

# CHEMISCH WEEKBLAD.

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

No. 33.

18 Augustus 1917.

14<sup>e</sup> Jrg.

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Referaten. — Prof. Dr. H. R. Kruyt, Nieuwere onderzoekingen over kapillair-elektrische processen in verband met de kolloïdchemie. — Boekaankondigingen. — Personalialia, vacatures, industriële mededeelingen, enz. — Correspondentie.

## Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging.

### *Adresveranderingen:*

M. J. SMIT, Lieve Vrouwestraat 26, Bergen op Zoom.

G. DE CLERCQ, Nieuwstraat 28, Schiedam.

C. VAN ELJK, Baronielaan 6, Ginneken.

Dr. P. J. MONTAGNE, *Secretaris*,  
Schelpenkade 46, Leiden.

### Referaten.

Te beginnen met Januari 1917, zijn in het Chemisch Weekblad de rubrieken „Koninkl. Akad. v. Wetenschappen” en „Nederl. Bibliografie” vervallen. Daarvoor is in de plaats getreden een nieuwe rubriek „Referaten van door Nederlanders op chemisch en verwant gebied geschreven verhandelingen”.

Gedurende een maand na het verschijnen eener verhandeling is de schrijver in de gelegenheid een autoreferaat (maximum-omvang  $\frac{1}{2}$  blz. druks =  $\pm$  1200 letters) in te zenden. Daarna wordt door den Redacteur zorg gedragen, dat een referaat door een ander wordt geschreven.

Het zal zeer op prijs worden gesteld, indien schrijvers een afdruk van hun verhandelingen en een exemplaar van door hen geschreven boeken en brochures, spoedig na de verschijning, aan ondergeteekende zenden, onder mededeeling, of zij al dan niet zelf voor een referaat zorg zullen dragen.

W. P. JORISSEN.

# NIEUWERE ONDERZOEKINGEN OVER KAPILLAIR-ELEKTRISCHE PROCESSEN IN VERBAND MET DE KOLLOIDCHEMIE

DOOR

H. R. KRUYT.

Sinds wij weten, dat de stabiliteit der eenvoudigste groep kolloïden, die *suspensoiden*, beheerscht wordt door de elektrische lading der deeltjes<sup>1)</sup>, is het van het grootste belang geworden onze kennis te vergrooten omtrent de elektrische potentialen, die ontstaan aan het grensvlak van een vaste en een vloeibare phase (resp. aan dat van twee vloeibare phasen). Het is vooral de kolloïdchemische dynamika, die vraagt om uitbreiding onzer kennis aangaande den invloed, die elektrolyten op die kontaktpotentialen uitoefenen.

Vier soorten van processen komen vooral in aanmerking om ons die gewenschte uitbreiding onzer kennis te verschaffen<sup>2)</sup>:

- I. De *elektro-endosmose*; d.w.z. het meten van de verplaatsing eener vloeistof ten opzichte van een vasten wand (in een poreus membraan of wel in één enkele kapillair) tengevolge van een aangebrachte elektromotorische kracht.
- II. De *elektrische kataphorese*; d.w.z. het meten van de verplaatsing van vaste (resp. vloeibare) deeltjes ten opzichte van de hun omringende vloeistof tengevolge van een aangebrachte elektromotorische kracht.
- III. De *stroomingspotentialen*; d.w.z. het meten van den elektrischen potentiaal, die ontstaat, wanneer een vloeistof in beweging gebracht wordt ten opzichte van een wand (in een poreus membraan of in één enkele kapillair).
- IV. De „*Erschütterungsströme*”; d.w.z. het meten van den elektrischen potentiaal, die ontstaat, wanneer vaste deeltjes in beweging gebracht worden ten opzichte van de hun omringende vloeistof.

<sup>1)</sup> Een korte uiteenzetting dienaangaande kan men vinden in Chem. Weekbl. 10, 524-534 (1913): H. R. KRUYT, Over de moderne opvattingen aangaande de stabiliteit van kolloïdale oplossingen.

<sup>2)</sup> De theorie van den kapillair-elektrometer van LIPPMANN blijft hier onbesproken. De verschijnsels zijn daar een graad ingewikkelder, omdat zich ook nog een potentiaal metaal-elektrolyt doet gelden.

Wij beschikken nu over onderzoeken, die ons den invloed van in water opgeloste electrolyten leeren op de eerste drie verschijnsels. Daar de kolloidchemie zich met den invloed van elektrolyten op de stabiliteit der kolloiden reeds lang heeft beziggehouden, hebben wij hierin dus een goed vergelijkingsmateriaal.

Het onderzoek over elektro-endosmose <sup>1)</sup> komt uit FREUNDLICH's laboratorium, de onderzoeken over kataphorese <sup>2)</sup> uit dat van DONNAN, die over stroomingspotentialen <sup>3)</sup> uit het VAN 'T HOFF laboratorium. Het is gewenscht ze in de omgekeerde volgorde te bespreken. Vooraf dient intusschen te gaan een korte schets van de theorie, zooals die door FREUNDLICH <sup>4)</sup> ontwikkeld is, waarbij als verklaring-principe de adsorbeerbaarheid der ionen is vooropgesteld.

