



Verhandeling over gutta percha en caoutchouc en derzelver verhouding tot onderscheidene agentia

<https://hdl.handle.net/1874/320812>

7

SPECIMEN CHEMICUM INAUGURALE,
DE
GUTTA PERCHA ET CAOUTCHOUC
QUOD,
ANNUENTE SUMMO NUMINE

EX AUCTORITATE RECTORIS MAGNIFICI
BARTHOLDI JACOBI LINTELO DE GEER,
PHIL. THEOR. MAG. LITT. HUM. ET JUR. UTR. DOCT. ET PROF. EXTRAORD.

NEC NON
AMPLISSIMI SENATUS ACADEMICI CONSENSU

ET
NOBILISSIMAE FACULTATIS MATHESEOS ET PHI-
LOSOPHIAE NATURALIS DECRETO,

Pro Gradu Doctoratus

SUMMISQUE IN
MATHESI ET PHILOSOPHIA NATURALI

HONORIBUS AC PRIVILEGIIS,
IN ACADEMIA RHENO - TRAJECTINA

RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS,
ERUDITORUM EXAMINI SUBMITTIT

ARIUS ADRIANI,

HORNA - WESTFRISIUS,
MEDICINAE DOCTOR.

AD DIEM XXIV M. JUNII A. MDCCCL, HORA II.

