

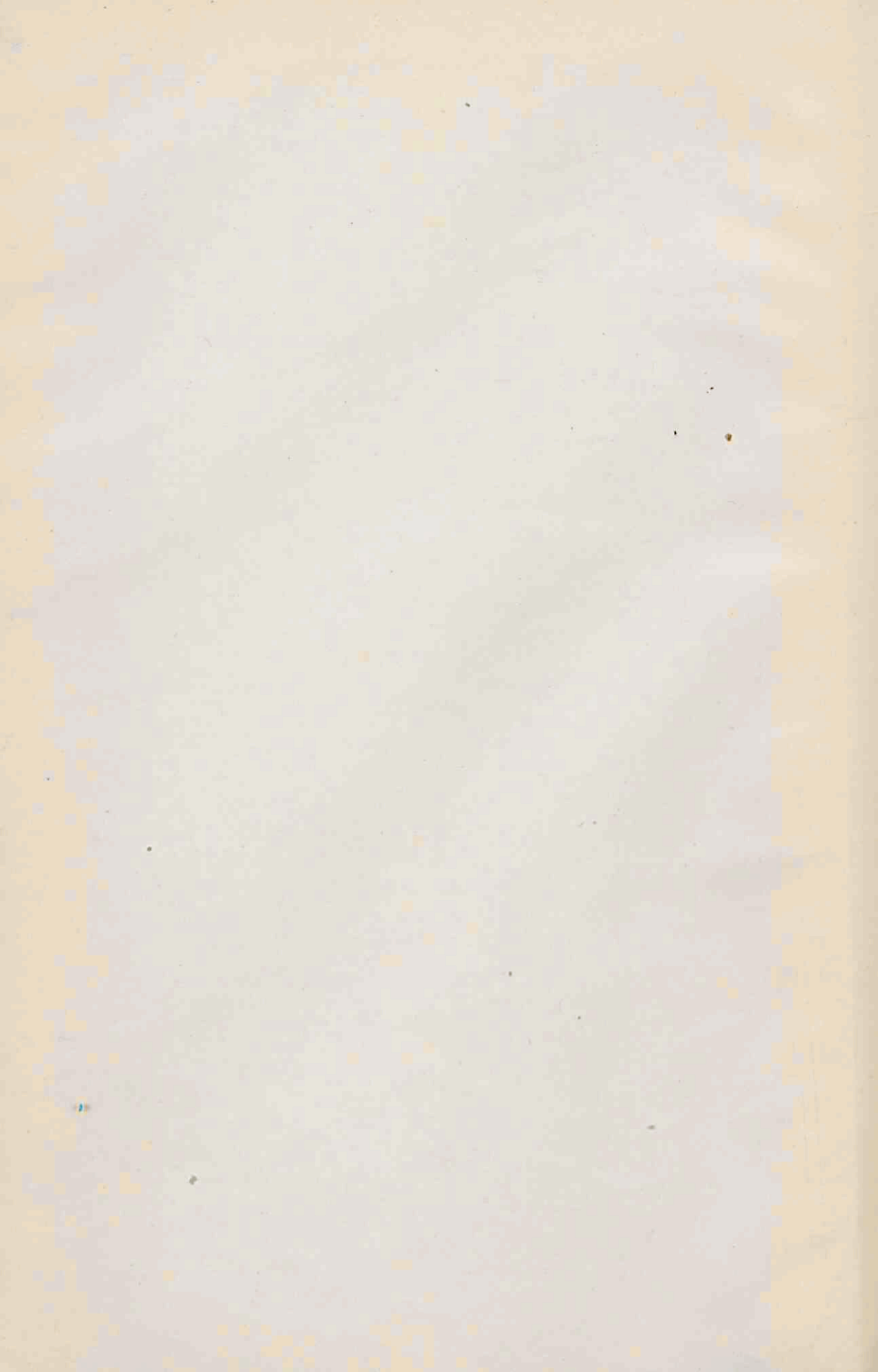


Over den invloed van licht op reukstoffen

<https://hdl.handle.net/1874/258729>

Diss. Utrecht 1913 Tempelaar, Ch.G.

Diss.
Utrecht
1913



OVER DEN INVLOED VAN LICHT OP REUKSTOFFEN.

OVER DEN INVLOED VAN
LICHT OP REUKSTOFFEN.

OVER DEN EIVLOED VAN
LICHT OP REUKSTOFFEN.

RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT



1125 7205

dis Mbrecht 1913

OVER DEN INVLOED VAN LICHT OP REUKSTOFFEN.

PROEFSCHRIFT TER VERKRIJGING VAN DEN
GRAAD VAN DOCTOR IN DE GENEESKUNDE
AAN DE RIJKS-UNIVERSITEIT TE UTRECHT
OP GEZAG VAN DEN RECTOR MAGNIFICUS
DR. C. EIJKMAN, HOOGLEERAAR IN DE
FACULTEIT DER GENEESKUNDE, VOLGENS
BESLUIT VAN DEN SENAAAT DER UNIVER-
SITEIT TEGEN DE BEDENKINGEN VAN DE
FACULTEIT DER GENEESKUNDE TE VER-
DEDIGEN OP DINSDAG 3 JUNI 1913 DES
NAMIDDAGS TE 4 UUR DOOR HENRI
CHARLES GUSTAAF TEMPELAAR,
= ARTS, GEBOREN TE ARNHEM. =



AAN MIJNE OUDERS
EN
AAN MIJNE AANSTAANDE
VROUW.

Bij het voleindigen van dit proefschrift betuig ik mijn oprechten dank aan U, Hoogleraren der Medische en Philosophische faculteit en voorts aan U allen, die mij behulpzaam zijt geweest bij het volbrengen mijner studiën.

De tijd door mij onder Uwe animeerende leiding, Hooggeleerde Zwaardemaker, hooggeachte promotor, doorgebracht, nu en ook een viertal jaren geleden, zal in mijne herinnering steeds herdacht worden als de nuttigste en aangenaamste.

Ook aan U Hooggeleerden Van Romburgh en Cohen mijn besten dank voor de bereidwilligheid waarmede mij chemische praeparaten en kwartslamp ter beschikking zijn gesteld.

INHOUD.

Inleiding	pag. 1
Hoofdstuk I. Minima perceptibila der onderzochte lichtgevoelige stoffen in absolute waarden	„ 9
Hoofdstuk II. Bestaat er verschil in reukscherpte bij uni en bilateraal ruiken ?	„ 14.
Hoofdstuk III. Methode ter bepaling der hoeveelheid geadsorbeerde reukstof .	„ 20.
Hoofdstuk IV. Gevoeligheid van reukstoffen voor ultraviolet licht	
§ 1. Beschrijving der toestellen en gang der proefneming	„ 25.
§ 2. Overzicht der lichtgevoelige en refractaire reukstoffen	„ 31.
§ 3. Gevoeligheid der onderzochte reukstoffen voor verschillende lichtsoorten in verband met den tijdsduur . . .	„ 36.
§ 4. De olfactometer als instrument om photochemische vraagstukken te bestudeeren	„ 41.
Hoofdstuk V. Werking van ultraviolet licht op geadsorbeerde reukstoffen . . .	„ 51.
Hoofdstuk VI. Werking van ultraviolet licht op mengingen van reukstoffen . .	„ 54.
Samenvatting	„ 65.

INLEIDING.

Hermanides wijst er in zijn proefschrift ¹⁾ op, dat in de laatste decennien de belangstelling voor de reukphysiologie en al wat daarmede samenhangt aanmerkelijk grooter is geworden.

Het principe van den olfactometer van Zwaardemaker ²⁾: een cylindervormige buis, omgeven door een tweeden, verplaatsbaren cylinder, welke aan zijn binnenzijde de te onderzoeken reukstof bevat, stelt ons in staat door zijne eenvoudige toepassing spoedig de kleinste reukgewaarwording te vinden, bovendien de hoeveelheden reukstof gemakkelijk en in korten tijd te varieeren en heeft aldus zeker voor een groot deel aanleiding gegeven, dat meerdere onderzoekers zich met de reukphysiologie zijn gaan bezighouden.

Toch meene men niet, dat dit gebied reeds grondig doorgvorscht is; verre van daar: er zijn nog tal-

¹⁾ J. Hermanides. Over de constanten der in de olfactometrie gebruikelijke negen standaardgeuren, 1909, pag. 1.

²⁾ Zwaardemaker. Feestbundel Donders Jubileum 1888, pag. 179.

rijke problemen onopgelost, over vele punten is men het niet eens, men denke slechts aan het vraagstuk: „Reukcompensatie of reukmenging” ¹⁾, er zijn nog bronnen van fouten, die men moet trachten op te sporen, inderdaad nog zeer veel is er te onderzoeken.

Wellicht schrikt sommigen af de lange tijd, noodig voor de proefnemingen, terwijl anderen het practisch nut gering achten.

Hadden de proefnemingen met den oorspronkelijken reukmeter plaats door te ruiken aan een verlengstuk van de binnenste buis, zoodat een luchtstroaming werd opgewekt, welke reukdeeltjes, van den buitensten cylinder afkomstig, naar het reukorgaan voerde, naderhand zijn er verbeteringen aangebracht doordat dit verlengstuk verwijld werd tot een gemakkelijk door kranen af te sluiten reservoir. Nu kon de luchtstroom mechanisch door een pers- of zuiginrichting teweeggebracht worden, waardoor meteen de mogelijkheid gegeven was deze constant te houden, terwijl de reukwaarneming zelf verricht werd aan het reservoir, dat hiertoe van een opening voorzien is.

Dit toestel, van nog enkele verbeteringen voorzien, werd genoemd: praecisie-olfactometer ²⁾ en stelt ons in staat lucht of een ander reukeloos gas, dat een bepaalde hoeveelheid reukstof bevat, als het ware op te vangen en zoo noodig ter beschikking te houden.

Het reservoir stelt ons in de gelegenheid combinaties van twee reukstoffen te bestudeeren, door het in verbinding te brengen met twee reukcylinders met behulp van een T stuk ³⁾. Op analoge wijze kan

¹⁾ J. Languier des Bancel, l'Odorat, Revue générale et critique (Extrait des Archives de Psychologie, T. X., Sept 1910), pag. 41.

²⁾ H. Zwaardemaker. Geruch und Geschmack, Handb. der physiol. Methodik III 1, pag. 73.

³⁾ ibidem pag. 87.

men het onderzoek ook uitstrekken over combinaties van meer reukstoffen.

Zeer kleine hoeveelheden reukstof, in dit reservoir opgesloten, zijn zelfs na dagen daarin nog waar te nemen.

Deze eigenschap maakte dit toestel als bij uitstek geschikt om na te gaan den invloed van licht op reukstoffen.

Nadat in 1912 over deze lichtwerking eene voorloopige publicatie ¹⁾ van professor Zwaardemaker was verschenen, werd mij de opdracht dit onderzoek voort te zetten en wel met betrekking tot een groot aantal reukstoffen. Het vraagstuk van den lichtinvloed op anorganische en organische verbindingen wordt in den laatsten tijd ijverig door verschillende scheikundigen bestudeerd, voornamelijk in Italië, Duitschland en Frankrijk.

Als lichtbron wordt meestal een kwiklamp gebruikt met omhulsel van uveolglas of kwarts, die beiden rijkelijk chemisch werkzame stralen afgeven.

De scheikundige werking treedt zoowel afbrekend als opbouwend te voorschijn: er vinden namelijk zoowel dissociaties als oxydaties, syntheses en polymerisaties plaats.

Vooraf wordt veel de aandacht gewijd aan de werking van verschillende scheikundige verbindingen op elkaar onder invloed van licht.

Hier komt in de eerste plaats in aanmerking die werking na te gaan op enkelvoudige reukstoffen, zooals ze gewoonlijk voorkomen in de natuur, met geen ander toevoegsel dan lucht.

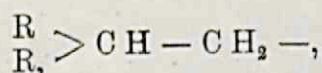
¹⁾ H. Zwaardemaker. Die Wirkung des ultravioletten Lichtes auf Riechgase, Monatschr. für Ohrenheilkunde und Laryngo-Rhinologie 46 Jahrg. (1912) pag. 672.

Witalius Chlopin ¹⁾ heeft lucht aan de inwerking van ultraviolet licht blootgesteld en daarna scheikundig onderzocht. Hij vond voornamelijk ozonvorming, sporen waterstofperoxyd en zeer kleine hoeveelheden van salpeterzuuranhydride.

Daniel Berthelot en Gaudchon hebben ook deze ozonvorming geconstateerd ²⁾.

Deze onderzoekers hebben systematisch geheele reeksen organische verbindingen onderzocht, waarvan als lichtgevoelig werden bevonden: methyl-, aethyl- en propylalcohol, methyl-, aethyl- en propylaldehyd, mierenzuur, azijnzuur en propionzuur ³⁾. Ook capronzuur bleek door de lichtwerking aangetast te worden ⁴⁾. Steeds vonden zij hierbij vernietiging der moleculen tot kooldioxyd, water, aethaan, methaan enz. Aceton geeft na belichting aethaan en methaan ⁵⁾.

Volgens hen wordt bij verbindingen van het type



waarin R en R, zijketens voorstellen, het eerst de zijketen aangetast.

Dergelijke stoffen als citral, methylheptenon, kamfer worden dan ook gemakkelijk ontleed; acroleïne zelfs zeer snel ⁶⁾.

De cyclische verbindingen zouden, voor zoover zij geen zijketens hebben, door het licht niet aangetast worden ⁷⁾.

¹⁾ Zeitschrift für anorg. Chemie 71 (1911) pag. 198.

²⁾ Comptes Rendus 150 (1910), pag. 1169.

³⁾ Comptes Rendus 151 (1910), pag. 479.

⁴⁾ Ibidem, pag. 1351.

⁵⁾ Ibidem, pag. 481.

⁶⁾ Comptes Rendus 151 (1910), pag. 1351]

⁷⁾ Comptes Rendus 152 (1911), pag. 376.

Hieronder worden genoemd: benzol, phenol, benzaldehyd, benzalcohol en pyridine.

Als voorbeeld van eene cyclische verbinding met zijketens, die wel ontleed wordt, geven zij aan: piperidine $\rightleftharpoons$ pyridine.

Genoemde onderzoekers meenen op grond van de door hen verkregen resultaten te mogen besluiten tot eene resonancewerking van den trillenden ether op de chemische stoffen.

