

Ned. 20 Dec 1888

A 4. 192

888

G. J. TELJER.

OPMERKINGEN

BETREFFENDE

DE ONTSMETTENDE WERKING VAN SUBLIMAAT EN PHENYLZUUR

MET OF ZONDER ZUREN.

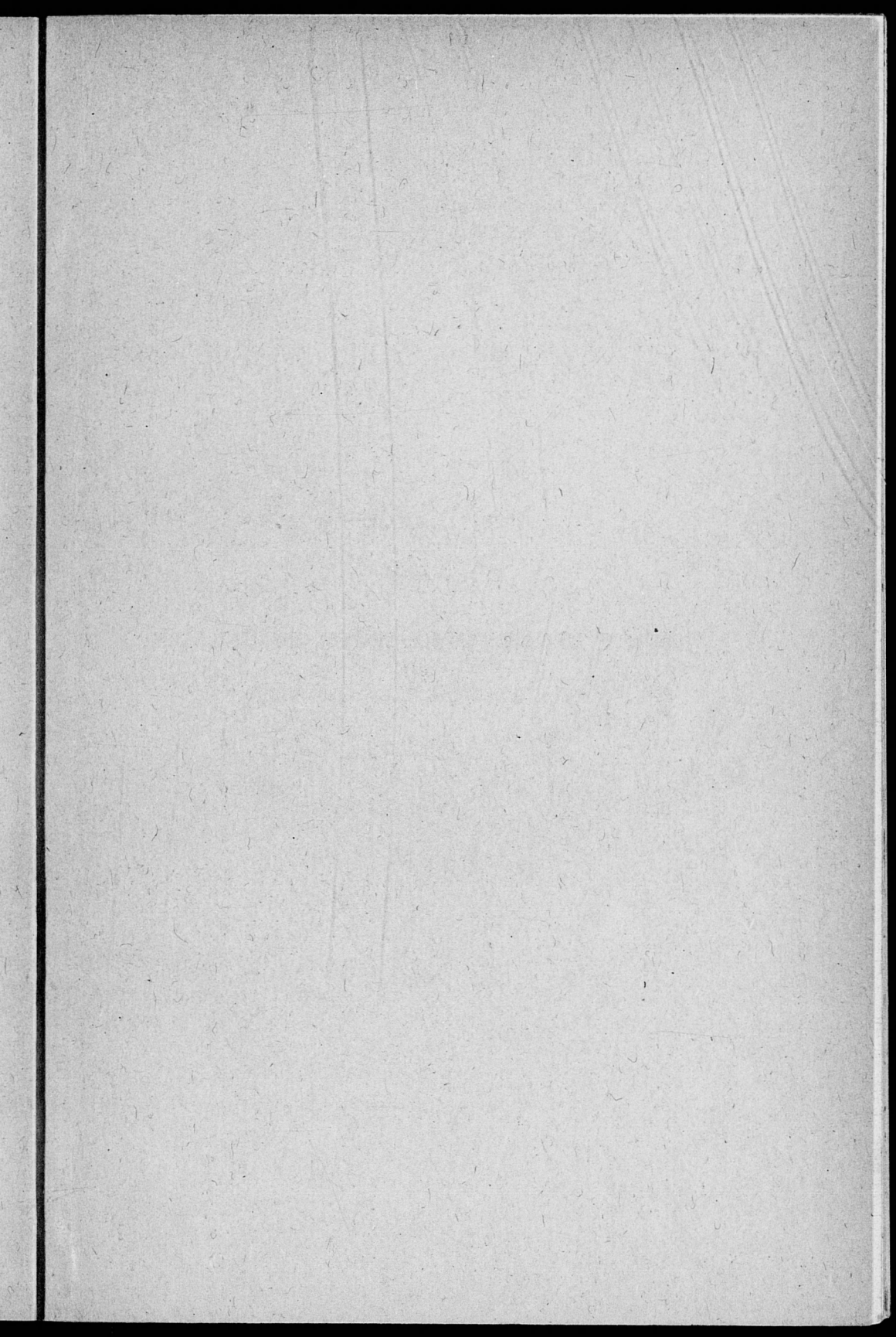
UTRECHT,

C. J. G. REPELIUS.

(firma J. DE KRUYFF — Korte Nieuwstraat.)

1888.

A. qu.
192



BIBLIOTHEEK UNIVERSITEIT UTRECHT



2957 549 9

OPMERKINGEN

BETREFFENDE

de ontsmettende werking van Sublimaat en Phenylzuur

MET OF ZONDER ZUREN.

OPMERKINGEN

BETREFFENDE

de ontsmettende werking van Sublimaat en Phenylzuur
MET OF ZONDER ZUREN.

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD

VAN

DOCTOR IN DE GENEESKUNDE,

AAN DE RIJKS-UNIVERSITEIT TE UTRECHT

NA BEKOMEN MACTHIGING VAN DEN RECTOR MAGNIFICUS

Mr. J. Baron d'Aulnis de Bourouill,

Hoogleeraar in de Faculteit der Rechtsgeleerdheid

EN MET TOESTEMMING VAN DEN SENAAT DER UNIVERSITEIT

TEGEN DE BEDENKINGEN VAN DE FACULTEIT DER GENEESKUNDE

TE VERDEDIGEN

op DONDERDAG 20 DECEMBER 1888, des namiddags te 4 ure,

DOOR

GERARDUS JOZEPHUS TELJER,

Arts, officier van gezondheid der 2^{de} klasse bij de landmacht.

Geboren te Vreeswijk.

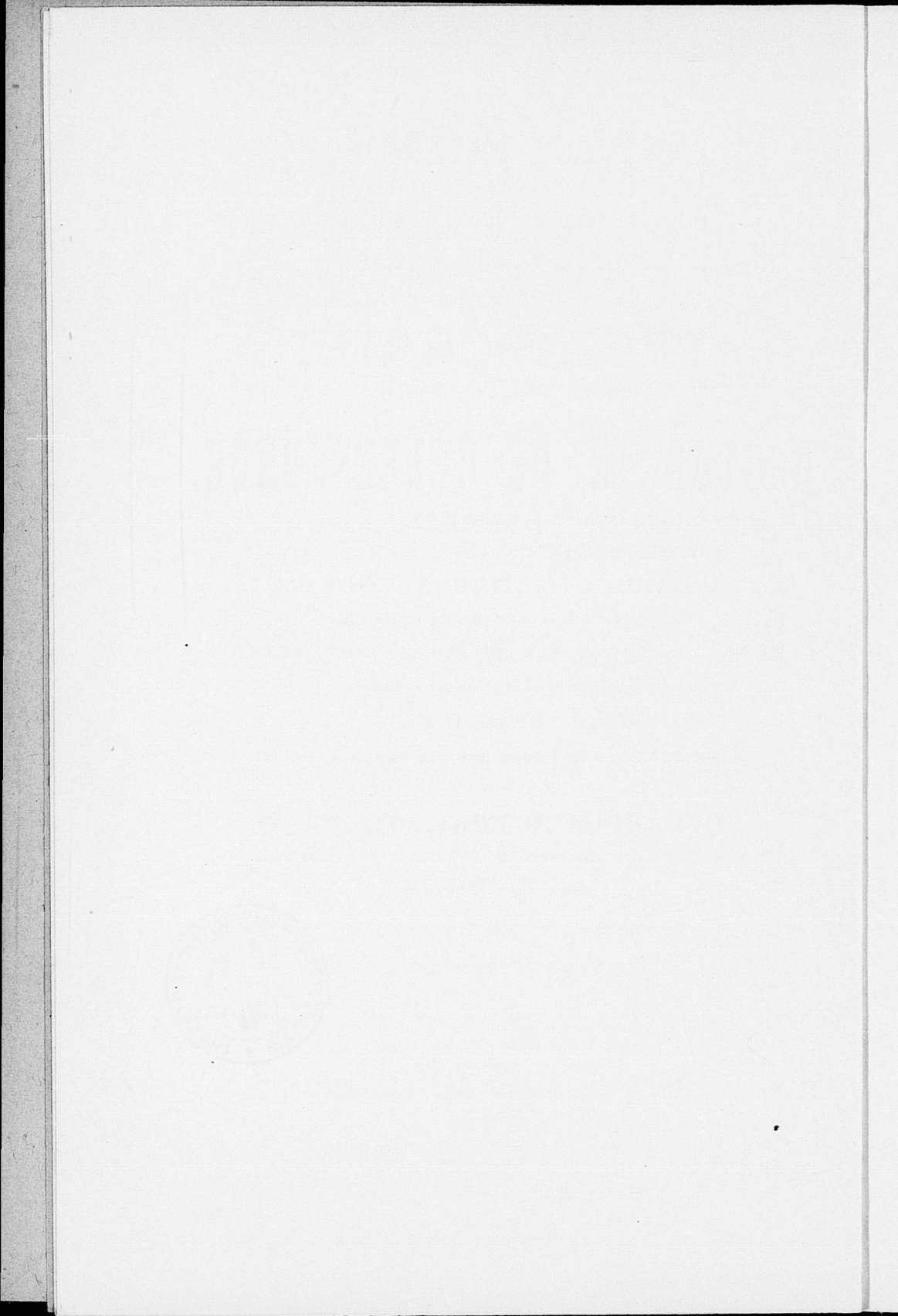


UTRECHT,

C. J. G. REPELIUS,

(firma J. DE KRUYFF — Korte Nieuwstraat.)

1888.



Aan
mijn Oom C. F. Cramer

en

Aan
de nagedachtenis mijner Ouders.

Aan allen, die hebben bijgedragen tot mijn vorming en opleiding, breng ik hierbij mijnen hartelijken dank.

In 't bijzonder geldt dit U, Hooggeleerde VAN OVERBEEK DE MEIJER, zeer geachte Promotor, voor Uwe gewaardeerde hulp en steun, die ik bij het samenstellen van dit proefschrift van U mocht ondervinden.

Ook U, waarde VRIJHEID, ben ik erkentelijk voor de bereidwilligheid, waarmede gij mij steeds ter zijde stond.

De tijd ligt nog niet zoo heel ver achter ons, dat de maatregelen, die genomen werden om epidemieën tegen te gaan, meer op theoretische beschouwingen dan op degelijken wetenschappelijken grondslag berustten. Sinds men in de laatste jaren evenwel meer en meer tot de overtuiging is gekomen, dat tal van ziekten hare oorzaak hebben in lagere organismen, is ook de kennis om de ontwikkeling en de verspreiding dezer organismen te voorkomen eene groote schrede voorwaarts gegaan. De leer der „desinfectie” hield hiermede gelijken tred.

Wat is het ideaal van deze leer? Niet alleen om door verschillende middelen de microörganismen te doden, maar ook om hunne kiemen te vernietigen.

Onder de middelen hiertoe, die in den laatsten tijd zeer de aandacht hebben getrokken, of beter gezegd, populair zijn geworden, behooren in de eerste plaats genoemd te worden *Phenylzuur* en *Sublimaat*.

Het is mijn plan in deze bladzijden een en ander betreffende de ontsmettende werking van deze beide stoffen na te gaan.

Talrijk zijn de mededeelingen over de gunstige werking van *Phenylzuur* als desinfectiemiddel; doch heeft Phenylzuur werkelijk de waarde, welke men er aan toeschrijft? De mededeelingen toch van HOPPE-SEIJLER, dat lagere organismen niet kunnen leven in eene vloeistof welke 1 % Phenylzuur bevat, — die van MANASSEIN, dat reeds $\frac{1}{10}$ % voldoende is om de ontwikkeling van sporaë van Schimmels tegen te gaan, en die van ZURN, dat zelfs eene oplossing van $\frac{1}{20}$ % bacteriën doodt, — zijn zoo uit elkander loopend, dat wij weinig vertrouwen in deze resultaten mogen stellen.

Dank zij evenwel der talrijke en nauwkeurige onderzoekingen van DR. ROBERT KOCH (1) zijn wij ten aanzien van de werkelijke waarde van Phenylzuur als ontsmettingsmiddel tot eenig resultaat gekomen. In dit belangrijke opstel over „Desinfectie” verklaart hij het niet vreemd te vinden, dat tot dusverre niet bekend is, op welke wijze de middelen tot desinfectie aanbevolen werken; men bedenke toch, dat de smetstoffen, waartegen zij aangewend werden zelf nog zoo geheel en al onbekend waren. 't Is immers nog niet eens uitgemaakt, of alle infectiestoffen georganiseerd zijn, en voor zooverre met waarschijnlijkheid zoodanige zijn aan te nemen, is het toch heel goed mogelijk dat hare levensvoorwaarden zeer verschillend zijn en zij niet op dezelfde wijze en in de-

(1) Koch, Mittheil. aus dem Kaiserl. Gesundheitsambte. Berlin 1881 I. p. 234.

zelfde mate door de desinfectiemiddelen worden aangegrepen. Wil men de waarde van een desinfectiemiddel nauwkeurig bepalen, dan dient men het in verband met alle infectiestoffen en onder dezelfde omstandigheden te beproeven.

Te recht, zegt hij verder, heeft men de werking van een desinfectiemiddel toereikend geacht, wanneer het in staat is al het levende en zijne kiemen te vernietigen.

Hij wijst er tevens op, dat men bij de keuze van een desinfectiemiddel rekening moet houden met den aard der infectiestof. Zoo kan een desinfectiemiddel, dat niet het vermogen heeft om Schimmels te doodden, niet in aanmerking komen, waar huidziekten door eene smetstof veroorzaakt zijn, daar bij dezen de schimmels eene rol spelen; evenmin als men zoo een kan gebruiken, dat het vermogen mist om bacteriën en hunne kiemen te vernietigen, waar men meent, of zelfs vermoedt, dat deze de oorzaak der ziekte zijn geweest.

Het aantal ziekten, door laatstgenoemde organismen veroorzaakt, is groot en hunne beteekenis belangrijk, zoodat het wenschelijk is een desinfectiemiddel voornamelijk te beproeven op bacteriën en hunne kiemen. Blijkt het bij dezen niet aan het doel te beantwoorden, dan dienen wij het te schrappen uit de rij der in het algemeen aan te wenden vernietigingsmiddelen van smetstof. Edoch sluit het niet uit, dat 't in enkele gevallen toch nog eene specifieke werking kan hebben.

Wij moeten ook daarop acht slaan, of het middel niet

alleen de bacteriën in hunnen gewonen vorm doodt, maar ook hunne kiemen; dan eerst voldoet het aan de eischen, die overeenkomen met den tegenwoordigen stand der kennis van de microorganismen. We weten toch, dat de sporaë der bacillen tot de meest resistente vormen behooren, die er bekend zijn.

De jongere onderzoekers zijn er te recht van afgestapt om naarmate van de stank der vloeistof, of de onbewegelijkheid der bacteriën, te besluiten ten aanzien van de vernietiging van dezen, doch zij hebben het vermogen van het beproefde middel getoetst aan de mate van ontwikkeling der bacteriën, wanneer deze onder omstandigheden waren gebracht voor hare verdere ontwikkeling gunstig.