TRAJECTI AD RHENUM,
APUD KEMINK ET FILIUM, TYPOGR.
MDCCCL.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

1770-1771
BY THE UNIVERSITY OF CHICAGO
PUBLISHED BY THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

CHICAGO, ILLINOIS
1970

UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

CHICAGO, ILLINOIS

1970

UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

CHICAGO, ILLINOIS

1970

UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

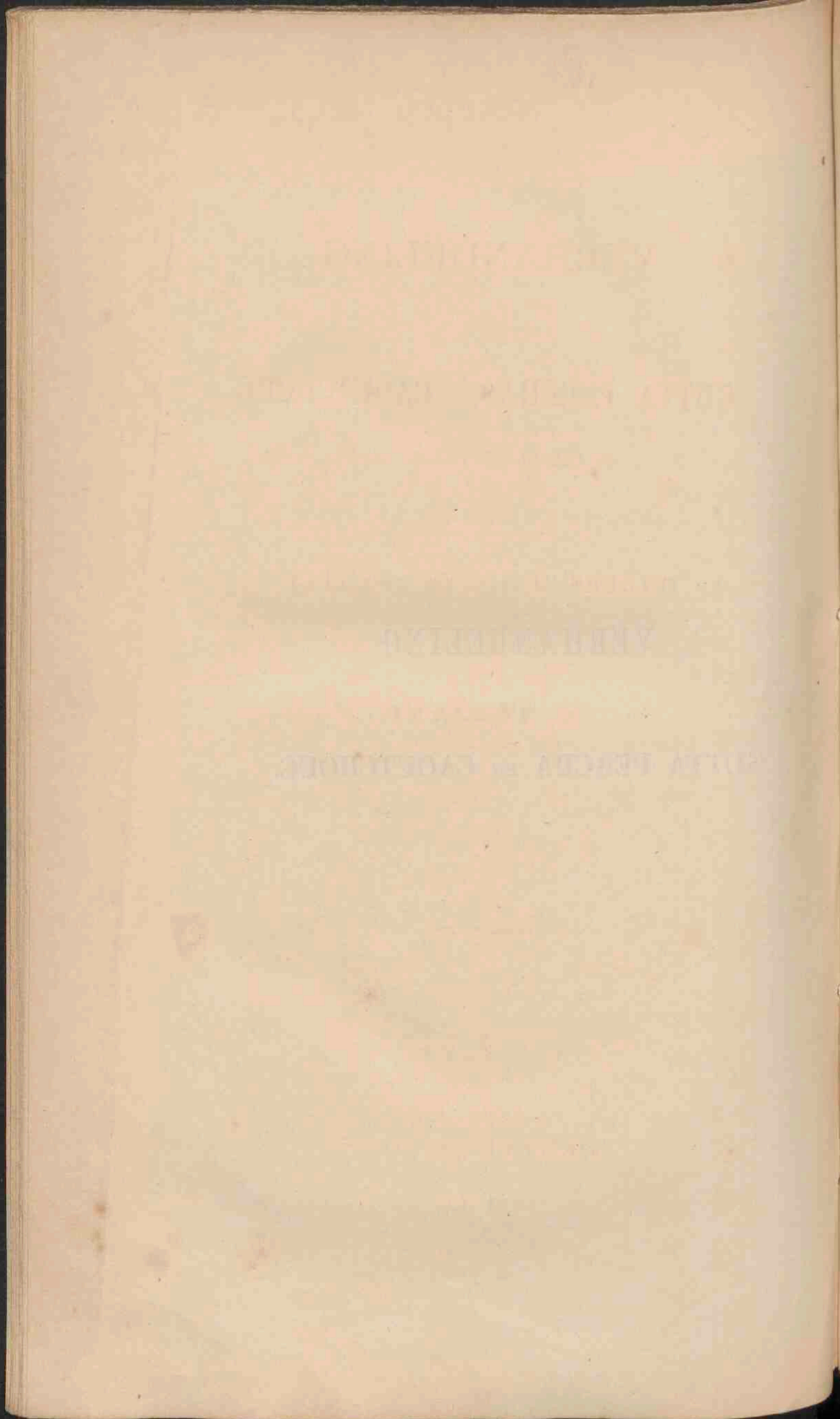
CHICAGO, ILLINOIS

1970

VERHANDELING

OVER

GUTTA PERCHA EN CAOUTCHOUC.



VERHANDELING

OVER

GUTTA PERCHA EN CAOUTCHOUC

EN DERZELVER VERHOUDING

TOT

ONDERSCHIEDENE AGENTIA.

DOOR

A. ADRIANI,

MED. DOCT.



UTRECHT,
KEMINK EN ZOON.

—
1850.

VERIFICATION

GOTTFRIED H. HOFFMANN

OF THE

PROCEEDINGS OF THE

COMMISSION

OF THE

PROCEEDINGS OF THE

VOORREDE.

Een enkel woord moge aan de volgende bladzijden voorafgaan; wat het behandelde onderwerp betreft, zoo is er wel is waar veel over hetzelfde in tijdschriften van allerlei aard medegedeeld, maar meest met betrekking tot de onderscheidene wijzen van bewerking van de Gutta Percha en de inrigtingen, daarop toepasselijk. Behalve de Heeren Soubeiran, Douglas-Maclagan en Kent, zijn mij geene personen voorgekomen, die de door mij behandelde stoffen hebben onderzocht. Mijn onderzoek is reeds vroeger begonnen, doch toen niet vervolgd en eerst voortgezet, nadat ik in het midden des vorigen jaars, de vroeger door mij uitgeoefende geneeskundige praktijk ter zijde gesteld had, om redenen, die, zoowel door geneeskundigen van roem en kennis, als ook door hen, die mij nader kennen, ten volle zijn goedgekeurd. — Bij het in de volgende bladzijden medegedeelde, heb ik, behalve tot de Gutta Percha, ook steeds het onderzoek uitgestrekt tot Caoutchouc als punt van vergelijking, de verkregene ontledingsproducten zijn echter niet nader nagegaan, daar ik meest op kleinere hoeveelheden stof, de reactien heb beproefd, en ik in het tegengestelde geval, daartoe, vooral bij sommigen grootere hoeveelheden

zoude hebben moeten gebruiken. Buitendien is het onzeker of de verkregene producten, niet zelve uit meerdere stoffen bestaan, vooral voortspruitende, uit de bij Gutta Percha en Caoutchouc voorkomende bijmengselen. — Omtrent den handel in Gutta Percha, moge hier dit weinige aangestipt worden, mij door eenen deskundigen medegedeeld; de stof komt vooral uit de Engelsche Kolonien en wel meest uit Singapore, de belangrijke aanvoeren van daar, zijn oorzaak, dat de prijzen ook in Europa steeds veranderen en tevens, dat alle handel daarin, tot nu toe verlies opleverde, hetgeen weinig uitlokt, om in onze bezittingen, waar de boom, die Gutta Percha levert, ook voorkomt, meerder onderzoek daarna te doen.

Wat ik in de voorrede mijner geneeskundige dissertatie, ¹⁾ opregt gemeend mijnen geachten leermeesters toevoegde en inzonderheid aan de Hoogleeraren Mulder en van Rees behoef ik hier niet te herhalen, alleen voegt het mij H. E. H. Gel. mijnen dank te betuigen voor het in ruime mate voldoen, aan het destijds door mij, aan H. E. H. Gel. gewit verlangen. — Zoowel aan Prof. Dr. Miquel, als aan de Heeren Mr. J. L. H. Roijen en de Vries Robbee betuig ik bij dezen voor bekomene inlichtingen en andere bewijzen van beleefde welwillendheid mijnen opregten dank.

UTRECHT, 21 Junij 1850.

