

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING EN VAN DE VEREENIGING VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE INDUSTRIE

Redactie-Commissie: Dr. C. A. Lobry de Bruyn, voorzitter, Dr. T. van der Linden, secretaris, Dr. C. Groeneveld, Dr. Ir. J. A. M. van Liempt, M. D. Rozenbroek en Prof. Dr. J. P. Wibaut.

Verantwoordelijk Redacteur: Dr. T. VAN DER LINDEN, 's-Gravenhage, tel. 721636.

Redactiebureau: 's-Gravenhage, Willem Witsenplein 6, telefoon 774520.

N.V. D. B. CENTEN's Uitgevers-Maatschappij, Amsterdam-C., O.Z. Voorburgwal 115, telefoon 48695, postrekening 39514.

INHOUD: Mededeelingen van het Secretariaat. — Agenda van vergaderingen. — 86e Algemeene Vergadering. — Nederlandsche Natuurkundige Vereeniging. — Aangeboden betrekkingen. — Prof. Dr. A. H. W. Aten, Dr. Louise M. Boerlage en Dr. J. E. Garssen, Glaselectroden. — Boekaankondigingen. — Chemische Kringen. — Personalialia. — Gevraagde betrekkingen. — Vraag en Aanbod. — Economische berichten.

MEDEDEELINGEN VAN HET SECRETARIAAT DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING (Willem Witsenplein 6, 's-Gravenhage, telefoon 774520, postrekening 7680).

Candidaat-leden.

- 82: Romeyn (F. C.), chem. cand., Veldpost, B 1e Dep. afd., S.R.O. Lu. A.; voorgesteld door Dr. J. van Alphen te Leiden en drs. J. F. Sirks te Oegstgeest.
83: Berkhout (J. W.), Wormerveer, Noordeinde 45, chem. bij Wessanen's Kon. Fabr. N.V.; voorgesteld door Dr. A. G. Oosterhuis en Dr. H. G. Kemper, beiden te Wormerveer.

AANVULLINGEN EN VERBETERINGEN VAN DE LEDENLIJST 1939.

- Blz. 30: Boorsma (drs. H. J.), Amsterdam-Z., van Breestraat 25 boven.
„ 36: Daniëls (Dipl. Ing. A. J.), Veldpost 13, Cdt. Staf I—37 R.I., res. 1e luit.
„ 46: Haan (drs. A. de), Voorburg (Z.H.), Laan v. Rustenburg 12.
„ 50: Hoek S. J. (H. J.), chem. cand., den Haag, Raamweg 47.
„ 67: Meyer (Jhr. Ir. A.), Batavia-C., Java (N.O.-I.), Dr. Kredietweg 23.
„ 77: Roelofs (drs. W. P.), Hoorn, Draafsingel 15.
„ 89: Venker (Ir. M. A.), den Haag, Kortrijkschestraat 37.
„ 95: Wilmink (Dr. G. F.), Goes, Geraniumstraat 10, scheik. b. d. keuringsd. v. w.
„ 96: Witte (Dr. A. A. M.), Heerlen, Oliemolenstraat 19.

Dr. T. VAN DER LINDEN.
den Haag, telefoon 721636 (na 6 u. n.m.).

Agenda van Vergaderingen.

- 29 Maart. Amsterdamsche Chem. Kring, Keuringsdienst, Dr. Fr. Thies, Grundsätzliche Fragen zeitgemässer Bleicherei und Wäscherei. Zie Chem. Weekblad, pg. 166.
29—30 Maart. Kon. Inst. Ingenieurs, Delft, Vacantieoergangen. Zie Chem. Weekblad, pg. 157.
5—6 April. Kon. Inst. Ingenieurs, Idem. Vacantieoergangen. Zie Chem. Weekblad, pg. 142.
6 April. Nederl. Natuurkundige Ver., Utrecht, Symposium over bouw en eigenschappen van vloeistoffen. Zie Chem. Weekblad, pg. 142.
11 April. Rubber-Stichting, cursus „Inzichten in de wisselwerking en de krachten tusschen atomen, ionen en moleculen, vooral in den vasten toestand en in oplossing“, Dr. E. J. W. Verwey, tiende en laatste lezing, 20 uur, Laboratorium voor Techn. Botanie, Poortlandlaan 67, Delft. Zie Chem. Weekblad, pg. 683 (1939).

86e ALGEMEENE VERGADERING.

De 86e Algemeene Vergadering, de z.g. ZOMERVERGADERING der Ned. Chem. Vereeniging, zal dit jaar te Utrecht worden gehouden in de week van 22 tot 27 Juli. Zij zal volgens een voorloopigen opzet drie dagen in beslag nemen; de eerste dag zal dan aan lezingen van algemeene strekking zijn gewijd, terwijl de tweede en derde dag grootendeels beschikbaar zullen zijn voor het houden van Sectievergaderingen en (of) korte symposia.

Nederlandsche Natuurkundige Vereeniging.

Symposium over bouw en eigenschappen der vloeistoffen

te houden op Zaterdag 6 April 1940 in het Fysisch Laboratorium, Bijlhouwerstraat 6, Utrecht.

Programma:

- 10.— uur: Inleiding door den Voorzitter der Symposiumcommissie.
10.25 uur: J. A. Prins (Wageningen): De moleculaire rangschikking in vloeistoffen.
11.35 uur: W. R. van Wijk ('s-Gravenhage): Viscositeit, dielectrische constante en vloeistofstructuur. Gemeenschappelijke koffiemaaltijd.
14.30 uur: H. C. Brinkman (Bussum): De toestandsvergelijking voor vloeistoffen.
14.55 uur: J. de Boer (Amsterdam): Thermodynamische eigenschappen van vloeistoffen en gecompliceerde gassen.
Pauze, waarin de thee wordt geserveerd.
16.— uur: A. E. van Arkel (Leiden): Invloed van het milieu op chemische reacties in vloeistoffen.

Na de voordrachten bestaat er gelegenheid tot discussieeren, waarvoor telkens ongeveer twintig minuten beschikbaar is.

Na afloop van het symposium wordt er gezamenlijk gegeten. Opgave voor deelneming aan symposium, koffiemaaltijd (f 0.75) en avondeten (vanaf ca. f 1.—) aan de administratie van het Fysisch Laboratorium, Bijlhouwerstraat 6, Utrecht.

Aangeboden betrekkingen, werk, subsidies, enz. **)

De Commissie van Beheer der Waterleiding „Lek en IJssel“ te Lekkerkerk, roept sollicitanten op naar de vacante betrekking van directeur der waterleiding. Jaarwedde f 3350—f 4100.—, te bereiken door 4 tweejaarlijksche verhoogen; kindertoeslag 3% van de wedde per kind tot het 18de jaar. Aftrek voor pensioenbijdrage volgens de regeling der Pensioenwet. Huurprijs van de door den directeur te betrekken woning f 400.— per jaar. Aanstelling boven de minimumwedde is niet uitgesloten. Alleen zij, die volledig in staat zijn het bedrijf te leiden, gelieven te solliciteeren. Sollicitaties, op gezegeld papier, met zoo volledig mogelijke inlichtingen te zenden aan den Voorzitter der Commissie, den Burgemeester van Krimpen aan den IJssel, vóór 6 April a.s. Persoonlijk bezoek alleen na oproeping.

Zie vervolg op blz. 167.

**) Men raadplege ook steeds de advertenties.

GLASELECTRODEN

door

A. H. W. ATEN, LOUISE BOERLAGE en J. E. GARSSSEN.

545.372

1. *Inleiding.* In den laatsten tijd bestaat er een toenemende belangstelling voor p_H -metingen met glaselectroden. Dit blijkt o.a. uit de vele apparaten, die in den handel gebracht worden om op een eenvoudige wijze de metingen uit te voeren. Een nadeel van de glaselectroden is hun groote weerstand, die vaak meer dan 10^7 ohm bedraagt, of hun groote breekbaarheid, als men den glaswand zeer dun maakt om den weerstand te verminderen.

Door dezen grooten weerstand kan men niet de meetmethode toepassen, die men bij electroden met een normalen weerstand gebruikt, n.l. de compensatiemethode van Poggendorff met als nulinstrument een galvanometer.

Men gebruikt als galvanometer een triodegalvanometer, die geen stroom verbruikt, maar alleen een zekere lading noodig heeft om het rooster op potentiaal te brengen, of wel een condensator, die door de glaselectrode geladen wordt, en daarna door een galvanometer, bij voorkeur een ballistischen galvanometer, ontladen wordt. Beide methoden kunnen zoo worden toegepast, dat men uit den uitslag van den galvanometer de E.M.K. van het element afleest. Beter is het echter ook hier een compensatie-apparaat in te schakelen, en deze methoden dus ook als nul-methoden toe te passen.

Nu is er sedert eenigen tijd een glaselectrode in den handel, die vervaardigd wordt door het Jenaer Glaswerk Schott & Gen, welke een veel geringeren weerstand heeft.¹⁾ Voor een bolletje van 30 mm middellijn bedraagt de gelijkstroomweerstand 0.3 tot 0.5 megohm bij kamertemperatuur.

Met een galvanometer, die een gevoeligheid heeft van 10^{-8} A per schaaldeel, kan men met deze glaselectrode volgens de gewone compensatiemethode p_H -metingen verrichten met een nauwkeurigheid van 0.01 p_H .

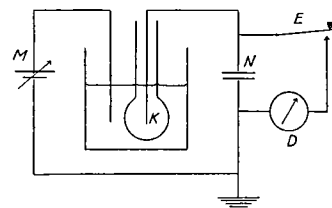
Dit is een belangrijke vereenvoudiging en besparing. Om de resultaten, die met deze electroden verkregen worden, te vergelijken met die van andere glaselectroden, werd een reeks metingen verricht met deze nieuwe glaselectroden, en eigen gemaakte electroden van oudere glassoorten.

Deze laatste waren glazen bolletjes van 30 mm middellijn, die geblazen werden uit een buis van ongeveer 10 mm middellijn en 0.7 mm wanddikte. De wanddikte van de bolletjes was ongeveer 0.04 mm. De gebruikte glassoorten waren Jena 4073III en Corning 015. Deze drie soorten electroden worden in het vervolg aangeduid door A, B en C, elk ter nadere aanduiding voorzien van een nummer.

2. *Methode.* De electroden B en C hadden een te grooten weerstand, > 10 megohm, om volgens de directe compensatiemethode te meten. Daarom werd gebruik gemaakt van een mica-condensator van 1 μF . Deze vertoonde geen restladingen. De schakeling was als in figuur 1 aangegeven.

