

CHEMISCH WEEKBLAD.

Orgaan van de Nederlandsche Chemische Vereeniging.

ONDER REDACTIE VAN

Dr. L. TH. REICHER (Amsterdam) en Dr. W. P. JORISSEN (Helder).

Uitgever: D. B. CENTEN, Amsterdam.

Het auteursrecht van den inhoud van dit Blad wordt verzekerd volgens de Wet van 28 Juni 1881, Staatsblad No. 124.

Nr. 25.

Amsterdam, 20 Juni 1908.

5^e Jaargang.

INHOUD: Prof. Dr. ED. VERSCHAFFELT, Bloemengeur (Een litteratuuroverzicht). — Boekaankondiging. — Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Personalialia, vacatures, industriële mededeelingen, enz. — Ontvangen boeken, brochures, enz. — Correspondentie. — Vraag en aanbod.

Bloemengeur.

Een litteratuuroverzicht

DOOR

ED. VERSCHAFFELT.

I. SAMENSTELLING.

De vraag, welke stoffen het zijn, die door bloemen worden uitgewasemd, en haar den kenschetsenden geur geven, is alleen te beantwoorden door een onderzoek, dat gebruik maakt zoowel van chemische als van physiologische methoden. Empirisch is reeds lang erkend dat niet alleen quantitatief zeer ondergeschikte bestanddeelen vaak de dragers zijn van het bloemenaroma, maar dat vele sterk riekende stoffen dan slechts den eigenaardigen, meer of minder aangename geur teweeg brengen, als zij met geheel of bijna reukelooze verbindingen zijn verdund. Daarenboven oefenen naast elkander aanwezige riekende stoffen dikwijls een merkwaardigen invloed uit op elkanders geur, wat blijkbaar het bepalen van ieders aandeel in de totale gewaarwording aanzienlijk moet compliceeren. De exacte physiologische studie der bloemengeuren is dan ook nog niet eens aangevangen; de weg, dien men daarbij te bewandelen zal hebben, wordt aangewezen door de algemeene methodiek, die in den laatsten tijd door ZWAARDEMAKER bij zijne onderzoekingen over olfactie werd bedacht en door hem wordt uitgewerkt.

Daarentegen heeft de chemische analyse reeds vrij volledig de samenstelling doen kennen der vluchtige afscheidingen van enkele, meer toegankelijke en practisch belangrijke bloemen. De uitkomsten dier onderzoekingen wensch ik te resumeeren, de nog vrij vage opgaven er bij vermeldend, waaruit de beteekenis der verschillende bestanddeelen voor den totalen geur eenigszins valt af te leiden. De onderzochte soorten zullen achtereenvolgens worden behandeld, beginnend met dé best bekende; de litteratuur heb ik getracht zoo volledig mogelijk op te geven; zij is samengevat in de lijst aan het slot, waarnaar de vetgedrukte cijfers in den tekst verwijzen.

1. Roos. Uitvoerig onderzocht is alleen de vorm of vormengroep, die in Bulgarije, Duitschland en ook wel in Z.-Frankrijk wordt gekweekt om er de rozenolie uit te destilleeren, en botanisch bekend staat als *Rosa damascena* Mill. De voornaamste verhandelingen over de riekende stoffen dezer bloem zijn die van ECKART, BERTRAM en GILDEMEISTER, v. SODEN en ROJAHN, WALBAUM en STEPHAN; de volgende nummers der lijst zijn over rozengeur te raadplegen: 1, 2, 3, 5, 6, 9, 13, 16, 17, 18, 27, 31, 32, 39, 41, 45, 56, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 67, 68, 75, 77.

Samengevat zijn de uitkomsten daarvan de volgende:

Bij de destillatie der rozen met waterdamp gaat een mengsel over, dat voor meer dan de helft van zijn gewicht bestaat uit β -phenyl-aethylalkohol $C_6H_5 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot OH$. Ook in het extract, uit rozen verkregen door petroleumaether, blijkt deze stof quantitatief het hoofdbestanddeel te zijn, dat in den regel circa 60 % van het mengsel uitmaakt. In den geur der verse rozen heeft de phenyl-aethylalkohol slechts een gering aandeel; zijn zwakke, aromatische lucht heeft niets van den fijnen rozengeur, en de „rozenolie” uit den handel, die bijna geen phenyl-aethylalkohol bevat, omdat deze, bij de destillatie, in het mede afgedestilleerde water overgaat, wordt daardoor hoegenaamd niet in hare qualiteiten benadeeld.

Van veel grooter beteekenis voor den reuk der rozen zijn twee aliphatische alkoholen, die vereenigd ongeveer 20 % van het destillaat uitmaken, n.l.:

geraniol $C_{10}H_{18}O$ of $CH_3 \cdot C(CH_3) : CH \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot C(CH_3) : CH \cdot CH_2 \cdot OH$. en l-citronellol $C_{10}H_{20}O$ of $CH_3 \cdot C(CH_3) : CH \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CH(CH_3) \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot OH$, beide aangenaam riekende vloeistoffen. Samen vormen zij verreweg de hoofdmassa van de afgedestilleerde „rozenolie”, waarbij ongeveer driemaal zooveel geraniol als citronellol optreedt.

Doch ook deze alkoholen zijn het nog niet, die den eigenlijken

rozengeur bepalen, al dragen zij daar stellig veel toe bij. De meest karakteristieke verbindingen schuilen onder diegene, die de laatste procenten der vluchtige producten uitmaken, en die het nog niet is gelukt alle te isoleeren. Als van groote beteekenis uit dit oogpunt kent men *nerol*, waarschijnlijk een stereoisomeer van geraniol, dat een zeer fijnen geur bezit, en, toegevoegd aan een mengsel van geraniol en citronellol, den reuk er van aanmerkelijk meer op dien van rozen doet gelijken; voorts *nonylaldehyde* dat, zooals andere aliphatische aldehyden, een sterk riekende stof is. Eindelijk spelen nog een meer of minder belangrijke rol, kleine hoeveelheden der volgende stoffen:

een ander isomeer van geraniol, namelijk

l-linalool, $\text{CH}_3 \cdot \text{C}(\text{CH}_3) : \text{CH} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{C}(\text{CH}_3)(\text{OH}) \cdot \text{CH} : \text{CH}_3$, wiens reuk aan lelietjes van dalen doet denken;

esters der aanwezige alcoholen;

citral $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$, d. i. het door oxydatie uit geraniol ontstaand aldehyde, dat op zich zelf citroenlucht bezit;

eugenol $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot (\text{C}_3\text{H}_5)(\text{OCH}_3)(\text{OH})(1, 3, 4)$, (bezit kruidnagellucht);

een aliphatische alcohol $\text{C}_{15}\text{H}_{26}\text{O}$, wellicht identisch met *farnesol*, dat wij in *Acacia*-bloemen zullen ontmoeten; terwijl een mengsel van twee of meer paraffinen, het vaak besproken „stearopteen” der rozenolie, dat daar reeds bij ca. 18°C . uit kristalliseert, natuurlijk voor den geur zonder belang is.

2. JASMIJN. In Z.-Frankrijk wordt in het groot gekweekt de Oleacee *Jasminum grandiflorum* L., uit wier bloemen, door een procédé, dat later nog ter sprake zal komen, een uiterst welriekende aetherische olie wordt bereid. Niet te verwarren is deze echte jasmijn met den in onze tuinen algemeen gekweekten boerenjasmijn (*Philadelphus coronarius* L., fam. Saxifrageae), wiens bloemen trouwens wel eenigszins in geur aan *Jasminum* herinneren.

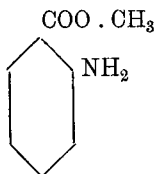
Voor al A. HESSE heeft zich door de analyse der jasmijnbloemenolie verdienstelijk gemaakt. Zie over deze en andere onderzoekingen 10, 11, 19, 20, 21, 23, 24, 60, 70.

Het quantitative hoofdbestanddeel, dat ook voor den geur niet zonder belang is, is het *benzylacetaat* (ongeveer 65 %). Vrije *benzylalcohol* $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{OH}$ komt ook in geringe hoeveelheid (6 %) voor, doch is, daar hij slechts een zwakken reuk bezit, van veel geringer beteekenis dan zijn azijnzure ester, die naar peren ruikt. *Linalool*, met andere verwante alcoholen (zie rozenolie), zijn ten bedrage van zowat 5.5 % aanwezig, en vrij onbelangrijk; daarentegen is de azijn-

zure ester van l-linalool, het *linalylacetaat*, door zijn sterken en aangename geur (den geur van bergamotolie), een bestanddeel van waarde (gehalte ca. 7.5 %).

Met dat al zijn de meest kenschetsende stoffen nog in de laatste, circa 5, procenten der jasmijnolie bevat. De geur schijnt voornamelijk te moeten worden toegeschreven aan een in zijn structuur nog onopgehelderd keton $C_{11}H_{16}O$, *jasmon* (3 %), ondersteund door twee verbindingen die wij ook nog elders zullen aantreffen, namelijk

0.5 % *anthranilzure methylester*



een intens en eigenaardig, bij verdunning zeer aangenaam ruikend lichaam; ten slotte verrassenderwijze $2\frac{1}{2}$ % *indol*, dat geconcentreerd wegens zijn doordringenden reuk berucht is. Zoowel anthranilzure methylester als indol zijn bij het rieken aan jasmijnbloemen of jasmijnolie te herkennen.

Een in de hierboven opgegeven verhoudingen samengesteld mengsel der opgesomde lichamen heeft geheel de eigenschappen der natuurlijke jasmijnolie, wel een bewijs dat hierin althans de belangrijkste bestanddeelen ontdekt zijn.