1) *De subtiliori pulmonum structura, Trajecti ad Rhenum 1847.*

Eene menigte planten, vooral uit de natuurlijke familien der Euphorbiaceën, Urticeën, Apocyneën en anderen, bevatten een sap, dat, om deszelfs overeenkomst met dierlijke melk, melksap geheeten wordt. Behalve andere bestanddeelen, bevat dit sap in gesuspendeerden toestand een hoogst belangrijk ligchaam, dat, eerst sinds den aanvang der vorige eeuw in Europa bekend geworden, echter nog lang eene zeldzame stof was, die slechts in de rijkste naturalien verzamelingen voorkwam en waaromtrent men zoowel, wat den oorsprong als de eigenschappen aanging, lang in het onzekere bleef. Deze stof, de elastieke gom, thans veelal met den Indischen naam van Caoutchouc bestempeld, is ons nader bekend geworden door den beroemden De la Condamine, die van 1735—1743 door Zuid-America reizende, het eerst iets naders omtrent de Caoutchouc vernam en wel in 1736, toen hij zich aan de Amazonen rivier ophield. De boom, die de elastieke gom voortbrengt, werd volgens de la Condamine door de inwoners Hhévé geheten, zij verschaften zich des-

zelfs sap door insnijdingen in de boomen te maken en bedienen zich van hetzelfde, om waterkruiden en ander huisraad te vervaardigen. Over de kruidkundige kenmerken van den boom, wordt door gemelden reiziger niets medegedeeld, daar hij zich inzonderheid met sterrekundige en andere waarnemingen bezig hield. Hij verzocht echter zijnen vriend Don Pedro Maldonado, Gouverneur der provincie Smaragd, zooveel mogelijk hieromtrent nasporingen te doen en alles later mede te deelen; deze is echter door den dood verhinderd aan dit verzoek te voldoen; De la Condamine heeft ook nooit iets van zijne onderzoekingen kunnen bekomen. Een ander Franschman met name Fresneau, die gedurende 14 jaren in Cayenne als militair bouwkundige is werkzaam geweest, heeft in 1741 den boom beschreven in de Acta Acad. Reg. Par. en tevens de afbeelding gegeven, echter zonder bloesem of vrucht, zoodat noch door die afbeelding, noch door zijne beschrijving bepaald konde worden, tot welke klasse van planten de boom moest gebragt worden. De eerste in allen opzigte veel verbeterde beschrijving, is in 1744 gegeven door Fusée Aublet, in zijn werk *Histoire des plantes de la Guyane Françoise*, in vier quarto deelen met vele platen voorzien, te Parijs uitgegeven. Uit deze berigten blijkt voorts, dat de Indianen met de eigenschappen van het verdikte sap vrij wel bekend waren, zij bedienden zich van hetzelfde soms, om de pezen in hunne boogen te vervangen en vervaardigden er water-

digl linnen mede en wel door het sap, zoo als het uit de boomen voortkomt, in dunne lagen herhaaldelijk over het in de zon uitgespannen linnen te strijken Ook heeft De la Condamine een paar schoenen uit gom elastiek door de Indianen vervaardigd, naar Europa overgebracht en in eene door hem uitgegeven verhandeling, in de werken van de Parijssche Academie van wetenschappen beschreven en er afteekeningen bijgevoegd. Zowel toen, als nog heden wordt de afval van elastieke gom door de indianen, om de jonge takken van de *Hevea Guyanensis* gewonden, en deze als fakkels des nachts gebrand. In de Oost-Indiën en vooral ook op Java, wordt, volgens mededeeling van reizigers, het jonge hout van *Ficus elastica*, die, zoo als bekend is, veel *Caoutchouc* oplevert, ook gebruikt als fakkels en wel, om uit de rots-grotten de vledermuizen en andere dieren te verjagen, ten einde dan in die grotten zonder gevaar naar eijeren en vogelnestjes te zoeken.

De planten, die de *Caoutchouc* tegenwoordig leveren, zijn genoegzaam bekend, wat haar kruidkundig karakter aangaat en ik behoef dus die niet te vermelden; het is bovendien bekend, dat zoowel de Oost- als de West-Indiën de *Caoutchouc* opleveren, hoewel in den laatsten tijd bepaald meer aanvoer uit de eerste dan laatste schijnt te zijn.

Nadat de *Caoutchouc* bijna honderd jaren in Europa bekend was, en in menigvuldige aanwen-

ding is in het dagelijksch leven en in de kunsten, is men op eene hoogst toevallige wijze gekomen tot de kennis aan eene stof, die zich in vele opzigten aan de Caoutchouc aansluit, namelijk de Gutta Percha.