*Kapillair-elektrische processen en adsorbtie.*

In fig. 1 hebben wij schematisch het proces der elektro-endosmose voorgesteld. Men denke zich de kapillair K b.v. uit kwarts. In de verwijde uiteinden bevinden zich de elektroden  $E_1$  en  $E_2$ . Brengt men tusschen deze twee een potentiaalverschil aan, dan neemt men waar, dat het water, dat zich tusschen de elektroden bevindt,

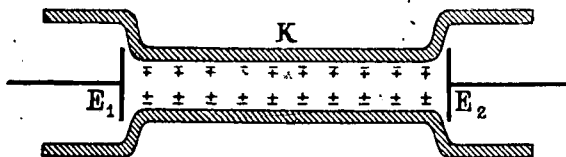


Fig. 1.

naar de negatieve pool stroomt; het is dus klaarblijkelijk positief geladen. Men kan zich nu deze lading ontstaan denken, doordat in de grenslaag, aan den wand van de kapillair meer hydroxylionen dan waterstofionen geadsorbeerd zijn; wij zeggen kortheidshalve, dat de wand OH-ionen in overmaat geadsorbeerd heeft. Er heeft zich dan een elektrische dubbellaag gevormd met de H-ionen aan de zijde der vloeistof. Brengt men nu een elektromotorische kracht aan, dan zal het evenwicht dezer dubbellaag verstoord worden; de vloeistof zal zich bewegen naar de negatieve elektrode, aangezien de OH-ionen vast-

<sup>1)</sup> G. VON ELISSAFOFF, Zeitschr. f. physik. Chem. 79, 335 (1912). Het oudere onderzoek van PERRIN, Journ. de chim. phys. 2, 601 (1904) is in verschillende opzichten moeilijker te interpreteren.

<sup>2)</sup> R. ELLIS, Zeitschr. f. physik. Chem. 78, 321 (1912); 80, 597 (1912); 89, 145 (1915); F. POWIS, Ibid. 89, 91, 179 en 186 (1915).

<sup>3)</sup> H. R. KRUYT, Versl. Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam 23, 252 (1914) en 25, 1038 (1917).

<sup>4)</sup> H. FREUNDLICH, Kapillarchemie blz. 184 e.v. (Leipzig 1909).

gehouden worden aan den wand en de H-ionen in de bewegelijke vloeistof liggen.

Fig. 1 brengt ons evenzeer het verschijnsel der stroomingspotentialen schematisch in beeld. Immers, als men de vloeistof door de kapillair perst, b.v. van  $E_1$  naar  $E_2$ , dan zal het duidelijk zijn, dat daardoor de elektrode  $E_2$  positief geladen wordt, hetgeen met de ervaring overeenkomt.

Het zal weinig toelichting behoeven, dat fig. 2 op overeenkomstige wijze kataphorese en „Erschütterungsstrom” in teekening brengt. Het deeltje, men denke zich b.v. een mastix deeltje in water gesuspendeerd, adsorbeert weer bij voorkeur OH-ionen en zal zich dus onder invloed van een potentiaalverschil naar de positieve pool bewegen.<sup>1)</sup>

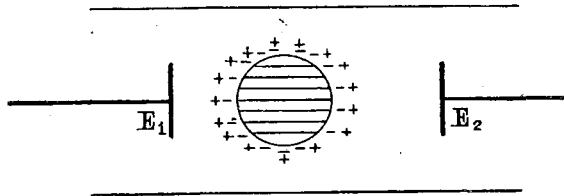


Fig. 2.

Het spreekt van zelve, dat de voorkeur van het deeltje voor een bepaalde ionensoort een specifieke eigenschap is. Zoo vond PERRIN (l.c.), dat een  $Al_2O_3$ -membraan elektroendosmose in de richting der *positieve* elektrode medebracht, en een gesuspendeerd  $Fe_2O_3$ -deeltje beweegt zich kataphoretisch naar de negatieve elektrode.

De adsorbtie-theorie zal nu den invloed, dien verschillende stoffen op deze kapillair-electrische verschijnsels uitoefenen, tot adsorbtie-verschijnsels terug moeten brengen. Nu hebben onderzoekingen op het gebied der adsorbtie geleerd, dat de anorganische stoffen alle ongeveer in gelijke molekulairconcentratie geadsorbeerd worden; sterker worden alleen geadsorbeerd de ionen der zware metalen, het H-ion en nog iets sterker het OH-ion.

Sterker dan anorganische worden organische stoffen geadsorbeerd, vooral aromatische lichamen.

De algemeene opvatting was nu, dat als men een elektrolyt aan het water toevoegde, NaCl b.v., de negatief geladen wand door de nu bij voorkeur geadsorbeerde Na-ionen gedeeltelijk of geheel ontladen werd; bij een positief geladen wand vervulde het Cl-ion eenzelfde rol.

<sup>1)</sup> Het is duidelijk, dat de „Erschütterungsströme” niet gemakkelijk voor onderzoek toegankelijk zijn.