3. ORANJEBLOESEM. Dit zijn de bloemen, of de bloemknoppen op het punt open te gaan, van *Citrus vulgaris* Risso, den oranjeboom (= *C. Aurantium* α *amara* L., *C. Bigaradia* Duh.); van den sinaasappelboom (*Citrus Aurantium* Risso, *C. Aurantium* β *dulcis* L.), worden de bloemen slechts zelden tot de bereiding van aetherische olie gebruikt; de eigenschappen dezer laatste olie zijn dientengevolge slecht bekend. Het volgende heeft dus uitsluitend betrekking op de bloemen van den oranjeboom. Lit. 12, 19, 25, 26, 49, 51, 55, 60, 62, 64, 68, 69, 73, 77.

De onderzoekingen van WALBAUM, alsook die van HESSE en ZEITSCHEL, zijn de belangrijkste.

Een opmerking dient hier vooraf te worden gemaakt. Elk die oranjebloesem heeft bekeken weet dat de kroonbladen daarvan talrijke doorschijnende plekjes vertoonen; dit blijken, op doorsneden onder den microscoop waargenomen, ronde holten te zijn, opgevuld met een vluchtige, sterk riekende vloeistof; het zijn z.g. *olieklieren*, zooals alle organen van *Citrus* er bevatten. Nu is het duidelijk dat bij de

destillatie of de extractie der *Citrus*-bloemen de inhoud dezer klieren wordt opgevangen, tegelijk met de producten, die den bloemengeur veroorzaken, en die, zooals later zal worden betoogd, in een ander gedeelte der kroonbladeren worden bereid. De inhoud der klieren verdampt ook wel eenigszins in de buitenlucht, maar niet meer dan die der in bladeren, bijvoorbeeld, aanwezige klieren; en men overtuigt zich zonder moeite dat de reuk der vluchtige olie, in *Citrus*-bladeren bevat, slechts goed wordt waargenomen als men deze organen scheurt of kneust, en daarbij ook de klieren opent. De uitwaseming van riekende stoffen uit bloemen is duidelijk een ander verschijnsel.

Men kan echter niet verhinderen dat in het destillaat of extract der *Citrus*-bloemen beide categoriën van stoffen zich vermengen, en zoo geven de analyses hier een niet volkomen juist beeld van den eigenlijken bloemengeur.

De uit oranjebloesem geïsoleerde, vluchtige verbindingen vormen reeds een lange lijst. Quantitatief treedt het *linalylacetaat* vrij sterk op den voorgrond, daar het 30 tot 40 % der olie uitmaakt. Het lijdt echter geen twijfel, dat een gedeelte van dezen ester aanwezig is in de olie, die de klieren vult, want de olie der bladeren is rijk aan *linalylacetaat*. Het is dus niet onmogelijk, dat de uitgewasemde dampen armer zijn aan dit bestanddeel.

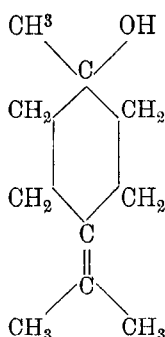
Van andere lichamen zijn te noemen:

vrij 1. *linalool*, *geraniol*, vrij en als acetaat, *nerol* en zijn azijnzure ester, een alcohol $C_{15}H_{26}O$, d. *nerolidol*, van nog onbekende structuur en zwakken reuk. Dit mengsel van alcoholen en esters, alhoewel welriekend, kan voor den typischen geur der *Citrus*-bloemen niet aansprakelijk worden gesteld.

Wel zijn ook hier alweer in den reuk der bloemen te bespeuren, en chemisch aangetoond, de beide in jasmijn voorkomende lichamen *anthranilzure methylester* en *indol*; zelfs is de aanwezigheid van *jasmon* waarschijnlijk te achten; en tusschen oranjebloesem en jasmijn bestaat werkelijk ook een duidelijke analogie in den geur. Doch de *Citrus*-olie is veel rijker aan anthranilzuren methylester dan die van *Jasminum*; zij bevat 6 tot 10 %, zelfs in sommige gevallen een nog grooter percentage van dezen ester, hetgeen de wel wat zware lucht van oranjebloesem verklaart.

Daarmede is de lijst der sterk riekende bestanddeelen dezer bloemen nog niet afgesloten. Men heeft er nog in aangetoond:

d. *terpineol*, $C_{10}H_{18}O$ of



dat naar seringén riekt;

sporen *benzaldehyde* en wellicht ook *decylaldehyde*;

esters van *phenylazijnzuur* en *benzoëzuur*, wellicht met *benzylalkohol* en *phenylaethylalkohol*; in sommige gevallen is ook *salicylzuur* gevonden;

phenylazijnzuurnitril; *palmitinezuur*; een paraffine; doch deze laatste lichamen alle in uiterst geringe hoeveelheden.

Ten slotte zijn in oranjebloesemolie ook terpenen aangetoond: l. camphēen, l. pineen en dipenteen, doch het zal wel veroorloofd zijn deze toe te schrijven aan de olie uit de klieren, daar de meeste bloesemgeuren bij het onderzoek geen terpenen hebben geleverd en de *Citrus*-bladen zulke terpenen bevatten.

4. TUBEROOS. — *Polyanthes tuberosa* L., familie der Amaryllideeën. De plant is inheemsch in het O. Indische gebied; bij ons wordt zij in de kamer gekweekt, doch vooral koopt men de afgesneden, welriekende bloemen. In Z. Frankrijk wordt daaruit aetherische olie bereid.

Lit.: 22, 52, 71.

De bestanddeelen zijn: esters van *benzoëzuur*, voornamelijk *benzoëzure benzylester*, daarnaast ook wat *benzoëzure methylester*, vrije *benzylalkohol*, *salicylzure methylester*, *anthranilzure methylester* en sporen *boterzuuresters*.

5. ACACIA-soorten (fam. Leguminosae). Onderzocht zijn de vluchtige bloemenafscheidingsen van *Acacia Farnesiana* Willd., t'huis behoorend in de tropen en subtropen van vrijwel alle werelddeelen, gekweekt in Z. Frankrijk onder den naam *cassie* of *cassier*; en *Acacia Cavenia* Hook. et Arn., een met de vorige verwante, en insgelijks in Provence gekweekte soort (*cassie romaine*).

Lit.: 15, 44, 46, 50, 54, 56, 60, 74.

De bloemen van *A. Farnesiana* ruiken veel fijner dan die van

A. *Cavenia*. In de aetherische olie der eerste zijn aangetoond: *salicylzure methylester* (bekend als hoofdbestanddeel der Gaultheria- of Wintergreen-olie, en met karakteristieken reuk): *decylaldehyde*; *anijsaldehyde*, wiens lucht aan meidoorn herinnert en daarom ook als *aubépine* in den handel is; *benzylalkohol*, *benzaldehyde* en waarschijnlijk ook wat vrij *benzoëzuur*; waarschijnlijk ook *cuminaldehyde*, *linalool*, *geraniol* en *farnesol*; ten slotte *p. kresol* en een aangenaam naar viooltjes ruikend *keton*.

De olie van A. *Cavenia* wijkt nog al aanzienlijk van de voorgaande af. Het hoofdbestanddeel is *eugenol* (40–50 %); verder zijn er in voorhanden *benzylalkohol* (20 %), *salicylzure methylester* (8 %), nog al vrij veel *methylaether van eugenol*, eenig *benzaldehyde*, *anijsaldehyde*, *geraniol*, en waarschijnlijk ook nog wat *linalool*, *decylaldehyde*, vrij *salicylzuur* en een *keton* met den reuk van viooltjes.

6. YLANG-YLANG. Een bizonder welriekende aetherische olie, afgedestilleerd uit de bloemen van *Cananga odorata* Hook. et Thoms. (fam. Anonaceae), inheemsch in den Maleischen Archipel en de Philippijnen.

Lit.: 8, 14, 40, 42, 43, 47, 49, 53.

Voor den geur komen speciaal in aanmerking: *benzoëzure benzylester*, *benzoëzure methylester*, *salicylzure methylester*, *anthranilzure methylester*, en niet het minst *parakresolmethylaether*. Verder nog voorhanden: *eugenol*, *isoeugenol*, *eugenolmethylaether*, *benzylalkohol*, vrij en als acetaat, *linalool*, *geraniol* en nog een, maar reukelooze aliphatische sesquiterpeenalkohol. De aanwezigheid van terpenen (*cadineen*, *pineen*) in de olie zal ook hier wel te verklaren zijn door het voorkomen van klieren in de bloemdeelen van *Cananga*. Alle Anonaceae zijn namelijk rijkelijk van dergelijke kliertjes voorzien, die hier bestaan uit één celletje opgevuld met een vluchtige olie.

7. CHAMPACA. De Champacaolie wordt geleverd door de bloemen van *Michelia longifolia* Bl. en *Michelia Champaca* L. (Magnoliaceae); de eerste soort voorkomend op Java, de tweede ook op de Philippijnen. Op Java worden de bloemen van beide soorten samen gedestilleerd, waarbij die van *M. longifolia* in overwegende hoeveelheid worden gebruikt.

De samenstelling (59) is: circa 60 % l. *linalool*, naast een geringe hoeveelheid *geraniol*; een weinig *methylaethylazijnzurester* van *methylof aethylalkohol* (aangenamen vruchtengruur bezittend), ook wat vrij *methylaethylazijnzuur*; waarschijnlijk een spoor *anthranilzure methyl-*

ester en eugenol; benzoëzuur was soms aanwezig, doch niet altijd; ten slotte sporen van een nog onbekend phenol en wat terpenen. De bloemen bevatten ook ééncellige olieklieren.