KOCH wijst er verder op, dat door zijne voorgangers een verkeerden weg is ingeslagen om de vatbaarheid der bacteriën voor verdere ontwikkeling met betrekking tot het beproefde desinfectiemiddel te beoordeelen. Wat deed men? Men nam vloeistoffen die spoedig in rotting overgingen, bijv. een aftreksel van tabak, van vleesch enz., waarin zich bacteriën in voldoende hoeveelheid hadden ontwikkeld; een voorwerp hiermede bevochtigd werd aan de werking van het desinfectiemiddel blootgesteld; daarna werd een gedeelte van het vocht op een gesteriliseerden voedingsbodem gebracht, terwijl deze door eene flinke prop watten voor verontreiniging werd beschut.

Werd nu de voedingsvloeistof niet troebel, dan beschouwde men het middel als werkzaam, verkreeg men troebeling dan besloot men omgekeerd. De groote fout

hier nu was, dat men met een *mengsel* van bacteriën experimenteerde; men had niet vooraf bepaald, welke soorten er onder waren, kende de eigenschappen niet en was dus niet in staat om te oordeelen, of zij allen in *diezelfde mate* door het middel werden aangegrepen. Bovendien is het natuurlijk heel goed mogelijk, dat in zoo'n mengsel van bacteriën zich *sporenhoudende* bacteriën bevinden, waardoor de werking van het desinfectiemiddel zeer gewijzigd kan worden.

Om deze fouten nu te voorkomen richtte KOCH zijn proeven op eene andere wijze in. In de eerste plaats zorgde hij voor goede reinkweekingen. Hij nam daartoe bacteriën, die heel weinig in de verontreinigingen, door de lucht ontstaan, voorkomen en gemakkelijk te herkennen zijn en typische eigenschappen bezitten. Hierdoor had hij de kans, dat de culturen zouden vermengd worden met andere kiemen, tot een minimum gereduceerd en was de beoordeeling der plaats gehad hebbende ontwikkeling, of het achterwege blijven hiervan, bijzonder verlicht. Tevens gebruikte hij een *vasten* voedingsbodem.

Van de bacteriën, die geen sporaee vormen, koos hij bacillus prodigiosus en de bacteriën van den blauwen etter; deze toch geven zulke typische culturen, dat vergissing met anderen bijna niet mogelijk is. Als sporaee houdend materiaal werd in de eerste plaats gebruik gemaakt van miltvuursporaee; deze werden voornamelijk daarom gebezigd, omdat zij bij de ontwikkeling in voedingsgelatine zoo'n typischen vorm aannemen en, waar

geene ontwikkeling was ingetreden, door inenting op dieren gemakkelijk alle tegenwerping kon uitgemaakt worden, dat zij nu daarom toch nog wel voor het dierlijk organismen schadelijk zouden kunnen zijn.

Opdat de proefstof niet te veel van het desinfectiemiddel zou absorbeeren en niet te veel zou toevoeren aan den voedingsbodem, waarop de bacteriën zullen gekweekt worden, en daardoor omstandigheden zouden komen ongunstig voor hunne ontwikkeling, maakte hij gebruik van korte zijden draden; deze werden in de van sporaee voorziene vloeistof gedrenkt en daarna gedroogd; bovendien nam hij de hoeveelheid voedingsbodem vrij groot.

FRAENKEL heeft evenwel bij het Congres voor Hygiëne in het begin van October '87 te Weenen gehouden, zeer voor het gebruik dezer zijden draden gewaarschuwd. En te recht; deze toch bestaan uit tal van fijne draadjes, welke in elkaar gedraaid zijn, en hoe gemakkelijk kunnen zich tusschen dezen niet een of meer sporaee bevinden, welke niet genoegzaam of in het geheel niet onder de werking van het te onderzoeken desinfectie middel zijn geweest.

KOCH eindigt zijne algemeene beschouwingen met het volgende: ⁽¹⁾

„Die vollständige Prüfung eines Mittels bezüglich seiner „im Kampfe gegen die Infectionskrankheiten verwerthbaren Eigenschaften muss demnach in erster Linie folgende Punkte berücksichtigen.“

(1) Mittheil. aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte, I. c. S. 239.

„Es ist fest zu stellen, ob dasselbe im Stande ist, „alle niederen Organismen und deren Keime zu vernichten.“

„Für gewöhnlich genügt zu diesem Nachweise die „Thatsache, dass das Mittel Bacillensporen tödtet, weil „bis jetzt keine Gebilde von grösserer widerstandsfähigkeit bekannt geworden sind.“

„Danach ist sein Verhalten zu anderen leichter zu tödtenden Mikroorganismen, wie Pilzsporen, Hefe, getrockneten Bacteriën, feuchten Bacteriën zu untersuchen.“

„Ferner muss das Mittel geprüft werden auf seine Fähigkeit, Mikroorganismen in geeigneten Nährflüssigkeiten in der Entwicklung zu hemmen.“

„Schliesslich sind noch die für die practische Verwendung des fraglichen Mittels wichtigen Fragen nach der „zum sicheren Erreichen der beabsichtigten Effectes nothwendigen Concentration, Zeitdauer der Einwirkung, Einfluss des Lösungsmittels, der Temperatur, vorbereitender „Verfahren, wie z. B: vorhergehendes Befeuchten, bei „Gasen nach der Vertheilung im Raum, ferner die Wirkung von Combinationen mehrerer Desinfectionsmittel zu berücksichtigen.“

KOCH richtte nu zijn proeven als volgt in: Reageerbuisjes werden met 20 cM³. phenylzuur van verschillende sterkte gevuld, hierin gebracht een aantal korte zijden draadjes, die doortrokken waren van een vloeistof met miltvuursporae en daarna gedroogd; het geheel werd zorgvuldig gesloten.

Nu en dan werd door een uitgegloeide platinadraad zoo'n

zijden draadje uit de oplossing genomen en op een voedingsbodem (gewoonlijk bloedserum gelatine) overgebracht. Eenige dagen lang werd nu het verloop van deze culturen nagegaan. Om zich te controleeren bracht hij miltvuur sporaë op dezelfde wijze aan zijden draadjes op een zelfde soort van voedingsbodem.

Het resultaat was, dat eene oplossing van 1% zelfs na 15 dagen geen merkbaren invloed had gehad op de sporaë, eene oplossing van 2% was in zoo verre van invloed, dat de ontwikkeling van bacillen uit de sporaë 10 tot 20 uur vertraagd werd, maar verder even krachtig intrad. Na 5 tot 7 dagen werd de vorming van staafjes minder, en er kwamen minder draden van *B. anthracis* tot ontwikkeling.

Bij eene 3% oplossing vond men reeds na drie dagen een defect in de cultuur. Na 7 dagen waren alle sporaë gedood.

Met eene oplossing van 4% kreeg men deze werking reeds op den 3^{den} dag en met 5% met zekerheid reeds op 2^{den} dag.

Het bleek hem, dat het geen verschil maakte, of de sporaë vochtig dan wel vooraf goed gedroogd, met Phenyloplossing werden behandeld.

Om verschillende redenen is het wenschelijk, dat een desinfectiemiddel zoo snel mogelijk werke.

5 % Phenylzuur heeft dus nog te veel tijd noodig om miltvuursporaë te dooden; het kan daarom niet in aanmerking komen in gevallen, waar voorwerpen moeten ontsmet worden, die slechts een oogenblik er mede in

aanraking kunnen gebracht worden. In dergelijke omstandigheden zou men zijn toevlucht tot 10 % moeten nemen.

Tegenover de sporaë is dus Phenylzuur vrij wel machteloos; doch als een werkzaam desinfectiemiddel is het dáár van nut, waar het geldt microörganismen *zonder sporaë* onschadelijk te maken.

Het volgende onderzoek leert dit:

KOCH drenkte zijden draadjes in een milt van een muis, die aan miltvuur was gestorven; in zoo'n milt vindt men altijd bacillen, nooit sporaë. Deze draadjes nu werden gebracht in overdekte horlogeglazen welke voorzien waren van 5%, 4%, 3%, 2% en 1% phenylzuur. Na 2, 5, 10, 15, 20, 25 minuteu werd uit ieder glas een draad genomen en op bloedserumgelatine gebracht. Na verloop van 24 uur was er nog niet het minste spoor van ontwikkeling. Ook de volgende dagen was er geen spoor van levensverschijnselen. In de controlepraeparaten waren de culturen evenwel flink aangeslagen. Zonder twijfel waren de bacillen dus reeds gedood door de werking van 1% Phenylzuur gedurende 2 minuten. Hier valt tegen te zeggen, dat de ontwikkeling der bacillen zou kunnen tegengegaan zijn door de carbolsolutie, die door de zijden draadjes is opgezogen en op den voedingsbodem is overgebracht. Hiertegen spreekt echter het feit verkregen door de proef met sporaë in 5% carbolsolutie, waar de sporaë zich, zonder te zijn afgespoeld, toch op voedingsgelatine ontwikkelden.

De grens, waar de werking van Phenylzuur onzeker wordt en ten slotte ophoudt ligt tusschen 0.5 en 0.25 %. Om dit aan te toonen nam KOCH bloed van een dier, gestorven aan miltvuur en voegde daarbij een zelfde hoeveelheid 1% carbolsolutie, dit mengsel was dus 0,5%; na een korten tijd gaf hij een dier een subcutane injectie van dit mengsel en vond toen bij het beest niet het minste verschijnsel van infectie. Voegde hij bij het bloed een zelfde hoeveelheid 0.5% carbolsolutie (mengsel dus 0.25 %) dan bleek dit bloed niet meer onschadelijk te zijn.

Wordt voor het dooden van *sporaë* door carbolzuur een lange tijd en sterke concentratie vereischt, opmerkelijk is het, welk eene kleine hoeveelheid voldoende is voor de ontwikkeling en den groei van *bacteriën* uit *sporaë* in een geschikten voedingsbodem tegen te gaan. Ook dit heeft KOCH ons aangetoond. Hiervoor werden gebruikt overdekte platte glazen schaaltes, zoogenaamde kristallisationschalen met plat geslepen bodem. Bij dezen is men in staat onmiddellijk met den microscoop de ontwikkeling te controleeren. Deze werden voorzien van 10 c.M³. zuiver versch bloedserum, waarbij werd gevoegd in de eerste 1 druppel van eene 2 % carbolsolutie, in de tweede 2 druppels, in het derde 4, in het vierde 6, in het vijfde 8, in het zesde 10 en in het zevende 15 druppels; terwijl bij een, ter contrôle, de bijvoeging van carbolzuur werd nagelaten. In ieder schaalte werd een zijden draadje voorzien van miltvuur-*sporaë* gebracht. Na 24 uur gaf de contrôleproef reeds

lange miltvuurdraden te zien, evenzoo daar waar 1, 2 4 en 6 druppels carbolsolutie aangewend waren. In die met 8 druppels was de ontwikkeling zwak, in die met 10 en 15 druppels was heel geen groei gevolgd. Na 2 dagen was in de contrôleschaal en in de eerste vier schaaltes eene krachtige vegetatie, in die met 10 druppels een zwakke, in die met 15 druppels niets te zien.

De sporae gedurende 72 uur in aanraking geweest zijnde met de carbolsolutie en daarna op een geschikte voedingsbodem gebracht, gaven dan eene flinke miltvuurvegetatie; ze waren dus niet gedood.

Hetzelfde verkreeg KOCH als voor voedingsbodem gebruikt werd 1% pepton en $\frac{1}{2}$ % vleeschextract.

Wanneer men om te desinfecteeren met carbolzuur eene solutie van 5 % noodig heeft en deze oplossing gedurende minstens 24 uur moet laten inwerken, zal men al heel weinig nut kunnen verwachten van dit middel in *dampvorm*. In der tijd meende men toch; dat, zoo gauw de reuk van carbol ergens was waar te nemen, de lucht van alle infectiekiemen in korten tijd moest bevrijd zijn.

Deze meening is tegenwoordig door de onderzoekingen van SCHOTTE en GAERTNER (1) geheel gelogenstraft.

Proeven door hen genomen leeren, dat de grens om nog werkzaam te desinfecteeren, voor zwammen aan *natte* wollen draden gelegen is tusschen een gehalte van

(1) Vierteljahrschr. f. öffentl. Gesundheitspf. Bd. 12. S. 341.

12,5 tot 15 gram carbolzuur op één kubieken meter lucht en voor de *droge* tot 15 gram en daar boven.

't Is moeielijk zoo'n groote hoeveelheid van carbolzuur in dampvorm aan te wenden, waardoor desinfectie van gesloten ruimten door dampen van carbolzuur praktisch zoo goed als onuitvoerbaar is.

KOCH liet gedurende 45 dagen dampen van carbolzuur op aarde, welke sporaë van microörganismen bevatte, inwerken, zonder eenigen gunstigen invloed. Werd het evenwel gecombineerd met vochtige warmte van 75°C, dan was de desinfecteerende werking zeer verhoogd, zoodat na 1½ uur vele sporaë vernietigd waren en slechts enkele nog het vermogen bezaten zich te ontwikkelen.

Zooals bekend is, gebruikt men voor het desinfecteeren der handen, chirurgische instrumenten, zijde, catgut enz., de zoogenaamde carbololie, een mengsel van olie en carbolzuur. De experimenten van KOCH hebben bewezen, dat deze oplossing in 't geheel niet ontsmet.

KOCH zegt „In Oel oder Alcohol gelöst, zeigt die carbo-„lsure auch nicht die geringste desinfectierende Wirkung.“

WOLFFHÜGEL en v. KNORRE (1) verklaren dit verschijnsel daardoor, dat olie waarschijnlijk tengevolge van haar sterker oplossingsvermogen het carbolzuur begeeriger terughoudt, dan water zulks doet. Verder is het waarschijnlijk, dat de onwerkzaamheid van carbolzuur, wanneer het in olie of alcohol is opgelost, voor een deel berust op eene

(1) Mittheilungen aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte.

verhinderende van de opneming van carbolzuur, die langs endosmotischen weg plaats heeft uit de omgeving van de spora in het plasma van dezen.

Vermelding verdient nog, dat microorganismen op merkwaardige wijze gewennen aan de werking van carbolzuur, zoodat men telkens nieuwe hoeveelheden carbolzuur moet toevoegen, ook dan wanneer het middel niet vervliegen kan. (1)

De microorganismen bieden gemakkelijker weerstand, als het carbolzuur kan vervliegen; J. DOUGAL (2), te Glasgow, maakte ons hierop attent. In menig geval werkt het enkel als stremmend middel: het omringt de microorganismen met een laagje gestold eiwit; maar zoodra er water bijgevoegd wordt, het stremsel opgelost of althans verweekt en het carbolzuur verdampt is, vertoonen die organismen weder hunne vroegere werking. (3)

Op stinkende gassen oefent carbolzuur nauwelijks eenige werking uit; het voorkomt wel de rotting, maar het ontleedt niet de reeds gevormde rottingsproducten, ofschoon het den reuk dezer gassen vrij goed bedekt.

Als een zeer krachtig desinfectiemiddel beschouwt men het *sublimaat*. Miltvuursporaen waren in eene solutie van

(1) Vallin, *Traité des désinfectants*.

(2) Society of med. officers of health, meeting in London '80; c. f. *Sanitary Record* '81.

(3) Von Pettenkofer. — c. f. Vallin *Traité des désinfectants*. Miquels proefnemingen. *Journal d'Hygiène*, '84.

