

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. 57. Amsterdam, 29 October 1904. 1^e Jaargang.

INHOUD: B. WIGERSMA, Iets over het onderzoek van Rookgassen in verband met een economische stoomproductie. — 8e Vlaamsch Natuur- en Geneeskundig Congres te Antwerpen op 24, 25 en 26 September 1904. — Nederl. Chemische Vereeniging. — Personalie, Vergaderingen, enz. — Correspondentie.

Iets over het Onderzoek van Rookgassen in verband met een economische stoomproductie

DOOR

B. WIGERSMA, *Technoloog.*

Ieder scheikundige, welke in een kleiner of grooter fabrieksbedrijf geplaatst wordt, zal als een zijner bezigheden steeds hebben aan te merken: een zuivere en nauwkeurige controle van het verbrandingsproces in de vuurhaarden der diverse stoomketels. Daarvoor staan hem in hoofdzaak drie middelen ten dienste, n.l.:

1. Het bepalen van den trek,
2. Het bepalen van de temperatuur der in den schoorsteen ontwijkende gassen,
3. Het chemisch onderzoek dezer gassen.

Het bepalen van den voor het verbrandingsproces meest gunstigen trek is een factor, welke slechts zelden, in hoofdzaak alleen dan, wanneer een verandering aan de installatie of in de soort der steenkolen heeft plaats gevonden, behoeft te worden bepaald. Overigens kan de trek voor een bepaalde installatie, die steeds over dezelfde soort kolen beschikt, als een constante worden beschouwd en behoeven dus de trekmeters alleen te worden aangebracht om te constateeren, dat werkelijk de, zoo mogelijk voor iederen ketel afzonderlijk, vastgestelde gunstigste trek voorhanden is.

Het meten van den trek geschiedt 't beste door middel van een

U-vormig omgebogen glazen buisje (Fig 1), waarvan de beenen ± 8 à 10 cM. lang zijn en welke halverwege met roodgekleurd water gevuld worden. Beter nog vult men de beenen met gekleurde petroleum of anilineolie, daar 't water, bij de betrekkelijk hooge temperatuur van het ketelhuis, nog al vlug verdampt. Achter de beide beenen bevindt zich een beweegbare schaalverdeeling, waardoor zich de trek in mM. gemakkelijk en nauwkeurig laat aflezen. Het open been wordt door een prop watten voor 't instuiven van stof behoed.

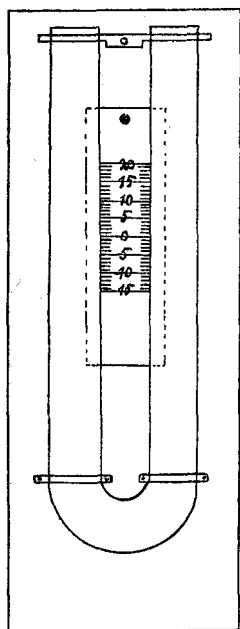


Fig. 1.

Hoewel men met dezen trekmeter van FISCHER practisch voldoende nauwkeurige resultaten bereikt, bestaan er nog verschillende andere constructies, waarmee de aflezingen veel zuiverder kunnen geschieden, o. a. die van SCHEURER-KESTNER¹⁾, Firma JOH. SCHUMACHER in Keulen²⁾ en SEGER³⁾. Bij deze laatste (Fig. 2) worden de beide beenen der U-buis grootendeels met water gevuld en daarop met een gekleurde anilineolie van 't zelfde S. G. als water. De vloeistoffen mengen zich niet en vormen in 't nauwe gedeelte der U-buis een scherp waarneembare grens. Wordt nu de buis in verbinding gebracht met 't rookkanaal, dan zal het werkelijke drukverschil met de atmosfeer aangegeven worden door de vloeistofniveaus in beide beenen. In de dunne buis wordt echter de verplaatsing der grenslijn sterk vergroot overgebracht. Door deze lijn dus voor 't begin der proef op den nul eener schaalverdeling in te stellen, leest men op deze den trek eenige malen vergroot af. De beide hier beschreven trekmeters geven nauwkeurige resultaten. Alle z.g. empirische trekmeters met schaalverdeling lijden,

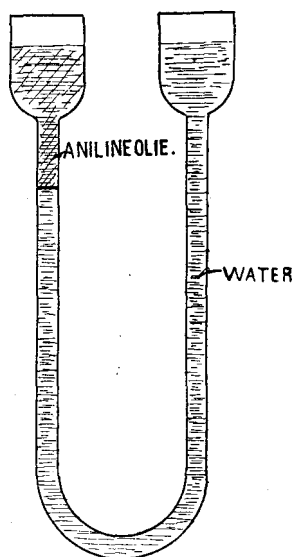


Fig. 2.

¹⁾ BECKER, Eisenhüttenkunde I, Feuerungskunde.

²⁾ DONATH, Ueber den Zug und die Kontrolle der Dampfkessel-Feuerungen.

³⁾ LUNGE, Chem. techn. Untersuchungsmethoden I Bd., bladz. 160.

naast hun hoogen prijs, aan 't euvel, dat ze op den duur geen vertrouwbare waarden meer aangeven.

Het meten der temperatuur van de in den schoorsteen, resp. uit de ketels, ontwijkende rookgassen, kan, voor de meeste in de praktijk voorkomende gevallen, gemeten worden door middel van lange met stikstof of koolzuur gevulde kwikthermometers. Daar zich echter steeds roet aan de koperen buis, welke den thermometer beschutten moet, aanzet, moet deze van tijd tot tijd gereinigd worden. Om dit te voorkomen heb ik de hier-

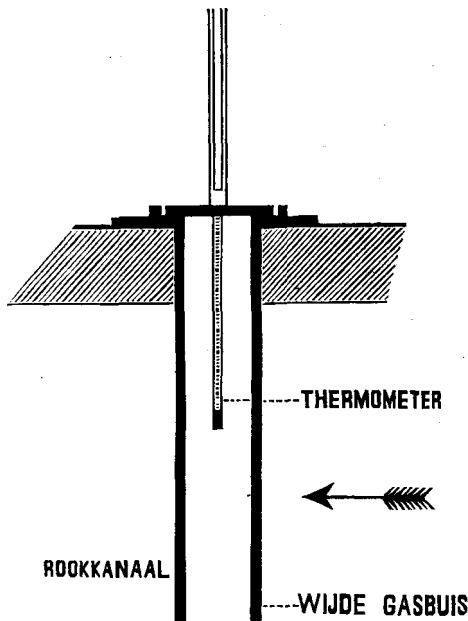


Fig. 3.

