

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, Soerabaja.

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

Nr. 16.	Amsterdam, 21 April 1906.	3^e Jaargang.
----------------	----------------------------------	--------------------------------

INHOUD: KR. BIRKELAND en S. EYDE, Noorsche Salpeterindustrie. — Dr. A. VAN RAALTE, Het begrip „æquivalent” op de H.B.S. — Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. — Boekaankondiging. — Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Personalialia, vacatures, industrieel mededeelingen enz. — Correspondentie.

Noorsche Salpeterindustrie ¹⁾

DOOR

KR. BIRKELAND en S. EYDE.

De eerste, die aangetoond heeft, dat men, door behandeling van zuurstofrijke lucht met een electrischen lichtboog, komen kan tot een economische vorming van salpeter ten opzichte van de gebruikte electrische energie, was Lord RAYLEIGH in 1897. Zijne toestellen waren echter niet geschikt voor technisch gebruik; maar zoowel RAYLEIGH als CROOKES hebben gepoogd den meest geschikten vorm van lichtboog te vinden voor de stikstofreactie.

Na RAYLEIGH's poging kan men zeggen, dat het vraagstuk om assimileerbare stikstof, b.v. als salpeter, uit lucht te bereiden, aan de orde van den dag kwam. De atmosferische lucht bevat toch onuitputbare hoeveelheden stikstof. Men kan gemakkelijk berekenen, dat boven iederen vierkanten kilometer van de aarde voldoende stikstof aanwezig is voor het salpeter, dat de geheele aarde in 25 jaar noodig heeft. In vrijen toestand is deze stikstof niets waard, in gebonden vorm als salpeter kan zij verkocht worden voor ongeveer 6 milliard gulden.

¹⁾ Met eenige geringe afkortingen, uit „Pharmacia, Tidsskrift for kemi og farmaci” 1906, nos. 2–5, vertaald door W. P. J.

In den laatsten tijd zijn twee hoofdwegen gevolgd om electrochemisch de luchtstikstof vast te leggen.

De firma SIEMENS & HALSKE te Berlijn heeft eene methode ingevoerd, uitgevonden door Professor FRANK, waarbij calciumcarbide onder verhitting behandeld wordt met een stroom stikstof. Hierbij wordt het zoogenaamde calciumcyaanamide verkregen¹⁾, dat gebleken is een goede meststof te zijn.

De meeste pogingen zijn echter in de richting gegaan, welke RAYLEIGH aangewezen heeft, namelijk naar eene technische methode voor het vereenigen van de zuurstof en de stikstof der lucht.

Pogingen in deze richting zijn verricht door MAC DOUGAL en HOWLES in 1900, vervolgens door DE KOWALSKY en MOSZICKI, door BRADLEY en LOVEJOI in 1902, door MUTHMANN en HOFER in 1903. Onze methode ontgaat de moeilijkheid, waarop men stuit, wanneer men de lucht wil doen gaan door een lichtboog van groote energie, n.l. door de lichtboog zich te laten bewegen door de lucht met een groote en gemakkelijk te regelen snelheid.

In tegenstelling met de andere genoemde methoden, is de onze reeds getreden in het practische leven en in den dienst van de industrie en wordt zij nu toegepast voor de fabriekmatige bereiding van salpeter.

Het fundamenteele element voor deze fabricatie is een nieuwe soort elektrische oven, waarin een eigenaardige lichtboog gevormd wordt, zooals nooit te voren in de techniek toegepast is.

Deze soort lichtboogvlam is het eerst toevallig waargenomen door den eerstgenoemde van ons, terwijl hij zich met het oplossen van een ander vraagstuk bezighield. Bij eene proef werd een stroom van ongeveer 40 ampères van een 600 volts-gelijkstroomnet een oogenblik in gang gezet tusschen metalen veeren in een buitengewoon sterk magnetisch veld (ongeveer 25000 krachtlijnen per cm^2 .) Er ontstond een dunne, vlakke vlammschijf, ongeveer 10 cm. in doorsnede, vergezeld van een sterk geruisch.

Teneinde het verschijnsel nader te bestudeeren, werd een proef verricht met een stroom van ongeveer 2 amp. van een gelijkstroom-machine van 3000 volts spanning. De electroden waren equatoriaal aangebracht tusschen de polen van een krachtigen electromagneet en de electrodenspitsen hadden tijdens de proef een afstand van één tot twee millimeter van elkaar. Hierbij ontstond een fraaie stabiele lichtboogschijf, die een krachtig geluid uitzond, dat soms kon aan-

¹⁾ Vergelijk ook het verzamelreferaat over de bereiding van cyaniden met behulp van atmosferische stikstof in Chem. Weekblad I, 195.

groeien tot een oorverdoovend geraas. De toonhoogte kan zeer variëren met het variëren van de sterkte van den electromagneet; hoe sterker deze is, des te hooger is de toon.

Het is een bekende zaak, dat een geleider, waardoorheen een stroom gaat, zich in beweging tracht te zetten in een magnetisch veld. Wij kunnen dat duidelijk zien, wanneer een beweegbare geleiding — een weinig gespannen door een klein gewicht — tusschen de polen van een electromagneet zoodanig uitgespannen wordt, dat de geleider loodrecht staat op de as van den magneet. De geleider buigt zich dan zonder moeite naar boven of naar beneden al naar gelang van de richting van den stroom met een uitslag van 20 cM. naar iedere zijde. Laat men een wisselstroom door den geleider gaan, dan zal deze tusschen de magneetpolen gaan trillen.

Op dezelfde wijze gaat het met den lichtboog; deze zal naar boven of naar beneden gedreven worden naar gelang van de richting van den stroom, en daar een lichtboog zeer beweeglijk is, kan de snelheid der beweging bovenmatig groot worden en gemakkelijk 100 M. per sec. overschrijden.

Deze beweging van den lichtboog kan zeer gemakkelijk in verdunde lucht van een paar cM. druk worden waargenomen, wanneer men de ontladingen van een sterk induktorium er door heen zendt.

Het boven beschreven lichtschijfverschijnsel kan nu als volgt verklaard worden. Tusschen de dicht bij elkaar staande spitsen der electroden wordt eerst een lichtboog gevormd, waardoor een licht beweeglijke en buigbare stroomgeleider in een sterk magnetisch veld verkregen wordt. De gevormde lichtboog gaat zich nu loodrecht op de krachtlijnen met groote snelheid bewegen en de uiteinden van den lichtboog trekken zich van de electrodenspitsen terug. Wordt de lengte van den lichtboog grooter, dan stijgt de weerstand en neemt de spanning toe, totdat zij groot genoeg geworden is, om een nieuwe lichtboog te doen ontstaan tusschen de uiteinden der electroden. De weerstand van dien korten lichtboog is zeer klein, waardoor de spanning tusschen de electroden plotseling zinkt en de lange lichtboog uitgaat.

Het is van belang te constateeren, in hoeverre het hier beschreven vlamphenomeen, uit een zuiver wetenschappelijk oogpunt, beschouwd moet worden als een nieuw of niet.

Er is tegen het nieuwe er van aangevoerd, dat DU MONCEL in 1860 en PLÜCKER in 1861 met behulp van inductievonken van een inductorium een overeenkomstig verschijnsel in een magnetisch veld hebben teweeggebracht.