Ook esters zijn met het oog op lichtgevoeligheid onderzocht. Tot deze behooren: methyl- aethyl- en amylformiaat, methyl- en aethylacetaat, methylpropionaat, methyl- en isobutylvalerianaat ¹⁾.

Als een voorbeeld van polymerisatie vinden we genoemd de vorming van capryleen uit aethyleen ²⁾.

Ook heeft men reeds getracht van de lichtwerking gebruik te maken om mengels te onderzoeken, aldus een photochemische analyse te verrichten ³⁾.

Ciamician en Silber hebben stoffen maanden- en jarenlang aan de inwerking van licht blootgesteld.

Van de door hen verkregen resultaten volgen hier enkele bijzonderheden:

Een alcoholische oplossing van vanilline gaat over in dehydrovanilline ⁴⁾.

Aceton in water opgelost splitst zich in methaan en azijnzuur ⁵⁾.

Methylheptenon ondergaat geen verandering ⁶⁾. Dit

¹⁾ Comptes Rendus 153 (1912), pag. 384.

²⁾ Comptes Rendus 155 (1912), pag. 522.

³⁾ Marc. Landau. Sur l'application de l'énergie lumineuse à l'étude de quelques questions de l'analyse chimique. Comptes Rendus 155 (1912), pag. 403.

⁴⁾ Chemische Berichte 34 (1901), pag. 1540.

⁵⁾ Chemische Berichte 36 (1903), pag. 1582.

⁶⁾ Chemische Berichte 43 (1910), pag. 1340.

laatste in tegenspraak, met de resultaten van Berthelot. Methylaethylketon polymeriseert. Kaneelaldehyd wordt gedeeltelijk geoxydeerd tot kaneelzuur, voor een ander deel wordt een polymeer gevormd ¹⁾. Ook benzaldehyd polymeriseert.

Deze onderzoekers hebben zich vooral veel bezig gehouden met het onderzoek van licht op mengsels ²⁾ wat van een scheikundig standpunt bezien, het nagaan van 't reactie-belooft natuurlijk veel moeilijker maakt en voor het door mij ingestelde onderzoek van minder belang is.

Sommige reacties zijn omkeerbaar; het bekendst is anthraceen, dat in het licht tot dianthraceen wordt, doch in het donker weer tot zijn eersten vorm terugkeert ³⁾.

Glycerine splitst zich o. a. in formaldehyd en organische zuren ⁴⁾.

Vindt men reeds verschil van opinie omtrent de lichtgevoeligheid van methylheptenon en benzaldehyd, ook over andere verschijnselen is men het nog niet eens, zoo o. a. over het uit styrol door licht ontstane metastyrol ⁵⁾.

Waar licht dergelijke scheikundige veranderingen in verschillende stoffen teweegbrengt, mogen we verwachten, dat ook reukstoffen aan zijne inwerking onderhevig zullen zijn, terwijl het feit, dat bij deze proefnemingen slechts zeer kleine hoeveelheden in onderzoek komen, den duur van den belichtingstijd belangrijk verkort.

¹⁾ Chemische Berichte 44 (1911) pag. 1558—1560.

²⁾ Chemische Berichte 43 (1910) pag. 1340, 1536; 45 (1912) pag. 39.

³⁾ Fritz Weigert. Die chemische Wirkungen des Lichtes, pag. 28. Joh. Plotnikow. Photochemie 1910, pag. 93.

⁴⁾ Victor Henri et Alb. Ranc. Comptes Rendus 154 (1912) pag. 1263

⁵⁾ Stobbe und Posnjak. Der wahre Zustand des Metastyrols und die Polymerisation des Styrols. Liebigs annalen 371 (1910) pag. 286.

Hebben wij dus in de eerste plaats de vraag te beantwoorden of het licht een rol speelt bij het verdwijnen van reukstoffen in de natuur, zoo komt vervolgens de mogelijkheid van eene selectie van eene bepaalde lichtsoort op een bepaalden geur in aanmerking; met dit doel hebben we dus meerdere lichtbronnen te gebruiken.

Bij dit onderzoek zijn als lichtbronnen gebruikt: de uveollamp, de kwartslamp, electrisch booglicht, waarin de gewone koolspitsen vervangen waren door ijzerhoudende, verder een magnesium-brander.

Een enkele proef is gedaan met zonlicht.

Vervolgens is de invloed van ultraviolet licht nagegaan op geadsorbeerde reukstof.

Daar het wenschelijk was de totale hoeveelheid van de gedesodoriseerde reukstoffen te kennen, heb ik een groot aantal absolute minima perceptibilia bepaald met behulp van de reukkast.

Bij het experimenteeren met de reukkast ruikt men bilateraal, met den olfactometer gewoonlijk unilateraal, het was dus noodzakelijk een onderzoek in te stellen omtrent de vraag of er verschil in reukscherpte bestaat bij één- of dubbelzijdig ruiken.

De tegenwoordig het meest gevolgde indeeling der reukstoffen is die volgens Linnaeus, gemodificeerd door Zwaardemaker.

Zij worden verdeeld in negen klassen:

- I. Odores aetherei: aetherische geuren.
- II. Odores aromatici: aromatische geuren.
- III. Odores fragrantes: bloemen- en balsemgeuren.
- IV. Odores ambrosiaci: amber- en muskusgeuren.
- V. Odores alliacei: uien- en kakodylgeuren.
- VI. Odores empyreumatici: branderige geuren.
- VII. Odores hircini: caprylgeuren.
- VIII. Odores tetri: terugstootende en narcotische geuren

XI. Odores nauseosi: braakreflex opwekkende geuren.

Van deze negen klassen worden meestal bij proefnemingen de volgende vertegenwoordigers gebruikt: I Isoamylacetaat, II Nitrobenzol, III Terpeneol, IV Muskon, V Aethylbisulfide, VI Guajacol, VII Valeriaanzuur, VIII Pyridine, XI Scatol.

Door Zwaardemaker, Hermanides en Heringa is nagegaan onder welke verhouding, naar olfactiën berekend, telkens twee dezer representanten gemengd moeten worden om een gewaarwording $= 0$ te weeg te brengen, d. w. z. compensatie te geven ¹⁾.

Combinaties van deze standaardgeuren voor zoover zij elk afzonderlijk lichtgevoelig gebleken waren, zijn eveneens door mij onderzocht.

Sommige reukstoffen adhaereeren sterk aan de verschillende stoffen, waar zij mede in aanraking komen. Bepalingen hiermede verricht zullen daardoor minder nauwkeurig worden. Tot nu toe was alleen nagegaan hoelang deze adhaesie aan buizen, van verschillend materiaal vervaardigd, bleef bestaan ²⁾; omtrent de hoeveelheid was echter nog niets bekend. Door toepassing van verdunde combinaties meen ik een middel gevonden te hebben ook quantitatief iets te weten te komen omtrent deze onaangename complicatie.

¹⁾ H. Zwaardemaker. Geruch und Geschmack in Tigerstedt's Handb. pag. 49. Hermanides, l. c. pag. 23.

²⁾ Hermanides. l. c. pag. 91.

HOOFDSTUK I.

Minima perceptibilia der onderzochte licht- gevoelige stoffen in absolute waarde.

In de reukphysiologie worden de reukmetingen op twee verschillende wijzen uitgevoerd nl. direct of indirect.

De eerste methode geeft ons aan in absolute maat de nog juist waarneembare hoeveelheid reukstof per volume-eenheid lucht, de tweede verschaft ons de mogelijkheid een bepaalden prikkel te variëren, een gemiddelde hiervan vast te stellen en verschillende personen op afwijkingen van dit gemiddelde te onderzoeken op een handige en vlugge manier.

De directe reukmeting geschiedt steeds door een bepaalde hoeveelheid reukstof in een bepaalde ruimte te laten verdampen.

Bekend in de methode van Passy ¹⁾, welke van een serie van oplossingen van bekende sterkte een druppel liet verdampen in een kolf van een liter inhoud, en zoo naging van welke oplossingsconcentratie een druppel, na verdamping, nog juist een reukgevaarwording opwekte.

Een modificatie hiervan is de methode van de reuk-

¹⁾ Comptes rendus des Séances de la Société de Biologie. 6 et 20 février 1892.

kast, welke vooral om twee redenen de voorkeur verdient boven de literkolven van Passy:

1° de veel grootere inhoud zal den storenden invloed der adsorptie van sommige geuren veel geringer maken.

2° de reiniging is veel gemakkelijker en nauwkeuriger uit te voeren, daar de wanden afneembaar zijn, met krijt schoon te maken, terwijl nu bovendien de voorheen besloten ruimte een geheel met de buitenlucht vormt.

Door Hermanides o.a. zijn met dit instrument absolute minima bepaald. De tot nog toe op deze wijze gevonden waarden zijn vermeld in Tigerstedts Handbuch der Physiologischen Methodik III 1, pag. 57. Aangezien daar eenige drukfouten zijn ingeslopen, mogen zij hier nog eens vermeld worden.

In de eerste kolom bevinden zich de hoeveelheden reukstof in de reukkast verdampt, in de tweede de hoeveelheden per c.M³. lucht, welke nog juist waarneembaar zijn:

I. Acetaldehyd	4,4. 10 ⁻⁵ gr.	0,7. 10 ⁻⁹ gr.
Aceton	2,7. 10 ⁻⁴	0,7. 10 ⁻⁸
Methylacetaat	1,1. 10 ⁻⁴	0,2. 10 ⁻⁸
Isoamylacetaat	5,7. 10 ⁻⁶	9 . 10 ⁻¹¹
II. Kampfer	1. 10 ⁻⁶	1,6. 10 ⁻¹¹
Nitrobenzol	2,6. 10 ⁻⁶	4,1. 10 ⁻¹¹
III. Anthranylzure		
methylester	4. 10 ⁻⁹	6 . 10 ⁻¹²
Ionon	6. 10 ⁻⁹	1 . 10 ⁻¹³
Terpineol	1,1. 10 ⁻⁵	1,8. 10 ⁻¹⁰
IV. Trinitrobutyltoluol	6. 10 ⁻⁸	1 . 10 ⁻¹²
V. Aethylbisulfide	1,9. 10 ⁻⁸	3 . 10 ⁻¹³
VI. Methylalcohol	4. 10 ⁻²	6 . 10 ⁻⁷
Isobutylalcohol	3,3. 10 ⁻²	5 . 10 ⁻⁷

	Phenol	$2,5. 10^{-4}$ gr.	$4 . 10^{-9}$ gr.
	Guajacol	$2,4. 10^{-7}$	$3,7. 10^{-12}$
VII.	Mierenzuur	$4. 10^{-2}$	$6,4 . 10^{-7}$
	Valeriaanzuur	$1,3. 10^{-7}$	$2,1. 10^{-12}$
VIII.	Pyridine	$2,5. 10^{-6}$	$4 . 10^{-11}$
IX.	Scatol	$2,5. 10^{-8}$	$4 . 10^{-13}$

De reukkast is een reservoir in den vorm van een kubus, waarvan elke zijde 40 c.M. lang is, dus de inhoud is 64 liter.

De bovenste en onderste wanden zijn van glas, eveneens drie zijwanden, welke bovendien ter reiniging gemakkelijk afneembaar zijn.

De vierde rechtopstaande wand is uit aluminium vervaardigd; in zijn midden bevindt zich een ellipsvormige opening, waarin juist de neus past. Deze opening kan door een stukje karton met behulp van een veer afgesloten worden.

De wijze van proefneming is nu als volgt.

Van een reukstof-bevattende oplossing van bekende sterkte wordt een druppel op een horlogeglas gebracht en dit snel in de reukkast geplaatst, waarop deze wordt gesloten.

De verdamping van den druppel wordt bevorderd door onder het toestel op korten afstand een afleeslamp te plaatsen; hierdoor wordt bovendien een betere verdeeling van de reukstof in de besloten ruimte mogelijk gemaakt.

Is de druppel verdampt, dan wordt nog vijf minuten gewacht en vervolgens, na verwijdering van het stukje karton, geroken.

Door met oplossingen van telkens 5 of 10 maal sterkeren graad van verdunning te werken komt men spoedig in de buurt van het minimum perceptibile.

Is men eenmaal zoover dan komt het mij voor dat

het nauwkeuriger is de oplossing, die een waarneembare sensatie geeft, telkens twee maal te verdunnen totdat de grens is bereikt, dan van een oplossing, die niet meer waargenomen wordt, meerdere druppels te bezigen ¹⁾, daar in dit geval de verdampingstijd zooveel grooter wordt en dus ook de kans op ontsnappen langs eventueele lekken.

Hier volge een lijst der door mij gevonden minima perceptibilia per c.M³. lucht, uitgedrukt in grammen.

I.	Boterzure methylester	7,7. 10 ⁻¹¹ gram.
	Boterzure aethylester	2,8 10 ⁻¹⁰
	Isovaleriaanzure aethylester	4,6. 10 ⁻⁹
	Barnsteenzure aethylester	7,9. 10 ⁻¹⁰
II.	Borneol	5,2. 10 ⁻¹¹
	Fenchon	2,3. 10 ⁻⁹
	Borneolacetaat	4,4. 10 ⁻¹⁰
	Eucalyptol	5,5. 10 ⁻¹¹
	Kaneelaldehyd	9,8. 10 ⁻¹¹
	Salicylaldehyd	1,4. 10 ⁻¹¹
	Eugenol	2,3. 10 ⁻¹⁰
	Carvacrol	1 10 ⁻¹⁰
	Safrol	2 10 ⁻⁹
	Carvon	5,5. 10 ⁻¹⁰
	Salicylzure methylester	9,7. 10 ⁻¹⁰
	Methylnonylketon	1,7. 10 ⁻⁹
	Thymol	3,8. 10 ⁻¹¹
	Menthol	6,8. 10 ⁻⁸
	Apiol	6,1. 10 ⁻⁷
	Anethol	1,4. 10 ⁻¹⁰
	Methylheptenon	3 . 10 ⁻¹⁰
	Linalylacetaat	9,3. 10 ⁻¹¹
	Citral	6,2. 10 ⁻¹¹
	Pulegon	8,4. 10 ⁻¹¹

¹⁾ Hermanides l. c. pag. 13.

III. Citronellol	2,8. 10^{-10} gram.
Vanilline	1,8. 10^{-13}
Cumarine	7,8. 10^{-13}
V. Trimethylamine	2,1. 10^{-9}
VI. Aniline	9,7. 10^{-10}
Cresol	9 . 10^{-10}
VII. Capronzuur	5,2 10^{-10}

HOOFDSTUK II.