$$Q = k \frac{\sqrt{L(t^1 - t)}}{1 + \alpha t^1}$$

waarin Q de hoeveelheid gas, welke per sec. wordt doorgezogen, L de hoogte, t^1 de temperatuur van den schoorsteen en t die buiten den schoorsteen aangeeft. k is een voor iederen schoorsteen verschillende constante. Aangezien L ook constant is wordt

$$Q = k^1 \frac{\sqrt{t^1 - t}}{1 + \alpha t^1}, \quad \alpha = \frac{1}{273}$$

¹⁾ De afleiding dezer formule vindt men o. a. in 't boven aangehaalde boek van ED. DONATH; verder in SCHNABEL, Allgemeine Hüttenkunde, FOLDT, Regenerativ. Gasöfen.

naast geschetste inrichting gemaakt, waardoor zich minder gemakkelijk roetaan den thermometer aanzet.

De gassen mogen in den schoorsteen met geen hooger temperatuur dan tusschen de 225 à 275° C. ontwijken. Een hogere temperatuur beteekent slechts warmteverlies, daar de trek er toch niet door verhoogd wordt. Dit blijkt uit een der eenvoudigste en algemeen bekende formules, waarmee de trekkracht van den schoorsteen is te berekenen. Deze luidt:

Nemen we t gelijk nul dan wordt bij

$$\begin{array}{rcl}
 t^1 = 100^\circ & \sqrt{\frac{t^1 - t}{1 + \alpha t^1}} = & 7.4 \\
 t^1 = 200^\circ & & = 8.16 \\
 t^1 = 273^\circ & & = 8.255 = \text{maximum.} \\
 t^1 = 300^\circ & & = 8.251
 \end{array}$$

Bij 273° is dus de sterkste trek bereikt, doch is deze bij 200° practisch bijna even sterk. Een aanvangstemperatuur van den schoorsteen van 275° moet dus nooit overschreden worden, een regel, waartegen echter helaas nog sterk wordt gezondigd.

Naast het geregeld contrôleeren der schoorsteentemperatuur moet in ieder goed geleid bedrijf een voortdurende chemische contrôle der rookgassen plaats vinden. Daar het practisch niet mogelijk is, zonder een overmaat van lucht een voordeelige verbranding der kolen te krijgen, moeten steeds groote hoeveelheden lucht met een temperatuur van, laten we aannemen, $\pm 250^\circ$ C. in de atmosfeer ontwijken, zonder dat hiervan nut getrokken kan worden. Bij een koolzuurgehalte van 15% der rookgassen (dus een bijzonder hoog, zelden voorkomend percentage) en een temperatuur van 10° C. der intredende lucht, beteekent dit per K.G. kool een warmteverlies van ongeveer 900 calorieën, wat bij een gemiddelde verbrandingswarmte der steenkool van 7400 calorieën gelijk staat met ruim 12% verlies.

Het komt er dus op aan de luchtvermaat zooveel mogelijk te beperken, waarvoor een geregeld bepalen van deze overmaat noodzakelijk is. Te dien einde zou men het zuurstofgehalte der rookgassen kunnen bepalen. Daar dit echter voor meerdere analyses per dag nog al wat technische bezwären oplevert en tevens ook, in de fabriekslaboratoria door vaak ongeoeffende menschen, niet zoo nauwkeurig en snel kan geschieden als het bepalen van het koolzuurgehalte, heeft men reeds sedert lang dit laatste bepaald, om de luchtvermaat te leeren kennen. Bestond de steenkool uit zuivere koolstof, dan zou ieder volume verbruikte zuurstof der lucht 1 volume CO_2 opleveren.

Daar echter tevens in de rookgassen stikstof, kleine hoeveelheden CO , H , SO_2 , SO_3 e. a. gassen als verbrandingsproducten der steenkool voorkomen, is deze verhouding in werkelijkheid een weinig anders en wel kan men over 't algemeen met vrij groote zekerheid aannemen, dat bij een goed geleide verbranding de

hoeveelheid CO_2 welke ontstaat, het $\frac{9}{10}$ gedeelte is der bij de verbranding geabsorbeerde zuurstof. ¹⁾

Stellen we nu O de hoeveelheid verbrandingslucht, welke per tijdseenheid in den ketel gezogen wordt, en O_v de hoeveelheid, welke daarvan verbruikt wordt, dan is dus

$$\frac{O}{O_v} = \frac{O}{\frac{10}{9} \text{CO}_2}$$

of wanneer we O in volumeprocenten uitdrukken

$$\frac{O}{O_v} = \frac{2.1}{\frac{10}{9} \text{CO}_2} = \frac{18.9}{\text{CO}_2},$$

waarin dus CO_2 ook in volumeprocenten moet worden aangegeven.

Voor $\text{CO}_2 = 5\%$ (iets wat nog veel vaker voorkomt dan men zou denken) is dus $\frac{O}{O_v} = 3,78$ of is 278% lucht-overmaat ge-

bruikt, terwijl bij $\text{CO}_2 = 12\%$ (normaal bereikbaar) $\frac{O}{O_v} = 1,57$ wordt, wat met 57% lucht-overmaat gelijk staat.

Ten einde nu het CO_2 -gehalte zoo nauwkeurig mogelijk te bepalen, moet men:

of kunnen beschikken over een gemiddeld monster der rookgassen van 12 of 24 uur,

of over een toestel, dat een bepaling van het CO_2 -gehalte gedurende elk oogenblik van den dag toelaat en zoo mogelijk dit automatisch opteekent.

De eerste methode heeft verschillende bezwaren en wel:

1°. dat 't zeer moeilijk is uit de enorme hoeveelheid rookgassen een zuiver gemiddeld monster te trekken.

2°. dat men slechts één gemiddelde analyse verkrijgt en niet meerdere verschillende, welke een beeld van de werking van den ketel onder alle verschillende omstandigheden geven.

3°. dat de stokers niet op iederen tijd van den dag *zelf* kunnen waarnemen of ze gunstig werken, om hiernaar desnoods hunne methode van werken te veranderen.

