

CHEMISCH WEEKBLAD.

Orgaan van de Nederlandsche Chemische Vereeniging.

ONDER REDACTIE VAN

Dr. L. TH. REICHER (Amsterdam) en Dr. W. P. JORISSEN (Helder).

Uitgever: D. B. CENTEN, Amsterdam.

Agent voor Ned. Indië: H. VAN INGEN, Soerabaia.

*Het auteursrecht van den inhoud van dit Blad wordt verzekerd volgens
de Wet van 28 Juni 1881, Staatsblad No. 124.*

N^o. 25. Amsterdam, 19 Maart 1904. 1^e Jaargang.

INHOUD: Prof. Dr. F. A. H. SCHREINEMAKERS, Ternaire evenwichten. — Dr. W. P. JORISSEN, Iets over zuurstofactieveering en de hypothese der elektronen. — Prof. Dr. A. F. HOLLEMAN, Koninklijke Akademie van Wetenschappen. — Dr. J. C. A. SIMON THOMAS, Genootschap ter Bevordering der Natuur-, Genees- en Heelkunde te Amsterdam. — Nederl. Chemische Vereeniging. — Prijsvraag. — Boekaankondiging. — Lijst van genootschapswerken en tijdschriften, aanwezig in de Universiteitsbibliotheek te Utrecht. — Vragenbus. — Correspondentie.

Ternaire evenwichten

DOOR

F A. H. SCHREINEMAKERS.

Daar in volgende afleveringen van dit weekblad eenige proeven over ternaire stelsels besproken zullen worden, en enkele der lezers misschien niet op de hoogte zijn van de wijze van voorstelling, meen ik een beknopte bespreking hiervan vooraf te moeten laten gaan.

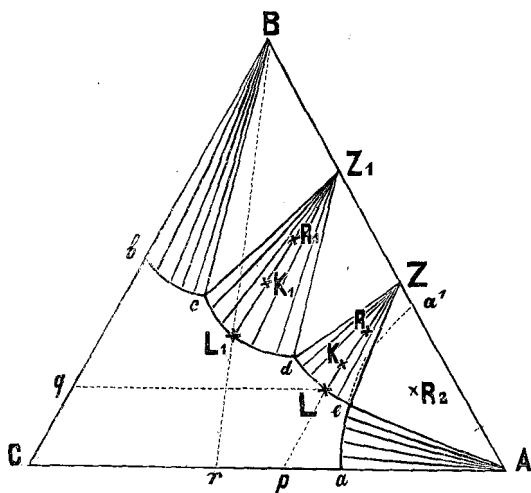
Nemen wij drie stoffen, die ik A, B en C zal noemen; brengen wij deze in willekeurige verhoudingen bij elkaar, dan kunnen er vaste, vloeibare en gasvormige fasen ontstaan en het is de vraag, op welke wijze wij hare samenstelling kunnen aangeven.

Ten eerste kunnen wij natuurlijk de samenstelling aangeven in gewichtspereenten der komponenten A, B en C; ten tweede in moleculuperenten. In het algemeen doet het er niets toe, welke van deze voorstellingen wij kiezen.

Nemen wij aan, dat op de *eenheid* van hoeveelheid eener phase, b.v. eener vloeistof, voorkomen x hoeveelheden van den komponent A en y hoeveelheden van B, dan wordt de hoeveelheid van C dus voorgesteld door $1-x-y$. Men heeft derhalve slechts twee veranderlijken, nl. x en y , dus de hoeveelheden van A en B in de eenheid der hoeveelheid van de vloeistof.

Elk coördinatenstelsel met twee veranderlijken kan dus dienen

om de samenstelling eener ternaire phase aan te geven, b.v. het gewone rechthoekige coördinatenstelsel in een plat vlak. Men kan echter ook een gelijkzijdigen driehoek nemen, zooals in fig. 1,



met de hoekpunten A, B en C; de lengte der zijden zij gelijk aan de eenheid. Nemen wij in dien driehoek een punt, b. v. L, dan geeft dit eene phase aan van bepaalde samenstelling; trekken wij nl. uit L de lijnen Lp en Lq, evenwijdig aan de zijden BC en AC, die wij als coördinatenassen beschouwen, dan geeft Lp dus de y en Lq de x van dit punt aan, of met andere woorden: de phase, die door punt L wordt voorgesteld, bestaat uit Lq hoeveelheden A, Lp hoeveelheden B en $1 - Lp - Lq$ hoeveelheden C.

Elk punt van den driehoek stelt dus eene phase voor van bepaalde samenstelling; beschouwen wij eerst enkele bijzondere gevallen.

In het punt C is $x = 0$ en $y = 0$, de phase bestaat dus uit zuivere C (nl. x hoefv. A dus nul, y hoefv. B dus nul en $1 - x - y$ hoefv. C dus 1). In punt A heeft men $x = 1$ en $y = 0$; punt A geeft dus de zuivere stof A aan en eveneens vindt men dat punt B de zuivere stof B aangeeft. De drie componenten A, B en C worden dus door de drie hoekpunten aangegeven.

Op de lijn AC heeft men $y = 0$; de hoeveelheid B is dus nul en de phase bestaat alleen uit A en C. Alle mogelijke uit A en C samengestelde binaire fasen worden dus door punten van de lijn AC voorgesteld; hoemeer een dergelijke phase van A bevat des te

dichter ligt zij bij punt A en omgekeerd. Op de lijn BC liggen alle fasen, die uit B en C zijn opgebouwd (nl. $x = 0$, dus de hoeveelheid A is nul) en op de lijn AB worden de fasen voorgesteld, die alleen uit A en B bestaan. Op deze lijn is nl. $x + y = 1$, zoodat de hoeveelheid C, welke door $1 - x - y$ wordt voorgesteld, nul is.

Wij vinden dus, dat de zuivere componenten worden aangegeven door de drie hoekpunten, de drie mogelijke binaire stelsels door de drie zijden en de ternaire fasen door punten binnen den driehoek.

Nemen wij eens, om de gedachte te bepalen, een stelsel, bestaande uit water, joodzuur en kaliumjodaat. [DR. P. MEERBURG zal binnen kort eenige bepalingen van dit stelsel bespreken]. Laat punt C dan voorstellen het water, punt A het KIO_3 en punt B het HIO_3 . De beide stoffen KIO_3 en HIO_3 vormen twee verbindingen, nl. $Z = \text{KIO}_3 \cdot \text{HIO}_3$ en $Z_1 = \text{KIO}_3 \cdot 2\text{HIO}_3$. Deze zouten zullen natuurlijk worden aangegeven door punten op de zijde AB. Als men de hoeveelheden in moleculen uitdrukt, dan moet de verbinding Z op het midden der lijn AB liggen; de verbinding Z_1 zoodanig dat $BZ_1 = \frac{1}{3}$ en $AZ_1 = \frac{2}{3}$ is.