K is de glaselectrode, M een compensatie-apparaat, N de condensator, E de sleutel, D de galvanometer. Als de condensator geladen is, zal deze zich bij het neerdrücken van den sleutel door den galvanometer ontladen. Verandert men nu de instelling van het compensatie-apparaat, totdat de galvanometer bij het neerdrücken van den sleutel geen uitslag vertoont, dan is de E.M.K. van de glaselectrode gelijk aan de afgelezen spanning van het compensatie-apparaat.

fig. 1



De gebruikte galvanometer was een „Cambridge Spot galvanometer” met een gevoeligheid van 10^{-8} A per schaaldeel. Daar 0.1 schaaldeel geschat kon worden $= 10^{-9}$ A, kan men bij een weerstand van 0.5 megohm nog 0.5 mV meten, overeenkomende met 0.01 p_H . Dit geldt voor den uitslag in gedempten toestand. Met den condensator werd de galvanometer ongedempt gebruikt. Een lading van den condensator tot 1 mV gaf een uitslag van 0.2 schaaldeelen, zoodat ook op deze methode tot 0.01 p_H gemeten kon worden²⁾.

De glaselectroden B en C hadden weerstanden van 10 tot 30 megohm. De electroden A werden met dezelfde opstelling gemeten, ofschoon hier, door den geringeren weerstand, de condensator niet noodig was.

Het verband tusschen de spanning S, die de condensator krijgt bij een aangelegde spanning E, na t seconden, bij een capaciteit C en een weerstand r wordt gegeven door

$${}^{10}\log \frac{E}{E-S} = \frac{t}{2.3Cr}$$

Bij een capaciteit van 10^{-6} farad en een weerstand van 26×10^6 ohm wordt

$${}^{10}\log \frac{E}{E-S} = \frac{t}{60}$$

na 1 minuut is dus $S = 0.9 E$, na 2 minuten is $S = 0.99 E$.

Na 1 minuut heeft de condensator dus reeds een voldoende lading om te meten. Bij de definitieve meting werd steeds 2 minuten gewacht.

Morton³⁾ maakt bezwaar tegen de condensator-methode. Dit bezwaar geldt echter alleen, als men een condensator van een groote capaciteit gedurende een korten tijd laadt, zoodat de spanning slechts een klein gedeelte van de aangelegde E.M.K. wordt.

In dat geval geeft een lekweerstand een fout, die evenredig is met het kwadraat van den eigen weerstand van de glaselectrode.

²⁾ Wat de stabiliteit en de gevoeligheid van dezen galvanometer betreft, voldeed hij zeer goed. Door een asymmetrie van het veld van den magneet waren de uitslagen naar links ongeveer 8 % grooter dan die naar rechts voor een gegeven stroomsterkte. Bij het gebruik als nulinstrument is dit niet zoo hinderlijk; bij de latere proeven, waarbij met den directen uitslag gewerkt werd, maakte dit telkens een berekening noodig.

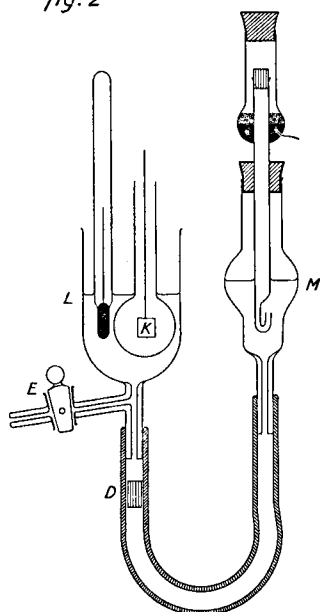
³⁾ Morton, J. Chem. Soc. London 1934, 256.

¹⁾ K ratz, Kolloid Z. 86, 51 (1939).

Bij de hier gevolgde methode is, zooals noodzakelijk bij iedere meetmethode het geval is, de fout evenredig met de verhouding van den eigen weerstand van de cel tot den lekweerstand.

Voor de meting werd de glaselectrode K in een stuk pertinax bevestigd, zoodat hij goed geïsoleerd in het buitenvat geplaatst kon worden. (Zie figuur 2).

fig. 2



Dit buitenvat L was door een caoutchoucslang verbonden met een zijbuis M, die gevuld was met een 3.5 n KCl-oplossing. De caoutchouc-slang was bij D afgesloten door een goed passend cylindertje van een filterplaat. Hierdoor werd een geleidend contact verkregen tusschen de oplossing van kaliumchloride in M en de vloeistof in L. Deze laatste kon afgetapt worden door de kraan E. Door bij D in de caoutchouc-slang te knijpen kon men de oplossing van kaliumchloride bij D laten doorstroomen en zodoende het vloeistofcontact vernieuwen. In het vat M was een 3.5 n calomelelectrode geplaatst. Bij sommige metingen werd ook in K een 3.5 n calomelelectrode in een bufferoplossing geplaatst. Bij andere werd de glaselectrode gevuld met een oplossing van Veibel, 0.09 n KCl + 0.01 n HCl, waaraan chinhydron werd toegevoegd, en waarin als elektrode een platinablikje gebracht werd.

Voor de p_H van de oplossing van Veibel werd 2.039 aangenomen. Voor de potentiaal van de 3.5 n calomelelectrode werd aangenomen

$$E_h = 0.2549 - 0.00039 (t - 18^\circ)$$

en voor die van de chinhydron-elektrode

$$E_h = 0.7042 - 0.00074 (t - 18^\circ).$$

De temperatuur werd gemeten met een in 0.02 verdeelden thermometer.

Alle onderdeelen van het apparaat waren goed geïsoleerd door bevestiging met pertinax of trolitul. Zooals uit figuur 1 blijkt, heeft het grootste gedeelte van de opstelling de aardpotentiaal. Zeer zorgvuldige isolatie is echter noodig van de glaselectrode ten opzichte van het buitenvat, van den sleutel en van de verbinding van de glaselectrode met den sleutel en met de binnenbekleding van den condensator.

De glaselectroden A hadden een weerstand van ongeveer 0.3 megohm. Men bereikt dus met den

genoemden galvanometer in gedempten toestand een nauwkeurigheid van 0.3 mV.

In ongedempten toestand, met ballistischen uitslag, was de gevoeligheid ongeveer 0.1 mV.

Het bleek, dat, wanneer men zonder compensatie werkt, de blijvende uitslag van den galvanometer evenredig was met de p_H . Deze bedroeg ongeveer 15 deelstrepen voor 1 p_H . Om over een gebied van 4 p_H 's te kunnen meten moest de uitslag door een shunt gereduceerd worden tot 10 deelstrepen per 1 p_H . Men kan dan tot 0.01 p_H meten. Hiervoor moet de weerstand echter constant zijn. Deze verandert zeer sterk met de temperatuur, bij 18° neemt hij 10 % per 1° af. Men moet dus de temperatuur van de vloeistof nauwkeurig meten en dan den uitslag u , die waargenomen wordt bij $18^\circ + \Delta t$ omrekenen op den uitslag bij 18° met behulp van de vergelijking $u_{18} = u_{18+\Delta t} (1 - 0.10 \Delta t)$.

De gelijkstroomweerstand van deze elektroden is veel grooter dan de wisselstroomweerstand.

Voor een elektrode werd de weerstand bepaald voor gelijkstroom en voor een wisselstroom van een frequentie 400 en 1000, tusschen 18° en 25° . Met een andere elektrode werden dezelfde metingen gedaan tusschen 18° en 45° . $\log W$ is met een zekere benadering een lineaire functie van de temperatuur. Voor deze beide elektroden werd gevonden:

Frequentie	Electrode I $18^\circ - 25^\circ$	Electrode II $18^\circ - 45^\circ$
0	$\log W = 5.57 - 0.042(t - 18^\circ)$	$\log W = 5.65 - 0.038(t - 18^\circ)$
400	$\log W = 5.13 - 0.025(t - 18^\circ)$	$\log W = 5.17 - 0.026(t - 18^\circ)$
1000	$\log W = 4.94 - 0.022(t - 18^\circ)$	$\log W = 5.01 - 0.0225(t - 18^\circ)$

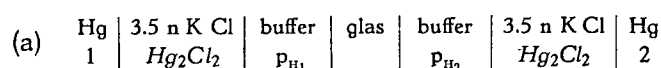
De temperatuur-coëfficiënt van den weerstand, $\frac{1}{W} \frac{dW}{dt}$, vindt men hieruit, door den factor van $t - 18^\circ$ te vermenigvuldigen met 2.3.

De temperatuur-coëfficiënt van den gelijkstroomweerstand wordt bij hogere temperatuur iets kleiner. Voor den wisselstroomweerstand bij een frequentie 1000 blijft hij nagenoeg constant.

Bij 18° is $\log W_0 - \log W_{1000} = 0.63$, $\frac{W_0}{W_{1000}} = 4.3$; deze verhouding wordt, door het verschil in de temperatuur-coëfficiënten, bij hogere temperatuur aanzienlijk kleiner.

3. *Het asymmetrie effect.* Een van de belangrijkste punten bij de beoordeeling van glaselectroden is het asymmetrie effect. Hieronder verstaat men het verschijnsel, dat een glaselectrode, die van binnen en van buiten in aanraking is met een oplossing van dezelfde p_H en met dezelfde meetelektroden, toch een zeker potentiaal verschil vertoont.

Bij een keten met een glaselectrode, die als volgt is opgebouwd:



vindt men voor het potentiaalverschil

$$E = V_{\text{Hg}_1} - V_{\text{Hg}_2} = (V_{\text{Hg}_1} - V_{\text{KCl}}) + (V_{\text{KCl}} - V_{\text{opl}_1}) + (V_{\text{opl}_1} - V_{\text{glas}}) + (V_{\text{glas}} - V_{\text{opl}_2}) + (V_{\text{opl}_2} - V_{\text{KCl}}) + (V_{\text{KCl}} - V_{\text{Hg}_2}).$$

Daar de potentialen van de calomelectroden gelijk zijn en de diffusie potentiaal tusschen 3.5 n KCl en een bufferoplossing zeer klein is, kan men schrijven

$$(1) \quad E = (V_{opl_1} - V_{glas}) + (V_{glas} - V_{opl_2}).$$

Neemt men nu aan, dat de potentiaal van een glaswand ten opzichte van een waterige oplossing gegeven wordt door

$$(2) \quad V_{glas} - V_{opl} = \varepsilon + f_1 \log a_H^+ = \varepsilon - f p_H,$$

dan wordt

$$(3) \quad E = \varepsilon_2 - \varepsilon_1 + f_1 p_{H_1} - f_2 p_{H_2}.$$

Gedraagt het glas zich aan weerskanten volkomen gelijk, dan is

$$(4) \quad \varepsilon_1 = \varepsilon_2 \text{ en } f_1 = f_2. \quad E = f(p_{H_1} - p_{H_2}).$$

Als de binnenkant en de buitenkant verschillend zijn, dan zijn ε_2 en ε_1 , en misschien ook f_1 en f_2 verschillend. Voor een glas electrode, die binnen en buiten met dezelfde oplossing in aanraking is, wordt dan

$$(5) \quad E_{as} = \varepsilon_2 - \varepsilon_1 + (f_1 - f_2) p_H.$$

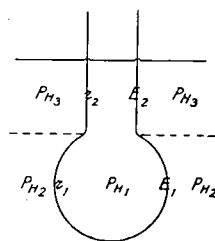
Deze uitdrukking geeft de asymmetrie potentiaal. Als f_1 en f_2 verschillend zijn, dan zal het asymmetrie-effect afhankelijk zijn van de p_H van de oplossing. Zijn ze gelijk, dan is het asymmetrie-effect constant en gelijk aan

$$(6) \quad E_{as} = \varepsilon_2 - \varepsilon_1.$$

Deze asymmetrie kan een eigenschap zijn van het glas, maar kan ook veroorzaakt worden doordat zich op den glaswand, waar deze boven de vloeistof uitkomt, een vloeistoflaagje van een afwijkende p_H bevindt. Dit is overtuigend aangetoond door Kahler en De E ds⁴⁾.

