

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING EN VAN
DE VEREENIGING VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE INDUSTRIE

Hoofdredacteur: Dr. W. P. JORISSEN, Leiden, Zoeterwoudsche Singel 18,
(part. adres: Hooge Rijn dijk 15, telefoon 1449, postrekening 3569).

Redactie-Commissie: Dr. G. de Bruin, Prof. Dr. H. G. Bungenberg de Jong, Dr. R. T. A. Mees,
Dr. J. W. Terwen en Ir. F. G. Waller.

N.V. D. B. CENTEN's Uitgevers-Maatschappij, Amsterdam C., O.Z. Voorburgwal 115, telefoon 48695,
postrekening 39514.

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Analyst-examen 2e gedeelte diploma A. — Conferentie over Voedingsmiddelscheikunde. — Aangeboden betrekkingen. — Drs. J. Th. Hackmann, In welke richting gaat het onderzoek naar nieuwe strijdassen? — Prof. Dr. P. van Romburgh, Een onverdiende blaam. — Boekaankondigingen. — Personalialia, enz. — Ter bespreking ontvangen boeken. — Correspondentie, enz. — Eindexamen scheikunde H. B. S. (Nederland en Nederl.-Indië). — Oproep van 't Hoff-fonds. — Gevraagde betrekkingen. — Vacantiecursussen. — Vraag en aanbod.

MEDEDEELINGEN VAN HET ALGEMEEN BESTUUR DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

Nieuwe leden.

De in het Chemisch Weekblad van 7 April 1934 genoemde candidaat-leden zijn thans aangenomen als (gewone of buitengewone) leden.

Candidaat-leden:

G. A. Lewin, chem. cand., Rosmalen, De Duinsche Hoeve; voorgesteld door Dr. Th. Strengers en Dr. R. C. Kanters, beiden te Utrecht.
P. B. Rottier, cand. scheik. ing., Delft, Delfgauwscheweg 69; voorgesteld door Dr. H. de Graaf en Ir. J. C. Hoogerheide, beiden te Delft.

Veranderingen aan te brengen in de ledenlijst.

Blz. 28: Boekenooien (Dr. H. A.), Kooij aan de Zaan, Raadhuisstraat 37.
„ 33: Dalfsen (Dr. J. van), Rotterdam-Z., Randweg 32 B.
„ 35: Dillen (Ir. L. R. van), Bu tenzorg Java (N.O.I.), J. P. Coenweg 8, scheik. b. h. proefstation „West-Java” te Buitenzorg.
„ 42: Haas (P. de), chem. cand., Utrecht, Willem Barentzstraat 55.
„ 51: Klaassen (Dr. J. A.), Amsterdam-Z., Nic. Maesstraat 123.
„ 62: Nieuwenhuis (W. E.), chem. cand., Amsterdam-Z., Vossiusstraat 43boren.
„ 76: Tendeloo (Dr. H. J. C.), Wageningen, Arboretumlaan 5.
„ „: Tjabbes (Dr. B. Th.), Groningen, Herman Colleniusstraat 11, tijd. scheik. b. d. gasfabriek.
„ 80: Voet (Drs. Andr.), Amsterdam-W., Woestduinstraat 75 huis.
„ 81: Waard (Ir. S. de), den Haag, van Hogenhoucklaan 102.
„ 84: IJssel (Drs. J. J. van), Utrecht, W. Barentzstraat 28, leeraar Utr. Analysten-Cursus.

Dr. G. J. VAN MEURS, *Secretaris-penningm.*,
Burgem. de Raadsingel 23f, Dordrecht,
giro 7680, telef. (huis) 3867, (lab.) 5231.

Analyst-examen 2e gedeelte Diploma A. Augustus—September 1934.

De oproep voor bovengenoemd examen is geplaatst in het vorige nummer van het Chem. Weekblad (blz. 363).

De aandacht der candidaten wordt er op gevestigd, dat bij

het examen ook speciaal gelet zal worden op *laboratorium-routine* (werkindeeling, handigheid en orde op tafel, notities).

Tenslotte wordt medegedeeld, dat de mogelijkheid bestaat, dat bij uitzondering en slechts in bijzondere gevallen geheel of gedeeltelijke vrijstelling wordt verleend van het betalen van examengeld. Slechts indien daartoe door den opleider van den candidaat een met redenen omkleed verzoek aan de Centrale Commissie wordt gedaan, kan een verzoek in behandeling worden genomen.

Namens de Centrale Commissie
voor het Analyst-examen,

Dr. J. VAN DER LEE, *Secretaris*.

Schiebroek, Adrianalaan 283 (in laboratoriummuren: telefoon
Rotterdam 35000).

Nederlandsche Chemische Vereeniging. Nederl. Maatsch. t. bevordering d. Pharmacie.

Conferentie over Voedingsmiddelscheikunde.

Programma der XVIIe Conferentie te houden te 's-Hertogenbosch,
op Dinsdag 3 Juli in de vergaderzaal van het Oranje-Hotel,
Ververstraat 27.

9.15 precies: Huishoudelijke bespreking der Commissie.

9.30 „ : Aanvang der Conferentie.

1. Dr. J. Idzerda, Hygiënisch onderzoek van zwemwater.
2. Prof. Dr. E. Gorter, Over kristallijne eiwitten: fermenten en hormonen.
3. Prof. Dr. H. M. Quanjer, Fungiciden en insecticiden en levensmiddelen, die ermee behandeld zijn.
4. Vrije mededeelingen, onder voorbehoud van nog beschikbaren tijd. Voorafgaande aanmelding bij den Secretaris wordt verzocht.

Namens de Commissie,

JAN SMIT, *Secretaris*,
Haringvlietstraat 57, Amsterdam-Z.

Aangeboden betrekkingen, werk, enz.

Bij de Oud-Beijerlandsche Hoogdruk-Waterleiding-Maatschappij N.V. vacceert de betrekking van Directeur. Sollicitaties in te zenden vóór 10 Juni a.s. bij den Secretaris, den heer H. Koopman te Oud-Beijerland, bij wien nadere inlichtingen te verkrijgen zijn.

Men schrijfe ook aan de Chemische Arbeidsbeurs voor ander gewenscht werk en *raadplege steeds de advertenties*.

Gevraagde betrekkingen, zie blz. 380.

Vacantiecursussen, zie blz. 380.

543 : 623.459

IN WELKE RICHTING GAAT HET ONDER-
ZOEK NAAR NIEUWE STRIJDGASSEN?

door

J. Th. HACKMANN.

Algemeen gedeelte.

De strijd tusschen projectiel en pantserplaat heeft in den afgelopen oorlog een nieuw analogon gekregen, nml. die van het strijdgas tegen het masker. Ook hier zien we bijna steeds na het invoeren van een nieuw gas, dat het bestaande masker verbeterd werd. Het eenvoudige, in een soda- of thiosulfaat-oplossing gedrenkte doekje, dat eerst alleen beschermd tegen het chloorgas, was al spoedig uitgebreid tot een kleine staalcollectie van in verschillende oplossingen gedrenkte lappen.

Een verdere verhooging van dit aantal was om praktische redenen niet mogelijk en van geallieerde zijde ging men dan ook over, in navolging van het Duitse voorbeeld, tot een masker met vullingbus en universeele vulling: de actieve kool.

De onmogelijkheid, om met de bestaande gassen deze vullingbus te doordringen, noopte de Duitschers wederom tot de invoering van nieuwe strijdgassen, de arsinen. De fijne rook of nevel dezer verbindingen drong door de vullingbus heen en dwong door zijn hevige prikkelende werking op de slijmvliezen van neus en keel, waarbij nog dikwijls braken optrad, den drager tot het afzetten van het masker. De gelijktijdig hiermede plaats vindende of kort hierop volgende beschieting met werkzame verstikkende gassen stelden den aldus weerloos gemaakten tegenstander nu geheel buiten gevecht.

Dan volgde weer opnieuw een verbetering van het masker met een rook- en nevelfilter, welke aanvankelijk op groote moeilijkheden stuitte, die echter ten slotte vrijwel geheel opgelost werden. Met deze verbetering van het masker is men weer op een dood punt gekomen en heeft men *niet meer de beschikking over een offensief strijdgas*.

Het mosterdgas, dat de geheele menschelijke huid aantast, is als offensief strijdgas vrijwel onbruikbaar; daar een ermede beschoten terrein voor beide partijen niet te betreden is, en het verleende den Duitschers dan ook onschatbare diensten bij de regeling van hun terugtocht.

Dit strijdgas vult dus de leemte niet aan, welke ontstaan is door het wegvallen van een offensief gas, daar dit persistente blaartrekkende gas zuiver behoort tot het *defensieve type*.

Intusschen heeft ook het mosterdgas nog eenige nadeelen, waarvan de belangrijkste wel zijn de karakteristieke geur, waardoor men reeds spoedig gewaarschuwd wordt en het feit, dat de persistentie betrekkelijk gering is. Dit laatste bezwaar doet zich vooral gevoelen op warme zomerdagen, waarbij besmet terrein slechts eenige etmalen gevaarlijk blijft, terwijl dit onder normale omstandigheden 10—14 dagen het geval is. De besmetting behoort dus geregeld onderhouden te worden.

Het vinden van een persistenter blaartrekkend strijdgas, zoo mogelijk nog met sterkere werking, kan daarom een aanzienlijke besparing van materiaal

en munitie opleveren. Echter zijn het niet alleen deze redenen, die het zoeken naar een persistenteren vertegenwoordiger aanmoedigen.

Hier hangt nml. ten nauwste mede samen het eventuele gebruik van deze groep strijdgassen tegen de bevolking van het achterland. De vluchtige, vergiftige of verstikkende gassen komen hiervoor om verschillende oorzaken niet in aanmerking. Behalve dat bij deze gassen de verhouding: gewicht-strijdgas tot metaalgewicht, der bommen uitermate ongunstig is en de vliegtuigen een enorme last te vervoeren zouden krijgen, bezitten ze nog het groote nadeel, dat hun werking van korten duur is. Bij de vesicantia weegt het eerste bezwaar belangrijk minder.

Door de mogelijkheid om deze strijdgassen te versproeien, is de verhouding van het gewicht der vloeistoftank tot die van het strijdgas belangrijk gunstiger en blijft het gas niet slechts hoogstens eenige uren, doch dagenlang gevaarlijk, zoodat een evacuëering van ernstig besmette stadsgedeelten noodzakelijk kan zijn. Zoowel nu om het verdampingsverlies tijdens het versproeien uit het vliegtuig en de val naar beneden tot een minimum te reduceeren, alswel om tot een langere evacuëering der besmette plaatsen te noodzaken en aldus de daaruit voortspruitende moeilijkheden te vergrooten, is het noodzakelijk, een persistenteren vertegenwoordiger te vinden.

De verbeteringen omtrent een laatste groep strijdgassen ten slotte, de irriterende gassen, welke tactisch nog zuiver tot het offensieve of tot het defensieve type behooren, dienen hier besproken te worden. Deze stoffen, welke ten deele gebruikt werden bij de z.g. neutraliseerende en storende gasbeschietingen, hebben hun beteekenis daaraan te danken, dat ze reeds in zeer geringe concentraties dwingen tot het dragen van het masker en daardoor de gevechtswaarde van den militair verminderen. Deze vermindering is niet gering en wordt tot op $\frac{1}{3}$ aangegeven.

Men tracht dit eenzijdig nu weer te compenseeren door de onaangenaamheden, aan het dragen van het masker verbonden, zoo gering mogelijk te maken en streeft zodoende o.a. naar een vermindering van den ademhalingsweerstand en een verbetering van het zicht. De in dit opzicht aangebrachte verbeteringen van het masker zijn niet onbelangrijk en het is dan ook noodig om, wil men niet de beteekenis dezer groep strijdgassen belangrijk reduceeren, tot andere middelen zijn toevlucht te nemen.

Een dergelijk middel is de invoering der persistente irritantia, als b.v. het ω -broombenzylcyanide, waarmee men den tegenstander dwingt, dag en nacht het masker te dragen, en hem daarbij zoowel moreel als lichamelijk tracht uit te putten.

Maar het is steeds als nadeel ondervonden, dat o.a. het soms uitermatige lastige artillerievuur (alhoewel zeer verzwakt) ondanks beschieting met irriterende strijdgassen, toch kon doordringen. In dit opzicht brengt dan ook de invoering der persistente irritantia van het type als het ω -broombenzylcyanide dan ook geen afdoende oplossing, alhoewel ongetwijfeld een verbetering. In het kort stelt de verbetering der afweermiddelen ons dus voor de volgende vragen:

- 1°. Een geschikt offensief strijdgas.
- 2°. Een blaartrekkend strijdgas van grootere persistentie dan mosterdgas.
- 3°. Een nieuw irriterend strijdgas.

Deze drie vragen bepalen tot op zekere hoogte de richting van het onderzoek naar nieuwe strijdgassen.

De eerste vraag is in deze het meest urgent en wordt dit nog meer, naarmate de uitrusting der infanterie met heel of halfautomatische vuurwapenen verbeterd wordt en een doorbraak der frontlijn enorme moeilijkheden zal opleveren.

Gaat men na, in hoeverre het mogelijk is aan de eerste vraag te voldoen, dan zijn er de volgende moeilijkheden:

- 1°. Een uitputting van de vullingsbus van het masker.
- 2°. De vinding van een „Maskenbrecher”.
- 3°. Het gebruik van een vluchtig blaartrekkend gas.

I. Wat de eerste mogelijkheid betreft, een uitputting der vullingbus kan theoretisch geschieden, zoowel wat het eigenlijke gasfilter, als wat het rook- en nevelfilter aangaat.

Pogingen tot uitputting van het gasfilter stellen voorop een zeer nauwkeurige kennis van het gasmasker, in het bijzonder van de vullingbus der verschillende legers. Eerst wanneer men weet, wat de bus presteert, kan men de zwakke plekken nagaan. De bus met oorlogsvulling wordt daarom in verschillende landen geheim gehouden.

Voor zoover er gegevens bekend zijn omtrent de capaciteit van het gasfilter der verschillende vullingbussen, schijnt een uitputting practisch uiterst moeilijk met de bestaande strijdgassen. Maar ook industriemaskers geven in deze een hoge mate van veiligheid, zooals b.v. uit het opnemingsvermogen van de Degea-vullingbus Nr. 55 B blijkt ¹⁾:

Ademhalingsweerstand.	Gewicht.	Opnemingsvermogen. Phosgeen.	Chloorpicrine.	Blauwzuur.	Bescherming tegen diphenylchlorarsine. per mg/m ³
mm	g	g	g	g	mg/m ³
22—24	720	15	70	1.4	> 80

Het is nu onmogelijk met de te velde voorkomende concentraties, zelfs niet met de extreem hoge concentraties der „gaswerperovervallen”, dergelijke vullingbussen door te slaan ²⁾.

Wat de absorptie der gasen door de actieve kool betreft: de stoffen met den grootsten dampdruk worden hier het slechtst geabsorbeerd, alhoewel daarnaast ook een specifieke absorptie valt te constateeren. In dit opzicht worden zure of basische stoffen als zoutzuur, blauwzuur, salpeterzuur en ammoniak, slecht geabsorbeerd, wat aan hun heteropolair, ioniseerbaar karakter wordt toegeschreven. Voor de absorptie van deze stoffen moet men dus tot andere middelen zijn toevlucht nemen. Hiervoor dienen dan de in de bus aanwezige chemicaliën.