De behoefte aan een dergelijken automatische rookgasanalyzer heeft dan ook in de laatste 15 jaren meerdere toestellen doen ontstaan, waarvan echter slechts een drietal in de praktijk in-

1) Wochenschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1883, blz. 58.

gang hebben gevonden. De Dasymeter van SIEGERT en DÜRR¹⁾, ARNDT'S „Ökonometer“²⁾, de Gasbalans van LUX³⁾, zijn alle na kortstondig gebruik in de techniek onbruikbaar gebleken voor 't onderzoek van rookgassen. De gasbalans „kolenbespaarder“ van CUSTODIS⁴⁾ en de rookgasanalysator KRELL-SCHULTZE schijnen in de praktijk ingang te hebben gevonden. Ook de zg. warmte-effectmeter „Ados“, waarvan reeds uit de pen van den heer J. RUTTEN een beschrijving in het Tijdschrift voor toegepaste Scheikunde en Hygiëne (April 1903) verscheen, maakt hoe langer hoe meer opgang.

Vóór ik overga tot de beschrijving van de door mij genoemde apparaten, wensch ik eerst een en ander te zeggen over de monsterrekking.

In den regel wordt voorgeschreven, een porceleinen of platina-buis te brengen op die plaats van het rookkanaal, waar men 't gasmonster wensch te trekken.

Ik heb hiervoor steeds met succes de volgende inrichting gebruikt.

Een gewone ijzeren gasbuis werd terzijde van de schuif in het rookkanaal geschoven even vóór de plaats dus, waar de gassen in het groote rookkanaal (de Deutsche FUCHS) treden. De opening der ijzeren buis staat tegen de bewegingsrichting der rookgassen in. De ijzeren buis wordt zoowel binnen als buiten bedekt met een dun laagje roet en 't is mij nooit opgevallen dat buizen, welke *meer dan twee jaar* in het rookkanaal verbleven, ook maar in 't minst waren aangetast. Op de samenstelling der rookgassen konden ze dan ook geene invloed uitoefenen.

Ten einde een afzetting van roet of water, en derhalve een verstopping der verdere dunne koperen leiding, welke naar den aspirator voerde, (ik beschrijf hier de inrichting welke ik bij 't gebruik van een Waller'schen aspirator heb gebezigd⁵⁾ te vermijden, was aan de ijzeren buis gesoldeerd een breedere koperen buis van ± 20 M. lengte, waarin zich van onderen een prop glaswol bevond, waarop een wijdmonds fleschje met chloorcalcium was geplaatst. (Fig. 4). De koperen buis was gesloten door een

1) Zeitschrift der Vereines deutscher Ingen. 1891, blz. 79.

2) Zeitschrift der Vereines deutscher Ingen. 1892, blz. 802.

3) Journal für Gasbeleuchtung 1887, blz. 256.

4) HOEDER, Bau und Betrieb der Dampfkessel.

5) Deze inrichting was geleverd door het techn. bureau van ASSELBERGS & NACHENDUS, Breda.

gummistop en deze werd doorboord door een dunne koperen buis van ± 2 à 3 mM. inw. diam.), welke naar den aspirator voerde.

Boven op den aspirator was een kleine verklikker geplaatst, waarmee 't geregelde functionneeren van den hevel gecontrôleerd kon worden.

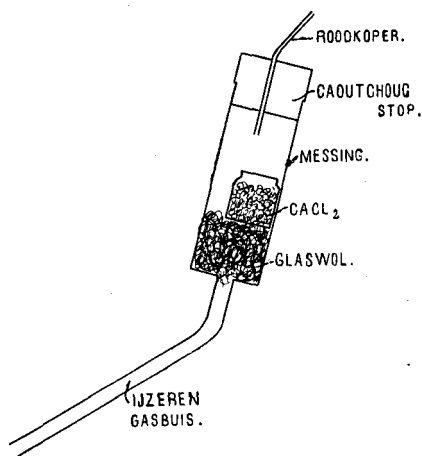


Fig. 4.

Deze inrichting is voor 't onderzoek van ketelininstallaties zeer geschikt en (de WALLER'sche aspirator uitgezonderd) in iedere fabrieksmederij gereed te maken.

Ook bij de door mij te beschrijven apparaten kan men door middel van een gewone gasbuis zijn monsters trekken. Men dient echter te zorgen, dat de rookgassen zoowel als de dampkringslucht, waarmee ze worden vergeleken, droog zijn, daar zich anders

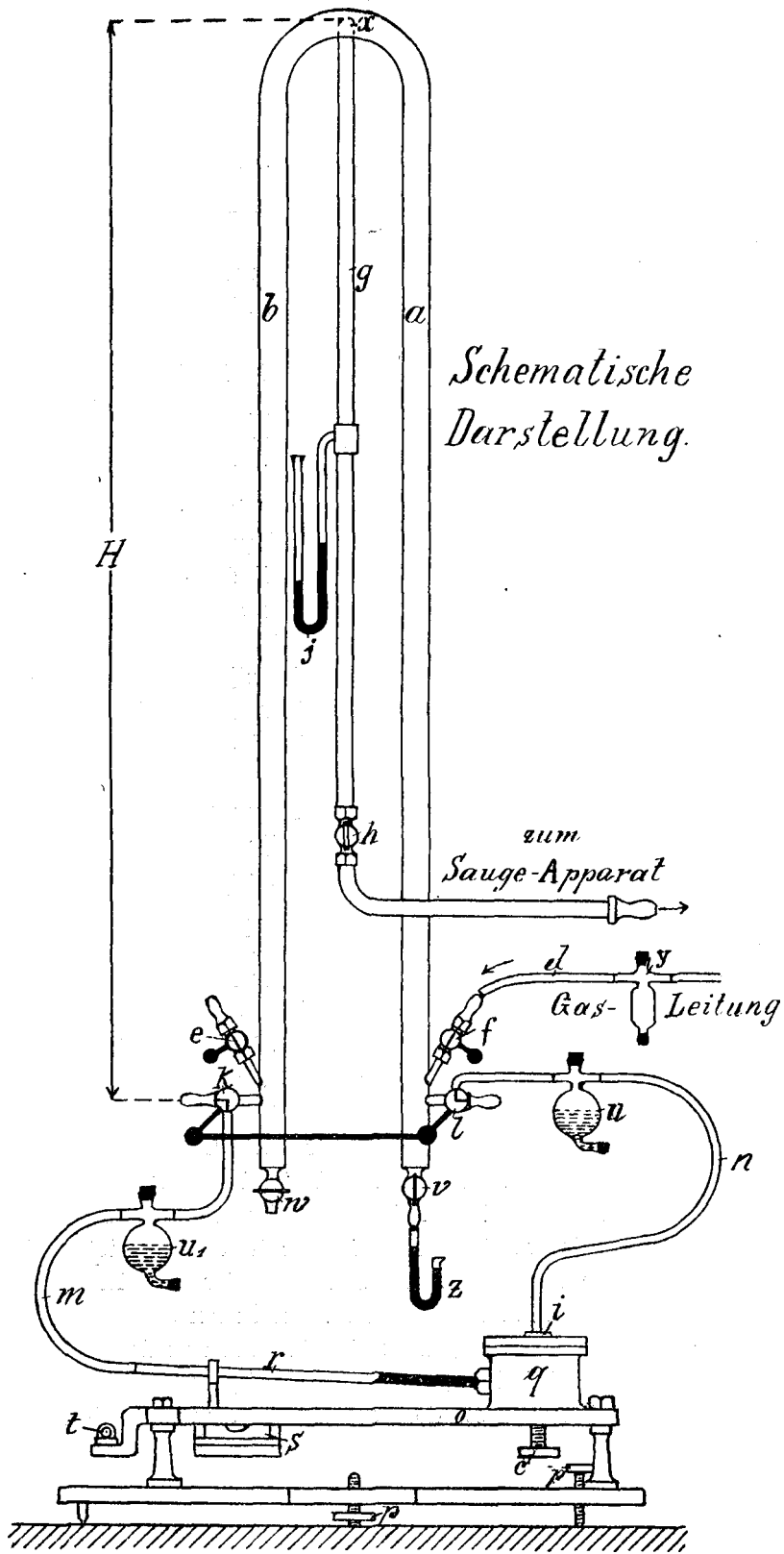
licht waterdamp uit de gassen op of in de apparaten neerslaat.