Wanneer, zooals in figuur 3, een glaselectrode

fig. 3



van binnen gevuld is met een oplossing p_{H_1} en van buiten aan den onderkant in aanraking is met een oplossing p_{H_2} , aan den bovenkant met een oplossing p_{H_3} , dan zal de E.M.K. onder E_1 zijn, boven E_2 .

Is nu de weerstand van den glaswand onder r_1 en boven r_2 , dan is het potentiaalverschil, dat men meet tusschen de binnen- en de buitenvloeistof

$$(7) \quad E = E_1 \frac{r_2}{r_1 + r_2} + E_2 \frac{r_1}{r_1 + r_2}$$

Bij de gebruikte glaselectrode stelt 1 de binnen-vloeistof voor, 2 de buitenvloeistof, 3 een vloeistof van afwijkende samenstelling, die aan den buitenkant van den hals zit.

Wanneer er nu in de binnen- en in de buitenvloeistof een calomelectrode staat, dan is het potentiaalverschil tusschen de binnen- en de buiten-

electrode, als de glaswand zelf geen asymmetrie vertoont:

$$(8) \quad E = \frac{r_2}{r_1 + r_2} f(p_{H_1} - p_{H_2}) + \frac{r_1}{r_1 + r_2} f(p_{H_1} - p_{H_3}).$$

Noemt men

$$\frac{r_1}{r_1 + r_2} = a \text{ en } \frac{r_2}{r_1 + r_2} = b,$$

waar b weinig verschillend is van 1 en a weinig groter is dan 0, omdat r_2 , de weerstand van den hals, groot is ten opzichte van r_1 , den weerstand van het bolletje, dan is

$$(9) \quad E = -a f p_{H_3} + f p_{H_1} - b f p_{H_2}.$$

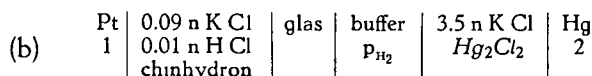
Vergelijkt men deze uitdrukking met (3), dan kan men $\varepsilon_2 - \varepsilon_1 = -a f p_{H_3}$ stellen, $f_1 = f$ en $f_2 = b f$.

Als de binnen- en buitenvloeistof dezelfde p_H hebben, $p_{H_1} = p_{H_2} = p_H$, dan wordt

$$(10) \quad E_{as} = -a f p_{H_3} + a f p_H.$$

Dit is het gemeten asymmetrie-effect. Dit is negatief als $p_{H_3} > p_H$ en positief als $p_{H_3} < p_H$.

Als de glaselectrode gevuld wordt met een oplossing van Veibel met chinhydron, dan meet men de keten



Het potentiaalverschil tusschen het platina en het kwik is, als de glaswand zelf een asymmetrie vertoont:

$$(11) \quad E = \varepsilon_{ch.} - N - f p_{H_1} + (\varepsilon_2 - \varepsilon_1) + f_1 p_{H_1} - f_2 p_{H_2}.$$

Is er geen asymmetrie in het glas zelf, d.w.z. als $\varepsilon_2 = \varepsilon_1$ en $f_1 = f_2 = f$, dan wordt

$$(12) \quad E = \varepsilon_{ch.} - N - f p_{H_2} = A - f p_{H_2}.$$

Indien nu deze electrode met het bolletje in aanraking is met een oplossing p_{H_2} , en met den hals met een oplossing p_{H_3} , dan wordt volgens (7)

$$(13) \quad E = b(A - f p_{H_2}) + a(A - f p_{H_3})$$

$$(14) \quad E = A - a f p_{H_3} - b f p_{H_2}.$$

De asymmetriepotentiaal is het verschil van (14) en (12).

$$(15) \quad E_{as} = -a f p_{H_3} + a f p_{H_2}.$$

Een bevochtiging met vloeistoffen van verschillende p_H aan den buitenkant van de electrode uit zich dus volgens (9) en (14) daarin, dat men een te negatieve potentiaal voor de binnenelectrode vindt, en een te kleinen factor voor de buitenvloeistof.

Men kan dit effect gemakkelijk constateeren door een glaselectrode van binnen geheel te vullen met een buffer. De buitenvloeistof wordt zoo hoog gevuld, dat alleen het bolletje in de vloeistof staat. Men rolt om den hals enkele laagjes filtreerpapier. Wanneer men dit filtreerpapier drenkt met dezelfde oplossing, waarmede ook het bolletje in aanraking is, dan vindt men de normale potentiaal. Drenkt men het filtreerpapier met een oplossing van een andere p_H , dan verandert daardoor de potentiaal.

Voor een electrode, gevuld met een oplossing van Veibel met chinhydron (b), die ook als buitenvloeistof een oplossing van Veibel had, werd bij 26° een potentiaal gemeten van 0.3210 V als de

⁴⁾ Kahler en De E ds, J. Am. chem. Soc. 53, 2998 (1931).

hals droog was, of omgeven was met filtreerpapier, dat gedrenkt was met een oplossing van Veibel.

Werd het papier gedrenkt met een oplossing $p_{H_2} = 5$, dan was de potentiaal 0.3146.

Het verschil van deze beide waarden, — 0.0064, is volgens (15) = af ($p_{H_2} - p_{H_3}$).

$p_{H_2} = 2 p_{H_3} = 5$, $f = 0.06$, waaruit voor a volgt 0.035.

De weerstand van den hals zou dus ongeveer 30 maal zoo groot zijn als die van het bolletje, wat een niet onmogelijke waarde is. Er werden echter ook wel grootere en kleinere waarden voor de asymmetrie potentiaal gevonden, maar steeds in dezelfde richting.

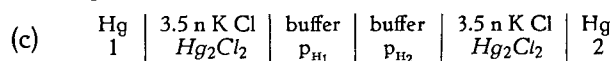
Men kan het hier genoemde effect verminderen door den weerstand van den hals groot te maken ten opzichte van dien van de eigenlijke electrode. Het beste is een hals van een slecht geleidend glas-soort te smelten aan een electrode van goed geleidend glas, zooals bij de electrode van Mac Innes en Dole⁵⁾. Dit gelukte ons echter bij deze elektroden niet.

Ook wordt aanbevolen den hals te paraffineeren, of met een isoleerend lak te bedekken. Hierdoor wordt de weerstand grooter en de bevochtiging tegengegaan.

Wanneer echter de paraffine niet volkomen afsluit, kruipt er, bij het bewaren in water, water tusschen het glas en de paraffine, en men krijgt dan juist een zeer groote asymmetriepotentiaal.

Men kan het bolletje van een slijpstuk voorzien, dat past op een buis van slecht geleidend glas, bijv. Jena-apparaten-glas. Men bevestigt dan den hals met kranenvet op het bolletje. Na gebruik verwijdt men het bolletje, veegt het kranenvet af, en bewaart het bolletje onder water.

Door de aanwezigheid van dit slijpstuk bestaat de mogelijkheid van een inwendig lek. In dat geval meet men de E.M.K. van het element (a) met daarnaast geschakeld het element (c).



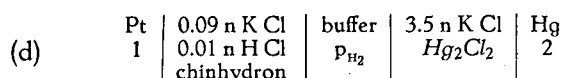
Als men de diffusiepotentialen verwaarloost, is de E.M.K. van dit element nul. (7) gaat dan over in

$$(16) \quad E = E_1 \frac{r_2}{r_1 + r_2}, \text{ en (8) in}$$

$$(17) \quad E = b f p_{H_1} - b f p_{H_2}.$$

Door een lek vindt men dus zoowel den binnenfactor als den buitenfactor te klein, terwijl men door ongelijkmatige bevochtiging aan den buitenkant den buitenfactor te klein vindt, en de binnenfactor de juiste waarde heeft.

Wanneer men met een chinhydron electrode werkt, die een inwendig lek heeft, dan zijn er naast elkaar geschakeld de keten (b) en



waarvan de E.M.K. A is.

De resulterende E.M.K. wordt dus:

$$(18) \quad E = b(A - f p_{H_2}) + aA = A - b f p_{H_2}.$$

Ten slotte bestaat ook de mogelijkheid, dat er een uitwendig lek is. Dit lek zal in elk geval gevormd worden door een niet metallische verbinding van de elektroden, zoodat hierbij ook een zekere E.M.K. zal optreden. In dat geval wordt voor twee calomel-electroden

$$(19) \quad E = ae + b f p_{H_1} - b f p_{H_2}$$

en voor een chinhydron-electrode

$$(20) \quad E = ae + bA - b f p_{H_2}.$$

Daar men in dit geval de grootte en het teken van e niet kent, kan men niet aangeven hoe E hierdoor verandert. Bij onze proeven werd echter steeds de buitenfactor te klein gevonden.

Tabel II geeft een overzicht van de gemeten potentialen en de daaruit berekende factoren.

In Tabel I is voor twee van deze elektroden de meting en de berekening in details weergegeven.

De elektroden B I en C I hadden een hals, die van buiten geparaffineerd was. Ze hadden eenige dagen in water gestaan en werden gevuld met een buffer van bekende p_{H_2} en geplaatst in een buffer van bekende p_{H_2} . Binnen en buiten was een 3.5 n calomelelektrode geplaatst. Het potentiaalverschil werd gemeten volgens de condensatormethode met een compensatie-apparaat tot 0.5 mV. Als buffers werden gebruikt een oplossing van Veibel, 0.01 n HCl + 0.09 n KCl, citroenzuur — fosfaatmengsels volgens Mc Ilvaine en borax-zoutzuurmengsels volgens Sørensen.

De p_{H_2} van deze buffers werd tot 0.01 p_{H_2} gemeten met een waterstofelectrode en ook met een chinhydron-electrode als de p_{H_2} niet hoger was dan 8. De temperatuur was bij deze meting 15.0°. De aangegeven E.M.K. is hier en in het vervolg steeds het potentiaalverschil tusschen de binnen- en de buiten-electrode.