Bestaat er verschil in reukscherpte bij uni- en bilateraal ruiken?

Reeds dikwijls is de vraag overwogen of men de indirecte methode der olfactometrie, indien men de verdampingssnelheid in aanmerking neemt, kan gebruiken als directe methode d. w. z. kan men, gegeven de oppervlakte van den reukcylinder, welke aan verdamping is blootgesteld, hieruit berekenen de hoeveelheid reukstof, die nog juist waargenomen wordt.

Hermanides ¹⁾ heeft de minima perceptibilia, gevonden langs indirecten weg (olfactometrisch), vergeleken met die, welke hij met behulp van de reukkast had bepaald en vond al was het dan geen overeenstemming toch getallen van dezelfde orde.

Zijn conclusie komt hier op neer, dat men niet zoo maar de olfactometrisch gevonden waarde zal mogen omzetten in grammen.

Oorzaken der onjuistheden zijn te vinden in de geheel verschillende wijze van verdamping, de adsorptie, welke aan het relatief veel grootere oppervlak van een reservoir van 100 c.M³. natuurlijk veel storender zal werken dan bij gebruik van de reukkast met 64 liter inhoud.

¹⁾ l. c. pag. 36.

Of de verschillende manier van ruiken bij het gebruik dezer twee toestellen grooten invloed zal hebben, meen ik te mogen betwijfelen; weliswaar treedt bij het experimenteeren met de reukkast de met reukdeeltjes beladen lucht door de geheele neusopening naar binnen, maar het is toch alleen de afgetakte luchtstroom, die langs de bovenste conchae strijkt, welke de regio olfactoria bereikt en dus de reukgevoelwording teweeg brengt.

Alleen blijft nog over de vraag of het feit, dat we met de reukkast bilateraal, doch met den olfactometer unilateraal ons reukorgaan gebruiken, invloed heeft.

Teneinde omtrent dit punt zekerheid te verkrijgen heb ik proeven in die richting ondernomen en daarbij gebruik gemaakt van den praecisie-olfactometer.

Daar de meeste proeven, in dit boekje vermeld, met dit instrument zijn verricht, komt het mij gewenscht voor een korte beschrijving er van hier te laten volgen.

De praecisie olfactometer in zijn tegenwoordigen vorm bestaat uit een glazen cylindervormig reservoir van 100 M³. inhoud. Zijn beide uiteinden vernauwen zich buisvormig en in deze buizen zijn glazen kranen aangebracht. Boven aan het reservoir bevindt zich een kleine opening, voorzien van een buisje, ruikbuisje genaamd, dat met een dopje kan afgesloten worden. Het eene buisvormige uiteinde is in verbinding te brengen met een waterstraalluchtpomp, het andere zet zich voort in een 8 m.M. wijde buis, welke ook reeds bij den oorspronkelijken olfactometer gebruikt werd. Om deze buis past precies een magazijn-cylinder, welke de te onderzoeken reukstof bevat. Is de magazijn-cylinder geheel om de buis heen geschoven dan zal van zijn binnenvlakte geen reukstof

kunnen verdampen. Deze stand wordt de nulstand van den magazijn-cylinder genoemd en is op een in m.M. verdeelde schaal, welke evenwijdig aan de bovengenoemde buis verloopt, gemerkt.

Voeren we door het apparaat een luchtstroom van bepaalde snelheid, welke te regelen is met behulp van een aërodromometer ¹⁾, dan kunnen we nagaan hoever de magazijn-cylinder uitgeschoven moet worden, d. w. z. hoeveel van zijn binnenvlakte met de voorbij-stroomende lucht in contact moet komen, opdat we, na deze lucht door sluiting der kranen opgevangen te hebben, aan de kleine ruikopening van het reservoir nog juist een reukgewaarwording ondervinden. Doorstreamingstijd is gewoonlijk $\frac{1}{4}$ minuut.

Het gedeelte van het riekende oppervlak, dat met den luchtstroom in aanraking is geweest, om nog juist die minimum-gewaarwording te weeg te brengen is evenredig met de verschuiving van den magazijn-cylinder en af te lezen op den olfactometerschaal. We drukken het dus uit in lineaire maat en noemen deze een olfactie.

Veelal verbreid is de meening, dat een olfactie is de minimum hoeveelheid reukstof, welke nog juist waargenomen kan worden. Door te experimenteeren met olfactometers van verschillende afmetingen zou al spoedig het tegendeel bewezen worden, daar het minimum perceptibile afhankelijk is van de hoeveelheid reukstof per volume-eenheid lucht. Stelt men de hoeveelheid lucht, die men bij een reukbepaling inademt, op 50 ccm dan bevat dus het reservoir van den gebruikelijken olfactometer tweemaal de minimum-hoeveelheid.

* ¹⁾ Zwaardemaker. Onderzoekingen Physiologisch laboratorium Utrecht, 5 IV pag. 27.

Hier moge dus nog eens de definitie van Zwaardemaker neergeschreven worden: een olfactie is een maat voor de kleinste hoeveelheid waarneembare reukstof, uitgedrukt in de physische constanten van den olfactometer.

Schuift men den magazijncylinder over den dubbelen afstand uit en laat men wederom lucht door het toestel stroomen, dan zullen in het luchtreservoir zich bevinden 2 olfactiën enz.

Voor meerdere bijzonderheden aangaande de constructie van de onderdeelen van den praecisie-olfactometer worde hier verwezen naar Tigerstedts Handbuch der Physiologischen Methodik III 1, pag. 65 en vlg.

De door mij gebruikte magazijncyclinders waren altijd met vloeipapier en nikkelgaas gearmeerd.

Even wil ik nog opmerken, dat ter bestrijding van de adsorptie van sommige reukstoffen, „de” nachtmurrie van ieder die zich met olfactometrie bezighoudt, het uitspoelen met zand ¹⁾ mij nog het beste geholpen heeft.

Voor de vergelijking van uni- en bilaterale reukscherpte zou men natuurlijk ook kunnen gebruik maken van den dubbelolfactometer ²⁾, welke voor bilaterale compensaties aangewend wordt, het scheen mij echter toe, dat daardoor de proef onnoodig gecompliceerd werd.

Aan de ruikopening van het luchtreservoir werden afwisselend bevestigd rechte glazen aanzetstukjes, zooals die door wijlen Dr. A. C. H. Moll zijn aangegeven ³⁾ en aanzetstukjes van den vorm , waar-

¹⁾ Voor de beschrijving van deze methode zie men het in de vorige zin aangehaalde werk pag. 69.

²⁾ Hermanides l. c. pag. 82.

³⁾ H. Zwaardemaker. Onderzoekingen Physiologisch Laboratorium Utrecht (5) II, pag. 32.

van de beide evenwijdige beenen juist zoover van elkaar stonden, dat elk gemakkelijk in een der neushelften kon gebracht worden.

Ten einde de omstandigheden zoo gelijk mogelijk te maken werd de luchtbrug ¹⁾ te baat genomen.

De luchtbrug bestaat principieel uit twee even wijde en even lange buizen, eenerzijds onderling verbonden door een T stuk, waardoor een luchtstroom kan gevoerd worden, terwijl hun beide vrije uiteinden behalve met de buitenlucht ook nog elk afzonderlijk met de beenen van een manometer in verbinding staan.

Wordt nu lucht door het T stuk gevoerd dan zal, daar beide buizen even wijd en even lang zijn, de manometer in rust verkeer.

Vernauwt men een der buizen b.v. door een diafragma dan ontstaat een drukverschil in de twee helften van het systeem en dit documenteert zich door een uitslag van den manometer.

Zoo kan men willekeurige buizen vergelijken door ze met dit toestel in verbinding te brengen.

Voor de door mij beoogde proef werd bij het  vormige buisje een recht aanzetstuk gezocht, zoo dat bij vergelijking met behulp van de luchtbrug de manometer in rust bleef en wij dus mochten aannemen dat bij gelijken druk door beiden per tijdseenheid c. p. altijd evenveel lucht stroomt.

Aan deze twee aanzetstukjes ruikende werd afwisselend een uni- en bilaterale bepaling verricht en de grootte van een olfactie afgelezen op de olfactometerschaal.

Hier volgen de resultaten der door mij verrichte bepalingen :

¹⁾ H. Zwaardemaker l. c. 5. IV, pag 27.

	rechts aanzetstuk		Y vormig aanzetstuk
	links	rechts	bilateraal
Citronellol (1 op 125000 aq.)	0,5 M.	0,4 M.	0,4 M.
Amethol (1 op 1000 paraff.)	0,4	0,3	0,3
Citral (1 op 1000 aq.)	0,5	0,3	0,3
Terpineol (1 op 400 paraff.)	1,6	1,6	1,6
Isoamylacetaat (1 op 200 paraff.)	0,3	0,25	0,25
Thymol (1 op 10000 aq.)	2,9	2,6	2,6
Myrtol (1 op 100000 aq.)	2,6	2,5	2,5
Ionon (1 op 200000 aq.)	0,4	0,6	0,4
Guajacol (1 op 100 paraff.)	0,4	0,5	0,4

Nemen we het gemiddelde van de grootste en kleinste olfactiënwaarden, gevonden voor de unilaterale waarnemingen en vergelijken we die voor het dubbelzijdige ruiken dan vinden we 1,1 0,98 en 0,98 d. w. z. bij bilateraal ruiken wordt hetzelfde minimum gevonden als voor die helft van het reukorgaan, die momenteel de grootste reukscherpte bezit ¹⁾.

Hiermede is het bezwaar omtrent het op verschillende wijze gebruiken van ons reukorgaan bij proefnemingen met olfactometer en reukkast opgeheven.

Hebben we dus met den olfactometer de grootte van een olfactie bepaald, dan mogen we aannemen, dat zich op dat oogenblik in het luchtreservoir bevindt 100 maal het minimum perceptibele uitgedrukt in grammen (zooals dat met behulp van de reukkast is gevonden).

Hierbij dient dan weer vooropgesteld te worden dat we met reukstoffen experimenteeren, welke in het geheel niet adsorptie-eigenschappen vertoonen.

¹⁾ Uit persoonlijke mededeeling over enkele niet gepubliceerde proeven bleek mij dat professor Zwaardemaker reeds vroeger tot dit resultaat is gekomen. Deze proeven waren verricht met den dubbelolfactometer voor bilaterale compensatie. Een beschrijving van dit instrument in zijn toenmaligen vorm, vindt men in H. Zwaardemaker. Die Physiologie des Geruchs. 1895. pag. 169.

HOOFDSTUK III.

Methode ter bepaling der hoeveelheid geadsorbeerde reukstof.

Bij het reinigen door middel van luchtverdunning van het reservoir van den dubbelolfactometer, welke voor unilaterale menging gebruikt wordt, is het mij opgevallen dat van een mengsel van reukstoffen, dat eerst compensatie had gegeven, na verdunning een der geuren waarneembaar werd.

Steeds was deze geur eene met adsorbeerende eigenschappen.

Ook bij mengingen, zoodanig gekozen, dat alleen de niet adsorbeerende reukstof waarneembaar is, trad soms na verdunning de geur, welke wèl deze eigenschap bezat, te voorschijn.

Het komt mij voor, dat wij van dit verschijnsel gebruik kunnen maken om na te gaan hoeveel van een bepaald aantal olfactiën eener dergelijke reukstof zich aan den wand van het luchtreservoir vast zetten.

Het gedeelte van een reukstof, dat geadsorbeerd is, doet natuurlijk niet mede aan die reukcompensatie wordt echter wel als zoodanig in rekening gebracht en zal dus aanleiding kunnen geven tot grootere of kleinere onnauwkeurigheden in de te maken gevolgtrekkingen.

Ook bij het bepalen van de grootte eener olfactie doet

de adsorptie eenen zij het dan ook geringen invloed gelden.

Maken we voor een dergelijke bepaling gebruik van luchtverduunning, dan wordt deze invloed sterker.

Bevindt zich namelijk in het luchtreservoir van den olfactometer een zekere hoeveelheid reukstof, welke adsorbeerende eigenschappen bezit en passen we nu b.v. 10 voudige verduunning toe, dan wordt het niet geadsorbeerde hieraan onderworpen, we ruiken dus een te kleine hoeveelheid, al wordt deze dan ook eenigszins vermeerderd door de reukstof, welke van den wand los heeft gelaten tijdens deze bewerking. Van bepaald storenden invloed zal deze onnauwkeurigheid vermoedelijk eerst worden als we ter bepaling van een olfactie gebruik moeten maken van honderd-voudige verduunning.

Bepalen wij voor twee reukstoffen A en B, waarvan B adsorbeerende eigenschappen bezit, de voorwaarden, waarbij na menging compensatie optreedt en dragen wij zorg, dat voor beiden het aantal olfactiën meer dan 10 bedraagt, dan bespeuren wij zonder verduunning niets of iets onbepaald (1), doch na 10-voudige verduunning de geur B.

Houden we nu het aantal olfactiën van B constant dan kunnen we nagaan met hoeveel olfactiën van A wij deze moeten mengen, opdat wij na 10-voudige verduunning compensatie vinden.

De door deze verduunning in het reservoir aanwezige hoeveelheid reukstof A is daarin natuurlijk ook aan te brengen zonder de verdunnings methode, indien we slechts den magazijn-cylinder over een 10 maal kleineren afstand uitschuiven; dan zijn ook de voor de compensatie benodigde olfactiën direct af te lezen (2).

Ook kunnen we nagaan hoeveel olfactiën van B noodig zijn om de in voorlaatste alinea genoemde hoeveelheid van A te compenseeren (3).

Deze verschillende waarden verschaffen ons de mogelijkheid een aantal vergelijkingen op te stellen, waaruit te berekenen valt de hoeveelheid geabsorbeerde reukstof vóór de verdunning.

Bij de afleiding der vergelijkingen zijn in plaats van getallen letters genomen, en wel voor de direct afleesbare waarden de letters c , c' , d , d' en d'' voor de onbekende waarden de letters v , v' , l , r , r' en r'' .

Stel dat wij vinden als resultaat onzer drie proeven:
 c olf. A compenseeren d olf. B (1). (zonder verd.)

$\frac{c'}{10}$ olf. A compenseeren d'' olf. B (2). (met „).

c' olf. A compenseeren d' olf. B (3). (zonder „).