Zoowel de rookgasanalysator van KRELL-SCHULTZE als de gasbalans van CUSTODIS berusten op 't feit, dat, hoe hoger het CO_2 -gehalte der rookgassen wordt, hoe hoger ook het S. G. dezer gassen zal zijn.

Zoo weegt 1 M.³ lucht bij 0° en 760 mM. barometerstand 1292 Gram, daarentegen bij gelijke temp. en druk, met 21% CO_2 -gehalte, 1404 Gram.

Brengt men nu twee van boven communicerende buizen van gelijke lengte, doch gevuld met verschillende gassen, van onderen in verbinding met de beide uiteinden van een differentiaalmanometer, dan zal 't verschil in hoogte der vloeistof in de beide beenen van den manometer een maat zijn voor het S. G. van het eene gas t. o. z. van 't andere. Heeft men dus in 't eene been lucht, in 't andere rookgassen, dan kan men op deze manier het S. G. en dus ook het CO_2 -gehalte der rookgassen bepalen.

Op dit principe berust de rookgasanalysator van KRELL-SCHULTZE.



Schematische
Darstellung.

zum
Saug-Apparat

Gas-
Leitung

Fig. 5.

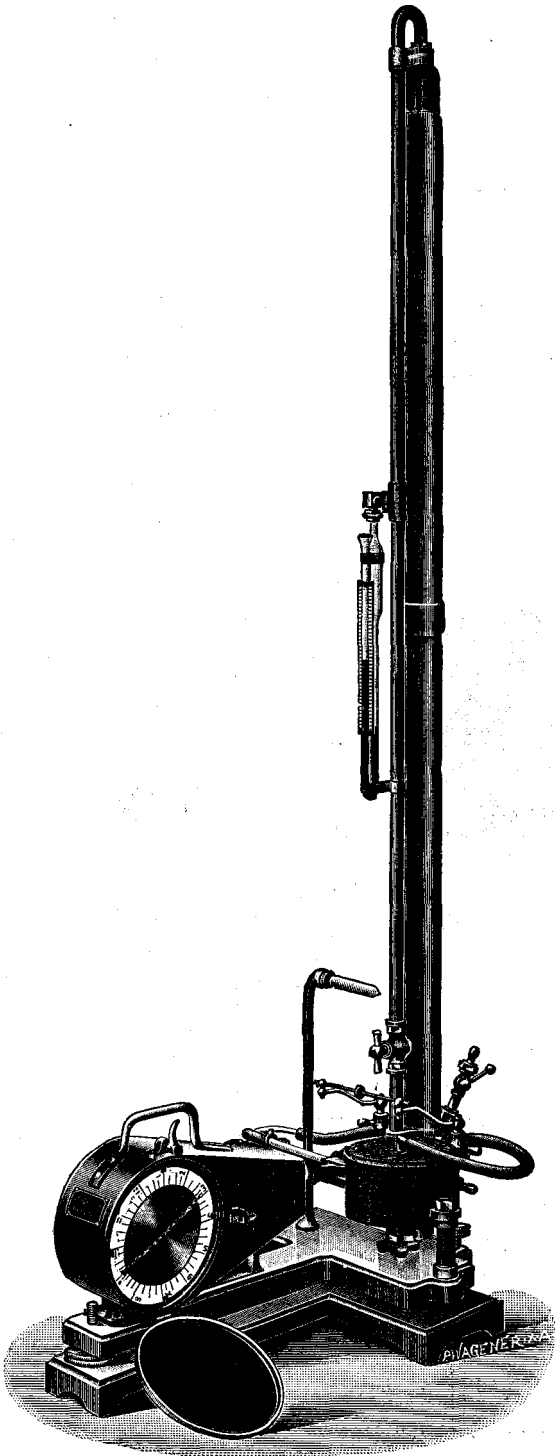


Fig. 6

Uit de hier bijgevoegde figuren en beschrijving krijgt men, naar ik hoop, een duidelijk beeld van de inrichting. ¹⁾

Het apparaat bestaat uit de beide hoofddeelen:

*Buizensysteem en
Manometer.*

In Fig. 5 vindt men een schematische teekening, terwijl de Figuren 6 en 7 beelden geven van 't apparaat in zijn geheel en van den micromanometer afzonderlijk.