Tabel I.

	p_{H_2}		E. M. K.	
	binnen	buiten	BI	CI
1	2.04	2.04	— 0.0165	— 0.0255
2	2.04	6.03	— 0.2290	— 0.2210
3	6.03	6.03	— 0.0020	— 0.0040
4	6.03	9.01	— 0.1630	— 0.1475
5	9.01	9.01	+ 0.0050	+ 0.0165
6	9.01	2.04	+ 0.3800	+ 0.3570

Uit deze gegevens blijkt, dat er een aanzienlijke asymmetriepotentiaal is, die varieert met de p_{H_2} . Uit 1, 3 en 5 berekent men voor B I

$$E_{as} = -0.022 + 0.0032 p_{H_2} \text{ en voor C I}$$

$$E_{as} = -0.037 + 0.0058 p_{H_2}$$

voor de metingen 2, 4 en 6 geldt nu, voor B I

$$E = -0.022 + f_1 p_{H_1} - f_2 p_{H_2}$$

en voor C I

$$E = -0.037 + f_1 p_{H_1} - f_2 p_{H_2}.$$

Men berekent dan

uit	voor B I		voor C I	
	f_1	f_2	f_1	f_2
2	0.0564	0.0532	0.0548	0.0490
4	0.0563	0.0531	0.0541	0.0483
6	0.0563	0.0531	0.0542	0.0484
gem.	0.0563	0.0531	0.0544	0.0486

⁵⁾ Mac Innes en Dole, J. Chem. Ind. Anal. Ed. 1, 57 (1929); J. Am. chem. Soc. 52, 29 (1930).

De theoretische factor is bij 15.° 0.0571. Men vindt dus f_2 steeds kleiner dan f_1 en beide factoren zijn kleiner dan de theoretische factor.

Op dezelfde wijze werd voor een aantal op verschillende manieren gemaakte elektroden de waarden van $\varepsilon_2 - \varepsilon_1$, van f_1 en van f_2 bepaald. In tabel II zijn deze waarden vereenigd.

Tabel II.

No.	Electrode	$\varepsilon_2 - \varepsilon_1$	f_1	f_2	temp.	$f_{\text{theor.}}$
1	B I	-0.022	0.0563	0.0531	15° 0	0.0571
2	C I	-0.037	0.0544	0.0486	15° 0	0.0571
3	B II	-0.007	0.0571	0.0556	17° 5	0.0576
4	C II	-0.006	0.0572	0.0562	17° 5	0.0576
5	B III	+0.0015	0.0571	0.0569	16° 0	0.0573
6	C III	+0.004	0.0574	0.0570	16° 0	0.0573
7	B I a	-0.0025	0.0574	0.0567	17° 0	0.0575
8	C I a	-0.0005	0.0571	0.0561	17° 0	0.0575
9	B IV	+0.005	0.0575	0.0575	18° 5	0.0578
10	C IV	+0.0035	0.0556	0.0551	18° 5	0.0578
11	B V	+0.0065	0.0576	0.0574	18° 0	0.0577
12	B VI	-0.0015	0.0570	0.0568	14° 5	0.0570
13	A IV	-0.002	0.0570	0.0568	18° 0	0.0577
14	A V	+0.0015	0.0563	0.0564	17° 5	0.0576
15	C V	+0.0015	0.0569	0.0569	17° 5	0.0576
16	A V	+0.002	0.0572	0.0573	18° 0	0.0577
17	C V	+0.002	0.0574	0.0574	18° 0	0.0577
18	A V	—	—	0.0574	18° 0	0.0577

Deze elektroden waren op de volgende wijze gemaakt.

B I, C I, B II, C II hadden een van buiten geparaffineerden hals.

B III, C III hadden een onbedekten hals.

B I a, C I a waren dezelfde als B I en C I, maar de paraffine was van den hals verwijderd.

B IV en C IV hadden een van binnen geparaffineerden hals.

B V had een dubbelwandigen glazen hals.

A IV had een onbedekten hals.

B VI, A V en C V waren met een slijpstuk aan een hals van Jena normaal glas bevestigd. De weerstand van deze hals was $> 10^{10}$ ohm.

Uit een vergelijking van deze getallen blijkt, dat de waarden van f_1 en f_2 aanzienlijk kunnen verschillen. Dit was vooral het geval bij de proeven 1, 2, 3 en 4. Hier was de hals van buiten geparaffineerd. Deze paraffinering heeft een ongunstigen invloed. Het bleek, dat er vloeistof tusschen de paraffine en het glas gekomen was. Toen de paraffine verwijderd werd, waren de verschillen minder groot (7 en 8). Het groote asymmetrie-effect is hier blijkbaar het gevolg van den door Kähler en De Eds gevonden invloed van bevochtiging van den hals. Het asymmetrie-effect is in dit geval nul, als de vloeistof, die met den hals in aanraking is, dezelfde p_H heeft als de buitenvloeistof.

Nu ging bij de proeven 1—4 het asymmetrie-effect bij $p_H = 7$ door nul, d.w.z. dat de vloeistof aan den hals water was.

Ook Britton en Robinson⁶⁾ vonden een asymmetrie-effect, dat bij $p_H = 7$ door nul ging. Dit zou verklaard kunnen worden door een lek, daar hun keten een E.M.K. bezit, die bij ongeveer $p_H = 7$ door nul gaat, en een lek bij een E.M.K. nul geen invloed heeft³⁾. Bij onze metingen kan dit niet de verklaring

zijn, daar dan alle E.M.K.'s voor 1, 3 en 5 in tabel I nul zouden moeten zijn.

De ongeparaffineerde elektroden (5, 6, 7 en 8) en de van binnen geparaffineerde (9 en 10) gaven betere uitkomsten.

Bij 11—18, waar de hals een zeer grooten weerstand heeft, en bevochtiging van den hals dus geen invloed kan hebben, verschillen f_1 en f_2 zeer weinig van elkaar, maar ze wijken af van de theoretische waarde.

Nu zijn de factoren uit tabel II het gemiddelde van twee factoren. Een werd berekend van $p_H = 2$ tot $p_H = 5$, de tweede van $p_H = 5$ tot $p_H = 8$. Deze laatste is altijd kleiner dan de eerste. In tabel III zijn deze factoren afzonderlijk aangegeven.

Tabel III.

No.	Electr.	f	
		$p_H 2-5$	$p_H 5-8$
11	B V	0.0581	0.0571
12	B VI	0.0577	0.0562
13	A IV	0.0578	0.0564
14	A V	0.0577	0.0552
15	C V	0.0574	0.0562
16	A V	0.0576	0.0567
17	G V	0.0577	0.0571
gem.		0.0577	0.0564

Het blijkt, dat de factor van $p_H 2-5$ gemiddeld gelijk is aan den theoretischen factor, terwijl de afwijkingen van de afzonderlijke waarden klein zijn. Bij den factor voor $p_H 5-8$ zijn deze afwijkingen grooter, en de gemiddelde waarde is te laag. Daar de elektroden een slecht geleidenden hals hadden, is er geen invloed van ongelijkmatige bevochtiging. Ook is er geen inwendig lek, want dan zou ook de factor van $p_H 2-5$ te klein moeten zijn. Bovendien zou dit inwendige lek veel sterker merkbaar moeten zijn bij de elektroden C, die een $100 \times$ zoo grooten weerstand hebben als de elektroden A.

Dat een slijpstuk geen merkbaar lek veroorzaakt, werd bij enkele elektroden aangetoond door het slijpstuk los te maken en opnieuw in elkaar te zetten. Hierdoor veranderde de potentiaal niet. Dit was zelfs niet het geval, als het kranenvet met filtreerpapier verwijderd werd, en het slijpstuk droog in elkaar gezet werd, waarbij het niet geheel vetvrije glasoppervlak belette, dat er vloeistof tusschen het slijpstuk drong. Alleen als er opzettelijk vloeistof tusschen het slijpstuk gebracht werd, gaf dit aanleiding tot een zeer groot lek.

Uit sommige proeven scheen te volgen, dat de factor dichter bij den theoretischen komt, als een electrode in water bewaard wordt. Om dit te controleren werden drie elektroden, in strijd met de voorschriften, zonder voorafgaande behandeling met water voor een meting gebruikt en na verloop van tijd opnieuw gemeten. De electrode D I was een bolletje, dat geblazen was van den steel van een gebroken A-electrode. De resultaten zijn in tabel IV aangegeven.

Uit deze proeven schijnt inderdaad wel te volgen, dat bij langer bewaren in water de factor minder afhankelijk wordt van de p_H , en dichter bij de theoretische waarde komt. De conclusie schijnt ons echter

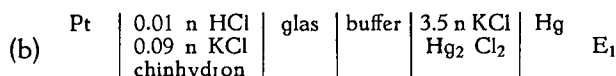
⁶⁾ Britton en Robinson, Trans. Faraday Soc. 28, 521 (1922).

Tabel IV.

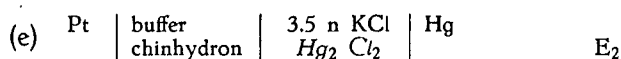
tijd	factor				
	p_H	A VI	D I	C VI	t
onmiddellijk	2-5	0.0593	0.0573	0.0573	18° 0
	5-8	0.0557	0.0553	0.0560	
na 2 dagen	2-5	0.0575	0.0571	0.0573	18° 0
	5-8	0.0565	0.0564	0.0570	
na 9 dagen	2-5	gebroken	—	0.0576	21° 0
	5-8	—	—	0.0571	
na 19 dagen	2-5	—	0.0577	0.0577	20° 0
	5-8	—	0.0575	0.0577	

nog niet voldoende gefundeerd, met het oog op het geringe aantal metingen.

4. p_H -Metingen. Ondanks het asymmetrie-effect, dat bij elektroden met een geparaffineerden hals optreedt, kan men hiermede toch wel p_H -metingen doen tot enkele honderdsten p_H , als men den experimenteel gevonden factor voor de berekening gebruikt. Dit werd herhaaldelijk geconstateerd. Als voorbeeld is in tabel V de potentiaal aangegeven van de ketens



en



bij 18°. Wanneer de glaselectrode zich volkomen normaal gedraagt, moet $E_1 = E_2$. Er werd echter een aanzienlijk verschil gevonden.

Tabel V.

p_H	E_1	E_2	$E_1 - E_2$	p_H ber.
2.04	0.3234	0.3312	- 0.0078	(2.04)
4.05	0.2114	0.2150	- 0.0036	4.05
6.05	0.1002	0.1000	+ 0.0002	6.05
7.45	0.0232	0.0177	+ 0.0055	7.44

De elektrode was Jena A II, met een geparaffineerden hals. Men berekent een factor 0.0556. Met dezen factor vindt men, uitgaande van 2.04, waarden voor de p_H , die zeer goed overeenstemmen met de uit de chinhydron-elektrode gevonden waarden.

Men is er echter niet zeker van, dat het asymmetrie-effect gedurende de meting constant blijft. Daarom is het beter den hals onbedekt te laten, of een hals van slecht geleidend glas aan de elektrode te zetten.

In tabel VI zijn eenige metingen weergegeven van elektroden van Jena-glas A V en Corning-glas C V, die met een slijpstuk aan een hals van Jena normaal glas bevestigd waren. De E.M.K. van de keten (b) werd gemeten (E_{ex}). De theoretische waarde van deze E.M.K. werd berekend uit de vergelijking

$$E_{th} = 0.4493 - 0.00035 (t - 18^\circ) - [0.0577 + 0.0002 (t - 18^\circ)] p_H.$$

Het verschil $E_{ex} - E_{th}$ is aangeduid met Δ .