Nu heeft in geen dezer drie combinaties de totale hoeveelheid olfactiën B aan de compensatie deelgenomen.

Noemen we het aantal olfactiën B, dat uitsluitend voor de compensatie in aanmerking is gekomen in de eerste combinatie: v en het aantal geabsorbeerde r .
 Dan is $v + r = d$.

Stellen we, dat van de d' olfactiën er v' noodig zijn om de 3e compensatie te geven en dat r' olfactiën zich aan de wand vast zetten; dan is $v' + r' = d'$.

Voor de 2e compensatie is dan $\frac{v'}{10}$ olf. B noodig als we de adsorptie buiten rekening laten; we kunnen deze voorstellen door r'' olfactiën: $\frac{v'}{10} + r'' = d''$.

Aan de compensaties nemen dus r , r' en r'' geen deel, daarom moeten we ze aldus neerschrijven:

c olf. A compenseeren v olf. B (1).

$\frac{c'}{10}$ olf. A compenseeren $\frac{v'}{10}$ olf. B (2).

c' olf. A compenseeren v' olf. B (3).

Het totale aantal olf. B (nl. $\frac{v'}{10} + r''$) voor de com-

pensatie (3) is echter ontstaan door tienvoudige verdunning van het totale aantal olf. B (nl. $v + r$) voor de compensatie (1).

Stellen we nu, dat door deze verdunning zich 1 olfactiën B losmaken van den wand dan blijven er natuurlijk r'' over d.w.z.: $1 + r'' = r$.

De tienvoudig verdunde v olfactiën zullen vermeerderd worden met 1 en dan vormen $\frac{v'}{10}$ olfactiën,

$$\text{dus: } \frac{v}{10} + 1 = \frac{v'}{10}$$

We kunnen nu het volgende stelsel van zes vergelijkingen met zes onbekenden opstellen:

$$\left. \begin{array}{l} v + r = d. \\ v' + r' = d'. \\ \frac{v'}{10} + r'' = d''. \\ 1 + r'' = r. \\ \frac{v}{10} + 1 = \frac{v'}{10} \end{array} \right\} \text{ (ex definitione).}$$

$\frac{c}{c'} = \frac{v}{v'}$ (door deeling van (3) op (1) waarbij r en r'' worden geschrapt wegens de adsorptie.)

Hieruit de onbekenden, die wij in een gegeven geval zoeken (i. c. de adsorptie bij d olfactiën) oplossend vinden wij

$$v = \frac{10(d - d'')}{9}$$

$$r = \frac{10d'' - d}{9}$$

Uit de formule blijkt, dat we ter bepaling van de mate van adsorptie in een bepaald geval de compensatie (3) niet noodig hebben (deze is hier dan ook slechts gebruikt ter wille van de duidelijkheid), we kunnen namelijk met twee waarnemingen volstaan.

HOOFDSTUK IV.

Gevoeligheid van reukstoffen voor ultraviolet licht.

§ 1. *Beschrijving der toestellen en gang der proefneming.*

Als lichtbron werden gebruikt: een kwartslamp van Heraeus, een uveollamp, electrisch booglicht waarin ijzerkoolspitsen, verder voor enkele proeven een magnesiumlamp en zonlicht.

In de photochemie wordt ter bestudeering van de lichtwerking gebruik gemaakt van twee methoden:

1°. de lichtbron zendt zijn stralen door de wanden van een vat, waarin zich de te onderzoeken stof bevindt;

2°. opdat **alle** uitgezonden stralen benut worden, bevindt de lichtbron zich in het reservoir tegelijk met de te onderzoeken stof.

Waar hier de bedoeling vooropstond, eventueele veranderingen der onderzochte stoffen met behulp van ons reukorgaan te onderzoeken kon de 2e methode niet aangewend worden, omdat de ultraviolette stralen en wel vooral de van de kwartslamp afkomstige ozon vormen.

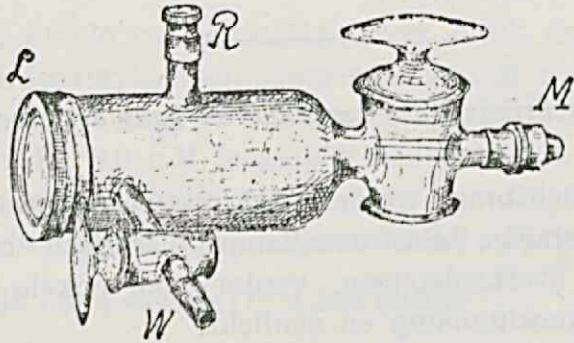
Daar nu ozon zelf een reuk heeft, bestaat de kans

dat deze den geur van de onderzochte stof geheel of gedeeltelijk zal compenseeren ¹⁾.

Aldus zouden in bepaalde gevallen geheel onjuiste resultaten gevonden kunnen worden.

Zoo kwam dus van zelf alleen de eerste methode in aanmerking n.l. opstelling van den lichtbron buiten het reservoir en wel op $\frac{1}{7}$ M. afstand.

De te onderzoeken reukstof bevond zich in het luchtreservoir van een olfactometer.



Afbeelding van het luchtreservoir van een der gebruikte olfactometers. L-kwartlens, R-ruikbuisje, langs M komt de lucht uit den magazijn-cylinder en verlaat het reservoir langs W.

Waar de ultraviolette stralen door glas worden geabsorbeerd werd het luchtreservoir voor ons doel gewijzigd door het van den magazijn-cylinder afgekeerde uiteinde te voorzien van een kwartslens van 7 dioptriën, terwijl de kraan, welke zich daar ter plaatse bevindt, nu zijdelings werd aangebracht.

¹⁾ Dat deze compensatie inderdaad intreedt blijkt uit de proeven van Erlandsen en Schwarz (Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. krankh. 67 pag. 390) en van Kisskalt (zelfde tijdschrift 71 pag. 273). Door den laatsten schrijver wordt bovendien de mogelijkheid van een vernietiging der reukstof door ozon aangetoond.

Aan een tweeden olfactometer was op dergelijke wijze een kwartsplaat aangebracht.

Al spoedig bleek, dat ook nu nog althans bij het gebruik van de kwartslamp de complicatie van de zijde van het ozon niet verdween.

Reeds na een belichting gedurende 1 minuut van het reservoir was daarin de reuk van ozon waar te nemen, terwijl het vóór de proef reukeloos was gebleken.

Daarom werd tusschen het reservoir en den lichtbron een scherm aangebracht en dit in het midden voorzien van een opening, welke afgesloten was met behulp van een steenzoutplaat van 1 c.M. dikte.

Deze maatregel had in zooverre succes, dat de reuk van ozon nu eerst na een belichtingsduur van 3 à 4 minuten te bespeuren was.

Het aanwenden van een nog dikkere steenzoutplaat zou tengevolge kunnen hebben, dat de scheikundige werkzaamheid der ultraviolette stralen al te zeer verminderd werd; daarom werd van eene andere methode gebruik gemaakt.

Volgens de wetten der photochemie ¹⁾ schrijft de lichtinwerking op een of ander medium laagsgewijs voort, terwijl die stralen, welke een bepaalde werking uitoefenen op een bepaalde stof, geabsorbeerd worden. Alleen de niet geabsorbeerde stralen kunnen in een volgende laag hunne werking aanvangen.

In ons geval, waar we te doen hebben met die stralen, welke uit zuurstof ozon vormen, hebben we ons voor te stellen, dat zij gedeeltelijk in de luchtlaag tusschen lichtbron en reservoir geabsorbeerd worden totdat daar een evenwicht tusschen de zuurstof en de ozon tot stand is gekomen.

¹⁾ Joh. Plotnikow l. c. pag. 65 en vlg.

Het overblijvend gedeelte der chemische stralen zal in het reservoir zijne werking aanvangen, welke vergroot wordt als bedoeld evenwicht bereikt is en dus *alle* ozonvormende stralen in het reservoir kunnen doordringen.

Hoe dikker de luchtlaag nu is, d. w. z. hoe meer zuurstofmoleculen aanwezig zijn tusschen lichtbron en reservoir, hoe langer het duurt voor we in dit laatste de ozonvorming zullen kunnen waarnemen.

Deze vermeerdering van zuurstofmoleculen is ook te bereiken door een luchtstreaming in deze laag op te wekken, waardoor zich dus telkens nieuwe moleculen aan de lichtstralen presenteeeren.

Deze zuurstofversching werd bereikt door gebruik te maken van een kubusvormig reservoirtje, dat in plaats van de steenzoutplaat werd aangebracht en in verbinding gesteld met een luchtpomp onder inschakeling van een aerodromometer.

Door een luchtverplaatsing van 60 cM³. per minuut werd bereikt, dat de ozonvorming eerst na 8 à 9 minuten was waar te nemen in het reservoir van den olfactometer.

Voor de proeven met de andere aangewende lichtbronnen was het gebruik van den luchtfilter noch van de steenzoutplaat noodig daar uit eenige in die richting genomen proeven bleek, dat ook na belichting gedurende 1½ uur geen spoor ozon in het luchtreservoir was te bespeuren en mijn proeven altijd in korter tijd werden afgedaan.

Het verloop van een proef was nu als volgt:

Allereerst werd op de gewone wijze de „Erkennungsschwelle” op de olfactometerschaal gelezen. Deze gevonden afstand werd door uitschuiven van den magazijn-cylinder verdubbeld; vervolgens werd opnieuw

lucht gedurende $\frac{1}{4}$ minuut doorgeleid en het reservoir door omdraaien der kranen afgesloten.

Alsnu werd de lichtbron ontbrand en daarna tegelijk met het wegtrekken van een schermpje, dat voor de luchtfilter was aangebracht, een aftikhorloge in werking gesteld.

Na verloop van 2 minuten werd de werking der lichtstralen onderbroken en vervolgens een onderzoek ingesteld of de reukstof in het reservoir al dan niet verdwenen was.

Door in het eerste geval den bestralingstijd met de helft te verminderen, in het laatste geval dezen te verdubbelen enz. (een en ander onder herhaling der proef) kon men vrij spoedig vast stellen: 1o of de onderzochte reukstof al of niet lichtgevoelig was, 2o hoeveel tijd noodig was om de zich in het reservoir bevindende reukstof te desodoriseeren.

Als langste tijdsduur werd in het algemeen genomen voor de kwartslamp 8 minuten, de uveollamp 45 minuten, de ijzerlamp 30 minuten.

De termijn voor belichting met de kwartslamp was van zelf bepaald door het optreden van ozon (zie vroeger).

Voor deze lichtbron bleek het meerendeel der onderzochte reukstoffen — als ze lichtgevoelig waren — reeds in de eerste minuten verdwenen.

Steeds werden controleproeven verricht, door het reservoir, nadat de reukstof er in was gebracht, aan zich zelf over te laten gedurende vrij langen tijd, ten einde na te gaan of ook zonder belichting de reukstof verdween.

Ter verkrijging van vergelijkbare resultaten werd door mij bovendien elken dag het minimum perceptibile voor een der volgende drie standaardoplossingen bepaald; Terpeneol 2,5 %, Guajacol 1 $\frac{1}{100}$, Valeriaan-

zuur 1 $\frac{0}{1000}$, alle opgelost in paraffinum liquidum ¹⁾.

Als oplosmiddel voor de onderzochte reukstoffen werd bijna altijd water gebruikt, slechts in enkele gevallen paraffine ²⁾.

Hier volge bij wijze van voorbeeld de gang eener bepaling.

Standaardoplossing: Guajacol: „Erk. schwelle” 0,4 cM.

Lichtbron: kwartslamp.

Onderzochte reukstof: Terpeneol 1 op 400 in paraff. liq.

„Erkennungsschwelle”: 1,3 cM.

Aan licht blootgesteld 2,6 cM.

Reuk verdwenen na 2 minuten.

„	„	„	1	„
„	„	„	30	secunden.
„	„	„	15	„
„	„	„	7	„
„	niet	„	4	„

Reuk verdwenen na 5 seconden.

Waar het minimum perceptibile van terpeneol per cM³. is $1,8 \times 10^{-10}$ gram, is dus door de werking van de kwartslamp $2 \times 100 \times 1,8 \times 10^{-10} = 3,6 \times 10^{-8}$ gram in 5 seconden gedesodoriseerd, d.w.z. verminderd tot een hoeveelheid kleiner dan $1,8 \times 10^{-8}$ gram.

¹⁾ Volledigheidshalve worden hier medegedeeld de gemiddelden uit de verzamelde waarnemingen over deze 3 standaardoplossingen benevens de berekende waarschijnlijkste fout uit de formule

$W. F. = 0,6745 \sqrt{\frac{\sum x^2}{s-1}}$ (zie die Physiologie des Geruchs 1895 pag. 132).

	olfactie in cM.	Waarsch. fout.
Terpeneol 2,5 $\frac{0}{100}$	1,34	5 $\frac{0}{100}$
Guajacol 1 $\frac{0}{100}$	0,4	12 $\frac{0}{100}$
Valeriaanzuur 1 $\frac{0}{1000}$	0,04	6 $\frac{0}{100}$

²⁾ Vermeldenswaard komt mij voor het zeer hoge percentage dat van chloroform noodig was om een reukgevaarwording te verkrijgen n.l. 33 $\frac{0}{100}$ in paraffine. De olfactiewaarde in cM. was 3,5 (Zie ook Onderz. Physiol. Laboratorium Utrecht V 6. pag. 17.)

Steeds werd het gemiddelde der uitkomsten van 3 proeven genomen.

§ 2. *Overzicht der lichtgevoelige en refractaire reukstoffen.*

Nogmaals worde er op gewezen, dat de als refractair gevonden stoffen mogelijkerwijze na een langdurige belichting ten slotte wel lichtgevoelig zouden kunnen blijven.

Onder lichtgevoelige reukstoffen worden dan ook alleen zij verstaan, welke zeer spoedig door bestraling verdwenen zijn. De rangschikking is naar de indeeling van Zwaardemaker.

Lichtgevoelig.

Ie klasse.

Secundaire Butylacetaat
Isoamylacetaat
Phenylacetaat
Boterzure methylester
Boterzure aethylester
Isovaleriaanzure aethylester
Barnsteenzure aethylester
Methylheptonen
Aceton
Chloroform

Refractair.

Amylacetaat
Caprylzure aethylester

IIe klasse.