Het verhaal ¹⁾ omtrent de ontdekking dezer stof wordt volgenderwijze door onderscheidene berigten medegedeeld. Een Engelsch heelkundige, die te Singapore in dienst was, bemerkte bij gelegenheid van eenen marsch met militairen landwaarts in, dat sommige Maleitsche houthakkers, aan hunne bijlen hechten hadden, van eene stof, die, hoewel dezelve uitwendig veel overeenkomst aanbod met hout, echter bij nader onderzoek bleek, daarvan aanmerkelijk te verschillen. Een der inboorlingen deelde aan den officier mede, dat het hecht van de bijl het verdikte sap was van eenen boom, die reeds sedert jaren aan hen bekend was, even als zij niet onbekend waren met de eigenschappen van het verdikte sap.

Dr. Montgomerie heeft het eerst deze stof nader bekend gemaakt en in Europa ingevoerd, hoewel volgens Lackerstan, deze eer eigenlijk zoude toekomen aan den vroegeren resident van Singapore, den Heer Jose d'Almerada. Wat de naam van deze stof betreft, zoo vindt men hieromtrent verschillende opgaven. Gutta Percha (uitspraak pertsja) is de gewoone Maleitsche benaming;

1) De originele mededeelingen zijn in Engelsche bladen en tijdschriften geplaatst, bij gemis van deze heb ik alleen uittreksels in Fransche en Duitsche kunnen nagaan.

Gutta beteekent sap, Percha is de naam van den boom, die hetzelfde voortbrengt. De Maleitsche benaming van Sumatra, Pulo Percha zijnde, zoo meenen sommigen, dat de boom door de inlanders daar het eerst zoude gevonden zijn en alzoo dien naam bekomen hebben. De bekende Sir James Brooke, Engelsch resident te Sarawak, vermeldt, dat ook op de Zuid-oostkust van Borneo de plant gevonden en aldaar in de landtaal Niato geheeten wordt. Op Java draagt de Gutta Percha den naam van Gummi Gettanhia, terwijl nog andere namen voorkomen, hoewel het niet zeker is, dat met dien naam dezelfde stof wordt aangeduid. Uit sommige berigten omtrent Gutta Percha, wordt het er voor gehouden, dat deze zelfstandigheid, die vooral in den Indischen Archipel te huis behoort, ook in China zoude voorkomen, van waar Soubeiran zegt, dat hij door tusschenkomst van den Minister van landbouw en koophandel, de eerste hoeveelheid ter onderzoek gekregen hadt. Zoo deze stof in China voorkwam, zou het natuurlijk te vermoeden zijn, dat dezelve door de Chinezen sinds langen tijd gekend en bewerkt was. Om hieromtrent behoorlijk te worden ingelicht heb ik mij gewend tot den beroemden Dr. C. Gützlaff, die mij verzekerd heeft, dat vooreerst de plant, welke de Gutta Percha voortbrengt, in China niet kan groeijen, daar derzelve geographische verbreiding, volgens hetgeen hem (Gützlaff) daaromtrent te Singapore verhaald was, zich van 0° tot 12° hoogtens 15° breedte

uitstrekt. China nu vangt eerst op 18° Noorder Breedte aan; bovendien ontbreekt in de taal een woord voor deze stof, en had hij nooit ergens noch Gutta Percha, noch ook Caoutchouc in gebruik gezien, ten zij welligt deze stoffen sinds de laatste jaren, in de voor Europeanen geopende havens van China waren aangebragt.

De kennis aan den boom, die de Gutta Percha levert, zijn wij verschuldigd aan de nasporingen van Lobb tijdens zijn verblijf te Singapore. De Engelsche kruidkundige Hooker heeft later van Dr. Oxley nadere berigten bekomen en met zekerheid bepaald, dat de plant behoort tot het geslacht *Isonandra* van Wight, waarmede de *Isonandra gutta*, zoo heeft men de plant genoemd, geheel overeenkomt, met uitzondering dat de bloesem, in plaats van tetramera te zijn, hexamera is.

De kruidkundige beschrijving, die Hooker van deze plant geeft, is de volgende:

ISONANDRA GUTTA.

Foliis longe petiolatis, obovato-oblongis, coriaceis integerrimis, acuminatis, subtus aureo nitentibus, parallelo venosis basi attenuatis, floribus axillaribus fasciculatis, pedunculis unifloris, calycibus lobis imbricatis obtusis, corollae subrotatae lobis 6 ovatis patentibus, staminibus 12.

Hab. in montibus insulae Singaporeae.