8. GARDENIA. De bloemen van de algemeen bekende *Gardenia florida* L. (fam. Rubiaceae. — China, Japan, Zuid-Azië), leverden (37) als quantitatief hoofdbestanddeel *benzylacetaat*; de geur echter schijnt vooral te moeten worden toegeschreven aan den azijnzuurester van *styrolylalkohol*, dus $C_6H_5 \cdot CH(OC_2H_5O) \cdot CH_3$. Ook nog aangetoond: *linalool*, *linalylacetaat*, *terpineol*, *anthranilzure methylester* en waarschijnlijk nog een andere *benzoëzuurester*.

9. Na de opgave der eenigszins uitvoerig onderzochte bloemengeuren blijven enkele losse waarnemingen mede te deelen, waaruit met zekerheid of waarschijnlijkheid de afscheiding van bepaalde verbindingen door bloemen kan worden afgeleid.

De reuk naar vanille is, ofschoon wel zelden geheel zuiver, aan verschillende bloemen eigen. A. KERNER VON MARILAUN (28), die een overzicht geeft van den reuk der bloemen van een aantal plantensoorten, noemt o. a. als naar vanille ruikend *Sambucus Ebulus* (den kruidvlier), *Convolvulus arvensis* (de akkerwinde) en verschillende Orchideeën. Uit een soort dezer laatste familie, een Alpenplant, *Nigritella suaveolens* Vill., is door v. LIPPMANN (30) inderdaad *vanilline* afgescheiden.

De bloemen van *Nigritella* leverden, benevens vanilline, ook nog een naar piperonal riekende stof, die het niet gelukte, wegens de geringe hoeveelheid, te indentificeeren. Het is echter hoogst waarschijnlijk dat piperonal $C_6H_5 \cdot (CHO)(CH_2O_2)$ (1, 3, 4) de verwante vanilline $C_6H_5 \cdot (CHO)(OCH_3)(OH)$ (1, 3, 4) in vele bloemen vergezelt. Beide verbindingen worden wellicht geproduceerd door de heliotroop (*Heliotropium peruvianum* L.), waar het piperonal zijn bijnaam heliotropine van daan heeft, doch wier bloemen tevens een gevanilleerd aroma hebben.

Weinig geuren zijn zoo duidelijk door het reukorgaan te onderscheiden als die van het welriekende viooltje, *Viola odorata* L. Na de ontdekking der in hun reuk sterk aan viooltjes herinnerende ketonen, *ionon*, *iron*, enz., en het afscheiden van sommige daarvan uit den *Iris*-wortelstok door TIEMANN, lag het voor de hand dergelijke ketonen ook in de *Viola*-bloemen te vermoeden. Men is er echter nog niet in geslaagd ze daaruit te isoleeren; en toch zijn iron of verwante ketonen zeer waarschijnlijk in de geurige dampen van vele bloemen voorhanden (zie hierboven bij *Acacia*). KRAEMER (29) heeft een lijst medegedeeld van bloemen, wier reuk op dien van viooltjes gelijkt, en

ook A. KERNER noemt er een zeker aantal op, die daardoor zouden zijn gekenmerkt; doch de samengestelde aard van menigen bloemen-geur brengt mede, dat hij niet altijd zeer nauwkeurig kan worden bepaald, en zoo blijven dergelijke opgaven vaak aan eenigen twijfel onderhevig. Hier zij er tevens op gewezen, dat de chemische classificatie der bloemengeuren, die A. KERNER tracht uit te werken, op te weinig preciese gegevens steunt, en dientengevolge niet in overeenstemming is met wat de chemische litteratuur ons thans reeds kan leeren.

Tot de bij bloemen meer voorkomende bestanddeelen moet stellig de *anthranilzure methylester* worden gerekend; men ruikt hem duidelijk bij *Philadelphus coronarius* en *Robinia Pseudo-Acacia*, om enkel twee veel verspreide planten te noemen. Daarentegen komt in de uitwaseming dezer bloemen indol niet, of hoogstens in uiterst geringe hoeveelheid voor (72). In de bloemen van *Visnea Mocanera* L. fil., een Ternstroemiacee der Canarische eilanden, is indol aangetoond (4).

De eerste verbinding, die met zekerheid als bestanddeel van bloemengeur werd afgescheiden, is de *trimethylamine*, die WICKE (76) reeds in 1854 aantoonde in meidoorn, *Crataegus oxyacantha* L. De domineerende stof is dit, alles behalve aangenaam riekende amine, in deze bloemen echter niet; en daar *anijsaldehyde*, dat werkelijk als bestanddeel van sommige bloemenoliën bekend is, zoo sterk aan den geur van meidoorn herinnert, zal het daar zeer waarschijnlijk nog wel naderhand in worden ontdekt. Ook *Viburnum Tinus* en *Erica arborea* rieken naar anijsaldehyde (54). Trimethylamine, van den anderen kant, schijnt ook nog te worden afgescheiden door de bloemen van de evenals *Crataegus* tot de Rosaceeën behoorende peer (*Pirus communis*) en lijsterbes (*Sorbus aucuparia*).

In verband met het voorkomen van zulke kwalijk riekende lichamen als indol en trimethylamine, zou het interessant zijn te weten aan welke stoffen de walgelijke reuk moet worden toegeschreven, die wordt verspreid door de bloemen van sommige Aroideeën (zooals *Arum maculatum*, *Sauromatum guttatum*), Aristolochiaceeën (*Aristolochia gigas*), van *Stapelia*, enz. Maar deze zijn door de chemici nog niet onder handen genomen.

Naar den reuk te oordeelen, moet ook eugenol wel in talrijke bloemen worden gevormd. Vele *Dianthus*-varieteiten (anjelieren) ruiken daar zoo duidelijk naar dat men immers in het duitsch, reeds door den naam, tusschen deze „Garten-Nelken” en de „Gewürz-Nelken” of kruidnagelen (riekend bestanddeel eugenol) verband legt. Het chemische bewijs ontbreekt echter nog.

Ten slotte kan nog worden medegedeeld dat in *Reseda* zeer waarschijnlijk geraniol voorkomt, doch daarnaast aanzienlijke hoeveelheden nog onbekende aldehyden (60); en dat de geur van lindebloesem wellicht ook aan *farnesol* is te danken (15). Daarmede is vrijwel alles opgesomd, wat thans met eenigen vasten grond aangaande de samenstelling van bloemengeur kan worden gezegd.

Het zal ongetwijfeld velen lezers opvallen, dat hier alle in de chemische litteratuur voorkomende opgaven zijn voorbij gegaan, die betrekking hebben op de familien der Labiaten en der Composieten; en dat niettegenstaande de vluchtige stoffen uit lavendelbloemen, kamille, enz. herhaaldelijk zijn bestudeerd. Doch het mengsel, dat door destillatie uit deze „bloemen” wordt verkregen komt allerminst overeen met hetgeen werkelijk door de bloem wordt uitgewasemd, en door ons als „bloemengeur” wordt waargenomen. Zoowel bij Labiaten als bij Composieten zijn de bloemenorganen, bij de Labiaten tevens ook de stengeldeelen, die de bloemen dragen, en de daarop gezeten blaadjes bedekt met kliertjes (klierhaartjes), die haar eigen aetherische olie afscheiden, doch alleen bij kneuzing een sterken reuk verspreiden. Bij de destillatie wordt steeds deze olie uit de klieren vermengd met de bloemenolie, en daar zij in veel grooter hoeveelheid voorhanden is, heeft men geen enkele reden om in de aangetoonde lichamen de bestanddeelen van den bloemengeur te zien.

II. WIJZE VAN ONTSTAAN.

Hierboven is herhaaldelijk gesproken over een uitwasemen van sterk riekende stoffen door bloemen; het is dan ook duidelijk dat men zonder een dergelijke uitwaseming geen reuk zou kunnen waarnemen. Doch hier rijzen vragen waarop men niet zoo dadelijk het antwoord kan geven. Staan de bloemen aanzienlijke hoeveelheden stof af aan de omgevende lucht? Bevatten zij een voorraad dier vluchtige lichamen, die na eenigen tijd uitgeput raakt, of zijn zij in staat nieuw materiaal te bereiden naarmate het verdampt? Waar, in welke bloemdeelen en weefsels heeft deze vorming, en wellicht ook bewaring, plaats? Uit welke grondstoffen, eindelijk, worden de riekende verbindingen bereid? Gaan wij na in hoeverre het onderzoek ons dienaangaande reeds inlichtingen heeft verstrekt.

De hoeveelheid vluchtige bestanddeelen, die op een gegeven moment in bloemen aanwezig is, en daaruit bijvoorbeeld door destillatie kan worden verzameld, is opvallend gering. In het gunstigste geval leverden 1000 K.G. verse rozen 750 gr. vluchtige producten (61), dit is dus

0,075 %; extractie der rozen met petroleumaether gaf een nog geringer opbrengst, terwijl extractie der bloemen van *Acacia Farnesiana* circa 0,084 % opleverde (60). Van de uiterst kleine hoeveelheid riekende stof, die in één bloem aanwezig is, kan men zich een voorstelling maken als men weet dat 8 tot 10000 jasmijnbloemen 1 K.G. wegen, en samen hoogstens 0,4—0,5 gr. aetherische olie bevatten (22, 23).