Borneol
Fenchon
Borneolacetaat
Eucalyptol
Kaneelaldehyd
Salicylaldehyd
Eugenol
Carvacrol

Kamfer
Anisaldehyd
Benzaldehyd
Nitrobenzol
Myrtol
Octylaldehyd
Nonylaldehyd
Decylaldehyd

Safrol
 Carvon
 Salicylzure methylester
 Methylnonylketon
 Thymol
 Menthol
 Apiol
 Anethol
 Linalylacetaat
 Citral
 Pulegon

Undecylaldehyd
 Dodecylaldehyd

IIIe klasse.

Citronellol
 Terpeneol
 Anthranilyzure methylester
 Styron
 Vanilline
 Cumarine

Geraniol
 Nerol
 Linalool
 Piperonal (Heliotropine)
 Ionon
 Iron

IVe klasse.

Trinitrobutyltoluol
 Muskon

Ve klasse.

Aethylbisulfide
 Ichthyol
 Kakodyl
 Trimethylamine
 Aniline

Dimethylsulfide
 Broom

VIe klasse.

Isobutylalcohol
 Toluol
 Benzol
 Cresol

Guajacol

VIIe klasse.

Valeriaanzuur

Cadaverine

Capronzuur

VIIIe klasse.

Pyridine

IXe klasse.

Indol

Scatol

Acroleïne (VIe klasse), aan licht blootgesteld, verdween weliswaar reeds na enkele seconden, doch dit geschiedde eveneens bij contrôle-proeven (zonder licht), vandaar dat deze stof niet in bovenstaande tabel voorkomt.

De hier medegedeelde resultaten gelden zoowel voor de kwarts als voor de uveol- en ijzerlamp.

Beschouwen wij de uitkomsten van de hier medegedeelde tabel nader, dan vinden wij dat van de 73 onderzochte reukstoffen er 49 (= 67 %) lichtgevoelig zijn gebleken, of althans gemakkelijk door de lichtinwerking worden aangegrepen.

Over de verschillende klassen verdeeld (voor zoover er van elk dezer meer dan 10 reukstoffen in onderzoek zijn gekomen) is het percentage :

bij de	Ie klasse	83 %
" "	IIe " "	66 %
" "	IIIe " "	50 %

De beide onderzochte reukstoffen der IVe klasse zijn refractair gebleken.

Nemen we klasse V tot en met IX te zamen, dan is het percentage 82 % (waarbij we Broom niet in rekening brengen).

Wil men het percentage aan lichtgevoelige reukstoffen gebruiken om de volgorde der reukklassen te bepalen, dan komt de Ie klasse (odores aetherei) dicht

bij de klassen V tot IX. Inderdaad vindt men onder de odores aetherei geuren als aceton en chloroform, die zeker in physiologisch opzicht dicht bij isobutylalcohol en benzol van de odores empyreumatici (VIe klasse) staan.

Stellen we de „Nährungsgerüche” tegenover de „Dekompositionsgerüche”, dan vinden we voor de eerste een percentage van gemakkelijk door licht aantastbare stoffen van 64 %, voor de tweede van 74 %. Hieruit zou dus de conclusie volgen dat de „Dekompositionsgerüche” lichtgevoeliger zijn dan de „Nährungsgerüche”, wat uit teleologisch standpunt bezien wellicht opmerking verdient.

Evenwel het aantal onderzochte stoffen zou veel en veel grooter moeten zijn om tot meer vaststaande conclusies te komen.

Uit onderstaand lijstje moge blijken welke onderzoekingen door mijne proeven bevestigd worden en welke niet.

De onderzoekingen onder B zijn die van Berthelot en Gaudchon, C: Ciamician en Silber, T: die van mij. (Een + teeken duidt op lichtgevoeligheid, een — teeken op refractair blijven).

	B	C	T
Benzol	—	—	+
Pyridine	—	—	+
Benzaldehyd	—	+	—
Methylheptenon	+	—	+
Kamfer	+	+	—

Bij de beoordeeling dezer resultaten is het natuurlijk gewenscht in het oog te houden, dat bij mijne proeven steeds zeer kleine hoeveelheden zijn gebruikt, terwijl — zooals vroeger reeds opgemerkt is — door mij refractair gevonden stoffen na zeer lange belichting misschien toch zouden aangetast kunnen worden.

Enkele proeven zijn door mij verricht met behulp van **magnesiumlicht**. Een uurwerkje schoof met een bepaalde snelheid een magnesiumlint door het focus van een reflector; de snelheid was gemakkelijk zoodanig te regelen dat het lint, eenmaal aangestoken, bleef doorbranden. Op de boven beschreven wijze werd bepaald na hoeveel tijd de hoeveelheid van 2 olfactiën tot beneden 1 was gebracht. Hier volgen de resultaten.

Lichtbron: magnesiumlamp. Olfactometer A (zie blz. 48)

2 olfactiën Scatol verdwijnen na 3 minuten.

"	"	Trimethylamine	"	"	4	"
"	"	Valeriaanzuur	"	"	3 $\frac{1}{2}$	"
"	"	Pyridine	"	"	4	"
"	"	Anethol	"	"	10	"
"	"	Terpineol	"	"	2	"

Daar uit deze resultaten geen nieuwe gezichtspunten waren te openen (zie § 3) werd het voorloopig niet noodig geacht deze proevenreeks voor meerdere stoffen voort te zetten.

De invloed van het **zonlicht** werd onderzocht voor pyridine en terpineol.

De heliostaat verschaft ons de mogelijkheid om door middel van een spiegel, welke door een uurwerk bewogen wordt, het zonlicht steeds in dezelfde richting te laten vallen.

Eenmaal heb ik wat terpineol betreft totale reuke-loosheid gevonden, bij andere proefnemingen slechts vermindering van reukstof, zoowel voor terpineol als pyridine, wat te controleeren was door een tweede olfactometer, waarvan het reservoir eveneens met 2 olfactiën gevuld was.

De belichting duurde meestal van 's morgens 10 tot 's middags 4 uur, dus 6 uur in het geheel.

Naar alle waarschijnlijkheid is de kracht der chemisch werkzame stralen van het zonlicht grooter dan uit het resultaat dezer proeven is gebleken, immers dient niet uit het oog verloren te worden dat de meeste zonnestralen, alvorens het reservoir te bereiken, tijdens hunne weerkaatsing (daar de heliostaatspiegel van glas was) tweemaal door glas zijn heengegaan en juist glas absorbeert zeer sterk de ultraviolette stralen.

§ 3. *Gevoeligheid der onderzochte reukstoffen voor verschillende lichtsoorten in verband met den tijdsduur.*

Reeds in § 1 is medegedeeld, dat voor de proefnemingen twee olfactometers zijn gebruikt. Een tijdlang heb ik in de meening verkeerd, dat ik, met het oog op een beter overzicht, door gebruik te maken van eene empirisch te vinden constante de resultaten gevonden met den eenen olfactometer direct zou kunnen vergelijken met den andere.

Door het afwijkend gedrag van sommige reukstoffen (zie paragr. 4) ben ik van dit plan teruggekomen en heb ik van een dergelijke ijking afgezien.

In het vervolg wordt met olfactometer A steeds bedoeld het instrument, welks luchtreservoir voorzien is van een kwartslens, en stelt B de andere olfactometer voor, welke van een kwartsplaat voorzien was.

Waar volgens de wetten der photochemie de lichtwerking in verband staat met de absorptie ¹⁾ en bepaalde stoffen door bepaalde lichtstralen gemakkelijk aangetast worden, kon in mijne proevenreeks, waar van drie verschillende lichtbronnen gebruik gemaakt wordt, verwacht worden dat dergelijke werkingen zich zouden documenteeren.

¹⁾ Plotnikow l. c. pag. 65 en vlg.

In de hierna volgende lijst zijn de reukstoffen gerangschikt naar den tijdsduur, noodig om 2 olfactiën tot minder dan 1 terug te brengen, zooals die gevonden is met behulp van de kwartslamp.

Reukstof.	Kwarts-lamp (A).	Uveol-lamp (B).	IJzer-lamp (B).
Terpineol	5 sec.	6 min.	3.30 min.
Apiol	10	8	2.15
Valeriaanzuur	10	9	3
Menthol	15	10	2
Carvacrol	25	20	10
Aethylbisulfide	25	18	3.30
Kaneelaldehyd	30	10	8
Salicylzure methylester	30	23	8
Borneolacetaat	30	18	6
Trimethylamine	30	5	2.30
Capronzuur	80	25	8
Methylnonylketon	35	25	1
Thymol	40	15	2
Isoamylacetaat	45	17	2
Pyridine	45	15	1.15
Safrol	50	17	8
Salicylaldehyd	50	18	4
Scatol	50	7	2
Citral	55	18	9
Indol	1 min.	8	2.30
Aniline	1.40	25	28
Anthranylzure methylester	1.45	19	12
Boterzure methylester	2	20	10
Vanilline	2	14	2.45
Eucalyptol	2.30	25	7
Citronellol	2.30	20	4
Borneol	2.30	16	4
Methylleptenon	2.30	18	4
Isobutylalcohol	2.45	25	9

Reukstof.	Kwarts-lamp (A).	Uveol-lamp (B).	IJzer-lamp (B).
Styron	3 min.	20 min.	6 min.
Eugenol	3	20	4
Pulegon	3	12	8
Isovaleriaanz. aethylester	4	40	20
Carvon	4	45	20
Phenylacetaat	4	18	8
Ligroïne	4.30	45	25
Fenchon	4.45	45	20
Boterzure aethylester	5	40	25
Cresol	5	30	40
Barnsteenzure			
aethylester	6	10	8
Chloroform	6	45	15
Kakodyl	6	45	16
Toluol	6.30	40	14
Anethol	6.30	35	7.30
Linalylacetaat	7	45	25

Van een duidelijke voorkeur van een der lichtbronnen voor bepaalde stoffen is weinig te bespeuren bij het bezien van bovenstaande tabel. Er zijn wel verschillen te constateeren, doch deze liggen zeker binnen de foutengrens. Slechts de zeer lange tijd, welke ijzerlicht noodig heeft om cresol te desodori-seeren, valt op.

Een andere methode om een overzicht der stoffen te krijgen is het minimum perceptibile uitgedrukt in grammoleculen in aanmerking te nemen. Er bestaat namelijk de mogelijkheid, dat het aantal moleculen, in het reservoir aanwezig, invloed heeft.

In de volgende lijst zijn de onderzochte stoffen gerangschikt naar opklimmend minimum perceptibile, uitgedrukt in grammoleculen.

Reukstof	min. percept. in grammolec.	Kwartslamp	Uvecollamp	IJzerlamp
Vanilline	1.2. 10^{-15}	2 min.	14 min.	2.45 min.
Aethyldisulfide	2.4. 10^{-15}	0.25	18	3.30
Scatol	3. 10^{-15}	0.50	7	2
Indol	5.1. 10^{-15}	1	8	2.30
Cumarine	5.3. 10^{-15}	3.30	9	5
Valeriaanzuur	23 . 10^{-15}	0.10	9	3
Anthranylzure methylester	39 . 10^{-15}	1.45	19	12
Thymol	250 . 10^{-15}	0.40	15	2
Borneol	330 . 10^{-15}	0.45	17	2
Eucalyptol	340 . 10^{-15}	2.30	25	7
Citral	400 . 10^{-15}	0.55	18	9
Linalylacetaat	423 . 10^{-15}	7	45	25
Barnsteenzure aethylester	450 . 10^{-15}	6	10	8
Pyridine	500 . 10^{-15}	0.45	15	1.15
Carvacrol	660 . 10^{-15}	0.25	20	10
Kaneelaldehyd	710 . 10^{-15}	0.30	10	8
Boterzure methylester	750 . 10^{-15}	2	20	10
Isoamylacetaat	800 . 10^{-15}	0.45	17	2
Anethol	960 . 10^{-15}	6.30	35	7.30
Terpineol	1100 . 10^{-15}	5	6	3.30
Citronellol	1160 . 10^{-15}	2.30	20	4
Styron	1400 . 10^{-15}	3	20	6
Eugenol	1400 . 10^{-15}	3	20	4
Borneolacetaat	2300 . 10^{-15}	0.30	18	6
Methylheptenon	2360 . 10^{-15}	2.30	18	4
Boterzure aethylester	2400 . 10^{-15}	5	40	25
Carvon	3600 . 10^{-15}	4	45	20
Capronzuur	4400 . 10^{-15}	0.30	25	8
Salicylzure methylester	6470 . 10^{-15}	0.30	23	8
Cresol	9300 . 10^{-15}	5	30	40
Methylnonylketon	9700 . 10^{-15}	0.35	25	8
Aniline	10000 . 10^{-15}	1.40	25	18
Salicylaldehyd	11200 . 10^{-15}	0.50	18	4

Reukstof	min. percept. in grammolec.	Kwartslamp	Uveollamp	IJzerlamp
Safrol	19000 . 10^{-15}	0.50 min.	17 min.	8 min.
Isovaleriaanzure				
aethylester	34600 . 10^{-15}	4	40	20
Trimethylamine	35000 . 10^{-15}	0.30	5	2.30
Apiol	280000 . 10^{-15}	0.10	8	2.15
Menthol	430000 . 10^{-15}	0.15	10	2
Isobutylalcohol	670000 . 10^{-15}	2.30	40	9
Chloroform	25000000 . 10^{-15}	6	45	15

Deze omwerkingen, welke in staat stellen de minima perceptibilia, gedeeld door hun moleculair-gewichten, eenerzijds en de belichtingstijden voor de verschillende lichtsoorten anderzijds te vergelijken, zijn door mij in drie graphische figuren uitgewerkt, welke, zooals uit een oppervlakkige beschouwing der getallen reeds blijkt, te groot zijn om hier weergegeven te kunnen worden.

Indien we nu de mogelijkheid verwachten van een resonnance tusschen den trillenden lichtether en intramoleculaire bewegingen in de reukstofmoleculen, dan zullen we in elk der graphieken voorkomende groepeeringsen mogen verwachten van reukstoffen, die en wat tijdsduur en wat de verhouding $\frac{\text{min. percept.}}{\text{molec. gew.}}$ betreft dicht bijeenliggen en dan bovendien nog physiologisch na aan elkaar verwant zullen moeten zijn.