Heeft men een stelsel, waarin water en de verschillende chromaten van kalium optreden, dan kan men dit voorstellen door als componenten aan te nemen: H_2O , K_2O en CrO_3 . De verschillende kaliumchromaten kan men samengesteld denken uit K_2O en CrO_3 in verschillende hoeveelheden. In K_2CrO_4 staan beide in de verhouding 1:1; in $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ in de verhouding 1:2 en zoo kan men $\text{K}_2\text{Cr}_3\text{O}_{10}$ en $\text{K}_2\text{Cr}_4\text{O}_{13}$ eveneens uit K_2O en CrO_3 samengesteld denken. Neemt men in Fig 1 voor C dus water, voor A het CrO_3 en voor B het K_2O , dan kunnen de 4 kaliumchromaten voorgesteld worden door 4 punten op de lijn AB.

Anders is het echter als wij de chromaten van ammonium beschouwen. Neemt men als componenten water, ammoniak en chroomzuuranhydrid en schrijft men de verschillende chromaten aldus: $(\text{NH}_3)_2\text{H}_2\text{O} \cdot \text{CrO}_3$; $(\text{NH}_3)_2\text{H}_2\text{O} \cdot (\text{CrO}_3)_2$; $(\text{NH}_3)_2\text{H}_2\text{O} \cdot (\text{CrO}_3)_3$ en $(\text{NH}_3)_2\text{H}_2\text{O} \cdot (\text{CrO}_3)_4$, dan ziet men dat deze als ternaire verbindingen moeten beschouwd worden. Zij zullen dus voorgesteld moeten worden door punten binnen den driehoek. In een volgend opstel, waarin ik de in dit stelsel gevonden evenwichten nader zal bespreken, kom ik hierop terug.

Beschouwen wij weer fig. 1 en nemen wij om de gedachte te bepalen aan, dat C als oplosmiddel beschouwd kan worden, dat

C dus b.v. water is en dat A en B twee stoffen voorstellen, die beide in het water oplossen.

Wij nemen aan, dat de temperatuur een bepaalde, onveranderlijke is en dat dit tevens het geval is met den druk. Gaan wij nu na hoe bij eene konstante P en T de oplosbaarheid der stoffen A en B zal zijn. Nemen wij eerst de stof A. Deze is in water tot een zeker bedrag oplosbaar, en de verzadigde oplossing heeft bij gegeven P en T een bepaalde waarde. Deze oplossing is in Fig. 1 door punt a aangegeven. Punt a geeft dus de met A verzadigde waterige oplossing aan, deze bestaat dus uit Ca hoeveelheden A (nl. $x = Ca$) en Aa hoeveelheden C (nl. $1 - x = Aa$). De vaste stof A is echter niet alleen oplosbaar in zuiver water, maar ook in oplossingen, die nog de andere stof B bevatten. Beschouwen wij nu alleen de oplossingen, die met A verzadigd zijn, die dus met de vaste stof A in evenwicht zijn, of met andere woorden, de oplossingen, die hunne samenstelling niet veranderen als zij met de vaste stof A in aanraking zijn.

De theorie leert nu dat al deze verzadigde oplossingen voorgesteld worden door de punten eener kromme lijn, zooals in Fig. 1 door a e a¹ aangegeven. Of al de oplossingen dezer kromme te verwezenlijken zijn en of zij alle stabiele toestanden aangeven, is eene vraag, waar wij nader op terug komen. Er bestaat dus eene geheele reeks van oplossingen, die bij gegeven T en P met de vaste stof A in evenwicht kunnen zijn en deze worden door de punten der kromme aa¹ aangegeven. Van deze kromme is het deel a¹e gestippeld, daar het minder stabiele toestanden aangeeft; enkele punten van ae zijn met punt A vereenigd, om aan te geven dat de oplossingen van deze kromme met vaste A in evenwicht kunnen zijn.

Overeenkomstige beschouwingen gelden nu voor de stof B. De met vast B verzadigde oplossingen worden eveneens door eene kromme aangegeven, waarvan in de figuur alleen het stabiele gedeelte bc is geteekend. Verlengt men deze kromme door c heen, dan komt men op het gedeelte, dat minder stabiele toestanden aangeeft, en dat in een punt op AB moet eindigen.

De vaste stof Z, die uit A en B is opgebouwd; kan natuurlijk ook verzadigde oplossingen geven; de samenstelling van al deze oplossingen wordt eveneens door een kromme aangegeven. Van deze kromme, die op zijde AB in twee punten, ter weerszijde van Z gelegen, moet eindigen, is in de figuur slechts het stuk de ge-

teekend; het ontbrekende gedeelte, geeft minder stabiele toestanden aan.

De vaste stof Z_1 kan eveneens met oplossingen in evenwicht zijn; deze oplossingen worden eveneens voorgesteld door eene kromme, waarvan het stabiele deel cd in de figuur is geteekend.

Beschouwen wij thans punt e, het snijpunt der takken ae en de. De oplossingen van tak ae kunnen met vast A in evenwicht zijn, die van ed met vast Z; oplossing e zal dus zoowel met A als met B in evenwicht kunnen zijn. Stellen wij oplossing e voor door Le, dan heeft men dus het evenwicht $Le + A + Z$. Op dezelfde wijze blijkt dat oplossing d met de beide vaste stoffen Z en Z_1 in evenwicht kan zijn en oplossing c met B en Z_1 .

Wij hebben dus:

oplossingen van tak ae kunnen in evenwicht zijn met A.

"	"	"	de	"	"	"	"	"	Z.
"	"	"	dc	"	"	"	"	"	Z_1 .
"	"	"	cb	"	"	"	"	"	B.

oplossing e kan in evenwicht zijn met $A+Z$.

" d " " " " " $Z+Z_1$.

" c " " " " " Z_1+B .

Van de vier vaste stoffen A, Z, Z_1 en B kunnen dus wel naast elkaar bestaan A en Z, Z en Z_1 en Z_1 met B; de andere combinaties, nl. het optreden van A en B of A en Z_1 of B en Z naast elkaar, zijn hier niet mogelijk

Gaan wij thans na hoe de samenstelling eener oplossing verandert, als wij bij deze eene andere voegen, of wel eene vaste stof.