Een wat groter, maar ook nog zeer geringe kans, biedt een doorslaan of verstopping van het rook- en nevelfilter. Wat het doorslaan van dit filter betreft, de eenvoudige, door de Duitschers

tijdens den oorlog gebruikte „Schnappdeckel”, beschermde zeer gebrekkig tegen concentraties van niet hooger dan 4 mg/m³ (diphenylchlorarsine). Bovendien was de doorlaatbaarheid sterk van de deeltjesgrootte afhankelijk, zooals onderstaande tabel doet zien ³⁾.

Straal der deeltjes in $\mu\mu$	Doorgelaten rook in %
< 50	52.4
50—100	87.6
100—200	93.9
200—400	30.4
400—800	4.2
> 800	0.0

Doordat het den geallieerden tijdens den oorlog niet gelukte, stoffen als diphenylchlor- en cyaanarsine technisch te bereiden, werden de fouten van den „Schnappdeckel” dan ook niet funest. Veelmeer moesten ze hun toevlucht zoeken tot eenvoudiger te bereiden arseenverbindingen, als het phenarsazinchloride (Adamsiet). Maar schijnbaar vergaten ze, dat de deeltjesgrootte van het door de projectiel-detonatie verstoven Adamsiet belangrijk grooter is dan die van het diphenylchlorarsine en de stof zodoende niet zoo vlot door het filter slaat.

Deze puzzle trachtte men van Engelsche zijde op te lossen, door in het projectiel thermogeneratoren te bouwen, waardoor het Adamsiet tijdens de vlucht van het projectiel gesmolten werd en bij de daarop volgende detonatie tot een fijnen rook werd verstoven.

Door den afloop van den oorlog kwam deze nieuwigheid niet meer tot inzet. Het zoeken naar nieuwe giftige rooken en nevels is beperkt tot een gebied van 50 tot circa 400 $\mu\mu$ en ook hier is de kans zeer gering. Alleen door na te gaan, of door een filter een stof van bepaalde deeltjesgrootte soms moeilijk vastgehouden wordt en door alsdan den sleutel daarop te construeeren, dus een verbinding te bezigen, die zich min of meer vlot tot die deeltjesgrootte laat verstuiven, kan men mogelijk iets bereiken. De bovengenoemde verschillen tusschen diphenylchlorarsine en Adamsiet worden veroorzaakt door de snellere condensatie en kristallisatie van de laatste stof, alhoewel ook de hydrolyse hier een rol speelt.

Deze grootere deeltjesgrootte van den Adamsiet-rook maakt, dat bij het gebruik van hoge concentraties gedurende geruimen tijd een verstopping optreedt, waardoor de ademhalingsweerstand onaangenaam oploopt.

Bij een concentratie van 300 mg/m³ en een doorstroomingssnelheid van 30 l/minuut verkreeg Redlinger ⁴⁾ bij een bepaald filter de volgende waarden (Tabel I):

Tabel I.					
Oorspr. weerstand mm H ₂ O.	Na 50 min.	Na 100 min.	Na 150 min.	Na 200 min.	's Nachts in rust.
26.0	28.0	33.0	42.0	55.0	54.0
23.5	27.0	31.0	35.0	45.0	44.0
21.0	25.4	35.0	45.0	52.0	51.0

¹⁾ Engelhard, Gasschutz Luftschutz 1932, 92.

²⁾ Meyer, Wehr Waff. n 1932, 505; critiek hierop van Werner, Wehr Waffen 1933, 159.

³⁾ Hanslian, Der chemische Krieg, p. 334, Berlin 1927.

⁴⁾ Redlinger, Gasschutz Luftschutz 1932, 263.

Bij diphenylchlorarsine was deze toeneming onbetekenend (Tabel II).

Tabel II.

Oorspr. weerstand mm H ₂ O.	Na 50 min.	Na 100 min.	Na 150 min.	Na 200 min.	's Nachts in rust.
26.0	29.4	27.8	27.8	27.8	27.0
28.6	30.3	29.4	29.4	29.4	28.6

Hierbij dient opgemerkt te worden, dat conc. van 300 mg/m³ aan arsinen voor een gebruik te velde enorm hoog zijn en met behulp van gasschieten door artillerie praktisch niet te bereiken zijn. Slechts een verdamping uit rookkaarsen is hier mogelijk.

Blijkbaar verwachten de Russen van het gebruik van dergelijke concentraties succes, althans Gotowzew⁵⁾ geeft aan, dat voor het doorslaan van het masker noodig is een conc. van 150—200 mg/m³ op het doel.

Het verbruik van rookkaarsen is in dit geval per km frontbreedte, 1500 kg per minuut, bevattende 450 kg vergift. Een dergelijke concentratie bestaat op een afstand van 2 km bij een windsterkte van 2 m/sec.

Hieruit blijkt dat een buitengewoon groote hoeveelheid chemicaliën noodig is en het vergassen slechts bij een zwakken en constanten wind uitgevoerd kan worden. Het behoeft wel geen betoog, dat een weigering van het masker bij dergelijke concentraties, zij het als gevolg van het doorslaan van het gift, of het optreden van een verstopping, funest is, als men bedenkt, dat concentraties van breukdeelen van een milligram per m³ reeds onverdragelijk zijn tengevolge van de optredende pijnen.

Ook de typisch verstikkende eigenschappen der arsinen, die bij de lage concentraties niet bemerkbaar zijn, komen hier scherp naar voren⁶⁾. (Dodelijkheidsproduct even hoog als van phosgeen).

II. In 1928 zijn door Kostevitch⁷⁾ theoretisch eenige nieuwe wegen gewezen aan de zoekers naar een „Maskenbrecher“, waarvan er één door Hloch⁸⁾ nader is gepreciseerd.

De methode maakt gebruik van het feit, dat een zeer vluchtig gas als koolmonoxyde, niet door de actieve kool wordt vastgehouden en ook de chemicaliën laten het als regel doorlaten. Men had de bescherming nagelaten, omdat het koolmonoxyde een gas is, waarvan men om verschillende redenen meende, dat het niet in een oorlog gebruikt zou worden. In de eerste plaats omdat de dichtheid te gering is en de stof niet het „dodelijkheidsproduct“ van Haber vertoont. Bovendien is het transport door de onmogelijkheid, het bij gewone temperatuur in vloeistofvorm te bewaren, veel te bezwaarlijk. Alleen bepaalde groepen militairen, die aan de inwerking van het koolmonoxyde, dat b.v. bij langdurig schieten met mitrailleurs in kasematten kan ontstaan, waren blootgesteld, bezaten een masker met bescherming voor CO.

Door de mogelijkheid van het gebruik van het bij 102.8° kokende ijzerpentacarbonyl vervalt het

bezwaar van de geringe dichtheid — de dampen zijn circa 6.5 maal zoo zwaar als lucht — en ook van het transport.

Echter zou ook deze verbinding vanuit militair oogpunt beschouwd ongevaarlijk zijn en zeker door het gasfilter volkomen opgenomen worden, ware het niet, dat juist de actieve kool hier het grootste gevaar is. Reeds bij gewone temperatuur wordt het ijzerpentacarbonyl erdoor ontleedt in koolmonoxyde en ijzer, waarbij het CO dus in de bus vrijkomt en ongehinderd passeert. Het blijft echter een belangrijk nadeel, dat het ijzerpentacarbonyl weinig stabiel is en behalve door kool ook nog door verschillende andere stoffen ontleedt wordt en bovendien lichtgevoelig is. Daarbij bestaat er groot gevaar, dat het bij de detonatie van het projectiel in brand vliegt.

Volgens Hieber⁹⁾ ontstaan bij de reactie van ijzerpentacarbonyl o.a. met aethyleendiamine, ammoniak en dicyaan zeer bestendige CO-verbindingen. Van deze stoffen is het echter weer de vraag, of ze door de actieve kool ontleedt worden. Het feit, dat het koolmonoxyde onvolledig geresorbeerd wordt en daarbij, vergeleken met andere oorlogsgassen, weinig giftig is, blijft een nadeel voor het gebruik dezer verbindingen.

III. De boven vermelde moeilijkheden, zoowel wat betreft die van het vinden van een geschikteren „Maskenbrecher“, als die, welke een verstopping of uitputting van het rook- en nevelfilter en het gasfilter beoogen, hebben ertoe geleid, dat het onderzoek zich in een geheel andere richting gaat ontwikkelen, nl. die van het zoeken naar een vluchtig blaartrekkend gas. Hiermede richt men zijn aanval niet meer tegen het uitstekend beschermde gelaat, maar tegen de onbeschermden en veel grotere menselijke huid.

Het veel gesmade Lewisiet was reeds een min of meer vluchtig blaartrekkend gas. De mislukking van deze stof was te wijten aan verschillende belangrijke bezwaren, die het had en niet in het minst ook, omdat men het vergeleek met een persistent blaartrekkend gas, het mosterdgas. En aan de eischen, aan een dergelijke stof te stellen, voldeed het in het geheel niet.

Vergelijkt men de persistentie bij 5° (berekend volgens Leitner-Langmuir¹⁰⁾,

Mosterdgas (vast)	333	h (vloeibaar, 258 h),
Lewisiet	28.5	„
„Perstoff“	1	„
Chloorpicrine	0.54	„

dan blijkt, dat deze veel te gering is voor een defensief, maar veel te hoog voor een offensief strijdgas, als bijv. „Perstoff“ of chloorpicrine. Aan een offensief blaartrekkend strijdgas moet men als eerste eisch stellen, dat het ermede beschoten terrein, na korten tijd, hoogstens 2 uur, zonder bescherming te betreden is.

Is deze tijd langer, dan blijft de verrassing uit en heeft de tegenstander gelegenheid om rijkelijk versterkingen naar het bedreigde frontgedeelte te zenden. Aan dezen eersten eisch voldoet het Lewisiet niet. De tweede eisch, die men aan een vluchtig

⁵⁾ Gotowzew, Woina i Revoluzija 1932, Nr. 2; Z. S. u. S. 27, 318 (1932).

⁶⁾ Flury, Z. ges. exp. Med. 13 552 (1921).

⁷⁾ Kostevitch, Z. S. u. S. 23, 367 (1928).

⁸⁾ Hloch, Gasschutz Luftschutz 1933, 180.

⁹⁾ Hieber, Sitzber. Heidelberg Akad. Wiss. 1929, Abh. 3.

¹⁰⁾ Leitner, Militarwiss. Techn. Mitt. Nov./Dez. 1926; Langmuir, Physik. Z. 14, 1273 (1913).

blaartrekkend gas kan stellen, is, dat het zoowel in vloeistof- als in dampvorm *direct blaartrekkend* is. Hieraan voldoet het Lewisiet beter. Het trekt in vloeistofvorm na weinige minuten reeds hevige brandblaren.

De genezing der wonden vindt echter veel sneller plaats dan de brandwonden, veroorzaakt door mosterdgas. De belangrijke, maar moeilijk te vervullen eisch, dat het in dampvorm blaartrekkend moet zijn, wordt door het Lewisiet onvoldoende vervuld. Deze gevaarlijke concentratie van den damp ligt volgens Vedder ¹¹⁾ bij 334 mg/m³ en is theoretisch gemakkelijk te bereiken, daar de vluchtigheid bij 0° reeds 1000 mg/m³ bedraagt. De damp van mosterdgas bezit geen blaartrekkende werking.

Voor een gebruik te velde ligt deze werkzame dampconcentratie echter te hoog, in verband met den benodigden munitievoorraad.

In het kort zijn het deze redenen, welke het Lewisiet als offensief strijdgas onbruikbaar doen zijn, terwijl het als defensief gas ongeschikt is door de geringe persistentie, het feit dat het direct blaren trekt, de wonden te vlot genezen en de geur te karakteristiek is. Afgezien nog van het feit, dat het arseengehalte uit economisch oogpunt te hoog is. Ook het gebruik van mosterdgas in projectielen met groote springlading („Z. B.-Geschos“ der Duitschers), waarbij het gas ten deele tot een zeer gevaarlijke nevel werd verstoven en waarbij de verbrandingen der huid niet meer lokaal waren, doch zich over het geheele lichaam uitstrekten, is van uit offensief oogpunt beschouwd geen belangrijke verbetering. Hetzelfde kan gezegd worden van pogingen om het mosterdgas met behulp van gasfakkels geheel te vernevelen.

Hiermede zijn in het kort eenige mogelijkheden op offensief gebied aangegeven. Van deze is de laatste, die van een vluchtig blaartrekkend gas, verreweg het belangrijkste, daar de werking zich niet beperkt tot de oogen en de ademhalingsorganen en een bescherming der ca. 1 m² groote huid naar alle waarschijnlijkheid meer moeilijkheden zal opleveren dan een eventuele verbetering van het masker.

In hoeverre de chemici er in geslaagd zijn, om aan de vraag naar een vluchtig blaartrekkend gas, een persistenter blaartrekkend gas en een irriterend gas te voldoen, zal uit het bijzondere gedeelte blijken.

Dat men in dit opzicht nog waardevolle stoffen zal vinden onder de duizenden gevaarlijke verbindingen, die de sloppen en stegen der organische chemie herbergen, is onwaarschijnlijk. Veel meer onderzoekt men in dit opzicht stoffen van beproefde giftigheid en welke in den wereldoorlog toepassing vonden.

Bij de beschouwing van datgene, wat hierover gepubliceerd is, bedenke men dat men, uit militair oogpunt beschouwd, wel betere, maar geen slechtere strijd-gassen bezit, die men om begrijpelijke redenen angstvallig geheim houdt. De herhaaldelijk in de pers opduikende berichten omtrent nieuwe vindingen op dit gebied zijn als regel volkomen onbetrouwbaar en zeker oncontroleerbaar. Vaak worden ze gelanceerd, enerzijds om pressie uit te oefenen, teneinde

een verhooging der militaire uitgaven te verkrijgen, anderzijds om door de schepping van een fantastisch „Uebergas“ een volslagen machteloosheid te propageeren. Beide worden ze tendeele zelfs onder wetenschappelijken dekmantel voorgestaan ¹²⁾.

In zooverre schuilt in dergelijke berichten echter een kern van waarheid, dat op dit gebied zeer intensief gewerkt wordt.

Omtrent de in den wereldoorlog gebruikte strijd-gassen zie men o.a. het overzicht van Prof. Dr. C. J. van Nieuwenburg ^{12a)}.

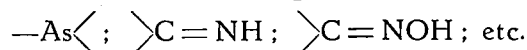
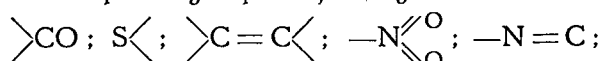
Bijzonder gedeelte.

Constitutie en physiologische werking.

De vraag naar den samenhang tusschen constitutie en physiologische werking is zoowel in verband met het zoeken naar werkzamer strijd-gassen, als uit zuiver wetenschappelijk oogpunt beschouwd van groot belang.

Ook hier doet zich de angstvallige geheimhouding, waarmede al het werk omtrent strijd-gassen is omgeven, onaangenaam gevoelen, zoodat er betrekkelijk weinig over is gepubliceerd ¹³⁾. Door Nekrassow ¹⁴⁾ is in analogie met de theorie van Ehrlich omtrent toxophore en auxotoxische stoffen en die van Witt omtrent chromophore en auxochrome groepen, getracht een verklaring te vinden voor de biologische eigenschappen der strijd-gassen.