Het buizensysteem bestaat uit de twee in een blikmantel ge-

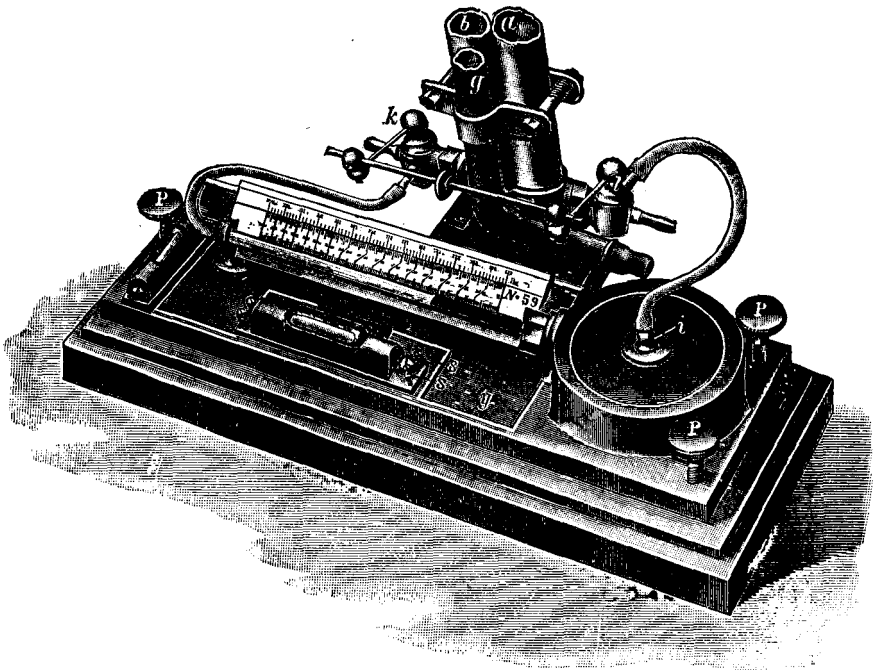


Fig. 7.

sloten, ongeveer 30 mM. wijde, messingbuizen a en b, welke een hoogte van ongeveer 1.75 M. hebben en zich van boven bij x vereenigen. Hier is juist in 't midden een ijzeren gasbuis aangesoldeerd, welke naar den ejektor voert, welke de gassen uit het rookkanaal door het apparaat zuigt. Aan deze buis zijn verbonden een reguleermanometer j en een eveneens voor 't reguleeren of afsluiten dienende kraan h.

¹⁾ De verkoop van dit toestel geschiedt uitsluitend door de firma Rob. Noa & Co., Nettelbeckstrasse 21, Berlijn W. 62.

De buizen a en b hebben van onderen de kranen f, l en v en e, k en w.

De kranen l en k zijn driewegkranen, welke door een kraanstang verbonden zijn, zoodat ze steeds gelijktijdig omgesteld worden.

Begint nu 't zuigapparaat te werken, dan treden door de leiding d en kraan f de rookgassen in buis a in, terwijl door kraan e lucht ingezogen wordt. Bij x treden de gassen, in g vereenigd, weer uit 't apparaat.

Men heeft dus 2 gaszuilen van gelijken diameter en gelijke hoogte, die al naar 't CO_2 -gehalte grooter of kleiner is, meer of minder in gewicht zullen verschillen. Buitendien zorgt men, door bij 't begin de kranen l en k met de buitenlucht in gemeenschap te brengen, voor dezelfde snelheid der gassen in beide beenen. Dit is 't geval als de manometer op nul staat.

De gaszuilen zijn nu door vaste leidingen n en m met den differentiaalmanometer verbonden. Deze bestaat uit de gietijzeren grondplaat o, waaraan de ronde doos q is vastgegoten, in welker wand de dikwandige glazen buis r is bevestigd, welke onbeweegelijk aan de grondplaat is verbonden. Het andere uiteinde der glazen buis is verbonden met kraan k, de doos met kraan l. De grondplaat o is door middel van stelschroeven p en waterlibellen s en t verstelbaar en hierdoor kan men de glazen meetbuis een zoodanige zwakke helling geven, dat het drukverschil in de beide standbuizen sterk vergroot in den differentiaalmanometer tot uitdrukking komt. De doos wordt met sterk gekleurden alcohol gevuld tot aan 't nulpunt der meetbuis. Een empirische schaalverdeeling geeft direct 't CO_2 -gehalte der rookgassen aan.

Aangezien de rookgassen geregeld worden doorgezogen, kan men ieder oogenblik het CO_2 -gehalte opnemen.

't Spreekt haast wel van zelf, dat men dit apparaat zoo nu en dan door middel van een chemische analyse moet contrôleeren. Verder wordt hier geen rekening gehouden met 't gehalte der rookgassen aan CO, SO_2 , N en onverbrande gassen. Ook om deze op te sporen is chemische analyse noodzakelijk, zoodat dus slechts bij een goed ingericht, liefst regelmatig, bedrijf, dit apparaat goede diensten kan bewijzen, daar hier 't gehalte aan CO en onverbrande gassen vrijwel als constant kan worden

aangenomen en buitendien in dat geval slechts zeer geringen invloed op het S. G. uitoefent.

Ik vergaaf nog te melden dat om een verdampen van den alcohol in de meetbuis te voorkomen bij U en U_1 met alcohol gevulde fleschjes ingeschakeld zijn.

Door middel van gloeilamp Gl., spiegel en camera met roterend film, is men in staat dagelijks langs fotografischen weg een beeld te maken van den stand der vloeistof in de meetbuis.

Het 2de door mij te beschrijven apparaat is dat wat door A. CUSTONIS, Düsseldorf, onder den naam van „Kolenbespaarder” in den handel wordt gebracht. (Fig. 8).

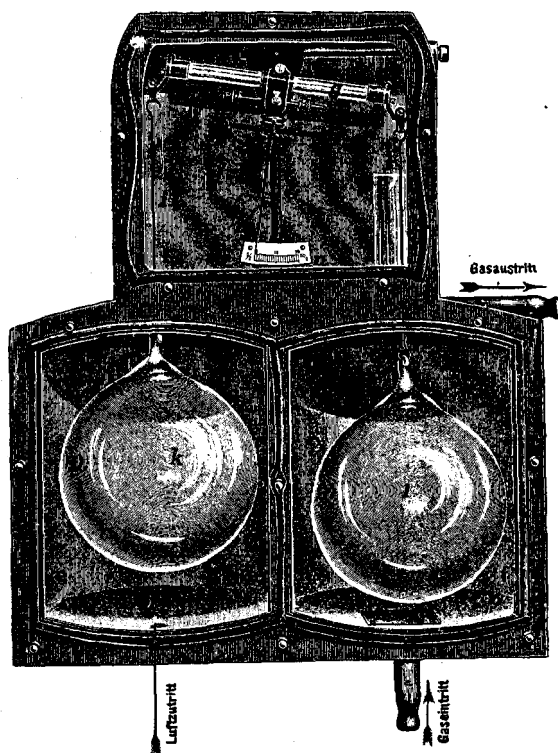


Fig. 8.