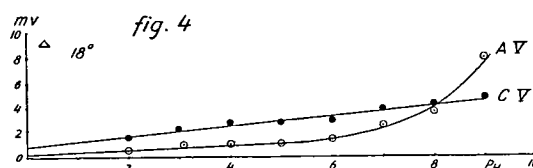
De p_H werd berekend voor A V met den factor 0.0574, voor C V met den factor 0.05735.

In figuur 4 is de waarde van Δ uitgezet als functie van p_H . Voor Corningglas blijkt dit praktisch een rechte lijn te zijn. De lijn van de Jena elektrode begint bij p_H 8 een kromming te vertoonen, die bij p_H 9 zeer duidelijk is. Dit is hetzelfde verschijnsel, dat vroeger reeds werd opgemerkt, dat de factor bij hogere p_H kleiner wordt. Dit maakt, dat men bij de berekening van de p_H bij p_H 9 een te lage waarde vindt. De overeenstemming van de twee reeksen van metingen met A V is onderling zeer goed.

Een dergelijke reeks metingen werd uitgevoerd met een elektrode A VII, zooals deze door de fabriek geleverd wordt en een elektrode van Corning-glas C VI, die een hals had van Jena-normaalglas. In tabel VII en VIII zijn deze waarnemingen berekend.

Tabel VII.

t = 18° 0 Electrode A VII							
p_H	E_{th}	E_{ex1}	Δ_1	p_H ber.	E_{ex2}	Δ_2	p_H ber.
2.045	0.3313	0.3319	0.0006	2.05	0.3300	- 0.0013	2.05
3.097	0.2705	0.2708	0.0003	3.11	0.2686	- 0.0019	3.12
4.040	0.2162	0.2167	0.0005	4.05	0.2143	- 0.0019	4.06
5.015	0.1599	0.1601	0.0002	5.03	0.1577	- 0.0022	5.04
6.034	0.1011	0.1016	0.0005	6.05	—	—	—
6.975	0.0468	0.0496	0.0028	6.95	0.0472	+ 0.0004	6.97
8.042	- 0.0148	- 0.0103	0.0045	8.00	- 0.0122	+ 0.0016	8.00
9.000	- 0.0703	- 0.0630	0.0073	8.91	- 0.0637	+ 0.0066	8.90



De p_H werd berekend voor de Jena-elektrode met den factor 0.0576 en 0.0575, voor de Corning-elektrode met 0.0577. Ook hier beginnen bij de Jena-

Tabel VI.

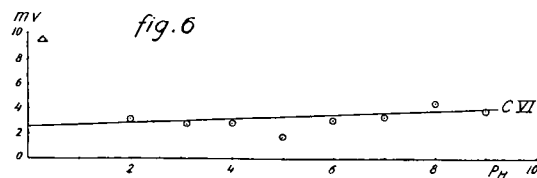
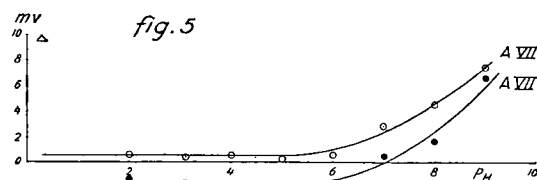
t = 18° 0									
Electrode A V.						Electrode C V			
p_H	E_{th}	$E_{ex 1.}$	$E_{ex 2.}$	gem.	Δ	p_H ber.	E_{ex}	Δ	p_H ber.
2.045	+ 0.3313	+ 0.3316	0.3320	0.3318	+ 0.0005	2.05	+ 0.3329	+ 0.0016	2.05
3.097	0.2705	0.2715	0.2715	0.2715	0.0010	3.10	0.2727	0.0022	3.10
4.040	0.2162	0.2173	0.2171	0.2172	0.0010	4.04	0.2189	0.0027	4.04
5.015	0.1599	0.1609	0.1609	0.1609	0.0010	5.02	0.1626	0.0027	5.02
6.034	0.1011	0.1026	0.1022	0.1024	0.0013	6.04	0.1039	0.0028	6.04
6.975	0.0468	0.0494	0.0491	0.0492	0.0024	6.97	0.0506	0.0038	6.97
8.042	- 0.0148	- 0.0112	- 0.0114	- 0.0113	0.0035	8.03	- 0.0107	0.0041	8.04
9.000	- 0.0703	- 0.0622	- 0.0627	- 0.0625	0.0078	8.91	- 0.0657	0.0046	9.00

Tabel VIII.
Electrode C. VI.

t = 18°.0

p _H	E _{th}	E _{ex1}	E _{ex2}	gem.	Δ	p _H ber.
2.045	0.3313	0.3347	0.3351	0.3349	+ 0.0036	2.04
3.097	0.2705	0.2734	0.2731	0.2732	+ 0.0027	3.10
4.040	0.2162	0.2194	0.2185	0.2190	+ 0.0028	4.04
5.015	0.1599	0.1620	0.1613	0.1616	+ 0.0017	5.03
6.034	0.1011	0.1041	—	0.1041	+ 0.0030	—
6.975	0.0468	0.0502	0.0498	0.0500	+ 0.0032	6.97
8.042	-0.0148	-0.0101	-0.0107	-0.0104	+ 0.0044	8.02
9.000	-0.0703	-0.0662	-0.0667	-0.0664	+ 0.0039	8.99

electrode afwijkingen op te treden bij p_H = 8, die duidelijk zijn bij p_H = 9.



In figuur 5 en 6 zijn de afwijkingen uitgezet als functie van de p_H. De twee reeksen met A VII uitgevoerd, kloppen niet zoo goed als die met A V. Waarschijnlijk ligt dit aan den hals.

De afwijkingen, die zich voordoen boven p_H 8 zijn geen bezwaar voor p_H-metingen, als men een electrode heeft, die goed reproduceerbare uitkomsten geeft. Men kan dan de afwijkingen van het lineaire verband vastleggen in een kromme, en met behulp hiervan uit de gemeten E.M.K. de p_H berekenen.

5. p_H-Bepaling uit den galvanometeruitslag. Zoals reeds op pag. 159 werd opgemerkt, kan deze Jena glaselectrode een stroom leveren, die evenredig is met de E.M.K. van het element. Men kan dus ook zonder compensatie-apparaat p_H-bepalingen doen.

In tabel IX zijn de resultaten aangegeven van de meting van een keten (a) volgens de compensatiemethode en door meting van den galvanometeruitslag. Deze werd, volgens de op pag. 5 genoemde methode, omgerekend op 18°.00.

Tabel IX.

p _H	Compensatie		uitslag	
	E. M. K.	p _H -ber.	u _{18.00}	p _H -ber.
2.04	+ 0.1683	2.02	+ 30.9	2.02
3.09	0.1084	3.09	+ 19.9	3.08
4.02	0.0558	4.01	+ 10.4	4.00
5.00	0.0002	—	0.0	—
6.04	-0.0583	6.04	-10.7	6.03
6.97	-0.1112	6.97	-20.3	6.96
8.04	-0.1699	8.01	-31.1	8.00
9.01	-0.2111	8.92	-40.5	8.92

Voor de berekening van de p_H uit de E.M.K. werd de factor 0.0565 gebruikt. Voor de berekening uit den uitslag werd 1 deelstreep = 0.0966 p_H gesteld.

De p_H's werden berekend uitgaande van den buffer p_H = 5.00.

Het eenige bezwaar van deze electroden is hun breekbaarheid. Daarom verzochten wij het Jenaer Glaswerk een nieuwe electrode te omgeven met een klok, zoodat hij tegen stooten beschermd was, en bovendien op den onderrand van de klok kon staan. Met deze electrode werden een aantal electrometrische titraties uitgevoerd ⁷⁾.

6. Verdere contrôle van de glaselectrode. Na afloop van deze metingen werd met dezelfde electrode een reeks bufferoplossingen gemeten in de keten (b). Evenals bij de vroegere electroden was de overeenstemming onderling, en met de berekende E.M.K., goed tot p_H 7, daarboven deden zich afwijkingen voor.

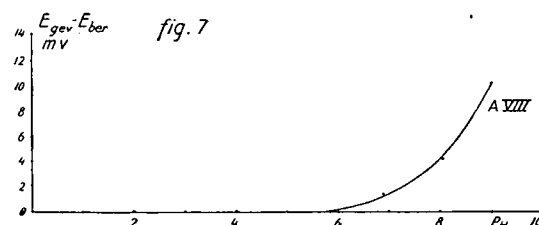
In tabel X is een aantal van deze metingen weer gegeven.

Tabel X.
Electrode A VIII t = 18°.

buffer p _H	E berekend	E gemeten				gemiddeld.
		1	2	3	4	
2.060	+ 0.3305	0.3300	0.3304	0.3305	0.3307	0.3304
3.119	0.2693	0.2690	0.2691	0.2697	0.2694	0.2693
4.055	0.2153	0.2150	(0.2175)	0.2152	0.2148	0.2156
5.045	0.1582	0.1579	0.1578	0.1582	0.1579	0.1580
6.043	0.1006	0.1001	0.1005	0.1002	0.1014	0.1005
6.878	0.0524	0.0536	0.0537	0.0539	0.0541	0.0538
8.049	-0.0151	-0.0126	-0.0105	-0.0102	-0.0103	-0.0109
9.023	-0.0713	-0.0638	—	-0.0586	—	-0.0611
9.023	-0.0713	-0.0584	-0.0600	-0.0539	—	-0.0574

Bij den buffer p_H 9.023 is de eerste waarde, die, welke gemeten werd onmiddellijk na het inbrengen van de electrode in den buffer; de tweede waarde werd gemeten, nadat de electrode ongeveer een uur in dezen buffer gestaan had. De potentiaal wordt daarbij zeer merkbaar positiever.

Dit zelfde werd waargenomen, ofschoon minder sterk, als de electrode langen tijd in buffer p_H 8.049 bleef staan. De potentiaal steeg hierbij in een uur van -0.0103 tot -0.0077.



In fig. 7 is de afwijking E_{gev.} - E_{ber.} uitgezet als functie van de p_H. Tot p_H 6 is de afwijking van het gemiddelde practisch nul. Bij hogere p_H neemt deze sterk toe. Voor buffer 9 zijn de beginwaarden genomen, daar deze minder van de theoretische waarde afwijken, en men bovendien deze electrode zoo zal gebruiken, dat men de potentiaal direct na het inbrengen meet.

Tot p_H = 6 kan men de electrode dus gebruiken

⁷⁾ De resultaten van deze titraties zullen in het Rec. trav. chim. gepubliceerd worden.

voor p_H -metingen en met de theoretische vergelijking de p_H berekenen tot 0.01 of 0.02 nauwkeurig. Boven $p_H = 6$ moet men interpoleren tusschen twee bufferoplossingen met een lagere en een hogere p_H . Berekent men $p_H = 7$ door interpolatie tusschen $p_H = 6$ en 8, dan vindt men 6.91 in plaats van 6.88.