Toxophore groepen zijn volgens Nekrassow:



Een aanwezigheid dezer groepen in het molecule geeft de verbinding nog geen agressieve eigenschappen. Deze treden pas op, wanneer een tweede atoom of atoomgroep, de auxotoxische groep, in het molecuul treedt. Als zoodanig gelden, —NH₂, —C₆H₅, —C₆H₅CH₂, —CH₃, Cl, Br, J, etc. Op de theorie van Nekrassow baseert zich de indeeling der strijd-gassen volgens Jankowsky ¹⁵⁾. De theorie van Meijer ¹⁶⁾, volgens welke de groote pharmacologische werking der strijd-gassen ten nauwste verbonden is met de groote chemische reactiviteit en waarbij de chemische indeeling der gassen volgens Engel ¹⁷⁾ het beste aansluit, is, in verband met het groote aantal uitzonderingen, zeer zwak.

Daar verreweg de meeste strijd-gassen halogeenhoudend zijn, is het van belang, den invloed der halogeenatomen op de physiologische werking na te gaan.

Deze hangt af van:

- I. den aard van het ingevoerde halogeen;
- II. het aantal ingevoerde halogeenatomen;
- III. de plaats, waar het halogeen in het molecule treedt;

¹²⁾ Verg. o.a.: Dr. L. Simon, *La grande inquiétude ou la nation sous les gaz*, Paris 1931, en Dr. Gertrud Woker, *Der kommende Gift- und Brandkrieg*, Leipzig 1932.

^{12a)} Chem. Weekblad 19, 326 (1922).

¹³⁾ Verg.: Sartori, *Chimica delle sostanze aggressive*, p. 21—32. Milano 1933; Nekrassow, *Khimije Otravljajuscsikh Vescstcestv*, p. 21—43, Leningrad 1930.

¹⁴⁾ Nekrassow, loc. cit. p. 35.

¹⁵⁾ Jankowsky, *Woina i Technika* 1925, 23.

¹⁶⁾ Meijer, *Der Gaskampf*, p. 90, Leipzig 1926.

¹⁷⁾ Engel, *Z. S. u. S.*, 23, 321 (1928).

¹¹⁾ Vedder, *The Medical Aspects of Chemical Warfare*, Baltimore 1925.

IV. de aanwezigheid van andere groepen ;

V. den bouw van het molecule.

I. Wat de eerste factor betreft : beschouwt men van de physiologische werking alleen de irriterende eigenschappen, dan blijkt als regel het jodiumatoom het sterkste werkzaam te zijn, dan volgen het broom en het chlooratoom. Waarschijnlijk is het fluoor nog sterker werkzaam dan het jodium, doch hierover is te weinig met zekerheid bekend.

Een maatstaf voor de irriterende werking bezit men in de bepaling der „onverdragelijksconcentratie”, d. i. die concentratie, waarbij een onbeschermd persoon het niet langer dan circa 1 minuut in de met gas verpeste atmosfeer uithoudt.

Deze is b.v. voor de benzylhalogeniden :

Benzyljodide	15 cm ³ /m ³
Benzylbromide	35—40 cm ³ /m ³
Benzylchloride	85 cm ³ /m ³

Zoo is ook het broomaceton (30 cm³/m³) belangrijk sterker dan het chlooraceton (100 cm³/m³), de joodazijnzure aethylester (10 cm³/m³) sterker dan de broomazijnzure aethylester (25 cm³/m³), etc.

De minimumconcentratie, waarbij juist de irriterende werking optreedt en die eveneens van practisch belang is, ligt veel lager. Het verloop van deze gegevens laat zich echter slecht vergelijken met de waarden, die men voor de onverdragelijksconcentratie vindt, daar bij sommige stoffen het traject kort is (chloorpicrine, min. conc. 19 mg/m³; onverdr. conc. 60 mg/m³), bij anderen lang (*o*-chlooracetophenon, min. conc. 0.3 mg/m³; onverdr. conc. 4.5 mg/m³).

Een uitzondering op bovenstaanden regel vormen de halogeenvverbindingen van sommige arsinen en schijnbaar ook joodaceton. Met de toeneming der irriterende eigenschappen bij stijging van het atoomgewicht van het halogeen gaat niet parallel die der toxische. De verstikkende eigenschappen nemen in die richting dikwijls af.

Het broompicrine is volgens Mayer¹⁸⁾ 8—10 maal minder giftig dan chloorpicrine; het fosgeen overtreft het carbonylbromide, etc.

II. Bij de invoering van verscheidene halogeenaatomen in het molecuul is het opmerkelijk, dat bij een afneming der irriterende eigenschappen een toeneming der verstikkende werking valt te constateeren. Het monochloormethylchloorformiaat, ClCOOCH₂Cl, is een traangas met zwak verstikkende eigenschappen (circa 1/3 van de werkzaamheid van het fosgeen), het dichloormethylchloorformiaat, ClCOOCHCl₂, heeft een zwakker traanverwekkende, maar sterker verstikkende werking. Het trichloormethylchloorformiaat, ClCOOCCl₃, bezit ten slotte vrijwel geen traanverwekkende eigenschappen meer, doch is hevig verstikkend.

Dezelfde eigenschappen treffen we aan bij de chloreeringsproducten van het methylal, waar de monochloorverbinding¹⁹⁾ $\text{CH}_2 \begin{matrix} \text{OCH}_2\text{Cl} \\ \text{OCH}_3 \end{matrix}$ sterk traanverwekkend is, de hogere chloreeringsproducten een verminderde irriterende en een verhoogde

verstikkende werkzaamheid bezitten, die ten slotte in de moeizaam toegankelijke pentahalogeenvverbinding²⁰⁾, $\text{CH}_2 \begin{matrix} \text{OCCl}_3 \\ \text{OCHCl}_2 \end{matrix}$ culmineert.

Ook de chloorderivaten van dimethylaether¹⁹⁾ leveren hier het bewijs. Opvallend is, dat hier reeds de symmetrische dichloorverbinding, in tegenstelling met de opgave van Meijer²¹⁾, een giftigheid bezit²²⁾, welke die van het fosgeen nabij komt²³⁾.

III. De plaats van het halogeen in het molecuul is eveneens van invloed en wel hebben de verbindingen met eindstandig halogeenaatoom gewoonlijk een sterker werking.

Vergelijkt men in de aliphatische reeks het β -chlooraethylketon, CH₃COCH₂CH₂Cl, met het α -chlooraethylmethylketon, CH₃COCHClCH₃, dan is de β -verbinding sterker traanverwekkend. Het β -chlooraethylpropionaat, ClCH₂CH₂CO₂C₂H₅, is krachtiger irriterend dan het α -chlooraethylpropionaat, CH₃CHClCO₂C₂H₅. In de aromatische reeks vergelijke men bijv. het benzylbromide met het broomtoulleen!

De verbinding S(CHCl.CH₃)₂, is, vergeleken met het mosterdgas S(CH₂CH₂Cl), geheel onwerkzaam, etc.

IV. Het heeft niet aan pogingen ontbroken, om door invoering van nieuwe groepen in halogeenvhoudende strijdgassen tot werkzamer vertegenwoordigers te komen. In dit opzicht heeft de nitrogroep als regel een verhoogde werkzaamheid tot gevolg.

Het *o*-chloor-*o*-nitroacetophenon²⁴⁾ is sterker irriterend dan het *o*-chlooracetophenon; het *p*-nitrophenylarseendichloride (onverdr. conc. 2.5 mg/m³) dan het phenylarseendichloride (onverdr. conc. 16 mg/m³), het *o*-4-chloor-2-nitro-*p*-xyleen²⁵⁾, dan de ongesubstitueerde stof, het *o*-nitrobenzylchloride²⁶⁾ (onverdr. conc. 1.8 mg/m³) dan het benzylchloride (77 mg/m³), etc.

In hoeverre invoering der cyaangroep een wijziging der agressieve eigenschappen veroorzaakt, is onbekend. Uit de weinige voorbeelden als het *o*-broombenzylcyanide, het *m*-cyaanbenzylrhodanide²⁷⁾ en eenige andere, waarin het versterkend werkt, kan geen algemeene regel opgesteld worden. Een zeer sterke vergroting der agressieve eigenschappen van *o*-halogeenaldehyden en ketonen veroorzaakt de oximgroep.

V. De bouw van het molecuul, in het bijzonder het feit, of deze al of niet symmetrisch is, heeft dikwerf een belangrijken invloed op de physiologische werking. Het is opvallend, dat symmetrisch gebouwde verbindingen een sterker agressieve werking bezitten dan niet symmetrische. De bovengenoemde dichloormethylaether, O(CH₂Cl)₂, is hier reeds het voorbeeld van: hij is belangrijk werkzamer dan O(CH₃)(CHCl₂).

Het dichlooraceton is in zijn symmetrischen vorm,

²⁰⁾ de Sonay, Bull. acad. roy. méd. Belg. (3) 28, 102 (1894).

²¹⁾ Meijer, Der Gaskampf, p. 380. Leipzig 1926.

²²⁾ Müller, Die chemische Waffe im Weltkrieg und jetzt, Berlin 1933.

²³⁾ Verg. Flury, Gasschutz Luftschutz 1932, 149.

²⁴⁾ Arndt, Ber. 60, 1369 (1927).

²⁵⁾ Stephen, Short & Gladding, J. Chem. Soc., 117, 510 (1920).

²⁶⁾ Moureu, Bull. soc. chim. 29, 1006 (1921).

²⁷⁾ Ehrlich, Ber. 34, 3370 (1902).

¹⁸⁾ Mayer, Compt. rend. 171, 1396 (1920).

¹⁹⁾ de Sonay, Bull. acad. roy. méd. Belg. (3) 26, 629 (1893); Rabcewicz-Zubkowski & Cwalinski, Roczniki Chem. 10, 686 (1930); Chem. Zentr. 1931, I, 919.

$\text{CH}_2\text{ClCOCH}_2\text{Cl}$, sterker irriterend dan de onsymmetrische verbinding $\text{CHCl}_2\text{COCH}_3$.

In tal van gevallen gaat met de irriterende werking een onverzadigdheid van het molecule parallel.

Men vergelijke b.v. het acroleïne, $\text{CH}_2:\text{CHCHO}$ met het propylaldehyde, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$.

Heviger als het acroleïne werkt nog het monochlooracroleïne, $\text{CH}_2:\text{CClCHO}$ ²⁸⁾.

Een ander voorbeeld vormen de sterk traanwekkende en blaartrekkende β -chloorderivaten van het allylbromide en jodide, $\text{CH}_2\text{XCH}:\text{CHCl}$ ²⁹⁾.

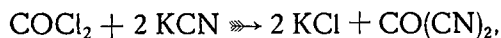
De halogeenacetyleenverbindingen, $\text{XC}:\text{CX}$, zijn veel giftiger en irriterender dan de overeenkomstige verzadigde verbindingen ³⁰⁾. Hetzelfde kan gezegd worden van de cyaanverbindingen ³¹⁾.

Opvallend is ook de hevig irriterende werking van het nitroaethyleen ³²⁾, $\text{NO}_2\text{HC}:\text{CH}_2$; de verzadigde verbinding is hierbij vergeleken, relatief ongevaarlijk. Alleen de chloornitroparaffinen zijn, vergeleken bij de onverzadigde verbindingen als het chloornitroaethyleen ³³⁾, $\text{NO}_2\text{ClC}:\text{CH}_2$, nog irriterend, alhoewel de werking zwakker is.

Tenslotte zijn de arsinen hiervan een uitstekend bewijs. Deze verbindingen kunnen alleen werkzaam zijn, als het As-atoom driewaardig is. Hierop berust ook het bekende feit, dat de pijnen, door de arsinen veroorzaakt, belangrijk verlicht worden door het inademen van verdund chloorgas. Het trivalente arseen gaat dan in den physiologisch onwerkzamen vijfwaardigen vorm over. Het Lewisiet, $\text{ClCH}:\text{CHAsCl}_2$, dankt zijn werkzaamheid zoowel aan de aanwezigheid der vinylgroep als aan het driewaardige arseen, etc.

Gaan we thans na, in hoeverre men erin geslaagd is, stoffen te vinden, welke de bestaande strijdgassen in werkzaamheid overtreffen of nieuwe mogelijkheden openen. Het feit, dat men met het fosgeen een werkzaam verstikkend gas in handen had, maakte, dat men ook geprobeerd heeft, de met het fosgeen overeenkomende cyaanverbinding, het carbonylcyanide, $\text{CO}(\text{CN})_2$, te bereiden.

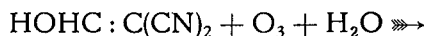
Reeds Nef ³⁴⁾ trachtte door inwerking van fosgeen op cyaankalium:



deze stof te verkrijgen. Het gelukte niet. Het ontstane additieproduct viel spoedig uiteen in kaliumchloride, kaliumcarbonaat en azulminezuur. Ook de inwerking van fosgeen op zilvercyanide voerde niet tot het doel.

De proeven van Berthelot en Gaudechon ³⁵⁾, die het carbonylcyanide verkregen zouden hebben door inwerking van donkere elektrische ontladingen of ultraviolette stralen op een mengsel van CO en $(\text{CN})_2$, zijn volgens Diels, Gärtner en Kaack niet overtuigend.

Deze onderzoekers ³⁶⁾ trachtten de verbinding te verkrijgen door ozonisatie van oxymethyleenmalonitril:



Slechts bij enkele proeven slaagden ze erin, sporen van een verbinding te isoleeren, die mogelijk de gezochte kon zijn. Zodoende is deze eenvoudige stof nog niet bekend. Wel slaagden Diels en medewerkers erin, derivaten dezer verbinding te bereiden, die zich ten deele kenmerken door hoogst onaangename physiologische eigenschappen.

Het was overigens reeds lang bekend, dat de oximen van eenige met het fosgeen nauw verwante stoffen, met name het formylchloridoxim ³⁷⁾ $\text{HCIC}:\text{NOH}$, en het cyaanformylchloridoxim ³⁸⁾, $\text{ClCNC}:\text{NOH}$, uiterst agressief waren. Behoudens hun verstikkende eigenschappen zijn deze stoffen blaartrekkend.

Dit wordt door de invoering der oximgroep veroorzaakt. Zooals bekend, is ook het vrije hydroxylamine een onaangenaam vesicans. Deze halogeenhoudende oximen bezitten deze eigenschappen in verhoogde mate.

In 1929 is het nu aan Prandtl en Sennewald gelukt, het oxim van het fosgeen, het dichloorformoxim, $\text{Cl}_2\text{C}:\text{NOH}$, te bereiden ³⁹⁾. Er bestaan in de organische chemie weinig stoffen, welke op het menselijk organisme een zoo hevige uitwerking hebben als deze verbinding. De dampen dezer zeer vluchtige stof werken irriterend op oogen en ademhalingsorganen. Zeer geringe concentraties veroorzaken oogaandoeningen, welke zeer onaangenaam zijn en tot tijdelijke blindheid kunnen voeren. De vaste stof is sterk blaartrekkend, waarbij de ontsteking onder hevige pijn direct optreedt. De genezing der wonden is slecht.