1% binnen 24 uur gedood. KOCH onderzocht nu, of deze solutie reeds de grens was van hare werking; een tal van onderzoekingen deed hij hiertoe, waarbij, evenals bij zijne onderzoekingen aangaande carbol, miltvuurbacillen het desinfectieobject waren. Hierbij werd de sterkte der solutie steeds verminderd en de duur van inwerking verkort.

Ten slotte werden zeer zwakke soluties genomen, nl. van 1 op 1000, en de duur van inwerking gebracht van 24 uur op 5 uur, en vervolgens verminderd tot op 1 uur, 40 minuten, 20 en 10 minuten.

Bij al deze proeven bleek het hem, dat de miltvuur sporaee waren gedood.

Verdere onderzoekingen leerden hem, dat eene zekere dooding van miltvuursporaee reeds plaats heeft door eene inwerking van 1 : 5000 gedurende weinige minuten. Bevochtiging met eene solutie van 1 : 1000 is reeds voldoende om zelfs sporaee, die het grootste weerstandsvermogen bezitten, te dooden.

Ook is het vermogen van sublimaat om de ontwikkeling der sporaee tegen te houden zeer groot. Eene solutie van 1 : 1000,000 geeft reeds eene merkbare vertraging in den groei van miltvuurbacillen, terwijl 1 : 300,000 de ontwikkeling volkomen tegenhoudt.

Hieruit zou blijken, dat sublimaat het eenige bekende desinfectiemiddel is, dat voor de praktijk zulke gewichtige eigenschappen bezit.

Een enkele applicatie toch van eene oplossing van 1 op 1000 gedurende weinige minuten is voldoende om

de meest weerstandbiedende kiemen van microörganismen te doodden. Zelfs bij eene verdunning van 1 : 1000 kan eene enkele bevochtiging reeds voldoende zijn. De werking is snel en zeker. Men behoeft het voorwerp niet voortdurend met het ontsmettingsmiddel in aanraking te laten; doch kan na een korten tijd, een kwartier of een half uur, het weder met water afspoelen. Er blijft dan evenwel nog eene kleine hoeveelheid achter, doch deze is zoo klein, dat er voor menschen of dieren, die er mede in aanraking komen, geen vrees voor vergiftiging bestaat.

Toch zijn er ook verschillende berichten ingekomen, die ten aanzien van deze werking van sublimaat eenigen twijfel doen rijzen.

MIKULICZ (1) heeft onderzoekingen gedaan met sublimaat en gevonden, dat rotting en ontwikkeling van bacteriën in bloedwater (gelijke deelen bloed en bronwater) door eene bijvoeging van sublimaat 1 op 2000 niet zeer sterk werd tegengegaan. Eerst door eene solutie van 1 op 1000 werd ze merkbaar vertraagd, doch niet geheel belet. Bij 1 op 400 blijft eigenlijke rotting geheel weg.

Eene sublimaat-oplossing van p. m. $\frac{1}{4}\%$ geeft dus in eene alkalische oplossing van eiwit datgene wat men ook door eene $\frac{1}{2}\%$ carbolsolutie kan verkrijgen.

O. HAGAR ontdekte, dat koepokstof werkzaam bleef

1) Centralblatt für Chirurgie 1884.

ook na vermenging met eene oplossing van 1 deel sublimaat in een mengsel van 500 deelen gedistilleerd water en 500 deelen glycerine ¹⁾.

Belangrijk zijn ook de onderzoeken van E. SCHILL en B. FISCHER ²⁾: Zij leerden, dat sublimaat in eene concentratie van 1 op 500 niet in staat is de virulentie van versche sputa van een lijder aan phthisis weg te nemen; terwijl eene oplossing van 5% carbol in 24 uur de bacillen en sporae doodt.

GIARDANO ³⁾ deed in het laboratorium van PERRONCITO proeven met sublimaatgaas. Hij liet een septische vloeistof gedurende 30 minuten door 36 lagen van sublimaatgaas droppelen en nam van het filtraat nu en dan proeven voor kulturen. Reeds de eerste proef werkte septisch en weldra was het aantal bacteriën zoo groot, alsof de vloeistof door een indifferent medium was gefiltreerd.

Ook E. KLEIN ⁴⁾ heeft als uitkomst zijner proefnemingen medegedeeld, dat eene sublimaatoplossing wel zeer werkzaam is, maar niet even gevaarlijk voor pathogene, als voor onschuldige microörganismen.

Men houde ook rekening met het feit: dat vermenging van eene sublimaatoplossing met eiwithoudende stoffen of koolzure alcalische aarden de verlangde ontsmetting

¹⁾ Geneeskundig tijdschrift 1886.

²⁾ Mittheil, aus dem kais. Gesundheitsamt. II Band.

³⁾ Giardano, Centralblatt f. chirurgie 1884 No. 32.

⁴⁾ Report of the Local Government Board pro 1885—1886.

zeer in de waagschaal stelt. In het eerste geval onstaat een stremsel; in het andere geval kan eveneens een groot deel van de aangewende hoeveelheid sublimaat onwerkzaam gemaakt worden.

STROINK ¹⁾ toont aan, dat het zelfs met eene sublimaat oplossing van 4 : 1000, niet mogelijk is om gewone faeces volkomen steriel te maken en dit geen geschikt ontsmettingsmiddel mag genoemd worden voor zoodanige stoffen, die eene zoo afwisselende samenstelling hebben en op het kwikzout al te ontledend werken.

Een groot bezwaar is de groote giftigheid van het sublimaat, waardoor men bij de wondbehandeling geen sterkere solutie kan gebruiken dan 1 op 1000.

Afkeuring verdient het bijvoegen van kleurstoffen om vergissing met andere vochten te voorkomen b. v. indigo of fuchsine bijgevoegd, want dan wordt bij verwarming calomel uitgescheiden.

Proefnemingen van FORSTER en WASSING, KUEMMELE en FÜRBRINGER hebben geleerd, dat eene sublimaatoplossing alleen dan krachtig ontsmettend werkt, wanneer de pathogene microörganismen gemakkelijk voor haar toegankelijk zijn. FORSTER en WASSING hebben gemeend dat eene sublimaatoplossing van 1 : 1000 en zelfs 1 : 2000 voldoende, en daarentegen eene oplossing van carbolzuur

¹⁾ Stroink, opmerkingen over de aanwending van sublimaat als desinfectiemiddel.

in glycerine 1 : 100 voldoende is tot het ontsmetten der handen.

Bij het Chirurgisch congres te Berlijn 1885 heeft KUEMMEL (1) eene oplossing van 3—5 % carbolzuur in water verkozen boven eene sublimaatoplossing van 1 : 1000.

Hoogst belangrijk zijn de mededeelingen van P. FÜRBRINGER: (2) Een assistent had na onderzoek van patiënten zijn handen flink gewasschen met zeep, de nagels zorgvuldig en nauwkeurig gereinigd, daarna de handen weer gewasschen met eene 3% carbolzuuroplossing en ten slotte met een schoonen handdoek vluchtig afgedroogd. Aan deze bewerking had hij 5 minuten tijds besteed en hij meende op deze wijze zijn handen voldoende ontsmet te hebben; maar bij het onderzoek naar FÜRBRINGER's methode werden uit het van onder de nagelranden te voorschijn gehaalde nog 3000 koloniën van kokken, bacillen en sarcinen verkregen. Bij een anderen assistent vond men, nadat de nagels met een mesje gereinigd waren, nadat ze met zeep gewasschen, met sublimaatoplossing van 1 : 1000 afgeborsteld en ter dege afgedroogd waren, welke bewerking 4 minuten duurde, nog 2000 koloniën.

Op de volgende wijze bleken de handen totaal ontsmet te zijn:

reinigen met een mesje, 5 minuten wasschen en afbor-

(1) Geneeskundig Tijdschrift 1886.

(2) P. Fürbringer, Untersuchungen und Vorschriften über die Desinfection der Hände des Arztes. etc. 1888.

stelen met warm zeepwater, 5 minuten wasschen met zeep in sublimaatoplossing van 2 : 1000 en eindelijk nog indompeling in sublimaatoplossing van 1 : 1000 gedurende 1 minuut. Eene methode wegens duur en invloed op de handen practisch onmogelijk.

Met verschillende stoffen deed FÜRBRINGER nog proefnemingen, als: NaOH, KOH, aether; doch het bleek hem, dat alcohol van 80% een uitstekend voorbereidend middel is, evenals zeep met een overmaat van loog, en hij meent, dat de handen op de volgende wijze moeten ontsmet worden: reinigen met een mesje, borstelen met warm zeepsop gedurende 1 minuut, indompelen of wasschen gedurende 1 minuut in spiritus, vervolgens in 3% carbolzuur of 1 tot 2% sublimaat gedurende 1 minuut en afdrogen met een schoonen handdoek.

De verschillende mededeelingen aangaande de minder gunstige werking van sublimaat, o. a. ook bij het laatst gehouden Congres van Chirurgen door DR. SCHLANGE geuit, waren aanleiding dat DR. ERNEST LAPLACE (1) een en ander in het Hygienisch laboratorium van ROBERT KOCH nauwkeurig heeft nagegaan

In de 1^e Sectie van het 6^e Internat. Congres voor Hygiëne en Demographie, gehouden te Weenen in 't laatst van Sept. 1887, heeft DR. CARL FRAENKEL, een der assistenten van PROF. ROB. KOCH te *Berlijn*, eene mededeeling gedaan, die zeer de aandacht trok en dit

(1) Deutsche Medicin. Wochenschr. n^o. 40 1887.

ook ten volle verdiende. Het betrof nl. de onderzoekingen van LAPLACE; deze toch had vastgesteld, dat het bijvoegen van slechts 0,5 cM³. bloedwei bij eene sublimateoplossing van 1 : 1000 (de sterkste verhouding, die bij het behandelen van wonden kan gebezigd worden) voldoende is om uit 5 cM³. van die oplossing zooveel HgCl₂ als onoplosbaar kwikalbuminaat neder te slaan, dat de ontsmettende werking van het vocht verloren ging. Het gebruik van sublimate als ontsmettingsmiddel heeft dus eene geringe waarde, wanneer deze kwikverbinding samenkomt met stoffen, die veel eitwit bevatten, z. a. bloed, etter, bloedwei, enz.

De vorming van dat kwikalbuminaat moet daarom voorkomen worden. LAPLACE achtte tot dat doel het geschikst de bijvoeging van 0,5% zoutzuur, beter nog die van 0,5% wijnsteenzuur bij de sublimateoplossing. Hij heeft daarom aanbevolen: als *vloeibaar ontsmettingsmiddel* het volgende mengsel:

R. Sublimate 1 gram
 ac. tartaric. 5 gram
 aq. destillat. 1000 gram

en ter bereiding van sublimate-gaas of watten:

R. Sublimate 1 gram
 ac. tartaric. 20 gram
 aq. destillat. 1000 gram.

Even werkzaam heeft hij echter genoemd eene oplossing van 4 deelen ruw carbolzuur en 2 deelen zoutzuur in 94 deelen aq. destillat. Sporaee van miltvuur-

bacillen werden in zoodanig vocht in één uur tijds gedood. (1)

Het scheen mij eene dankbare taak toe, deze opgaven nader te toetsen, voor het gebruik zoowel van sublimaat als van carbolzuur bij het behandelen van wonden, het ontsmetten van kanalen en uitloozingsbuizen van het menschelijke lichaam, het ontsmetten van woningen, kleederen en andere voorwerpen. Het moest toch een nuttig werk zijn, nauwkeurig te bepalen in welke mate de snelheid der werking van de beide genoemde ontsmettingsmiddelen door het bijvoegen van zoutzuur, resp. wijnsteen zuur, wordt vergroot, onder verschillende omstandigheden, en tevens zooveel doenlijk na te gaan, welke verhoudingen ten aanzien der hoeveelheid de beste zijn en in 't algemeen welke toepassing de bijmenging in de practijk verdient.

Ik heb dus mijn onderzoek willen doen in dezelfde richting als E. LAPLACE, maar tevens verder strekkend. Ik heb nl. ook willen vaststellen, of en welk verschil er is in de werking van sublimaat, resp. phenylzuur, *met* wijnsteen zuur en *zonder* wijnsteen zuur, op *reïnkweelingen* van pathogene microörganismen in of op een *eiwitvrij* substraat. Immers, ook het protoplasma van pathogene microörganismen en waarschijnlijk ook de celwand van vele soorten van deze (mycoproteïne) is eene eiwithoudende stof en het doordringen van de genoemde ontsmet-

(1) Deutsche Med. Wockenschrift, 1887, n°. 40.

tingsmiddelen tot het binnenste van elk dezer organismen kan belet of althans vertaagd worden door het stremmen van het buitenste laagje eitwit onder de werking van het sublimaat of het phenylzuur; de gevormde eiwitverbindingen, resp. kwikalbuminaat of wel albumine-phenylaat, werken dan als een *beschuttend* omkleedsel tegen den nog aanwezigen voorraad van het ontsmettingsmiddel.

VON PETTENKOFER heeft dit vermoeden reeds vóór eenige jaren uitgesproken (reeds hierboven vermeld).

Mijn onderzoek heb ik aangevangen tegen het einde van 1887. Terwijl ik mij daarmede bezig hield, verscheen een opstel van BEHRING, (1) dat mij aanleiding gaf ook met *zoutvrije*, of althans nagenoeg zoutvrije, eiwitoplossingen te werken. BEHRING nl. verklaarde, dat hij alle feitelijke opgaven van LAPLACE, voor zooverre hij deze had nagegaan, bevestigd had gevonden; maar hij deelde ook mede, dat bij het samenbrengen van kwik- en eiwitverbindingen het gevormde nederslag (kwikalbuminaat) wezenlijk verschilt van een door minerale zuren of door hitte verkregen nederslag van eiwit. Het kon zeer gemakkelijk weer *volkomen opgelost* worden en wel door wijnsteen zuur, cyaankalium, jodetum kalicum, ook door voorzichtig bijgevoegd salpeterzuur, kortom door alle middelen, die nederslagen uit de *kwikoxydreeks* opgelost kunnen houden, mits zij *zelve* het eiwit niet strem-

(1) Centralblatt f. Bakt.- u. Parasitenkunde II, 1888.

men, zooals b. v. salpeterzuur in *groot*e hoeveelheid dit doet.

Voegt men bij sublimaatoplossing jodetum kalicum, dan ontstaat eerst een *rood* nederslag, maar indien meer jod. kal. wordt bijgevoegd, bijv. 4 maal de gebruikte hoeveelheid sublimaat, dan verdwijnt het roode nederslag weder geheel. Eene hoeveelheid $2\frac{1}{2}$ maal grooter dan die van het aanwezige sublimaat is echter reeds voldoende. Is eiwit aanwezig, dan wordt volkomen hetzelfde waargenomen.

Aan de andere zijde ziet men in bloedwei, die sublimaat door toevoeging van wijnsteenzuur opgelost houdt, door reagentia al die *nederlagen* ontstaan, welke een in water opgelost zout uit de *kwikoxydreeks* ondergaat: een geel nederslag door kali of natron, een wit nederslag door ammonia, een bruinrood door carbonas natricus. Daarentegen gelukt het niet de *nederlagen* weder *op te lossen*, die door verbindingen uit de *kwikoxydulereeks* ontstaan zijn.