Arbor 40 pedalis, lactiflua, ramis junioribus subrufo pubescentibus teretibus. *Folia* alterna, sub-

coriacea, obovata, integerrima, brevi-acuminata, basi in petiolum longum gracilem attenuata, penninervia (venis arctis parallelis, horizontali patentibus), supra viridia, subtus aureo-nitentia. *Flores* axillares, fasciculati, subnutantes, pedunculati. *Pedunculi* perbreves uniflores. *Calyx* subovato-campulatus, profunde 6-fidus, lobis biserialibus ovatis, obtusis, subaureo-nitentibus. *Corolla* subrotata; tubo brevi vix calycem superanti; limbo 6-partito, lobis ovatis seu ellipticis, obtusis patentibus. *Stamina* 12 ad faucem corollae inserta, uniserialia. *Filamenta* aequalia filiformia, lobis corollae longiora. *Antherae* ovatae, acutae, extrorsae. *Ovarium* globosum, subpubescens, 6-loculare, loculis omnibus uni ovulatis (?); stylus longitudine staminum filiformis. *Stigma* obtusum. *Fructus* calyce persistente suffultus; bacca dura, ovato-subglobosa 6-locularis, loculis 4 abortientibus obsoletis, 2 fertilibus monospermis. *Semina* vix matura ad angulum interiorem loculi inserta. — Planta ad familiam naturalem Sapotacearum pertinet.

Bij deze beschrijving vermeldt Hooker, dat de boom geene waarde heeft, wat het hout aangaat en dat de vrucht eene soort van dikke vette olie bevat, die door de inlanders in hunne spijsen wordt gebruikt; dezelfde schrijver meldt tevens, dat er drie verscheidenheden van gutta percha voorkomen, welke hij als gutta girek (dsjirek) gutta tuban en gutta percha genaamd, vermeld, zonder overigens de kenmerken van eene enkele dezer soorten aantegeven. Volgens andere berigten wor-

den in Indië de vermelde namen steeds gebruikt ter aanduiding van dezelfde stof. Volgens vriendelijke mededeeling van den Amsterdamschen Hoogleeraar Dr. Miquel aan mij, had hij, toen hij in 1846 Sir Hooker te Kew bezocht, aldaar verschillende specimina van gutta percha gezien, en waren toen ook daar gedroogde deelen van de *Isonandra gutta* ontvangen, terwijl men levende exemplaren wachtende was; in het jaarboekje van Wetenschappen en Kunsten van den Hoogleeraar Dr. J. Bleekrode, wordt vermeld, dat in den zomer van 1847 in de plantentuin te Kew eene *Isonandra gutta* gebloeid had; overigens schijnt de plant in Europa nog niet in plantentuinen te zijn ingevoerd en heb ik ook geene afbeeldingen van dezelve kunnen vinden.

De wijze, waarop de gutta percha verkregen wordt, is zeer ruw en wel geschikt, om, al komen ook honderdduizendtallen van den boom, die dezelve levert, voor, die ten slotte uitteroeyen, te meer daar de boom niet snel groeit en alleen de volwasene boomen met voordeel worden aangewend. De 40 tot 60 voeten hooge, 3 tot 6 voeten doormeter hebbende boomen, worden zoo nabij den bodem als mogelijk afgehouden, van den bast ontdaan en het uitvloeyend melksap in bamboesbuizen, schalen van kokosnooten en dergelijke opgevangen; dan wordt het sap door koking tot stollen gebracht, hoewel hetzelfde zeer goed in kleinere hoeveelheden door eenvoudige blootstelling aan de lucht zou kunnen gecoaguleerd worden; bovendien geeft

deze ruwe wijze van inzameling van het melksap aanleiding tot verontreiniging van de gutta percha, die daardoor eene kleur bekomt, welke alleen aan de kleurende zelfstandigheid van het hout en den bast van *Isonandra gutta* is toetschrijven. De hoeveelheid sap, die iedere boom levert, wordt zeer verschillend opgegeven ¹⁾; doorgaande moet men om één picol ²⁾ product te krijgen, 10 boomen opofferen; van 1 Jan. 1845 tot het einde van 1847, waren alleen uit Singapore 6918 picols gutta percha uitgevoerd, zoodat daartoe 69,180 boomen hadden moeten omgehouden worden. Met veel meer zorg wordt de caoutchouc ingezameld; Edwards toch berigt, dat hij eenen landbouwer ontmoette, die uit 120 boomen 2 gallons (bijna 9 Ned. kan) verzameld had, dit kon gedurende maanden achtereen herhaald worden, terwijl de genoemde hoeveelheid voldoende is, om er 10 paren schoenen van te vervaardigen. Omtrent het melksap van *Isonandra gutta* zijn mij nergens berigten voorgekomen. De te Londen bestaande gutta percha Company heeft, op grond van het indertijd met ongelukkig gevolg bekroonde overbrengen van het melksap van *Ficus elastica* uit Indië naar Europa, bepaald, dat slechts de gutta percha zoude aangevoerd worden, daar men geen voordeel er in zag, dit op nieuw te beproeven. In onze Indi-

1) Volgens de meeste berigten levert een boom 11—13 Ned. ponden gutta percha, dus veel meer sap. aangezien er water verloren gaat bij de verhitting op vuur.

