

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.

Nr. 20.

Amsterdam, 19 Mei 1906.

3^e Jaargang.

INHOUD: J. C. BERNTROP, Over de quantitative bepaling van het arseen-gehalte van arseenspiegels. — Boekaankondiging. — Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Personalialia, enz. — Correspondentie. — Ontvangen boeken, brochures, enz. — Erratum.

Over de quantitative bepaling van het arseengehalte van arseenspiegels.

DOOR

J. C. BERNTROP.

Langs verschillende wegen heeft men getracht, van de spiegels, die met behulp van het toestel van MARSH verkregen worden, het arseengehalte te bepalen. De eenvoudigste en meest voor de hand liggende methode, het schatten van de hoeveelheid arseen door het vergelijken met standaardspiegels van bekend gehalte, kan m.i. om verschillende redenen niet als vertrouwbare methode in aanmerking komen. Afgezien toch van het feit, dat het nog niet met volkomen zekerheid is gelukt het langzaam verbleeken van deze spiegels te voorkomen, oefenen ook de diameter der buis, waarin zij zich afzetten, de lengte der laag, die men niet naar willekeur op een bepaalde grootte kan brengen en vele andere omstandigheden invloed op de intensiteit van den spiegel uit. Gewichtsanalytische methoden, waarbij het arseen na het oplossen van den spiegel overgevoerd wordt in de eene of andere onoplosbare verbinding, kunnen alleen bij eenigszins belangrijke hoeveelheden worden toegepast. Daar de bestaande volumetrische bepalingen van het arseengehalte der spiegels mij geen bevredigende uitkomsten opleverden, trachte ik een weg te vinden, die op eenvoudige wijze door titratie tot het doel voert. In het volgende wordt deze methode uiteengezet.

Vooraf ga een beschrijving van het toestel van MARSH,¹⁾ zoo als dit, na herhaalde wijziging, bij de proeven werd gebruikt ter opsporing en **quantitatieve** bepaling van zeer geringe hoeveelheden arsenicum.

Het gasontwikkelingstoestel (Fig. 1) wordt vervaardigd uit een gewonen droogtoren A, van boven gesloten door een dubbel doorboorde

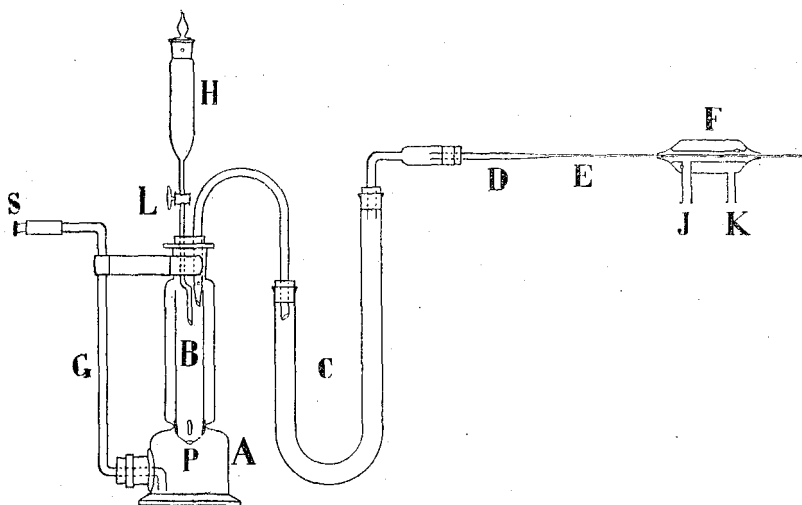


Fig. 1.

caoutchoucstop. Door de eene opening is een afvoerbuis voor het gas aangebracht, door de andere de buis H, die dient voor het inbrengen van het zwavelzuur, enz.; de snelheid van toedruppelen der vloeistof wordt hierbij door de kraan L geregeld. De buis G dient voor het afzuigen van de afgewerkte vloeistof uit A. In de binnenbuis B, die van onderen in een nauwe opening P eindigt, bevindt zich gegraneleerd zink; eveneens in A. Dit zink wordt met verdund zwavelzuur en daarna met gedestilleerd water afgewasschen, en daarna volgens LOCKEMANN²⁾ gedurende een minuut gebracht in een 0.5 % CuSO_4 -oplossing, waarna het nogmaals afgewasschen wordt. De buis C bevat gekristalliseerd chloorcalcium, dat volgens de resultaten, door LOCKEMANN³⁾ verkregen, geen arseenwaterstof terughoudt zooals het gekorrelde chloorcalcium. De buis DE, van moeilijk smeltbaar glas (uitwendige diameter ± 7 m.M.), is bij E dunwandig uitgetrokken en van D tot E omgeven met een opgerold kopergaasje,

1) Verkrijgbaar bij den heer G. B. SALM, Reguliersbreestraat 31, Amsterdam.