Dit alles maakt het, volgens BEHRING, waarschijnlijk, dat de in bloedwei aanwezige zouten mede eene rol spelen. BEHRING geloofte zelfs, dat voor HgNO_3 de zouten *alléén* het nederslag verwekken, daar het mede uitgescheiden eiwit *werktuigelijk* meegevoerd wordt; want indien de bloedwei door dialyse zoutvrij wordt gemaakt, ontstaat daarin geen nederslag door bijvoeging van HgNO_3 .

Chemisch onderzoek.

In de eerste plaats werd onderzocht, of de verhouding der hoeveelheden sublimaat, resp. phenylzuur en wijnsteen-
zuur, zooals LAPLACE haar heeft opgegeven, inderdaad de doelmatigste was uit een scheikundig oogpunt.

Sublimaat.

Hiertoe werd gebruikt eiwit verkregen uit kippen-eieren, en afgewreven met zooveel gedistilleerd water, dat het vocht 12,5% droog eiwit bevatte; daarna werd de verkregene oplossing gefiltreerd, en in eene stopflesch bewaard, terwijl ontleding werd voorkomen door het bijvoegen van enkele druppels chloroform.

Vervolgens werd in een glazen vat eene bekende hoeveelheid van deze eiwitsolutie gedaan; hier werd bijgevoegd van eene solutie van sublimaat 1 op 1000 zóóveel, totdat de stremsels of vlokjes, die ontstonden, niet meer toenamen. Gebruik werd hiertoe gemaakt van buretten van Gay-Lussac om te weten hoeveel sublimaat-solutie noodig was. Daarna werd getracht deze stremsels door verschillende zuren als: wijnsteen-
zuur, zwavelzuur en zoutzuur weder op te lossen en de solutie volkomen helder te maken; ook de gebruikte hoeveelheid dezer zuren werd gemeten.

Uit de hierdoor verkregen cijfers werd de verhouding berekend.

De gevonden resultaten van dit onderzoek mogen hier een plaats vinden.

Acid. tartaricum 1 : 10.

13	mgr.	Hg Cl ₂	—	40	mgr.	acid. tartar.	verhoud.	1 :	3,07
6,2	"	"	—	25	"	"	"	1 :	4,03
3,3	"	"	—	10	"	"	"	1 :	3,03
2,6	"	"	—	20	"	"	"	1 :	7,69
2,6	"	"	—	15	"	"	"	1 :	5,76
2,7	"	"	—	15	"	"	"	1 :	5,55
2,6	"	"	—	15	"	"	"	1 :	5,76
Gemiddelde								"	1 : $\frac{34,89}{7} = 4,985$

Acid. sulfuricum 1%.

13	mgr.	Hg Cl ₂	—	60	mgr.	H ₂ SO ₄	verhouding	1 :	4,61
6,2	"	"	—	40	"	"	"	1 :	6,45
3,2	"	"	—	35	"	"	"	1 :	10,91
3,1	"	"	—	30	"	"	"	1 :	9,67
2,8	"	"	—	31	"	"	"	1 :	10,71
Gemiddelde								"	1 : $\frac{42,35}{5} = 8,47$

Acid. hydrochloricum 1%.

13	mgr.	Hg Cl ₂	—	110	mgr.	HCl	—	verhouding	1 :	8,46
6,2	"	"	—	80	"	"	—	"	2 :	12,9
4,4	"	"	—	45	"	"	—	"	1 :	10,22
Gemiddelde								"	1 : $\frac{31,58}{3} = 10,52$	

Uit deze tabellen blijkt, dat van de aangewende zuren men van ac. tartaricum het minst noodig heeft om de stremfels weder op te lossen; wij komen hier tot dezelfde verhouding als LAPLACE heeft aangegeven. Voor acid. sulphuricum en acid. hydrochloricum is de verhouding belangrijk grooter, resp. 8,47 en 10,52.

Een groot bezwaar verbonden aan het toevoegen van zuren in zoo groote hoeveelheid, als van acid. sulphuricum en acid. hydrochloricum wordt vereischt, is, dat deze zeer zeker hun vernietigenden invloed zullen uitoefenen op het materiaal, op hetwelk het desinfectiemiddel geapliceerd wordt; bovendien is er gegronde reden te vermoeden, dat daardoor bij wonden groote pijnlijkheid zal ontstaan. Van acid. tartaricum, in de verhouding als LAPLACE aangeeft, is dit reeds met zekerheid te zeggen. Een en ander deed mij besluiten alleen de oplossing sublimaat acid. tartaricum verder na te gaan.

Phenylzuur.

Gebruik werd gemaakt van eiwit op dezelfde wijze verkregen, als hier boven bij sublimaat is beschreven.

De solutie phenylzuur was 5 : 100, de verhouding der zuren: acid. tartaricum 1 : 10, acid. sulphuricum en acid. hydrochloricum resp. 1 : 100.

Het was mij niet mogelijk om de stremsels, die ontstaan in het mengsel van eiwit en phenylzuur met zwavelzuur te doen verdwijnen, en de oplossing weder volkomen helder te maken. Door bijvoeging toch van het genoemde zuur wordt het eiwit nog meer gestremd dan reeds plaats heeft gehad door de bijvoeging van phenylzuur bij het eiwit; er ontstaan zeer dikke vlokken in groote hoeveelheid. Voegt men H_2SO_4 bij carbolzuur (C_6H_5OH), dan ontstaat phenolsulphozuur [$C_6H_4(SO_2OH)OH$].

Wordt bij een eiwitphenylaat H_2SO_4 gevoegd, dan wordt dat phenylaat ontleed en het genoemde phenol-sulphozuur gevormd; het eiwit stremt in zeer dikke vlokken. Het bijvoegen van zwavelzuur bij phenylzuur, met het voormelde doel, kan dus niet aanbevelingswaardig genoemd worden. Ook de bijvoeging van wijnsteen- en zoutzuur bij het eiwitphenylaat gaf geen schitterende resultaten; de vloeistof werd wel helder, doch er bleven toch altijd zeer kleine, fijne vlokjes in aanwezig. De eene maal was dit meer, de andere keer weer minder; zoodat 't mij niet mogelijk was hiervoor eene constante verhouding aan te geven.

De hoeveelheid wijnsteen- en zoutzuur bij de volgende dialysatieproeven gebruikt, is genomen naarmate er noodig was om de vloeistof helder te maken, afgezien van de overblijvende zeer kleine onoplosbare vlokjes.

In de tweede plaats heb ik nagegaan, of de gevormde eiwitverbindingen, resp. kwikalbuminaat en albuminephenylaat, al dan niet *dialyseeren*, alsmede, of zij, na de toevoeging van het wijnsteen- en zoutzuur, eenvoudig *opgelost* worden door het zuur, dan wel *ontleed*.

Tot dat einde werden dialysatoren samengesteld uit gevouwen kegels van perkamentpapier, die c. 40 cM³ inhoud hadden en in glazen reageerkerken op voet geplaatst werden. Elke zoodanige dialysator werd vooraf nauwkeurig beproefd ten aanzien van zijne deugdelijkheid.

In den dialysator werd het ontsmettingsmiddel met of zonder eiwit gegoten; buiten den kegel werd gedistilleerd

water in de kelk geschonken in zoodanige hoeveelheid, dat het vocht *buiten* iets lager stond dan binnen. De toestel bleef daarna 24 uren in rust, gedekt met een horlogeglas. Het gebruikte eiwit was verkregen als hierboven vermeld is.

Ter verkrijging van *zoutvrije* eiwitoplossingen werd gehandeld, zooals PROF. DR. HEIJNSIUS in 1876 heeft aanbevolen, ⁽¹⁾ omdat naar die methode het zoutgehalte van genuïne (in de natuur als zoodanig aangetroffene) eiwitoplossingen tot een minimum kan worden teruggebracht. Er werd dus gezorgd voor ruim contact met water door het opstellen van een dialysator met groot diffusievlak en door aanhoudende verversching van het omspoelende gedistilleerde water, 24 uren achtereen. De oplosbare neutrale zouten werden op die wijze verwijderd met eene zekere hoeveelheid paraglobuline of daarmede overeenkomende stof. Na de dialyse werd het overgeblevene eiwit tot de gewenschte verdunning gebracht en zorgvuldig gefiltreerd.

De opstelling der dialysatoren, die tot dezelfde reeks der proefnemingen behoorden, geschiedde aldus:

Dialysator n^o. I: bevatte de normale oplossing van het ontsmettingsmiddel.

Dialysator n^o. II: een mengsel van het ontsmettingsmiddel met zooveel kippeneiwit, dat al het aanwe-

⁽¹⁾ Natuurk. Verhand. der Kon. Acad. v. Wetensch., Amsterdam, XVII 1876.

zige sublimaat, of carbolzuur nedergeslagen was. Dit werd zorgvuldig vastgesteld door het affiltreeren van een proefje, gevolgd door reageeren op sublimaat of carbolzuur in het filtraat.

Dialysator n^o. III: een mengsel als in n^o. II, met zooveel van eenig zuur, als noodig bevonden was om het neergeslagen albuminaat weder op te lossen.

Vooraf is, uit den aard der zaak, onderzocht, welke reagentia bruikbaar waren en welke hunne werking was. Zij werden steeds gebruikt bij *dezelfde* hoeveelheid van het te onderzoeken vocht en wel nauwkeurig 1 cM³ van dat vocht.

Onderzoek betreffende phenylzuur (C₆ H₅ OH) en gewone (niet zoutvrije) eiwitoplossing.

Gekozone reagentia:

1. *Aqua bromata* (1:40) a. In eene *eiwitoplossing* van 12,5% stremt zij het eiwit in kleine vlokjes, terwijl het vocht een weinig melkachtig troebel wordt. Bij tamelijk langdurige koking verdwijnt de troebelheid en het grootste gedeelte der vlokjes.

b. In eene *phenylzuuroplossing* van 5% sterkte veroorzaakt zij een overvloedig, wit nederslag van tribroomphenol (C₆H₂Br₃OH). Bij koking blijft deze troebelheid bestaan.

c. In een mengsel van eiwit en phenylzuur (eiwitphenylaet) veroorzaakt zij een sterk wit nederslag, dat bij koking nagenoeg verdwijnt, doch bij afkoeling terugkeert.

d. In een mengsel van 5 cM³. eener eiwitoplossing van 12,5% en 0,3 cM³. eener oplossing van acid. tartarie. van 10% veroorzaakt de bijvoeging van aq. bromata een vlokkig nederslag, dat na 24 uur een sterk bezinksel vormt. Het bovenstaand vocht is helder. Bij koking blijft de troebelheid bestaan.

e. In een mengsel van 1,25 cM³ eener phenylzuuroplossing van 5% en 0,33 cM³. eener oplossing van acid. tartaricum van 10% veroorzaakt de bijvoeging van aq. bromata eene sterke witte troebelheid.

f. In een mengsel van 5 cM³ der eiwitoplossing, 0,25 der phenylzuuroplossing en 0,33 cM³ der wijnsteen-zuuroplossing veroorzaakt de bijvoeging van aq. bromata eene lichte opalescentie, terwijl enkele kleine vlokjes in het vocht zweven.

2. *Nitras hydrargyrosus* (HgNO₃) a. In eene eiwitoplossing van 12,5% veroorzaakt dit zout een blauwgrijs nederslag van kwikalbuminaat en kwikzilver. Door bijvoeging van HNO₃ in ruime hoeveelheid verdwijnt de blauwgrijze kleur en blijft alleen het nederslag van eiwit terug; het bovendrijvend vocht is dan waterhelder. Bij koking wordt het eiwit gestremd en komt het met gele kleur aan de oppervlakte; het onderstaande vocht is mede geel gekleurd doch zeer licht.

b. In drie druppels eener phenylopplossing van 5% sterkte, verdund met 5 cM³. aq. destillat. en daarna vermengd met 3 druppels eener verdunning van ac. nitric. 1 : 10, geeft de bijvoeging van HgNO₃ gevolgd door vrij lang-

durig koken eene duidelijk roode verkleuring, zonder troebelheid.

c. In het vocht, waarin albuminephenylaat aanwezig is, veroorzaakt de toevoeging van een spoortje HgNO_3 , geen verandering. Volgt daarop toevoeging van HgNO_3 , dan ontstaat dadelijk een sterk blauwgrijs nederslag. Door koking stremt dan eiwit en komt aan de oppervlakte als blauwgrijs stremsel, terwijl het onderstaande vocht geelrood is gekleurd (duidelijk onderscheid alzoo van de reactie op eiwit alleen).

3. *Nitras hydrargyricus* [$\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$]. a. Door het bijvoegen van $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ bij eene *eiwitoplossing* ontstaat een melk wit stremsel. Bij koking stremt dan eiwit sterker, terwijl het onderstaande vocht waterhelder is. Na bijvoeging van een spoor acid. nitrosum verkrijgt het eiwitstremsel eene roode kleur (Millon's reactie) en na 24 uren vertoont zich in het reageerbuisje een weinig bezinksel van dezelfde roode kleur.

b. Wordt $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ bij eene zeer verdunde oplossing van phenylzuur gevoegd, dan blijft deze oplossing helder, ook bij koking; de kleur wordt dan echter zeer licht steenrood, zonder eenig bezinksel; na bijvoeging van een weinig acid. nitrosum ontstaat troebelheid en wordt de kleur grijs steenrood (reductie tot Hg_2O en Hg). Wordt na het koken het bijvoegen van acid. nitrosum nagelaten, dan ontstaat bij het bekoelen eene melkachtige troebelheid met roodachtige tint.

c. Wordt $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ in aanraking gebracht met een

eiwitphenylaal, dan ontstaat een melkwit stremsel, dat drijft, terwijl het onderstaande vocht geelrood gekleurd is. Bij koking stremt het eiwit sterker en wordt het onderstaande vocht *zeer licht* steenrood, met gelijkkleurig bezinksel. Na bijvoeging van een spoor acid. nitrosum ontstaat eene roode verkleuring.

4. *Acidum hydrochloricum* (HCl). a. Door het bijvoegen van 0,5 gram sterk HCl bij 10 cM³ eener neutrale eiwitoplossing van 12,5% ontstaat eene melkwitte troebelheid, die bij verhitting weder verdwijnt. Na langdurig koken verkrijgt echter de oplossing eene sterke violetblauwe kleur.

b. Wordt veel HCl gevoegd bij een eiwitphenylaal dan volgt wel eene melkwitte troebelheid, maar na 24 uur is de oplossing *bruin* gekleurd, sterk verschillend van de voorgaande reactie.

5°. *Acidum nitricum* (HNO₃). a. Door het bijvoegen van HNO₃ bij eene eiwitoplossing ontstaat eene witte troebelheid; bij verwarming wordt het stremsel sterk geel gekleurd (xanthoproteïne reactie).

b. Door het bijvoegen van HNO₃, bij eene sterk verdunde phenylzuuroplossing ontstaat spoedig een fraai gele verkleuring, later donkerbruin wordende met groenachtige tint. Na 24 uren roodbruin, aan de oppervlakte met groenachtigen weersijn.

c. Door het bijvoegen van HNO₃, bij eiwitphenylaal ontstaat een overvloedig, wit nederslag, dat door wijnsteen zuur niet opgelost wordt.