Men zou zich gemakkelijk kunnen verbeelden, dat het hier beschreven verschijnsel in menig opzicht gelijk is aan het door PLÜCKER waargenomene, maar men zal ook moeten erkennen, dat er een wezenlijk kwalitatief verschil bestaat, om niet te spreken van een kwantitatief. PLÜCKER's phenomeen is op lange na niet zoo eenvoudig als het hier beschreven vlamverschijnsel en zeker is het, dat dat van PLÜCKER een intermitterend is, dat telkens optreedt met de slagen van den hamer van WAGNER of van een kwikinterruptor, dus door een oorzaak, die onafhankelijk is van den lichtboog.

Men zal ook begrijpen, dat het slechts een gevolg van de groote ontwikkeling op het gebied der electrische verschijnselen sedert PLÜCKER's tijd is, dat het hier beschreven verschijnsel zich als iets nieuws voordoet; indien DU MONCEL of PLÜCKER de hulpmiddelen van onzen tijd hadden gehad, zouden zij zeer zeker ook het hier besproken verschijnsel gevonden hebben.

Dit is het karakteristieke, dat de stroomsterkte niet veel varieert, daar, indien de lichtboog gedurig gevormd wordt en verdwijnt, het verschijnsel zich van zelf regelt; zoodra de spanning bij den verschoven lichtboog groot genoeg wordt, ontstaat er een nieuwe lichtboog tusschen de electrodenspitsen en zoo verder, zooals boven beschreven is.

Wij gaan nu over tot de toepassing der vlam.

Er is gebleken, dat wij in haar een machtig technisch hulpmiddel gevonden hebben om verschillende chemische reacties te doen optreden. In de eerste plaats noemen wij de oxydatie van de stikstof der lucht.

Het is gebleken, dat de vlam, in een speciaal voor dit doel vervaardigden oven, met een stabiliteit brandt, die verbazend is en dat men aan een paar dunne electrodën van koperen buis (die 1.5 cM. dik is) met waterkoeling rustig een vlam van zelfs 1000 paardekrachten kan doen ontstaan, die in de smalle ruimte van den oven 1.8 M. in diameter kan zijn. En dat een zoodanige vlam op deze wijze tot standvastigheid kan gebracht worden, zonder schade in een ovenruimte van 8 cM. breedte en 2 M. diameter, is misschien het meest verbazende. Dit alles is natuurlijk van de allergrootste beteekenis, daar deze omstandigheid een apparatuur toelaat, waarvan de installatieprijs per paardekracht ongekend laag is.

De proeven met den eersten grooten fabrieksoven zijn in September 1904 begonnen te Vasmoen. De vlamruimte van den oven, tusschen welker wandvlakten de lucht naar de vlam wordt gevoerd, is vervaardigd van chamottesteen. Het magnetensysteem wordt gevormd

door twee electromagneten, welker spitsen zich naar binnen in de vlamruimte wenden met een luchtusschenruimte van ongeveer 15 cm.

De stroom van de electromagneten wordt gesloten door het schildvormige gietstalen stuk, dat van buiten den oven begrenst.

De in de vlam gevormde nitreuze gassen ontwijken vervolgens door een langs de buitenzijde van den oven aangebracht afvoerkanaal, dat, in overeenstemming met de vlamruimte, voorzien is van een vuurvaste voering.

Dezen oven hebben wij nu in de proefinrichting in voortdurend bedrijf gehad gedurende meer dan een jaar en met hem hebben wij een zoo stabiel bedrijf verkregen, dat de oven een week lang zonder noemenswaardige regeling brandt met eene vlam van ongeveer 300 kilowatt, met variaties van slechts eenige procenten.

Bovendien is het van belang, dat het onderhoud en het herstellen van den oven in hooge mate eenvoudig is, daar de deelen, die het meest aan slijtage onderhevig zijn, n.l. de elektroden, slechts iedere derde of vierde week vernieuwd behoeven te worden en de vuurvaste bekleeding iedere 4^{de} of 6^{de} maand.

De overige deelen van den oven hebben den geheelen tijd niet de minste vervanging of reparatie geëischt, en vertoonen een evengroote stabiliteit als bij welke andere electrochemische machinerie ook, zooals bijv. een transformator en dergelijke.

Deze oven werd in den zomer van 1905 aan een reeks Fransche, Duitsche, Engelsche en Zwitsersche wetenschappelijke mannen en ingenieurs getoond. Verder heeft men in dien zomer een geheel nieuw type van oven beproefd met eene horizontale vlam. Bij die ovenconstructie wordt de lucht ingevoerd aan de eene zijde van de vlam en, na in aanraking met haar te zijn geweest, afgevoerd aan de andere zijde. Dit oventype is tot nu toe nog niet in bijzonderheden beproefd, en wij zullen daarom niet nader er op ingaan.

De ervaringen van onze proeven met dezen nieuwen electrischen vlamoven brengen ons er toe, ons aan te sluiten bij de opvattingen over de vorming van stikstofoxyde in den lichtboog, die medegedeeld zijn door MUTHMANN en HOFER in 1903 en door NERNST in 1904. Wij hebben goeden grond te gelooven, dat de temperatuur in onze vlammen, wanneer zij op zijn gunstigst werken, 2500°C. overtreft. Hoeveel zij die overtreft, weten wij niet; zij kan 3000°C. zijn of misschien 3500°C. De temperatuur in den lichtboog kan o. a. varieeren door een verandering van de magneetkracht en door een verandering van de breedte der vlam.

De temperatuur van de uitstroomende gassen kan variëeren tusschen 600° en 750°C., bij het gewone bedrijf van onze ovens. Bij die verschillen blijft de absolute opbrengst aan salpeterzuur per kilowattjaar ook praktisch constant. Daar nu de temperatuur in den lichtboog zelf op bijv. gemiddeld 3000°C. kan gesteld worden en die van de oven-gassen 600°C. is, zoo moet, ruw gerekend, $\frac{1}{5}$ van de door den oven stroomende luchtmasa rechtstreeks door den lichtboog behandeld zijn. De overige $\frac{4}{5}$ dienen, volgens onze meening, tot het zoo spoedig mogelijk afkoelen van de rechtstreeks behandelde lucht tot eene temperatuur, bij welke de ontledingssnelheid van het stikstofoxyde gerekend kan worden nul te zijn. De rechtstreeks behandelde gassen worden n.l. met eene snelheid van ongeveer 100 M. in de naburige lucht gedreven, die koud is. En lager dan tot 600°C. behoeft men voor de ontwijkende gassen volgens de ervaring niet te gaan.

Indien ons gasmengsel, bevattend 5% stikstofoxyde, van bijv. 3000°C. langzaam afgekoeld werd tot bijv. 500°C., dan zou de hoeveelheid stikstofoxyde zich instellen voor iedere temperatuur en tot bijna niets dalen, hetgeen aan eene temperatuur van 500°C. beantwoordt.

Indien daarentegen de afkoeling plotseling kan geschieden, dan blijkt duidelijk genoeg, dat de 5% stikstofoxyde blijven bestaan; zij hebben geen tijd om zich te splitsen. En zijn de gassen gedaald tot 500°C., dan geschieden alle veranderingen zoo buitengewoon langzaam, dat men de 5% stikstofoxyde gevangen en behouden heeft.