Voor $p_H = 8$, door interpolatie tusschen $p_H = 7$ en 9 vindt men 8.08, in plaats van 8.02. Ook hier is de nauwkeurigheid van de p_H -meting zeer bevredigend.

Men kan de nauwkeurigheid nog vergroeten, door te interpoleren tusschen twee buffers met minder ver uiteenliggende p_H .

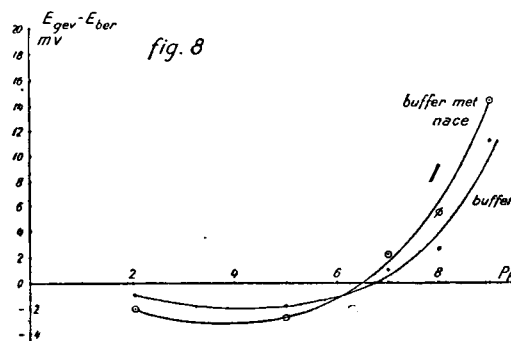
De waarden in tabel X worden gevonden, wanneer men de electrode plaatst in buffers van toenemende p_H . Begint men met de electrode te plaatsen in een buffer $p_H = 9$, dan wordt de potentiaal langzaam positiever. Plaatst men de electrode daarna in een oplossing $p_H = 8$, dan is de potentiaal aanvankelijk te positief, en hij wordt daarna negatiever. Hetzelfde herhaalt zich, maar minder sterk, als men de electrode daarna in een buffer $p_H = 7$ brengt. Zoo werd b.v. gevonden:

p_H	E			
8.992	na 0 min	-0.0575	na 40 min	-0.0564
8.040	" 0 "	-0.0060	" 30 "	-0.0082
6.892	" 0 "	+0.0578	" 15 "	+0.0569

Deze waarden verschillen niet onbelangrijk van die, welke gevonden worden als men de volgorde van de buffers omgekeerd neemt. Zij kunnen echter evengoed dienen voor een p_H -bepaling door interpolatie. Men vindt b.v. door interpolatie tusschen $p_H = 7$ en $p_H = 9$: $p_H = 8.06$ in plaats van $p_H = 8.04$.

7. *Invloed van toegevoegde zouten.* Voegt men aan een buffer een oplossing van natriumchloride toe, dan verandert daardoor de potentiaal van de glaselectrode. Ook de p_H van de oplossing verandert daardoor. Daarom werd telkens na toevoeging van natriumchloride de p_H met een waterstofelectrode bepaald. De p_H van de oplossing wordt kleiner door toevoeging van natriumchloride. In tabel XI is aangegeven de p_H van de bufferoplossingen, waaraan per 100 cm³ 5 cm³ van een 2.1 n oplossing van NaCl was toegevoegd, zoodat de oplossingen 5 % verdunder en 0.1 n aan NaCl werden. Bij buffer $p_H = 2$ is, omdat het effect zoo gering was, de dubbele hoeveelheid natriumchloride toegevoegd.

teekening gebracht. Bij de bepaling van de p_H door interpolatie zal het zoutgehalte van de te onderzoeken oplossing dikwijls onbekend zijn. Men zal dus uit een waarde, die gemeten is in een zouthoudende oplossing, de p_H berekenen door interpolatie uit de waarden



voor twee zoutvrije buffers. Doet men dit met de lijnen in fig. 8, dan vindt men uit de zoutvrije buffers voor de zouthoudende oplossing een p_H , die bij $p_H = 8$ ongeveer 0.05 afwijkt. Ook in dit geval is een p_H -bepaling door interpolatie dus zeer goed mogelijk.

De afwijkingen in tabel XI zijn over het algemeen grooter dan die, welke vroeger gevonden werden. Het schijnt, dat het afwisselend brengen in zouthoudende en zoutvrije oplossingen een nadeeligen invloed heeft op de constantheid van de potentiaal.

Het op pag. 164 beschreven verschijnsel, dat een electrode, die uit een buffer $p_H = 9$ wordt overgebracht in een buffer $p_H = 8$, aanvankelijk een te positieve potentiaal vertoont, is nog sterker, als de eerste buffer een zouthoudende oplossing is. Men vindt deze nawerking, als de oplossing 0.16 n aan KCl is, bij overgang van $p_H = 9$ tot $p_H = 8$, ook van $p_H = 8$ tot $p_H = 7$ en van $p_H = 7$ tot $p_H = 6$. De nawerking is minder sterk naarmate de p_H lager is. In alkalische oplossingen kan de nawerking zeer lang duren. Een electrode, die in een buffer $p_H = 9$ een potentiaal van -0.0608 gaf, had na toevoeging van zooveel KCl, dat de oplossing hieraan 0.1 n werd, een potentiaal van -0.0549, die na 1½ uur gestegen was tot -0.0507. Toen de electrode werd overgebracht in een buffer $p_H = 8$, was de potentiaal aanvankelijk +0.0005, na 3 uur -0.0064, en na 24 uur -0.0108.

Het Jenaer Glaswerk Schott & Gen., dat op ons verzoek een aantal elektroden voor dit onderzoek be-

Tabel XI.

buffer p_H	E_{18}			buffer + NaCl p_H	E_{18}		
	gev.	ber.	$E_{\text{gev.}} - E_{\text{ber.}}$		gev.	ber.	$E_{\text{gev.}} - E_{\text{ber.}}$
2.047	+0.3304	+0.3313	-0.0009	2.048	+0.3292	+0.3312	-0.0020
5.032	+0.1573	+0.1590	-0.0017	4.947	+0.1610	+0.1638	-0.0028
6.892	+0.0526	+0.0516	+0.0010	6.804	+0.0578	+0.0567	+0.0021
8.040	-0.0121	-0.0146	+0.0025	7.975	-0.0053	-0.0107	+0.0054
8.992	-0.0584	-0.0696	+0.0112	8.917	-0.0510	-0.0652	+0.0142

De afwijking, die de glaselectrode door de toevoeging van natriumchloride vertoont, is bij de hogere p_H 's ongeveer 3 mV, en dus kleiner dan het verschil tusschen de gevonden en berekende waarde in zoutvrije oplossing.

In fig. 8 zijn de afwijkingen voor de verschillende bufferoplossingen met en zonder natriumchloride in

schikbaar stelde, willen wij ook op deze plaats daarvoor dankzeggen.

Zusammenfassung.

An neuen Jenaer Glaselektroden, und Elektroden aus älteren Glassorten wurden vergleichende Messungen vorgenommen. Erstere sind gekennzeichnet

durch einen kleinen inneren Widerstand. Die Reproduzierbarkeit der Messungen ist gut. Der geringe innere Widerstand erlaubt Messungen mit einer sehr einfachen Apparatur. Für p_H -Bestimmungen oberhalb 7 empfiehlt es sich das p_H durch Interpolation aus Messungen an Lösungen mit höherem und niedrigerem p_H zu berechnen. Die Elektrode kann in sehr einfacher Weise für elektrometrische Titrations benutzt werden.

Amsterdam, Laboratorium voor electrochemie van de Universiteit, Januari 1940.

BOEKAANKONDIGINGEN.

577.15(076.5)

Dr. K. Bernhauer, a.o. Professor an der Deutschen Universität in Prag. Leiter der biochem. Abteil des Chem. Laboratoriums, Gärungschemisches Praktikum, 2. Auflage. Julius Springer, Berlin, 1939, 14 × 21 cm, 317 pp., RM. 15.—, geb. RM. 16.50.

Na een algemeene inleiding over de grondslagen, het wetenschappelijke en industriele belang van de belangrijkste gistingprocessen, bespreekt de schrijver van dit buitengewoon handige boekje, de techniek op laboratorium- en semitechnische schaal van de cultuurmethoden voor aero- en anaerobe gistingorganismen.

In het tweede gedeelte van het boekje geeft de schrijver oefeningsvoorbeelden van de belangrijkste gistingprocessen, waarbij hij de stof verdeelt in: I. Hefegärungen, Die alkoholische Gärung, Glyceringärungen. II. Anoxydative Bakteriengärungen, Die Milchsäure Gärung und Propionsäure Gärung, Buttersäure- und Butanol-Gärung, Cellulosegärungen. III. Oxydative Bakteriengärungen. Die Essiggärung. IV. Schimmelpilzgärungen.

Aan de biologische synthese, en de isoleeringsmethoden uit de gistingvloeistof van de verkregen productie door den laborant, is een ruime plaats ingeruimd. Ook aan de kwalitatieve en kwantitatieve bepaling van gistingsproducten besteedt de schrijver ruime aandacht en geeft hierbij steeds literatuuropgaven voor verdere bestudeering. Aan het einde van iedere oefening volgt een theoretische en technische bespreking.

De literatuur is up to date bijgewerkt en men vindt er ook de Delftsche school niet verwaarloosd. Het laatste hoofdstuk van het boekje bevat een lijst van omrekeningstabellen benevens voorbeelden tot het opstellen van een gisting-balans.

Tot slot bevat het boekje een tweetal handige registers. Referent kan het boekje warm aanbevelen.

H. J. Boorsma.

CHEMISCHE KRINGEN.

Amsterdamsche Chemische Kring. In de vergadering van 1 Maart j.l. hield Dr. Ir. R. Houwink, Amsterdam, een lezing over „Natuurlijke en kunstmatige hoog gepolymeriseerde stoffen”.

Een overzicht werd gegeven van de belangrijkste der in de natuur voorkomende hoog-gepolymeriseerde stoffen, waarbij ingegaan werd op de mogelijkheden van moleculaire en micellaire structuur.

Uitgaande van de mogelijkheden, die in het molecuul voor 2- en 3-dimensionalen groei aanwezig kunnen zijn, schetste spreker de consequenties, die men daaruit kan trekken in verband met de vorming van synthetische producten en, hierbij aansluitend, de mogelijkheid van overgang van lineaire- in sphaeroloiden.

Aansluitend hierop werd de mogelijkheid van modificatie van natuurlijke tot kunstmatige stoffen besproken.

De voorwaarden voor molecuulgroei en molecuulafbraak werden behandeld en aangetoond werd, welke invloeden deze processen op de eigenschappen der stof kunnen hebben. Daarna

werd uitvoerig stilgestaan bij de gevolgen der ketenoriëntatie en bij den invloed van zijketens van verschillenden aard en lengte op de mechanische eigenschappen van het product.

Besloten werd met een vergelijking tusschen natuurlijke cel-lulose en cellulose-derivaten, als voorbeeld van een gemodificeerd natuurproduct, natuurwol en caseïnewol en ook tusschen natuur-rubber en kunstmatige rubber, waarbij besproken werd in welke opzichten deze stoffen met elkaar overeenkomen en van elkaar verschillen.