Van den anderen kant lijdt het geen twijfel dat verschillende bloemen, en wellicht alle welriekende, niet onbelangrijke hoeveelheden van de riekende stoffen in dampvorm verliezen. Op die omstandigheid berust immers een in Zuid-Frankrijk veel gebruikt procédé om bloemenoliën te winnen, de z.g. *enfleurage*. Daarbij worden de bloemen gelegd tusschen opeengestapelde glazen ramen, wier ruiten aan weerszijden bestreken zijn met vet, bestemd om de geurige stoffen te absorbeeren. Ofschoon de bloemen slechts met de laag vet van de onderste ruit, waarop zij liggen, in aanraking zijn, neemt ook de eenige centimeters daarvan verwijderde vetlaag op de onderzijde van het raam dat de bloemen bedekt, de welriekende stoffen op, die zich als damp in de afgesloten ruimte tusschen de beide ramen verspreiden. Heeft men de bewerking met een zelfde hoeveelheid vet en verse bloemen, eenige malen herhaald, zoo kan de aetherische olie uit de zalf door destillatie of extractie worden afgescheiden.

Langs dezen weg worden o. a. de jasmijnolie, de tuberoosolie verkregen; deze laatste kan zelfs op geen andere wijze worden bereid, daar destillatie niets dan onaangenaam riekende producten geeft en extractie slechts een onbeteekenende opbrengst.

Het is nu de vraag of de uitgewasemde hoeveelheden zoo aanzienlijk blijken dat zij niet afkomstig kunnen zijn van de in bloemen aanwezigen voorraad, en men derhalve een gestadige bereiding van riekende stoffen moet aannemen, naarmate zij in de lucht verdampen.

Jaren geleden reeds had J. Passy (38) dit als hypothese gesteld, en daarin juist de groote beteekenis van het *enfleurage* proces gezocht. Empirisch had men immers van oudsher in Provence dit procédé als bijzonder voordelig leeren hoogschatten; en Passy vergelijkt het terstond afdestilleeren of extraheeren van bloemen met het doden van de kip met de gouden eieren, daar de bloemen, door *enfleurage* behandeld, veel meer olie hadden afgestaan dan zij bij het plotseling doden bevatten. Doch indien Passy in deze vraag een juist inzicht heeft gehad, de verdienste het bewijs zijner stelling te hebben geleverd komt toe aan A. HESSE; en de tegenspraak die deze aanvankelijk ontmoette, zal nu wel voor goed zijn verstomd (10, 11, 20, 21, 22, 23).

HESSE heeft te Grasse (Alpes maritimes) de hoeveelheid aetherische olie, die door enflourage uit een bepaald gewicht bloemen (jasmijn, tuberoos) wordt verkregen, vergeleken met het quantum dat er direct uit kan worden afgescheiden, en heeft bevonden dat het eerste bedrag aanzienlijk grooter is dan het tweede. Al mogen ook, wegens het verschil der daarbij toegepaste methoden, de door directe destillatie of extractie verkregen hoeveelheden niet precies te vergelijken zijn met de quantitatiev opbrengst der enflourage, zooveel is toch zeker dat het door het vet geabsorbeerde gewicht aan vluchtige stoffen eenige malen datgene overtreft, dat op een gegeven oogenblik in de bloemen is bevat. Door de jasmijnen, die een dag tusschen de enflourage-ramen verwijlen, wordt in dien tijd vier- tot vijfmaal zooveel uitgewasemd als kant en klaar voorhanden is; de tuberozen, die niet zoo spoedig afsterven, en drie dagen lang bewaard kunnen worden, geven zelfs circa twaalfmaal zooveel af. Doch ook al moge men de juistheid dezer cijfers betwisten, zoo staat het toch nog om een andere reden vast dat de bloemen tijdens de enflourage nieuwe hoeveelheden vluchtige stoffen hebben bereid, want het onderzoek der bloemen, nadat zij tusschen de ramen verwijld hadden, leerde dat zij nu bij directe destillatie of extractie nog ongeveer hetzelfde percentage aan aetherische olie leverden als verse bloemen.

Dat omgekeerd bij de bereiding van oranjebloesemolie enflourage aanzienlijk *minder* oplevert dan destillatie, behoeft ons niet te verwonderen, daar de vrij groote hoeveelheid olie, die de klieren vult, wel niet noemenswaard zal verdampen, en dus bij de enflourage in de bloemen blijft. Waarom echter verschillende andere bloemen, bijvoorbeeld rozen, *Acacia*, in Zuid-Frankrijk niet aan dat proces worden onderworpen, is voorloopig niet te verklaren; er is weinig reden om aan te nemen, zooals PASSY doet, dat in deze gevallen de bloemen alles wat zij uitwasemen reeds van te voren bevatten.

De tegenwerping is gemaakt, dat de waarnemingen, gedaan op de afgeplukte bloemen, die men tusschen de enflourage-ramen legt, niet zonder meer mogen worden gebruikt om de verschijnselen te verklaren, die de aan de plant zittende organen vertoonen. Doch geen botanicus, die gelegenheid heeft gehad de levensfuncties van geïsoleerde plantenorganen gade te slaan, en weet dat die functies in den regel, en soms nog langen tijd, ongestoord doorgaan, zal dit bezwaar van groote beteekenis achten. Men kan zich daarenboven gemakkelijk overtuigen, dat afgesneden bloemen, mits zij vochtig genoeg worden gehouden en in een overigens normale omgeving staan, even lang in leven blijven

als aan de plant zittende, en de direct waarneembare verschijnselen, zooals het periodisch open en dicht gaan, op de gewone wijze vertoonen. Zoo is het stellig ook wat betreft het afscheiden van riekende stoffen; de aanwezigheid van een van deze, *indol*, is trouwens rechtstreeks in de uitwasemingen van op de takken gezeten bloemen ad oculos te demonstreeren, daar de dampen van dit lichaam sterke oxaalzuuroplossingen rood kleuren (72).

Daarentegen is de meening van HESSE, dat bij de enfleurage bepaalde stoffen zouden ontstaan, die zich niet in de bloemen ophoopen, en derhalve in de olie, verkregen door destillatie of extractie, ontbreken, niet gegrond gebleken (zoo bijv. *indol* bij *Jasminum*, 20, 60). Wel is de quantitatieve verhouding der bestanddeelen in de enfleuragezalf een andere dan in het extract of destillaat, en zijn de verschillen soms zeer aanzienlijk, doch moet men voorloopig in 't midden laten in hoever de chemische processen in de bloemen zelve hier deel aan hebben, daar stellig alleen reeds de verschillende oplosbaarheid der componenten in het vet deze verhouding sterk zal modificeeren.

Een andere, physiologisch belangrijke vraag geldt de plaats, waar de riekende stoffen ontstaan. Door bloemen voorzichtig in haar verschillende organen te ontleden, komt men al spoedig tot de ontdekking, dat volstrekt niet alle onderdeelen even sterk reken; integendeel, bepaalde organen onderscheiden zich in dit opzicht zeer beslist, terwijl andere reukeloos zijn. Men mist tot dusver nog een uitgebreid en systematisch onderzoek aangaande deze verdeeling der riekende stoffen; doch ook hetgeen men in de literatuur verspreid aantreft (zoo bijv. bij 33, 36), zal ik hier niet in bijzonderheden aanhalen, daar dat meer een vraag is van zuiver botanisch belang. Over het algemeen mag men aannemen, — en wie de moeite doet dit in eenige gevallen na te gaan, zal ook ondervinden —, dat de bloemkroon het orgaan is, dat de riekende stoffen afgeeft; uitzonderingen op dien regel schijnen enkele planten met meer ingewikkelde bloemstructuur (*Aroideeën*, *Orchideeën* bijv.) te leveren.

Men zal er wellicht algemeen meer belang in stellen te vernemen, of de afscheiding van den bloemengeur is opgedragen aan bepaalde anatomische elementen, aan speciale cellen of celtgroepen; met andere woorden of bij de riekende organen ook *klieren* zijn waar te nemen, met deze functie belast. Dit nu kan zeer beslist ontkennend worden beantwoord. Het weefsel der sterkst riekende bloemen (rozen, viooltjes, anjelier; sering, enz.), onderscheidt zich in geenen deele van dat der reukeloze, en vertoont evenmin cellen, die door haar vorm op een

bizondere secretorische werkzaamheid wijzen. En als men bij sommige, zooals bij de in dit verband reeds vermelde *Citrus*-bloemen, werkelijk klieren in de riekende kroonbladen waarneemt, zijn dezelfde klieren dan ook aanwezig in de overige organen dezer planten, die toch in geenen deele den fijnen bloemengeur laten bespeuren.

Nu volgt nog niet uit het ontbreken van direct herkenbare klier-cellen, dat het gansche weefsel der bloembladen gelijkmatig aan de afscheiding der geurige dampen deel moet nemen. Het ligt integendeel voor de hand te vermoeden, dat de opperhuidscellen, die toch, daar zij aan de oppervlakte zijn gelegen, diegene zijn die de dampen direct aan de lucht afstaan, ook de cellen zijn, die de riekende stoffen bereiden. Het bewijs daarvan leveren kunnen wij niet; wel pleiten eenige waarnemingen er voor (33, 36) dat enkel de bovenkant der kroonbladen den geur uitwasemt, daar, als deze zijde met was of een andere kleverige stof werd ingesmeerd, de reuk niet meer was waar te nemen, terwijl hij bleef bestaan als de onderzijde aldus werd behandeld.