Of, en bij welke concentratie de damp blaren trekt, is niet bekend. De stof kan vernietigd worden door ammoniakwater. Het dibroomformoxim, dat reeds eerder door de Paolini ⁴⁰⁾ door inwerking van broom op knalkwik was bereid, werkt iets minder hevig. Dit wordt ten deele veroorzaakt door de geringere vluchtigheid en de vervanging van chloor door broom. Ook is de vesicante werking zwakker. Interessant is, dat ook bij de inwerking van chloor en jodium op knalkwik de overeenkomstige halogeenformoximderivaten ontstaan. De reactie tusschen chloor en knalkwik is herhaaldelijk onderzocht, o.a. door Kekulé, Holleman en Wieland. Aan Endres ⁴¹⁾ gelukte het, om hierbij het dichloorformoxim in een rendement van 65% te winnen. Diels en Borgwardt ⁴²⁾ trachtten door inwerking van salpeterigzuur (amylnitriet) op methyleenmalonitril, $\text{CH}_2(\text{CN})_2$ tot het dicyaanformoxim, $(\text{CH}_2\text{C}:\text{NOH})$ te komen. De reactie verliep echter niet in de gewenschte richting.

Geheel in tegenstelling hiermede is de opgave van Longo ⁴³⁾, dat de reactie vlot tot het dicyaanformoxim voert. Longo geeft echter geen nadere beschrijving van de stof, waarvan hij alleen het zilverzout heeft geanalyseerd.

Voor eenige andere derivaten vergelijke men tabel III.

²⁸⁾ Moureu, Ann. chim. (9), 15, 158 (1921).

²⁹⁾ Bert & Andor, Compt. rend. 194, 722 (1932).

³⁰⁾ Giftigheid C_2H_2 : Loew, Z. Biol. 37, 222 (1903).

³¹⁾ $\text{HC}\equiv\text{CCN}$: Moureu & Bongrond, Compt. rend. 151, 946 (1910); $\text{NCC}\equiv\text{CCN}$: Moureu & Bongrond, ibid. 150, 225 (1910). Giftigheid van deze stoffen: Desgrez, ibid. 152, 1707 (1911).

³²⁾ Wieland & Sakellarios, Ber. 52, 898 (1919).

³³⁾ Wilkendorf & Trenel, Ber. 57, 308 (1924); Schmidt & Rutz, Ber. 61, 2142 (1928).

³⁴⁾ Nef, Ann. 287, 309 (1895).

³⁵⁾ Berthelot & Gaudechon, Compt. rend. 156, 1766, 1990 (1920).

³⁶⁾ Diels, Gärtner & Kaack, Ber. 55, 3439 (1922).

³⁷⁾ Nef, Ann. 280, 309 (1894).

³⁸⁾ Houben & Kauffmann, Ber. 46, 2821 (1913); verg. Steinkopf, J. prakt. Chem. (2), 83, 465 (1910).

³⁹⁾ Prandtl & Sennewald, Ber. 62, 1754 (1929).

⁴⁰⁾ de Paolini, Gazz. chim. ital. 60, 700 (1930).

⁴¹⁾ Endres, Ber. 65, 65 (1932).

⁴²⁾ Diels & Borgwardt, Ber. 54, 1334 (1921).

⁴³⁾ Longo, Gazz. chim. ital. 61, 575 (1931).

Tabel III.

No.	Formule.	Kp.	Smp.	Physiologische werking.
I.		8°	—	Verstikkend.
II.		64—65°	—	Verstikkend (zwakker dan I.).
III.		—	vaste stof	—
IV.		45°	—	Direct blaartrekkend. Irriteerend (oogontsteking).
V.		—	68—69°	Idem. Idem.
VI.		olie	—	—
VII.		—	vaste stof	Direct blaartrekkend. Irriteerend (oogontsteking).
VIII.		—	55—56°	Direct blaartrekkend. Irriteerend.
IX.		139—141°	—	Niet blaartrekkend. Zwak irriterend.
X.		—	69°	Direct blaartrekkend. Irriteerend.
XI.		180—185°	110°	Idem. Idem.
XII.		—	83—84°	Idem. Idem.
XIII.		97°	—	Blaartrekkend. Hevig irriterend.
XIV.		—	135°	Idem. Idem.
XV.		—	65—66°	Idem. Idem.
XVI.		—	87°	Irriteerend (nies- en traanverwekkend).
XVII.		—	115°	Onwerkzaam.
XVIII.		—	189.5°	Idem.
XIX.		—	105°	Irriteerend (niesverwekkend).
XX.		—	138°	Irriteerend.
XXI.		—	95—96°	Niesverwekkend, netelwerking.
XXII.		170—175°	—	Blaartrekkend, netelwerking.
XXIII.		—	83°	Blaartrekkend (zwak.)

⁴⁴⁾ Birkenbach & Sennewald, Ann. 489, 7 (1931).⁴⁵⁾ Jovitschitsch, Ber. 28, 1213 (1895).⁴⁶⁾ Rheinboldt & Schmitz—Dumont, Ann. 444, 113 (1925).⁴⁷⁾ Diels & Farkas, Ber. 43, 1957 (1910).⁴⁸⁾ Heuck, Ber. 28, 2251 (1895).⁴⁹⁾ Corson & Stoughton, J. Am. Chem. Soc. 50, 2825 (1930).⁵⁰⁾ Heller & Wunderlich, Ber. 47, 1617 (1915).⁵¹⁾ Organic Syntheses II, p. 13.⁵²⁾ Chattaway, Am. Chem. J. 41, 91 (1909).

Bij de beschouwing der tabel valt het op, dat alle oximen van de formule: $X_2C:NOH$, waarin X halogeen of cyaan voorstelt, blaartrekkende stoffen zonder latente periode zijn. De stabiliteit dezer verbindingen is over het algemeen gering en nog relatief het grootste bij de symmetrische derivaten. Een vervanging der waterstof van de $:NOH$ -groep door metaal of CH_3 (stof IX) heft de vesicante werking vrijwel op.

Bij de dinitrillen XV—XXI kan men opmerken, dat de theorie van Nekrassow, behoudens een enkele uitzondering, gevolgd wordt.

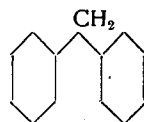
De trinitrillen, als $C_6H_5CH(CN)-CH(CN)_2$, zijn onwerkzaam⁴⁹⁾. Zooals in de tabel vermeld is, bezitten XXI en XXII een netelwerking, d. w. z. de fijne rook of nevel der verbinding dringt door de geopende huidporiën naar binnen en veroorzaakt een zeer onaangename brandende pijn. Het eerste treedt deze als regel op in het gelaat en den hals. Vertoeft men langer in de vergaste atmosfeer, dan strekt zich de werking bij bijzonder krachtige stoffen ook over andere deelen van het lichaam uit.

De pijn is zeer schrijnend en wordt heviger als men met water de aangetaste huid afwascht.

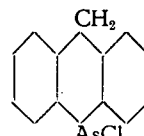
Deze nieuwe groep strijdgassen, naar hun werking netelgassen genaamd, kan men biologisch bij de irritantia indeelen. Zij zijn veel effectiever dan de andere vertegenwoordigers dezer groep, waar het erom gaat, de activiteit van den tegenstander stil te leggen, daar men het ook met opgezet gasmasker in de verpeste atmosfeer niet kan uithouden.

Bij geringe concentraties of bij in dit opzicht zwak werkzame verbindingen komt het gewoonlijk tot een roodwording der huid, waarna vervelling optreedt als bij een sterke verbranding door de zon. Andere verbindingen der groep veroorzaken hiernaast ekzeem en huiduitslag. Het valt bij zeer hooge chlooracetophenon-concentraties op, dat dit uitgesproken traangas hierbij ook eenige, zij het zeer zwakke, netelende werking bezit. Niettemin is er hier geen enkele reden om deze stof als netelgas te beschouwen. Door invoering van geschikte substituenten laat zich de werking wat verhoogen. Bekend is, dat de invoering der nitrogroep dikwijls een verhoogde werking geeft (Nekrassow). In dit opzicht is dan ook het o-nitro- ω -chlooracetophenon²⁴⁾ wat werkzamer. Ook het ω -3.4 trichlooracetophenon⁵³⁾, dat bij de inwerking van chlooracetylchloride op o-dichloorbenzol ontstaat, bezit een netelende werking, evenals eenige aliphatische chlooracetylverbindingen en sommige halogeen bevattende sulfoxyden.

Van het acridine en eenige zijner derivaten is is het reeds lang bekend, dat ze zwakke huid-irritantia zijn. Deze eigenschap vindt men sterk terug bij het door Gump en Stoltzenberg langs een omweg verkregen arsacridinchloride⁵⁴⁾.



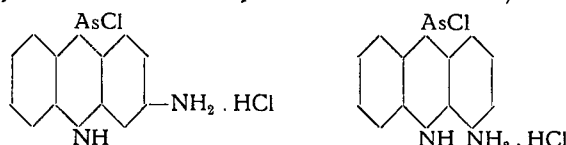
acridine



arsacridinchloride

⁵³⁾ Jastrzebski & Suszko, Roczniki Chem. 13, 293 (1933); Chem. Zentr. 1933, II, 1516.⁵⁴⁾ Gump & Stoltzenberg, J. Am. Chem. Soc. 53, 1428 (1931).

Deze stof bezit zoowel de onaangename werking der arsinen, als die van het acridine in verhoogde mate. Waarschijnlijk laten zich hiervan nog een aantal werkzamer derivaten bereiden, als het amide $>\text{As-NH}_2$, of de chloorhydraten der aminoverbindingen. Van het diphenylarseenamide, $(\text{CH}_5)_2\text{AsNH}_2$ en het phenylarseenimide $\text{C}_6\text{H}_5\text{As}=\text{NH}$ ⁵⁵⁾, is het n.m.l. bekend, dat ze netelende eigenschappen bezitten. De invoering der aminogroep in de benzolkern van aromatische arsinen heeft als regel een belangrijke verhooging der irriterende werking tot gevolg. Het dichloorhydraat van m. m'-diaminodiphenylchloorarsine is belangrijk sterker dan het diphenylchloorarsine, dat al reeds een onverdragelijkheidsconcentratie van 1 mgr/m³ bezit. Bijzonder opvallend is deze toeneming bij de chloorhydraten van p- en het m-aminophenarsazinchloride⁵⁶⁾:



De werking dezer verbindingen is zoo intensief, dat men slechts onder bescherming van het gasmasker ermede kan omgaan, alhoewel dit bij de ongesubstueerde verbinding geenszins noodzakelijk is, evenals bij de meeste der aromatische arsinen, welke bij gewone temperatuur een geringe vluchtigheid bezitten. Hetzelfde kan gezegd worden van de aminoderivatender overeenkomstigstibiumverbindingen⁵⁷⁾.

Een verdere bespreking der talrijke irriterende arseenverbindingen, welke men de laatste jaren heeft gesynthetiseerd, kan achterwege blijven, daar ze voorloopig vanuit militair oogpunt onbruikbaar zijn, omdat ze niet door het gasmasker heendringen en het meerendeel geen werking op de huid bezit.

Ook geldt dit voor de merkwaardige verlamingsgassen, welke men voornamelijk van Fransche zijde heeft onderzocht. Slechts de arseenverbinding, die Wieland⁵⁸⁾ verkreeg bij zijn proeven om het arsenisoloog van het mosterdgas te bereiken, zij even vermeld.

Waarschijnlijk naar analogie van de bereiding van mosterdgas uit aethyleen en zwavelchloride en van het Lewisiet uit acetyleen en arseentrichloride, trachtte Wieland uit aethyleen en arseentrichloride (in tegenwoordigheid van AlCl_3) de verbinding $\text{As}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl})_3$ te bereiden. Omtrent het door hem verkregen reactieproduct werden echter geen mededeelingen gedaan.

Renshaw en Ware⁵⁹⁾ isoleerden daarna uit het reactieproduct met slecht rendement het β -chlooraethyldichloorarsine, $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{AsCl}_2$. Later werd de verbinding door Scherlin en Epstein langs een geheel anderen weg verkregen⁶⁰⁾. Het β -oxaethylarsinezuur, $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{AsO}_3\text{H}_2$, welks natriumzout door inwerking van aethyleenchloorhydrine op natriumarseniet ontstaat, laat zich op de normale wijze, nml. door inwerking van SO_2 en zoutzuur, in het gewenschte chloride omzetten. Op nagenoeg

dezelfde wijze werkte tegelijkertijd Nekrassow⁶¹⁾.

Het β -chlooraethyldichloorarsine, $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{AsCl}_2$ ($k_{p_{12.5}} 90.8^\circ$), is, in tegenstelling met de overeenkomstige onverzadigde verbinding, het Lewisiet, $\text{ClCH}:\text{CHAsCl}_2$ ($k_{p_{12.5}} 76-77^\circ$), door het wegvallen der dubbele binding, volkomen reukloos.

Gaan we thans over tot een bespreking der onderzoeken in de reeks van het mosterdgas, waarvan het meerendeel tot doel had de synthese van een persistenter blaartrekkend gas. Een zeer beknopt overzicht van de talrijke onderzochte verbindingen geeft tabel IV, bij welker samenstelling in het bijzonder gelet is op een verband tusschen constitutie en blaartrekkende werking.

Tabel IV.

No.	Formule	Kp.	Smp.	Physiologische werking
I.	$\text{S} \begin{cases} \text{CH}_2\text{Cl}^{62), 64), 65)} \\ \text{CH}_2\text{Cl} \end{cases}$	156— 156.5°		Onwerkzaam.
II.	$\text{S} \begin{cases} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}^{63)} \\ \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} \end{cases}$	217°	12.8°	Blaartrekkend.
III.	$\text{S} \begin{cases} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}^{66)} \\ \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} \end{cases}$	162° /43 mm		Onwerkzaam.
IV.	$\text{S} \begin{cases} (\text{CH}_2)_4\text{Cl}^*) \\ (\text{CH}_2)_4\text{Cl} \end{cases}$			
V.	$\text{S} \begin{cases} \text{CH}_2\text{Cl}^{**)} \\ \text{CH}_3 \end{cases}$			
VI.	$\text{S} \begin{cases} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}^{69)} \\ \text{CH}_3 \end{cases}$	44° /20 mm		Blaartrekkend. (Weinig zwakker dan mosterdgas).
VII.	$\text{S} \begin{cases} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}^{69)} \\ \text{CH}_3 \end{cases}$	71.2° /29 mm		Onwerkzaam.
VIII.	$\text{S} \begin{cases} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}^{65), 70), 71)} \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{cases}$	156—157°		Blaartrekkend. (Zwakker dan mosterdgas).
IX.	$\text{S} \begin{cases} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}^{65), 70), 72)} \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{cases}$	245°		" " "
X.	$\text{S} \begin{cases} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}^{73)} \\ \text{HC}-\text{CH} \\ \text{CH}_2-\text{C}=\text{CH} \end{cases}$	128° /5 mm		Blaartrekkend (ca $\frac{1}{10}$ van de sterkte van mosterdgas).
XI.	$\text{S} \begin{cases} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}^{73)} \\ \text{HC}-\text{CH} \\ \text{CH}_2-\text{C}=\text{CH} \end{cases}$	135° /5 mm		Onwerkzaam.

*) Synthese mislukt⁶⁶⁾

**) Synthese mislukt⁶⁷⁾

⁶⁾ W. Nekrassow & A. Nekrassow, Ber. 61, 1816 (1928).