Het bestaat uit een gietijzeren kast a, welke in drie van elkaar gescheiden deelen d, e en f verdeeld is, waarvan ieder aan den voorkant door glas is afgesloten. In d vindt men een zeer zuiver werkenden balansbalk g, aan welks uiteinden dunne draden i zijn bevestigd, welke in de kamers e en f aan de glazen bollen k en l verbonden zijn, welke precies 't zelfde volume hebben. Beide bollen zweven vrij. Zijn alle drie afdeelingen met

lucht gevuld, dan staat de wijzer der balans op nul. Mocht dit nog niet zuiver 'tgeval zijn, dan is de schaalverdeling van buiten af verstelbaar.

Zuigt men nu door f een langzamen rookgasstroom, door e

een luchtstroom met dezelfde snelheid, dan zal al naar 't S. G. der rookgassen en dus het CO₂-gehalte hooger is, de bol lichter schijnen. De wijzer zal zich dus in de richting van n bewegen.

Op de schaalverdeeling wordt weer direct het CO₂-gehalte afgelezen, doch van dit apparaat geldt 't zelfde als van dat van KRELL-SCHULTZE, ADOS Maatschappij e. a., nl. dat 't bij tusschen-tijden geregeld door chemische analyse gecontrôleerd moet worden.

Hoe kan men nu onmiddellijk uit CO₂-gehalte en temperatuur der aftrekkende gassen een gevolgtrekking maken op het nuttig effect eener ketelinstallatie?

Door BUNTE¹⁾ is hiervoor een zeer eenvoudige methode aangegeven.

Bij verbranding van zuivere C in een zuurstofatmosfeer ontstaan nl. per M³. gevormd CO₂ 4343 W. E. Voor ieder procent CO₂, dat de rookgassen bevatten, zijn dus in den vuurhaard 4243 W. E. gevormd. Deelt men nu het totaal dezer per M.³ gevormde W. E. door de warmtecapaciteit van één M.³ van het gevormde gas, dan vindt men de aanvangstemp. der rookgassen. Aangezien de verbranding niet plotseling plaats heeft en gedurende de verbranding reeds warmte wordt afgestaan, wordt deze temperatuur practisch nooit bereikt, wat echter aan de beschouwing zelve niets afdoet.

Kent men verder de temperatuur, waarmee de gassen uit den ketel ontwijken, en de temperatuur van de in den vuurhaard tredende lucht, dan stelt

$$\frac{t-t_1}{T-t_1} = \frac{t^1}{T^1}$$

de verhouding voor van 't warmteverlies tot de ontwikkelde warmte (t^1 = temperatuuroverschot der aftrekkende, T^1 dat der pas gevormde rookgassen boven de buitenlucht), $\frac{T^1-t^1}{T^1}$ het gedeelte der in den ketel afgegeven warmte voor, waarbij natuurlijk alle warmteverliezen door uitstraling zijn inbegrepen. Zijn deze laatste echter éénmaal bepaald, dan kan men ze als constant aannemen en derhalve uit het gevondene bruto nuttig effect, het netto bedrag berekenen.

¹⁾ H. BUNTE, Journ. für Gasbel. u. Wasserversorgung 1891, blz. 41. DINGLER's polyt. Journ. 1891 en H. BUNTE, zur Beurteilung der Brennstoffe und der Leistung von Dampfkesseln.

Hieronder geef ik nog de door BUNTE opgestelde tabel, waaruit direct de aanvangstemperatuur T^1 volgt voor rookgasen met 1% tot 16% CO_2 .

Koolzuur- gehalte der rookgasen.	Warmte capaciteit voor 1 cm^3 . gas.	Begin temp. $\frac{w}{c} = T_1$		Verschil voor 0.1 % CO_2 .
		Voor koolstof.	Voor steenkool.	
1	0,308	141	167	
2	0,310	280	331	16
3	0,311	419	493	16
4	0,312	557	652	16
5	0,313	694	808	15
6	0,314	830	961	15
7	0,315	962	1112	15
8	0,316	1096	1261	15
9	0,318	1229	1407	15
10	0,319	1360	1550	14
11	0,320	1490	1692	14
12	0,322	1620	1830	14
13	0,323	1750	1968	14
14	0,324	1880	2102	13
15	0,324	2005	2237	13
16	0,325	2130	2366	13

Langs grafischen weg kan men, met deze tabel, zich heel gemakkelijk een voorstelling van 't warmteverlies in den ketel in % maken. (Fig. 9).

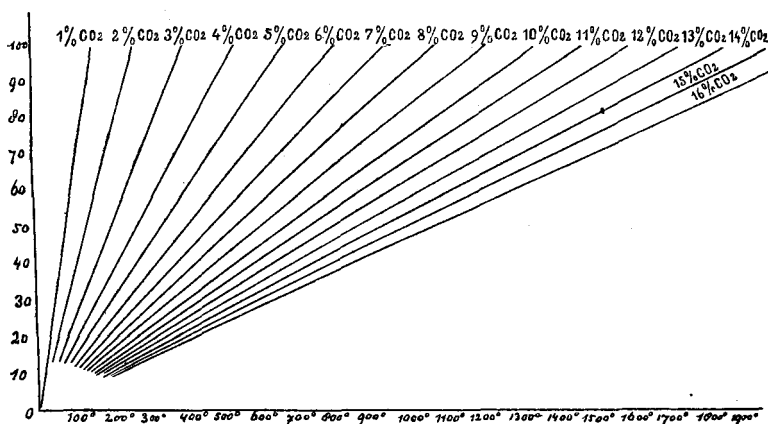


Fig. 9.

Bij een CO_2 -gehalte van 1% en een temperatuuroverschot $t - t_1 = 0$ is ook 'tverlies = 0. Bij $t - t_1 = 167$ is 'tverlies

= 100%. Zet men nu in een coördinatensysteem op de abscis de temperatuuroverschotten der aftrekkende gassen en op de ordinaat het verlies aan warmte in % af, dan laat zich heel gemakkelijk de aangegeven figuur construeeren, waarop direct het verlies in %, bij bekende temperatuur en CO₂-gehalte der ontwijkende rookgassen, kan worden afgelezen.