MESNARD, wien wij ook een dergelijke waarneming zijn verschuldigd, heeft in een uitvoerige verhandeling de z.g. localisatie der bloemenolien, d. i. de plaats, waar men ze in de bloemenweefsels aantreft, besproken, op grond van een door hem ingesteld experimenteel onderzoek. De methode, welke hij daarbij volgde, verdient, jammer genoeg, weinig vertrouwen: hij doodt de organen welke hij wil onderzoeken door ze bloot te stellen aan de dampen van zoutzuur, ziet dan in sommige cellen olieachtige druppels te voorschijn komen, en neemt aan dat dit de nu samenvloeiende aetherische olie is. Het is duidelijk, dat dit zeer weinig gemotiveerd is; verwarring met zoo algemeen in plantencellen voorkomende vette olie is niet te voorkomen, om van de vele fouten, die een zoo ruw procédé aankleven, er maar eene te noemen. Feitelijk vindt MESNARD dan ook vaak zijn „gouttelettes d'essence” in bloemdeelen, die heelemaal niet rieken, of blijken zij omgekeerd in geurige bloemen te ontbreken. De eenige manier om de cellen te bepalen waarin de aetherische olie wordt bereid, zou zijn in de organen zelve, microchemisch, te reageeren op de bekende bestanddeelen van den bloemengeur; het is echter zeer te vreezen, dat wegens de zoo uiterst geringe hoeveelheid der aanwezige stoffen, weinig reacties gevoelig genoeg zullen blijken.

Als de grondstoffen, waaruit de bloemen hare welriekende afscheidingen bereiden, kunnen met de meeste waarschijnlijkheid de koolhydraten worden beschouwd, die zich onmiddellijk vóór of tijdens

den bloei, in de bloemdeelen zelve of in de organen, waarop deze zijn gezeten, ophoopen. Het zetmeel vooral, dat men zoo algemeen en in zoo groote hoeveelheid in de jonge bloemknoppen aantreft, en dat bij de verdere ontwikkeling der bloemen wordt verbruikt, levert wel zonder twijfel ook het materiaal, waaruit het protoplasma der kroonbladen de bloemengeuren opbouwt. Bevatten sommige bestanddeelen daarvan, zooals indol, anthranilzure methylester, ook stikstof, zoo is daarenboven dit element bevattend voedsel noodig, dat wel, evenals in andere plantenorganen, zal zijn aan te toonen (eiwit, nitraten, amino-derivaten), doch niet in zulke opvallende quantiteiten optreedt als het zetmeel.

Door welke reeks van reacties uit deze grondstoffen de componenten van den bloemengeur ontstaan, dit is thans zelfs niet te gissen. Wij staan hier trouwens voor hetzelfde raadsel als bij verreweg de meeste producten der plantaardige stofwisseling, waarvan wij in den regel alléén dit kunnen zeggen, dat het protoplasma ze met gansch andere hulpmiddelen maakt dan die, welke het chemische laboratorium ons thans nog aan de hand kan doen.

Een laatste punt wensch ik nog even aan te roeren, echter zeer kort, omdat het ook meer op het gebied der plantenphysiologie dan dat der plantenchemie t'huis behoort. Het is de bij vele bloemen waargenomen periodiciteit in de uitwaseming van den geur. Sommige soorten rieken alleen over dag, zooals de akkerwinde, waterplompen, verschillende Papilionaceëen; andere — en deze zijn vaak nog meer opvallend —, enkel of toch heel veel sterker 's nachts, bijvoorbeeld de kamperfoelie, de nachtsilene, of onder de gekweekte planten, de tuberoos (zie voor andere voorbeelden 28, 36). Dikwijls, maar niet altijd, gaat het verschijnsel gepaard met periodische bewegingen, een open- en dichtgaan der bloembladen, zoodanig dat de bloemen alleen rieken als zij geopend zijn. Evenals nu het bewijs is geleverd, door de experimenten van PFEFFER, JOST, WIEDERSHEIM e.a., dat men deze bewegingen rechtstreeks en willekeurig kan veroorzaken door in sommige gevallen de temperatuur te doen rijzen, in andere de bloemen afwisselend in licht en donker te plaatsen, zoo zal ook te onderzoeken zijn, vooral bij zich niet dagelijks sluitende bloemen, aan welke factoren de periodiciteit van den geur moet worden toegeschreven. Ongetwijfeld zullen temperatuur en licht ook hier blijken een groote rol te spelen. Eenige waarnemingen in die richting zijn reeds ondernomen door MESNARD, die tevens een methode bedacht om de intensiteit van den geur te meten (34, 35). Doch ook op dit

gebied zijn niet veel meer dan de eerste stappen gedaan; een helder inzicht in den aard der verschijnselen hebben wij tot dusverre niet verkregen; hier is nog een belangwekkende vraag onopgelost, waarop een weloverlegd experimenteel onderzoek het antwoord kan geven.

Litteratuur.

1. PH. BARBIER, *Compt. rend.* **117**, 177, 1092, (1893).
2. J. BERTRAM und E. GILDEMEISTER, *Journ. prakt. Chem.* (2) **49**, 185, (1894).
3. J. BERTRAM und E. GILDEMEISTER, *Journ. prakt. Chem.* (2) **53**, 225, (1896).
4. A. BORZI, *Rendiconti Lincei.* **13**, 372, (1904).
5. L. BOUVEAULT, *Bull. soc. chim.* (3) **23**, 458, (1900).
6. L. BOUVEAULT et GOURMAND, *Compt. rend.* **138**, 1699, (1904).
7. E. CHARABOT et G. LALOUE, *Compt. rend.* **138**, 1513, (1904). *Bull. soc. chim.* (3). **31**, 937, (1904).
8. G. DARZENS, *Bull. soc. chim.* (3). **27**, 83, (1902).
9. C. U. ECKART, *Berl. Ber.* **24**, 4205, (1891); *Arch. Pharm.* **229**, 355 (1891).
10. E. ERDMANN, *Verhandl. Naturf. Gesellsch. München. I.* 139, (1899). *Berl. Ber.* **34**, 228, (1901).
11. " " *Berl. Ber.* **35**, 27, (1902).
12. " und H. ERDMANN, *Berl. Ber.* **32**, 1213 (1899).
13. " " P. HUTH, *Journ. prakt. Chem.* (2). **53**, 43, (1896).
14. H. GAL, *Compt. rend.* **76**, 1482, (1873).
15. HAARMANN und REIMER, *D. R. P.* 149603; zie *Chem. Centralbl.* **1904. I.** 975.
16. C. HARRIES und O. SCHAUWECKER, *Berl. Ber.* **34**, 2981. (1901).
17. A. HESSE, *Journ. prakt. Chem.* (2). **50**, 472. (1894).
18. " " " " (2). **53**, 238. (1896).
19. " *Berl. Ber.* **32**, 2611. (1899).
20. " " " **33**, 1585. (1900).
21. " " " **34**, 291, 2916. (1901).
22. " " " **36**, 1459. (1903).
23. " " " **37**, 1457. (1904).
24. " und F. MÜLLER, *Berl. Ber.* **32**, 565, 765. (1899).
25. " " O. ZEITSCHEL, *Journ. prakt. Chem.* (2). **64**, 245. (1900).
26. " " " " " " **66**, 481. (1902).

27. P. JEANCARD et C. SATIE, Bull. soc. chim. (3). **31**, 934. (1904).
28. A. KERNER VON MARILAUN, Pflanzenleben, 2e Aufl. 1898, II, 178.
29. H. KRAEMER, Amer. Journ. Pharm. **1895**, 417.
30. E. O. v. LIPPMANN, Berl. Ber. **27**, 3409. (1894).
31. W. MARKOWNIKOFF, Berl. Ber. **23**, 3191 (1890).
32. " und A. REFORMATSKY, Journ. prakt. Chem.
(2). **48**, 293. (1893).
33. E. MESNARD, Ann. Sc. nat. Bot. (7). **18**, 318. (1893).
34. " Revue génér. Bot. **6**, 97. (1894).
35. " " " " **8**, 129, 203. (1896).
36. CH. MORREN, Bull. Acad. sc. Belg. **6**, I, 377. (1839).
37. E. PARONE, Boll. Chim. Farm. **41**, 489, (1902). Ref. Chem. Centralbl. **1902**, II, 703.
38. J. PASSY, Compt. rend. **124**, 783. (1897). Revue scientifique. (4). **7**, 583. (1897).
39. TH. POLECK, Berl. Ber. **23**, 3554. (1890).
40. A. REYCHLER, Bull. soc. chim. (3). **11**, 407, 706, 1045. (1894). **13**, 140. (1895).
41. Bericht SCHIMMEL, October 1894, 23.
42. " " April 1896, 62.
43. " " April 1899, 9.
44. " " October 1899, 58.
45. " " October 1900, 56.
46. " " April 1901, 16.
47. " " October 1901, 58.
48. " " April 1902, 63.
49. " " October 1902, 60.
50. " " April 1903, 16.
51. " " " " 54.
52. " " " " 74.
53. " " " " 78.
54. " " Oktober 1903, 14.
55. " " " " 52, 81.
56. " " April 1904, 21.
57. " " Oktober 1904, 81.
58. " " " " 122.
59. " " " " 1907, 18.
60. H. v. SODEN, Journ. prakt. Chem. (2). **69**, 256. (1904).
61. " und W. ROJAHN, Berl. Ber. **33**, 1720, 3063. (1900)
34, 2803. (1901).

62. H. v. SODEN und W. TREFF, Chemik. Zeit. **27**, 897, (1903).
63. " " " Berl. Ber. **37**, 1094. (1904).
64. " " " " " **39**, 911, 1792. (1906).
65. E. THEULIER, Bull. soc. chim. (3). **25**, 762. (1901).
66. " " " " " **27**, 278. (1902).
67. F. TIEMANN und R. SCHMIDT, Berl. Ber. **29**, 903, (1896).
68. " " F. W. SEMMLER, Berl. Ber. **26**, 2708. (1893).
69. J. C. UMNEY und C. T. BENNETT, Pharm. Journ. **69**, 146. (1902).
70. A. VERLEY, Compt. rend. **128**, 314. (1899).
71. " Bull. soc. chim. (3). **21**, 306. (1899).
72. E. VERSCHAFFELT, Rec. trav. botan. néerl. **1**, 120. (1904).
73. H. WALBAUM, Journ. prakt. Chem. (2). **59**, 350. (1899).
74. " " " " " **68**, 235, 424. (1903).
75. " und K. STEPHAN, Berl. Ber. **33**, 2302. (1900).
76. W. WICKE, Ann. Chem. Pharm. (2). **15**, 121. (1854). **24**, 338. (1862).
77. O. ZEITSCHEL, Berl. Ber. **39**, 1781. (1906).