2) Zeitschr. f. angew. Chem. Jahrg. 18, 425 (1905).

3) l. c.

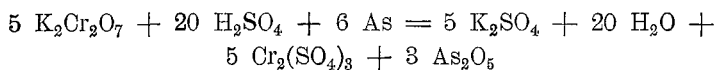
teneinde het doorbuigen van de buis te beletten. Onder E wordt een Bunsensche brander met spleetopening geplaatst. In het koelertje F stroomt koud water bij K in en bij I uit, zoodat de buis DE bij F geheel in het water ligt; hierdoor wordt bewerkt, dat de arseenspiegel zich met een vrij scherpe grens tot aan het begin van het afgekoelde gedeelte vormt.

De droogtoren A en de droogbuis C worden gedurende de proef afgekoeld door ze te plaatsen in een vat, gevuld met water en ijs.

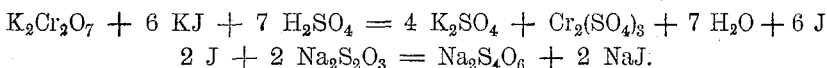
Bij het begin der proef worden door H eenige cc. eener geconcentreerde oplossing van natriumbicarbonaat ingegoten en vervolgens wordt H met verdund zwavelzuur (1 : 8) gevuld. Bij het toedruppelen van dit zwavelzuur ontwikkelt zich dan tegelijk met de waterstof kooldioxyde, dat, wanneer de kraan L gesloten is, de lucht uit het toestel verdrijft. De buis G is hierbij aan het uiteinde S afgesloten.

Gedurende een uur wordt nu waterstof ontwikkeld en nagegaan, of zich in de buis E een aanslag vormt. Is dit niet het geval, dan zuigt men de afgewerkte vloeistof door middel van de buis G weg, spoelt het geheele toestel met gedestilleerd water na en herhaalt het reeds beschreven inbrengen van natriumbicarbonaat, waarna met een weinig sterker zwavelzuur (1 : 4) weer waterstof wordt ontwikkeld. Nu brengt men in de buis H de te onderzoeken oplossing, die op een volume van ± 20 cc. is gebracht; uit elken, ongeveer om de 5 seconden invallenden druppel van de vloeistof, wordt nu, wanneer hierin arseen aanwezig is, in aanraking met het gegraneuleerde zink onmiddellijk arseenwaterstof vrijgemaakt, hetgeen blijkt doordien zich bij aanwezigheid zelfs van de geringste sporen arseen reeds na zeer korten tijd in de buis E een spiegel begint te vormen, terwijl dit bij het toestel van MARSH in zijn gewonen vorm eerst veel later geschiedt. Nadat de vloeistof geheel in het toestel is gedruppeld wordt in de buis H nog een of tweemaal een weinig zwavelzuur gebracht voor het reinigen van de wanden.

Alvorens nu tot de bepaling van het arseengehalte der spiegels kan worden overgegaan, moeten zij natuurlijk eerst in opgelosten vorm worden overgebracht. Na vele proefnemingen werden de beste resultaten verkregen door als oplosmiddel te bezigen een mengsel van kaliumbichromaat en zwavelzuur. De arseenspiegels lossen in deze vloeistof gemakkelijk op en het arseen wordt hierbij als volgt omgezet:



Het oplossen werd op de volgende wijze bewerkt. In een wijdmondsstopflesch bracht men een zekere hoeveelheid zwavelzuurhoudende kaliumbichromaat-oplossing en vervolgens den spiegel met het stukje buis, waarin hij zich heeft afgezet. Met behulp van een glasstaaf werd het buisje onder de vloeistof verbrijzeld en daarna een bepaalde hoeveelheid zwavelzuur toegevoegd, waarmede tevens de glasstaaf werd afgespoeld. Men liet nu het geheel eenige uren aan zich zelf over of wel werd de flesch met zijn inhoud gedurende een uur op een waterbad op $\pm 60^\circ \text{C}$ verwarmd, totdat van den spiegel niets meer waar te nemen was, en hierna op gewone temperatuur afgekoeld. Een blanco proef met dezelfde hoeveelheden kaliumbichromaat en zwavelzuur, maar zonder toevoeging van arseen, was gelijktijdig met de andere ingezet, doch werd niet verwarmd. Bij beide vloeistoffen werd nu kaliumjodide gevoegd en dadelijk hierna met een thiosulfaatoplossing van bekende sterkte het afgescheiden jodium bepaald. Het verschil tusschen beide cijfers der gebruikte aantallen cc. thiosulfaat geeft door een eenvoudige berekening, die hieronder aan een voorbeeld zal worden toegelicht, de hoeveelheid van het aanwezige arseen te kennen, wanneer men behalve de reeds aangegeven vergelijking voor het verloop der reactie ook nog de beide volgende in aanmerking neemt:



