 30 Dec. treft men het internationaal verdrag aan, gesloten door een aantal Europeesche staten in zake het verbod van de vervaardiging, den invoer en den verkoop van lucifers, die witten (gelen) phosphorus bevatten.

„Het Gas” van Dec. 1911 ontleent aan „Glückauf” van 2 Dec. 1911, No. 48, een lijst van kleuren, aangeraden door een commissie (uit verschillende Duitsche technische vereenigingen gekozen) ter aanduiding van de verschillende buisleidingen in laboratoria, fabrieken, enz. Die kleuren zijn voor water groen, voor gas geel, voor lucht blauw, voor stoom wit, voor teer zwart, voor loog rose, voor olie bruin, voor vacuum grijs, voor zuren rose met roode streep. Ook combinaties van kleuren komen voor. Zoo voor generatorgas geel met blauw vakje, voor lichtgas geel met rose vakje, voor watergas geel met groen vakje, voor oliegas geel met bruin vakje, voor waterhoudend teer zwart met groen vakje, voor teerolie zwart met bruin vakje. Ook bij het maken van teekeningen is het aan te bevelen genoemde kleuren te gebruiken. Stoomleidingen (wit geverfd) worden dan geteekend met fijne dubbele lijnen.

In September is — naar „Het Gas” van Dec. 1911 mededeelt — te Ilpendam een Benoidgasfabriek geopend door een coöperatieve vereeniging met niet meer dan f 10000. In een gebouwtje van 10 bij 16 M., waaronder nog ruimte voor kantoor, op een terrein van 23 bij 30 M., zijn twee Benoidtoestellen geplaatst, 700 M³ gas per etmaal produceerend. De voorraad gasoline wordt in een onderaardsch reservoir bewaard. De bediening geschiedt door een gewoon werkman, gedurende eenige uren per dag. Het buizenet is 1500 M. lang en blijft bruikbaar als er later een steenkolen gasfabriek mocht komen.

In de eerste aflevering van de Zeitschr. f. angew. Chemie 1912 komt een belangrijke rede voor van Prof. C. DUISBERG, uitgesproken in de Hauptversammlung des deutschen Museums te München (5 Oct. 1911). Daarin vermeldt hij o.a., dat door de Continental Caoutchouc- u. Gutta-Percha-Compagnie te Hannover bij wijze van proef van de Elberfelder synthetische rubber o.a. vervaardigd zijn auto- en fietsbanden, welke in genoemd museum zijn tentoongesteld.

„De Boekzaal” van Aug.—Sept. 1911 bevat een belangwekkend artikel van H. G. D. CRAMER over „Papiermakerij in vroegeren tijd” (met afbeeldingen).

De „St.-Ct.” bevat de statuten der volgende naaml. vennootschap:
Papierfabriek Maasniel, voorheen Franz Klagges, te Maasniel. Doel: de fabricage van en het handeldrijven in papier. Kapitaal: f 60.000, verdeeld in 60 aandelen van f 1000, waarvan 25 geplaatst. Het bestuur der vennootschap is opgedragen aan een directeur, bijgestaan door een technisch leider. Voor de eerste maal zijn benoemd: tot technisch leider de Heer F. CH. KLAGGES, fabrikant te Maasniel en tot directeur de Heer H. J. A. POULISSEN te Rocunoud.

Ingekomen verhandelingen.

C. VAN ROSSEM, De electromotorische kracht van concentratieketens.
C. J. ENKLAAR, Over de synthese van een aliphatisch terpeen.

Erratum.

In jaargang 1911 zijn de blz. 890—899 abusievelijk genummerd 990—999. Op blz. 11, regel 6 v.o., staat: te openen, lees: na eenige uren te openen. In de „Personalialia” op blz. 17 leze men achter de namen der Heeren J. PH. PFEIFFER, M. CH. BASTET en P. HASSELBACH den titel „scheik. ing.”.

Correspondentie.

C. te G. vraagt „de samenstelling van een vuurvaste specie (behoeft niet zuurvast te zijn) en waar eventueel deze verkrijgbaar is”. Wellicht wil een onzer lezers hem hieromtrent inlichten.

Men verzoekt ons de aandacht te willen vestigen op M. SNEL's „Goniometrische en trigonometrische formules” (A. VERSLUYS, Amsterdam, f 0.10), daar deze wellicht ook voor menig chemicus van belang zijn — hetgeen hierbij geschiedt.