* * *

Amsterdamsche Chemische Kring. Op Vrijdag 29 Maart a.s. zal Dr. Fr. Thies (Aken) in de Amsterdamsche Keuringsdienst van Waren, Keizersgracht 732—734, Amsterdam-C., te 8 uur 15 min. een lezing houden over: „Grundsätzliche Fragen zeitgemässer Bleicherei und Wäscherei”.

* * *

Groningsche Chemische Kring. In de vergadering van 23 Februari 1940 sprak Ir. F. J. von Hombracht, ingenieur bij het Gem. Gasbedrijf, over: „Persgasleidingen”.

Bij den aanvang deelde spreker mede, dat zijn lezing juist omschreven zou kunnen worden door den naam „afstandsgas”-voorziening over groote afstanden, dan wel door den naam „persgas-leidingen”.

I. De uitbreiding der gemeenten waarbij het noodzakelijk was om op steeds grooter wordenden afstand van de gasfabriek het stadsgas aan den verbruiker af te leveren, stelde het gas-bedrijf aanvankelijk voor moeilijkheden.

Bij de gasvoorziening was het oorspronkelijk nl. zoo, dat direct bij het verlaten van de fabriek het gas op verbruiks-spanning was (100 mm waterdruk = 0.01 at). Om voldoende druk op 't verste punt te kunnen bereiken, waren zeer groote diameters der pijpleidingen noodig (1 m), wat weer hooge aan-schaffings- en onderhoudskosten met zich bracht.

Men is toen bij het gasbedrijf dezelfde methode gaan toe-passen, die de electriciteitscentrale reeds gebruikte, en ging voor de voorziening op grootere afstanden met aanzienlijk hoogere spanningen werken, die via een drukventiel gereduceerd werden, voordat ze in de huisleidingen werden toegelaten.

Aanvankelijk werd de druk niet hoger opgevoerd dan tot het 100—200-voudige (dus 1—2 at). Een moeilijkheid om tot nog hoogere drukken te komen leverde de lasstechniek, die nog niet zoover ontwikkeld was, dat goede, voor dit doel geschikte lasschen in de gasbuizen gemaakt konden worden.

Een belangrijk voordeel van deze grootere drukken was, dat men veel kleinere verliezen kreeg en op het buizenmateriaal sterk kon besparen.

Voor de gasvoorziening in Groningen en naar Haren werkt men met een druk van 2 at. In het onder-station bij den Esserweg wordt deze druk door reguleurs ingesteld op den verbruiks-druk en hiervandaan loopt een tak naar Helpman en de andere naar Haren.

Aan de hand van lantaarn-plaatjes werd een zeer duidelijk beeld gegeven van de compressoren, die in de gasfabriek den druk op 2 at brengen en van de reduceer-ventielen, die zorgen, dat de verbruiksdruk — ook bij groote afnemering — constant blijft. De noodige, vol-automatisch werkende, drukmeters en veiligheids-ventielen zorgen, dat ingeval van verstopping, buis-breuk e.d. de gastoevoer wordt afgesloten.

Tegenwoordig worden bij het vervoer van gas over zeer groote afstanden nog hoogere drukken toegepast.

De Staatsmijnen in Limburg, met een persgasleiding van ca. 800 km (o.a. tot Den Bosch), werken met een druk van 6 at (compressie in 2 trappen).

Het Ruhrgas-Gesellschaft (lengte ca. 3000 km) passen eveneens 6 at druk toe.

In Amerika is men in den laatsten tijd zelfs tot 30 at gegaan.

Bij het werken met hoogeren druk is het noodig om het gas nogmaals te zuiveren om afzettingen in de buisleidingen te voorkomen.

De bescherming van de pijpleidingen in den grond geschiedt gewoonlijk met asphalt, soms ook door grond-verbetering.

II. Een andere toepassing van hoogen druk bij het gas is het gebruik van gasaccu's. In de tijden dat weinig gas gebruikt wordt (bijv. 's nachts), wordt dit geperst in groote reservoirs tot bijv. ca. 10 at; door een systeem van schakelklokken worden in den tijd, dat veel gas wordt verbruikt, deze reservoirs via een drukregelaar op de verbruiks-leiding gekoppeld. Deze accu's worden o.a. toegepast, indien de hoofd-toevoerleiding naar een sterk uitgebreid stadsdeel aan den kleinen kant is, de gasdruk kan dan — ook bij top-verbruik — constant gehouden worden en het is niet noodig om naar dat gedeelte een nieuwe leiding te leggen.

III. Gasvoorziening met zeer hoogen druk (200—300 at) wordt o.a. toegepast in Nederland en in Frankrijk, Duitschland en Engeland.

Het gas wordt geperst in stalen cylinders, of in ondergrond-sche reservoirs (een voorafgaande benzol-afscheiding is daarbij noodzakelijk).

In de stalen cylinders is het op gemakkelijke wijze te ver-voeren en kan het ook gebruikt worden als brandstof voor vrachtauto's en autobussen.

De ondergrond-sche reservoirs worden gewoonlijk vanaf de gasfabriek gevoerd en doen dienst als tank-stations voor de auto's die op persgas rijden.

In Nederland (Hellevoetsluis) worden de stalen cylinders alleen toegepast voor gasvoorziening op boerderijen, waarheen een gasleiding niet loonend zou zijn.

In 't buitenland wordt 't persgas als autobrandstof gebruikt. Zoowel in Duitschland als Frankrijk waren in 1938 ca. 45 gas-tankstations. In Berlijn liepen 2 buslijnen (36 stuks) met gas; het was mogelijk Duitschland met een op persgas werkende auto van Oost naar West door te rijden. De actie-radius van een pers-gas auto varieert gewoonlijk van 50—150 km.

Een eisch, die aan de cylinders moet worden gesteld, is, dat deze bij botsing niet kunnen scheuren en versplinteren. Een materiaal, dat zeer goed aan dezen eisch voldoet, bleek het middel-gelegeerde Cr-Ni-Mo-staal te zijn.

Met veel lantaarnplaatjes werden de verschillende behan-delde punten nog nader toegelicht.

Haarlemsche Chemische Kring. Lector voor gemobiliseerden.

Kort na de mobilisatie verklaarden de bibliotheken van ver-schillende laboratoria zich bereid bij het uitleenen van studie-boeken en vaktijdschriften aan gemobiliseerden de meest moge-lijke medewerking te verlenen. Hoewel hiervan door velen een dankbaar gebruik is gemaakt, is lang niet iedereen hiertoe in de gelegenheid, o.a. kan de omgeving te weinig geschikt zijn voor studie.

De Haarl. Chem. Kring heeft gemeend er goed aan te doen voor de laatsten de mogelijkheid te openen tot het leenen van wat lichtere lectuur. Er is nu een kleine verzameling boeken door de leden van den Kring bijeengebracht over chem. industrie, physica, relativiteitstheorie, natuurkunde van het heelal, geologie, oorlogsgassen, accoustiek en optiek te velde, fotografie, radio-techniek en dergelijke onderwerpen, meest van samenvattenden aard.

Men vrage de boeken te leen bij Dr. Ed. Collins, Brederode-straat 8, Haarlem. De lijst der boeken is op aanvraag verkrijg-baar. Voorrang zullen genieten de gemobiliseerde chemici (physici, pharmaceuten) uit of in Haarlem en omstreken, al of niet lid van onze Kring. Uitzendport voor rekening van den Kring, uitleentijd een maand. Bijzondere wenschen der gemobili-seerden geven wij gaarne door aan onze leden.

Enige niet gemobiliseerde Kringleden vroegen de boeken even-eens te mogen leenen. De toestemming van alle uitleeners werd hiervoor verkregen, doch indien een aldus uitgeleend boek door een gemobiliseerde wordt aangevraagd, moet het terstond weer worden afgestaan. Wij kunnen nu dus spreken van een onder-linge uitleenbibliotheek met recht van voorrang voor gemobili-seerden.

De boeken blijven het eigendom van de uitleeners en kunnen desgewenscht zelfs bij hen blijven tot zij opgevraagd worden.

Wij zullen het een voorrecht achten ook op bovenbedoelde wijze wat voor onze gemobiliseerde vakgenooten te kunnen doen. Voor verdere aanbieding van boeken (ziet Uw boeken-kasten nog eens na; hoeveel boeken slapen als Doornroosje, echter zonder jong te blijven!) en voor aanvraag door gemobili-seerden houden wij ons zeer aanbevolen.

Haarlemsche Chemische Kring. Wij vestigen de aandacht onzer leden op de lezing van den zeer bekenden Dr. Thies voor den Amsterdamschen Chemischen Kring. Wij stellen het zeer op prijs, dat onze leden hiervoor speciaal worden uit-genodigd en hartelijk welkom zullen zijn. Wij hopen, dat onze leden even goed den weg zullen vinden naar Keizersgracht 732 als de Amsterdamsche naar het Kennemer Lyceum, waarheen zij op 13 Maart in zoo grooten getale opkwamen. Vertrek voor deze lezing 19.31 station Haarlem, trefpunt op het perron onder de stationsklok.

PERSONALIA, ENZ.

Dr. J. Romeny. † Te 's-Gravenhage is in den ouderdom van 88 jaren overleden Dr. Joannes Romeny, oud-leeraar in de scheikunde aldaar.

Zaterdag 16 Maart j.l. sprak Prof. Dr. J. P. Wibaut (Amster-dam) voor de Wetenschappelijke afdeeling van het Natuurkun-dig Genootschap te Groningen over: „De moleculaire structuur van koolstofverbindingen volgens hedendaagsche opvattingen”.

Aan de Universiteit van Amsterdam zijn geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, de heer Njo Tiong Han; voor het doctoraalexamen wis- en natuur-kunde, hoofdvak scheikunde, (uitgebreid) i.c. hoofdvakken physische en kolloïdchemie, de heer L. B. Nanninga.

Aan de Universiteit van Amsterdam zijn geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde, letter L, mejuffrouw L. v. d. Kamp, mejuffrouw A. F. Dercks en de heer J. J. M. van Sonsbeek; idem, letter E, de heer E. W. von Popsta.

Aan de Universiteit te Leiden is geslaagd voor het candidaats-examen wis- en natuurkunde, letter E, mejuffrouw E. M. I. Lesk.

Aan de Universiteit te Groningen is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde, op proefschrift „Condensatie van enkele α -diketonen met oxy-, thio- en seleno-diazijnzuur”, de heer W. Stevens, geboren te Groningen.

Aan de Universiteit te Utrecht zijn geslaagd voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, mejuffrouw H. J. W. Friederich en de heer W. J. M. Batenburg.

De gemeenteraad van Haarlem heeft benoemd tot tijdelijk leeraar in de scheikunde aan de 2e H.B.S. met 5-jarigen cursus de heeren drs. H. Krabbe te Heemstede en Ir. J. Thomassen te Amsterdam.