⁶²⁾ Bloch & Höhn, Ber. 55, 53 (1922).

⁶³⁾ Verg. Frahm & Hooegeveen, Mosterdgas. Med. Scheik. Lab. Art. Inr. No. 9.

⁶⁴⁾ Mann, Pope, J. Chem. Soc. 123, 1172 (1923).

⁶⁵⁾ Steinkopf, Ber. 53, 1007 (1929).

⁶⁶⁾ Bennett Hock, J. Chem. Soc. 127, 2671 (1925).

⁶⁷⁾ Verg. Bennett & Hock, Ibid. 1927, 477.

⁶⁸⁾ Verg. Bennett, Heathcoat & Mosses, Ibid. 1929, 2567.

⁶⁹⁾ Kirner, J. Am. Chem. Soc. 50, 2446 (1928).

⁷⁰⁾ Dawson, Ibid. 55, 2070 (1933).

⁷¹⁾ Meijer, Ber. 20, 1729 (1887); Demuth & Meijer, Ann. 240 310 (1887).

⁷²⁾ Kirner, Richter, J. Am. Chem. Soc. 51, 3409 (1929).

⁷³⁾ Gilman & Hewlett, Ibid. 52, 2141 (1930).

⁵⁵⁾ Ipatiew, Rasuwajew & Stromski, Ber. 62, 598 (1929).

⁵⁶⁾ Wieland & Rheinheimer, Ann. 423, 1 (1921).

⁵⁷⁾ Schmidt, Ann. 421, 174 (1920).

⁵⁸⁾ Wieland & Bloemer, Ann. 431, 30 (1923).

⁵⁹⁾ Renshaw & Ware, J. Chem. Soc. 47, 2989 (1925).

⁶⁰⁾ Scherlin & Epstein, Ber. 61, 1821 (1928).

No.	Formule	Kp.	Smp.	Physiologische werking	No.	Formule	Kp.	Smp.	Physiologische werking
XII.	$\text{HSCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}^{74), 78)}$	125—126°		Blaartrekkend.	XXIX.	$\text{O}=\text{S} \begin{cases} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}^{83)} \\ \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} \end{cases}$		56°	Blaartrekkend (Zwakker dan mosterdgas), Irriteerend.
XIII.	$\text{S}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}^{89)}$	155°		Blaartrekkend.	XXX.	$\text{O}=\text{S} \begin{cases} \text{CH}=\text{CHCl}^{84)} \\ \text{CH}=\text{CHCl} \end{cases}$	62°	/0.2 mm	Sterk traanverwekkend.
XIV.	$\text{S}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ $\text{S}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}^{90)}$	/30 mm	79°	—	XXXI.	$\text{O}=\text{S} \begin{cases} \text{CH}=\text{CHCl}^{84)} \\ \text{CH}=\text{CHCl} \end{cases}$	60—63°	/0.35 mm	" " "
XV.	 $\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Cl}$ $\text{S}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}^{76), 77)}$ $(\text{CH}_2)_2$ $\text{S}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$		64°	Blaartrekkend. (Zwakker dan mosterdgas). Conjunctivitis. Netelwerking.	XXXII.	$\text{O}=\text{S} \begin{cases} \text{CH}=\text{CHCl} \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Cl}^{86)} \end{cases}$ $\text{O}=\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4\text{NO}_2 \text{ (p-)}$		128°	Blaartrekkend, irriteerend.
XVI.	$\text{S} \begin{cases} \text{CHClCH}_3^{84), 78, 79)} \\ \text{CHClCH}_3 \end{cases}$	56—57°		Onwerkzaam.	XXXIII.	$\text{Se} \begin{cases} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}^{87)} \\ \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} \\ \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}^{88)} \end{cases}$		23—25°	Blaartrekkend. (Even sterk als mosterdgas). Onwerkzaam.
XVII.	$\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3\text{Cl}^{80)})$	105—106°		Blaartrekkend.	XXXIV.	$\text{O} \begin{cases} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} \\ \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} \end{cases}$	177—178°		
XVIII.	$\text{S} \begin{cases} \text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}(\text{CH}_3\text{Cl}^{81)}) \\ \text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}(\text{CH}_3\text{Cl}) \end{cases}$	121—122°		Onwerkzaam.					
XIX.	$\text{S} \begin{cases} \text{CH}=\text{CH}_2^{78), 83)} \\ \text{CH}=\text{CH}_2 \end{cases}$	85—86°		Stankstof. Onwerkzaam.					
XX.	$\text{S} \begin{cases} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}^{82)} \\ \text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2 \end{cases}$	67.5—69°		Onwerkzaam.					
XXI.	$\text{S} \begin{cases} \text{CH}=\text{CH}_2 \\ \text{CH}=\text{CHCl}^{84)} \end{cases}$	36°		Onwerkzaam.					
XXII.	$\text{S} \begin{cases} \text{CH}=\text{CHCl} \\ \text{CH}=\text{CHCl} \end{cases}$	65—75°		Walgelijk ruikende olie.					
XXIII.	$\text{S} \begin{cases} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}^{83)} \\ \text{CH}_2\text{CHOH} \end{cases}$	152—154°		Blaartrekkend. (Zwakker dan mosterdgas).					
XXIV.	$\text{S} \begin{cases} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}^{90)} \\ \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CN} \end{cases}$	155°		Blaartrekkend (ca. 1/10 van de sterkte van mosterdgas).					
XXV.	$\text{S} \begin{cases} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CN}^{85)} \\ \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CN} \end{cases}$	/15 mm	25°	—					
XXVI.	$\text{S} \begin{cases} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}^{75)} \\ \text{CH}_2\text{CH}_2\text{SH} \end{cases}$	120—127°		—					
XXVII.	$\text{S} \begin{cases} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{SCN}^{86)} \\ \text{CH}_2\text{CH}_2\text{SCN} \end{cases}$	/20 mm	35°	—					
XXVIII.	$\text{O}=\text{S} \begin{cases} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}^{83)} \\ \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} \end{cases}$		109.5°	Onwerkzaam.					

⁷⁴⁾ Bennett, J. Chem. Soc. 121, 2139 (1922).

⁷⁵⁾ Delépine & Eschenbrenner, Bull. soc. chim. 33, 703 (1923).

⁷⁶⁾ Bennett & Whincop, J. Chem. Soc. 119, 1860 (1921).

⁷⁷⁾ Rosen & Reid, J. Am. Chem. Soc. 44, 634 (1922).

⁷⁸⁾ Bales & Nickelson, J. Chem. Soc. 121, 2137 (1922).

⁷⁹⁾ Müller, J. prakt. Chem. (2) 116, 175 (1927).

⁸⁰⁾ Coffey, J. Chem. Soc. 119, 94 (1921).

⁸¹⁾ Pope & Smith, Ibid. 119, 396 (1921).

⁸²⁾ Scherlin & Wasilewski, J. prakt. Chem. 121, 173 (1929).

⁸³⁾ Bales & Nickelson, J. Chem. Soc. 123, 2486 (1923).

⁸⁴⁾ Müller & Metzger, J. prakt. Chem. (2), 114, 123 (1926).

⁸⁵⁾ Nekrassow, Ibid. (2), 117, 211 (1927); Verg Davies, J. Chem. Soc. 117, 297 (1920) en Steinkopf, Ber. 53, 1007 (1920).

⁸⁶⁾ Baddeley & Bennett, J. Chem. Soc. 1933, 46.

⁸⁷⁾ Boord, Ind. Eng. Chem. 11, 101 (1919); Boord & Cope, J. Am. Chem. Soc. 44, 395 (1922); Heath, Semon, Ind. Eng. Chem. 12, 100 (1920); Bell, Gibson, J. Chem. Soc. 127, 1877 (1925).

⁸⁸⁾ Kamm & Waldo, J. Am. Chem. Soc. 43, 2223 (1921).

⁸⁹⁾ Bennett, J. Chem. Soc. 119, 418 (1921).

⁹⁰⁾ Verg. Stolzenberg, Die Ultragifte, Heft 3.

In bovenstaande tabel zijn de overeenkomstige broom- en joodverbindingen buiten beschouwing gelaten. Deze leveren over het algemeen slechts quantitative verschillen.

Al deze halogeen bevattende zwavelverbindingen (voor zoover werkzaam), zijn, in tegenstelling met de verbindingen van tabel III, niet direct blaartrekkend.

Van de inwerking der vloeibare of vaste stof is de eerste uren niets te zien. Dan pas ontwikkelt zich een roode vlek op de huid, waarna een met vocht gevulde blaar optreedt, welke na geruimen tijd onder sterke vorming van litteekens geneest. Ook de werking op de oogen is, voor zoover bekend, volkomen analoog aan die van mosterdgas (conjunctivitis).

De verschillende theorieën, waarmede men de blaartrekkende werking trachtte te verklaren⁹¹⁾, zijn allen door den druk van het toenemende feitenmateriaal omvergeworpen. Beschouwt men dit laatste nauwkeurig, dan blijkt, dat alleen wanneer op de β -plaats één halogeenatoom staat, de verbinding blaartrekkend kan zijn.

Hierop is het eerst door Kirner gewesen⁶⁹⁾. Alle verbindingen, waarbij het chloor zich op de α - of γ -plaats bevindt, zijn onwerkzaam. Alhoewel de synthese der symmetrische δ - en ε -verbindingen niet gelukt is, is het toch zeer waarschijnlijk, dat ook deze verbindingen onwerkzaam zullen zijn.

Dit mag geconcludeerd worden uit de onwerkzaamheid van onsymmetrische δ - en ε -verbindingen als het phenyl- δ -chloorbutylsulfide, $\text{C}_6\text{H}_5\text{S}(\text{CH}_2)_4\text{Cl}$, e.a., die door Bennett⁶⁸⁾ gesynthetiseerd zijn.

Komt op de β -plaats meer dan één halogeenatoom, of vervangt men de waterstof door zuurstof, $\text{S}(\text{CH}_2\text{COCl})_2$, dan zijn de ontstane verbindingen steeds onwerkzaam.

De eenige verandering, welke hier geoorloofd schijnt, is de invoering van één methylgroep, waardoor de werkzaamheid weinig of niet vermindert.

Op de plaats moet zich dus blijkbaar steeds de groep $-\text{CH}_2\text{Hlg}$ of $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{Hlg}$ bevinden.

De op de α -plaats zich bevindende $-\text{CH}_2$ groep mag in 't geheel niet gewijzigd worden. Gaat men hier halogeen of zuurstof invoeren, $\text{S}(\text{COCH}_2\text{Cl})_2$,

⁹¹⁾ Verg. Frahm & Hoogeveen, Mosterdgas. Med. Scheik Lab Art. Inr. No. 9.

dan resulteeren steeds onwerkzame verbindingen.

Hierdoor wordt de synthese van nieuwe vesicantia wel zeer bemoeilijkt.

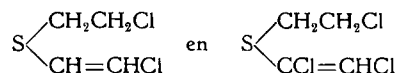
In dit opzicht blijft er slechts over een vervanging van één der chlooraethylgroepen door een andere groep, of een synthese van verbindingen als XII—XV. Vervangt men echter een chlooraethylgroep door een ongesubstitueerde alkyl-, aryl-, of furaangroep, dan vermindert de werkzaamheid in 't algemeen sterker, naarmate het mol. gewicht dezer groepen toeneemt.

Slechts door invoering van geschikte, auxotoxische substituenten hierin, als de NO_2 -groep, stijgt deze weer. In den laatsten tijd schijnt het werk van Russische onderzoekers⁹²⁾ erop te wijzen, dat men ook arseenhoudende groepen in de benzolkern in wil voeren.

Deze versterkte werking, welke in het bijzonder bij de sulfonen bemerkbaar is (XXXII), doet de vraag opkomen, of toch niet een vervanging van een der waterstofatomen op de β -plaats door de nitrogroep, dus de synthese van stoffen van de formule $[\text{SCH}_2\text{CH}(\text{NO}_2)\text{Cl}]_2$, tot werkzamer verbindingen kan voeren. Hierover is echter niets bekend geworden. Wat het invoeren van nieuwe groepen tusschen twee $\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ -groepen betreft, ook hier schijnen de vesicante eigenschappen af te nemen, alhoewel de opgaven dienaangaande onvoldoende zijn.

Opvallend en geheel onverwacht is het feit, dat het β , β' -dichloordivinylsulfide, $\text{S}(\text{CHCHCl})_2$, dat Müller en Metzger⁸⁴⁾ in zeer onzuiveren toestand in handen hadden, niet blaartrekkend is.

Dat dit juist is, bewijzen overigens ook verbindingen als:



die veel minder werkzaam zijn dan mosterdgas⁹³⁾.

Hieruit blijkt weer, hoe uitermate moeilijk het is, in een algemeene theorie, zoo geheel verschillende physiologische werkingen als irriterende en blaartrekkende onder te brengen.

De bij de mosterdgasvergiftigingen zoo typische latente periode komt overigens ook bij andere, in structuur geheel verschillende stoffen voor, als b.v. methyl- en aethylkwikoxyde⁹⁴⁾, CH_3HgOH en $\text{C}_2\text{H}_5\text{HgOH}$, verschillende van hun zouten (acetaat, nitraat, perchloraat) en het nitrosomethylurethaan, $\text{CH}_3\text{N}(\text{NO})\text{CO}_2\text{C}_2\text{H}_5$ ⁹⁵⁾.

Deze laatste, zeer giftige stof (diazomethaan) is echter o.a. te instabiel⁹⁶⁾ om toepassing te vinden.

Het zal, zooals uit het vorenstaande wel gebleken is, niet zoo vlot gaan om een persistenter blaartrekkend gas van dezelfde, of hevigere werking te vinden, als mosterdgas, vooral sinds de technische bereiding uit eenvoudige stoffen als chloorzwavel en aethyleen niet meer die moeilijkheden schijnt op te leveren, welke er in den beginne aan waren verbonden. In hoeverre men erin geslaagd is, het technische product te desodoriseeren, en het daardoor het meest ge-

voelige kenmerk, den reuk, te ontnemen, wordt uiteraard geheim gehouden.

Dit wordt des te belangrijker, nu op de prijsvraag van het Internationale Roode Kruis, om een voor mosterdgas specifiek, gevoelig, reagens te vinden, geen bevredigend antwoord is binnen gekomen.

Het behoeft overigens wel geen betoog, dat op dit geheele gebied een goed geoutileerde chemische dienst en daarnaast een vooral op industrieel gebied werkzame inlichtingendienst noodig is, wil men zich niet te zijner tijd aan de meest onaangename verrassingen blootstellen.

543 : 623.459 : 172.4

EEN ONVERDIENDE BLAAM.

Het verslag van de op 24 Mei ll. gehouden huishoudelijke vergadering van de Chemische Vereeniging geeft mij aanleiding tot het maken van enkele opmerkingen, welke ik meen, dat wellicht van belang kunnen zijn voor onze Vereeniging. De Voorzitter heeft het oirbaar geacht bij die gelegenheid uiting te geven aan eenige gevoelens, welke hem bezielen; wel is waar er bijvoegende, dat dit een persoonlijk woord was, niet door den Voorzitter gesproken, maar toch een door hem, namens hemzelve, tot de leden onzer Vereeniging gericht.

Ik vraag mij af, welken weg onze Vereeniging zoude opgaan, indien hare Voorzitters in de toekomst de vergaderingen zouden misbruiken om te getuigen op politiek of theologisch gebied.