Bij de gedachtenwisseling in de 1^e sectie van het 6^e internationale sanitaire congres te Weenen, September-October 1887, was ook het *zwavelzuur* genoemd, als een middel, waarvan de bijvoeging bij carbolzuur aanbevolen kon worden ter versterking van de ontsmettende werking. Hiertegen moest echter reeds a priori bedenking geopperd worden, omdat het bijvoegen van enkel H_2SO_4 bij eene eiwitoplossing reeds een stremsel veroorzaakt. (Zie vorige bldz.) Niettemin heb ik dat onderzocht.

Mededeeling van den uitslag der proefnemingen met phenylzuur in een der reeksen.

Gewone gefiltreerde oplossing van kippeneiwit.

Drie dialysatoren werden opgesteld: I, II en III.

In dialysator I werden *binnen* den kegel gebracht 15 cM³ eener 5% oplossing van phenylzuur, en *daar-buiten* 20 cM³ gedistilleerd water.

Na 24 uren het dialysaat onderzocht, telkens 1 cM³ met eene volkomen zuivere pipette uit de reageerkerk in een reageerbuisje overbrengende.

a. Na bijvoeging van aq. bromata: overvloedig wit nederslag van tribroomphenol. (Zie boven sub 1^o b.)

b. Na bijvoeging van nitras hydrargyrosus: prachtige roode verkleuring bij het koken. (Zie boven sub 2^o b.)

Conclusie: in het dialysaat is phenylzuur aanwezig, wat trouwens niet anders te verwachten was.

In dialysator II werden binnen den kegel gebracht 3.7 cM³ der 5% oplossing van phenylzuur en 15 cM der normale eiwitoplossing.

Reactie telkens op 1 cM³ van het dialysaat, na 24 uren :

a. Aqua bromata geeft sterke witte troebeling = tri broomphenol. Er is dus phenylzuur doorgegaan.

b. Nitras hydrargyricus [Hg(NO₃)₂]. Zie boven sub 3° c. Geeft een melkwit stremsel. Bij koking wordt het eiwit sterker gestremd en het onderstaande vocht zeer licht steenrood gekleurd. Na bijvoeging van een spoor ac. nitrosum ontstaat eene roode verkleuring.

c. Nitras hydrargyrosus [Hg(NO₃)] zie boven sub 2° c. Geeft een blauwgrijs nederslag. Door koking stremt het eiwit en komt het aan de oppervlakte. Het onderstaande vocht *geelbruin*

Conclusie: in het dialysaat is eiwit en phenylzuur. Daarmede is echter nog niet vastgesteld of deze stoffen *als zoodanig*, onveranderd, dan wel *saamverbonden* door *dierlijke vliezen* heendringen, want hier is perkamentpapier gebruikt.

Het scheen daarom wenschelijk een paar der proeven, waarbij zooals hier eiwit dialyseerde, te herhalen met de vloeistoffen in een toegebonden stuk blaas besloten. Bij deze nieuwe reeks van proeven werd hetzelfde resultaat verkregen, als met het perkamentpapier.

In dialysator III werden *binnen* den kegel gebracht 3.7 cM³ der phenylzuuroplossing, met 15 cM³ der eiwit-

oplossing en 1 cM³ der wijnsteenzuuroplossing van 10%.

Reactie telkens op 1 cM³ van het dialysaat, na 24 uren.

a. Aqua bromata geeft sterke witte troebeling, als in dialysator II. Zie boven sub 1°, d, e, f.

b. Hg(NO₃)₂ geeft *geene* verkleuring en *geen* stremsel. Bij koking *geen* stremsel en het onderstaande vocht zeer licht steenrood, zonder eenig bezinksel. Na bijvoeging van een spoor acid. nitrosum ontstaat eene roode verkleuring (zie boven sub 3°, b).

c. Bij het dialysaat, dat sterk zuur reageert, wordt KOH gevoegd, tot neutralisatie. Daarna Hg(NO₃)₂. Er ontstaat dan aanvankelijk eene gele verkleuring, die bij schudding van het buisje verdwijnt. Bij koking ontstaat een fraaie roode kleur, terwijl het vocht volkomen helder blijft. Het bijvoegen van ac. nitrosum geeft geen verandering. Door bijvoeging van KOH in overmaat, een geel nederlaag (geel HgO).

d. Het dialysaat, dat sterk zuur reageert, wordt geneutraliseerd met CaCO₃. Daarna bijvoeging van nitras hydrargyrosus Hg(NO₃). Er ontstaat een geelgroen nederslag en het bovenstaande vocht is geel gekleurd. Door bijvoeging van een weinig HNO₃ wordt het helder. Bij koking *geene* veranderingen.

Conclusie : in het dialysaat is phenylzuur, maar geen eiwit.

**Oplossing van eiwit, dat zooveel mogelijk
zoutvrij is gemaakt.**

In dezelfde reeks werden altijd opgesteld drie dialysatoren en wel:

Dialysator n^o. I. 10 cM³ eener oplossing van zoutvrij eiwit van 12,5% met 2 cM³ eener phenylzuuroplossing van 5%.

Dialysator n^o. II. 10 cM³ eener oplossing van zoutvrij eiwit van 12,5% met 2 cM³ eener phenylzuuroplossing van 5% en 1,5 cM³ eener wijnsteenzuuroplossing van 10%.

Dialysator n^o. III. Dezelfde inhoud als dialysator n^o. I, doch met bijvoeging van 23 droppels = 1,027 gram eener zoutzuuroplossing van 1%.

Buiten den dialysator in het bekersglas steeds 20 cM³ gedistilleerd water.

Ook deze reeksen van proefnemingen werden voorafgegaan door het vaststellen van de werking der verkozene reagentia, als volgt:

PROEFREACTIËN.

REAGENTIA.	I. Op eene oplossing van wijnsteenzuur van 0,5%.	II. Op een mengsel van 10 cM ³ der oplossing van zoutvrij eiwit met 1,5 cM ³ der opl. van wijnsteenzuur van 1 : 10.
<i>a.</i> aq. bromata.	Geene troebelheid; geen nederslag.	Overvloedig wit nederslag van tribroomphenol.
<i>b.</i> HgNO ₃ .	Blauwe melkachtige troebelheid weldra melkwit bezinksel, bij koking oplosbaar.	Blauwe melkachtige troebelheid. Bij koking stremt het eiwit en wordt het onderstaande vocht licht geel gekleurd.
<i>c.</i> Hg(NO ₃) ₂ .	Geene verandering.	Sterke melkwitte troebelheid. Bij koking rijkelijk wit stremsel, rose-wit gekleurd. Na toevoeging van een spoor acid. nitrosum verkrijgt het stremsel eene roode kleur (Millon's reactie).
<i>d.</i> HCl.	Geene verandering.	Melkwit stremsel. Bij koking oplossend onder blauwviolette verkleuring van het vocht.
<i>e.</i> HNO ₃ .	Geene verandering.	Melkwitte troebelheid; bij koking stremt het eiwit met gele kleur; het onderstaande vocht mede geel gekleurd.

REAGENTIA.	III. Op eene oplossing van zoutzuur van 1%.	IV. Op een mengsel van 10 cM ³ der oplossing van zoutvrij eiwit met 23 gutt. der oplossing van zoutzuur van 1%.
<i>a.</i> aq. bromata.	Geene verandering.	Geel nederslag.
<i>b.</i> HgNO ₃ .	Wit nederslag ; het bovendrijvende vocht helder.	Overvloedig blauwgrijs nederslag.
<i>c.</i> Hg(NO ₃) ₂ .	Geene verandering.	Overvloedig wit melkachtig nederslag. Bovenstaand vocht helder.
<i>d.</i> HCl.	Geene verandering.	Melkwit nederslag. Bij koking stremmend.
<i>e.</i> HNO ₃ .	Geene verandering.	Melkwit nederslag. Bij koking stremmend en geel.

REAGENTIA.	V. Op eene oplossing van phenylzuur 5%.	VI. Op een mengsel van 10 cM ³ der oplossing van zoutvrij eiwit met 2 cM ³ der oplossing van phenylzuur 5%.
<i>a.</i> aq. bromata.	Overvloedig wit neder-slag. cf. boven, sub 1 ^o , <i>b</i> .	Vlokkig wit nederslag cf. boven, sub 1 ^o , <i>c</i> .
<i>b.</i> HgNO ₃ .	Na langdurig koken roode verkleuring. cf. boven, sub 2 ^o , <i>b</i> .	Na bijvoeging van 3 dr. ac. nitr. dil. verdund tot 1:10, overvloedig melkwit neder-slag. Bij koking geelbruin stremsel; het onderstaande vocht geelrood. cf. boven, sub 2 ^o , <i>c</i> .
<i>c.</i> Hg(NO ₃) ₂ .	Bij koking aanvankelijk zeer licht steenroode kleur. Na bijvoeging van een weinig acid. nitrosum ontstaat troebelheid en wordt de kleur grijs steenrood. cf. boven, sub 3 ^o , <i>b</i> .	Melkwit stremsel, dat drijft; onderstaand vocht geelrood. Bij koking stremt het eiwit sterker en wordt het stremsel geelrood. Bij verdere koking wordt dat stremsel opgelost. cf. boven, sub 3 ^o , <i>c</i> .
<i>d.</i> HCl.	Geene verandering, ook bij koking.	Melkwitte troebelheid. Bij koking stremt het eiwit, het onderstaande vocht helder. cf. boven, sub 4 ^o , <i>b</i> .
<i>e.</i> HNO ₃ .	Geene verandering. Bij koking vertoont zich eene geel-oranje kleur.	Melkwitte troebelheid. Bij koking stremt het eiwit met geel-oranje kleur; het onderstaande vocht evenzoo ge-kleurd.

Onderzoek der dialysaten.

Dialysator n^o. I (gevuld met 10 cM³ eener oplossing van zoutvrij eiwit met 2 cM³ eener oplossing van phenylzuur van 5%).

a. aq. bromata: melkachtig wit poedervormig nederslag; daar boven kleine vlokken. cf. boven sub VI, a.

b. HgNo.₃: Na bijvoeging van 3 dr. verdund ac. nitricum dil. *geen* nederslag. Bij koking roodbruine verkleuring maar *geen* stremsel.

c. Hg(NO₃)₂: *Geen* nederslag. Bij koking licht rose verkleuring.

d. HCl: *Geene* troebelheid. Bij koking *geen* stremsel. Het vocht volkomen helder en ongekleurd

e. HNO₃ *Geene* troebelheid. Bij koking *geen* stremsel; het vocht blijft volkomen helder, licht geelgroen.

Conclusie: Geen eiwit in 't dialysaat; wel phenylzuur (cf. de conclusie boven voor dial. II).

Dialysator n°. II (gevuld met 10 cM³ der oplossing van zoutvrij eiwit van 12,5% met 2 cM³ der oplossing van phenylzuur van 5% en 1,5 cM³ der wijnsteen-zuuroplossing van 10%).

REAGENTIA.	Proefreactie op inhoud dialysator.	Reactie op dialysaat.
a. aq. bromata.	Nederslag in fijne vlokjes.	Nederslag in fijne vlokjes.
b. HgNO ₃ .	Na toevoeging van een spoor verdund HNO ₃ ontstaat melkwitte troebelheid, die weldra bezinkt, terwijl het bovenstaande vocht helder blijft. Bij koking stremt het eiwit, het onderstaande vocht wordt helder bruinrood.	Het vocht blijft helder. Bij koking <i>geen</i> stremsel, maar roodbruine kleur.
c. Hg(NO ₃) ₂ .	Vuil melkwitte troebelheid, die drijft. Bij koking ontstaat een geelwit stremsel. Het onderstaande vocht licht paars gekleurd; later dik nederslag.	Het vocht blijft helder. Bij koking <i>geen</i> stremsel, het vocht wordt lichtpaars gekleurd.
d. HCl.	Melkwitte troebelheid. Bij koking stremt het eiwit met blauwwitte kleur. Het onderstaande vocht melkachtig wit.	Het vocht blijft helder. Bij koking <i>geen</i> stremsel; het vocht waterhelder.
e. HNO ₃ .	Melkwit nederslag. Bij koking stremt het eiwit. Het onderstaande vocht eerst geel, daarna donker roodbruin.	Het vocht blijft helder. Bij koking geene troebelheid, maar alleen eene licht geelgroene verkleuring.

Conclusie: In het dialysaat geen eiwit, wel phenylzuur.

Dialysator n^o. III, (gevuld met 10 cM³ der oplossing van zoutvrij eiwit met 2 cM³ eener phenylzuuroplossing van 5% en met 23 droppels = 1.027 gram eener zoutzuuroplossing van 1%).

REAGENTIA.	Proefreactiën op inhoud dialysator.	Reactiën op dialysaat.
a aq. bromata.	Nederslag in fijne vlokjes.	Nederslag in fijne vlokjes.
b. HgNO ₃ .	Na bijvoeging van een spoor verdund HNO ₃ sterke vuilwitte troebelheid. Bij koking blauw grijs stremsel; het onderstaande vocht geel, spoedig donker roodbruin wordende.	Het vocht blijft helder. Bij koking geen stremsel, maar licht geelbruine verkleuring.
c. Hg(NO ₃) ₂ .	Melkwitte troebelheid, die drijft. Bij koking geelwit stremsel; het onderstaande vocht licht steenrood.	Het vocht blijft helder. Bij koking geen stremsel, maar licht steenroode verkleuring.
d. HCl.	Overvloedig melkwit <i>bezinksel</i> . Bij koking melkwit stremsel, dat drijft en het onderstaande vocht waterhelder.	Het vocht blijft helder. Bij koking geen stremsel; het vocht waterhelder.
e. HNO ₃ .	Overvloedig blauwachtig wit <i>bezinksel</i> . Bij koking geelbruin stremsel, dat drijft; het onderstaande vocht donker roodbruin.	Het vocht blijft helder. Bij koking geen stremsel; het vocht helder, maar geelgroen.

Conclusie : In het dialysaat geen eiwit, wel phenylzuur.

Algemeene slotsommen.

1. Het gevormde albuminephenylaat is geen *kristallijne* verbinding. Hiervoor pleit, dat ook bij langzame verdamping op een waterbad of in eene droogstoof de rest amorph is.

2. Het verschil in de samenstelling van het dialysaat naar gelang eene *gewone*, dan wel eene *zoutvrije* eiwitoplossing was gebruikt, schijnt recht te geven tot de conclusie, dat het albuminephenylaat alleen door den dialysator gaat, voor zooverre de dialyseerbare paraglobuline nog niet is verwijderd. Is deze stof uitgescheiden, zooals bij het dialyseeren naar de methode van HEIJNSIUS, dan gaat wel het phenylzuur door den dialysator, maar niet het overgeblevene eiwit. Het in den dialysator aanwezige phenylaat wordt dan *ontleed*, of liever gedissocieerd.

3. De bijvoeging van *wijnsteenzuur* bij het albuminephenylaat, dat in eene *gewone* (niet zoutvrije) eiwitoplossing gevormd is, maakt het phenylzuur weder vrij, zoodat het door den dialysator kan dringen, doch voorkomt de verwijdering van de nog niet afgescheidene dialyseerbare paraglobuline. Zij bevordert dus ongetwijfeld de werking van phenylzuur op pathogene microörganismen.