Maar het is, na het voorgaande, duidelijk, dat de concentratie aan stikstofoxyde in den lichtboog zelf zeer hoog moet zijn, daar een meervoudige verdunning een zoo hoog gehalte per liter geeft als dat, hetwelk wij waarnemen.

Bij een continu bedrijf van meerdere dagen werd bijv., bij eene temperatuur van 700°C. in de uitstroomingsgassen, een salpeterzuurgehalte van 30 milligrammen per liter gas, gereduceerd tot 0° en 760 mM., gevonden.

Het is gemakkelijk het hiermede overeenkomende volumepercent-gehalte aan NO te schatten, dat in den lichtboog zelf voorkomt, wanneer diens temperatuur gesteld wordt op 3000°C. en wij kunnen daarna eene vergelijking maken met het getal, dat bijv. NERNST aan-geeft voor de concentratie aan stikstofoxyde bij verschillende temperaturen.

Dertig milligrammen salpeterzuur per liter komen overeen met 1.06 vol. proc. NO in de ontwijkende gassen. Dit correspondeert met 4.58 vol. proc. NO in den lichtboog zelf.

NERNST geeft voor 3200° (abs. temp.) ongeveer 5 vol. proc. NO op volgens meting en 4.4 volgens berekening. Dit komt uitstekend met onze 4.58 vol. proc. overeen. Onze oven geeft dus ongeveer de hoogste opbrengst, die volgens NERNST theoretisch kan bereikt worden in vlammen van 3000°C .

Wij kunnen ons nu een vrij heldere voorstelling maken van de reden, waarom een geschikte uitbreiding van den lichtboog door den magneet tot de gunstigste opbrengst voert.

Gesteld, dat de magneetkracht zeer klein was, dan zou de vlam-schijf klein worden, maar de temperatuur der vlam zeker hooger dan met een geschikte groote magneetkracht. Het percentage aan NO in den lichtboog zou dus bij een laag magnetisme zeker grooter worden dan bij een hoog magnetisme, maar het rechtstreeks behandelde volume lucht wordt zoo gering bij een laag magnetisme, dat de totale opbrengst kleiner wordt dan bij een geschikte groote magneetkracht. Omgekeerd wordt de temperatuur, wanneer de spreiding van den lichtboog te groot is, zoo laag in dezen, dat de opbrengst in verband daarmede slecht wordt, trots het groote volume lucht, dat rechtstreeks behandeld wordt.

Het lijkt daarom, alsof er een meest gunstige temperatuur in den lichtboog bestaat voor de vorming van NO uit lucht. Voorwaarde voor eene goede opbrengst is deze, dat al de energie benut wordt, om het rechtstreeks behandelde gas te verhitten. Onnoodig warmteverlies van den lichtboog moet alzoo vermeden worden en de temperatuur van de uit den oven stroomende gassen moet daarom zoo hoog zijn, als zij maar mag zijn, zonder dat het gevormde NO weder ontleed wordt. Indien ondertusschen het energieverlies door de waterkoeling der electrodën -- tot 10% toe -- en door de directe uitstraling van den lichtboog in den oven zooveel mogelijk gereduceerd wordt, dan gelooven wij, dat met geen ander proces, waarbij lichtbogen gebruikt worden, een betere opbrengst kan verkregen worden dan met onzen oven.

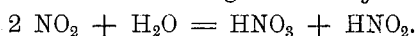
Nadat nu de ontwikkeling van onzen oven in korte trekken behandeld is, zullen wij overgaan tot het mededeelen van de proeven, die verricht zijn met het oog op de absorptie van de in den oven verkregen nitreuze gassen.

De groote moeilijkheid was, dat de stikstofoxyden zich in een met lucht zoo sterk verdunden toestand bevinden. Per liter lucht worden van 10–15 mgr. NO gevonden, d.i. omstreeks 1 gewichtsproc. NO of 20–30 mgr. HNO_3 . Men moest daarom er op voorbereid zijn, ook groote moeilijkheden te overwinnen bij het absorptiesysteem.

Wij begonnen in de Frognerkilensche fabriek eerst met te onderzoeken, welke stikstofoxyden wij in de ovengassen vonden en methoden te zoeken, om hunne hoeveelheid zoo zeker mogelijk te bepalen. Wij kwamen toen spoedig tot het resultaat, dat in den oven slechts NO gevormd wordt. Dat is dan ook een natuurlijk gevolg er van, dat de lucht in de vlam blootgesteld is aan eene zoo hooge temperatuur, dat andere stikstofoxyden, zooals NO_2 en N_2O_3 , niet bestendig zijn.

Voor de analyse werd eene flesch van ongeveer 5 L., met nauwkeurig bepaalden inhoud, geëvacueerd tot nauwkeurig 20 m.M. druk, nadat er vooraf in de flesch 25 c.c. water waren gebracht. De flesch werd daarop vol gezogen met ovengassen. Na eenige uren staan zal al het stikstofoxyde salpeterzuur geworden zijn, dat direct getitreerd wordt met $\frac{1}{5}$ -normaal natronloog. Met inachtneming van de temperatuur in de flesch, enz. kan men vervolgens gemakkelijk berekenen hoeveel stikstofoxyde zich bevond in de genomen 5 L. ovengassen.

Den gasen moet in de absorptietoestellen de tijd gegeven worden, noodig voor het overvoeren van het NO door de zuurstof van het aanwezige luchtmengsel in NO_2 . Eerst dan kan het gevormde NO_2 met water reageeren onder vorming van HNO_3 :



Zooals uit de vergelijking volgt, worden hierbij ook lagere stikstofoxyden gevormd, ($2 \text{HNO}_2 = \text{NO}_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$), die hooger geoxydeerd moeten worden, om verder te kunnen reageeren.

De eerste absorptie-inrichting, die beproefd werd, bestond uit een ledigen zuurballon, die eigenlijk slechts gebruikt werd als oxydatie-ruimte voor de gasen. Intusschen was vochtig asbest in den oven gebracht en werd nu waterdamp vandaar met de ovengassen in den ballon gedreven, waarin de reactie plaats vond en eene vloeistof gecondenseerd werd, die bij analyse 32-procentig salpeterzuur bleek te zijn. Aldus was het eerste praktische product den 7^{den} Augustus 1903 verkregen.

Ten einde nu verder de mogelijkheid te onderzoeken, om op deze wijze de gevormde producten te absorbeeren, werd een reeks proeven verricht met het invoeren van water tusschen de electrodën, waarbij men het gevormde zuur in den zuurballon trachtte te verdichten, ten deele na afkoeling met een grooten Liebigschen koeler.

Men slaagde op deze wijze er in ongeveer 40 % van de ovenproducten te verdichten. Men was dus niet heel ver met de absorptie gekomen en het bleek spoedig ook, dat het schadelijk was, water in den oven te voeren.

Wij moesten toen andere wijzen zoeken, om de absorptie te bewerkstelligen.