Boekaankondiging.

Handboek ten dienste van de suikerriet-cultuur en de rietsuiker-fabricage op Java; derde deel: de fabricatie van suiker uit suikerriet op Java door H. C. PRINSEN GEERLIGS, Directeur van het Proefstation „Kagok” te Pekalongan; uitgegeven door de Vereenigde Proefstations voor Suikerriet in West- en Oost-Java, Amsterdam, J. H. DE BUSSY, 1907, XXIV, 449 en XX blz., geb. f7.50.

Het eerste deel „Methoden van onderzoek der bij de Java-rietsuikerindustrie voorkomende producten, afvalproducten, brandstoffen, meststoffen, chemicaliën, water, smeeroliën, enz.” door H. A. P. M. TERVOOREN, werd destijds reeds door ons aangekondigd (het tweede deel „De dierlijke vijanden van het suikerriet en hunne parasieten” door W. VAN DEVENTER ontvingen wij niet).

In het voor ons liggende boek zijn de resultaten verzameld van de ervaring, die de schrijver gedurende zijn 16-jarig verblijf op Java opdeed, benevens die van talrijke zijner onderzoekingen. Niettegenstaande hij het zooveel mogelijk vermeidde de machineriën te bespreken, is toch een werk van respectabelen omvang ontstaan, waarvan de verschijning met vreugde zal begroet zijn door hen, die in de rietsuikerindustrie werkzaam zijn. Ook de beetwortelsuikerchemici en -fabrikanten en zij, die in de suikerindustrie belangstellen, zullen heel wat van hun gading er in aantreffen. De inhoud zij in het kort vermeld. Eerste afdeeling. De grondstof. Hoofdstuk I: Bestanddeelen van het suikerriet (*a.* rietsuiker, *b.* glucose, *c.* fructose, *d.* invertsuiker, *e.* zetmeel, *f.* vezelstof, *g.* pectine, *h.* organische zuren, *i.* rietwas,

j. kleurstoffen, *k.* stikstofhoudende stoffen. *l.* aschbestandeelen); Hoofdstuk II: Verhouding en verdeling der bestanddeelen in het riet. Tweede afdeeling. Suikerfabricatie. Hoofdstuk I: Sapwinning (*a.* molens, *b.* diffusie. *c.* uitlooging van ampas, *d.* samenstelling van het sap, *e.* samenstelling en brandstofwaarde der ampas); Hoofdstuk II: Sapzuivering, A. methoden van sapzuivering: *a.* defecatie, *b.* carbonatatie; B. Kalk en kalkmelk; C. Andere zuiveringen en ontkleuringsmiddelen (*a.* zuren van zwavel en hunne verbindingen, *b.* zuren van phosphorus en hunne verbindingen, *c.* alkaliën, alkalische aarden en hunne verbindingen, *d.* oxydeerende en reduceerende middelen, *e.* ferrocyanaalkalium met zwaveligzuur, *f.* metaalpoeders, *g.* electrolytische zuiveringsmethoden); D. Filtratie. Hoofdstuk III: Concentreeren van het sap. A. Verdampen. B. Afzetsels in verdamplichamen. C. Zuiveren van het diksap. D. Koken. Hoofdstuk IV: Afwerken der kooksels. A. Hoofdsuikerkooksels. B. Naproductkooksels. C. Oversmelten van naproducten. D. Samenstelling der afgeleverde Javasuiker. E. Conservatie van suiker gedurende den opslag en het transport. Hoofdstuk V: Melasse. A. Definitie en vorming der melasse. B. Samenstelling der Javamelasse. C. Saccharosegehalte van en saccharoseverliezen in melasse. D. Verwerking der melasse. Derde afdeeling. Hoofdstuk I: Wijze van berekening der cijfers. Hoofdstuk II: Overzichten van de fabrikatiecijfers en de gewonnen en verloren suiker.

Nederlandsche Chemische Vereeniging.

Adresveranderingen:

J. E. WATERMAN, Technisch Directeur der Fabrik van Vetproducten, Soerabaya.

Dr. C. L. JUNGIUS, Scheikundige aan het Laboratorium van het Departement van Financiën, O.-I. Huis, Amsterdam.

H. C. PRINSEN GEERLIGS, 2de Constantijn Huygensstraat 64 (na 1 Aug. Wanningstraat 17), Amsterdam.

H. BAUCKE, *Secretaris*,
Amsterdam, Da Costakade 104.

Personalia, vacatures, industriële mededeelingen, enz.

J. J. VAN LAAR, onlangs benoemd tot lector in de wiskunde aan de Universiteit van Amsterdam, meer in het bijzonder ten dienste van het onderwijs aan studenten in de scheikunde en de plant- en dierkunde, werd 11 Juli 1860 te 's-Gravenhage geboren. Van 1872—1876 doorliep hij 4 klassen der H.B.S. met 5 j.c. te Haarlem. Op aandrang van zijn voogden (zijn moeder was in 1862, zijn vader in 1873 overleden) werd hij tegen zijn zin in laatstgenoemd jaar adelborst. Daar hij als No. 4 slaagde voor het toelatingsexamen, werd hem bij den overgang, die dat jaar plaats vond van den 3-jarigen in den 4-jarigen cursus, toegestaan den 3-jarigen te volgen. In 1879 benoemd tot adelborst 1e klasse, deed hij verscheidene reizen, o.a. naar de Canarische eilanden, Curaçao, naar Indië over Rio de Janeiro en om de Kaap. In Indië aangekomen vroeg hij al spoedig eervol ontslag en kwam, na dit verkregen te hebben, in 1881 in Nederland terug. Van 1881 tot 1883 volgde hij de doctoraalcolleges van VAN 'T HOFF en VAN DER WAALS, gaf in 1884 eenige maanden les in de wiskunde aan een particulier Instituut en aan de H.B.S. met 5 j.c. te Amsterdam, en werd in Sept. van dat jaar leeraar aan de H.B.S. met 5 j.c. te Middelburg, in 1895 aan die te Utrecht. Na een ernstige ziekte doorstaan te hebben, werd hij in 1897 gepensioneerd.

In 1898 toegelaten als privaatsdocent in de mathematische chemie aan de Universiteit van Amsterdam, gaf hij college over mathematische chemie, later ook over theoretische electrochemie. In Jan. 1903 volgde zijn benoeming tot assistent van Prof. BAKHUIS ROOZEBOOM. Na diens overlijden (Febr. 1907) gaf hij nog eenigen tijd college over de phasenleer tot aan de benoeming van Prof. SMITS.

In zijn functie als leeraar in de wiskunde schreef hij o.a. eenige artikelen en recensies in Schoolbladen en stelde hij een tweetal leerboeken 1): Leerboek der algebra (2 dln., 215 en 176 blz.) en Vraagstukken (62 en 51 blz.), 1889-'90, en Leerboek der boldriehoeksmeting, 1893 (93 blz.) samen. In 1892 verscheen zijn eerste verhandeling op physisch-chemisch en thermodynamisch gebied. De titels van deze en volgende verhandelingen zijn in onderstaande lijst bijeengebracht.

1. Zur Thermodynamik der elektrolytischen Dissoziation, Z. f. physik. Ch. 10, 242-254 (1892).
2. Die theoretische Berchnung der Dampfdrucke gesättigter Dämpfe, Ibid. 11, 433-438 (1893).
3. Neuberechnung einiger vielfach gebrachter Konstanten, Ibid. 11, 439-445.
4. Die Bestimmung des kritischen Volumens, Ibid. 11, 661-664.
5. Bemerkungen über eine Notiz von HANS CORNELIUS, Ibid. 11, 665-667.
6. Das Verhalten der thermischen und kalorischen Grössen bei der kritischen Temperatur, Ibid. 11, 721-736.
7. Ueber die Dissoziationskonstante des Wassers und der Cyanwasserstoffsäure, Ibid. 12, 742-750 (1893).
8. Die Verseifungsgeschwindigkeit des Methylacetats durch Wasser und deren Minimalwert, Ibid. 13, 736-756 (1894).
9. Ueber die genauen Formeln für den osmotischen Druck, für die Änderungen der Löslichkeit, für Gefrierpunkts- und Siedepunktsänderungen, und für die Lösungs- und Verdünnungswärmen bei in Lösung dissoziierten Körpern. Erste Abhandlung, Ibid. 15, 457-497 (1894).
10. Zur Berechnung von Lösungswärmen aus der Löslichkeit, Ibid. 17, 545-549 (1895).
11. Ueber die genauen Formeln usw. Zweite Abhandlung, Ibid. 18, 245-282 (1895).
12. Zur Antwort an Herrn Prof. W. NERNST, Ibid. 19, 318-322 (1896).
13. Ueber eine Fehlerquelle bei der Bestimmung der Dissoziationswärmen von Elektrolyten, Ibid. 24, 608-614 (1897).
14. Die allgemeine Gültigkeit des Verdünnungsgesetzes, Ibid. 25, 79-90 (1898).
15. Zurückweisung der Einwände von A. A. NOYES gegen meine Löslichkeitsformel, Ibid. 27, 337-342 (1898); zie ook 10.
16. Théorie générale des dissolutions, Arch. Teyler VI, Première partie, p. 1-64 (1898).
17. Nochmals die Lösungswärme. Letztes Wort zur Erwiderung des Aufsatzes von Herrn NOYES, Z. f. physik. Ch. 29, 159-161 (1899); zie ook 10 en 15.
18. Ueber die teilweise Assoziation der Flüssigkeitsmoleküle, Ibid. 31, 1-16 (Jubelband J. H. van 't Hoff, 1899).
19. Berekening der tweede correctie op de grootheid b der toestandsvergelijking van VAN DER WAALS, K. Akad. Wet. Amsterdam. 8 Febr. 1899, 350-364; uitgebreider in:
20. Arch. Teyler (2) VI, Troisième partie p. 1-48 (1899).
21. Die Beziehungen zwischen Lösungswärme und Löslichkeit bei Elektrolyten, Z. f. physik. Ch. 35, 11-17 (1900); zie ook 10, 15 en 17.
22. Ueber die Ableitungen des thermodynamischen Potentials nach T und p bei zusammengesetzten Komponenten, Arch. Néerl. Livre jubilaire dédié à H. A. LORENTZ, 1901, p. 484-496; Z. f. physik. Ch. 36, 216-224 (1901).
23. Sur la loi de dilution chez les électrolytes fortement dissociées, Arch. Teyler (2) VII, Première partie, p. 1-37 (1900).
24. Ueber einen Aufsatz des Herrn SCHÜKAREW, Z. f. physik. Ch. 39, 342-344 (1901).