In elk der 3 graphische voorstellingen, opgesteld naar den tijdsduur voor de 3 lichtbronnen: kwarts-, uveol- en ijzerlamp, vinden wij de volgende groepen:

Apiol II

Menthol II

Trimethylamine V

Valeriaanzuur VII

Indol IX

Scatol IX

Isovaleriaanzure aethylester	I
Boterzure aethylester	I
Carvon	II

Isoamylacetaat	I
Thymol	II
Borneol	II
Salicylaldehyd	II
Safrol	II
Pyridine	VIII

Borneolacetaat	II
Methylnonylketon	II
Salicylas methylicus	II
Capronzuur	VII

In chemisch opzicht is nergens overeenstemming te vinden, steeds vinden we in elk der groepen verschillende bouw van een molecule. Uit physiologisch standpunt bezien komen ook reukstoffen van onderling ver verwijderd staande klassen te zamen in één groep voor.

Het feit dat er van de IIe klasse, waarvan juist ook het grootste aantal reukstoffen in onderzoek is gekomen, in 4 van de 5 groepen vertegenwoordigers voorkomen, is een sterk motief voor de onderstelling, dat bij een nog uitgebreider onderzoek van nog meer geuren men tot grootere groepen zal komen, waarin wellicht van elke klasse representanten zich, voor zullen doen.

Onze conclusie wordt dus, dat uit dit onderzoek geen resonance van den trillenden lichtether op moleculairbewegingen wordt waarschijnlijk gemaakt.

§ 4. *De olfactometer als instrument om photochemische vraagstukken te bestudeeren.*

In de voorafgaande bladzijden heeft men reeds kunnen lezen hoe met de beschreven modificatie van den olfactometer vrij spoedig kan uitgemaakt worden of een stof lichtgevoelig is, waarbij voorop dient gesteld te worden, dat zoo'n verbinding door ons reuk-orgaan kan waargenomen worden. Dergelijke stoffen zijn in de organische chemie in groot aantal bekend.

Uit het feit dat door toepassing van het luchtfilter de ozonvorming in het reservoir later optreedt, is opnieuw het bewijs geleverd van het laagsgewijze voortschrijden der lichtinwerking.

Ook om inzicht te verkrijgen in het beloop van reacties zou men van den olfactometer kunnen gebruik maken.

Men kan b.v. de vraag stellen of in een bepaald geval de lichtinwerking bestaat in een versnelde oxydatie.

Om hierop een antwoord te verkrijgen heeft men slechts te zorgen, dat zuurstof uitgesloten wordt.

Met dit doel werd in plaats van lucht doorgezogen waterstof doorgeperst, die afkomstig was uit een cylinder, zooals die in den handel verkrijgbaar is.

Daar deze waterstof altijd nog sporen zuurstof bevat, werd zij door een stelsel van 2 Drechslersche buisjes elk van 200 c.M³. inhoud gevoerd.

Deze buisjes waren gevuld met een mengsel van 5 gram pyrogalluszuur in 15 M³. water en 120 gram kaliloog opgelost in 80 c.M³. water ¹⁾.

De verbindingen tusschen de verschillende buizen werden gevormd door korte glazen buisjes, die beider-

¹⁾ Hempel. Gasanalytische Methoden. pag. 133.

zijds een weinig puntig toeliepen, terwijl er om heen stukken caoutchoucslang waren aangebracht; zoo werd een zekere mate van bewegelijkheid aan het buizenstelsel gegeven, wat gewenscht was voor het verschuiven van den magazijn-cylinder, terwijl toch de caoutchouc-reuk in het reservoir vermeden werd; een complicatie, waar men altijd voor op zijn hoede moet zijn, zoodra men gebruik maakt van geperste lucht.

De stroomopwaarts gekeerde afsluitplaat van den magazijn-cylinder werd vervangen door een andere, welke zich in het midden voortzette in een metalen buis. Deze maatregel werd genomen met het doel betere afsluiting te verkrijgen.

Ten slotte werd nog een gaswaschfleschje, met water gevuld, ingeschakeld om den geur, die door onzuiverheden van de waterstof veroorzaakt werd, op te vangen.

Na geruimen tijd waterstof doorgeleid te hebben mocht men aannemen, dat de reukmeter zuurstofvrij was.

De snelheid van doorstrooming werd weer als gewoonlijk gecontroleerd door den aërodromometer.

Het verdere verloop der proeven geschiedde op de gewone wijze.

Hier volgen de resultaten van enkele bepalingen aldus verricht.

Lichtbron: Uveollamp. Olfactometer B.

2 olfactiën Salicylaldehyd verdwijnen na 25 minuten.

2 " Trimethylamine " " 35 "

2 " Valeriaanzuur " " 15 "

2 " Isobutylalcohol " niet.

2 " Citronellol " "

Waar isobutylalcohol en citronellol bij aanwezigheid van lucht wèl onder den invloed van licht veranderingen ondergaan, mogen we hier hoogstwaarschijnlijk

wel aannemen dat daarbij oxydatie heeft plaats gevonden ¹⁾).

Voor de geconcentreerde oplossingen, waarmede tot nu toe de experimenten in de photochemie werden uitgevoerd, wordt algemeen aangenomen, dat de tijdsduur der lichtreactie in zeer ruime grenzen onafhankelijk is van de concentratie ²⁾.

Of deze wet ook van toepassing is op kleine hoeveelheden kan men op eenvoudige wijze met behulp van den olfactometer nagaan.

Door den magazijn-cylinder over 3 en meermalen den afstand, welke een olfactie aangeeft, te verschuiven kan men de concentratie in het luchtreservoir ook 3 en meermalen vergrooten, en dus het verband tusschen concentratie en tijdsduur onderzoeken.

Voor citronellol, aethylbisulfide, terpineol, isobutyl-alcohol en pyridine heb ik dit verband nagegaan.

Van pyridine was mij het eigenaardig gedrag reeds opgevallen bij het bestudeeren van de lichtinwerking op compensaties (zie Hoofdstuk VI). Dat deze stof in den magazijn-cylinder niettegenstaande goede afsluiting spoedig verdwijnt had Zwaardemaker reeds vroeger opgemerkt. ³⁾

Gelijk uit het resultaat der proefnemingen met pyridine blijkt, heeft men hier vermoedelijk te doen met lichtwerking, die bij deze reukstof ook in hoogere concentraties zeer snel zich afspeelt.

¹⁾ Onderzoekingen omtrent den invloed van waterstof-peroxyd op reukstoffen worden medegedeeld in Bericht van Schimmel en Co. April 1912, pag. 140. Sterke verandering werd waargenomen bij Geraniol, Menthol en Kaneelaldehyd, zwakkere bij Carvacrol. Terpineol, Eugenol en geen verandering bij Anethol, Eucalyptol en Thymol; opmerking verdient dat hier alcoholische oplossingen zijn gebruikt.

²⁾ Fritz Weigert l. c. pag. 77.

³⁾ Tigerstedt l. c. pag. 79.

Lichtbron: ijzerlamp. Olfactometer A.

Pyridine: „Schwelle” 0,35 c.M.

0,7 c.M. = 2 olfactiën verdwijnen na 1,45 min.

1,05 „ „ 3 „ „ „ 3 „

1,4 „ „ 4 „ „ „ 3,40 „

2,8 „ „ 8 „ „ „ 4,20 „

5,6 „ „ 16 „ „ „ 5,50 „

7 „ „ 20 „ „ „ 7 „

Citronellol: „Schwelle” 1 c.M.

2 c.M. = 2 olfactiën verdwijnen na 3,15 min.

3 „ „ 3 „ „ „ 6 „

4 „ „ 4 „ „ „ 9,10 „

5 „ „ 4 „ „ „ 12 „

Aethylbisulfide: „Schwelle” 1,8 c.M.

3,6 c.M. = 2 olfactiën verdwijnen na 5 min.

5,4 „ „ 3 „ „ „ 9,30 „

7,2 „ „ 4 „ „ „ 13 „

9 „ „ 5 „ „ „ 19 „

Lichtbron: kwartslamp. Olfactometer A.

Terpineol: „Schwelle” 1,5 c.M.

3 c.M. = 2 olfactiën verdwijnen na 5 seconden

4,5 „ „ 3 „ „ „ 10 „

6 „ „ 4 „ „ „ 14 „

7,5 „ „ 5 „ „ „ 19 „

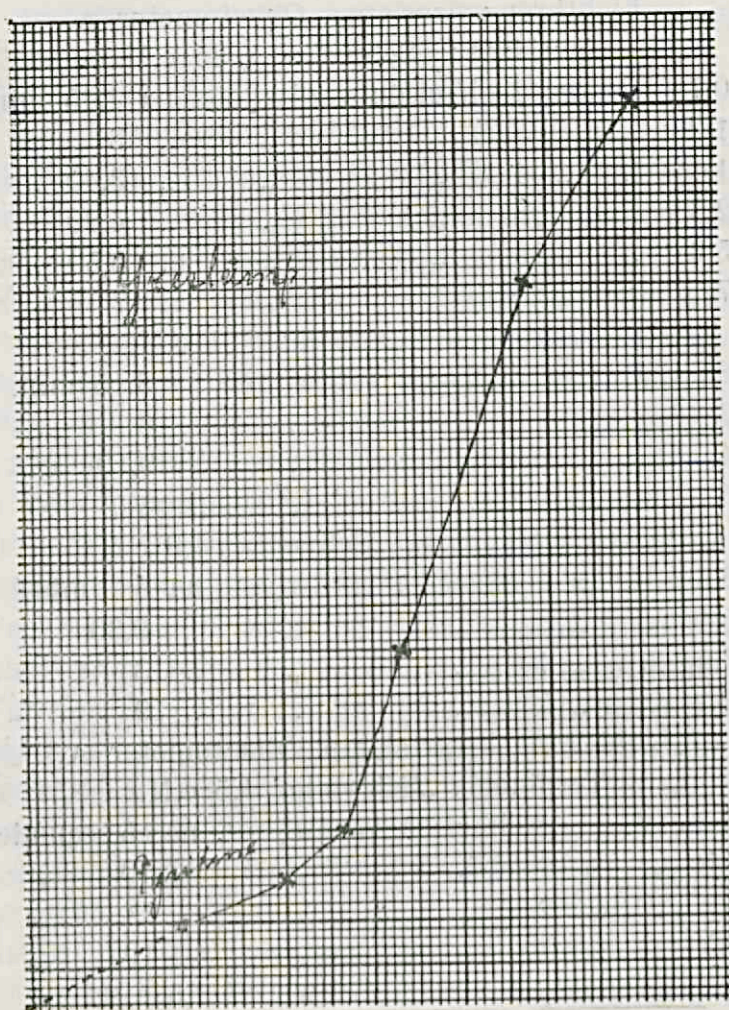
Isobutylalcohol: „Schwelle” 1,5 c.M.

3 c.M. = 2 olfactiën verdwijnen na 2,80 min.

4,5 „ „ 3 „ „ „ 6 „

6 „ „ 4 „ „ „ 11 „

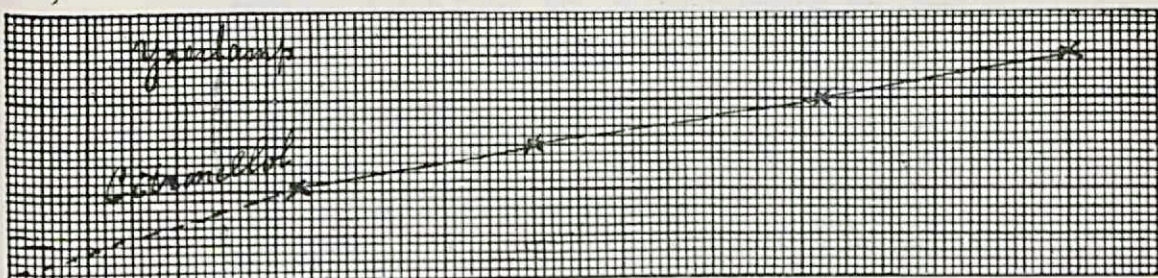
7,5 „ „ 5 „ „ „ 17 „



Pyridine: verhouding van photochemische reactiesnelheid en concentratie.

1 c.M. horizontaal = 1 minuut.

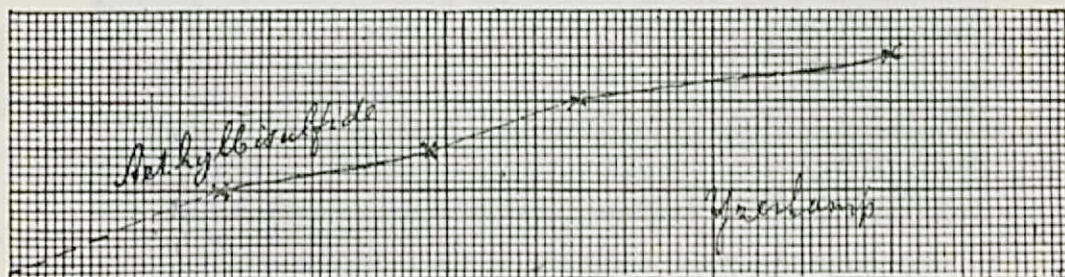
1 c.M. verticaal = 8×10^{-9} gram.



Citronellol: verhouding van photochemische reactie
snelheid en concentratie.

1 c.M. horizontaal = 1 minuut.

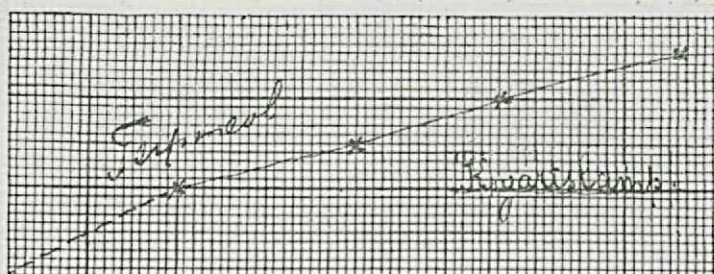
1 c.M. verticaal = $5,6 \times 10^{-8}$ gram.



Aethylbisulfide: verhouding van photochemische
reactiesnelheid en concentratie.

1 c.M. horizontaal = 2 minuten.