Zij in fig. 1 L eene oplossing, die x hoev. A, y hoev. B en $1-x-y$ hoev. C bevat. Voegen wij hierbij eene andere stof, b.v. de oplossing L_1 met de samenstelling $x_1 y_1$ en $1-x_1-y_1$. Neemt men n hoeveelheden der oplossing L en n_1 hoeveelheden der oplossing L_1 dan bevat het complex dezer beide dus $nx+n_1x_1$ hoev. A; $ny+n_1y_1$ hoev. B en dus $n+n_1-(nx+n_1x_1)-(ny+n_1y_1)$ hoev. C. Stelt men de samenstelling van dit complex voor door X hoev. A, Y hoev. B en dus $1-X-Y$ hoev. C dan volgt dus

$$X = \frac{n x + n_1 x_1}{n + n_1} \quad Y = \frac{n y + n_1 y_1}{n + n_1}$$

Verdrijft men uit deze 2 vergelijkingen de n en n_1 , dan ziet men dat punt (XY) ligt op de lijn, die door (xy) en $(x_1 y_1)$ gaat. Met

andere woorden: als men twee oplossingen bij elkaar voegt, zooals L en L_1 , dan wordt de nieuwe oplossing voorgesteld door een punt der lijn LL_1 .

Wat wij hierboven voor twee oplossingen bespraken is natuurlijk even goed waar, als wij twee willekeurige vaste, vloeibare of gasvormige fasen bij elkaar brengen.

Brengt men bijv. bij oplossing L de verbinding Z , dan wordt het nieuw ontstane complex door een punt der lijn LZ aangegeven, b.v. door K . Voegt men nog meer Z toe, dan schuift dit punt natuurlijk dichter naar Z , b. v. R . Voegt men bij L_1 de verbinding Z_1 dan zal het complex dus door een punt der lijn L_1Z_1 worden aangegeven en wel door een punt des te dichter bij Z_1 , naarmate er meer Z_1 bij is gevoegd. Voegt men bij L de vaste stof A , dan wordt dit complex voorgesteld door een punt der lijn LA ; voegt men water toe, dan door een punt der lijn LC . (C is nl. water).

Omgekeerd heeft men het volgende. Als eene phase uit elkaar valt in twee andere, dan moet de verbindingslijn dezer twee door de eerste phase gaan. Denkt men zich b.v. de phase K uit elkaar gevallen in de oplossing L en iets anders, dan moet dat „iets anders” gelegen zijn op de lijn LK aan de andere zijde van K dan waar punt L ligt. Dit „iets anders” zou b.v. kunnen zijn R of Z .

Thermodynamische beschouwingen leeren nu, dat alle oplossingen binnen de sectoren Bbc , Z_1cd , Zde en Aea oververzadigd zijn. Eene oplossing binnen sector Aae gaat nl. onder afscheiding van vaste A over in eene oplossing van tak ae ; eene oplossing binnen sector Zde scheidt de vaste Z af en gaat over in eene oplossing van tak de , enz.

Beschouwen wij eens als voorbeeld oplossing K . Deze moet dus onder afscheiding van vaste Z overgaan in eene oplossing van tak de . Welke is echter deze oplossing? Volgens het vorige moet, als K zich in twee andere fasen splitst, en de eene dezer door Z wordt voorgesteld, de andere door een punt der lijn ZK worden aangegeven; daar deze tevens op tak ed moet liggen, zoo is het dus L . De oververzadigde oplossing K zal zich dus splitsen in de verbinding Z en oplossing L ; R , dat toevallig eveneens op de lijn ZL ligt, zal zich eveneens in diezelfde fasen nl. $Z+L$ splitsen; alleen de verhouding, waarin deze optreden, zal anders zijn. De oplossingen K_1 en R_1 zijn eveneens oververzadigd; wordt deze

toestand opgeheven, dan ontstaat onder afscheiding van de verbinding Z_1 de verzadigde vloeistof L_1 .

Behalve de vier beschouwde sectoren treden in de figuur nog drie driehoeken op nl. AZ_e , ZZ_1d en Z_1Bc . Oplossingen binnen deze driehoeken gelegen zijn eveneens oververzadigd; zij scheiden echter, als zij in den meer stabielen toestand overgaan, twee vaste fasen af. Zij R_2 eene dergelijke vloeistof; deze gaat dan over in de vloeistof e , terwijl de beide vaste stoffen A en Z zich afzetten.

Terwijl dus het rechts van de takken $bcdea$ liggende gedeelte het oververzadigde gebied voorstelt, is het andere gedeelte van den driehoek het onverzadigde gebied. Stellen wij ons nl. eene oplossing voor in $Cbcdea$; voegen wij bij deze oplossing eene der vaste fasen; de oplossing verschuift hare samenstelling dan langs eene lijn en komt eerst op een der takken, zoodat zij verzadigd is en daarna in het oververzadigde gebied. Welke der vaste fasen zich het eerste zal vormen is natuurlijk afhankelijk van de vraag, welk der takken het eerst wordt gesneden. In de figuur is de lijn Br getrokken, die tak cd in L_1 snijdt. Punt r geeft eene binaire oplossing aan, die onverzadigd is. Voegen wij nu den komponent B hierbij; de samenstelling der oplossing verschuift nu van r uit langs de lijn rB naar B . Zoolang de oplossing nu nog voorgesteld wordt door een punt op het stuk rL_1 is de oplossing nog onverzadigd. Van L_1 uit doorsnijdt de lijn rB eerst den sector Z_1dc ; het stuk, dat binnen dezen sector ligt, geeft oplossingen aan, die uit elkaar vallen in Z_1 en een oplossing van tak L_1c ; verdere toevoeging van B heeft ten gevolge, dat het complex in driehoek BZ_1c komt, zoodat als vaste phase B en Z_1 naast vloeistof c optreden. Toevoeging van stof B aan oplossing r heeft dus ten gevolge, dat eerst de verbinding Z_1 en daarna naast deze zich B afscheidt; de oplossing verandert hare samenstelling hierbij eerst langs een rechte lijn van r naar L_1 , daarna langs tak L_1c van L_1 naar c ; heeft zij eens de samenstelling c bereikt, dan verandert zij niet meer. De lezer zal nu zelf wel de verschijnselen kunnen afleiden, die optreden, als men bij eene andere aflossing óf een der componenten óf een der verbindingen voegt.

De oplossingen der lijn rB hebben de eigenschap, dat voor alle de verhouding der stukken, waarin deze lijn verdeeld wordt, konstant is; deze stukken geven echter de hoeveelheid A en C aan (nl. x en $1 - x - y$), zoodat deze verhouding konstant is. Trekt

men eene lijn door punt C, dan geven de punten dezer lijn oplossingen aan, voor welke de verhouding tusschen A en B konstant is, en hetzelfde geldt voor de componenten B en C, als men eene lijn door punt A trekt.

De kromme lijnen bc, cd, enz., die de samenstellingen der verzadigde oplossingen aangeven, gelden slechts voor ééne bepaalde temperatuur; men kan deze takken dus isothermtakken noemen. Verandert men de temperatuur, dan veranderen de punten b, c, d, e en a en de isothermtakken van ligging, waarbij ook de vorm der takken sterk kan veranderen ¹⁾. Bij deze temperatuursverandering beschrijven de punten c, d en e, dus de oplossingen die met 2 vaste fasen verzadigd zijn, kromme lijnen, die de gemeenschappelijke oplosbaarheid van twee vaste stoffen in verband met de temperatuur aangeven.