Er werd nu een reeks zuurtourillen (grootte van aardewerk gemaakte absorptievaten) opgesteld. In de eerste van deze werd waterdamp ingevoerd en de gassen werden dan door de geheele reeks gevoerd, ten slotte 14 tourillen. Er werd dan zuur gevormd, dat zich in de tourillen afzette. Op deze wijze werden ongeveer 60 proc. van de gassen geabsorbeerd als praktisch salpeterigzuurvrij salpeterzuur.

Wij stonden aldus nog zeer ver van het doel; 40 % gingen nog verloren en dat, trots het bovengenoemde systeem zeer groot was in verhouding tot den oven.

Wij waren toen er op aangewezen, de absorptie in alkalische oplossing te beproeven. Met het oog op haar kostbaarheid kon er voorloopig geen sprake zijn van natron- of kaliloog en wij moesten daarom kalkmelk of met water bevoelde kalksteen beproeven.

Het gelukte nu met behulp van kalkmelk praktisch gesproken alles te absorbeeren. Ook kalksteen in een kleinen toren, bevoeld met water, bleek eene goede absorptie te geven.

Wij waren aldus er in geslaagd onze producten te kunnen absorbeeren; maar eene andere moeilijkheid meldde zich nu aan. Het met kalksteen of kalkmelk gevormde product was niet een enkele stof. Het bestond uit een mengsel van nitraat en nitriet en een zoodanig mengsel werd toentertijd als van weinig waarde beschouwd, daar zijn nitrietgehalte het minder geschikt maakt als plantenvoedsel; en tot chemisch gebruik was het ook weinig geschikt.

Het kwam er dus op aan een methode te vinden, hetzij om nitriet in nitraat om te zetten, of om beide te scheiden.

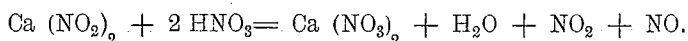
Men begon met te beproeven nitriet te oxydeeren tot nitraat en na vele vergeefsche proeven bepaalde men er zich een tijdlang toe, ozon als oxydatiemiddel toe te passen; ozon kan namelijk in het groot zeer goedkoop verkregen worden als een soort bijproduct bij onze electrische stikstofovens.

Wij vonden, dat men door toevoeren van ozon bijzonder gemakkelijk nitrieten tot nitraten kan oxydeeren. Wij verkregen ook zeer goede resultaten, wat betreft het verbruik aan ozon, dat n.l. een weinig katalytisch scheen te werken, zoodat het verbruik kleiner was dan het theoretische.

Voor de bereiding van ozon werden eerst eenige laboratorium-apparaten gebruikt, later een grooter toestel, vervaardigd door SIEMENS

en HALSKE, van dezelfde soort als die, welke gebruikt worden voor het zuiveren van drinkwater.

Intusschen kwam men spoedig, in den loop der proefnemingen, tot eenige methoden voor het verkrijgen van bruikbare producten. Zooals boven gezegd, konden wij gemakkelijk een deel van de stikstofoxyden omzetten in salpeterzuur, terwijl de laatste resten geabsorbeerd moesten worden in kalkmelk. Werd aan het mengsel, dat met de kalkmelk verkregen werd, een weinig van het bereide zuur (een met het nitriet in het mengsel corresponderende hoeveelheid) toegevoegd en vervolgens verwarmd, of een luchtstroom door de oplossing gevoerd, dan werd gemakkelijk salpeterigzuur uitgedreven en bleef er zuiver calciumnitraat over:



De uitgedreven stikstofoxyden werden vervolgens in het absorptiesysteem geleid of zij werden afzonderlijk in alkalische oplossingen gevoerd en gaven dan zuiver nitriet.

Om de absorptie te vergrooten, brachten wij nu een grooten ledigen toren aan, opgebouwd uit rioolbuizen, achter den platentoren en daarna drie kleine torens van rioolbuizen, gevuld met cokes en bevoeid met natronloog. Op deze wijze verkregen wij een absorptie van boven de 95 % van de totaal verkregen stikstofoxyden.

Wij hadden nu voor het eerst natronloog toegepast voor de absorptie. De mogelijkheid voor het toepassen van dat kostbare absorptiemiddel werd verschaft door combinatie met eene electrolytische methode van docent CASSEL.

Wanneer men n.l. een nitraat-nitriet-mengsel, opgelost in overmaat van natronloog, onderwerpt aan electrolyse in een ijzeren vat met ijzeren elektroden — dus in het eenig mogelijke toestel — dan zal onder deze omstandigheden de stikstof overgaan in ammonia en men krijgt de natronloog terug, die vervolgens weer ter absorptie kan dienen.

De reductie tot ammoniak verloopt met een bijzonder goed stroomverbruik, terwijl zuurstof aan de anode ontwijkt. Deze kan dan toegepast worden om de opbrengst van den oven te verbeteren. De electrolyse wordt, op zijn voordeeligst, niet geheel tot het einde voortgezet, daar het niet schaaft, wanneer iets van de stikstofoxyden nog in de loog voorhanden is, daar deze toch vervolgens weer voor de absorptie gebruikt wordt.

Nadat de electrolyse is uitgevoerd, wordt de gevormde ammoniak door koken uit de vloeistof uitgedreven en daarna opgevangen in

salpeterzuur. Wij verkrijgen dan de waardevolle stof ammoniumnitraat, die eene zeer uitgebreide toepassing vindt, vooral in de springtechniek bij het vervaardigen van zekerheidsexplosiefstoffen.

Intusschen was het absorptiesysteem opgebouwd volgens het volgende systeem:

Eerst een oxydatiereservoir van ongeveer 12 M³.; dit was vervaardigd van plaatijzer en bestreken met een zuurbestendige verf, die voldoende geacht werd voor het beschutten van het ijzer, daar de gassen hier warm en zonder vocht waren. Daarachter een platentoren, vervolgens drie torens van gelijke afmetingen als de platentoren, maar gevuld met Guttmannsche kogels (holle kogels van aardewerk, dus met groot oppervlak); als vulmateriaal werden ook wel stukken glas of leeg flesschen, waarvan men den bodem had laten afspringen, gebruikt.

Ten slotte werd nog iets later een toren toegevoegd, opgebouwd uit rioolbuizen en gevuld met gewone uitgegloeide cokes.

In dat systeem werden nu de platentoren en de drie Guttmannsche torens bevoeid met water, respectievelijk salpeterzuur, en werd de vijfde toren bevoeid met natronlaag. Men verkreeg zoo een totale absorptie van 92—97 % van de gevormde producten en daarvan tegen 80 % als salpeterzuur, de rest in de loog.

De torens werden volgens een volledig tegenstroomprincipe bevoeid. Het sterkste zuur was altijd in den platentoren, het meest verdunde in den vierden zuurtoren. Ieder zuur circuleerde nu in zijn toren, totdat dat in den platentoren een sterkte bereikt had van ongeveer 40 %, waarop het opgevangen en afgetapt werd om het verder te verwerken.

Nu werd het zuur van toren 2 overgepompt naar den platentoren, van toren 3 naar 2, van 4 naar 3 en werd toren 4 met zuiver water gevuld. Boven iederen toren was een zuurreservoir aangebracht en onder elk een zoogenaamde montejus, een reservoir, waaruit het zuur, door een stijgleiding heen, door middel van den luchtdruk van een perspomp opgevoerd kon worden naar het bovenste reservoir, waaruit het dan naar beneden stroomde door den toren heen.