Wij hebben thans gezien hoe men het z.g. bruto nuttig effect kan bepalen.

Het gevonden cijfer geeft, zooals we zagen, de warmte aan, welke door de rookgassen aan het ketelwater en aan de omgeving door straling en geleiding wordt afgestaan.

Deze laatste hoeveelheid kunnen we gemakkelijk bepalen, door gelijktijdig met het bepalen van het CO₂-gehalte en de temperatuur bij 't begin van den schoorsteen, de hoeveelheid warmte te meten, welke door het ketelwater wordt opgenomen.

Hiertoe heeft men de volgende bepalingen te doen (welke, omdat een zuivere meting van den stand van het ketelwater bij 't begin en 't einde der proef niet goed mogelijk zijn, zich over een tijdsverloop van 8 à 10 uur moeten uitstrekken).

1. meting of weging van 't voedingswater.
2. weging der steenkool.
3. calorimetrische bepaling van de verbrandingswaarde der steenkool.
4. bepaling van den keteldruk.
5. bepaling van de temperatuur van het voedingswater.

Voor 't meten van het voedingswater nam ik steeds een bak van ruim 1 M.³ inhoud, welke van een overloop was voorzien, zoodat altijd juist 1000 L. water in den bak gingen. Deze werd gevuld en daarna geledigd in een anderen bak, van waaruit 't water door een voedingleiding werd gezogen naar de voedingpompen. Van hier werd 't door een economiser geperst in de ketels.

De hoogte van 't water in de ketels moet bij 't begin en 't einde der proef even groot zijn.

Ik maakte nu de volgende tabel op:

5 Oct. 1904. Ketels 1, 2 en 3.

Begin 8.30. Einde 5.45. Duur 9¹/₄ uur.

Waterstand in 't voedingsreservoir bij 't begin 110 cM. Bij 't eind 110 cM.

Nuttig effect in de ketels:

$$\frac{5457}{7200} \times 100 = 75.8\% = \text{netto nuttig effect.}$$

$$\text{Bruto nuttig effect} = \frac{T'-t'}{T'} = \frac{1592-202}{1592} = 87.3 \text{ \%}.$$

Verlies door leiding en straling in het ketelhuis en in het rookkanaal tot aan den economiser:

$$87.3-75.8 = 11.5\%.$$

Bij deze berekening is aangenomen dat de verbranding volledig is. Bij goed geleide vuren is dit ook in den regel het geval en is het gehalte aan CO en onverbrande gassen in den regel zeer gering.

Een geregelde contrôle van het CO₂-gehalte der rookgassen, zoo mogelijk door middel van automatisch werkende apparaten, welke geregeld betrekkelijk groote rookgasmonsters aanzuigen, verbonden met het dagelijks eenige malen waarnemen der temperatuur der aftrekkende rookgassen, (welke laatste nooit veel meer dan 200° C. behoeft te bedragen) geeft ons dus een uitstekend middel in de hand, om vlug en betrekkelijk nauwkeurig het netto nuttig effect van een ketelinstallatie (waarvan we eenmaal de verliezen door uitstraling en geleiding hebben bepaald) vast te stellen en dus dagelijks ons een beeld te vormen van de werking dezer installatie, waardoor eventueel ontstane gebreken ervan dadelijk in 't oog zullen springen.

Sappemeer, Oct. 1904.

8e Vlaamsch Natuur- en Geneeskundig Congres te Antwerpen op 24, 25 en 26 September 1904.

Dit congres werd gehouden te Antwerpen in het gebouw van K.K. Athenaeum. Er namen aan deel een 500-tal natuuronderzoekers en geneeskundigen, waaronder verscheidene Nederlandsche geleerden. De mededeelingen op het gebied Scheikunde en hare toepassingen waren de volgende:

Namens W. P. JORISSEN deelt Dr. A. J. J. VANDEVELDE eenige beschouwingen en proeven mede betreffende de *oxydatie van den phosphor*.

A. J. J. VANDEVELDE (Gent): *Onderzoekingen over plasmolyse en giftigheid (6e mededeeling); giftigheid van aniline-kleuren.*

De giftigheid werd tegenover verscheidene levende wezens onderzocht, namelijk *Limnaeus*, *Planorbis*, *Hyacinthusbollen*, stuifmeel van *Primula elatior*, gist, bacteriën, die de melk doen stremmen, schimmels die zich op de melk ontwikkelen, eindelijk bacteriën, die de gelatine vloeibaar maken. De proeven hebben bewezen dat de toxiciteit volgens het materiaal zeer veranderlijk is, dat deze toxiciteit hoegenaamd niet in verband staat met de scheikundige samenstelling, noch met de kleur. De kleurstoffen, door verschillende firma's bereid, vertoonen nagenoeg dezelfde eigenschappen.

Uit de genomene proeven, alsook uit die van CHLOPIN met hogere organismen en van schrijver over plasmolyse, mag afgeleid worden, dat de volgende producten als niet giftig moeten aangezien worden: Diamine echtgeel A, Orange, Brillant Croceïne, Victoriageel, Azofuchsine B, Orange IV, Chroomgeel R, Benzobruin NB, Brillant Croceïne scharlaken, Diamantfuchsine, Chrysophenine G, Katoenblauw, Karmijnblauw, Cyanol FF, Victoriablauw B, Alizarine blauwzwart B, Alizarine saphirol, Echt benzo-scharlaken 4 BS Blauwzwart benzo-chroom B, Benzogroen BB, Plutobruin R, Zuurzwart 4 BL en direct donkerzwart B.

A. J. J. VANDEVELDE en C. E. WASTEELS (Gent): *Over reactiesnelheid van scheikundige werkingen (3e meded.)*. Nu werd de invloed onderzocht van rietsuiker, natriumsulfaat, magnesiumsulfaat, chloor-natrium en zinksulfaat op het neerslaan van kopersulfaat door zink. De resultaten dezer proeven bewijzen, dat de reactiesnelheid met de concentratie niet regelmatig veranderlijk is. Alleen met rietsuiker vermindert de snelheid met de concentratie. Bij de meeste zouten vindt men eene optimale concentratie, welke noch de minste, noch de grootste is. Na langen tijd heeft men echter het maximum van snelheid bij de minste concentratie. In het geval van zinksulfaat bereikt de snelheid het maximum bij de hoogste concentratie. Het toegevoegde zinksulfaat werkt mede tot het ontstaan van het basisch zinksulfaat.