Het gebeurt zeer dikwijls dat vaste stoffen, die zich uit eene vloeistof afscheiden, moeilijk geanalyseerd kunnen worden. Deze moeilijkheden kunnen van verschillende aard zijn, b.v. dat zij aan de lucht ontleiden, of waterdamp aantrekken, of wel dat zij moeilijk van hun moederloog bevrijd kunnen worden. Zooals ik voor vele jaren reeds aantoonde kan men uit de vorige beschouwingen eene methode afleiden, om deze moeilijkheden te ontgaan, en in het Leidsch Laboratorium zijn dan ook meermalen bepalingen volgens deze methode verricht, als de vaste fasen door de directe analyse moeilijk in zuiveren toestand waren te krijgen.

Deze methode is de volgende. Van de oplossing, die met de vaste phase in evenwicht is, wordt een gedeelte afgepipeteerd en geanalyseerd. Laat L de samenstelling dezer oplossing aangeven. Men kan verder de oplossing zooveel mogelijk van de vaste stof verwijderen, maar men houdt steeds eene rest over, bestaande uit de oplossing L plus de vaste phase. Analyseeren wij deze rest en zij R het punt dat de samenstelling aangeeft. De samenstelling der onbekende vaste phase moet dan aangegeven worden door een punt op de lijn LR, aan de andere zijde van R gelegen dan L. In onze teekening moet de vaste phase dus voorgesteld worden door een punt der lijn RZ. Kent men nu nog eene tweede lijn, waarop

¹⁾ Voor isothermen van zeer verschillende vormen zie o. a. H. W. BAKHUIS ROOZEBOOM en F. A. H. SCHREINEMAKERS, Gleichgewichte im System: $\text{H}_2\text{O}-\text{FeCl}_3-\text{HCl}$. Zeitschr. f. phys. Chem. **15**, 588.

de onbekende stof moet liggen, dan is hare samenstelling door het snijpunt dezer beide lijnen natuurlijk bepaald.

Deze tweede lijn is op overeenkomstige wijze door een nieuwe bepaling te vinden. Soms is deze tweede bepaling niet noodig; weet men b.v. dat de vaste phase uit A en B bestaat, zoodat nog alleen de verhouding dezer beide onbekend is, dan moet ze natuurlijk het snijpunt dezer zijde met LR, dus de verbinding Z zijn. Als L_1 de vloeistof voorstelt en R_1 de rest, dan is de vaste phase natuurlijk Z_1 .

Men kan ook nog anders handelen. Wij brengen b.v. de 3 stoffen A, B en C in zekere verhouding bij elkaar, zoodat zich eene vloeistof vormt en eene vaste stof. Het bij elkaar gewogene complex heeft eene bekende samenstelling, b.v. door punt K aangegeven. Analyseert men nu de gevormde vloeistof L, dan kan men de lijn dus door K en L brengen. Analyseert men de rest R eveneens, dan heeft men drie punten L, K en R, die op eene rechte lijn moeten liggen, wat dus tevens als controle op de verrichte analyses kan dienen.

In een volgend opstel, waarin ik de verschillende ammoniumchromaten bespreek, kom ik nader op deze methode terug, en zal ze door voorbeelden toelichten.

Leiden, Febr. 1904.

Iets over zuurstofactieveering en de hypothese der electronen

DOOR

W. P. JORISSEN.

§ 1. In zijne verhandeling „Ueber die Menge und die Natur des sogen. Ozons, das sich bei langsamer Oxydation des Phosphors bildet,” wees VAN 'T HOFF¹⁾ o. a. in verband met EWAN'S proeven over de oxydatiesnelheid van phosphor, zwavel en aldehyd²⁾ op de waarschijnlijkheid, dat in zuurstof, ook bij gewone temperatuur, een zeer klein bedrag der moleculen gesplitst zou zijn. „Gilt-es dann”, zegt hij, „entgegengesetzt geladene Spaltstücke, so ist vollkommen begreiflich, dass der oxydationsfähige Körper deren eins bevorzugt, während der Rest dem Sauerstoff eine elektrische Ladung mittheilt, die dann durch eine sekundäre

¹⁾ Zeitschr. f. phys. Chem. **16**, 411 (1895).

²⁾ Zeitschr. f. phys. Chem. **16**, 315 (1895).

Reaktion, etwa Ozonbildung, Indigoentfärbung u. s. w. zum Ausgleich kommt." Verder wijst hij op aanduidingen in de literatuur¹⁾ en op eene zijner waarnemingen, uit welke volgt, dat „das primäre Produkt in durch Phosphor „erregten" Sauerstoff auch nicht Ozon ist, weil es das Leuchten des Phosphors hemmt, während Ozon dasselbe begünstigt²⁾; es könnte deshalb elektrisch geladener Sauerstoff sein".

Hij schudde eene kleine hoeveelheid phosphor met indigosulfozuuroplossing en lucht, na verwarming in water van 50°. Na bijv. 30 maal heftig geschud te hebben, werd weer in het water gebracht; een vlamverschijnsel deed zich voor en verdween, om slechts na schudden zich weer te vertoonen. Ongeveer 9 mgr. phosphor was nog niet geheel verdwenen na 277 vlamverschijnselen.

„Nach der oben beschriebenen Flammenerscheinung ist in der Kolbenatmosphäre etwas vorhanden, das die Phosphoroxidation hemmt; Sauerstoff ist offenbar noch genügend da, nur könnte man meinen, dass es an Phosphordampf fehlt; wird dennoch der Kolben geöffnet, so zeigt das Leuchten in Berührung mit Luft das Gegenteil. Durch Schütteln mit Indigo wird diese hemmende Wirkung, welche ich vorläufig geneigt bin der elektrischen Ladung, resp. den überschüssigen positiven oder negativen Sauerstoffionen zuzuschreiben, aufgenommen, wobei die Schwefelsäure (vielleicht der Leitfähigkeit wegen) in hohem Grade beschleunigt, und dass diese eine neue Verbrennung ermöglichende Wirkung des Schüttelns nicht einer dadurch bewirkten Sättigung mit Phosphordampf zuzuschreiben ist, wird dadurch bewiesen, dass ohne Indigo, mit Phosphor und Wasser allein, die ganze charakteristische Flammenerscheinung ausbleibt."

§ 2. Vooral waarnemingen uit de laatste jaren hebben tot de hypothese gevoerd, dat de ionisatie van een gas daarin bestaat, dat niet slechts molekulen in atomen worden gesplitst, maar de atomen verder in een positief geladen ion en een negatief electron.³⁾

¹⁾ MEISSNER, Untersuchungen über den Sauerstoff 1863, 20, 218; R. v. HELMHOLTZ, Wied. Ann. **32**, 1.