Meer heeft het mij echter getroffen, dat een aantal vreedzame chemici het moeten ontgelden, omdat hun arbeidsveld ligt op een gebied, dat op den, een persoonlijk woord sprekenden, Voorzitter werkt als een roode lap op een stier. Zij, die zich bezig houden met de vervaardiging van explosiva of van vergiftige gassen, welke toevallig ook voor oorlogsdoeleinden kunnen dienen of zij, die als goede vaderlanders hunne diensten ter beschikking stellen van den Staat om te trachten middelen te vinden, welke er toe kunnen bijdragen het leed, dat het vaderland bij een aanval zoude treffen, zooveel mogelijk te voorkomen of te verzachten en om het leger tegen de gevaren van den gasoorlog te beschermen, zij allen worden getroffen door de blaam van den Voorzitter.

Het is toch niet de schuld van de Nederlandsche chemici, die in bedrijven, waarin bijv. blauwzuur of chloor voor vreedzame doeleinden wordt bereid, werkzaam zijn, dat deze stoffen in den oorlog worden gebruikt?

Of zijn zij er voor aansprakelijk, dat explosiva, welke in vele vredesbedrijven een zeer belangrijke rol spelen, ook oorlogsmateriaal vormen? Wat te zeggen van de ijzer-, nikkel-, aluminium- en koperindustrie? Gebruiken inderdaad onze chemici hunne talenten en hun arbeid, zooals de spreker het uitdrukte, „tot directe of indirecte voorbereiding van oorlog met onze evenmenschen?”

Mij was het niet bekend, dat wij chemici bij onze niet-vakgenooten in een kwaden reuk staan. Mocht dit onverhoopt zoo wezen, dan zijn die

⁹²⁾ Scherlin & Jakubowitsch, J. prakt. Chem. (2) 138, 23 (1933).

⁹³⁾ Lawson & Dawson, J. Am. Chem. Soc. 49, 3119 (1927).

⁹⁴⁾ Verg. o.a. J. prakt. Chem. 120, 262 (1929); J. Am. Chem. Soc. 44, 2942 (1922); 35, 1735 (1913).

⁹⁵⁾ Giftigheid: Klobbie, Diss., Leiden 1890. Aanhangsel.

⁹⁶⁾ Verg. Arndt & Scholz, Z. angew. Chem. 46, 47 (1933).

⁹⁷⁾ Ott & Löpmann, Ber. 55, 1255 (1922).

niet-vakgenooten wel heel slecht op de hoogte. Ik houd mij overtuigd, dat met mij alle chemici, van wie wordt gezegd, dat zij zich bezig houden „met alle afschuwelijkheden, welke men aan een modernen oorlog inhaerent acht” niet met gebogen hoofd zullen staan om een aanklacht, als spr. bedoelt, te „incasseeren”, zooals de spreker zou doen.

Wat mijzelf betreft: door mijn chemisch werk heb ik tal van explosiva gevonden en stoffen met bijtende, blaartrekkende en traanverwekkende eigenschappen verkregen, maar nimmer eenige poging gedaan om deze stoffen te exploiteeren. Maar wel heb ik en met mij verschillende scheikundigen en ook andere wetenschappelijke werkers, tijd en werkkracht gegeven om middelen te vinden om moderne oorlogsgassen te herkennen, te vernietigen of den mensch er tegen te beschermen.

Vrees voor den rechterstoel der geschiedenis, waarmede de Voorzitter, niet als Voorzitter echter, heeft gedreigd, zal mij en naar ik vertrouw ook mijne medestanders niet weerhouden voort te gaan op den ingeslagen weg.

Ten slotte dit: Bij de lezing van des Voorzitters rede dook plotseling een herinnering van meer dan zeventig jaar her in mijn geheugen op. Het gold een gedichtje van van Alphen, waarin twee twistende jongens optreden, waarvan een zegt:

„Kom laat ons dezen twist beslechten
Door eens moedig zaam te vechten”

waarop de andere weigerend antwoordt, er bijvoegend:

„Maar laat ons naar vader gaan
Vader mag het vonnis strijken”.

Ik geloof, dat het ideaal, dat onzen Voorzitter voor oogen staat, niet eer bereikt zal zijn, dan indien ook de volken, die twisten, hetzelfde zullen zeggen en doen.

Baarn, 3 Juni 1934.

P. VAN ROMBURGH.

BOEKAANKONDIGINGEN.

552.578(023)

G. Egloff, *Earth Oil*. Baltimore, Williams and Wilkins, 1933, 158 pp., 13 × 19 cm, geb. \$ 1.—.

Dit werkje uit de „Century of Progress Series” geeft een populaire uiteenzetting van de olie-industrie. O.a. worden behandeld het ontstaan der petroleum, het zoeken der oliebronnen, het boren, het transporteren der olie, de verwerking der ruwe olie en het veelzijdige gebruik van alle mogelijke olieproducten. De vele, vaak anecdotische verhalen en de rijke illustratie verhoogen de aantrekkelijkheid van dit boekje. Voor het doel, waarvoor het geschreven werd, n.l. ter inleiding van niet-natuurwetenschappelijk onderlegden, is het zeer geschikt.

A. J. Dijkstra.

* * *

683.87(022)

O. Huppert, *Gasverbrauchsgeräte*. Halle (Saale), Wilhelm Knapp, 1934, 188 pp., 190 Abb., 16 × 23 cm, RM. 9.25, geb. RM. 10.50.

De schrijver heeft zonder twijfel een verdienstelijk werk gedaan door een beschrijving te geven van de gastoestellen, die gebruikt worden in het huishouden en in de kleinindustrie. Vooral ook met het oog op de concurrentie op dit gebied van electriciteitszijde is het zeer juist gezien, om in dit werk op duidelijke en over-

zichtelijke wijze aan te geven, dat van uit een technisch maar ook sociaal-economisch standpunt op dit gebied slechts gas gebruikt kan worden.

In het eerste hoofdstuk „Das Gas als Wärmeträger” wordt, met cijfers en voorbeelden, in het bijzonder gewezen op de controverse gas-electriciteit voor huishoudelijke en andere doeleinden. Het komt ons voor, dat dit nuttige en op gas-technisch gebied hoogstaande boekje op geen enkel gasbedrijf bij den dienst van de propaganda en acquisitie mag ontbreken.

Cl. G. Driessen.

* * *

77(08)

Abridged Scientific Publications from the Kodak Research Laboratories; Volume XV, 1931—1932. Published by the Eastman Kodak Company, Rochester (N.Y.), 1933, 309 en VIII pp., 17 × 23 cm.

Ook met dezen 15en bouwsteen voor het edele monument, dat de Kodak Research Laboratoria op het gebied der wetenschappelijke fotografie oprichten, kan de staf der Eastman Kodak Cy gelukgewenscht worden. Het gevleugelde woord, volgens hetwelk we er nimmer zeker van zijn, hoeveel wij wel weten en hoeveel niet, schijnt mede voor deze speurders een krachtige prikkel tot het steeds weer opnieuw aanpakken van „opgeloste” en onopgeloste problemen te zijn. Bij de aankondiging in dit tijdschrift mag ref. wel doen uitkomen, dat onze landgenoot Trivelli ook in dezen bundel blijkens verschillende bijdragen tot belangrijke uitkomsten heeft weten te komen. Aan meer dan een derde deel der 61 publicaties uit de jaren 1931—1932 blijkt Sheppard deel gehad te hebben. Vermeld zij slechts zijn met Lambert en Keenan verkregen uitkomst, dat van de aan het zilverhalideoppervlak geadsorbeerde gelatine een deel veel vaster gebonden blijkt dan de rest. Hieruit kan opnieuw blijken, dat conclusies, waartoe Verwey en Kruijff bij hun fraaie onderzoekingen over adsorptie-verschijnselen bij zilverjodide-solen kwamen, ook voor den korrel der photographische plaat betekenis hebben. L. Hamburger.

* * *

53(05)

Physica. Vol. I No. 1, December 1932, den Haag, Mart. Nijhoff; verschijnt in een deel van 960 pp. per jaar, in 10 afleveringen, 24 × 16 cm, prijs f 25.—.

Het Nederlandsche Tijdschrift voor Natuurkunde, Physica, dat sedert 1921 verscheen, vond in de laatste jaren, ook buiten Nederland, steeds meer belangstelling, waarom ook bijdragen in Fransch, Duitsch of Engelsch werden opgenomen. Om nu te bereiken, dat het Nederlandsche werk nog meer in het buitenland zal worden gelezen, is besloten er twee tijdschriften van te maken. Het eerste is Physica, waarvan de eerste aflevering hier wordt aangekondigd. Hierin worden opgenomen oorspronkelijke publicaties uit Nederland op fysisch gebied. Bovendien zal het de voortzetting vormen van de Archives des Sciences exactes et naturelles, die tot nu toe door de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem werden uitgegeven. Mededeelingen in Fransch, Duitsch of Engelsch geschreven, vinden hier een plaats.

Overzichten van voordrachten en actuele fysische onderwerpen, academische redevoeringen en boekrecensies zullen nu worden opgenomen in het Nederlandsche Tijdschrift voor Natuurkunde, dat denzelfden omvang zal hebben als het oude Physica.

Het is een verblijdend verschijnsel, dat het oude tijdschrift voor de natuurkundige publicaties hier te lande te klein is geworden en men mag wenschen, dat het de nieuwe uitgaven even goed moge gaan.

J. J. Meinsma.

* * *

615(058)

Jahresbericht der Pharmazie, herausgegeben von der Standesgemeinschaft Deutscher Apotheker, bearbeitet von Prof. Dr. C. A. Rojahn und Dipl. Ing. C. M. von Bruchhausen. 67. Jahrgang, Bericht über das Jahr 1932. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht, 1933, 431 pp., 16×24 cm, RM. 24.—, geb. RM. 26.50.

De groote Deutsche hervorming komt tot uitdrukking in den „Herausgeber“, die vroeger Deutscher Apotheker-Verein heette en nu „Standesgemeinschaft Deutscher Apotheker“. Overigens bleef alles vrijwel bij het oude. Alleen is ook dit jaar het aantal referaten weer belangrijk gestegen en bedraagt thans ca. 2400. In verband daarmee en met den wensch het boekwerk niet steeds maar dikker te maken, is zeer uitgebreid gebruik gemaakt van afkortingen. Men moet daar even aan wennen, maar kan overigens niets dan lof hebben voor deze praktische werkwijze. Bij den steeds groeienden litteratuurstroom wordt dit Jahrbuch steeds meer onmisbaar voor ieder, die nochtan graag een overzicht wil hebben van hetgeen op pharmaceutisch gebied gepubliceerd wordt. Een voortreffelijke gids!

D. H. Wester.

PERSONALIA, ENZ.

Ir. L. Elfrink †. Op 17 April overleed te Modjokerto Ir. L. Elfrink, gedelegeerde der suikerfabriek Sentanen-lor van het Eschauzier-concern.

Met Ir. Elfrink is een sterk op den voorgrond tredende figuur heengegaan, een man, die door zijn groote kennis, zijn bijzondere karaktereigenschappen en zijn buitengewone werkkraft zich in de suikerindustrie een plaats had geschapen, welke van groote betekenis was, en waarvan het openvallen in ruimen kring zal worden gevoeld.

Ir. Elfrink werd den 14^{den} Januari 1886 te Deventer geboren; in 1910 behaalde hij te Delft het diploma van scheikundig ingenieur, om daarna in 1911 in dienst van het Eschauzier-concern naar Nederlandsch-Indië te vertrekken. Na de verschillende rangen te hebben doorlopen, werd hij achtereenvolgens administrateur van de fabrieken Pohdjedjer, Bangsal en Gempolkrep, om in December 1929 den heer Acket op te volgen als gedelegeerde van Sentanen-Lor.

Nam hij dus bij het Eschauzier-concern een plaats van betekenis in, ook daarbuiten wist hij de belangen der suikerindustrie op bijzondere wijze te behartigen. Zoo was hij lid van het dagelijksch bestuur van het Algemeen Syndikaat van Suikerfabrikanten in Nederlandsch-Indië, lid van het college van bestuur van den Javasuiker-Werkgeversbond, lid van het bestuur van het ongevalfonds ten behoeve van het personeel der N.I. Suikerindustrie, lid van den raad van bestuur van het Algemeen Ondersteuningsfonds, in welk college hij zitting had als gedelegeerde van het suikersyndicaat en lid van het bestuur der Vereeniging Proefstation voor de Java-Suikerindustrie, waar hij de functie van ondervoorzitter bekleedde.

Vooral in het bestuur van laatstgenoemde organisatie trad hij zeer op den voorgrond. In 1929, na het vertrek van den heer Acket, werd hij benoemd tot lid der delegatie van deskundigen en in 1932, na het vertrek van den heer Eerens, voorzitter dezer delegatie. Daar Ir. Elfrink scheikundig ingenieur was, en in de practijk zijn opleiding tot suikerman had ontvangen, was zijn medewerking in deze delegatie steeds van zeer bijzondere waarde.

Ook in het sociale leven van Modjokerto nam Ir. Elfrink een vooraanstaande plaats in; de herinnering aan zijn beminlijk karakter en groote hulpvaardigheid zal daar nog lang blijven voortleven.

De teraardebestelling vond onder zeer groote belangstelling te Modjokerto plaats.

Tot lid van het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen zijn o.a. benoemd: Dr. A. E. van Arkel (Eindhoven), Dr. J. H. de Boer (Eindhoven), Dr. J. W. A. van Hengel (Utrecht), Ir. W. Spoon (Amsterdam) en Dr. A. Tasman (Utrecht).

In de op 5 Juni te Utrecht gehouden jaarlijksche algemeene vergadering werden o.a. herdacht de overleden leden Prof. Dr. L. E. Goester, Dr. T. de Haan en Prof. Dr. S. Hoogewerff.

Ook werd vermeld het 50-jarig lidmaatschap o.a. van Dr. S. Birnie (Rotterdam).

Drs. J. van Ormondt is herbenoemd als tijdelijk conservator bij de kindergeneeskunde aan de Universiteit te Leiden.

Aan de Universiteit van Amsterdam is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde, op proefschrift „De inwerking van tinchloruur en zoutzuur op gehalogeneerde benzonitrillen en cyaanpyridinen“, de heer E. Stork, geboren te Amsterdam.

Aan de Universiteit van Amsterdam is geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak chemie, de heer J. J. Polak.

Aan de Universiteit te Groningen is geslaagd voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak chemie, de heer U. Romme.

Aan de Technische Hoogeschool te Delft is, met lof, bevorderd tot doctor in de technische wetenschap, op proefschrift „Voor-komen, isoleering en eigenschappen van de in de natuur aangetroffen uronzuren en enkele verwante zuren“, de heer H. A. Franken, scheik. ing., geboren te Sitoebondo.

Aan de Universiteit te Leiden zijn bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde, op proefschrift „Koolstofsboxyde en zijn inwerking op aminen“, de heer E. A. Pauw, geboren te Dordrecht, en, op proefschrift „Derivaten van 2.4.6.trinitro- en 2.4.dinitro-phenyl- α -methylhydrazine“, mejuffrouw M. L. Wackers, geboren te Amsterdam.

Aan de Universiteit te Leiden is geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde L. mejuffrouw H. H. van Lommel.