Ten einde de bruikbaarheid der zooveen aangegeven methode vast te stellen, werd nu in de eerste plaats nagegaan, of men met behulp hiervan onderling overeenstemmende uitkomsten kon verkrijgen, wanneer dezelfde hoeveelheden arseen werden gebruikt.

Daar de in de natuur voorkomende vorm van dit element hiertoe minder geschikt was, werd met behulp van het toestel van MARSH in een glazen bol met dunne wanden een arseenspiegel vervaardigd, gevormd uit ± 30 mg. arseentrioxyde. Het bolletje met de zich daarin bevindende spiegel werd in een agaten mortier tot een zoo fijn mogelijk poeder gewreven en hiervan werden bepaalde hoeveelheden als boven behandeld en het ten slotte afgescheiden jodium met thiosulfaat-oplossing (± 0.4 gr. per L.) getitreerd. Dit gaf de volgende uitkomsten:

mg. arseen + glas.	Benodigd aantal cc. der thiosulfaat-oplossing.
10	9.4
10	9.3
5	4.7
5	4.9
2.6	2.2
2.6	2.1

Daar deze uitkomsten aantoonde, dat voor dezelfde hoeveelheden afgewogen arseen een nagenoeg gelijk aantal cc. thiosulfaat noodig was en dus hoop gaven, dat de beschreven methode werkelijk bruikbaar zou zijn, werd nu verder onderzocht of bepaalde hoeveelheden arseentrioxjde, in het toestel van MARSH gebracht, quantitatief in de gevormde spiegels terug te vinden waren.

Hiertoe werden in het toestel met behulp van een pipet bepaalde volumina eener alkalische oplossing van chemisch zuiver arseentrioxjde van bekende sterkte gebracht en het arseengehalte der spiegels, zooals boven aangegeven is, vastgesteld.

De resultaten van deze proeven waren de volgende:

m.g. toegevoegd arseentrioxjde.	m.g. gevonden arseentrioxjde.
1	0.890
1	0.823
1	1.050
0.8	0.706
0.5	0.420
0.5	0.507
0.5	0.482
0.5	0.467
0.5	0.396
0.5	0.408
0.4	0.352
0.25	0.214
0.10	0.071
0.05	0.041
0.05	0.048
0.025	0.025
0.020	0.021

Zooals uit de bovenstaande cijfers te zien is, waren de uitkomsten der proeven vrij bevredigend en mag er uit worden afgeleid, dat de beschreven methode recht van bestaan heeft. Toch kwam het

mij voor, dat vooral bij de grootere hoeveelheden van 1 en 0.5 m.g. arseentrioxjde nog omstandigheden werkzaam moesten zijn, waardoor de resultaten te groote afwijkingen vertoonden. Twee oorzaken, waardoor de teruggevonden hoeveelheden arseen kleiner moeten zijn dan de toegevoegde, kunnen gemakkelijk worden ingezien.

In de eerste plaats toch lost, zooals bekend is, arseenwaterstof vrij sterk in vloeistoffen op, en waar bij het gebruik van het toestel van MARSH het ontwikkelingsapparaat afgekoeld wordt, teneinde de ontleding van het gas tegen te gaan, wordt natuurlijk de kans op een in ruimer mate opgelost blijven grooter.

In de tweede plaats is het welbekend en kan het trouwens door een mikroskopisch onderzoek van den spiegel gemakkelijk blijken, dat nagenoeg steeds in den spiegel geringe hoeveelheden arseentrioxjde voorkomen, die zich niettegenstaande alle voorzorgen ter verwijdering van de lucht uit het toestel uit minimale hoeveelheden achtergebleven zuurstof hebben gevormd. Bij de oxydatie door het kaliumbichromaat wordt, zooals duidelijk is, door het arseentrioxjde een geringer hoeveelheid van dit oxydatiemiddel in beslag genomen dan door het arseen zelf, en tengevolge hiervan moet men dus eveneens te weinig arseen terugvinden.