Het effect van een ion zal natuurlijk grooter moeten zijn naarmate het behoort tot een der kategoriën van sterke geadsorbeerdheid, die wij zoo juist aangaven. Bovendien zullen polyvalente ionen sterker moeten werken dan eenwaardige. <sup>1)</sup>

Al deze konsekwenties der adsorbtietheorie konden nu aan de genoemde kapillair-elektrische verschijnselen getoetst worden.

#### *De Stroomingspotentialen.*

Wanneer men „geleidbaarheidswater” onder den druk van 1 atmosfeer door een kapillair perst, ontstaat een stroomingspotential van ongeveer 25 Volt. Werd aan het water een der elektrolyten KCl, HCl, pCl-aniline-chloride, BaCl<sub>2</sub> of AlCl<sub>3</sub> toegevoegd, dan daalde de stroomingspotential. Vergelijkt men de grootte der verlaging voor de verschillende elektrolyten, dan blijkt, dat zij met de valentie van het kation toeneemt, dus Al<sup>+++</sup> > Ba<sup>++</sup> > K<sup>+</sup> en dat het H-ion en het organische kation sterker verlagend werken dan het eveneens eenwaardige K-ion.

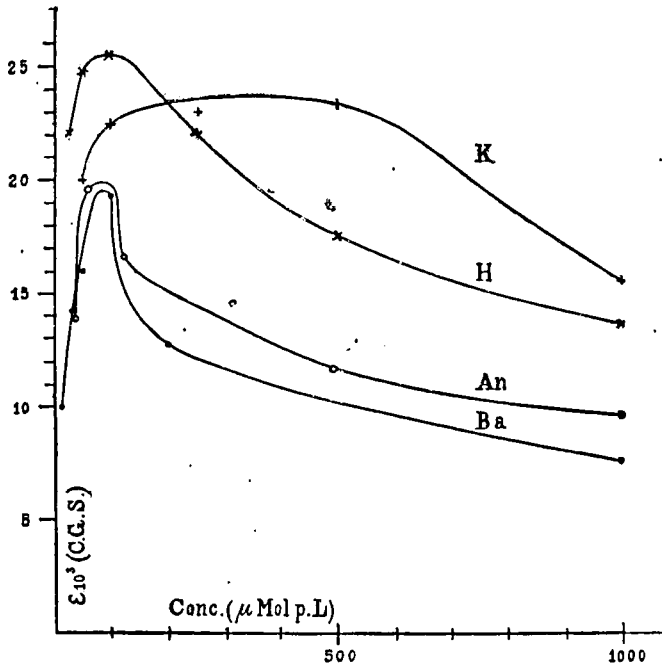


Fig. 3.

Deze feiten komen overeen met de boven uitgesproken verwach-

<sup>1)</sup> Men vindt een en ander nader besproken Chem. Weekbl. 10, 772 (1913): H. FREUNDLICH, Die Adsorbtion und ihre Bedeutung für chemische und biologische Probleme.

tingen. Maar men moet voor hun goed begrip (vooral in verband met de kolloïdchemie, zooals in de inleiding reeds aangegeven werd) een stap verder gaan. Belangrijker dan de stroomingspotentiaal is de feitelijke contact-potentiaal tusschen vloeistof en wand; deze beide potentialen zijn niet identiek; al hangen ze natuurlijk nauw samen. Theoretisch kan men afleiden, dat de volgende samenhang bestaat:

$$\varepsilon = 4 \pi \eta \times E'$$

waarin  $\varepsilon$  de bedoelde contact potentiaal is,  $E'$  de stroomingspotentiaal per cm druk,  $\eta$  de viskositeit en  $\times$  het elektrisch geleidingsvermogen der stroomende vloeistof. Hierin zijn  $4\pi$  en  $\eta$  konstanten (de viskositeit verandert bijna niet bij de uiterst verdunde oplossingen, die hier ter sprake komen),  $\varepsilon$  is dus evenredig met het product  $\times E'$ .

Berekent men nu deze potentialen, dan verkrijgt men uitkomsten, die in fig. 3 graphisch zijn weergegeven. De concentraties zijn uitgedrukt in mikromolen ( $\mu$ Mol d. i. 0.000 001 Mol. per Liter.

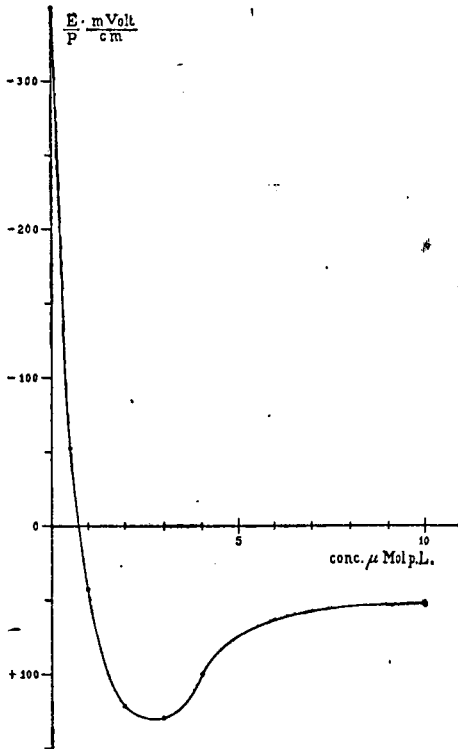


Fig. 4.