²⁾ CHAPPIUS, Bull. soc. chim. (2) **35**, 419.

³⁾ Vergelijk bijv. G. MIE, Die neueren Forschungen über Ionen und Elektronen, Stuttgart, F. ENKE, 1903.

Het is zeer waarschijnlijk, dat de deeltjes van de kathodestralen identisch zijn met die electronen, terwijl de kanaalstralen uit positief geladen gasionen bestaan ¹⁾. ELSTER en GEITEL ²⁾ hebben aangetoond, dat de gewone lucht voor een zeer gering bedrag geleidend is en dus geïoniseerd. Zij vonden ook ³⁾, dat zich oxydeerende vochtige phosphor de omringende lucht beter geleidend maakt.

In tegenstelling met G. C. SCHMIDT ⁴⁾, die deze geleidbaarheid toeschrijft aan den gevormden nevel, neemt HARMS ⁵⁾ bij de oxydatie van den phosphor de vorming aan van ionen. Uit de proeven, die ELSTER en GEITEL ⁶⁾ onlangs beschreven, volgt duidelijk, dat de nevel de oorzaak niet is. Ook wanneer deze werd weggevoerd door een luchtstroom, bleef de geleidbaarheid bestaan. Tevens konden zij het bestaan van deeltjes met tegengestelde lading in de nabijheid van zich oxydeerenden phosphor aantonen.

R. VON HELMHOLTZ en RICHARZ ⁷⁾ namen waar, dat zich langzaam oxydeerende phosphor sterk condenseerend werkt op den stoomstraal ⁸⁾. Zij konden den lichtenden damp, die zich om den phosphor bevond, ter zijde blazen, zonder dat de werking verminderd werd.

R. VON HELMHOLTZ ²⁾ vond vroeger reeds eene condensatie van waterdamp door uit een spits „ausströmende Electricität” en te zamen met RICHARZ nam hij waar, dat ook de zoogenaamde donkere elektrische ontlading de condensatie teweegbrengt. Ook TOWNSEND ¹⁰⁾ deed waarnemingen betreffende de condensatie van waterdamp, zelfs als deze verre van verzadigd was, door een „electrified” gas.

Daar men nu bij de condensatie van waterdamp (tenzij deze

¹⁾ WIEN, Drude's Ann. **9**, 661 (1902).

²⁾ Drude's Ann. **2**, 425, (1900). EBERT, Drude's Ann. **5**, 718 (1901). nam eene toename van de geleidbaarheid waar met de hoogte. Wellicht is hier ook de werking van ultraviolette stralen in het spel. Dat deze ozon doen ontstaan, vonden LENARD, Drude's Ann. **1**, 486 (1900) en GOLDSTEIN, Ber. deutsch. chem. Gesellsch. **36**, 3042 (1903).

³⁾ Wied. Ann. **39**, 331 (1890).

⁴⁾ Phys. Ztschr. **4**, 293 (1903), Drude's Ann. **10**, 304, (1903).

⁵⁾ Phys. Ztschr. **4**, 111 (1902), 436 (1903).

⁶⁾ Phys. Ztschr. **4**, 457 (1903).

⁷⁾ Wied. Ann. **40**, 192 (1890).

⁸⁾ Vergelijk ook J. J. THOMSON, Phil. Mag. (5) **36**, 313 (1898).

⁹⁾ Wied. Ann. **32**, 1 (1887).

¹⁰⁾ Proc. Cambr. Phil. Soc. 1897; J. J. THOMSON, The Discharge of Electricity through Gases 1898, 11.

veroorzaakt wordt door stofdeeltjes ¹⁾ aanneemt, dat electronen dienst doen als kernen, kan de stoomstraal als hulpmiddel dienen ter opsporing van electronen, respectievelijk ter aantooning van de ionisatie der lucht bij oxydatieprocessen.

VON HELMHOLTZ vond eene sterke werking op den stroomstraal door vlamgassen ²⁾ en glimmende organische stoffen. Te zamen met RICHARZ vond hij, behalve de genoemde werking van zich oxydeerenden phosphor, ook eene bij de oxydatie aan de lucht van stikstofoxyde, aether, kalium en natrium, ³⁾ waarbij zij tevens de onwerkzaamheid van salpeterigzuur, waterstofperoxyde en ozon ⁴⁾ aantoonde.

BLOCH ⁵⁾ kwam door zijne onderzoekingen tot het besluit, dat de condensatie van waterdamp door zich oxydeerenden phosphor toegeschreven moet worden aan ionen van geringe beweeglijkheid.

Ten slotte zij nog vermeld, dat aan ELSTER en GEITEL ⁶⁾ bleek, dat een spoor terpentijnolie, waarvan bekend is, dat het de oxydatie van phosphor verhindert, tevens de geleidbaarheid der lucht opheft.

§ 3. In verband met mijne onderzoekingen ⁷⁾ over de zuurstofactieveering bij de langzame oxydatie van triaethylphosphine, benzaldehyd en natriumsulfiet, ging ik na, of deze stoffen eene

¹⁾ Zie bijv. AITKEN, Trans. Roy. Soc. Edinb. **30**, 337 (1881); Proc. Roy. Soc. **51**, 408 (1892); COULIER en MASCART, J. d. pharm. et de chim. (4) **22**, 165, 254 (1875). KIESSLING, Gött. Nachr. 1884, 122, 226.

²⁾ Vergelijk voor de ionisatie van vlamgassen: W. GIESE, Wied. Ann. **17**, 226, 519 (1882); **38**, 403 (1889).

³⁾ Op versch afgesneden plaatsen vertoonen kalium en natrium phosphorescentie, wanneer zij in aanraking met de lucht gebracht worden; LINNEMANN, J. f. prakt. Chem. **75**, 128 (1858).

⁴⁾ Versch bereid en in ontleding verkeerend (juist ontleed) ozon condenseert wel den stoomstraal; vergelijk MEISSNER, Untersuchungen über den Sauerstoff, 1863; Neue Untersuch. über den elektrisirten Sauerstoff, 1869.

ENGLER (Ber. deutsch. chem. Gesellsch. **29**, 1937 (1896) mag dan gelijk hebben, dat bij de nevelvorming, veroorzaakt door zich ontledend ozon, een rol kan worden gespeeld door verschillende stoffen, die bij de inwerking op de ozon-absorbeervloeistoffen ontstaan (welke ook reeds door MEISSNER werden onderzocht), in hoofdzaak moet de werking toch aan de electronen worden toegeschreven. Trouwens een deel van ENGLER's waarnemingen pleit voor de nevelvorming door electronen en tegen die door joodzuur en dergelijke stoffen, bijv. het gaan van den nevelvormer door vele waschfleschjes met water, zuur of alkali (evenals MEISSNER vond) en het verdwijnen bij het gaan door lange glazen buizen met glazen bolletjes of door een laag glaswol.