Internationaler Verein der Chemiker-Coloristen, Nederlandsche Sectie. Onder voorzitterschap van Dr. H. B. Holsboer, Enschede zal de eerstvolgende bijeenkomst plaats hebben op Zaterdag 6 April 1940, te 15 uur, in Restaurant Royal, Jansbinnensingel 1, Arnhem. Na een korte huishoudelijke bespreking volgen twee lezingen: de heer L. A. Driessen zal spreken over: „Europeesche katoendruk van 1600—1800”, de heer H. H. Kors over: „Natuurzijde en hare behandeling in de ververij”.

Aan belangstellenden wordt gaarne introductie verleend door den secretaris der Sectie: L. A. Driessen, Enschedeschestr. 107, Hengelo (O.), tel. 2957.

Archief voor de suikerindustrie in Nederland en Nederlandsch-Indië. Op 9 Maart j.l. is, naar de N.R.Ct. meldt, de redactie-commissie voor het op 1 April voor de eerste maal verschijnende „Archief voor de Suikerindustrie in Nederland en Nederlandsch-Indië” (zie hierover ook Chem. Weekblad 1940, pg. 35) door den heer M. C. Hummelink, voorzitter van de Algemeene Tech-nische Vereeniging van Beetwortelsuikerfabrikanten en -raffina-deurs, geïnstalleerd in de kantoren van den Bond van Eigenaren van Ned.-Indische Suikerondernemingen (Beniso).

De commissie bestaat uit de heeren: Drs. M. J. Smit voor-zitter, Ir. J. E. Waterman, gedelegeerde, Dr. Ir. J. P. Dudok van Heel, Ing. Q. A. D. Emmen, Prof. Dr. J. M. Geerts, Dr. P. J. H. van Ginneken, Dr. Ir. L. van der Heide, Dr. A. Labouchère, Ir. L. M. A. van Loon, L. P. van Malland, Prof. Ir. von Pritzeltwitz van der Horst en Dr. Ir. A. Schweizer.

Aangeboden betrekkingen.

Aan het Gymnasium en de H.B.S. te Ede is met ingang van 1 Mei a.s. de betrekking van leeraar in de scheikunde te ver-vullen. Schriftelijke sollicitaties met uitvoerige inlichtingen (be-volgdheden, ervaring, tegenwoordigen werkkring, godsdienstige gezindte) bij den Rector-Directeur E. B. Plooi, Stationsweg 89, Ede. Bezoek niet dan na oproeping.

Aan het Stedelijk Gymnasium te Leiden is met ingang van 1 September 1940 te vervullen de betrekking van leeraar in de Natuur- en Scheikunde (aantal wekelijksche lesuren 28). Salaris volgens rijksregeling; inlichtingen worden verstrekt door den Rector. Geen bezoek aan Curatoren dan na schriftelijk overleg met den Secretaris van dat College. Sollicitaties uiterlijk 30 Maart 1940 bij den Secretaris van Curatoren van voornoemd Gymnasium, Rapenburg 12, Leiden.

Chemisch ingenieur of drs. gevraagd door het Nederlandsch Octrooibureau. Zie verder de adv. in No. 12.

Gevraagde betrekkingen ¹⁾.

No. 519. Dr. in de scheik., bacterioloog, 6 jaar research-ervaring in zuivelbacteriologie en -chemie, zoekt verandering van werkring.

No. 522. Scheik. ing., met 10-jarige bedrijfs- en laboratorium-ervaring (anal. chemie, verf en email, insecticiden, emulsies en suspensies) zoekt verbetering van betrekking. Goede talenkennis, bereisd.

No. 523. Drs. in de scheikunde, 32 jaar, physico-chemicus, grondig theoretisch onderlegd, practische ervaring in het werken met vloeibare gassen en in structuur-onderzoek met Röntgenstralen, 6 jaar werkzaam bij het middelbaar onderwijs, wenscht van betrekking te veranderen.

No. 546. Dr. in de scheikunde, oud 29 jaar, syntheticus met groote ervaring op gebied van org. analyse, 2 jaar practijk org. synthese, 2 jaar oliën, vetten en vetprod., wenscht van betrekking te veranderen, ook naar buitenland. Is genegen zich financieel te interesseeren.

VRAAG EN AANBOD.

Plaatsing geschiedt alleen voor leden der Nederl. Chem. Vereeniging.

Correspondentie wordt over deze rubriek niet gevoerd: de Redactie zendt alleen brieven door, waarvoor men porto insluit.

Ter overneming gevraagd:

W. Hüchel, Theor. Grundlagen d. org. Chem. II, 2de druk 1935. Helv. Chim. Acta 1—21 (1918—1938) reg. 1—15, event. afz. dln.

Ann. dl. 407—534 (1915—1938), vooral dl. 417—425, event. vroegere dln.

Z. anal. Chem. compl. of serie, vooral dl. 2, 3, 7, 10—14, 61, 72. Gen. reg. dl. 31—50, (1892—1911) en 81—100 (1930—1935).

Z. angew. Chem. dl. 1—11 (1888—1898).

Beilstein's Handb. d. org. Chem., 4e druk, compl. of compl. reeks, ook afz. dln.

Fortschr. Chem. Physik physik. Chém. dln. 1—21 (1909—1932);

Z. physik. Chem. dln. 105 (1913), No. 5—6; 106 (1913) No. 3—4; reeks A, dln. 178—180; Reeks B, dln. 35—36.

Z. anorg. Chem. dln. 156—157 (1926); 180—185, 205—231 of serie.

Mikrochemie, dln. 1—17 (1923—1935); 22—25 (1935—1938);

Molisch, Pregl en Emich Festschr.

Biochem. J. dl. 12; ook vroegere dln.

Ter overneming aangeboden:

Ann. Physik, 5e Folge, Bd. 18 t/m 28 (1933—1937) in afl.

Ann. Bd. 505 t/m 528 (1933—1937) in afl.

N. Lockyer, Inorganic evolution, 1900, 198 pp.

G. C. Schmidt, Die Kathodenstrahlen, 1904, 120 pp.

J. J. Thomson, Elektrizität und Materie, 1904, 100 pp.

E. Rutherford, Radio-activity, 1904, 399 pp.

W. A. Shenstone, The new physics and chemistry, 1906, 360 pp.

E. Rutherford, Radioactive transformations, 1906, 287 pp.

E. Rutherford, Radioaktive Umwandlungen, 1907, 285 pp.

C. Doelter, Das Radium und die Farben (Einwirkung d. Radiums u. ultrav. Strahlen auf org. u. anorg. Stoffe sowie auf Mineralien), 1910, 133 pp.

Mad. P. Curie, Traité de radioactivité, I, 426, II, 548 pp. (1910).

¹⁾ Plaatsing gratis voor leden.

Brieven te richten tot de Chem. Arbeidsbeurs, 's-Gravenhage, Willem Witsenplein 6 (met ingesloten porto voor doorzending). Men wordt verzocht dadelijk bericht te zenden, indien de plaatsing niet meer noodig is.

F. Soddy, The chemistry of the radio-elements, I (1911), 92 pp., II (1914), 46 pp. Dito I (1915), 151 pp., II (1916), 46 pp.

F. Soddy, Die Chemie der Radio-Elemente, 1912, 178 pp.

F. Soddy, The interpretation of radium, 1912, 284 pp.

Mad. P. Curie, Die Entdeckung des Radiums (Nobel-Rede), 1912, 28 pp.

F. Henrich, Chemie u. chem. Technologie radioaktiver Stoffe, 1918, 351 pp.

Mad. P. Curie, L'isotopie et les éléments isotopes, 1924, 210 pp.

G. Hevesy and F. Paneth, A manual of radioactivity, 1926, 252 pp.

St. Meyer und E. Schweidler, Radioaktivität, 1927, 721 pp.

E. Rutherford, J. Chadwick and C. D. Ellis, Radiations from radioactive substances, 1930, 588 pp.

Economische Berichten.

Nadere inlichtingen verstrekt het Bureau der Vereeniging van de Nederlandsche Chemische Industrie, Laan Copes van Cattenburch 16, Den Haag ¹⁾.

Nederland.*

Chemische producten. Bij Min. Besch. van 8 Maart 1940 is benoemd tot lid van de Commissie van Bijstand van de Sectie Beenderen van het Rijksbureau voor Chemische Producten, de heer P. J. Nieuwdorp.

Koolteer. Bij Min. Besch. van 13 Maart 1940 is de Koolteerbeschikking 1939 no. 1 in dier voege gewijzigd, dat thans ook steenkoolteerpek onder de daarin gegeven definitie van koolteer valt.

Cyprus.*

Invoer van kunstzijden kleding. Ingevolge een kennisgeving in de Cyprus Gazette van 14 Februari 1940, is de invoer van geheel of gemengd kunstzijden kleding afhankelijk gesteld van een licentie.

Estland.*

Invoercontrole. De Estische regeering heeft bij een op 1 Maart j.l. afgekondigde verordening eenige wijzigingen aangebracht in de wet op den invoer, op grond waarvan de invoercontrole een strenger karakter verkrijgt en waardoor de belangrijkste importartikelen voortaan aan een invoerlicentie onderworpen worden. Tot nu toe kon ongeveer de helft der door Estland geïmporteerde artikelen zonder invoervergunning worden ingevoerd. Voortaan is o.a. ook voor de volgende artikelen een invoervergunning vereischt: spiritus, naphtaproducten, terpentijn, verven en lakken, cosmetische preparaten, bepaalde metalen, emaille-artikelen, kunstzijde, slijp-, schuur en poetsmiddelen en vuurvaste producten.

Frankrijk.*

Nicotine. Bij decreet van 10 Maart 1940 is de lijst van uitvoerverboden, ingesteld bij decreet van 12 September 1939, aangevuld met het artikel nicotine. Dientengevolge is de uitvoer van dit artikel zonder vergunning verboden.

Zinkwit en lithopoon. In de zitting van 7 Maart j.l. van de Kamer van Afgevaardigden is aangenomen een initiatief-voorstel van wet van het lid Emile Tandiëre, volgens hetwelk de benamingen zinkwit en lithopoon slechts mogen worden gebezigd, wanneer deze producten aan bepaalde eischen van samenstelling voldoen.

Hongkong.*

Certificaten van oorsprong. Met ingang van 1 April 1940 zal bij invoer van goederen uit neutrale Europeesche landen een consulaire certificaat van oorsprong moeten worden overgelegd.

Malta.*

Certificaat van oorsprong. Blijkens een in de „Malta Government Gazette”, van 13 Februari 1940 gepubliceerde notice moeten goederenverzendingen uit de neutrale Europeesche landen in het vervolg vergezeld zijn van een certificaat van oorsprong, dat gelijkvormig is aan dat voor Cyprus.

Roemenië.*

Opheffing exportpremies. Bij besluit van den Roemeenschen Ministerraad, zijn met ingang van 1 Maart 1940 alle exportpremies opgeheven, met uitzondering van bepaalde premies voor vee en vleesch, welke sinds 10 Maart j.l. met 50 % zijn verlaagd.

De met * gemerkte berichten zijn ontleend aan gegevens verstrekt door den Economischen Voorlichtingsdienst van het Departement van Economische Zaken.