De alkalische toren werd bevoeid met 15—20-procentige natronloog. De loog bevond zich in den toren in circulatie, totdat het NaOH-gehalte door de absorptie van nitreuze gassen gedaald was tot ongeveer 4%. Vanhier ging het naar het electrolyse-apparaat, vandaar naar den ketel voor het uitkoken van de ammoniak en eindelijk terug naar den toren, in een cirkelproces.

Dit systeem was oorspronkelijk bestemd voor een oven van ongeveer 40 kilowatt, maar werd later 't meest gebruikt bij ongeveer 80 kilowatt. Het functioneerde ook daar bevredigend. Men kon dus nu zeggen, dat men een systeem had, dat het absorptievraagstuk bevredigend oploste. Dit systeem werd dan ook als voorbeeld gebruikt voor de eerste fabrieksinstallatie te Notodden. Hier stootten wij vervolgens op de moeielijkheid, dat zulke groote torens, als daar noodig waren, niet van aardewerk konden gebouwd worden. Wij moesten er toe overgaan hen van natuurlijke steen te bouwen.

Na een diepgaand onderzoek van een reeks materialen, bleef men staan bij zandsteen en graniet als de meest geschikte.

Op dit torensysteem zullen wij later terugkomen bij de nadere omschrijving van de Notoddensche salpeterfabriek. Eveneens zullen wij later de verdere verwerking van het verkregen salpeterzuur beschrijven.

Daarentegen willen we op deze plaats een weinig nader het winnen van nuttige producten uit het in de natronloog geabsorbeerde deel van de gasen behandelen. Wij vonden spoedig, dat het nitrietgehalte hier buitengewoon hoog was (tusschen 80 en 90 %) en het gelukte om door indampen dadelijk een kristalliseerend praktisch zuiver nitriet te krijgen, dat als eene voor de kleurstoffenindustrie waardevolle stof in zeer groote hoeveelheden daar toegepast wordt.

Wij behandelden toen de alkalische vloeistof op deze wijze, dat wij eerst door indamping het nitriet wonnen, waarop de moederloog door electrolyse overgevoerd werd in ammoniakverbindingen.

De salpeterfabriek te Notodden werd den 2^{den} Mei 1905 geopend. Haar electrische installatie bestaat uit drie ovens van een overeenkomstig type als de te Vasmoen opgestelde 300-kilowattoven. De energie is intusschen opgevoerd tot 5—700 kilowatt, resp. 700—1000 paardenkrachten; voor een korte tijdsruimte zijn wij zelfs, zooals vroeger reeds gezegd, er in geslaagd een energie van tot 1500 paardenkrachten op een enkelen van deze ovens te concentreren.

Voor een voortdurend bedrijf is het daarentegen gunstiger gebleken, kleinere energiehoeveelheden (500—600 kilowatt) per oven toe te passen. Deze ovens vertoonen eene even groote stabiliteit en bedrijfszekerheid als de vroeger beschreven 300-kilowatt-oven te Vasmoen. De electrische energie voor de Notoddensche salpeterfabriek wordt geleverd door het krachtstation van den Tin-waterval. De toegevoerde luchthoeveelheid bedraagt per minuut ongeveer 25000 L. per oven en dus te zamen 75000 L. Van de ovens worden de gevormde nitreuze

gassen, die de ovens met eene temperatuur van 600° — 700° verlaten, naar een gemeenschappelijke buis gevoerd, waarna zij een stoomketel verhitten, waarvan de stoom gebruikt wordt bij de fabricatie van het eindproduct, calciumnitraat. Na het verlaten van den stoomketel is de temperatuur der gassen teruggebracht tot 200° ongeveer, waarna zij door een koelapparaat gevoerd worden, ter verdere afkoeling tot ongeveer 50° .

De gassen komen vervolgens in de twee groote oxydatiereservoirs, die inwendig voorzien zijn van een zuurbestendige bekleding. Hier geschiedt, zooals reeds gezegd, de oxydatie van de in den oven gevormde verbindingen, stikstofoxyde tot stikstofperoxyde, welke verder gevoerd worden in het absorptiesysteem. Dit bestaat uit twee reeksen van steenen torens met inwendige afmetingen van $2 \times 2 \times 10$ M., iedere reeks omvattende twee granieten torens en twee zandsteentorens, gevuld met kwarts en bevoeid met water, resp. met gevormd. salpeterzuur, terwijl de vijfde toren in iedere reeks gevuld is met gewone muursteen en bevoeid wordt met kalkmelk. De kalkmelk neemt de laatste rest van de nitreuze gassen op en wordt omgezet in een mengsel van calciumnitraat en calciumnitriet.

Het in het torensysteem gevormde salpeterzuur wordt, na een sterkte van 50 procent bereikt te hebben, naar een reeks open granieten vaten gevoerd, waar het voorloopig bewaard wordt.

Een gedeelte van dit zuur wordt gebruikt om het nitraat-nitrietmengsel, dat wij bij de absorptie in kalkmelk krijgen, te splitsen. Bij de toevoeging van salpeterzuur wordt het in het nitriet aanwezige salpeterigzuur uitgedreven en in het systeem teruggevoerd.

De resulteerende oplossing, die zuiver calciumnitraat bevat, wordt samen met de rest van het opgeborgene zuur naar een verdere reeks granieten vaten gevoerd, waar het mengsel van zuur en van zure calciumnitraatloog door middel van gewone kalksteen omgezet wordt in een oplossing van neutraal calciumnitraat. Deze neutrale calciumnitraatloog wordt verder naar ijzeren indampvaten gevoerd, waar zij, gedeeltelijk met behulp van stoom uit den stoomketel en gedeeltelijk met behulp van steenkool, ingedampt wordt, tot een kookpunt van 145° bereikt wordt, overeenkomende met eene sterkte van 75–80 % calciumnitraat of ongeveer 13.5 % stikstof.

De vloeistof wordt daarna in vaten van plaatijzer gegoten, die ongeveer 200 L. inhoud hebben, waar zij vast wordt en als zoodanig in den handel komt.

In plaats van de calciumnitraatloog geheel in te dampen tot een kookpunt van 145° , kan men haar laten uitkristalliseeren, nadat zij tot een kookpunt van 120° ingedampt is. Het uitgekristalliseerde calciumnitraat wordt gecentrifugeerd en men verkrijgt als eindproduct eene kristallijne stof, die hoofdzakelijk in den handel komt als meststof.

Zij is, evenals natriumnitraat, eene in water gemakkelijk oplosbare stof, die de samenstelling $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ heeft.

Zij is een zout met hygroscopische eigenschappen, waarom wij ook, om haar geschikter te maken als meststof, eene methode uitgedacht hebben, waarmede wij haar in een basisch zout kunnen omzetten, dat droog blijft en, in gekorrelde toestand overgebracht, uitgezaaid kan worden met een zaaimachine.