⁵⁾ Compt. rend. **135**, 1324 (1902); **137**, 1040 (1903).

⁶⁾ Wied. Ann. **39**, 322 (1890).

⁷⁾ Zeitschr. f. phys. Chem. **22**, 34 (1897); **23**, 667 (1897), Arch. néerl. 1897.

werking op den stoomstraal uitoefenen. Ik maakte daarbij gebruik van een toestel, dat eene vereenvoudiging is van dat, door VON HELMHOLTZ en RICHARZ gebruikt ¹⁾. Een flesch van 10 L. inhoud, die voorzien was van een dubbeldoorboorde geparaffineerde kurk, werd met water gevuld en daarna leeg geheveld, waarbij de toetredende lucht gefiltreerd werd door watten, die in een der beide buisjes (gestoken door de kurk) gestopt was. Dit buisje was rechthoekig omgebogen en aan de zijde, die in de flesch reikte, nauw uitgetrokken. De flesch werd nu horizontaal geplaatst en het gebogen buisje verbonden met een kolf met kokend water, terwijl het andere (rechte, wijde) buisje gesloten was met een wattenprop. De binnentredende stoom werd eerst gedeeltelijk gecondenseerd, doch spoedig werd de lucht weer helder.

De stof, waarvan de werking op den stoomstraal nagegaan zou worden, werd dan door het wijde buisje, na de wattenprop verwijderd te hebben, in de flesch gebracht.

Op deze wijze te werk gaande, vond ik nevelvorming door triaethylphosphien, benzaldehyde, terpentijnolie en eene sterke oplossing van natriumsulfiet (op een opgerold stukje filtreerpapier, bevestigd aan een glazen staaf in de flesch gebracht).

Ook eene zich in ontleding bevindende 30-procentige waterstofperoxydeoplossing vertoonde dit verschijnsel.

Eveneens bracht een aan de eene zijde geopend buisje met 5 mgr. radiumbromide ²⁾ nevelvorming te weeg.

§ 4. In verband met de bekende werking van de radiumstralen ³⁾ op de fotografische plaat verwachtte ik eveneens eene „belichting” door zich oxydeerenden phosphor. Drie fotografische platen werden lichtdicht verpakt in zwart papier. Op elke werd, op een zeer dun stukje mica, een dun staafje phosphor gelegd, waarna zij overdekt werden door bekerglazen. Onder twee van deze werd respectievelijk een klein schaalkje met een weinig aether en met een weinig terpentijnolie gebracht. In het duister bleek de phosphor onder die twee bekerglazen niet, onder het derde

¹⁾ Wied. Ann **40**, 192 (1890).

²⁾ Afkomstig uit de fabriek van Dr. R. STHAMER te Hamburg. Volgens eene onlangs verschenen mededeeling van RICHARZ en SCHENCK, Sitz. Ber. Akad. Wissensch. Berlin **50**, 1102 (10 Dez. 1903) Chem. Centr. Blatt 3 Febr. 1904, is dit ook reeds door LEMME (Inauguraldissertation 1901) waargenomen.

³⁾ Vergelijk bijv. Mme. CURIE, Untersuchungen über die radioaktiven Substanzen, übersetzt und mit Litteraturergänzungen versehen von W. KAUFMANN, Braunschweig, F. VIEWEG und SOHN, 1904.

wel te lichten. Bij het ontwikkelen der platen na $7\frac{1}{2}$ uur, bleek die, welke zich onder laatstgenoemd bekerglas bevonden had, sterk „belicht” te zijn, ook daar, waar het micaplaatje gelegen had.

Deze proeven werden zoodanig herhaald, dat de platen met zeer dun zilverblad of goudblad bedekt werden. Ook hier werd het phosphorstaafje op een dun micaplaatje gelegd.

Het resultaat was hetzelfde; alleen was op de plaats, waar het micaplaatje zich bevonden had of twee zilverblaadjes over elkaar gelegd waren, eene geringere inwerking merkbaar.

Helder, 7 Maart, 1904.

Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.

In de zitting van 30 Jan. 1904 spreekt de heer LOBRY DE BRUIN nog, mede namens den heer L. K. WOLFF, over de vraag: „Kan door toepassing der optische methode van TYNDALL de aanwezigheid der moleculen in oplossingen worden aangetoond?”

De vraag of eene scherpe scheiding tusschen „colloïdale” en „ware” oplossingen moet worden aangenomen, wordt door hem ontkennend beantwoord; evenals colloïdale stoffen, veroorzaken lichamen met een hoog moleculairgewicht, (rietsuiker, raffinose) gebracht in een optisch ledige vloeistof, bij doorstraling met intensief electrisch licht, een schijn, die polarisatie vertoont. Stoffen met lager moleculairgewicht, zooals ureum, doen dit niet.

In de zitting van 27 Februari 1904 spreekt de heer HOLLEMAN „over de nitratie van fluoorbenzol”. De verhouding, waarin hierbij de isomere mononitrofluoorbenzolen ontstaan, wordt bepaald en gevonden, dat, bij 0° nitreerende, er 6.1% ortho, 4.1% meta, en 89.8% paraverbinding wordt gevormd. De verschillende verklaringen, die voor het substitutieprobleem van den benzolkern zijn opgeworpen, worden kritisch besproken en onvoldoende bevonden.

De heer HOOGWERFF biedt namens den heer JAN RUTTEN eene mededeeling aan, getiteld: „Beschrijving van een toestel tot regeling van den druk bij destillatie onder verminderden druk.”

A. SMITS: „Bijdrage tot de kennis van het verloop der dampspanningsvermindering bij waterige oplossingen”. Schrijver heeft zijn vroegere waarnemingen met den mikromanometer nu her-

haald met een toestel van RAYLEIGH, dat echter niet zulk een hoge nauwkeurigheid als eerstgenoemd apparaat bezat. De thans verkregen uitkomsten zijn kwalitatief dezelfde als de vroeger verkregene en geven o. a. bij keukenzoutoplossingen een minimum-waarde van i bij de concentratie van ± 0.5 gr. mol per 1000 gr. water.

P. VAN ROMBURGH over het *Ocimeen*. Dit is een koolwaterstof $C_{10}H_{16}$, voorkomende in de aetherische olie uit *Ocimum Basilicum* L. Het is niet identiek met myrceen en heeft het vermogen om zuurstof te absorbeeren. Door reductie met Na en alkohol ontstaat dihydro-ocimeen, hetgeen met broom een gekrystalliseerd additieproduct geeft.

P. VAN ROMBURGH: „Additieprodukten van symm.trinitrobenzol”. Voorloopige mededeelingen over een aantal van zoodanige lichamen.