4. Dezelfde gunstige werking heeft de bijvoeging van *zoutzuur*.

5. De bijvoeging van *zwavelzuur* is nadeelig, omdat zoowel dat zuur, als het gevormde phenolsulphozuur het eiwit sterk stremt, de stremmende werking van phenolsulphozuur zelfs nog sterker is dan die van zwavelzuur.

Onderzoek betreffende sublimaatoplossing in eene oplossing van zoutvrij eiwit.

Dialysator n^o. I, inhoudende 10 cM³. eener oplossing van zoutvrij eiwit van 12,5%, reactie neutraal.

De dialysator in een bekersglas, als voren, waarin 20 cM³. aq. destillata.

REAGENTIA	Proefreactiën op inhoud dialysator.	Reactiën op dialysaat na 24 uren.
a. HNO ₃ .	Melkwitte troebelheid, bij verhitting ontstaat een overvloedig stremsel, dat geel gekleurd is en drijft.	Zwakke troebelheid. Bij koking zeer klein stremsel, geel gekleurd.
b. HCl.	Melkwitte troebelheid; bij koking een groot wit stremsel.	Zwakke troebelheid. Bij koking zeer klein stremsel, wit gekleurd.

Conclusie: het dialysaat bevat eene zeer geringe hoeveelheid eiwit.

Dialysator n^o. II inhoudende 10 c.M³. der oplossing van zoutvrij eiwit met 2,5 c.M³. eener oplossing van sublimaat 1 : 1000 vocht melkachtig troebel (reactie neutraal).

REAGENTIA.	Proefreactiën op inhoud dialysator.	Reactie op dialysaat na 24 uren.
a. SnCl ₂ .	Blauwwitte troebelheid.	Geene verandering.
b. HNO ₃ .	Sterke troebelheid, blauwachtig wit, bij koking een overvloedig blauwwit stremsel.	Geene verandering. Bij koking geen stremsel, doch eene geringe hoeveelheid met ietwat bruinachtige tint.
c. HCl.	Sterke troebelheid, blauwachtig wit, bij koking een overvloedig blauwwit stremsel.	Geene verandering. Bij koking geen stremsel.

Conclusie: in het dialysaat slechts een spoor van eiwit en geen kwik.

Dialysator n^o. III, inhoudende 10 cM³. der oploss. van zoutvrij eiwit met 0.5 cM³. eener oplossing van acid. tataricum 10 %.

REAGENTIA.	Proefreactiën op inhoud dialysator.	Reactiën op dialysaat na 24 uren.
a. Reageerpapier.	Reactie sterk zuur.	Reactie matig zuur; bewijs der aanwezigheid van het gebruikte zuur.
b Kookhitte.	Geen stremsel.	Geen stremsel.
c. CaCO ₃ .	Neutrale reactie. Na bijvoeging van HNO ₃ en koking geel stremsel.	Neutrale reactie. Na bijvoeging van HNO ₃ en koking: geel stremsel.

Conclusie: in het dialysaat eiwit en acid. tartaricum.

Dialysator n^o. IV, inhoudende 10 cM³. der oploss. v. zoutvrij eiwit 12,5% met 4 droppels eener oploss. v. zoutzuur 1%.

REAGENTIA.	Proefreactie op inhoud dialysator. Reactie: matig zuur.	Reactiën op dialysaat na 24 uren. Reactie neutraal.
Kookhitte.	Geen stremsel. Na neutralisatie met Ca CO ₃ bij koking een wit stremsel.	Geen stremsel. Na bijvoeging van AgNO ₃ ontstaat eene lichte melkwhite troebelheid.

Conclusie: in het dialysaat *geen* eiwit, doch een spoor van zoutzuur.

Dialysator n^o. V, inhoud 10 cM³. der oploss. v. *zoutvrij* eiwit 12,5% met 2,5 cM³. der oploss. v. HgCl₂ 1 : 1000 en 0,5 cM³. der oploss. van ac. tartaric. 10%.

REAGENTIA.	Proefreactie op inhoud dialysator. Reactie matig zuur.	Reactiën op dialysaat na 24 uren. Reactie matig zuur.
a. Kookhitte.	Geen stremsel. Na neutralisatie met CaCO ₃ bij koking wit stremsel.	Geen stremsel. Na bijvoeging van CaCO ₃ wit stremsel. Na bijvoeging van HNO ₃ en koking wordt het stremsel geel.
b. CaCO ₃ daarna SnCl ₂ .	Blauwgrijze troebelheid, bij koking grijs stremsel.	Bij koking wit stremsel in geringere hoeveelheid aanwezig dan in het vocht <i>binnen</i> den dialysator. In een ander deel van het dialysaat een stroom H ₂ S doorgeleid. Het vocht blijft helder en ongekleurd. Kwik dus <i>niet</i> aanwezig.

Conclusie: in het dialysaat *eiwit*, geen kwik.

Dialysator n^o. VI, inhoud 10 cM³. der oploss. van *zoutvrij* eiwit 12,5 % met 4 druppels der oploss. v. zoutzuur 1% en 2.5 cM³. der oploss. v HgCl₂ 1 : 1000.

REAGENTIA.	Proefreactie op inhoud dialysator. Reactie matig zuur.	Reactie op dialysaat na 24 uren. Reactie neutraal.
a. Kookhitte.	Na neutral. met Ca CO ₃ wit stremsel.	Geen stremsel.
b. CaCO ₃ en daarna SnCl ₂ .	Blaauwachtig bruine troebelheid. Bij koking overvloedig bruinachtig wit nederslag; het vocht blauwachtig wit.	Geen stremsel of nederslag; na bijvoeging v. H NO ₃ en koking CO ₂ uitgedreven doch geen stremsel.

Conclusie: in het dialysaat *geen* eiwit, kwik niet aan te toonen.

Nadere reactiën op kwik bij dialysatoren n^o. V en VI.

	inhoud dialysator :	dialysaat :
a. NaOH	bij koking geel bruine verkleuring	bij koking zeer zwakke geelbruine verkleuring.
b. Na ₂ CO ₃	" " geelbruine kleur wit stremsel.	bij koking als voren, (en wit stremsel bij dialysaat V).
c. NH ₃	" " sterk blijvend schuim, vocht waterhelder.	bij koking waterhelder sterk blijvend schuim.

Er zijn dus slechts sporen van kwik en eiwit in het dialysaat.

Algemeen resultaat der onderzoekingen met Hg Cl₂.

1^o. Kwikalbuminaat (dial. n^o. II) gaat *niet* door het perkamentpapier.

2^o. Eiwit met wijnsteenzuur gaat *wel* door het perkamentpapier.

3^o. Eiwit met zoutzuur gaat *niet* door het perkamentpapier.

4^o. Kwikalbuminaat met wijnsteenzuur wordt binnen den dialysator *ontleed* en stoot eiwit en wijnsteenzuur uit doch slechts weinig sublimaat.

5^o. Kwikalbuminaat met zoutzuur gaat niet door het perkamentpapier, doch scheidt alleen een weinig sublimaat uit.

Conclusie : het bijvoegen van zoutzuur bij eene sublimaatoplossing is *onnut*.

Het bijvoegen van wijnsteenzuur bij eene sublimaatoplossing heeft slechts een twijfelachtig nut.

Toen het onderzoek zoo ver gevorderd was, kreeg ik in handen een opstel van Dr. A. LÜBBERT en staf-apotheker A. SCHNEIDER te Dresden „über Queckselberalbuminat“ „und den Quecksilbersublimaat — Kochsalzverband.“ (1)

Die beide schrijvers vinden het vreemd, dat LAPLACE *zureu* gekozen heeft, om het nederslaan van sublimaat als kwikalbuminaat in eiwithoudende yochten te voorkomen; eene oplossing van sublimaat in water is toch al zuur en prikkelend genoeg, behoeft waarlijk niet nog prikkelender gemaakt te worden. LIEBREICH, VON BERGMANN en MAAS schrijven de onaangename werking van deze oplossing voor een niet gering deel juist aan die zuiverheid toe; men voegt dan ook liever chlooramonium of keukenzout bij de sublimaatoplossing. — Op de kliniek alhier van Prof. Dr. L. C. VAN GOUDOEVER bleek de groote pijnlijkheid, die eene oplossing van sublimaat met wijnsteen-zuur op de wonden veroorzaakte. De Heer J. A. VRIJHEID, officier van gezondheid te Utrecht, heeft mede bevonden, dat eene met wijnsteen-zuur versterkte oplossing van sublimaat op wonden bijna niet verdragen wordt.

De beide eerstgenoemde schrijvers hebben daarom onderzocht, of de tot dusverre met keukenzout bedeelde sublimaatoplossingen van neutrale reactie niet alles doen kunnen, wat LAPLACE van de bijvoeging van wijnsteen-zuur verwacht. Zij stelden vast, dat de reactiën van

1) Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenk. van Uhlworm, Band III No. 11. 1888.

eene oplossing van sublimaat in water *niet* gewijzigd worden door bijvoeging van zoutzuur of wijnsteen-zuur; exc. dat, na toevoeging van wijnsteen-zuur, het door bijvoeging van Am. gevormde witte nederslag weder opgelost wordt.

Ook bleek, dat de reactiën *niet* gewijzigd worden, wanneer het eiwit vooraf gedialyseerd was. Is kwik in overmaat aanwezig, dan worden alle kenmerkende reactiën van kwikoxydverbindingen verkregen; is eiwit daarentegen in overmaat, dan geven alleen SnCl_2 , SAm, en H_2S kenmerkende reactiën.

Wordt eene sublimaatoplossing met keukenzout bedeed, dan werken plantaardige organische stoffen niet meer reduceerend op haar in, terwijl aan de andere zijde de oplosbaarheid van het sublimaat, na het bijvoegen van keukenzout, wegens de vorming van een dubbelzout, werkelijk verhoogd wordt.

Het naar het voorschrift van Maas sedert 1882 bereide sublimaatgas (1,0 sublim, 500,0 keukenzout en 150,0 glycerine op 1000,0 gram gaas) is daarom veel beter dan het door LAPLACE bereide gaas. LAPLACE heeft nl. niet gedacht aan de reduceerende werking van organ. stoffen en aan het nut der bijvoeging van glycerine, waardoor het verstuiven tegengegaan wordt.

Vermengt men eene keukenzout-sublimaatoplossing met eiwit en brengt men dat mengsel op den dialysator, dan gaat kwikzout door het vlies, terwijl de terugblijvende eiwitoplossing zeer spoedig zelfs met SnCl_2 niet meer reageert.

Hetzelfde gebeurt, wanneer het keukenzout door wijnsteen-
 zuur vervangen wordt. De buiten het vlies aanwe-
 zige sublimaat-dubbelzoutoplossing geeft dan niet alle ken-
 merkende reactiën van kwikoxydzout: KOH geeft geen geel
 nederslag, terwijl SnCl_2 , H_2S en SAM zwart reageeren.
 De beide schrijvers gelooven, dat uit het eiwit eene stof
 dialyseert, die de reactie van het kwikoxydzout met
 KOH en Jod. Kal. bedekt of verhindert.

Volgens hen wordt de vorming van onoplosbaar kwik-
 albuminaat voorkomen, wanneer 6 moleculen NaCl. met
 1 molecule HgCl_2 samenkomen.

Eene belangrijke verhandeling over den invloed van subli-
 maat in eiwithoudende vloeistoffen heeft DR. GUILLERY (1)
 ons geleverd. Hij wijst er op dat reeds MIKULICZ (2)
 door proeven heeft aangetoond, dat wil men met zeker-
 heid eene antiseptische werking van sublimaat op wond-
 secretiën verwachten, eene zoodanige hoeveelheid noodig
 is, dat zeer licht verschijnselen van intoxicatie optreden.
 Zoo zouden b. v. verbandstoffen, die het 5—10 voudige
 van hun gewicht aan secretieproducten opzuigen, een
 sublimaatgehalte moeten hebben van 1—2%.

ZIEGENSPECK wijst er op, dat door het het irrigeren
 van wondvlakten eene groote hoeveelheid der afgescheidene
 producten door den straal mechanisch wordt verwij-
 derd en dat de coagulatie van het eiwit hier dit nadeel

(1) Deutsche medicin. Wochenschr. n^o. 21, 1888.

(2) Wiener med. Wochenschr. 1884, Langenbeck's Arch. Bd. 31. Heft 3.

heeft, dat er zich aan de oppervlakte der wond kleine stremsels vormen, welke kleine septische kiemen in zich kunnen sluiten, waardoor zij onttrokken worden aan den invloed van het desinfectiemiddel. Hij vermoedde, dat de antiseptische werking van sublimaat zou verhoogd worden door toevoeging van keukenzout of citroenzuur. (1)

GUILLERY stelt zich de vraag hoe men de verhoogde antibacterieele werking moet verklaren, die ontstaat door de toevoeging van keukenzout bij de sublimaatoplossing. Het is toch bekend, dat de verbinding van kwikzilver met eiwit zoo innig is, dat, noch zwavelwaterstof, noch tal van andere reagentia in staat zijn het kwikzilver weder vrij te maken. Aan de werking van sublimaat is het dus niet toe te schrijven.

•Naar aanleiding van de proeven van KOCK en GAFFKY meent hij, dat de verbinding kwikzilveralbuminaat door het keukenzout en het overtollige eiwit in oplossing wordt gehouden en wil hij — daar geen andere verklaring mogelijk is — deze verbinding de antifermentative werking toe schrijven.

Onderzoekingen van BOILLAT (2) geven ons recht de antiseptische werking van kwikzilveralbuminaat niet te gering te schatten. Het praecipitaat, dat hij verkreeg, door bij eiwit sublimaat te voegen, plaatste hij onder een glazen klok en bewaarde het bij kamertemperatuur. Na 42—45 dagen verkreeg hij pas de eerste bakteriënont-

1) Centralb. f. Gynäkologie n°. 34, 1886.

2) Journ. f. prakt. chemie Bd. 25.

wikkeling op dit praecipitaat en hij houdt het er voor, dat dit nog oneindig veel langer zou geduurd hebben, indien niet het voorhanden zijnde water en de zuurstof der lucht hun invloed op het praecipitaat hadden doen gelden.

Ook LISTER (1) is zeer ingenomen met de verbandstoffen, welke gedrenkt zijn met serumsublimaat.

Tot mijn leedwezen heeft mij de tijd ontbroken, de opgaven van LÜBBERT en SCHNEIDER te controleren.

Bacteriologisch onderzoek.

Evenals KOCH heb ik als infectiemateriaal gebruikt sporaee en draden van miltvuurbacillen. Deze zijn gemakkelijk te herkennen; bovendien is het bekend, dat deze sporaee tot de meest resistente vormen behooren van alle tot nu toe bekende. Blijkt het, dat deze door het te beproeven desinfectiemiddel worden gedood, dan voldoet het aan de eischen, die overeenkomen met den tegenwoordigen stand der kennis van de microorganismen. De virulentie der infectiestof werd uit den aard der zaak vooraf vastgesteld.

Gedachtig aan hetgeen, waarop FRAENKEL heeft gewezen (reeds vroeger vermeld), werd eene serie van proeven gedaan zonder draadjes. In plaats daarvan werd de infectiestof zorgvuldig in het desinfectiemiddel verdeeld.

1) Brit. med. journ. Oct. 25, 1884 ref. in Centrabl. f. chirurgie, n^o. 50 1884.