Er bleek echter nog een derde en wel een hoofdoorzaak aanwezig te zijn voor verlies. De vloeistof n.l., die zich ten slotte in A verzamelde, nadat het toestel gedurende den tijd, benoodigd voor het afzetten van den spiegel, had gewerkt, is nog niet arseenvrij. Zuigt men deze vloeistof door de buis G in een zuigflesch af en brengt men ze, na filtratie en na toevoeging van wat zwavelzuur, opnieuw in de buis H, dan zet zich bij het droppelen van de vloeistof op het zink uit het ontwikkelde gas een tweede spiegel in de opnieuw aangebrachte gloeibuis af.

Bij eenige proeven werd deze tweede spiegel gezamenlijk met de eerste in het bichromaatmengsel gebracht en hierdoor werden de onderstaande cijfers verkregen:

m.g. toegevoegd arseentrioxjde.	m.g. gevonden arseentrioxjde.
1	1.007
1	1.010
0.5	0.493
0.5	0.504
0.1	0.105

Men mag in verband met deze uitkomsten besluiten, dat door

toepassing van de beschreven methode, mits men, zooals aangegeven is, uit de eerstverkrepen oplossing nogmaals een spiegel doet ontstaan, het arseengehalte van een of ander object met nauwkeurigheid kan vaststellen.

Opmerking verdient nog, dat men uit de eindoplossing, die na de titratie met het thiosulfaat overblijft, weer gemakkelijk het arseen als een spiegel kan afzonderen, hetgeen natuurlijk vooral in gerechtelijk-chemische gevallen groote waarde kan hebben.

Hiertoe wordt de bedoelde oplossing na toevoeging van eenig sterk salpeterzuur tot het optreden van witte dampen van zwavelzuur ingedampt, ten einde het jodium vrij te maken en te doen vervluchtigen; daar dit bij het inbrengen der vloeistof in het toestel van MARSH nadeelig op de vorming van den spiegel werkt. Dat het salpeterzuur totaal uitgedreven is, wordt tenslotte geconstateerd met diphenylamine. De afgekoelde vloeistof wordt weer in het apparaat op de boven aangegeven wijze tot een spiegel verwerkt. Teneinde vast te stellen of men werkelijk met een arseenspiegel te doen heeft, buigt men het buisje, waarin zich de tweede spiegel heeft afgezet, even vóór het begin van den spiegel in een hoek van $\pm 35^\circ$ en verhit voorzichtig een uiterst klein deel van den spiegel met een mikrobrandertje. Er sublimeert dan in de buiging der buis een spoor As_2O_3 , dat mikroskopisch kan worden nagegaan.

Ten slotte mogen nog eenige opmerkingen van meer praktischen aard aan het bovenstaande worden toegevoegd.

Het is doelmatig, aan de gloeibuis, op de plaats waar zij verhit wordt, de volgende afmetingen te geven:

voor hoeveelheden van 1—0.1 m.g. As een diameter van ± 1.3 m.M.

„ „ „ 0.1—0.05 „ „ „ „ „ ± 0.75 „

De sterkte der gebruikte oplossingen is de volgende:

De oplossing van het kaliumbichromaat bevat 1 gram van dit zout per Liter. Voor spiegels van 1—0.5 m.g. arseen neemt men hiervan 4 cc., voor 0.5—0.1 m.g. arseen 2 cc. en voor 0.1—0.01 m.g. 1 cc. Per liter is 100 cc. sterk zwavelzuur toegevoegd.

Voor het afspoelen der glasstaaf, waarmede de spiegel wordt fijn-gemaakt, gebruikt men 10 cc. verdund zwavelzuur (1 : 8); nadat de spiegel opgelost is wordt, na 10 cc. eener 10 % joodkaliumoplossing te hebben toegevoegd, nog met 35 cc. gedestilleerd water verdund. ¹⁾

De thiosulfaatoplossing bevat voor 1—0.1 m.g. arseen ± 0.4 gr.

¹⁾ Zie F. P. TREADWELL, Kurzes Lehrbuch der analytischen Chemie, 1903, II Band, 454.

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ per liter, en is dus ± 0.0016 N., voor 0.1–0.001 m.g. arseen bevat zij ± 0.2 gr. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ per liter.