C. A. LOBRY DE BRUIN en C. H. SLUITER: „De BECKMANN'sche verschuiving; de omzetting van acetophenonoxim in acetanilide en hare snelheid.” Zwavelzuur van hoge concentratie werd als katalysator aangewend; de reactie bleek monomoleculair te zijn.

A. F. H.

Genootschap ter Bevordering der Natuur-, Genees- en Heelkunde te Amsterdam.

*Vergadering van 11 Maart 1904 in het Natuurkundig Laboratorium.
der Universiteit van Amsterdam.*

DR. W. P. JORISSEN (Helder) spreekt over „zuurstofactieveering en de hypothese der electronen.” Na eene korte inleiding, betreffende hetgeen sedert SCHÖNBEIN's eerste waarneming over de zuurstofactieveering is medegedeeld, merkt spreker op, dat, evenals door de onderzoekingen van M. TRAUBE een nieuw tijdperk in de geschiedenis van dit gebied aanving bij het verschijnen van eene korte verhandeling van VAN 'T HOFF, „Ueber die Menge und die Natur des sogen. Ozons, das sich bei langsamer Oxydation des Phosphors bildet (1895)”, die tot eenige quantitatieve onderzoekingen hier te lande aanleiding gaf, welke gevolgd werden door vele in het buitenland. Op eenige citaten uit genoemde verhandeling volgt een overzicht van de waarnemingen uit den laatsten tijd, betreffende de ionisatie der zuurstof bij de langzame

oxydatie van phosphor, en verder iets over de hypothese der electronen en de wijze, waarop de electronen door middel van den stoomstraal in stofvrije lucht kunnen aangetoond worden. Verschillende stoffen, die bij hare oxydatie tot condensatie van waterdamp aanleiding geven door het doen ontstaan van electronen, worden genceemd, terwijl gedemonstreerd wordt de nevelvorming bij door joodkaliumoplossing ontleed ozon (antozonnevel, MEISSNER) en bij zich oxydeerenden phosphor, die een oogenblik in eene stofvrije ruimte, waarin een stoomstraal geblazen was, gebracht is. Eveneens wordt de condensatie van den stoomstraal door radiumstralen (5 mgr. radiumbromide) getoond.

Vervolgens laat spreker eenige negatieven zien, verkregen door inwerking van bij oxydatie van phosphor opgetreden electronen op fotografische platen, die lichtdicht besloten waren in papier en bovendien bedekt waren door dun zilverblad of goudblad. (In tegenwoordigheid van terpentijn of aether bleek uit het „onbelicht” zijn der platen dat de phosphor zich niet geoxydeerd had).

Ook worden de zoogenaamde „waterstofperoxydestralen” besproken, waarover in de laatste jaren tal van onderzoeken het licht zagen.

De „druk grens” bij de oxydatie van phosphor wordt aangehaald en de mogelijke invloed van electronen daarbij genoemd, die uitlokt tot eene studie van den invloed van radiumstralen en kathodestralen op die grens.

In verband met de zuurstofactieveering wordt er op gewezen, dat ook het nagaan van eene mogelijke werking van die stralen op verschillende „acceptoren” voor de hand ligt.

Eene kort geleden verschenen mededeeling van RICHARZ en SCHENCK over de „radio-activiteit” van ozon wordt behandeld en gecritiseerd, eveneens (onder voorbehoud) eene latere mededeeling van SCHENCK over de theorie der radioactieve verschijnselen, die tot nu toe alleen als referaat spreker in handen was gekomen.

R.

Nederlandsche Chemische Vereeniging.

AANGENOMEN ALS LID:

DR. C. M. VAN MARLE, 205 Willemsparkweg, Amsterdam.

CANDIDAAT-LID :

DR. B. R. DE BRUYN, Scheik., Zuivelcontrôle-station der Friesche Mij. v. Landb., Spanjaardslaan 12, Leeuwarden. Voorgesteld door DR. C. H. KETNER en N. M. MEYNEMA JR., beiden te Leeuwarden.

Ter beantwoording van aan hem gedane vragen, deelt de Secr. mede, dat de contributie der N. Ch. V. bedraagt f 7,50 (+ f 2,50) entree), en dat de leden het Chemisch Weekblad en 't Chemisch Jaarboekje gratis ontvangen en zich op de „Chemische Zeitschrift” inplaats van voor Mk. 25 voor Mk. 14 kunnen abonneeren.

Met aanvragen voor abonnementen op de „Chemische Zeitschrift” richt men zich tot de Penningmeesteres der N. Ch. V., Mej. ALIDE GRUTTERINK, Ap., Ziekenhuis, Rotterdam.

Candidaat-leden ontvangen het Chemisch Weekblad vanaf het nummer waarin zij candidaat zijn gesteld. Zijn zij als lid toegelaten, dan worden alle nummers van den loopenden Jaargang toegezonden.

JAN RUTTEN, *Secretaris.*

Stationsweg 84, 's-Gravenhage.

ADRES GEVRAAGD:

van den Heer PH. M. D' ANJOU, vroeger te Rotterdam, door de redactie.

Prijsvraag.

PROF. J. H. VAN 'T HOFF heeft het hem toekomende redactie-honorarium voor Bd. 46 (Jubelband voor W. OSTWALD) van de „Zeitschr. f. phys. Chemie” voor een prijsvraag bestemd. Ondergeteekenden zijn overeengekomen de volgende opgaaf te stellen:

Gevraagd wordt de literatuur over katalytische verschijnselen zoo volledig mogelijk te verzamelen en systematisch te rangschikken.

De mededingende antwoorden kunnen tot op 30 Juni 1905 bij de redactie van de „Zeitschrift f. physikalische Chemie”, Leipzig, Linnéstr. 2, op gebruikelijke wijze (met spreuk en naam van den schrijver in gesloten briefomslag (onder het opschrift „Zur Preisbewerbung” ingezonden worden. De prijs bedraagt **1200 Mark** en zal naar bevinding geheel of verdeeld vergeven worden. Over de uitgave van het bekroonde antwoord of de bekroonde antwoorden zal nader met de schrijvers onderhandeld worden. Het ambt van prijsrechter wordt door ondergeteekenden uitgeoefend.

J. H. VAN 'T HOFF.

S. ARRHENIUS.

W. OSTWALD.

Boekaankondiging.