2) Een picol is gelijk aan 124,513 pd. of 61,513 kil.

sche koloniën komt de Isonandra gutta bij Padang op Sumatra voor, er zijn daar kleine hoeveelheden gutta percha ingezameld, en deze is, hier te lande aangevoerd zijnde, gebleken van eene voortreffelijke hoedanigheid te zijn; echter was dezelve om de kosten van inzameling veel hooger in prijs dan de, in den handel voorkomende, welke laatste vooral van Singapore komt, waar er alleen door Chinezen handel in gedreven wordt, die de stof vervalschen door vermenging met een nietswaardig boomsap (getah mala beocya), welk sap van Palembang aangevoerd wordt, en waardoor in de gutta percha onderscheidene qualiteiten ontstaan, die in prijs somtijds een kapitaal verschillen.

Ik ben niet, gelijk vroeger de beroemde Faraday, in de gelegenheid geweest, over groote hoeveelheid van melksap van *Ficus Elastica* te beschikken, maar door de welwillendheid van Mr. J. L. H. Roijen op Zorgvliet nabij deze stad, is mij een gezond exemplaar van *Ficus Elastica* geworden, en heb ik onder leiding van mijnen hooggeachten leermeester Prof. P. Harting, de volgende proeven kunnen nemen.

ONDERZOEK VAN HET MELKSAP VAN
FICUS ELASTICA.

De plant, welke tot dit onderzoek gediend heeft had eene hoogte van 2,25 meters ¹⁾.

1) Na afloop der proeven is de plant in den Hortus Botanicus alhier overgebracht en gezond en groeiende gebleven.

Het sap werd opgevangen door de bladsteel of tak, waaruit ik het wenschte te verzamelen, met het doorgesneden uiteinde, te brengen in een naauw vooraf afgewogen proefbuisje, en hierin te bevestigen door middel van eenen om den stam vastgebonden draad; op deze wijze kan gedurende de twee of drie uren, welke voor het verzamelen van eene genoegzame hoeveelheid sap gevorderd werden, daarvan geene noemenswaardige hoeveelheid door verdamping verloren gaan.

Het, het melksap bevattende proefbuisje werd vervolgens in een waterbad geplaatst en het sap daarin tot volkomen droog wordens toe uitgedampt; melksap op vier verschillende hoogten genomen leverde daarbij de volgende uitkomsten:

a. Verkregen uit den bladsteel van het vierde blad, op 30 centimeters afstand van den bodem waarin de plant stond, 0,183 gr. sap, laten achter 0,046 gr. drooge stof d. i. 25,15 proc.

b. Uit eenen bladsteel op 174 centim. afstands van den bodem — laten 0,395 gr. sap achter 0,095 gr. d. i. 24,05 proc.

c. Uit eenen bladsteel dicht onder den eindknop — laten 0,143 gr. sap achter 0,030 gr. d. i. 20,98 proc.

d. Uit den doorgesneden eindknop zelve — laten 0,825 gr. sap achter 0,145 gr. d. i. 17,70 proc.

De hoeveelheid vaste stof is dus in de lagere of oudere deelen der plant het grootst, in de hoogere of jongeren deelen het geringst. Dit werd bevestigd door de veel sterkere witte kleur,

die het in het eerste geval heeft, dan in het tweede, waar inzonderheid, het sap, verkregen uit den eindknop, zich reeds op het eerste gezicht als veel waterachtiger vertoont.

Het versche melksap, zoowel der jongere als der oudere deelen, kleurt lakmoes-papier duidelijk rood, en bevat derhalve hetzij een vrij zuur, hetzij een zuur zout opgelost.

Het mikroskopisch en mikrochemisch onderzoek leerde het volgende :

Het sap bestaat uit een water helder vocht, waarin een zeer groot aantal volkomen kogelronde bolletjes drijven, die het licht sterk breken en dus bij doorvallend licht breede zwarte omtrekken hebben, even als de boterbolletjes der gewone melk, terwijl zij, bij opvallend licht, dit wit terugkaatsen.

De grootte dezer bolletjes werd gevonden te bedragen in melksap, verkregen uit een der on-derste bladeren, 0,8—5,1 *mmm* gemidd.; uit 10 metingen 2,3 *mmm*; in dat, hetwelk uit de eindknop verzameld was: 0,5—5,1 *mmm*, gemidd. uit 10 metingen 2,0 *mmm*.