1) In 1904 verscheen nog: Lessen over de lagere algebra, 2 dln. (232 en 223 bl.).

25. Sur l'influence des corrections à la grandeur b dans l'équation d'état de M. VAN DER WAALS sur les dates critiques d'un corps simple, Arch. Teyler (2) VII, Troisième partie, p. 1–34 (1901).
26. De asymmetrie der electro-capillaïrcurve, K. A. v. W. Amsterdam 11 April 1902, 753–768. Arch. Néerl. 443–459; Z. f. physik. Ch. 41, 386–398 (übersetzt von E. BRAUER). Berichtigungen zu dieser Uebersetzung, Ibid. 42, 128 (1903).
27. Zum Begriffe der unabhängigen Bestandteile, Ibid. 43, 741–744 (1903).
28. Quelques remarques sur la théorie des solutions non-diluées, Arch. Teyler (2) VIII, Troisième partie, p. 1–36 (1903).
29. Het potentiaal-verschil, hetwelk ontstaat aan het scheidingsvlak van twee verschillende niet-mengbare oplosmiddelen, waarin zich een zelfde opgeloste elektrolyt verdeeld heeft, K. A. v. W. Amsterdam 8 Januari 1903, 485–492. Arch. Néerl. 1903, 226–234.
30. Over het elektromotorisch gedrag van amalgamen en legeringen, K. A. v. W. Amsterdam 11 Februari 1903, 558–576. Arch. Néerl. 1903, 296–318.
31. Over het verloop der waarden van b bij waterstof, in verband met een recente formule van Prof. VAN DER WAALS, K. A. v. W. Amsterdam 8 April 1903, 713–729.
32. Over het verloop der smeltlijnen van vaste legeringen of amalgamen I, K. A. v. W. Amsterdam 8 Januari 1903, 478–485.
33. De smeltlijnen van tinamalgamen en legeringen II, K. A. v. W. Amsterdam 11 Februari 1903, 576–591; Arch. Néerl. 1903, 264–284. (Vertaling van 32 en 33).
34. De smeltlijnen van legeringen III, K. A. v. W. Amsterdam 11 Juni 1903, 25–34.
35. Over de mogelijke vormen der smeltlijn bij binaire mengsels van isomorphe stoffen I, K. A. v. W. Amsterdam 21 Juli 1903, 169–187.
36. Over de gedaante van het realiseerbare gedeelte der smeltlijn bij binaire mengsels van isomorphe stoffen II, K. A. v. W. Amsterdam 12 November 1903, 494–509.
37. Over de gedaante van smeltlijnen bij binaire mengsels, wanneer de mengwarmte in de beide fasen zeer gering of $= 0$ is III, K. A. v. W. Amsterdam 10 Februari 1904, 716–729.
38. Sur les allures possibles de la courbe de fusion de mélanges binaires de substances isomorphes, Arch. Teyler (2) VIII, Cinquième partie, p. 1–63 (= 35 uitgebreider).
39. Ueber die Dampftension von flüssigen Gemischen, z. B. von Brom und Jod, bei Annahme einer teilweisen (im Grenzfall nicht- oder total-) dissoziierten Verbindung, Z. f. physik. Ch. 47, 129–145 (1904).
40. Zum Begriff der unabhängigen Bestandteile, Ibid. 47, 228–230 (zie ook 27).
41. Ueber die spezifische Wärme im flüssigen Zustande bei niedrigen Temperaturen, Festschrift LUDWIG BOLTZMAN, 1904, 316–325; zie ook Arch. Néerl. 1904, 389–417. (Vertaling van 31 en 41).
42. Over mengwarmten bij associeerende oplosmiddelen, K. A. v. W. Amsterdam 13 Juli 1904, 121–124.
43. Over niet-verdunde oplossingen. Voordracht op 15 Oct. 1904, gehouden in de alg. verg. van het „Bataafsch Genootschap” te Rotterdam; ook Chemisch Weekblad 1905, 1–16.
44. Tastbare en ontastbare begrippen (osmotische druk en thermodynamische potentiaal), Chem. Weekbl. 1905, 143–156.
45. De nauwkeurige uitdrukking voor de z.g. moleculaire verandering der kritische temperatuur. Ibid. 1905, 223–229.
46. Over eenige verschijnselen, welke kunnen optreden bij de beperkte mengbaarheid van twee vloeistoffen, waarvan de eene anomaal, speciaal water is, K. A. v. W. Amsterdam 8 Februari 1905, 573–588.
47. Over de verschillende vormen en overgangen der grenslijnen bij gedeeltelijke mengbaarheid van twee vloeistoffen, K. A. v. W. Amsterdam 5 April 1905, 660–672.
48. Arch. Teyler (2) IX, Troisième partie, p. 1–44 (1905). (No. 46 uitgebreider).
49. Quelques remarques sur l'équation d'état, Ibid. p. 45–68 (1905).
50. Over den GIBBS'schen Phasenregel, Tijdschr. de Beweging, Mei 1905, 207–232. Ook afzonderlijk verschenen bij W. VERSLUYS te Amsterdam (1907).

51. Een nauwkeurige uitdrukking voor het verloop der spinodale lijnen en van hunne plooi punten voor alle temperaturen, in het geval van mengsels van normale stoffen I, K. A. v. W. Amsterdam 5 April 1906, 685—696.
52. Over het verloop der plooi puntlijnen bij mengsels van normale stoffen II, K. A. v. W. Amsterdam 7 Juni 1905, 14—29.
53. De moleculaire verhooging der laagste kritische temperatuur van een binair mengsel van normale componenten, K. A. v. W. Amsterdam 14 Juli 1905, 108—116; vertaling van 51, 52, 53 in Arch. Néerl. 1905, p. 373—413.
54. Les courbes de plissement et leur point double chez les mélanges de substances normales, dans le cas que les volumes moléculaires sont inégaux, Arch. Teyler (2) X, Première partie, p. 1—26 (1905).
55. L'expression pour le potentiel moléculaire des composantes d'un mélange binaire normale dans l'état liquide, Ibid. p. 1—14.
56. Eenige opmerkingen naar aanleiding der laatste Verhandelingen van Dr. PH. KOHNSTAMM, K. A. v. W. Amsterdam 7 Juni 1905, 30—33.
57. Iets over den thermodynamischen potentiaal en zijne toepassingen op scheikundige evenwichtsproblemen. Chem. Weekbl. 1905, 233—289, 369—376, 381—389, 427—440, 520, 571—584, 653—671.
58. Iets over de vriespuntsdaling van zeewater in verband met het chloorgehalte, Chem. Weekbl. 1905, 533—538.
59. Over het verloop van smeltlijnen bij verbindingen, welke in de vloeibare fase gedeeltelijk gedissocieerd zijn, bij willekeurige verhouding der ontledingsproducten, K. A. v. W. Amsterdam 7 Maart 1906, 711—726.
60. Iets over den osmotischen druk van oplossingen van niet-elektrolyten, in verband met de afwijkingen van de wetten der ideale gassen, K. A. v. W. Amsterdam 9 Mei 1906, 849—858.
61. Ueber das anomale Verhalten von Löslichkeitskurven, in bezug auf Hydratbildung in der flüssigen Lösung, Z. f. physik. Ch. 54, 750—758 (1906).
62. Die Gleichung einer idealen eutektischen Kurve in einem ternären System und ihre Benutzung zur Berechnung eines eventuellen Umwandlungspunktes zweier Isomeren neben Lösung, Ibid. 55, 64—70 (1906).
63. Ueber den Verlauf der Schmelzkurven bei festen Lösungen (oder isomorphen Gemischen) in einem speziellen Fall, Ibid. 55, 435—441.
64. Over het verloop der spinodale en plooi puntlijnen bij binaire mengsels van normale stoffen III, K. A. v. W. Amsterdam 10 Januari 1906, 582—594; ook Arch. Néerl. (2) 11, 234—238.
65. Sur l'allure des courbes de plissement chez les mélanges de substances normales, et les équilibres possibles entre une phase gazeuse et une ou deux phases liquides, Arch. Teyler (2) X, Deuxième partie, p. 1—54. (No. 64 uitgebreider).
66. Over het verloop der spinodale en plooi puntlijnen bij binaire mengsels van normale stoffen IV (De lengteplooi), K. A. v. W. Amsterdam 10 October 1906, 227—236; ook Arch. Néerl. (2) 12, 389—399.
67. Les courbes de plissement chez les mélanges binaires de substances normales, et sur le pli longitudinal, Arch. Teyler (2) XI, Première partie, p. 1—48, 1907, (No. 66 uitgebreider).
68. Over het verloop der plooi puntlijnen en der spinodale lijnen, ook voor het geval, dat de onderlinge aantrekking der moleculen van een der componenten van een binair mengsel van normale stoffen gering is, K. A. v. W. Amsterdam 8 Mei 1907, 939—952.
69. Iets naar aanleiding der laatste opmerkingen van prof. H. KAMERLINGH ONNES en Dr. W. H. KEESOM, K. A. v. W. Amsterdam 17 Juli 1907, 136—137.
70. Prof. H. W. BAKHUIS-ROOZEBOOM †. Een afscheidswoord, Nieuws v. d. Dag van 11 Febr.; Chem. Weekbl. 1907, 79—81.
71. Ueber endotherme und exotherme Dissoziationsprozesse, Z. f. physik. Ch. 57, 633—639 (1907).
72. Ist es erlaubt, aus einer gefundenen anomalen Siedepunktserhöhung einer verdünnten Lösung auf den Molekularzustand des Lösungsmittels zu schliessen? Ibid. 57, 742—744.
73. Ueber den Dissoziationsgrad gesättigter Lösungen eines Elektrolyten in verschiedenen Lösungsmitteln und Lösungen, welche im Teilungsgleichgewicht stehen, Ibid. 58, 567—574 (1907).