Deze uitkomsten leveren het merkwaardige resultaat, dat de elektrolyten den contact-potentiaal niet terstond verlagen, maar hem in de kleine concentraties *verhoogen*. Klaarblijkelijk wordt dus om te beginnen het chloorion sterker geadsorbeerd, maar daartegen verzetten zich de kationen in de grootere concentraties en, zooals men ziet, het K-ion het zwakst, daarna het H-ion, vervolgens het aromatische kation en het sterkst het tweewaardige Ba-ion. Deze volgorde is in overeenstemming met de adsorbtiethorie.

Het aluminium-chloride is in fig. 3 niet aangegeven. Fig. 4 geeft de stroomingspotentia-

tialen, in afhankelijkheid van de concentratie. Men ziet hoe een uiterst geringe hoeveelheid de lading der kapillair alreeds op nul

brengt (0.8  $\mu$ Mol!) Verdere toevoeging bewerkt positieve lading, op den duur neemt de stroomingspotentialiaal intusschen weer af. Het is moeilijk uit te maken of in de concentraties beneden 0.8  $\mu$ Mol wellicht nog een aanvankelijke oplading heeft plaats gehad.

Gegeven de neiging van den wand om de negatieve lading aanvankelijk te verhoogen, zijn deze resultaten geheel in overeenstemming met de bovenvermelde theorie; en evenzeer met de ervaringen der kolloïdchemie: de elektrolyt-koncentratie, noodig om een deeltje zoodanig te ontladen, dat uitvlokking plaats heeft, is bv. voor een  $As_2S_3$  - sol:  $KCl$  50  $HCl$  31  $pClC_6H_4NH_2HCl$  1.08  $BaCl_2$  0.69  $AlCl_3$  0.09 alles in millimolen per Liter. Men herkent in deze volgorde die der ontladingen volgens fig. 3.

Het feit, dat elektrolyten in zeer geringe concentratie den kontaktpotentialiaal verhoogen, is in frappante overeenstemming met de ervaring der kolloïdchemie, dat suspensoiden in volkomen zuiver water onbestendig zijn, stabielere daarentegen bij aanwezigheid van kleine hoeveelheden elektrolyt. Iedereen heeft wel eens ondervonden, dat bij al te langdurige dialyse een sol uitvlokte; metaalsolen bereidt men bij voorkeur in water, waaraan elektrolyt is toegevoegd.

#### *De kataphorese.*

ELLIS en POWIS (l.c.) hebben zich beziggehouden met het meten der kataphoretische snelheid van oliedruppeltjes, die, in water gesuspenseerd, juist groot genoeg waren om ze gemakkelijk mikroskopisch te kunnen waarnemen<sup>1)</sup>. Nadat zij eerst de methodiek goed bestudeerd en vastgesteld hadden, verrichten zij metingen aan emulsies, waaraan elektrolyten in verschillende concentraties toegevoegd waren.

Uit de kataphoretische snelheid  $V$  kan men den kontaktpotentialiaal  $\epsilon$  (olie-water<sup>2)</sup>) berekenen door de formule

$$\epsilon = \frac{4\pi\eta V}{HD}$$

( $H$  het aangebrachte potentialiaalverschil,  $D$  de diëlektriciteits-konstante). In fig. 5 zijn eenige uitkomsten van POWIS grafisch weergegeven; op de abscissen is de derdemachtswortel uit de concentratie in millimolen per Liter aangegeven.

In de eerste plaats ziet men weer de typische volgorde der ionen, en dan treft de overeenkomst van Th hier met Al in fig. 4. Vervolgens

1) Deze methode heeft voordeelen boven die van BURTON [Phil. Mag. (6) 11, 425 (1906)], waarbij makroskopisch wordt waargenomen.

2) De methode laat ook toe den potentialiaal glas-water te bepalen.

ziet men ook hier een maximum in de lijn voor KCl; dat het ontbreekt in de lijn voor BaCl<sub>2</sub>, is eenvoudig er aan toe te schrijven, dat

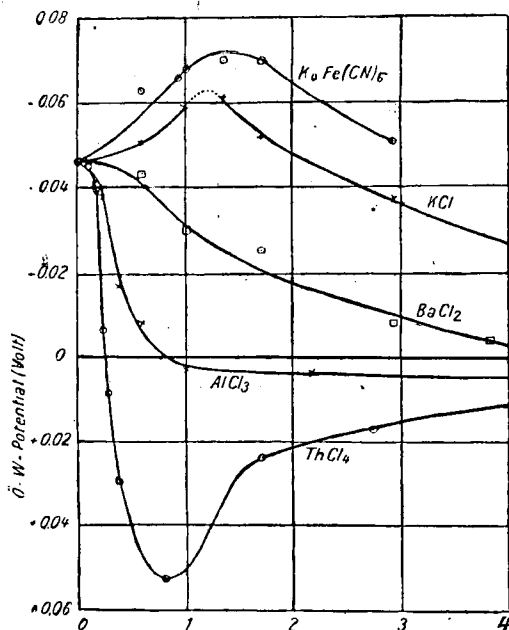


Fig. 5.

de concentraties, waar het inderdaad zou moeten optreden, niet onderzocht zijn. Het is begrijpelijk, dat voor K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]<sup>'''</sup> een zeer uitgesproken maximum optreedt, het opladend ion is hier quadrivalent. ELLIS vond ook een duidelijk uitgesproken maximum voor NaOH, waarbij het sterk adsorbeerbare 'OH ion optreedt. Ook deze resultaten sluiten zich dus bij de eischen der theorie aan.