Hoewel deze uitkomsten eenig verschil opleveren, zoo is dit toch te gering, om regt te geven tot het besluit, dat het melksap der jeugdige deelen werkelijk kleinere bolletjes zoude bezitten. Door toevoeging van water ondergaan de bolletjes geene de minste verandering; alkohol (van 34°) in overmaat bij eenen droppel van het vocht gevoegd, verandert de bolletjes niet, maar na eenige

oogenblikken ontstaat eene menigte van kleine kristalkernen, die zich allens vergrooten, en zich eindelijk vertoonen als nagenoeg ronde kristalgroepjes of kristalkliertjes, bestaande uit aan een gevoegde naaldvormige kristalletjes.

Aether bij het sap in een horlogieglas gevoegd, doet de bolletjes aaneen kleven, zoodat zij eene amorphe massa vormen, en tevens praecipiteren zich ook hier eenige kristallen van dergelijke gedaante als in het vorige geval, doch grootere groepen vormende.

Geconcentreerd azijnzuur doet de bolletjes tot grootere zamenvloeijen, waaronder er zijn, tot met eenen doormeter van 10,5 *mm*, derhalve dubbel zoo groot als voor de bijvoeging van het zuur.

Sterk salpeterzuur verandert de bolletjes niet, maar brengt een gering vliezig praecipitaat te weeg in het omgevende vocht; dit praecipitaat is wit, en wordt door bijvoeging van ammoniak niet veranderd.

Zoutzuur oefent noch op de bolletjes, noch op het overige vocht eenigen invloed uit.

Geconcentreerd zwavelzuur verandert het geheele sap in eene bruine taaije massa, welke, in water verdeeld, uit bruine half vloeibare ligchaampjes bestaat van eenen ronden of eironden vorm, in welke kleinere ligchaampjes in gedaante met de vroegere bolletjes overeenkomende besloten liggen.

Ammoniak doet aan de bolletjes geene verandering ondergaan, maar kleurt het omgevende vocht licht geelachtig.

Bijtende potach heeft geheel gelijke werking.

Iodium tinctuur doet de bolletjes allengs geheel van kleur en gedaante veranderen; zij worden bruin, vloeijen tot grootere droppels in een, die uit eene taaije stof bestaan, welke door verschuiving van het dekplaatje allerlei gedaanten aannemen, en gedeeltelijk tot lange vezelachtige draaden uitgerekt worden.

Bromium heeft eenen dergelijken invloed, welke echter minder snel merkbaar is. Uit deze reactien laten zich voorshands de volgende besluiten afleiden:

A. De bolletjes bestaan, geheel of althans grootendeels, uit caoutchouc; dit wordt bewezen door hunne onveranderlijkheid bij het in aanraking brengen met verscheidene der sterkste scheikundige reagentien en door hunne aaneenkleving na bijvoeging van aether, (waarin zij gelijk dadelijk blijken zal, geheel oplosbaar zijn) en de veranderingen, die zij ondergaan door iodium en bromium, waardoor ware verbindingen met den caoutchouc worden te voorschijn gebragt.

B. In het heldere vocht is in grooten overvloed eene zelfstandigheid opgelost, die in alkohol en aether onoplosbaar is, en zich door bijvoeging van deze uit de waterige oplossing kristalvorming laat praecipiteeren.

C. Er komt in het vocht ook nog eene stof in zeer geringen hoeveelheid opgelost voor, die door salpeterzuur wit gepraecipiteerd wordt, doch noch eiwit noch eene andere proteïne-verbinding is.

Waarschijnlijk is het dezelfde stof, die zich met alkaliën geel kleurt.

Ten einde den aard der bovengenoemde stoffen, en van de overige, welligt in het melksap in geringe hoeveelheid aanwezige bestanddeelen, nader te bepalen, werden eenige droppels daarvan op kleine glasplaatjes aan de lucht verdampt.

Droog geworden, herkent men de vroegere bolletjes natuurlijk niet meer, daar deze tot eene algemeene massa ineen gevloeid zijn, die zich als eene vliezige laag over het glasplaatje uitbreidt.

Door behandeling met eene ruime hoeveelheid alcohol-vrijen aether, wordt deze vliezige laag caoutchouc geheel opgelost, met achterlating van talrijke, daarin verspreid liggende, kristalklieren, nagenoeg overeenkomende met die, welke door praecipitatie met alcohol worden verkregen, doch minder rond, meer hoekig, sommige vierkant.