74. Ueber die Löslichkeit von Elektrolyten, Ibid. 59, 212—217 (1907).
75. Ueber Mischungswärmen von Wasser und Alkohol. Bemerkung nach Anlass einer Äusserung von Prof. Bose, Ibid. 61, 255—256 (1907).
76. Aluminium en de spanningsreeks, Chem. Weekbl. 1908, 124—127, 388—390.
77. Ueber den Dampfdruck von trockenem und gewöhnlichem Salmiak, Zeitschr. f. phys. Chem. 62, 194—198 (1908).
78. Antwort auf die Bemerkungen von Prof. ABEGG: Dampfdruck von trockenem und gewöhnlichem Salmiak, Ibid. 62, 678—680.
79. Die Schmelz- oder Erstarrungskurven bei binären Systemen, wenn die feste Phase ein Gemisch (amorphe feste Lösung oder Mischkrystalle) der beide Komponenten ist I, Ibid. 63.

Behalve eenige stukjes, brochures, vertalingen, enz. van zuiver litterairen of polemischen aard, schreef hij referaten voor het Zeitschr. f. phys. Chem. (1898 en 1899) en in het Phys. chem. Zentralblatt (1904—1908), vertaalde hij voor het Zeitschr. f. phys. Chem. 13 (1894) uit de Verhandel. Kon. Akad. v. Wetensch. „Thermodynamische Theorie der Kapillarität unter Voraussetzung stetiger Dichteänderung von J. D. VAN DER WAALS“, en „Die Continuität des gasförmigen und flüssigen Zustandes von Prof. Dr. J. D. VAN DER WAALS. II. Teil, Binäre Gemische“ (Leipzig, J. A. BARTH, 1900). Een studie over VAN DER WAALS schreef hij voor „Mannen en vrouwen van betekenis in onze dagen“, 1900 (52 blz.); ook vertaald in het Duitsch (J. D. VAN DER WAALS, Ein Lebensabriss), (Leipzig, J. A. BARTH 1900).

Bovendien verschenen van zijn hand de volgende boeken:

1. Die Thermodynamik in der Chemie, 1893 (196 blz.).
2. Lehrbuch der mathematischen Chemie, 1901 (224 blz.).
3. Sechs Vorträge über das thermodynamische Potential und seine Anwendungen auf chemische und physikalische Gleichgewichtsprobleme, eingeleitet durch zwei Vorträge über nicht-verdünnte Lösungen und über den osmotischen Druck, 1906 (119 blz.).
4. Lehrbuch der theoretischen Elektrochemie auf thermodynamischer Grundlage, 1907 (307 blz.).

Aan de Universiteit te Utrecht is geslaagd voor het candidaatsexamen scheikunde de Heer J. JANSEN.

Aan de Technische Hoogeschool te Delft zijn geslaagd:

voor het propaedeutisch examen voor scheikundig ingenieur de Heeren F. J. NELLENSTEIJN, C. J. VAN NIEUWENBURG en A. VAN ROSSEM;

voor het ingenieurs-examen voor scheikundig ingenieur Mej. A. G. VAN MANEN en Mej. E. RANK en de Heeren J. E. F. DE KOK (met lof), H. SMIT ADDENS, A. BEER, P. C. DEN HERDER, H. J. N. H. KESSENER, J. MANSCHOT, E. L. MASTHOFF, J. NIERMEIJER en J. VAN RIJN VAN ALKEMADE;

voor het propaedeutisch examen voor mijnningenieur de Heeren D. P. VAN LENNEP en C. GODEFROY; voor het candidaatsexamen voor mijnningenieur de Heeren W. A. J. AERNOUT, J. VAN DUYNEN, E. H. TH. WICHERLINK, M. H. CARON, C. T. GROOTHOFF en J. VELDKAMP;

voor het ingenieurs-examen voor mijnningenieur de Heeren H. A. BROUWER, J. E. BRUINING, W. D. MUNNIKS DE JONGH, F. W. KROMHOUT, M. G. F. SÖHNLEIN, P. W. TIMMERMANS, A. L. W. E. VAN DER VEEN en G. E. J. WIESSING.

De Heer H. C. PRINSEN GEERLIGS treedt met 1 Juli a.s. op als Directeur van het filiale Nederland van het Proefstation voor de Java-Suikerindustrie, Wanningstraat 17, Amsterdam.

Het destijds in dit Weekblad opgenomen bericht over zijn vestiging in Argentinië (overgenomen uit een Indisch blad) berust op een phantasie.

Vacantiecursus. Door Dr. COOLHAAS te 's-Gravenhage is de volgende circulaire verzonden:

L. S.

Vóór eenigen tijd kreeg ik van den Heer Ingenieur A. VOSMAER de uit-

noodiging voor de deelnemers aan de vacantie-cursussen, om in den loop van den zomer een bezoek te brengen aan zijn laboratorium en werkplaatsen, gelegen in de onmiddellijke nabijheid van het station De Bilt van de N.C.S. (In $\pm$ 15 minuten van Utrecht uit te bereiken).

Hier zouden, naast eenige technische apparaten, die ook voor onderwijs en laboratorium van belang zijn, zooals kleine dynamo's voorgegijk-, wisselen 3-fasen-stroom, omvormers, rheostaten, etc., gedemonstreerd worden eenige experimenten betreffende resonantie-effect, geleidbaarheid van glas, ontlading tusschen niet-verterende elektroden in de lucht, enz.

Na deze uitnoodiging heb ik gemeend, dat met het bezoek aan het laboratorium van den Heer VOSMAER zeer goed gecombineerd kon worden een bezoek aan het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut, ook aan De Bilt gevestigd.

Te dien einde heb ik mij gewend tot den Heer Hoofd-Directeur van dat Instituut, die met de grootste welwillendheid mijn verzoek inwilligde.

Het plan is nu om bij genoegzame deelneming een vacantie-cursus te houden op Donderdag 27 Augustus (Laboratorium-VOSMAER) en Vrijdag 28 Augustus (Kon. Ned. Meteorol. Instituut). Later zal U een meer gedetailleerd programma worden toegezonden.

Ik verzoek U beleefd mij vóór 15 Juli e.k. te willen melden, of gij aan den vacantie-cursus wenscht deel te nemen en mij in dat geval, ter bestrijding der onkosten, vóór 15 Juli per postwissel f1.50 toe te zenden.

Een staat der geldmiddelen is aan deze circulaire toegevoegd.

Dr. COOLHAAS, Balistraat 9, 's-Gravenhage.

Ontvangen boeken, brochures, enz.

P. VAN HOEK, Beknopt leerboek der scheikunde II, J. B. WOLTERS, Groningen, 1908.

M. J. SCHRÖDER en Dr. H. G. DE ZAAVER, Handleiding bij het onderwijs in Receptuur VI (Repetitorium voor receptuur, scheikunde en natuurkunde door C. G. BAERT, Groningen, J. B. WOLTERS, 1908).

Verslag van den keuringsdienst van eet- en drinkwàren te 's-Gravenhage over het jaar 1907.

Correspondentie.

 Wie helpt een onzer lezers aan het adres van een boekhandelaar te Londen (of elders in Engeland) teneinde Engelsche boeken rechtstreeks te kunnen betrekken.

Dr. Th. L. REICHER is afwezig van 26 Juni tot en met 25 Juli; in dien tijd is het adres der Redactie uitsluitend: Stationstraat 3, Helder.

Vraag en aanbod.

Ter overname aangeboden:

Journ. Soc. Chem. Industry 1901 tot en met 1907, waarvan de eerste 4 jaargangen gebonden (halfbinden).

Agenda du Chimiste 1885 tot en met 1896.

Chem. Techn. Repertorium (JACOBSON), 1862 tot en met 1887 in 19 banden.

Journ. Chem. Soc. 1896.

Zeitschr. f. phys. Chem. Bd. 5 (geb.), Bde 12 tot en met 17 in afl. en Bd. 31 (ingenaaid). Brieven met prijsopgaaf aan de Redactie te zenden.