Het mengsel van $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ en zwavelzuur moet, alvorens het gebruikt wordt, onder toevoeging van eenige dunne, toegesmolten glazen buisjes (teneinde het stooten te beletten), gedurende een kwartier gekookt worden, ter oxydatie van eventueel aanwezige organische stof. De fleschjes, waarin de arseenspiegel met dit mengsel wordt samengebracht, worden eveneens vooraf met een mengsel van $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ en zwavelzuur gereinigd.

Het destrueeren en de verdere behandeling van de oorspronkelijke stof en het onderzoeken en eventueel zuiveren der reagentia geschiedt volgens de methoden, in een vroegere mededeeling ¹⁾ vermeld.

De berekening van de gevonden hoeveelheid arsenicum kan aan het volgende voorbeeld worden toegelicht.

28 cc. der gebruikte thiosulfaat-oplossing correspondeerden met 6 m.g. jodium en derhalve met $\frac{6 \times 19.8}{126.97} = 0.912$ m.g. As_2O_3 , derhalve wijst 1 cc. der thiosulfaatoplossing $\frac{0.912}{28} = 0.033$ m.g. As_2O_3 aan.

Het jodium, dat bij de blinde proef door 4 cc. der $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ oplossing uit joodkalium is vrijgemaakt, eischte 105 cc. der thiosulfaatoplossing. Bij een spiegel, verkregen uit 1 m.g. toegevoegd As_2O_3 , eischten 4 cc. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ oplossing 74.5 cc. thiosulfaatoplossing. Derhalve was aan As_2O_3 aanwezig:

$$0.033 (105 - 74.5) = 1.007 \text{ m.g.}$$

Laboratorium van den Gemeentelijken
Gezondheidsdienst te Amsterdam,
April 1906.

¹⁾ Chemisch Weekblad, 1e Jaargang, 832 (1903-'04).

Boekaankondiging.

L. ROSENTHALER. Neue Arzneimittel organischer Natur. VII u. 362 S.
Verlag von JULIUS SPRINGER, Berlin 1906. (M. 6 geb.)

De schrijver heeft het als zijn taak beschouwd, de meest karakteristieke trekken der moderne geneesmiddelenbeweging te schetsen en hare belangrijkste voortbrengselen uitvoerig te beschrijven. Hij plaatst zich daarbij op een zuiver pharmaceutisch standpunt en stelt uitdrukkelijk op den voorgrond, dat zijn boek niet voor chemici en niet voor artsen geschreven is.

De behandelde geneesmiddelen, waaronder er echter verschillende voorkomen (aethylbromide, bromoform, phenacetine, resorcine enz.), die reeds opgenomen in de vierde uitgaaf der Ned. Pharmacopee, wel niet meer aanspraak kunnen maken op het epitheton „nieuw”, zijn ingedeeld naar hunne physiologische werking. Bij elk worden, na eenige algemeene opmerkingen, de bereidingsmethoden opgegeven (bij enkele weinige uitvoerig genoeg om den apotheker in staat te stellen het middel zelf te bereiden); verder vindt men de eigenschappen, het onderzoek op zuiverheid en de toepassing vermeld. Bij de bereiding en de eigenschappen wordt aan de chemische behandeling van het onderwerp veel aandacht geschonken, zoodat ook voor hen, die reeds lang in de praktijk zijn, het boekje zeer bruikbaar zal wezen. In een aanhangsel worden de methoden der smelt- en kookpunt-bepaling uitvoerig besproken. Medici zullen, al is 't boek dan ook niet voor hen geschreven, er veel wetenswaardigs over nieuwe geneesmiddelen in een kort bestek bijeenvinden en ook chemici, die zich voor het onderwerp interesseeren, vinden over de eigenschappen van tal van verbindingen heel wat vermeld, echter zonder literatuuroopgaaf. v. R.

Nederlandsche Chemische Vereeniging.

Adresveranderingen :

F. L. VAN MAANEN, te Den Haag, v. Swietenstraat 135, Leeraar H.B.S. 5-j. cursus.

Tegeuwoordig adres gevraagd van:

J. WEINBERG, uit Rosa (Britsch-Indië), te Kopenhagen of 's-Gravenhage?

Algemeene Vergadering te Wageningen.

Voor de agenda zij men verwezen naar de vorige aflevering.

D. J. HISSINK, *Secretaris*, Goes.

Personalia, tentoonstellingen enz.