Dr. P. Schoenmaker, bedrijfschef van de Electrodenfabriek der N.V. Willem Smit & Co.'s Transformatorenfabriek te Nijmegen, is door den Verein Deutscher Ingenieure uitgenoodigd deel te nemen aan de Gruppensitzung 3b für Schweissttechnik, die ter gelegenheid van de Jaarvergadering van de V.D.I. op 11 Juni a.s. in Trier gehouden wordt, voor het opstellen van beproevingsmethoden voor lasschen.

IXe Congrès International de Photographie scientifique et appliquée, Paris 7–13 Juli 1935. Het IXe Internationale Congres voor Photographie, dat volgens de besluiten van het vorige congres in Dresden 1931 dit jaar in Amerika gehouden zou worden, kan door bijzondere omstandigheden niet doorgaan. Het zal nu plaats hebben in de week van 7–13 Juli 1935 te Parijs, Hôtel de la Société Française de Photographie et de Cinématographie, 51 rue de Clichy, Paris (IXe).

De contributie voor werkende leden bedraagt frs. 125.—, waarvoor zij ook verkrijgen de handelingen van het congres. Voor familieleden van werkende leden (membres apparentés) bedraagt de contributie frs. 25.—.

Het congres is verdeeld in de volgende secties: 1a. Het latente beeld. 1b. de gevoelige laag en haar behandeling. 1c. Sensitometrie en Photometrie. 2. Cinématographie; sprekende films; normalisatie. 3. Wetenschappelijke en technische toepassing van de photographie en de cinématographie. 4. Geschiedenis van de photographie, photographische Kunst, enz.

Ook vinden excursies plaats.

Van eventuele mededeelingen of voordrachten voor het congres moet de tekst vóór 1 Mei 1935 worden ingediend bij den Secretaris-generaal L. P. Clerc, 51 rue de Clichy, Paris (IX).

Prof. Dr. W. Reinders, Westvest 24, Delft, is secretaris van het Nederlandsche Comité.

Octrooien. Op de conferentie, die te Londen is gehouden over den industrieelen eigendom, is ten slotte overeenstemming bereikt over verschillende bepalingen. De nieuwe conventie is op 2 Juni geteekend. Gehoopt mag worden, dat alle staten (30 in getal), in wier naam deze ondertekening plaats vond, de acten nu ook zullen ratificeren. In de nieuwe conventie is daarvoor een ruime termijn — n.l. tot 1 Juli 1938 — opgenomen, onder bepaling evenwel dat, wanneer op een vroeger tijdstip de ratificatie door tenminste 6 staten is gedaan, zij tusschen deze staten eerder in werking zal treden.

Aan de N. R. Ct. ontleen wij een kort overzicht van de belangrijkste wijzigingen, die de nieuwe conventie van de tot nog toe geldende zal onderscheiden:

Met betrekking tot het prioriteitsrecht (termijn van 1 jaar om in andere Unielanden voor een zelfde uitvinding octrooi aan te vragen als reeds in een eerste land is aangevraagd) is de „réserve des droits des tiers”, die 50 jaar lang de octrooi-aanvragers heeft gekweld, thans eindelijk volkomen geschrapt, zonder dat die schrapping door eenige nieuwe bepaling ten gunste van derden, die tijdens het prioriteitsjaar de uitvinding zouden hebben geëxploiteerd of voor een zelfde uitvinding octrooi zouden hebben aangevraagd, is gecompenseerd.

Eveneens is de door vrijwel alle andere landen zoo lang gewenschte opheffing verkregen van de in Engeland geldende praktijk, volgens welke de in dat land met buitenlandsche prioriteit aangevraagde octrooien als datum niet die van de aanvraag in Engeland, maar die van de eerste aanvraag in het buitenland geldt; zoodat deze octrooien kortere levensduur verkregen dan de in Engeland zonder prioriteit aangevraagde octrooien.

Het recht van den uitvinder, die niet zelf op zijn uitvinding octrooi verkrijgt, is erkend om niettemin zijn naam als uitvinder in het octrooi vermeld te zien. Een „voeu” werd aangenomen om ter gelegenheid van een volgende herziening deze erkenning van de rechten van den „auteur” der uitvinding uit te breiden tot een regeling nopens zijn geldelijke belooning en nopens de mogelijkheid, dat hij zelf zijn uitvinding eerst op een of andere wijze openbaar zou kunnen maken, zonder daardoor de kans op octrooi-verkrijging te verspelen. Niet verkregen is kunnen worden de volledige erkenning van de onafhankelijkheid van in het buitenland ingeschreven merken van de inschrijving van het merk in het z.g. „land van oorsprong”, in dien zin dat voorafgaande inschrijving in het land van oorsprong door geen enkelen staat meer zou worden geëischt alvorens dat vreemde merk ook in te schrijven in het land, waar het daartoe werd aangeboden. Evenwel is onafhankelijkheid van het eenmaal ingeschreven vreemde merk van de inschrijving in het land van oorsprong nu toch vastgelegd.

Omtrent de door velen gewenschte vrije overdracht van merken (d. w. z. zonder dat de fabriek of handelsinrichting mede overgedragen zou worden) is wel niet een algemeene verplichting aan de staten opgelegd om die te erkennen, maar toch een verbod aangenomen om meer te eischen dan dat alleen de fabriek of handelsinrichting in het eigen land en het uitsluitend verkooprecht zou worden mede overgedragen.

Ten slotte werd over de mogelijkheid van intrekking van een octrooi in een bepaald land wegens niet-exploitatie in dat land aangenomen, dat een desbetreffend verzoek eerst zou kunnen worden ingediend twee jaar na de eventuele verlening van een dwanglicentie. Tot zolang kunnen de octrooihouders, die geen kans hebben gezien, hun octrooien rendabel te maken, dus gerust kunnen zijn over het behoud van hun bezit.

Over de tentoonstellingsprioriteit is geen eenstemmigheid over een wijziging verkregen kunnen worden.

Wij ontvingen: de jaarverslagen over 1933 van: Keuringsdienst van Waren voor het gebied Rotterdam en Utrecht, Kaascontrolestation Zuid-Holland—Brabant, Kaascontrolestation Zuid-Holland voor volvette kaas, Botercontrolestation Zuid-Holland.

TER BESPREKING ONTVANGEN BOEKEN (aanvragen te richten tot de redactie).

- W. Biltz, *Raumchemie der festen Stoffe*. Leipzig, L. Voss, 1934, 338 pp., 54 fig., RM. 22.50, geb. RM. 24.
W. Geilmann, *Bilder zur qualitativen Mikroanalyse anorganischer Stoffe*. Leipzig, L. Voss, 1934, 90 pp., 240 fig., RM. 8, geb. RM. 9.
S. G. Barker, *Coir. Report on the attributes and preparation of coconut fibre*. London, H. M. Stationery Office, 1933, 60 pp., 1/-.
G. Hübner, *Kautschuk. Eine wirtschaftsgeographische Monographie*. Berlin-Steglitz, Bodenbender, 1934, 258 pp., RM. 13.50, geb. RM. 15.
P. Daure, *Introduction à l'étude de l'effet Raman, ses applications chimiques*. Paris, Revue d'optique théorique et instrumentale, 1933, 90 pp., geb. fr. 18.
R. H. Visser, *Verslagen van de technische tarwe-commissie: I. Opzet en methodiek, II. Rassenproeven*. Groningen, Gebr. Houtsema, 1934, 63 pp.
R. G. Austin, *Acids to qualitative inorganic analysis*. London, Baillière, Tindall & Cox, 1933, 204 pp., geb. 3/6.
G. A. de Katow, *Traité élémentaire d'analyse chimique*. Paris, Baillière et fils, 1933, 132 pp., fr. 12.

Rijksinstituut voor zuivering van afvalwater. Jaarverslag 1933. Den Haag, Algem. Landsdrukkerij, 1934, 88 pp., f 1.—.
World petroleum congress, London, 1933; *Proceedings*, Vol. II: Refining, chemical and testing section. London, Office of the congress, Aldine House, Bedford Str., 1934, 956 pp., geb. 45/—.

CORRESPONDENTIE, ENZ.

J. te A. Drukfouten zijn niet steeds te vermijden, vooral in die berichten, welke des Woensdags na de correctie der opge maakte aflevering nog ingeschoven worden. Deze kunnen niet meer door de Redactie worden nagezien. (Op blz. 363, 2de kolom, regel 11, staat: iot, lees: tot; regel 14, staat: had, lees: hadt).

D. te V. In het Tijdschr. v. Geneesk. 1934, 2327—2338, publiceerden J. A. Nijkamp en N. H. Swellengrebel een vergelijkend onderzoek van verschillende middelen, die als „spray” worden toegepast voor het bestrijden van malariamuggen. In het bijzonder raden zij de volgende voorschriften aan: 1. petroleum 1000 cm³, pyrethrum-extract 5 g, sassafrasolie 5 cm³, methylsalicylaat 20 cm³; 2. petroleum 550 cm³, vaselineolie 450 cm³, methylsalicylaat 20 cm³, sassafrasolie 10 cm³, pyrethrumextract 10 g.

Het pyrethrumextract wordt bereid door extractie van pyrethrumpoeder met aether. Het extract wordt tot stroopdikte uitgedampt. De oplossing in petroleum is geel en wordt bij staan in het licht kleurloos en onwerkzaam. U raadplege verder de oorspronkelijke verhandeling.

Men vraagt, waar gevestigd is het Zentral Forschungsinstitut für Lebensmittelchemie in Rusland.

Is het door dit instituut uitgegeven periodiek „Schriften d. Zentr. Forschungsinst. f. Lebensmittelchem.”, Jahrg. 4 (1933) in een bibliotheek hier te lande aanwezig?

Men vraagt literatuur of recepten voor strijkvernis.

Examens en promoties. In dezen tijd van vele examens en promoties zullen stellig verscheidene aan de aandacht der Redactie ontsnappen. Men wordt dringend verzocht aanvullingen en verbeteringen voor de rubriek „Personalialia” in te zenden.

Afleveringen Rec. trav. chim. en Chem. Weekblad. Afleveringen (en deelen) van deze tijdschriften, welke men niet wensch te bewaren, gelieve men te zenden aan het Redactie bureau, Leiden, Zoeterwoudsche Singel 18.

Eindexamen Scheikunde der Hoogere Burgerscholen met 5-jarigen cursus B in Nederland in 1934 (29 Mei 1934).

Van de kandidaten wordt verlangd de beantwoording van alle hieronder volgende vragen. (Tijd: 3 uren).

A. 1. a. Noem één element (waterstof niet), één oxyde, één zuur en één zout met reduceerende eigenschappen en licht de reducties telkens met één voorbeeld toe; vermeld, wat daarbij is waar te nemen en of het gekozen voorbeeld praktische toepassing vindt (geen bijzonderheden hiervan).

b. Men druppelt geconcentreerd zoutzuur bij vast kaliumpermanganaat en leidt het ontwijkende gas in natronloog. Welke reacties hebben plaats? Schrijf van de laatste reactie ook de ionenvergelijking op.

2. Met behulp van welke reagentia verdeelt men in de kwalitatieve analyse de metaalionen in groepen? Moet bij het toevoegen dezer reagentia ook gelet worden op het zuur of neutraal reageren der te onderzoeken oplossing? Zoo ja, waarom?

Tot welke groep behoort: a. het ferro-ion, b. het cupri-ion, c. het zilver-ion, d. het calcium-ion? Geef nog één kenmerkende reactie op de genoemde ionen.

Wat beteekent het, dat het oplosbaarheidsproduct van FeS is 2.5×10^{-19} ? Is dat van CuS grooter of kleiner dan van FeS? Waaruit leidt ge dit af?

B. Bij de beantwoording van onderstaande vragen moet het antwoord toegelicht worden met reactie-vergelijkingen en structuurformules

1. a. Hoe is, uit een mengsel van boter en margarine, normaal boterzuur te verkrijgen?

Welke andere zuren kent ge, die dan tevens ontstaan? Hoe kan men deze laatste zuren van het boterzuur scheiden?

b. Een optisch actieve stof met de formule $C_5H_{10}O$ blijkt bij oxydatie een aldehyde te geven. Welke is de structuurformule van die stof?

2. Hoe kan men, als aethylacetaat de eenige koolstofverbinding is, waarover men beschikt, bereiden: a. aethyleen; b. aceton; c. iso-propylalcohol; d. aminoazijnzuur?

3. Hoe kan men uit benzol maken benzylchloride en hoe uit benzylchloride weer benzol?

C. Zwaveldamp (S_8) is bij een bepaalde temperatuur gedeeltelijk gedissocieerd in moleculen S_2 , zoodat het aantal moleculen S_8 zich verhoudt tot het aantal moleculen S_2 als 1:2. Hoe groot is de dissociatiegraad van dien damp en hoe groot is de dampdichtheid (t.o. van waterstof) er van?

Bij temperatuursverhoging neemt de dampdichtheid af. Wat volgt hieruit voor het warmte-effect der ontleding en hoe luidt, in zijn algemeen vorm de regel, waaruit ge dit afleidt? $H = 1$; $S = 32$.¹⁾

2. Voor het soortelijk gewicht van geconcentreerd zwavelzuur heeft men bepaald 1.82 en vindt dan in een tabel, dat 100 gewichtsdeelen dezer vloeistof 90 gewichtsdeelen H_2SO_4 bevatten. Men wil, uitgaande van dit geconcentreerde zwavelzuur, een oplossing maken, die 0.1 normaal is.

Hoeveel cm^3 (afgerond tot een geheel aantal cm^3) van dit zuur moet men met water verdunnen tot 1 liter, om een oplossing 0.1 normaal zwavelzuur te maken?

Nu blijkt echter, dat 10 cm^3 van dit verdunde zwavelzuur geneutraliseerd worden door 10.8 cm^3 eener 0.1 normaal natronloogoplossing. Hoe groot is dus de werkelijke titer van dit verdunde zwavelzuur en hoeveel cm^3 water moet men aan 1 liter er van toevoegen, opdat het precies 0.1 normaal is. $H = 1$; $O = 16$; $S = 32$.

Eindexamen Scheikunde der Hoogere Burgerscholen met 5-jarigen cursus en der afdeling B van de Algemeene Middelbare Scholen in Nederl. Indië (4 Mei 1934).

Gevraagd wordt de beantwoording van alle onderstaande vragen. Bij alle gevraagde reacties moeten de vergelijkingen worden gegeven. (Tijd: 3 uren).

I. 1. Aan 150 cm^3 van een mengsel van methaan, waterstof en stikstof voegt men 300 cm^3 zuurstof toe en laat het mengsel explodeeren. Na bekoeling is het gasvolume nog 260 cm^3 en na schudden met sterke kaliloog nog 180 cm^3 . Bereken de samenstelling van het gasmengsel.

2. 1.205 gram gekristalliseerd kopersulfaat wordt opgelost tot 100 cm^3 water²⁾ en in 25 cm^3 hiervan zwavelwaterstof geleid tot verzadiging. Na even koken titreert men de heldere oplossing met 24.1 cm^3 barytwater van 0.1 n. Bereken hieruit het aantal moleculen kristalwater van het gebruikte kopersulfaat. $C = 12$; $N = 14$; $H = 1$; $O = 16$; $Na = 23$; $S = 32$; $Cu = 63.5$.