Met deze stof hebben wij een reeks bemestingsproeven uitgevoerd. Eenige van deze cultuurproeven zijn aan de Noorsche landbouwhoogeschool verricht door de leeraren SEBELIEN en BASTIAN LARSEN. Uit deze volgt duidelijk, dat het kalksalpeter zeker evengoed is als het natuurlijke salpeter en op zandhoudende gronden dit een weinig overtreft. Dit laatste moet toegeschreven worden aan de beteekenis van de er in aanwezige kalk voor de planten op zoodanigen kalkarmen bodem.

Het begrip „Aequivalent” op de H.B.S.

Den Heer Dr. R. N. DE HAAS,
Wageningen.

Amice,

Houd het mij ten goede, dat ik met je van meening verschil omtrent het onderwerp, hierboven aangeduid, en dat ik daarvan in het publiek getuig.

We worden het niet eens. Laat me je dit van te voren zeggen. Want jouw uitgangspunt is: het begrip aequivalent kunnen we niet missen op de H.B.S. met 5 j.c. En ik stel daartegenover: ik gebruik het begrip aequivalent nooit bij mijn onderwijs aan de H.B.S.

M'n collega's in de physica hebben nooit geklaagd over deze leemte in de chemische kennis van onze discipelen. Ik geloof ook dat de leerlingen het begrip „electro-chemisch aequivalent” van elementen of groepen, vooral bij eenige kennis van de Ionenleer, al heel spoedig te pakken hebben.

En voor de Maatanalyse? Ook daarvoor is het begrip aequivalent

onnoodig. Wij beginnen waarschijnlijk allemaal met alcalimetrie en acidimetrie. Het begrip „Normaaloplossing” voor HCl is eenvoudig genoeg voor de jongens. Per liter een mol van dit éénbasische zuur of beter per liter een gramatoom vervangbare waterstof. Dit geldt dan ook voor meerbasische zuren. Een loog is dus normaal als de oplossing per liter 17 gram $-OH$ bevat. Verder hebben alle vloeistoffen een zelfden titer als gelijke hoeveelheden ervan met elkaar overeenstemmen.

Nog eens dus: ik kan het begrip equivalent op de H.B.S. missen.

Waar ik met den schrijver van het leerboek, dat je onder IV aanhaalt, in intieme relatie sta, daar mag ik zeker wel de priester zijn, die je de raadselen verklaart, die hij je heeft gesteld?

Zijn „verbindingsgewicht” is een getal, vrij van theoretische beschouwingen, en heeft dus blijvende waarde, ook als te eeniger tijd de atoomtheorie zou worden losgelaten. Het verbindingsgewicht is een getal, dat kleeft aan ieder element. Dit getal geeft de hoeveelheid aan, waarmee (*of met een veelvoud waarvan!*) het element in een verbinding optreedt.

De schrijver laat door een paar voorbeelden zien, dat werkelijk aan een element zulk een bepaald getal eigen is. Uit de definitie (let op het gecursiveerde) volgt dan, dat de als voorbeeld gegeven getallen verbindingsgetallen zijn *of met verbindingsgetallen samenhangen*.

Laat mij er nog bijvoegen, dat de schrijver *bewust* gebroken heeft met het gebruik der equivalentgewichten en dat hij de „verbindingsgewichten” in zijn boek heeft ingevoerd, omdat de atoomtheorie, naar zijn bescheiden meening, hierdoor des te evidentier aansluit aan de feiten.

Ik zeg dit, omdat men uit jouw betoog eens zou kunnen besluiten, dat de schrijver zich niet voldoende rekenschap heeft gegeven van hetgeen hij schreef.

De schrijver is bovendien in goed gezelschap; daarmee kan hij zich troosten. In OSTWALD's „Grundlinien” komt het begrip equivalent niet voor en het is op OSTWALD's voorbeeld, dat hij — zij het op eene andere wijze, voor jongens van de H.B.S. beter toegankelijk — de verbindingsgewichten gebruikt, waar men vroeger meende beter te werken met equivalentgewichten.

Geloof mij inmiddels, met collegiale en vriendschappelijke groeten,
t. t.

Dordrecht, 9 April 1906.

VAN RAALTE.

Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.

Vergadering van 31. Maart 1906,

F. M. JAEGER, „Een eenvoudige geometrische afleiding der betrekkingen, welke tusschen de waargenomen en gezochte grootheden bestaan, die bij de W. VOIGT'sche methode, ter bepaling van 't warmtegeleidingsvermogen van kristallen, ter sprake komen”.

Ter bepaling van het relatieve warmtegeleidingsvermogen van kristallen, wordt volgens VOIGT de knik gemeten, welke twee isothermen vertoonen aan de grenslijn van een kunstmatige tweeling, welker hoofdrichtingen een gegeven hoek met die grenslijn maken, terwijl de warmtestrooming langs die grenslijn plaats heeft.

Thans wordt eene nieuwe afleiding gegeven voor de formule, die de betrekkingen tusschen die grootheden aangeeft.

N. L. SÖHNGEN, „Over bacteriën, welke methaan als koolstofvoedsel en energiebron gebruiken.¹⁾“

Beschreven wordt een soort bacteriën, die het vermogen bezit zich met methaan te kunnen voeden. Het verbruikte methaan wordt deels geoxydeerd, een ander deel schijnt te dienen tot opbouw der bacteriëlichamen. De bacterie komt in grachtwater, tuingrond etc. voor. Het in groote hoeveelheid op de aarde gevormd methaan vindt in deze bacterie dus een afnemer.

G. L. V.

Boekaankondiging.

F. H. EYDMAN JR., Leerboek der chemische technologie, Amsterdam, S. L. VAN LOOY, 1903—1906, 485 p.p., 135 fig.

Sedert 1881, toen F. W. KRECKE's „Handleiding der chemische technologie” verscheen (Gorinchem, J. NOORDULIN en ZON, 596 p.p., 92 fig.), was geen Nederlandsch leerboek der chem. technologie verschenen.²⁾ EYDMAN's boek voorziet dus zeer zeker in de behoefte van hen, die er niet toe komen een niet-Nederlandsch boek (bijv. het Duitsche van OST) te lezen. Het is volgens

¹⁾ Uit de vergadering van 30 September 1905.

²⁾ De „tweede druk” van KRECKE's boek (1889) bestaat slechts in de toevoeging achter het onveranderde boek van een hondertal bladzijden, handelende over de fotografie, het vermenigvuldigen van fotografieën met de drukpers (lichtdruk, heliografie of fotogravure, woodburytypie, fotolithografie, fotozincografie, autotypie, lijntypie; de galvanotechniek (galvanoplastiek, galvanostegie, electrometallurgie, bereiding van kleurstoffen door electrolyse en hare gelijktijdige hechting op vezelstoffen). Het is o.i. te betreuren, dat van dit boek, dat o.a. ook de verschillende technische benamingen in 4 talen geeft, na 1881 geen werkelijke nieuwe druk verschenen is.

den schrijver bestemd voor ieder, die een overzicht wil hebben van de voornaamste chemische industrieën, waarbij hij opmerkt, dat „meer scheikundige kennis dan ongeveer verkregen kan worden aan een Hogere Burgerschool met 5-jarigen cursus” voor het lezen niet vereischt wordt.