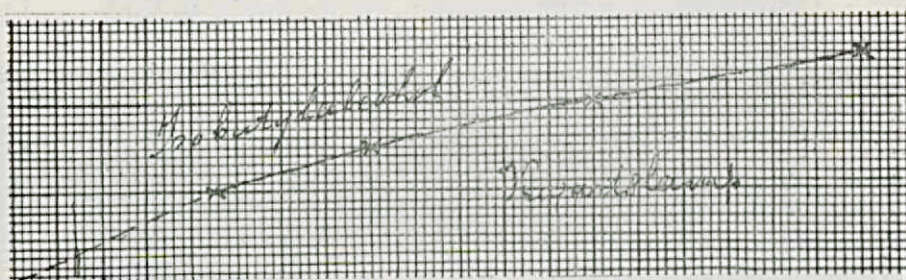
1 c.M. verticaal = 6×10^{-11} gram.



Terpineol: verhouding van photochemische reactiesnelheid en concentratie.

4 m.M. horizontaal = 1 seconde.

1 c.M. verticaal = $3,6 \times 10^{-8}$ gram.



Isobutylalcohol: verhouding van photochemische reactiesnelheid en concentratie.

1 c.M. horizontaal = 2 minuten.

1 c.M. verticaal = 1×10^{-4} gram.

Uit bovenstaande grafische voorstellingen blijkt, dat geen algemeen geldende regel voor de verhouding tusschen photochemische reactiesnelheid en concentratie kan opgesteld worden, althans als men met kleine hoeveelheden werkt.

De reactie van pyridine verloopt met stijgende concentratie sneller, die van isobutylalcohol langzamer.

Hieruit volgt, dat het ongeoorloofd is de reactietijden door eenig getal te deelen of met eenig getal te vermenigvuldigen en dit is dan ook de reden, waarom ik er van afgezien heb de twee gebruikte olfactometers op elkaar te ijken (zie paragraaf 3).

Heeft men de beschikking over olfactometers met luchtreservoirs van verschillend grooten inhoud, dan kan men nagaan of vermeerdering der hoeveelheid reukstof, terwijl het gehalte per volume-eenheid lucht hetzelfde blijft, invloed heeft op den tijdsduur.

Ook den invloed van de hoeveelheid licht kan men nagaan, indien men olfactometers heeft met verschillend groote bestralingsoppervlakte.

De oppervlakten van de door mij gebruikte olfactometers, welke dienden om de lichtstralen toe te laten, waren cirkelvormig; de middellijn was resp. 2 en $3\frac{1}{2}$ c.M.; de inhoud was van beide even groot.

Voor deze proef konden om bovenvermelde redenen alleen reukstoffen dienen als citronellol, aethylbisulfide en terpineol, die zich regelmatig gedragen ten opzichte van de licht-inwerking.

In onderstaand lijstje stelt A de olfactometer voor, in wiens reservoir de lichtstralen langs een oppervlak van $2 \pi \left(\frac{7}{4}\right)^2$ c.M.². konden binnendringen. Bij B was de grootte van dit oppervlak $2 \pi \times 1$ c.M.².

Lichtbron: Uveollamp.

Olfactometer A Terpineol 2 olf. verdwenen na $6\frac{1}{2}$ min.

Olfactometer B Terpineol 2 olf. verdwenen na 8 min.

$$\text{Verhouding } \frac{A}{B} = \frac{13}{16}$$

Lichtbron: IJzerlamp.

Olfactometer A Citronellol 2 olf. verdwenen na 2.45 min.

" B " 2 " " " 3.30 "

$$\text{Verhouding } \frac{A}{B} = \frac{11}{14}$$

Lichtbron: Kwartslamp.

Olfactometer A Aethylbisulfide 2 olf. verdwenen na 30 minuten.

Olfactometer B Aethylbisulfide 2 olf. verdwenen na 40 minuten.

$$\text{Verhouding } \frac{A}{B} = \frac{3}{4}$$

De verhouding berekend uit den verschillenden tijdsduur stemt vrijwel overeen, gemiddeld: $\frac{263}{336}$.

Berekenen we de verhouding van de toegetreden hoeveelheid licht naar de kwadraten der stralen dan vinden we $1 : (7/4)^2 = 16 : 49$.

Deze verschillen kunnen misschien verklaard worden doordat bij olfactometer A het licht langs een kwarts-lens, bij B langs een kwartsplaat naar binnen treedt.

Ook tot het onderkennen van verschillende scheikundige verbindingen heeft men reeds langs photochemischen weg trachten te komen (zie inleiding).

Beschouwen wij de lijst in de eerste paragraaf, dan valt op, dat Borneol wel lichtgevoelig is, kamfer daarentegen niet; deze twee stoffen zijn door ons reukorgaan niet van elkaar te onderscheiden, met den olfactometer langs photochemischen weg zal dit wel het geval zijn.

In het 6e hoofdstuk zal nog een dergelijk verschijnsel ter sprake komen.

Overzien we aldus de verschillende questies, welke volgens de in dit hoofdstuk beschreven methode kunnen onderzocht worden, dan mag hier zeker wel de verwachting uitgesproken worden dat in de toekomst door de scheikundigen, welke de phaenomena der photochemie bestudeeren, ook aan den olfactometer aandacht zal worden geschonken. Geen ander instrument toch stelt ons beter in de gelegenheid om met zeer kleine hoeveelheden proeven te nemen.

HOOFDSTUK V.

Werking van ultraviolet licht op geadsorbeerde reukstoffen.

Voor een deel is het ook aan de adsorptie te wijten dat onze omgeving ons riekend of nagenoeg reukeloos voorkomt ¹⁾.

Door vroegere onderzoekers (in het Physiol. Lab.) is bepaald hoeveel tijd noodig was om buizen, van verschillend materiaal vervaardigd, riekend of reukeloos te doen worden, nadat zij eerst waren blootgesteld geweest aan een luchtstroom, welke reukdeeltjes bevatte.

Van de door hen onderzochte stoffen, die sterke adsorptie vertoonden, is alleen scatol lichtgevoelig (zie inleiding).

Om nu de inwerking van licht op geadsorbeerd scatol na te gaan was het minder gewenscht deze buizen te gebruiken, daarom werd een andere manier te baat genomen.

Aan een metalen doosje waren aan de beide uiteinden 2 openingen, voorzien van buisjes, aange-

¹⁾ Hoe langer men zich met reukphysiologie bezig houdt, waardoor men zich als het ware traint op het onderkennen van kleine hoeveelheden reukstof, des te meer leert men overal nog geuren te onderschetsden, zoodat ten slotte een reukeloze ruimte bijna nergens blijkt voor te komen.

bracht. Het eene buisje paste juist in een magazijn-cylinder, het andere kon via een aërodromometer met met de waterstraalluchtpomp in verbinding gebracht worden.

In het doosje bevonden zich twee glazen blokjes, zoo geplaatst dat zij de luchtstroom tusschen zich sloten.

Van de te onderzoeken soorten materiaal waren plaatjes gemaakt die het doosje volkomen konden afsluiten.

We hadden dus eigenlijk weer een soort olfactometer, waarvan het doosje het reservoir vormde en een der wanden, i. c. het te onderzoeken plaatje, afneembaar was.

De afmetingen der plaatjes waren 2,6 bij 4,7 c.M.

Door de bovenbedoelde glasblokjes was echter slechts een deel van het plaatje aan de voorbijstroomende lucht blootgesteld; de afmetingen van dit gedeelte bedroegen 0,3 bij 4,7 c.M. opp. = 1,41 c.M².

Door dit doosje werd nu met bepaalde snelheid een luchtstroom gevoerd, die eerst moest strijken langs geheel de binnenvlakte van een magazijn-cylinder, die met een scatoloplossing gevuld was.

De grootte van een olfactie van deze scatoloplossing bedroeg 0,03 c.M. der olfactometerschaal.

Voor elke proef werd de doorstroomingssnelheid steeds dezelfde genomen, bovendien werd zorg gedragen, dat steeds gedurende 5 minuten deze luchtstroom aanhield.

Hierna werd het plaatje afgenomen en nu eens aan zich zelf overgelaten, dan weer aan de stralen van de uveollamp blootgesteld en steeds de tijd genoteerd.

Door op geregelde tijdstippen aan het plaatje te ruiken kon vrij gemakkelijk de tijd worden aangegeven, waarop de reuk verdwenen was.

Lichtbron: uveollamp.

Materiaal.	Aan zich zelf overgelaten.	Aan uveollicht bloot- gesteld.
Glas	verdwenen na 5 min.	na 3 min.
Staal	" " 1 uur	" 10 "
Gepolijst koper	" " 10 min.	" 5 "
Ongepolijst koper	" " 20 min.	" 6 "
Vernikkeld koper	" " 12 min.	" 5 "

Hoe men zich nu ook de adsorptie-werking moge voorstellen: als condensatie tegen de oppervlakte, als oplossing in een waterlaagje of als indringing in het oppervlak, ook hier tasten de chemisch werkzame stralen de reukstoffen aan.

Opvallend is de spoedige verdwijning van scatol op staal door de belichting; men zou aan de mogelijkheid gaan denken van verstuiving van ijzer [onder den invloed van ultraviolet licht, indien niet juist in den laatsten tijd deze verstuiving van verschillende zijden ontkend werd ¹⁾.

¹⁾ Zeitschrift für physikalische Chemie 78. pag. 293—298.

HOOFDSTUK VI.

Werking van ultravioletlicht op mengingen van reukstoffen.

Zwaardemaker heeft het eerst aangetoond ¹⁾ dat twee en meerdere reukstoffen samengebracht elkaar geheel of gedeeltelijk kunnen opheffen, niettegenstaande de hoeveelheid dier geuren zoodanig is gekozen, dat ieder afzonderlijk zelf een sterke sensatie te weeg brengt.

De verhoudingen, waarin men telkens twee der representanten van de negen reukklassen moet vereenigen om compensatie te verkrijgen, zijn door verschillende onderzoekers nagegaan en onderling vergeleken ²⁾.

Zonderen we van deze vertegenwoordigers nitrobenzol, muscon en guajacol uit, welke niet lichtgevoelig zijn, dan zijn van de overblijvende zes reukstoffen 15 combinaties mogelijk.

Waar het de bedoeling was den lichtinvloed na te

¹⁾ H. Zwaardemaker, Die Physiologie des Gerichs. Leizig 1895, pag. 167 vlg.

²⁾ Hermanides l. c. pag. 91 en vlg.

H. Zwaardemaker in Tigerstedt Physiol. Meth. III, 1. pag. 90 en vlg.

gaan op combinaties van reukstoffen, die zich in één reservoir bevonden, werd gebruik gemaakt van den dubbelolfactometer voor unilaterale compensaties ¹⁾.

Deze dubbelolfactometer bestaat in hoofdzaak uit een reservoir, waardoor langs een T verbinding een luchtstroom kan geleid worden, welke reukstoffen, van twee magazijncyclinders afkomstig, bevat.

Het luchtreservoir, dat gebruikt was bij olfactometer A (zie Hoofdstuk IV), werd in plaats van het gewoonlijk gebruikte bevestigd aan de T verbinding; door deze kleine wijziging was het dus mogelijk een mengsel van twee verschillende reukstoffen, die elkaar geheel of gedeeltelijk compenseerden, aan den invloed van ultravioletlicht bloot te stellen.

Daar het onderzoek dezer combinaties zeer veel dagen in beslag nam, is als oplosmiddel gebruikt paraffine, daar waterige oplossingen zeer spoedig reukeloos worden, ook al wordt de magazijncylinder bij niet-gebruik afgesloten.

Op de gewone wijze werd voor ieder der beide te onderzoeken reukstoffen afzonderlijk de grootte van een olfactie bepaald, en vervolgens op de door vroegere onderzoekers aangegeven wijze (zie noot ²⁾ op vorige blz.) onderzocht, hoever de beide cyclinders uitgeschoven moesten worden, opdat de lucht, na door deze heengevoerd te zijn, bij waarneming aan het ruikbuisje van het luchtreservoir reukeloos of nagevoeg reukeloos werd bevonden.

Daarna werd het reservoir gereinigd en dezelfde hoeveelheid reukstof opnieuw ingevoerd en vervolgens door kranen het reservoir afgesloten.

¹⁾ Hermanides l. c. pag. 91 en

H. Zwaardemaker in Tigerstedt Physiol. Meth. III, 1. pag. 87 en vlg.

Dit mengsel werd nu aan het licht van den ijzerkoolbooglamp blootgesteld en op geregelde tijden onderzocht ten opzichte van de waarneembare geur.

Hier volgen de resultaten:

Isoamylacetaat (Schwelle 0,4) en Terpeneol (Schwelle 0,35) geven compensatie als de magazijn-cylinders zijn uitgeschoven over resp. 2,8 cM. 0,6 cM.

Deze combinatie wordt aan het licht blootgesteld,

na 3 minuten: menggeur.

" 6 " : isoamylacetaat.

" 12 " : "

" 18 " : "

" 25 " : zwak zure sensatie.

Isoamylacetaat (Schwelle 0,4) Aethylbisulfide (0,8).
Compensatie bij 1,6 cM. 0,9 cM. (a)
geur van aethyldisulfide bij 1,6 " 1,2 " (b).

De combinatie (a) aan ijzerlicht blootgesteld,

na 3 minuten: menggeur.

" 6 " : isoamylacetaat.

" 9 " : "

" 12 " : onbepaald.

" 15 " : aethyldisulfide (zwak).

" 18 " : niets.

De combinatie (b) aan ijzerlicht blootgesteld,

na 3 minuten: wedstrijd.

" 6 " : isoamylacetaat.

" 9 " : "

" 12 " : zwak isoamylacetaat.

" 15 " : " aethyldisulfide.

" 18 " : ?

" 24 " : niets.

Het eenigszins eigenaardig verschijnsel, dat op het laatst wederom aethyldisulfide, zij het dan ook zwak,

waargenomen werd, kan haast niet anders verklaard worden dan doordat de lichtreactie van aethylbisulfide niet regelmatig verloopt. Natuurlijk zou de oorzaak ook kunnen te vinden zijn in een snellere reactie van isoamylacetaat, doch daarvan blijkt bij andere combinatiën niets.

Isoamylacetaat (0,4) Valeriaanzuur (0,5).

Onbepaald bij 1,2 c.M. 1,6 c.M.

Deze combinatie aan ijzerlicht blootgesteld.

na 4 minuten: geringe menggeur.

" 8 " : zwak valeriaanzuur.

" 12 " : " "

" 16 " : niets.