M. C. SCHUYTEN (Antwerpen): *Over cijferfrequentie in het wetenschappelijk massa-onderzoek*.

In het wetenschappelijk massa-onderzoek vallen de hoeveelheden, die de eenheden voorstellen, niet willekeurig uit, maar schijnen in hunne opeenvolging eene bepaalde curve te beschrijven. Opmerkelijk is het dat de curven der even en der

oneven cijfers eene tegenovergestelde richting volgen. Aan dit verschijnsel liggen gansch bijzondere redenen te gronde, die tot nu toe moeielijk kunnen worden vastgesteld.

M. C. SCHUYTEN (Antwerpen): *De kokende zuren bij het reinigen van diamantsteen en voor goed verwijderd door middel van eene nieuwe technische methode. De Hygiene van den diamantbewerker gevrijwaard.* Het vervangen van kokend zwavel-, resp. salpeterzuur, is gebleken te zijn eene eerste vereischte ten opzichte van de hygiene van den diamantbewerker. De zelfstandigheden, die tot nu toe daarvoor werden aangewend, bleken onvoldoende te zijn in hunne resultaten, zoodat de nieuwe werkwijze, die schr. nader zal ontwikkelen en kortelings gepatenteerd zal worden, als welkom zal mogen begroet worden. Zij brengt inderdaad geene dampen voort en de moeilijkste steenen worden volledig doorschijnend.

H. DEWAELE, E. SUGG en A. J. J. VANDEVELDE (Gent): *Over het bereiden van steriele ruwe melk.* Vroegere onderzoekingen, alsook nieuwe, door Schr. uitgevoerd, hebben bewezen, dat waterstof-superoxyde door de koemelk slechts ontleed wordt door katalyse. Door toepassing van catalose-houdende steriele vochten ontleden de Schr. het overblijvende waterstofperoxyde, op zulke wijze, dat de steriel gemaakte melk gansch bevrijd wordt van bederfwerende stoffen.

J. LEPERRE (Gent): *Over chemische veranderingen in de samenstelling van de melk onder toevoeging van ontsmettingsmiddelen.* Door het gebruik van formol, dat een uitstekend middel uitmaakt tot het bewaren van onderzoeksmonsters, blijft de scheikundige samenstelling onveranderd; door waterstofs-superoxyde echter worden caseïne en albumine in oplosbaren vorm omgezet; de andere bestanddeelen, suiker, vet, totaal extract en asch blijven onveranderd.

Het 9de Vlaamsch Natuur- en Geneeskundig Congres wordt gehouden in Aalst, September 1905.

A. J. J. V.

Nederlandsche Chemische Vereeniging.

ADRESVERANDERINGEN.

C. H. NIEUWLAND, technoloog, Utrecht, F. C. Dondersstraat 48, assistent aan 's Rijks Veeartsenijschool.

H. ROODHUYZEN, Pharm. doct., Ap., den Haag, na 1 November: *Batavia*, p. a. Firma RATHKAMP & ZN.

JAN RUTTEN, *secretaris*.
Stationsweg 84, Den Haag.

Personalia, Vergaderingen, enz.

Zondag 16 Oct. heeft de oud-hoogleraar aan de Leidsche universiteit, Dr. J. M. VAN BEMMELEN, den dag herdacht, waarop hij vóór 50 jaren te Leiden promoveerde tot doctor in de wis- en natuurkunde. Deze feestdag werd in betrekkelijk kleinen kring gevierd. De rector magnificus en de ab-actis van den academischen senaat kwamen Prof. VAN BEMMELEN gelukwenschen, evenzoo de praeses der philosophische faculteit en een aantal hoogleeraren. Den volgenden dag ontving Prof. VAN BEMMELEN op zijn laboratorium de felicitaties zijner leerlingen; hij heeft n.l., na zijn aftreden als hoogleraar, als privaatsdocent zijn hooggewaardeerde colleges in de anorganische chemie voortgezet. Op zijn feestdag werd aan zijn onverzwakte werkkraft en ijver een oprechte en verdiende hulde gebracht. N. R. C.

Aan de Universiteit van Amsterdam is met gunstig gevolg het theoretisch apothekers-examen afgelegd door den Heer E. H. J. VAN BORSSUM WAALKES.

Voor het candidaats-examen in de scheikunde zijn aan de Universiteit te Leiden geslaagd de HH : D. A. COCHERET en W. A. VAN DORP.

Tot assistent van den hoogleraar Dr. H. W. BAKHUIS ROOZEBOOM, bij het onderwijs aan het anorganisch-chemisch laboratorium der Universiteit van Amsterdam, is voor het studiejaar 1904/05 benoemd de Heer W. P. A. JONKER.

Dr. A. C. DE KOCK te Maastricht is bestemd voor den Indischen dienst ter benoeming tot leeraar bij het middelbaar onderwijs daar te lande.

Op Woensdag 2 November a. s. des namiddags ten 4 uur zal de Algemeene Vergadering plaats vinden van het Genootschap ter Bevordering van Natuur-, Genees- en Heelkunde te Amsterdam in de Aula der Universiteit.

Behalve een aantal huishoudelijke zaken, staat op de agenda vermeld een voordracht van Prof. Dr. W. H. JULIUS, te Utrecht, over »het ongelijkmatige stralingsveld».

Correspondentie.

Door eenige lezers is tot ons het verzoek gericht wekelijks of maandelijks referaten op te nemen van het belangrijkste, dat op de verschillende gebieden der chemie verschijnt. Wij kunnen daaraan onmogelijk voldoen. In de eerste plaats is de plaatsruimte daarvoor ten eenen male onvoldoende, in de tweede plaats zal het niet gemakkelijk zijn personen te vinden, die geregeld de referaten willen schrijven. Bovendien zou door het refereeren onnoodig werk verricht worden, daar reeds zoovele refereerende buitenlandsche tijdschriften bestaan. Wij wijzen daarbij vooral op het „Chemische Zeitschrift”, dat tweemaal per maand verschijnt en overzichten geeft van de vorderingen op allerlei chemisch gebied, zoowel theoretisch als technisch. Dit tijdschrift is voor leden der Nederl. Chem. Vereeniging verkrijgbaar tegen betaling van 14 Mark per jaar, inplaats van 20 M. De jaargangen I en II worden door den uitgever bijgeleverd tegen betaling van 10 Mark per jaargang.

RED.