Gekombineerde meting van den contact-potentiaal en de stabiliteit

der emulsie hebben bovendien uitgemaakt, dat uitvloeking („ontrooming”) niet steeds plaats heeft, wanneer de potentiaal nul bereikt is, maar alreeds eerder bij zekere waarde van den potentiaal, de z.g. kritische potentiaal. De onderzoekingen van HARDY en van BURTON hadden eenigszins den indruk gevestigd, alsof de uitvloeking nauw verbonden was aan het iso-elektrische punt, maar de ervaring, dat bv. KCl nimmer volledige ontlading bewerkt en nochtans uitvlokkend werkt, is al voldoende om deze opvatting te eng te achten.

#### *De elektro-endosmose.*

ELISSAFOFF (l.c.) onderzocht de kataphoretische beweging van zeer kleine hoeveelheden water resp. van verdunde oplossingen in een kapillair, die opgesteld was in het elektrisch veld, opgewekt door een elektriseermachine. De metingen zijn gedaan aan kwarts- en aan glas-kapillairen; wij zullen slechts de eerste kategorie bespreken.

ELISSAFOFF en FREUNDLICH zijn tot de konklusie gekomen, dat hun uitkomsten zich *niet* eenvoudig aan de boven gereleveerde theorie



aansluiten. Zij hebben intusschen de gemeten snelheid der verplaatsing  $v$  eenvoudig recht evenredig aan den contact-potentiaal gerekend. Het verband tusschen deze beide is evenwel:

$$v = \frac{q\epsilon HD}{4\pi\eta}$$

( $q$  doorsnede der kapillair, overige letters als voren). Terecht worden  $q$ ,  $D$  en  $\eta$  als konstanten gerekend.

Zij redeneeren nu echter ten aanzien van  $H$  als volgt (b.z. 393):

$$H = \frac{i w}{l}$$

( $i$  stroomsterkte,  $w$  weerstand,  $l$  afstand der elektroden);  $i$  werd konstant gehouden,  $l$  evenzeer en ten aanzien van  $w$  zeggen zij: „Die Konzentration vieler untersuchter Elektrolytlösungen ist aber so klein, dass bei Annahme völliger Dissociation die spezifische Leitfähigkeit des Wassers nicht sehr stark erhöht wird.“ Klaarblijkelijk is hier molekulaair en specifiek geleidingsvermogen verwisseld (de woorden „Annahme völliger Dissociation“ doen dat vermoeden), het spec. gel. verm. immers verandert bijv. bij toevoeging van 500  $\mu$ Mol KCl per L. tot  $6.6 \cdot 10^{-5}$  d.i. dus 33 maal de waarde voor water van  $2 \cdot 10^{-6}$ . Ook de overweging, dat de weerstand der vloeistof wegvalt tegenover dien der luchtkolommen ter weerszijde van de kapillair, kan niet meetellen, juist omdat het hier alleen aankomt op het potentiaalverschil aan de randen der vloeistof en telkens door blanco bepalingen met water de verschillen der feitelijk werkzame elektrische kracht „weggeijkt“ werden.

De bovenstaande betrekking dient dus aldus geschreven te worden

$$v = \frac{q\epsilon i w D}{4\pi\eta} \quad \text{of} \quad \epsilon = \frac{4\pi\eta}{qiD} \cdot v$$

$\epsilon$  is dus evenredig te stellen aan het product  $\cdot v$ . Nu zijn er geen metingen van  $\cdot v$  verricht. Maar als wij nu afzien van het geleidingsvermogen van het water ( $2 \cdot 10^{-6}$  Ohm $^{-1}$ ) en totale dissociatie onderstellen, dan wordt  $\cdot v$  evenredig aan de concentratie en dus  $\epsilon$  evenredig met  $vc$ .

In fig. 6 nu is volgens ELISSAFOFF's proeven  $cv$  in afhankelijkheid van  $c$  voorgesteld. Men ziet nu terstond, dat de grensvlak-potentialen dus weer *stijgen* door toevoeging van geringe hoeveelheden electrolyt (over het pikrinezuur zoo dadelijk).