E. BAUR, Chemische Kosmographie, München und Berlin, Verlag von R. OLDENBOURG, 1903, 225 pp., Mk. 4,50.

Dit boek omvat een 14-tal voordrachten, die de schrijver in het wintersemester 1902—1903 als privaattoecent te München gaf. De eerste colleges geven een overzicht van de resultaten der spectraalanalyse met betrekking tot de samenstelling der zon, der sterren, kometen en nevelvlekken, waaraan een en ander over de splitsbaarheid der elementen wordt toegevoegd. Dan komt ter sprake de vorming der mineralen en de kunstmatige nabootsing er van. Vervolgens worden de samenstelling van het zee-water en de vorming der oceanische zoutbeddingen behandeld. De vorming van de petroleum, die van de steenkool, de methaan-gisting der cellulose, de salpetervorming en salpeterontleding volgen met de behandeling der afbrekingsproducten van het eiwit en den bouw van het eiwitmolecuul. De gistingen, de fermentatieve afbreking der koolhydraten, de omkeerbaarheid der fermentwerking, de fotosynthese der koolhydraten, de synthese der aminozuren en allerlei, betrekking hebbende op de stofwisseling en de eigenschappen der levende stof, besluiten deze belangwekkende voordrachten, waarmede wij de kennismaking zeer kunnen aanraden.

Lijst van genootschapswerken en tijdschriften, aanwezig in de Universiteitsbibliotheek te Utrecht.

De volgende opgaaf ontvingen wij van den Heer J. D. C. VAN DOKKUM, amanuensis der Rijksuniversiteitsbibliotheek te Utrecht, voor het *Scheikundig Jaarboekje*. Daar de jaargang 1904 van dit boekje eerst 1 Sept. e. k. verschijnen zal, meenen wij onzen lezers, vooral den chemici, welke te Utrecht of in omliggende plaatsen wonen, een dienst te doen door de opname er van in dit weekblad.¹⁾ Wij hebben de rangschikking gewijzigd en in hoofdzaak in overeenstemming gebracht met die van het jaarboekje 1903.

¹⁾ Bovendien liet geen der gezet staande verhandelingen een zoodanig afbreken toe, dat de hier gebruikte ruimte voor eene van deze kon dienen.

AMERIKA.

CANADA.

Proceedings and Transactions of the Royal Soc. of Canada. Montreal I (1883)—h.

VEREENIGDE STATEN VAN N. A.

American (The Scientific). An illustrated Journal of arts, science a. mechanics 1879—1889.

Annals of the New York Academy of Science X (1874)—h.

Bulletin of the California Academy of Sciences. San Francisco 1886—1887.

Proceedings id. (Vervolg van het „Bulletin”) I (1889)—h.

Bulletin of the Departement of agriculture. Devision of Chemistry. No. 50.

Bulletin of the Philosophical Soc. of Washington XI (1892)—h.

Collections. Smithsonian Miscellaneous collections 1862 (I)—h.

Contributions (Smithsonian) to knowledge. Washington III (1856)—h.

Journal (American Chemical) (Remsen) XXX (1903)—h. (Scheik. Labor.)

Journal. (American) of science and arts XXI (1881)—h.

Memoirs of the national Academy of sciences. Washington 1885—h.

Memoirs of the New-York. Academy of arts and sciences. New-York 1895—h.

Proceedings of the American Academy of arts and sciences. Boston VI (1879)—h.

Proceedings of the American Association for the Advancement of science 4th Meeting (1850).

22th „ (1873)—h.

Report (Annual) of the Smithsonian Institution. Washington 1849—h.

Transactions of the Academy of science of St. Louis I (1858)—h.

Transactions of the Connecticut Academy of arts and sciences New Haven 1867—h.

Transactions of the New York Academy of science 1881—h.

Transactions of the Wisconsin Academy of science, arts and letters. Madison 1873—h.

AZIë.

JAPAN.

Journal of the college of science, Imper. University of Japan. I (1886)—h.

NEDERL. OOST-INDIE.

Mededeelingen van het proefstation (voor suikerriet) Oost-Java te Pasoe-roean. 1901—h. (Overdruk uit het : „Archief voor Java-suikerindustrie.)

Mededeelingen van het proefstation (voor suikerriet) West-Java te Kagok Tegal. 1898—h. (Overdruk uit het : „Archief voor Java-suikerindustrie.)

Tijdschrift voor Nijverheid in Nederlandsch Indië 1854—h.

Verhandelingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen I (1779)—h.

Verslag van den Staat der Werkzaamheden van het Bataviaasch Gen. van Kunsten en Wetenschappen. I (1779)—h.

EUROPA.

BELGIë.

Bulletin de l'Académie royale de Belgique, Bruxelles. 1835—h.

Mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers de l'Acad. Royale des sc. de Bruxelles. 1840—h. (Série en 8°).

Mémoires de l'Académie Impériale et royale des sciences et belles lettres de Bruxelles 1780—h. (Série en 4°).

Mémoires de la Société des sciences de Liège 1843 (I. 1).

DENEMARKEN.

Afhandlinger. — Konglige Danske Videskabernes Selskabs Afhandlinger. 1824—'46.

Oversigt over det Konglige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter. 1858—h.

Skrifter. — Kongelige Danske Videskabernes Selskabs Skrifter 1849—h.

DUITSCHLAND.

Abhandlungen der Akademie der Wissensch. zu Berlin (1750—h.) (volgt op **Histoire en Mémoires**.)

Abhandlungen d. Königl. Bayerischen Akademie a. Wiss. zu München 1832—h.

Abhandlungen der Königl. Gesellschaft der Wiss. zu Göttingen 1843—h.

Abhandlungen der Königl. Sächsischen Ges. d. Wiss. zu Leipzig. I (1852)—h.

Annalen der Pharmacie 1832—1839. **Annalen der Chemie u. Pharmacie** 1840—h.

Annalen der Physik (Gilbert) 1799—1819.

Id. der Physik u. Physik Chemie 1819—'24.

Id. der Physik u. Chemie (Poggendorff) 1824—'77.

Id. " " " " (Wiedemann) 1877—1900.

Id. der Physik (Drude) 1901—h.

Id. Beiblätter 1877—h.

Anzeigen (Göttingische gelehrte), unter der Aufs. d. Königl. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, 1817—h.

Arbeiten a. d. Kaiserlichen Gesundheitsamte I (1885)—h.

Archiv der Pharmacie LIX (1837)—h.

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft, 1868—h.

Berichte der Deutschen Pharmaceut.-Gesellschaft I (1891)—h.

Berichte der Königl. Sächs. Gesellsch. d. Wiss. zu Leipzig I (1852)—h.

Centralblatt (Chemisches) 1869—h.

Centralblatt für Bakteriologie. 1e Abth. (Medic.) V (1889)—h. 2e. Abth. (Landwirthsch.) I (1895)—h.

(Wordt vervolgd.)

Vragenbus.

S. te G. vraagt: „in welke fabrieken wordt in ons land cellulose gefabriceerd of verwerkt tot stoffen als oxaalzuur, viscose, nitrocellulose, celluloid, etc.?”

Correspondentie.

In overleg met den uitgever zal in het vervolg meer dan tot nu toe afgeweken worden van den gewonen omvang der afleveringen (12 blz.), in verband met de ingekomen copie. [REDACTIE.]

INGEKOMEN VERHANDELINGEN.

B. SJOLLEMA, Vetbepaling in kaas.