Deze proef demonstreert hoe twee geuren, hoewel ieder afzonderlijk een zeer goed merkbare sensatie veroorzaken kan, te zamen gemengd nauwelijks waargenomen worden en door de inwerking van het licht ten slotte geheel verdwijnen.

Isoamylacetaat (0,4) Pyridin (0,03).

Compensatie bij 3,8 c.M. 0,3 c.M.

Deze combinatie aan ijzerlicht blootgesteld

na 4 minuten : wedstrijd.

" 8 " : zwak isoamylacetaat.

" 12 " : isoamylacetaat.

" 16 " : "

" 20 " : zwak isoamylacetaat.

" 25 " : niets "

Het langzamerhand op den voorgrond treden en weer zwakker worden van den geur van isoamylacetaat wordt hier volkomen verklaard door het snelle reactiebeloop van de lichtinwerking op pyridine (zie blz. 48).

Isoamylacetaat (0,4) Scatol (0,01).

Menggeur bij 7 c.M. 0,1 c.M.

Deze combinatie aan ijzerlicht blootgesteld.

na 4 minuten : isoamylacetaat.

" 10 " : "

" 20 " : "

" 30 " : "

" 1 uur : zwak zure sensatie.

Terpineol (0,4) Aethylbisulfide (0,08).

Menggeur bij 1,6 0,6 (a).

Terpineolgeur bij 1,6 0,5 (b).

De combinatie (a) aan ijzerlicht blootgesteld.

na 4 minuten : compensatie.

" 8 " : menggeur (zwak).

" 12 " : " "

" 16 " : niets.

Bij deze proef was het mij niet gelukt de juiste verhouding te vinden, waarbij compensatie optrad. Door de lichtinwerking werden echter toevalligerwijze de juiste voorwaarden aangeboden. Bij het verrichten van een proef als deze zou men na de eerste waarneming tot de conclusie kunnen komen dat in 4 minuten tijds 4 olfactiën terpineol en ruim 7 olfactiën aethylbisulfide waren gedesoriseerd tengevolge van de onverwachte compensatie!

Bij voortzetting der belichting blijkt de vergissing, evenzoo door het doen van een contrôle-proef nl.:

de combinatie (b) aan ijzerlicht bloot te stellen.

na 4 minuten : zwak terpineol.

" 8 " : " "

" 12 " : onbepaald.

" 16 " : niets.

Terpineol (0,4) Valeriaanzuur (0,5).

Compensatie bij 1,2 c.M. 3,3 c.M.

Aan ijzerlicht blootgesteld.

na 3 minuten : menggeur.

" 6 " : "

" 9 " : "

" 12 " : zwak valeriaanzuur.

" 15 " : niets.

Terpineol (0,4) Pyridine (0,03).

Menggeur bij 2,0 c.M. 0,3 c.M.

Aan ijzerlicht blootgesteld.

na 4 minuten : zwak terpineol.

" 8 " : zwakke menggeur.

" 12 " : ?

" 16 " : niets.

Terpineol (0,4) Scatol (0,01).

Compensatie bij 1,1 c.M. 0,2 c.M.

Aan ijzerlicht blootgesteld.

na 3 minuten : zwak scatol.

" 6 " : scatol.

" 12 " : scatol.

" 16 " : zwak scatol.

" 20 " : ?

" 24 " : niets.

Aethylbisulfide (0,07) Valeriaanzuur (0,5).

Zwakke menggeur bij 0,7 c.M. 7 c.M. (a).

Valeriaanzuur " 0,7 c.M. 7,5 c.M. (b).

Aan ijzerlicht blootgesteld.

na 4 minuten : bijna volkomen compensatie.

" 8 " : " " "

" 12 " : " " "

" 16 " : " " "

" 25 " ; niets.

Ter controle de combinatie (b) aan ijzerlicht blootgesteld.

na 4 minuten : zwak valeriaanzuur.

" 8 " : ?

" 12 " : zwak valeriaanzuur.

" 16 " : onbepaald.

" 25 " : niets.

Aethyldisulfide (0,08) Pyridine (0,03).

Zwakke menggeur bij 1,4 c.M. 0,3 c.M.

Deze combinatie aan ijzerlicht blootgesteld.

na 3 minuten : zwak aethyldisulfide.

" 7 " : aethyldisulfide.

" 15 " : "

" 25 " : zwak aethyldisulfide.

" 40 " : niets.

Het op den voorgrond treden van aethyldisulfide wordt weer verklaard door het snelle reactiebeloop bij pyridine.

Aethylbisulfide (0,08) Scatol (0,01).

Zwakke menggeur bij 0,35 c.M. 0,1 c.M.

Deze combinatie aan licht blootgesteld.

na 3 minuten : compensatie.

" $4\frac{1}{2}$ " : zwakke menggeur.

" 8 " : zwak aethylbisulfide.

" 12 " : niets.

Valeriaanzuur (0,5) Pyridine (0,03).

Compensatie bij 4,5 c.M. 0,3 c.M. (a)

Pyridinereuk bij 3,5 c.M. 0,3 c.M. (b)

De combinatie (a) aan het licht blootgesteld.

na 4 minuten : valeriaanzuur.

" 8 " : "

" 12 " : "

" 30 " : niets.

De combinatie (b) aan ijzerlicht blootgesteld.

na 4 minuten : zwakke menggeur.

" 8 " : valeriaanzuur.

" 12 " : "

" 30 " : niets.

Valeriaanzuur (0,5) Scatol (0,01).

Compensatie bij 7 c.M. 0,2 c.M.

Aan ijzerlicht blootgesteld.

na 4 minuten : menggeur.

" 8 " : valeriaanzuur.

" 12 " : "

" 30 " : "

" 45 " : niets.

Pyridine (0,03) Scatol (0,015).

Menggeur bij 0,5 c.M. 0,4 c.M.

Aan ijzerlicht blootgesteld.

na 4 minuten : scatol.

" 8 " : "

" 16 " : "

" 25 " : "

" 50 " : niets.

Algemeen werd dus waargenomen, dat bij belichting van eene combinatie na eenigen tijd de geur op den voorgrond trad van die reukstof, welke uit vroegere proeven (zie Hoofdstuk IV § 3) minder lichtgevoelig was gebleken, terwijl ten slotte ook deze geur na voortgezette belichting verdween.

Interessant was verder het beloop der belichting van de combinaties terpineol—aethylbisulfide en aethylbisulfide—scatol, waar door de werking der ultraviolette stralen de verhouding toevalligerwijze tot stand kwam, waarbij compensatie wordt waargenomen.

De resultaten dezer proeven, ook in verband met die, welke in de beide vorige hoofdstukken zijn verkregen, kunnen ons eenigszins een inzicht geven in de wijze, waarop de tallooze geuren in de natuur verdwijnen.

De reukstoffen, zooals zij in de natuur voorkomen, zijn afkomstig van planten, dieren, gistingsprocessen.

Indien zij nu niet op de een of andere manier verdwenen, zouden zij de atmosfeer, hoe groot deze ook zij, ten laatste in voldoende mate doordringen om overal waarneembaar te worden, daar de minima perceptibilia zoo verbazend gering zijn.

Diffusie moge dus voor eenigen tijd de oorzaak zijn, waardoor zij niet meer waarneembaar worden, op den duur zal dit niet waarneembaar zijn.

Adsorptie aan verschillende voorwerpen onttrekt de reukstoffen natuurlijk slechts tijdelijk aan de atmosfeer; bovendien bezitten niet alle reukstoffen deze eigenschap.

Compensatie zal een aantal reukstoffen maskeeren, doch het zou al zeer toevallig zijn, indien de voorwaarden onder verschillende omstandigheden (men denke slechts aan het wisselen der jaargetijden) steeds zoodanig waren, dat alle geuren niet meer waargenomen werden: op zijn minst zou men dan nog een drogerij-lucht mogen verwachten.

Om al die reukstoffen, welke samen in meerdere of mindere mate een soort van onvolkomen compensatie vormen, te doen verdwijnen, kan dus ten slotte niets anders in aanmerking komen dan chemische werkzaamheid van lichtstralen, en wel van die, welke van de zon afkomstig zijn ¹⁾.

¹⁾ Electriche ontladingen in de atmosfeer zullen vermoedelijk ook af en toe eenige reukstof kunnen doen verdwijnen: dat deze chemische werkingen kunnen uitoefenen is bekend (Plotnikow l.c. pag. 24).

Moge uit de op bladz. 36 vermelde proeven niet direct zijn gebleken dat deze invloed in dit opzicht groot is, zoo mag toch, in verband met daar besprokene en met hetgeen hieromtrent op ander gebied (b.v. de chlorophylvorming in planten) bekend is, de onderstelling uitgesproken worden, dat voor het allergrootste deel het zonlicht, dat immers altijd meer dan de helft van de atmosfeer bestraalt, het natuurlijke hulpmiddel is ter vernietiging der reukstoffen.

Volledigheidshalve volge hier een tabel van de door mij onderzochte combinaties; de Romeinsche cijfers stellen de standaardgeuren voor naar hun klasse volgens het systeem van Zwaardemaker, de arabische cijfers geven de verhouding weer van het aantal olfactiën van telkens twee dezer geuren, waar bij compensatie optreedt.

		I	III	V	VII	VIII	IX
Isoamylacetaat	I		4	3	0,93	0,95	1,75
Terpineol	III	0,25		0,069	0,44	0,5	0,12
Aethylbisulfide	V	0,33	15,6		0,71	1,75	0,49
Valeriaanzuur	VII	1	2,2	1,4		0,9	0,7
Pyridine	VIII	1	2,2	0,57	1,1		0,62
Scatol	IX	0,57	7,27	2,3	1,43	1,6	

Kunstmatige mengingen van geuren vinden we in de parfums uit den handel.

Zwaardemaker heeft opgemerkt dat deze parfums bestaan uit mengsels van reukstoffen uit onderafdeelingen van eenzelfde klasse of uit klassen die in zijn indeeling dicht bij elkaar staan ¹⁾. Bovendien komt

¹⁾ H. Zwaardemaker. Physiologie des Geruchs 1895, pag. 280.

in dergelijke mengsels vaak een reukstof voor uit een meer verwijderde klasse welke in de parfumerie „fixant” genoemd wordt.

Met de bekende eau de Cologne No. 4471 heb ik in deze richting een proef verricht.

Van een waterige oplossing van dit mengsel werd de grootte van een olfactie bepaald: 1,2 cM. en vervolgens het luchtreservoir gevuld met lucht, welke langs de geheele binnenvlakte van den magazijn-cylinder was gevoerd.

In het reservoir bevonden zich dus ruim 8 olfactiën van de geur van eau de cologne.

Dit mengsel werd wederom aan lichtinvloed blootgesteld, i. c. van den ijzerlamp.

Na 30 minuten was nog een zwakke geur waar te nemen, die kwalitatief niet nader was aan te duiden. Deze geur verdween ook niet na langere belichting. Vermoedelijk vond dit zijn oorzaak in de aanwezigheid van nerol, dat ongevoelig is voor lichtinvloed (zie hoofdstuk IV paragr. 2) en in de betere merken van eau de cologne voorkomt.

Een proef met eau de cologne van minder goede kwaliteit leverde althans ten slotte een reukeloos reservoir op.

Hiermede ontmoeten we dus een tweede voorbeeld van de mogelijkheid eener photochemische analyse langs olfactometrischen weg (zie blz. 49).

Samenvatting.

Met een kort begrip van den inhoud worde dit boekje besloten.

In onderzoek zijn genomen een 70 tal reukstoffen, welke alle bekend zijn in scheikundig opzicht.

Van een dertigtal dezer stoffen zijn met behulp van de reukkast de absolute minima bepaald.

De reukscherpte van het reukorgaan bij uni- en bilaterale waarnemingen is nagegaan en als resultaat van dit onderzoek is verkregen dat er geen verschil voor den dag is getreden.

Uit het verband, dat bestaat tusschen compensatie voor en na 10-voudige verdunning van mengsels van de zelfde reukstoffen in verschillende verhouding, is een formule afgeleid ter bepaling van de hoeveelheid geadsorbeerde geur in een bepaald geval.

Een groot aantal der onderzochte reukstoffen (67 %) is gebleken in sterke mate lichtgevoelig te zijn.

Een beter inzicht in het ruik-proces is uit deze waarnemingen niet tot stand gekomen.

Wel is aangetoond dat met de in dit boekje beschreven olfactometrische methode de wetten der photochemie voor kleine hoeveelheden zijn na te gaan.

Bevestigd is geworden dat het reactieproces, door het licht te weeg gebracht, laag voor laag voortschrijdt.

Dat de reactiesnelheid in ruime grenzen onafhankelijk van de concentratie is, is althans voor kleine

hoeveelheden niet gebleken, integendeel schijnt hier de reactiesnelheid regelmatig afhankelijk te zijn van de concentratie.

Dat ook de aangegeven methode voor photochemische anylyse kan gebruikt worden is aan de hand van 2 voorbeelden aangetoond.

Ten slotte is de lichtwerking op mengingen van reukstoffen nagegaan en geconstateerd dat hierin de meest lichtgevoelige stof het eerst verdwijnt.

STELLINGEN.

STELLINGEN.

I.

Bij de overdracht van geluidstrillingen naar de cellen van Corti speelt noch de membrana basilaris noch de membrana tectoria een belangrijke rol.

II.

Oxaalzuur is een intermediair stofwisselingsproduct.

III.

De opvatting van Cohnheim, dat glycolyse in de weefsels kan plaats vinden, is juist.

IV.

In de meeste gevallen verdient het begrip endothe-
lioom vervangen te worden door epithelium.

V.

Tracheotomie verdient de voorkeur boven intubatie.

VI.

Hoog leucocythengehalte bij appendicitis stelt de prognose gunstig.

VII.

Desodoriseering van vertrekken door ozonisatie is af te raden.

VIII.

Gele kleur van door lumbaalpunctie verkregen cerebrospinaalvloeistof behoeft niet op het bestaan van tumor te wijzen.

XI.

Bij vrouwen met hardnekkige colitis mucosa behoort gynaecologisch onderzoek te geschieden.

X.

Het aanwenden van antiseptische intraperitoneale injecties durante operatione ter voorkoming van peritonitis verdient geen aanbeveling.

XII.

Toediening van mydriatica na trepanatie volgens Elliot is niet ongevaarlijk.

XII.

Bij het bestudeeren van huidziekten in Ned.-Indië wordt te weinig aandacht geschonken aan blastomycosen.

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

fu 25d