Bij beschouwing van het boek, zooals het nu in zijn geheel voor ons ligt, lijkt het ons, dat de schrijver het doel, dat hij zich gesteld heeft, zeer nabij is gekomen. Tot onze spijt missen wij echter o.a. de bereiding der explosiefstoffen (en vuurwerken) en de metallurgie, om tal van andere zaken niet te noemen, die KRECKE bijv. wèl geeft. Doch misschien geeft de schrijver ons later nog een aanvullingsdeel.

Verder zegt hij: „Wellicht is dit boek ook een geschikte hulpbron voor hen, die aan een Hoogere Burgerschool scheikunde doceeren en daaraan wat scheikundige technologie willen toevoegen”, maar in verband hiermede missen wij ongaarne de opgave van eenige literatuur, die aan docenten, die eenige bijzonderheden willen nagaan, van veel nut zou kunnen zijn en die door hen zeker gewenscht zal worden.

Na de aanbeveling van Prof. ARONSTEIN, die een voorwoord er voor schreef, vóór het afdrukken het grootste gedeelte van het boek doorlas en den schrijver menigen raad gaf, lijkt eene aanbeveling van onze zijde tot kennismaking met dit duidelijk geschreven boek, overbodig.

Vermeld zij alleen nog, dat de figuren zeer duidelijk en overzichtelijk zijn.

Nederlandsche Chemische Vereeniging.

Adresveranderingen:

H. L. WELTER, T., te 's-Gravenhage, Chasséstraat 5 (in de ledenlijst staat abusievelijk WILTER).

H. J. VAN POELVOORDE, te Middelburg, Kanaal.

Dr. F. H. VAN DER LAAN, te Groningen, Hooge der A 15.

Candidaat-Leden:

Meijuffr. A. J. STOLL, Apotheker, te 's-Gravenhage, Obrechtstraat,
M. P. AUGUSTIJN, pharm. stud., " " Regentesselaan 122.

H. G. A. PLASSCHAERT, te Middelburg. Molénwater,

voorgesteld door: Prof. Dr. H. P. WIJSMAN te Lei

J. J. VAN ECK te Leiden.

Chem Univ Lab to U

Dr. A. MULDER, Ass. Chem. Univ. Lab. te Utrecht,

M. KERBOSCH, Pharm. cand.

voorgesteld door: L. R. SINNIGE te Amersfoort en A. J. ULTÉE te Utrecht.

✱ ✱
✱

Buitengewone Algemeene Vergadering

op Woensdag 9 Mei des namiddags te 1 uur, in de Collegezaal van
Prof. ARONSTEIN, te Delft.

Agenda:

Voorstel tot wijziging van art. 13 der Statuten als volgt:

„Aan het hoofd der vereeniging staat een Algemeen Bestuur, samengesteld uit negen leden. Op 1 Januari van ieder jaar treden drie der Bestuursleden af, volgens eenen vast te stellen rooster; deze zijn niet dadelijk herkiesbaar, met uitzondering van den secretaris en den penningmeester”.

Wijziging van art. 17 der Statuten als volgt:

„Het Algemeen Bestuur brengt, op eene jaarlijks in Nederland te houden „Algemeene Vergadering, verslag uit omtrent de werkzaamheden van de „vereeniging en hare afdelingen in het afgelopen jaar en legt tevens „rekening en verantwoording over”. enz.

Verdere voorstellen tot wijziging der Statuten moeten vóór 1 Mei in het bezit zijn van den Secretaris.

(Men leze Art. 26 der Statuten):

„Wijziging der Statuten kan slechts geschieden met toestemming van „twee derden der Leden in eene daartoe bijzonderlijk bijeengeroepen Alge- „meene Vergadering — met vermelding in den oproepingsbrief van de voor- „gestelde wijzigingen — behoudens nadere Koninklijke goedkeuring.

„Is dit vereischte aantal Leden niet ter vergadering aanwezig, dan wordt „binnen veertien dagen eene tweede Algemeene Vergadering bijeengeroepen; „in deze Vergadering kan door twee derden der alsdan aanwezige leden tot „de wijziging worden besloten”.

* *

Algemeene Vergadering.

Op de vergadering van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging, van Zaterdag 31 Maart j.l., is besloten de Algemeene Vergadering dit jaar te houden te Wageningen op Vrijdag 18 en Zaterdag 19 Mei.

De volledige agenda zal zoo spoedig mogelijk verschijnen.

Vragen, die men behandeld wenscht te zien, en opgaven van te houden voordrachten worden vóór 1 MEI uiterlijk ingewacht bij den Secretaris.

Namens het Alg. Bestuur,
D. J. HISSINK, *Secretaris*, Goes.

Personalia, vacatures, industriele mededeelingen, enz.

De onlangs te Groningen benoemde lector in de scheikunde, Dr. J. BOËSEKEN, werd 20 Aug. 1868 te Rotterdam geboren. Hij studeerde van 1887—1893 aan de Polytechnische School te Delft en slaagde daar in 1893 voor het examen van technoloog. In datzelfde jaar werd hij benoemd tot assistent aan het Rijkslandbouwproefstation te Groningen; het volgende jaar werd hij assistent aan het chemisch laboratorium der Universiteit aldaar.

In 1897 promoveerde hij te Basel tot doctor phil. op een proefschrift, getiteld: „Die Einwirkungsprodukte der primären Amine auf die Dinitro-acyle” (Zie ook Rec. trav. chim. Pays-Bas 16, (1897).

Hij schreef, behalve zijne dissertatie, de volgende verhandelingen:

Sur un sel acide de cuivre de l'acide quinoléique, Rec. trav. chim. Pays-Bas, 12, 253—254 (1893);

Note sur la méthode de condensation de M. CLAISEN, ibid 15, 161—164 (1896);

Action des lessives caustiques diluées et concentrées sur l'acide tartrique droit, ibid. 17, 224—230 (1898);

Contributions à la connaissance de la réaction de FRIEDEL et CRAFTS, ibid. 19, 19—26 (1900), 20, 102—106 (1901), 22, 301—314; 315—317 (1903), 23, 99 (1904), 24, 1—5, 6—18, 209—222 (1905); Versl. Kon. Akad. v. Wetensch. 13, 468 (1904).

Sedert 1898 was hij leeraar aan de H.B.S. en het gymnasium te Assen.

* *

Bij Kon. Besl. is, met intrekking van dat van 8 Januari 1906 no. 7, waarbij dr. S. HOOGHEWERFF, hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool te Delft, benoemd is tot gedelegeerde der Nederlandsche regeering bij het in 1906 te Rome te houden scheikundig congres, benoemd tot gedelegeerde der Nederlandsche regeering bij genoemd congres, buiten bezwaar van 's

rijks schatkist, dr. H. P. WIJSMAN JR., hoogleeraar bij de rijks-universiteit te Leiden.

* *

Scheikundige Rijkslandbouwproefstations.

De directeur-generaal van den landbouw brengt ter kennis, dat bij den dienst der Rijkslandbouwproefstations, met ingang van 1 Juni, te vervullen is de betrekking van scheikundige, belast met de leiding der werkzaamheden in het laboratorium voor zooveel betreft het onderzoek van monsters, met verplichting daaraan, zoo noodig, deel te nemen.