De opvolging der lijnen is in volkomen overeenstemming met de theoretische verwachtingen. Het sterk adsorbeerbare negatieve ion OH verhoogt de negatieve lading in hooge mate. Hetzelfde doet het

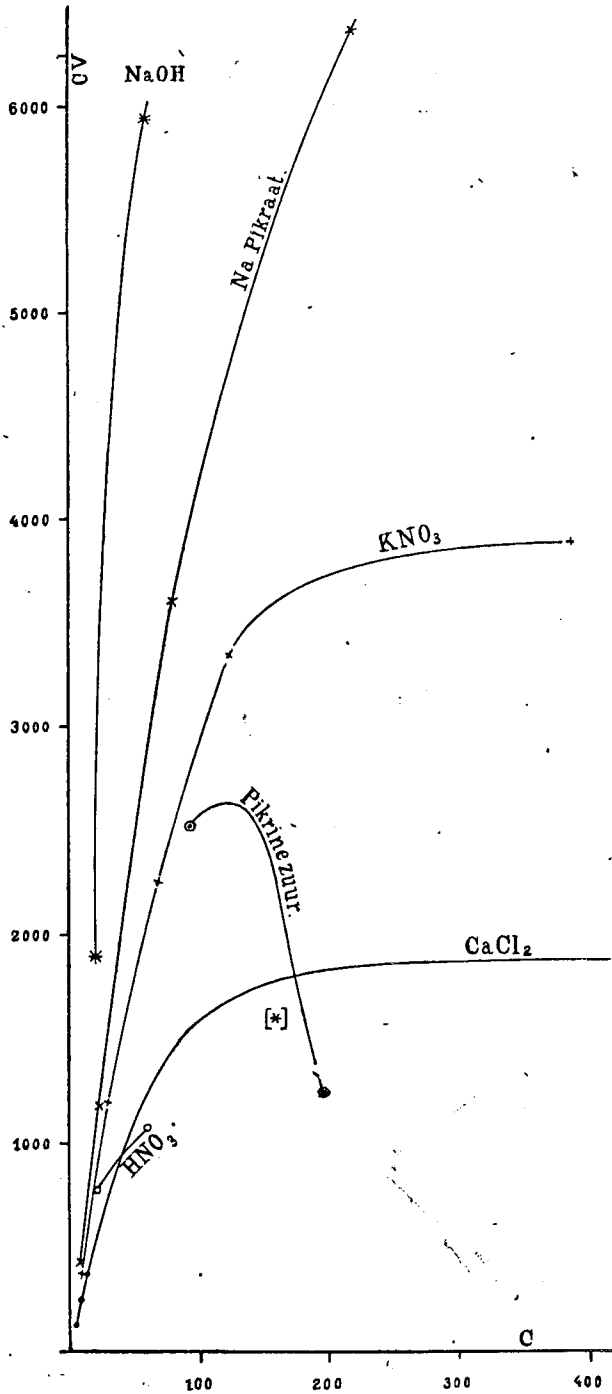


Fig. 6.

organische ion van het pikrinezuur als het met Na gekombineerd is, maar als het naast H in vrij pikrinezuur voorkomt, verzet het eveneens sterk adsorbeerbare positieve H-ion zich tegen een hooge negatieve lading en bevindt men zich dus tusschen 100 en 200  $\mu$ Mol alreeds op een dalenden tak. Aan de lijn voor het normaal geadsorbeerde  $\text{KNO}_3$  ziet men duidelijk, dat als het onderzoek zich ook over de grootere concentraties had kunnen uitstrekken, een maximum bereikt zou zijn. Het tweewaardige  $\text{Ca}^{++}$ -ion en eveneens het sterk adsorbeerbare H-ion in  $\text{HNO}_3$  houden de negatieve potentialen laag. De kurven voor  $\text{Al}^{+++}$  en  $\text{Th}^{++++}$  zijn in de figuur niet opgenomen, omdat de schaal, waarop zij geteekend is, dat niet toelaat; zij liggen vlak nabij de oorsprong der coördinaatassen. ELISSAFOFF geeft (pag. 404) de volgende gegevens:

$\frac{1}{2} \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$			$\text{Th}(\text{NO}_3)_4$		
c	v	dus cv	c	v	dus cv
0	50	—	0	50	—
0.52	17	8	0.36	27	9
1.1	4	4	1.0	2	2
1.6	0	0	1.9	0	0

en daarna omlading.

Klaarblijkelijk is men dus terstond op den dalenden tak. Tegen de krachtig ontladende drie- en vierwaardige ionen kan de neiging der kapillair tot verhooging der negatieve lading niet op.

De moeilijkheid in de verklaring der proeven, waar FREUNDLICH en ELISSAFOFF tegenover meenden te staan, die voortspruit uit het feit dat  $v$  *afnam* als bv. natrium-pikraat toegevoegd werd, valt dus geheel weg. Al neemt  $v$  af,  $vc$  en dus  $\epsilon$  neemt toe en sterker naarmate het negatieve ion meer geadsorbeerd wordt dan het positieve. Ook deze onderzoekingen zijn dus volkomen begrijpelijk, nu wij eenmaal weten, dat elektrolyten in zeer zwakke concentratie in het algemeen de negatieve lading verhoogden en eerst in grootere concentratie verlagend gaan werken.<sup>1)</sup>