Op de volgende wijze werden de proeven ingericht:

Sublumaat en Sublim + ac. tartaricum.

Twee goed gesteriliseerde glazen doosjes werden onder eene gesteriliseerde klok geplaatst, de een gevuld met eene bekende hoeveelheid van eene sublumaatoplossing 1 : 1000, de ander evenzoo van eene sublimoplossing 1 : 1000 en acid. tartaric. 5. Een miltvuurbacillen-kultuur op gelatine werd door verwarming vloeibaar gemaakt; van deze een bepaald aantal platinalissen gevuld en in de glazen vaatjes met het desinfectiemiddel gebracht en flink er door heen geklopt. Na verloop van verschillende tijden, werden door middel van eene vooraf goed uitgegloeide platinalis, verschillende gelatinebuisjes geïnfecteerd. Vervolgens werden deze in eene broedstoof geplaatst onder een temp. van 30°C., na 24 uren werden de eerste resultaten opgenomen.

A. Gebruikt: 1 cM³. sublim. oploss. — 1 cM³.
sublim opl. + ac. tartar.
Van de infectiestof 3 lissen eener miltvuurkultuur
(Sporae) in ieder der desinfectiemiddelen.

Tijd van inwerking.	Te beproeven middel.	Resultaten der kulturen.			
		1e dag	2e dag	3e dag	6e dag
15 (Sublim.		+			
min. (Sublim.+ ac. tart.		+			
30 (Sublim.		—	+		
min. (Sublim.+ ac. tart.		—	+		
35 (Sublim.		—	+		
min. (Sublim.+ ac. tart.		+			
40 (Sublim.		—	+		
min. (Sublim.+ ac. tart.		—	—	+	
45 (Sublim.		—	+		
min. (Sublim.+ ac. tart.		—	—	—	—
50 (Sublim.		—	+		
min. (Sublim.+ ac. tart.		—	+		
55 (Sublim.		+			
min. (Sublim.+ ac. tart.		—	—	—	—
60 (Sublim.		—	+		
min. (Sublim.+ ac. tart.		—	—	—	—

+ = aangeslagen.
— = Steriel.

B. Als A, doch 6 lissen der infectiestof genomen.

Tijd van inwerking.	Te beproeven middel.	Resultaten der kulturen.			
		1e dag	2e dag	9e dag	
30 (Sublim.		+			
min. (Sublim.+ ac. tart.		+			
35 (Sublim.		+			
min. (Sublim.+ ac. tart.		+			
40 (Sublim.		+			
min. (Sublim.+ ac. tart.		—	—	—	
45 (Sublim.		+			
min. (Sublim.+ ac. tart.		—	+		
50 (Sublim.		+			
min. (Sublim.+ ac. tart.		—	+		
55 (Sublim.		+			
min. (Sublim.+ ac. tart.		—	—	+	
60 (Sublim.		+			
min. (Sublim.+ ac. tart.		—	—	+	
70 m. Sublim.		+			
80 m. Sublim.		+			
90 m. Sublim.		—	+		

C. Als A, doch 5 lissen der infectiestof.

Tijd van inwerking.	Te beproeven middel.	Resultaten der kulturen.			
		1e dag	2e dag	3e dag	5e dag
30 (Sublim.		—	+		
min. (Sublim.+ ac. tart.		+			
35 (Sublim.		—	+		
min. (Sublim.+ ac. tart.		+			
40 (Sublim.		—	+		
min. (Sublim.+ ac. tart.		+			
45 (Sublim.		—	+		
min. (Sublim.+ ac. tart.		+			
50 (Sublim.		—	+		
min. (Sublim.+ ac. tart.		—	+		
55 (Sublim.		—	+		
min. (Sublim.+ ac. tart.		—	—	—	+
60 (Sublim.		—	+		
min. (Sublim.+ ac. tart.		—	+		
75 m. Sublim.		—	—	+	
90 m. Sublim.		—	—	+	
105m. Sublim.		—	—	—	—
120m. Sublim.		—	—	+	

D. Infectiestof versche kultuur, **draden** geen
sporae aanwezig, genomen 4 lissen.
Van ieder desinfectiemiddel 2 cM³.

Tijd van inwerking.	Te beproeven middel.	Resultaten der kulturen.					
		1e dag	2e dag	3e dag	4e dag	5e dag	6e dag
35 (Sublim.		—	—	—	—	—	+
min. (Sublim.+ ac. tart.		—	—	+	—	—	—
40 (Sublim.		—	—	—	—	—	—
min. (Sublim.+ ac. tart.		—	—	—	—	—	—
45 (Sublim.		—	—	—	—	—	—
min. (Sublim.+ ac. tart.		—	—	—	+	—	—
50 (Sublim.		—	—	—	—	—	—
min. (Sublim.+ ac. tart.		—	—	+	—	—	—
55 (Sublim.		—	—	—	—	—	—
min. (Sublim.+ ac. tart.		—	—	—	—	—	—
60 (Sublim.		—	—	—	+	—	—
min. (Sublim.+ ac. tart.		—	—	—	—	—	—
75 m. Sublim.		—	—	—	—	—	—
90 m. Sublim.		—	—	—	—	—	—
105m. Sublim.		—	—	—	+	—	—
120m. Sublim.		—	—	—	—	—	—

Deze kulturen werden verder aangegaan tot en met
den 56sten dag, in welken tijd er geen veranderingen
zijn waargenomen.

NB. Met de infectiestof in deze proef gebruikt, werden
ook kulturen gemaakt na bovengenoemden tijd
onder de inwerking te zijn geweest van ac. tartaricum
5 : 1000. Den eersten dag waren allen aange-
sagen.

E. Infectiestof: versche kulturen, microsc geen sporae, genomen 5 lissen.
Van ieder desinfectiemiddel 2 cM³.

Tijd van inwerking.	Te beproeven middel.	Resultaten der kulturen.				
		1e dag	2e dag	3e dag	4e dag	17e dag
10 min.	(Sublim.)	—	—	—	—	—
	(Sublim. + ac. tart.	—	—	—	—	+
15 min.	(Sublim.)	+	—	—	—	—
	(Sublim. + ac. tart.	—	+	—	—	—
20 min.	(Sublim.)	+	—	—	—	—
	(Sublim. + ac. tart.	—	+	—	—	—
25 min.	(Sublim.)	—	—	—	—	—
	(Sublim. + ac. tart.	—	+	—	—	—
30 min.	(Sublim.)	—	—	—	—	—
	(Sublim. + ac. tart.	—	—	—	+	—
35 min.	(Sublim.)	—	—	—	+	—
	(Sublim. + ac. tart.	—	—	—	—	—

Deze kulturen werden verder nagegaan tot en met den 51sten dag in welken tijd er geen veranderingen zijn waargenomen.

F. Infectiestof: versche kulturen, draden en sporae aanwezig, genomen 5 lissen.
Van ieder desinfectiemiddel 2 cM³.

Tijd van inwerking.	Te beproeven middel.	Resultaten der kulturen.			
		1e dag	10e dag	13e dag	16e dag
10 min.	(Sublim.)	—	—	+	—
	(Sublim. + ac. tart.	+	—	—	—
15 min.	(Sublim.)	—	+	—	—
	(Sublim. + ac. tart.	—	—	—	—
20 min.	(Sublim.)	—	+	—	—
	(Sublim. + ac. tart.	—	—	—	—
25 min.	(Sublim.)	—	—	—	—
	(Sublim. + ac. tart.	—	—	—	—
30 min.	(Sublim.)	—	—	—	+
	(Sublim. + ac. tart.	—	—	—	—
35 min.	(Sublim.)	—	—	+	—
	(Sublim. + ac. tart.	—	—	—	—

Verder nagegaan tot en met den 29sten dag, en in dien tijd geen veranderingen waargenomen.

't Is zeker niet noodig vele woorden bij deze tabellen te voegen. Slechts een vluchtig overzicht is noodig om te zien, hoe de hier verkregen feiten elkaar tegenspreken. De hier verkregen resultaten doen ons duidelijk zien, hoe onzeker en wisselvallig de werking van sublimaat als desinfectiemiddel is en hoe weinig waarde de toevoeging van ac. tartaricum heeft.

Dat sublimaat niet die gunstige werking heeft, als men er aan toeschrijft, blijkt duidelijk uit het feit, dat de kultuur van tab. A 55 min., tab. B 70 en 80 min. reeds den eersten dag was aangeslagen.

Welk een praktisch nut heeft zoo'n desinfectiemiddel?

En toch heb ik gemeend nogmaals eene reeks van proeven te moeten nemen en wel op de wijze, zooals de meeste onderzoekers hebben gedaan.

Niettegenstaande de waarschuwing van FRAENKEL (reeds vroeger vermeld) heb ik gebruik gemaakt van zijden draden; een 6-tal proeven volgen hieronder:

I. Infectiestof: sporaë aan zijden draadjes ter grootte van 1 c.M. (12 stuks).
Van ieder desinfectiemiddel 2 cM³.

Tijd van inwerking.	Te beproeven middel.	Resultaten der kulturen.	
		1e dag	
5	(Sublim.	+	
min.	(Sublim.+ ac. tart	+	
10	(Sublim.	+	
min.	(Sublim.+ ac. tart	+	
15	(Sublim.	+	
min.	(Sublim.+ ac. tart.	+	
20	(Sublim.	+	
min.	(Sublim.+ ac. tart.	—	
25	(Sublim.	—	
min.	(Sublim.+ ac. tart.	—	
30	(Sublim.	—	
min.	(Sublim.+ ac. tart.	—	

Verder nagegaan tot en met den 43sten dag en geen veranderingen gevonden.

II. Infectiestof: sporaë aan zijden draadjes ter grootte van 1 c.M. (12 stuks).
Van ieder desinfectiemiddel 2 cM³.

Tijd van inwerking.	Te beproeven middel.	Resultaten der kulturen.	
		1e dag	2e dag
10	(Sublim.	—	—
min.	(Sublim.+ ac tart.	+	
15	(Sublim.	—	+
min.	(Sublim.+ ac. tart.	+	
20	(Sublim.	—	+
min.	(Sublim.+ ac. tart.	—	—
25	(Sublim.	—	—
min.	(Sublim.+ ac. tart.	—	—
30	(Sublim.	—	—
min.	(Sublim.+ ac. tart.	—	—

Nagegaan tot en met den 31sten dag en geen veranderingen gevonden.

III. Infectiestof: sporaë aan zijden draadjes ter grootte van 1 c.M. (12 stuks).
Van ieder desinfectiemiddel genomen 2 cM³.

Tijd van inwerking.	Te beproeven middel.	Resultaten der kulturen.	
		1e dag	5e dag
10	(Sublim.	—	+
min.	(Sublim.+ ac. tart.	—	+
15	(Sublim.	—	+
min.	(Sublim.+ ac. tart.	—	—
20	(Sublim.	—	+
min.	(Sublim.+ ac. tart.	—	—
25	(Sublim.	—	—
min.	(Sublim.+ ac. tart	—	—
30	(Sublim.	—	—
min.	(Sublim.+ ac. tart.	—	—

Nagegaan tot en met den 26sten dag en geen veranderingen gevonden.

IV. Infectiestof: sporaë aan zijden draadjes ter grootte van 1 c.M. (10 stuks).
Van ieder desinfectiemiddel 2 cM³.

Tijd van inwerking.	Te beproeven middel.	Resultaten der kulturen.		
		1e dag	2e dag	4e dag
10	(Sublim.	—	—	+
min.	(Sublim.+ ac. tart.	—	—	—
15	(Sublim.	—	—	—
min.	(Sublim.+ ac. tart.	—	—	—
20	(Sublim.	—	—	—
min.	(Sublim.+ ac. tart.	—	—	—
25	(Sublim.	—	—	—
min.	(Sublim.+ ac. tart.	—	—	—
30	(Sublim.	—	—	—
min.	(Sublim.+ ac. tart.	—	+	—

Nagegaan tot en met den 36sten dag en geen veranderingen gevonden.

V. Infectiestof: sporaë aan zijden draadjes ter grootte van 1 cM. (12 stuks).
Van ieder desinfectiemiddel 2 cM³.

Tijd van inwerking.	Te beproeven middel.	Resultaten der kulturen.				
		1e dag	8e dag	9e dag	12e dag	28e dag
10 min.	(Sublim. + ac. tart.	—	—	+		
15 min.	(Sublim. + ac. tart.	—	+			
20 min.	(Sublim. + ac. tart.	—	+			
25 min.	(Sublim. + ac. tart.	—	—	+		
30 min.	(Sublim. + ac. tart.	—	—	—	+	
	(Sublim. + ac. tart.	—	—	—	+	

VI. Infectiestof: sporaë aan zijden draadjes ter grootte van 1 cM. (14 stuks).
Van ieder desinfectiemiddel 2 cM³.

Tijd van inwerking.	Te beproeven middel.	Resultaten der kulturen.	
		1e dag	8e dag
10 min.	(Sublim. + ac. tart.	—	+
15 min.	(Sublim. + ac. tart.	—	—
20 min.	(Sublim. + ac. tart.	—	—
25 min.	(Sublim. + ac. tart.	—	—
30 min.	(Sublim. + ac. tart.	—	—
	(Sublim. + ac. tart.	—	—

Nagegaan tot en met den 28sten dag en geen veranderingen gevonden.

Ook hier zijn de resultaten zeer vreemd. Uit proef I, II en III zouden we mogen besluiten, dat bij een normalen tijd van 20 minuten er een verschil is van 5 minuten in het voordeel van ac.tartaric.; doch proef V geeft weer het tegendeel. (1)

1) Toen dit onderzoek ter perse was kwam mij een opstel onder de oogen van Dr. E. v. ESMARCH. (Zeitschrift für Hygiene (KOCH en FLÜGGE) 5er Bd, 1^{es} Heft.)

Deze wijst op het feit, dat tal van onderzoekers zulke tegenstrijdige resultaten hebben gepubliceerd, wat betreft de waarde van een desinfectiemiddel. Uit proeven door hem genomen bleek het, dat het weerstandsvermogen van sporaë van miltvuurbacillen zeer varieert naar hun ouderdom. — Hij geeft daarom in overweging, wil men tot een zeker resultaat komen, men de proeven steeds moet nemen met miltvuurbacillenkulturen van denzelfden leeftijd. — Wat betreft het vergelijkend onderzoek met anderen, kan ik mij hierbij aansluiten; maar voor de beoordeeling van het nut van een desinfectiemiddel is zulks niet noodig; we stellen ons dan alleen deze vraag te beantwoorden: is het middel in staat microorganismen met het grootst mogelijke weerstandsvermogen in den kortst mogelijken tijd te dooden? Zoo niet, dan heeft de stof voor ons als desinfectiemiddel betrekkelijk weinig waarde.

Phenylzuur.

Ook hier is onderzocht met de volgende zuren in de verhouding als LAPLACE heeft aangegeven zoutzuur en zwavelzuur en wel als volgt:

R. Ac-phenyl. p. 2 gr.	R. Ac-phenyl. p. 2 gr.
Ac-hydrochl. c. 2 gr.	Ac-sulfur. c. 2 gr.
Aq-destill. 96 gr.	Aq-destill. 96 gr.

Verder werden de onderzoeken op dezelfde wijze verricht als met sublimaat. Ook hier werd de deugdelijkheid van de infectiestof steeds gecontroleerd.