Zij die voor deze betrekking in aanmerking wenschen te komen, gelieven daarvan, met overlegging hunner sollicitatiestukken en opgaven van hunnen leeftijd, schriftelijk te doen blijken in een tot den directeur-generaal van den landbouw vóór 1 Mei a.s. te richten gezegeld verzoekschrift.

Inlichtingen omtrent deze vacature zijn te verkrijgen bij de directie van den landbouw.

* *

Stbl. no. 57 bevat het volgende Kon. Besl. van 6 dezer, tot wijziging en aanvulling van het Kon. Besl. van den 1sten Juli 1905 (Stbl. no. 225).

Artikel 2. Na artikel 6 van Ons besluit van den 1sten Juli 1905 (Stbl. no. 225) wordt ingevoegd een nieuw artikel 6bis, luidende als volgt: Zij, die vóór 6 Juli 1905 de eerste twee gedeelten van het in artikel 60 der wet van 2 Mei 1863 (Stbl. no. 50) vermeld examen met gunstig gevolg hebben afgelegd, zijn vrijgesteld van het propaedeutisch-examen ter verkrijging van het diploma van scheikundig ingenieur of technoloog.

* *

De minister van binnenlandsche zaken, overwegende dat het wenschelijk is te bepalen, dat het propaedeutisch examen voor alle aanstaande ingenieurs en het kandidaats-examen voor de aanstaande civiel-ingenieurs, bouwkundig ingenieurs of architecten en electrotechnisch ingenieurs aan de Technische Hoogeschool te Delft in gedeelten, mits binnen den tijd van één jaar, kunnen worden afgelegd overeenkomstig eene daarvoor vast te stellen verdeeling der examenvakken in groepen; gezien het schrijven van curatoren der Technische Hoogeschool te Delft, van 26 Maart 1906, no. 382; gelet op de artt. 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 en 17 van het Koninklijk besluit van 4 Juli 1905 (Stbl. no. 227); heeft goedgevonden te bepalen:

Art. 6. Het propaedeutisch examen voor aanstaande scheikundig ingenieurs of technologen is gesplitst in vier gedeelten. Het eerste gedeelte omvat de zuivere en toegepaste wiskunde. Het tweede gedeelte omvat de theoretische en toegepaste natuurkunde. Het derde gedeelte omvat de theoretische en toegepaste mechanica, de analytische scheikunde en de delfstofkunde. Het vierde gedeelte omvat het handteekenen.

Art. 7. Het propaedeutisch examen voor aanstaande mijningenieurs is gesplitst in vier gedeelten. Het eerste gedeelte omvat de zuivere en toegepaste wiskunde. Het tweede gedeelte omvat de theoretische en toegepaste natuurkunde. Het derde gedeelte omvat de delfstofkunde en de analytische scheikunde. Het vierde gedeelte omvat het handteekenen.

Art. 8. Het staat ter keuze van den examinandus om een der in de voorafgaande artikelen gesplitste examens in zijn geheel of bij gedeelten af te leggen. De verschillende gedeelten van eenzelfde examen moeten echter binnen den tijd van één jaar worden afgelegd.

Art. 9. De volgorde, in welke de vier gedeelten van het propaedeutisch examen, bedoeld in de artt. 1 tot en met 7, zullen worden afgelegd, is ter keuze van den examinandus, met dien verstande, dat steeds een van de eerste twee gedeelten te gelijk met een van de laatste twee moet worden afgelegd. Dit voorbehoud geldt niet voor de in 1906 af te leggen propaedeutische examens.

Art. 10. De volgorde, in welke de verschillende gedeelten der gesplitste kandidaats-examens kunnen worden afgelegd, is ter keuze van den examinandus, met dien verstande nochtans, dat het eerste gedeelte van het kandidaats-examen voor aanstaande bouwkundig ingenieurs of architecten aan de twee overige gedeelten moet voorafgaan.

* *

De Stct. no. 89 bevat de statuten der volgende *naamlooze vennootschap*: „*Wilhelmina*”, *Maatschappij tot exploitatie van papierfabrieken*, te Apeldoorn. Doel: de oprichting en exploitatie van papierfabrieken en de verkoop der verkregen producten. Duur: tot 1 Januari 1935. Kapitaal: f 300000, in 2 serieën, in aandeelen van f 1000, waarvan zijn geplaatst 84 aandeelen, waarop 10 pct. wordt gestort. De vennootschap wordt bestuurd door 2 directeuren. Voor de eerste maal zijn tot directeuren benoemd de heeren P. TEN HORN en J. DRIESSEN.

Correspondentie.

J. te H. Zie voor *kleurenfotografie* o.a. het Jahrbuch der Photographie van EDER en Die geschichtliche Entwicklung der farbigen Photographie, Charlottenburg, 1905 (Rede door Prof. MIRTH gehouden).

R. te A. Over het *ijken* van apparaten voor de *maatanalyse* en van *areometers*, enz. verwijzen wij U naar het Zeitschr. f. angewandte Chemie 1904, 1745—1754. Zie ook: J. WAGNER, Massanalytische Studien, 1898.

A. te W. Voor de luchtstikstofoxydatie, waarover wij op Uw verzoek de in deze aflevering geplaatste vertaling opnemen, verwijzen wij U ook naar NEUBURGER, Zeitschr. f. angew. Chem. **18**, 1761 (1905) en BODENSTEIN, ibid. **19**, 14 (1906). Van figuren konden wij BIRKELAND en EYDE's opstel niet voorzien, daar de afbeeldingen in „Pharmacia” te slecht afgedrukt waren, om ter reproductie te dienen en de oorspronkelijke cliché's, bij aanvraag, in het buitenland uitgeleend bleken te zijn en niet spoedig terug verwacht werden.

 De redactie zal het zeer op prijs stellen, indien de Leden der Nederl. Chem. Vereeniging en ook de andere lezers haar willen helpen de rubriek *Industriële Mededeelingen, Personalia, Vacatures*, enz., zoo volledig mogelijk te maken.

Verhandelingen voor dit Weekblad wordt men verzocht op *aan ééne zijde* beschreven bladen te willen zenden aan Dr. W. P. JORISSEN, Helder, of aan Dr. L. TH. REICHER, 44 Groeneburgwal, Amsterdam. De bijdragen worden door den uitgever gehonoreerd.

H.H. Inzenders van verhandelingen, waarin teekeningen voorkomen, wordt beleefd verzocht, deze laatstgenoemde te willen zenden in een vorm, waarin zij voor clichéering geschikt zijn. Hiertoe moet de teekening, met niet te dunne lijnen met Oost-Indischen inkt op dun wit karton worden aangebracht, terwijl letters en cijfers, eveneens *duidelijk* met Oost-Indischen inkt geschreven, niet te klein mogen zijn. Bij grafische voorstellingen op millimeterpapier moeten indeelingen, zooals temperaturen e. d., met *niet te dunne* zwarte streepjes of punten worden aangegeven.

Met de toezending van mededeelingen op het gebied van dit Weekblad, boeken ter recensie, brochures en separatafdrukken ter aankondiging, uitknipsels met vermelding van de bron, enz. verplicht men de redactie zeer.

Van scheikundigen in Nederland en Nederl.-Indië en van Nederl. scheikundigen in het buitenland zullen gaarne geregeld de veranderingen van ambt of betrekking en adres in dit Weekblad opgenomen worden.