Koninklijke Akademie van Wetenschappen. H. M. de Koningin heeft bekrachtigd de benoeming van de heeren Dr. G. A. F. MOLENGRAAFF, hoogleeraar te Delft, en Dr. F. A. H. SCHREINEMAKERS, hoogleeraar te Leiden, tot gewone leden der wis- en natuurkundige afdeling.

* *

Bij Kon. Besl. is, op verzoek van den benoemde, ingetrokken het Koninklijk Besluit van 1 dezer, voor zooveel betreft de benoeming van Dr. P. C. E. MEERUM TERWOGT, tot leeraar aan de Rijks hoogere burgerschool te Goes.

* *

Technische Hoogeschool. De volgende afdelingen der Technische Hoogeschool te Delft zijn voor het afnemen van examens vóór de zomervacantie van dit jaar alsnog nader aangevuld met de na te noemen deskundigen buiten die Hoogeschool:

a. de afdeling der *algemeene wetenschappen*, met de Heeren: G. N. ITZ, leeraar aan de Kon. Militaire Academie te Breda; — L. A. VAN ROIJEN, kapitein der artillerie, hoofdopzichter der constructiewerkplaatsen te Delft; Dr. W. STORTENBEKER, leeraar aan de Hoogere Krijgsschool te 's-Gravenhage;

d. de afdeeling der *scheikundige technologie* en *mijnbouwkunde*, met den Heer A. L. VAN ROEJEN voornoemd.

* * *
Te Meran is op 41-jarigen leeftijd overleden Prof. Dr. W. MEYERHOFFER, buitengewoon hoogleeraar aan de Universiteit te Berlijn. Sedert lang was hij de getrouwe medewerker van Prof. VAN 'T HOFF. In Nederland zullen velen hem nog wel gekend hebben uit den tijd, dat hij in het Amsterdamsche laboratorium werkzaam was. Ook nam hij deel aan het Natuur- en Geneeskundig Congres, in 1905 te Arnhem gehouden.

Behalve verschillende publicaties op 't gebied van dubbelzoutvorming, Staszfurter zoutafzettingen, dubbele omzetting, etc., verschenen van zijn hand o.a. eene brochure over de fasenregel en eenige kleinere brochures en redigeerde hij de, in het vorige jaar verschenen, uitgave van de tabellen van LANDOLT-BÖRNSTEIN; voor dit laatste werk vooral zullen vele chemici hem dankbaar zijn.


Een ernstig lijden maakte een einde aan zijn werkzaam leven.

* * *
Nationale Tentoonstelling van Fotografieën, ter gelegenheid van het derde lustrum der Delftsche Studenten-Amateur-Fotografen-Vereeniging, te houden te Delft, November 1906. Eene der drie afdeelingen betreft de „Technische Fotografie”. Verlangd worden series fotografieën, die zoo volkomen mogelijk den gang van een of ander technisch bedrijf weergeven, of series fotografieën van machines, geconstrueerd voor éénzelfde doel; zoo noodig met détail-foto's, teneinde de werking toe te lichten. Nadere inlichtingen geeft de Secretaris der D. S. A. F. V., de Heer L. G. LANGGUTH STRUERWALD, Koninginnelaan 15, *Rijswijk*.

* * *
Deuxième Exposition Internationale de la Photographie et des Arts, Sciences et Industries qui s'y rattachent. Deze tentoonstelling zal te Parijs van 16 Juli tot 10 October 1906 gehouden worden. De tweede groep (toepassing der fotografie in de wetenschappen) omvat o.a. klasse IX: fotomicrografie, klasse XI: natuurkunde en scheikunde en klasse XII: radiografie. De tiende groep (fotomechanische reproducties) omvat o.a. de klasse XL—XLIV: etsen, similligravures, fototypie of fotocollografie (lichtdruk), heliogravure, trichromie (driekleurendruk).

Het Nederlandsch Comité, tot welks leden o.a. Prof. ERNST COHEN en Dr. L. TH. REICHER behooren, heeft als secretaris den Heer J. R. A. SCHOUTEN, 185 van Breestraat, Amsterdam.

Correspondentie.

 **Wenschen betreffende den inhoud van dit blad, opgaven van onderwerpen voor verzamelreferaten, aanvullingen voor de rubriek „Personalia, enz.” worde gaarne ingewacht bij de redactie.**

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.

Erratum.

In de figuur op blz. 284 moet de slang van den blaasbalg aangebracht worden aan de buis, die in de vloeistof van de waschflesch reikt.

De slang, welke aan die buis verbonden is, moet juist op het buisje geschoven worden, waarop nu de buis van den blaasbalg zich bevindt.