Wij willen er van afzien ook de proeven met glas-kapillairen te bespreken. Zij zijn uitteraard niet zoo scherp als die in kwarts. Nochtans zijn haar resultaten niet alleen in goede overeenstemming met de theorie, maar verschillende aanvullingen komen er bij voor den dag. Zoo is bijv. bij kristalviolet het maximum bereikt, eveneens

<sup>1)</sup> Eén meting is in de figuur 6 niet medegerekend. Het is de meting voor  $\text{NaOH}$ ,  $c = 160$ , aangegeven met [\*]. Zij is vermoedelijk niet juist. Men vergelijke de origineele verhandeling.

is bij  $\text{Th}(\text{NO}_3)_4$  een maximum verloop mogelijk in het kleine takje (ofschoon het el. gel. verm. van het water daarbij wellicht niet verwaarloosd mag worden), zijn verschillende dalende takken bepaald enz.

#### SAMENVATTING.

De resultaten der onderzoekingen omtrent den kontaktpotentiaal tusschen twee fasen, waarvan de eene water of een verdunde elektrolyt oplossing is, zijn in goede overeenstemming met de theorie, waarbij ionen-adsorbtie verklaringsprincipe van het verschijnsel is.

De onderzoekingen omtrent stroomingspotentialen hebben geleerd, dat de kleine concentraties van elektrolyten bijna altijd verhooging van den contact-potentiaal meebrengen. Dit verschijnsel is bij de kataphoretische onderzoekingen ook enkele malen waargenomen, maar is thans een zeer algemeen verschijnsel gebleken. Eindelijk blijken de resultaten van elektro-endosmotisch onderzoek met dit alles in goede harmonie, wanneer men de berekening der contact-potentiaal anders uitvoert dan ELISSAFOFF dat gedaan heeft.

Het behoeft geen betoog, dat de uitvlokkingsstheorie der suspensoiden (HARDY-BREDIG-FREUNDLICH) door deze uitkomsten krachtig wordt bevestigd.

*Utrecht, van 't HOFF-Laboratorium, 4 Juli 1917.*

#### Boekaankondigingen.

Leitfaden des Röntgen-Verfahrens. Unter Mitarbeit von Dr. A. BLENCKE, Magdeburg, Prof. Dr. HILDEBRAND, Marburg, Geh. Medizinalrat Prof. Dr. A. HOFFA †, Berlin, Prof. Dr. A. HOFFMANN, Düsseldorf, Prof. Dr. GUIDO HOLZKNECHT, Wien, herausgegeben von Ingenieur FRIEDRICH DESSAUER, Frankfurt a. M. (früher Aschaffenburg) und Dr. med. B. WIESNER, Aschaffenburg. Mit 168 Abbildungen und 5 Tafeln. Fünfte umgearbeitete und vermehrte Auflage. Leipzig-München, 1916, Otto NEMNICH; 450 pp., geb. M. 16.80.

Hoewel het gebruik van Röntgen-stralen hoofdzakelijk op medisch gebied toepassing heeft gevonden, is reeds meermalen bij het onderzoek van voedingsmiddelen, bij gerechtelijk-chemische onderzoekingen en andere met de chemie verwante naspeuringen gebruik gemaakt van een X-stralen-installatie.

Hun, die een dergelijke inrichting moeten bedienen, kan het werk van DESSAUER en WIESNER ten zeerste worden aangeraden. Zij vinden er alle gewenschte bijzonderheden in, waarvan de kennis noodig is voor een juist en doelmatig gebruik der betrokken toestellen. W. P. J.

Priv. Doc. Dr. A. L. W. E. VAN DER VEEN, m.i., Crystallographie (I: enkelvoudige kristalvormen). Amsterdam, Drukkerij „Jacob van Campen”, 1916, 30 blz. en 13 platen met figuren.

De eerste aflevering van een omvangrijk werk. „Ik stel mij voor”, — zegt de schrijver — „dat, wanneer een aantal afleveringen uit de rubriek C (crystallographie) zijn verschenen, een zijtak kan worden afgesplitst als rubriek M (mineralogie), en, zoodra op C en M gesteund kan worden, ziet de eerste aflevering van P (petrographie) het licht. Zoo treden we dus in rechte lijn uit het rijk der kristallen in dat der mineralen en mineraal-combinaties: de gesteenten. Elke rubriek vangt zeer elementair aan, maar gaat door tot op het meestgevorderde moderne standpunt der wetenschappen”.

In de ontvangen eerste aflevering wordt, toegelicht door 145 figuren, een overzicht gegeven van de kristalstelsels en de daar ingedeelde 32 symmetrie-klassen. Met belangstelling zullen velen de volgende afleveringen verwachten.

W. P. J.

Handbuch der Mineralchemie, bearbeitet von . . . . (volgen 68 namen), herausgegeben mit Unterstützung der K. Akademie der Wissenschaften in Wien von Hofrat Prof. Dr. C. DOELTER, Vorstand des Mineralogischen Instituts an der Universität Wien. Vier Bände. Dresden und Leipzig, Verlag von THEODOR STEINKOPFF. Bd. II, Lief. 8, 9, 10 u. 11 (Bog. 21—60); 1915, 1916.