II. 1. Wat geschiedt en wat neemt men waar, indien men op elkaar laat inwerken: a. chloor en koude kaliloog; b. chloor en heete kaliloog; c. chloor en een oplossing van geel bloedloozout; d. zwavelwaterstof en een oplossing van ferrisulfaat.

Hoe kunt ge kaliumpermanganaat maken uit manganosulfaat? Chromsulfaat uit kaliumchromaat? Bariumhydroxyd uit bariumsulfaat? Beschrijf kort de stoffen, die in het spel zijn.

3. Er is gegeven een zekere ligging van het evenwicht: $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$. Wat verstaat ge bij dit evenwicht onder den dissociatiegraad? Welke grenzen heeft de waarde van den dissociatie-grad? Hoe kunt ge uit den dissociatie-grad de dampdichtheid van het gasmengsel vinden? Door welke handelingen kunt ge bij het gegeven evenwicht den dissociatiegraad vergrooten?

III. 1. Geef één bereiding van azijnzuur en de bereiding van aniline met benzol als grondstof.

2. Hoe kunt ge, telkens uitgaande van azijnzuur, maken: a. amido-azijnzuur; b. acetamide; c. methaan; d. malonzuur.

3. Hoe wordt glycerine in het groot gewonnen? (Geen technische bijzonderheden). Met eene reactievergelijking in structuurformule toelichten.

¹⁾ Deze getallen hadden beter een plaats gevonden bij het eerste gedeelte der vraag.

²⁾ Bedoeld is waarschijnlijk oplossing.

4a. Maak uit aethylalkohol aethyljodide, hiervan aethylcyanide, hiervan primair propylamine, hieruit propylalkohol.

b. Wat verstaat men onder melkzuur? Structuurformules, isomeren, vorming van het meest belangrijke melkzuur.

c. Wat is phenol? Wat is benzylalkohol? In welke opzichten verschillen deze stoffen, waarin komen ze overeen? Hoe worden beide stoffen uit benzol gemaakt?

IV. 1. Geef een verklaring van de volgende verschijnselen: a. dat magnesiumhydroxyde oplost door toevoeging van ammoniumchloride; b. dat de hoeveelheid warmte, die ontstaat bij neutralisatie van kaliumhydroxyde door verschillende sterke zuren, gelijk is; c. dat manganosulfide wel en loodsulfide niet in verdund zoutzuur oplosbaar is; d. dat men in een oplossing van kaliumferrocyanide met de gewone reacties geen ijzer kan aantoonen, en waarom genoemde verbinding zelf een reagens op ijzer is.

2. Gegeven een stof, die onder de loupe blijkt te bestaan uit geelbruine korrels. De stof wordt opgelost in water. De oplossing is donker- of roodbruin (oplossing A). Bij toevoeging van zoutzuur wordt de kleur der roodbruine oplossing lichter. Wanneer men zwavelwaterstof leidt in de zoutzure oplossing, krijgt men een melkachtige troebeling te zien. Nu voegt men toe ammoniumchloride, de vloeistof wordt ammoniakaal gemaakt en men voegt geel¹⁾ zwavelammonium toe. Er ontstaat een zwart neerslag. (Eigenlijk: met ammonia ontstaat een bruin neerslag, dat met zwavelammonium zwart wordt). Brengt men bij oplossing A afzonderlijk salpeterzuur en een oplossing van zilvernitraat, dan ontstaat een wit, kaasachtig neerslag. Verdere reacties op anionen leveren geen resultaat. Met welke stof had men te doen? Geef de vergelijkingen vóór alle reacties, die plaats hebben.

Oproep voor gegadigden naar een toelage uit het „Van 't Hoff-fonds” ter ondersteuning van onderzoekingen op het gebied der zuivere en toegepaste scheikunde.

Volgens de statuten van het Van 't Hoff-fonds, opgericht den 28 Juni 1913, wordt het volgende ter kennis van belanghebbenden gebracht.

Het doel van dit fonds, dat beheerd wordt door de Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, is om ieder jaar voor den 1en Maart uit de rente van het kapitaal aan onderzoekers op het gebied der zuivere of toegepaste scheikunde, steun voor wetenschappelijk onderzoek te verleenen. Hun, die voor een toelage in aanmerking willen komen, wordt verzocht zich voor den 1en November van dit jaar te richten tot het Comité, dat met de beoordeeling der ingekomen aanvragen en met de vaststelling der uit te keeren bedragen is belast.

Dit Comité bestaat thans uit de volgende leden: A. F. Holleman, voorzitter; F. M. Jaeger, A. Smits, J. P. Wibaut, secretaris. Het Comité is bevoegd nog andere leden te benoemen, indien dit voor de beoordeeling der aanvragen gewenscht is, doch telkens hoogstens voor een jaar.

De namen van hen, die een toelage ontvangen, worden bekend gemaakt. Zij zijn geheel vrij in de wijze waarop, of het tijdschrift waarin zij de onderzoekingen willen publiceren, die met steun van het Van 't Hoff-fonds zijn verricht, indien in deze publicatie slechts melding wordt gemaakt, dat voor het onderhavige onderzoek deze steun is verleend. Het Comité zal er prijs op stellen eenige exemplaren van de betreffende publicaties te mogen ontvangen.

De voor het jaar 1935 beschikbare som bedraagt ongeveer f 1200. Aanvragen behooren per aangeteekend schrijven te worden gericht aan het bestuur der Koninklijke Akademie van Wetenschappen, bestemd voor de Commissie van het „Van 't Hoff-fonds”, Trippenhuis, Amsterdam. In deze aanvraag moet het doel, waarvoor de toelage moet dienen, worden uiteengezet, alsmede de redenen waarom steun wordt gevraagd, terwijl uitdrukkelijk moet worden vermeld welk bedrag wordt verlangd. De aanvragen moeten voor den 1sten November 1934 ingekomen zijn.

Namens het Comité voor het „Van 't Hoff-fonds”,

A. F. HOLLEMAN, Voorzitter.

J. P. WIBAUT, Secretaris.

Amsterdam, Mei 1934.

¹⁾ Dat zal wel een vergissing zijn.

Gevraagde betrekkingen*) (plaatsing gratis voor leden). nieuwe opgaaf.

No. 17. Researchwerk gevraagd door Dr. in de scheikunde met ervaring op dit gebied. Goed ingericht chem. lab. (spec. organ.) beschikbaar. Ook literatuurrecherches en wetensch. vertaalwerk.

No. 29. Chem. drs., 26 jaar, physico-chemicus, ook analytisch- en organisch-chemisch goed onderlegd, 3 jaar praktijk in koolzwart-, verf- en gloeilampenfabriek, zeer gunstige getuigschriften, zoekt werk.

No. 33. Dr. in de scheikunde, physico-chemicus, ook analytisch- en anorganisch-chemisch goed onderlegd, bekend met bacteriologisch werk, zoekt werkkkring, ook buitenslands.

No. 78. Dr. in de scheikunde, 30 jaar, met laboratorium-praktijk organ., analyt., phys. en kolloïdchemie, spec. lak-, vernis- en verfchemie, zoekt werkkkring, ook buitenslands.

No. 84. Chem. drs., 28 jaar, organicus, bekend met bacteriologie, eenige ervaring in levensmiddelenonderzoek, chem.-pharm. industrie en onderwijs, zoekt betrekking.

No. 87. Scheik. ing., diploma Delft 1926, met praktijk in zeepfabriek en analytisch laboratorium, zoekt betrekking. Eventueel later financiële deelneming.

No. 90. Chem. drs., bekend met levensmiddelenleer en bacteriologie, tevens onderwijspraktijk, zoekt betrekking als chemicus of als leeraar.

No. 94. Dr. in de scheikunde te Amsterdam is bereid lessen te geven in schei- en natuurkunde bij het gymasiaal en middelbaar onderwijs en met studenten te repeteeren: anorgan., organ., fysische en physiol. chemie.

No. 138. Scheik. ing., 25 jaar, diploma Delft 1933, met binnenl. en buitenl. praktijk en handelservaring, zeer gunstige getuigschriften, zoekt betrekking, tijdelijk of vast.

No. 140. Scheik. ing., diploma Delft 1927, verantwoordelijke positie bekleed hebbende bij groote concerns, over de beste getuigschriften beschikkend, zoekt leidende functie in chemisch bedrijf. Financiële deelneming op den duur niet uitgesloten.

No. 148. Scheik. ing., diploma Delft, met 9-jarige bedrijfservaring op verschillend gebied, met uitstekende getuigschriften en prima referenties, zoekt andere betrekking.

Men raadplege steeds ook de advertentierubriek en wende zich voor gewenschte werkkrachten bovendien tot de Chem. Arbeidsbeurs, Leiden, 18 Zoeterwoudsche Singel.

VRAAG EN AANBOD.

(correspondentie wordt over deze rubriek niet gevoerd; de Redactie zendt alleen brieven door).

Ter overneming aangeboden:

Rec. trav. chim. 1920—1929.
Reindersma & van Lohuizen, Nieuw leerboek der natuurkunde I.
E. Cohen & P. van Romburgh, Vorles. über anorg. Chemie, 1906.
Dannemann, Aus der Werkstatt grosser Forscher, 4e dr. 1922.
Nederlandsche Apotheek, 2e druk, 1872.
Pharmacop. Nederl., 3e dr. 1889, met suppl.; idem 4e dr. 1905.
De geneesmiddelen der Nederl. Pharm., 3e dr., 1898.
G. Karsten, Lehrb. d. Pharmakognosie des Pflanzenreiches, 1903.
E. Gilg, Lehrb. d. Pharmakognosie, 1905.
E. I. van Itallie, Handleiding b. d. physik. en chem. waarde-bepaling der Nederl. Pharm., 4e dr., 1906.
M. J. Schröder, Handleiding b. h. onderwijs in receptuur. 1906.
K. Digby, Theatrum chemicum ofte geopende deure der chymische verborgenheden, Amsterdam, 1693.
Abbé Nollet, Recherches sur les causes partic. des phénom. électr. 1764.
Abbé Nollet, L'art des expér. ou avis aux amateurs de la physique, I, III, 1770.
Pringsheim, Fluorescenz und Phosphorescenz, 3e dr., 1928.
Roth, Physik.-chem. Uebungen, 4e dr., 1928.
E. von Meyer, Geschichte der Chemie, 2e druk, 1895.
A. Mayer, Bodenkunde in 10 Vorlesungen, 4e druk, 1895.
A. Mayer, Die Ernährung der grünen Gewächse, 4e druk, 1895.
J. H. van 't Hoff, Lagerung der Atome im Raume, 2e dr., 1894.

*) Brieven te richten tot de Chemische Arbeidsbeurs, Leiden, Zoeterwoudsche Singel 18 (met ingesloten porto voor doorzendend).

F. R. Ahrens, Handbuch der Elektrochemie, 1896.
Vereinb. v. Nahr.- u. Genussm. sowie Gebrauchsgeg. 1, 1897.
S. Günther, Geschichte d. anorg. Naturwiss. im 19. Jahrh. 1901.
L. Grunmach, Die physik. Erscheinungen u. Kräfte, 1899.
W. Ostwald, Grundriss d. allgem. Chemie, 3e dr., 1899.
H. Behrens, Anleitung zur mikrochem. Analyse, 2e dr., 1899.
E. Cohen, Vorträge für Aerzte über physik. Chemie, 1901.
J. H. van 't Hoff, Vorl. theor. u. physik. Chemie, 3. Heft, 1903.
F. P. Treadwell, Kurzes Lehrbuch d. anal. Chemie, I & II, 1905.
S. Fränkel, Die Arzneimittel-Synthese, 1906.
O. Loew, Die chem. Energie d. lebenden Zellen, 2e dr., 1906.
H. Röttger, Lehrb. d. Nahrungsmittelchemie, 3e dr., 1907.

Ter overneming gevraagd:

Engler-viskosimeter.
Marcusson-vlampuntsapparaat.
Ubbelohde-druppelapparaat.

Het aangeboden en gevraagde wordt driemaal geplaatst. Wenscht men daarna nog plaatsing, dan is daarvoor een nieuwe opgaaf noodig. Men wordt dringend verzocht, dadelijk kennis te geven, indien plaatsing niet meer noodig is.

Programma Vacantiecursussen 1934.

De onderwerpen, waarover de vacantiecursussen dit jaar zullen loopen, vindt men in onderstaand programma. Welke van deze cursussen doorgaan, is afhankelijk van het aantal deelnemers, dat zich vóór 16 Juni a.s. aanmeldt (aan het adres der Commissie, Pharmaceutisch Laboratorium, Groote Rozenstraat 17, Groningen). De cursussen zullen nader worden bekend gemaakt voor het einde van Juni. Ook de data, waarop de cursussen worden gehouden, zullen dan worden bepaald, voor zoover deze niet reeds thans door de leiders zijn vastgesteld (zie onderstaand programma). Indien een financiële bijdrage voor een cursus verschuldigd is (dit is niet voor alle cursussen het geval), bedraagt deze f 20.— per week en f 10.— per halve week, terwijl leden van de Ned. Chem. Vereeniging of van de Maatschappij t.b.d. Pharmacie of van Belgische zusterverenigingen de helft dezer bedragen betalen.

Leiders:	Onderwerp:	Datum en plaats:
1. Prof. Dr. Ir. H. ter Meulen,	Nieuwemethoden van elementair-analyse.	2—7 Juli. Lab. voor Anal. Scheik. Techn. Hoogesch., Delft.
2. Prof. Dr. N. Schoorl,	Qualitatieve microchemie.	Aanvang 17 Sept.; duur 1 of 2 weken naar verkiezing, Pharm. Lab., Utrecht.
3. Prof. Dr. A. H. W. Aten en Mej. Dr. C. G. van Arkel,	Absorptiespectroscopie.	1e week Sept.; Lab. voor Anal. Scheik., Amsterdam.
4. Ir. G. Elsen en Ir. L. N. J. v. d. Hulst,	Spectroscopie der organische verbindingen.	26 Aug.—1 Sept., Scheik. Lab., West-vest 9, Delft.
5. Prof. Dr. L. S. Ornstein,	Moderne methoden van intensiteitsmeting en haar toepassing op phys. en chem. vragen.	laatste week Aug., 3 à 4 dagen, Fysisch Lab., Utrecht.
6. I. Slis Wzn.,	Moeilijkheden in de receptuur. (Cursisten worden uitgenoodigd zelf problemen naar voren te brengen).	Aanvang 10 Sept., Apotheek Pharm. Lab., Utrecht.
7. Prof. Dr. L. K. Wolf,	a. Gurwitsch-stralen. b. Fysich-chemische bepaling v. vitaminen. c. Weefselculturen.	Indien vóór een of meer onderwerpen voldoende belangstelling is, zal tijd en duur nader aangegeven worden.
„ met Dr. Julius,	d. Anaërobe kweeking van bacterien.	Plaats: Hygiënisch Lab., Utrecht.
„ met Dr. Schouten,	e. Micromanipulatie.	
8. C. van Zijp,	Het kristal onder het microscoop.	10 t/m 14 Sept., Pharm. Lab., Utrecht.
9. Prof. Dr. C. J. van Nieuwenburg,	Systematische kwalitatieve analyse met behulp van druppelreacties.	4 t/m 7 Sept., Lab. voor Anal. Scheik., Delft.

Namens de Commissie voor
Vacantiecursussen:
D. VAN OS.