A. Infectiestof miltvuursporae aan zijden draadjes
(21 stuks).
Van ieder desinfectiemiddel 6 c.M³.

Tijd van inwerking.	Te beproeven middel.	Resultaten der kulturen.		
		1e dag	3e dag	4e dag
30 min.	Phenyl.	+		
	Phenyl + HCl.	+		
	Phenyl + H ₂ SO ₄	+		
40 min.	Phenyl.	+		
	Phenyl + HCl.	-	+	
	Phenyl + H ₂ SO ₄	+		
50 min.	Phenyl.	+		
	Phenyl + HCl.	+		
	Phenyl + H ₂ SO ₄	+		
60 min.	Phenyl.	+		
	Phenyl + HCl.	+		
	Phenyl + H ₂ SO ₄	+		
70 min.	Phenyl.	+		
	Phenyl + HCl.	-	+	
	Phenyl + H ₂ SO ₄	+		
80 min.	Phenyl.	+		
	Phenyl + HCl.	+		
	Phenyl + H ₂ SO ₄	+		
90 min.	Phenyl.	+		
	Phenyl + HCl.	-	+	
	Phenyl + H ₂ SO ₄	-		+

B. Infectiestof miltvuursporae aan zijden draadjes
(28 stuks).
Van ieder desinfectiemiddel 6 c.M³; bovendien werd hier nog geëxperimenteerd met Phenylzuur 5^o/_o.

Tijd van inwerking.	Te beproeven middel.	Resultaten der kulturen.			
		1e dag	2e dag	3e dag	7e dag
60 min.	Phenyl 5 ^o / _o .	+			
	Phenyl 2 ^o / _o .	+			
	Phenyl + HCl.	+			
70 min.	Phenyl + H ₂ SO ₄	-			
	Phenyl 5 ^o / _o .	+			
	Phenyl 2 ^o / _o .	+			
80 min.	Phenyl + HCl.	+			
	Phenyl + H ₂ SO ₄	+			
	Phenyl 5 ^o / _o .	+			
90 min.	Phenyl 2 ^o / _o .	+			
	Phenyl + HCl.	+			
	Phenyl + H ₂ SO ₄	-	-	+	
100 min.	Phenyl 5 ^o / _o .	-	-	-	-
	Phenyl 2 ^o / _o .	+			
	Phenyl + HCl.	+			
110 min.	Phenyl + H ₂ SO ₄	+			
	Phenyl 5 ^o / _o .	+			
	Phenyl 2 ^o / _o .	+			
120 min.	Phenyl + HCl.	+			
	Phenyl + H ₂ SO ₄	-	+		
	Phenyl 5 ^o / _o .	-	+		
	Phenyl 2 ^o / _o .	-	+		
	Phenyl + HCl.	-	+		
	Phenyl + H ₂ SO ₄	-	+		

Een dergelijke proef als B werd nogmaals genomen met dezelfde tijden en toen bleek het, dat reeds den *eersten* dag alle kulturen waren aangeslagen.

Van proef B heb ik de infectiestof 24 uren lang in aanraking gelaten met Phenylzuur 2^o/_o, daarna een gelatinebuisje er mede geïnfecteerd en na 24 uur was hierin ontwikkeling van miltvuurbacillen gekomen.

Reeds vroeger was mij gebleken, dat de invloed van phenylzuur 5% op miltvuurdraden en sporaee zeer gering is. Sporaee hadden zich den volgenden dag volkomen ontwikkeld na een verblijf van 10, 15, 20, 25 en 30 minuten in het desinfectiemiddel.

Bij draden ontwikkelden zich den eersten dag na een verblijf van 10, 15 en 35 min. goede kulturen, terwijl 20, 25 en 30 minuten den 2^{de} dag waren aangeslagen.

Het absoluut negatieve resultaat hier verkregen deed mij besluiten ook nog met andere infectiestoffen te onderzoeken en wel zoodanige die geen sporaee vormen. — Daartoe werd gebruik gemaakt van *Staphylococcus aureus* en *Bacillus* van den groenen etter (van Ernst uit Heidelberg), welke laatste bacillus niet pathogeen wordt geacht.

De drie hierboven genoemde desinfectiemiddelen werden gebruikt, en de sterkte er van zoo geregeld, dat na bijvoeging van de infectiestof, de verhouding was als door LAPLACE is aangegeven.

Er werd gebruikt 2 cM³ van de infectiestof en 2 cM³ van het desinfectiemiddel; de tijd van inwerking was 2, 4, 6, 10, 15, 20 en 60 min. Voor de staphyl. werden buisjes, met vleeschpepton-agar gevuld, geïnfecteerd, voor den groenen etter buisjes met vleeschpepton-gelatine.

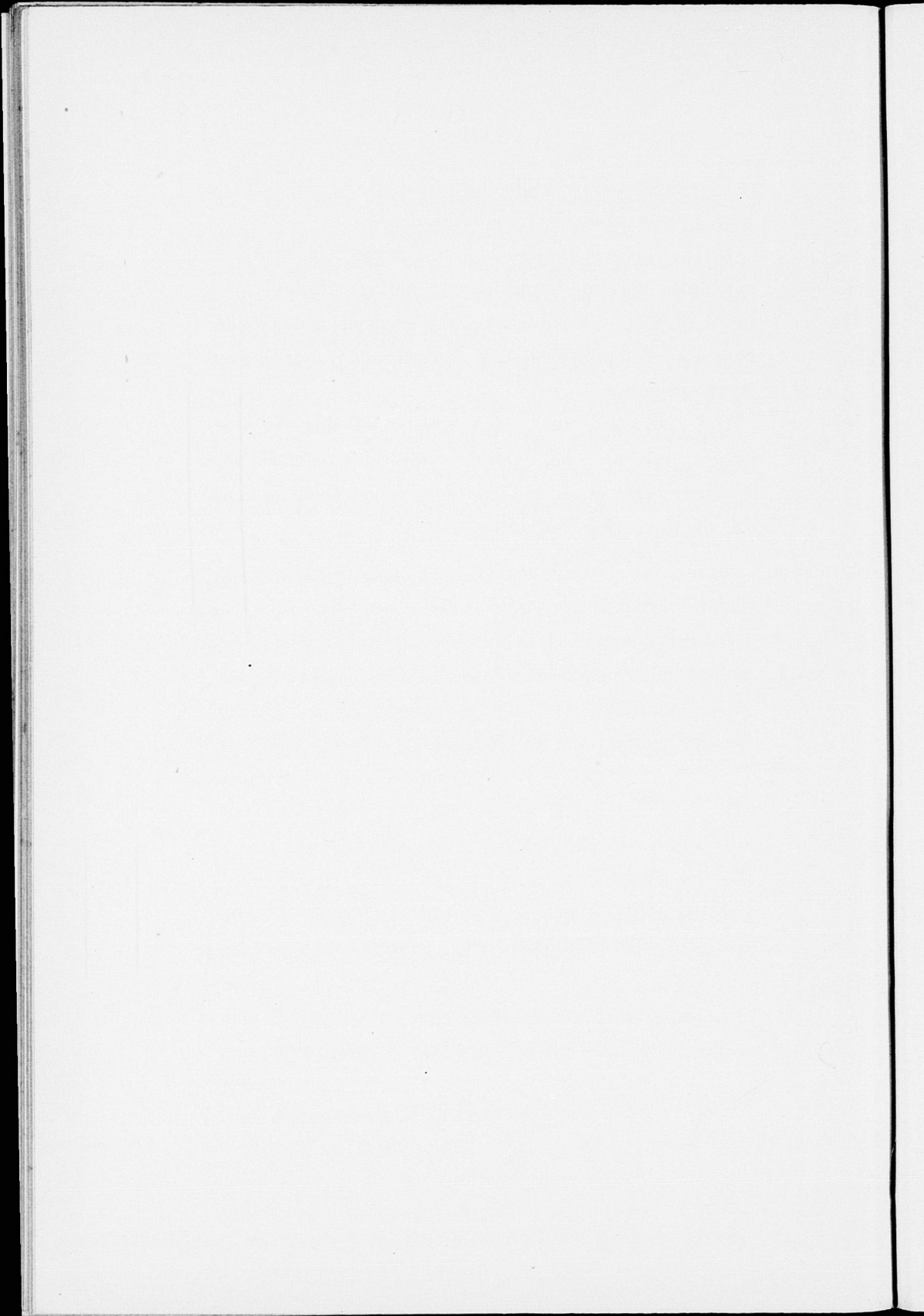
Van Staphyl. aur. bleef alles steriel, behalve het buisje 2 min. phenylzuur, waar den 3^{den} dag eene ontwikkeling ontstond.

Van den groenen etter bleef alles steriel.

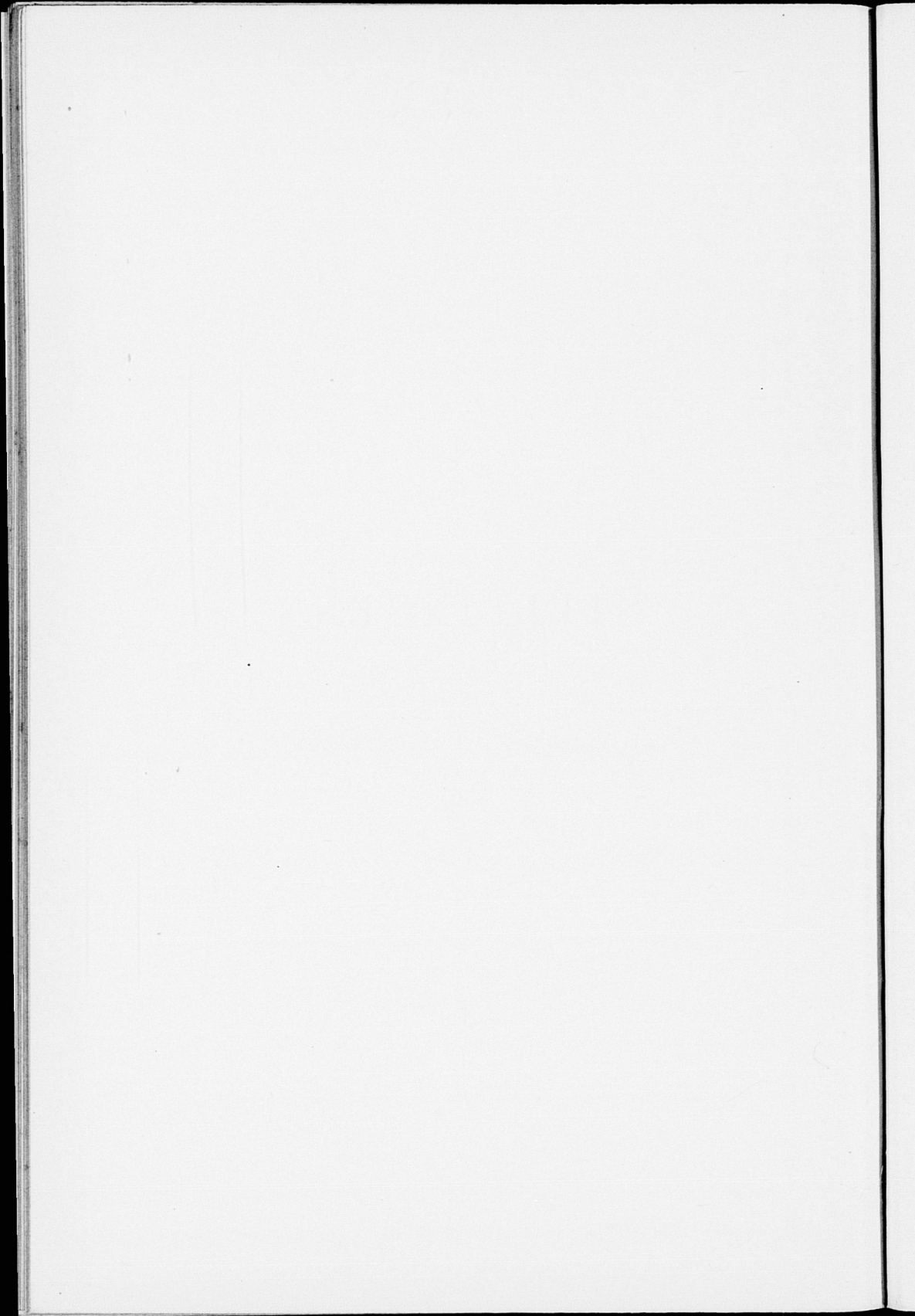
Uit bovenstaande blijkt niet, dat H_2SO_4 of HCL de werking van phenylzuur verhoogt.

Uit het geheele bacteriologisch onderzoek blijkt dat er met dezen tijd van inwerking een gering verschil bestaat in de werking van sublimaat of phenylzuur met of zonder zuren, op het protoplasma of den celwand van pathogene microorganismen.

Het toevoegen van zuren schijnt mij dus een overbodige zaak toe; het geringe voordeel in snelheid van werking weegt m. i. niet op tegen de mogelijke nadeelen van de toevoeging van zuren.



STELLINGEN.



STELLINGEN.

I.

't Is wenschelijk bepaalde geneeskundigen met het doen van gerechtelijk-geneeskundige onderzoekingen te belasten.

II.

Het heffen van accijnsen op de noodigste voedingsmiddelen verdient afkeuring.

III.

De, door stroomende waterdamp gesteriliseerde verbandstoffen, verdienen verre de voorkeur boven het verbinden met verbandmiddelen bedeed met antiseptica.

IV.

Bij wondbehandeling is het gebruik der oplossing: sublimaat en acid. tartaricum als antisepticum niet aan te bevelen.

V.

Wanneer wegens chron. Cystitis de drainage der blaas geïndiceerd is, verrichte men de methode suprapubica.

VI.

Dat furunculi door infectie langs haarfollikels zouden ontstaan, is niet waarschijnlijk.

VII.

Het wegnemen van pijn bij partus door plaatselijke aanwending van cocaïne, volgens de methode van Dr. JEANNEL (Nouv. arch. d'Obst. et de Gyn.), verdient geen instemming.

VIII.

Geen der tot nu toe gebruikelijke middelen tegen de foecundatio voldoen aan de eischen welke men er aan dient te stellen.

IX.

't Is noodig dat aan de vroedvrouwen onderwezen en toegestaan wordt, hulp te verleenen bij gevaardreigende bloedingen, die ontstaan gedurende of na de partus.

X.

De zoogenaamde Tyson'sche klier is geen klier.

XI.

Bij verhooging van de drukking in de groote arteries, is het gevaar voor bloeding in de hersenen geringer.

XII.

Bij acute onthouding van morphine zij men voorzichtig met de toediening van Hydras Chlorali.

XIII.

Sputa van lijders aan longtuberculose moet men zorgvuldig verwijderen en vernietigen.

XIV.

Hyperaesthesie voor verdund zoutzuur kan oorzaak zijn van maagpijn.

XV.

Wanneer men een der traanpunten wil verwijderen, neme men daartoe zoo mogelijk altijd het onderste.

XVI.

Het moet het streven van den oogheekundige zijn de cataract-operatie te doen met sparing der iris.

XVII.

Ook zonder primaire veranderingen in de circulatie kunnen ulcera ventriculi rotunda ontstaan.

1851907