Vroeger verschenen afleveringen van dit groote werk zijn reeds aangekondigd in de jaargangen 1911 en volgende van het Chem. Weekbl. 1). Het is dus wel voldoende, indien hier vermeld wordt, dat deze 4 afleveringen gewijd zijn aan een gedeelte der silikaten en dat de bewerkers zijn: C. DOELTER (Wien), E. BAUR (Zürich), L. JESSER (Wien), A. FERSMANN (Moskau), P. JANNASCH (Heidelberg), M. GOLDSCHLAG (Wien) en R. J. MEYER (Berlin).

W. P. J.

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

De gemeenteraad van Winschoten heeft benoemd tot leeraar in de scheikunde aan het gymnasium Dr. J. L. HOVING, aldaar.

De gemeenteraad van Arnhem heeft opnieuw tijdelijk benoemd tot leeraar in de scheikunde aan de H. B. S. met 5-j. c. Dr. C. EUWEN.

De gemeenteraad van Utrecht heeft benoemd tot tijdelijk leeraar in de scheikunde aan het stedelijk gymnasium Dr. D. M. KOOP DZN.

1) 8, 754; 9, 166; 10, 398; 11, 34; 12, 349.

## Correspondentie.

Tusschen 9 en 31 Augustus zullen aan den redacteur gezonden brieven niet zoo spoedig behandeld worden als anders.

Wie kent een van onderstaande boeken en kan mededeelen of ze aanbevelenswaardig zijn?

- SAMBUC, Précis de chimie minerale; 1914, 7 frs.  
 A. VILLIERS, Tableaux d'analyse qualitative des sels par voie humide; 5 éd., 1916; Paris, DOIN, 6 frs.  
 H. BARBIER et J. PARIS, La chimie photographique; Paris, DOIN, 6 frs.  
 E. BAUD, Industries des acides minéraux; 1909, Paris, DOIN, 5 frs.  
 A. BOUCHONNET, Industries du plomb et du mercure, 1909, 2 vol.; Paris, DOIN, chaque vol. 5 frs.  
 C. CHABRIE, Traité de chimie appliquée; 2 vol., 1905, '08, Paris, MASSON, chaque vol. fr. 22.—  
 A. DUBOX, L'acide formique ou méthanoïque; 1912, Paris, DUNOD et PINAT, 16 frs. 50.  
 J. MALETTE, Chimie et physique appliquée aux travaux publics; 1906, Paris, DUNOD et PINAT, 12 frs.  
 M. MOLINIE et H. DIETZ, Industries des métaux précieux, l'argent et les métaux de la mine de platine; Paris, DOIN, 5 fr.  
 P. NICOLARDAT, Industrie des métaux secondaires et des terres rares; Paris, DOIN, 5fr.  
 L. OUVREARD, Industries du chrome, du manganèse, du nickel et du cobalt; 1910, Paris, DOIN, 5fr.  
 U. ROUX, La grande industrie des acides organiques; 1912, Paris, DUNOD et PINAT, 21 fr. 50.  
 JOB, La méthode en chimie; 1909.  
 A. MEURICE, Cours d'analyse quantitative des matières minérales; 1908, Paris, DUNOD et PINAT, 30 frs.  
 A. MEURICE, Cours d'analyse quantitative des produits des industries chimiques; 1912, Paris, DUNOD et PINAT, 12 frs.  
 A. MOREL, Précis de technique chimique à l'usage des laboratoires; 1909, Paris, DOIN, 9 frs.  
 A. MUGUET, La radioactivité et les principaux corps radioactifs; Paris, DOIN, 5 frs.  
 OECHSNER DE CONINCK, Cours de chimie organique, 2e éd., 1908—1910; Paris, MASSON, 20 frs.  
 BARRAL, Précis d'analyse chimique; 5 vol., 1904/07, Paris; BAILLIÈRE, 30 frs.  
 BIAIS, Traité d'analyse chimique quantitative; 2e éd. 1910; Paris, BAILLIÈRE, 15 frs.  
 BONNET et MARQUET, Traité d'analyse chimique; 1908, 20 frs.  
 A. BOUCHONNET, Zinc, Cadmium, Cuivre, Mercure; 1911, Paris, DOIN, 5 frs.  
 G. BOUREY, Traité d'analyse chimique industrielle, commerciale, agricole; 1908, Paris, DOIN, 20 frs.  
 A. DITTE, Etude générale des sels. I. sels binaires, 1906, 10 frs.; II. sels ternaires oxygénés, 1906, 12 frs. 50.  
 JADIN, Précis d'hydrologie et de minéralogie.  
 H. IMBERT, Précis de chimie organique; 1909, Paris, MALOINE, 92 frs.

Het is in het belang van vele lezers van het Chem. Weekbl., dat de oproepingen voor het vervullen van chemische vacatures zooveel mogelijk daarin worden opgenomen. Het zal daarom stellig gewaardeerd worden, indien chemici, die een betrekking verlaten, hem, die met de zorg voor het vervullen der vacature belast is, wijzen op de wenschelijkheid de oproeping te plaatsen in het Chem. Weekbl.