DE K. te L. Een onzer lezers wijst U, naar aanleiding van Uw vraag, nog op de verhandelingen van Prof. BÖESEKEN en den Heer WATERMAN: Versl. Kon. Akad. v. Wetensch. 25 Nov. 1911, 548, 552.



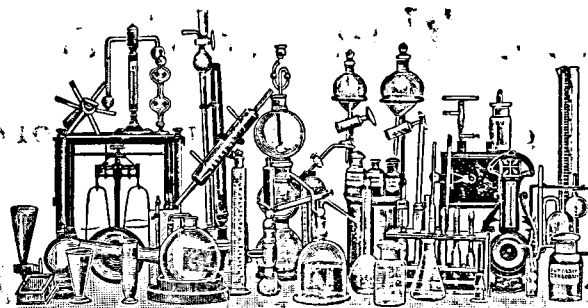
Gebruikt steeds voor Uwe **scheikundige proeven**
het Rheinische Laboratoriumglas, beter en goedkooper dan
 der Rheinische Glashütten Act. Gesellsch. te Köln, Ehrenfeld.
 het bekende JENAGLAS

Monsters ten dienste!

Vraagt prijs!

Alléénverkoop voor NEDERLAND en KOLONIËN: **M. SANDWIJK.**

Fabriek van Natuurkundige Instrumenten - Jonker Fransstraat 122, ROTTERDAM.
 EN GROS. EN DETAIL.



Thermometers, areometers, glazen buizen, verdeelde glazen toestellen, demonstratie-toestellen voor universiteiten, onderzoekings-toestellen en laboratorium-benoodigdheden voor wetenschappelijke en industriële laboratoria, dienende voor het onderzoek van suiker, melk, bier, wijn, oliën en vetten, voederstoffen, meststoffen, cement, ijzer, goud, buskruit, explosiestoffen, zuren en chemische producten v. elken aard.

Toestellen op het gebied der chemie, bacteriologie en physica.

ADALBERT LANGGUTH, ILMENAU IN THUR. Duitschland.
 FABRIEK VAN LABORATORIUM-BENODIGDHEDEN.

Jena'sch Glas



Kolven Bekerglazen
Retorten Reageerbuizen

BUIZEN van

Verbonden glas - Durax glas

Zeer goed bestand tegen groote en plotselinge temperatuursverandering en tegen de inwerking van chemicaliën.

Glaswerk Schott & Gen., Jena.

In Nederland verkrijgbaar:

In AMSTERDAM bij J. B. DELIUS & Co.

- › Instrumenthandel v/h G. B. SALM, Keizersgracht 644.
- › DELFT › P. J. KIPP & ZONEN, J. W. GILTAY, opvolger, Voorstraat 73.
- › UTRECHT - › N.V. Fabrik- en Magazijn van Wetenschappelijke Instrumenten, v/h J. C. Th. MARIUS.

PHARMACIA'S OPLOSSINGEN VOOR BACTERIOLOGISCH ONDERZOEK.

Koninklijke

Pharmaceutische Handelsvereniging

Fabriek van Chemische en Pharmaceutische Producten.

AMSTERDAM.

Zooeven verschenen onze nieuwe

Prospectus over Thermostaten,

welke op aanvraag gratis en franco worden toegezonden.

N.V. Fabriek en Magazijn van Wetenschappelijke Instrumenten

$\frac{y}{h}$ J. C. Th. MARIUS, Ganzenmarkt 4-10, UTRECHT.

NAME: _____

 **Verschenen bij D. B. CENTEN:-**

ORGANISCHE ANALYSE

Algemeen gedeelte en Analyse der meest voorkomende Organische Zuren, Vetstoffen, Suikers en Alkaloïden

door Dr. N. SCHOORL.

Hoogleraar, aan de Universiteit te Utrecht.

Prijs ingenaaid f 2.90, ingenaaid met wit papier doorschoten f 3.25,
gebonden f 3.25.

**Haldenwanger's .nso .
Porcelainen Voorwerpen.**

Indampschalen, Bekerglazen, Smeltkroeven,
Pannen, Mortieren, enz., enz.,
zijn te betrekken door alle handelaren
in en fabrikanten van chemische appa-
raten en utensiliën.

W. Haldenwanger, Spandau.

26 June 1962

Quarzschmelze
Dr. Voelker & Comp. G.m.b.H.
Beuel-Bonn a. Rhein
Muffenrohre f. Öfen, Recuperatoren, Versatzrohre
Quarzbläserei