Zulk een glasplaatje verhit wordende boven eene alcohol-lamp, verbrandt de caoutchouclaag geheel zonder iets over te laten; de zoo even genoemde kristalklieren, die na de verdamping zich helder wit vertoonen, worden bruin en bij voortgezette verwarming weder wit, zonder van vorm te veranderen, alleenlijk verliezen zij hunne vroegere doorschijnendheid.

De kristalklieren, verkregen door eerst bij het melksap alcohol te voegen en vervolgens het vocht te laten verdampen, gedragen zich bij de verhitting op gelijke wijze; zoutzuur en salpeterzuur lossen de overblijfselen der kristallen, onder op-

bruïsching op, en er blijft van de asch niets onopgelost achter.

Hieruit volgt :

D. de afwezigheid van kiezelzuur.

E. dat de meergenoemde kristallen bestaan uit eene verbinding van een organisch zuur met eene vuurvaste basis.

De oplossingen der asch in zoutzuur werden nu tot droog wordens toe verdampt, en het overblijvende door opbrenging van eenen droppel water wederom opgelost.

Een droppel kiezelzuurwaterstofzuur brengt in deze oplossing eenige weinige doch duidelijke kristallen van kiezelzuur-sodium voort; deze verschijnen echter eerst na verloop van verscheidene uren, gedurende welke het meerendeel van het vocht verdampt is.

Wijnsteen zuur doet, ook na eenen zeer geruimen tijd, geene kristallen ontstaan. Verdund zwavelzuur, in uiterst geringe hoeveelheid bijgevoegd, vormt na eenige uren eenige weinige doch duidelijke kristallen van zwavelzuren kalk.

Phosphorzure ammoniak doet reeds na weinige oogenblikken een zeer ruim praecipitaat van phosphorzure ammoniak magnesia ontstaan.

Ferrocyanuretum potassii brengt geene blaauwe kleuring te weeg, ook niet na bijvoeging van eenig zuur.

Derhalve is:

F. de basis, welke in verreweg den grootsten overvloed voorhanden is, de magnesia en de

kristallen, die reeds door verdamping of praecipitatie met alkohol uit het melksap zich laten afscheiden, bestaan uit magnesia, gebonden aan een organisch zuur.

G. Behalve magnesia komt er nog eene zeer geringe hoeveelheid kalk en soda in de asch voor, geene potasch noch ijzeroxyde.

Daar de kristalgedaante van het organische magnesia-zout geenerlei analogie aanbiedt, met die van andere goed bekende verbindingen der magnesia met organische zuren, zoo werd op de volgende wijze beproefd, het hier voorhanden zuur vrij aftescheiden.

Eene grootere hoeveelheid van het melksap werd in een horologieglass boven een waterbad verdampt, en, de massa droog geworden zijnde, zoolang met alkohol-vrijen aether uitgetrokken, als zich nog iets oploste. Het overblijvende werd nu in water gemakkelijk opgelost, en bij de heldere oplossing eene oplossing van azijnzuur lood-oxyde gevoegd, waardoor een wit praecipitaat ontstond, hetwelk op een filtrum werd verzameld.

Dit filtrum werd gedroogd, aan kleine stukjes geknipt, en deze gebragt in een glas met eenig water, daardoor werd nu vervolgens zwavel-waterstofgas gedurende eenigen tijd geleid, en, de ontleding van het loodzout volbragt zijnde, het vocht afgefiltreerd, dit boven een waterbad tot siroop dikte uitgedampt en aan zich zelven overgelaten.

Na verloop van een paar dagen hadden zich

hieruit regelmatig gevormde octaëdriesche kristallen afgezet, die slechts weinig geelachtig⁷ gekleurd waren. Deze kristallen zijn het gezochte zuur.

Daar de aangewende hoeveelheid melksap slechts gering was, zoo werden van dit zuur slechts eenige milligrammen verkregen, welke echter voldoende waren, om eenige der voornaamste eigenschappen te onderzoeken en met waarschijnlijkheid het besluit op te maken, dat het met geen ander bekend organisch zuur geheel overeenstemt.

De kristallen van het zuur lossen zeer gemakkelijk in water op, maar niet in alkohol; deze praecipiteert ook het zuur uit de oplossing in water.

Met ammoniak verbindt het zich tot een zout, dat uit kleine naaldvormige kristalletjes bestaat, wier gedaante echter, uit hoofde der kleinheid, moeilijk nader te bepalen was.

Met de oplossingen van de koolstofzure zouten van potasch en van soda geeft het amorphe praecipitaten, die alleen in eene zeer groote hoeveelheid water oplosbaar zijn. Met eene oplossing van 1 deel koolstofzure potasch en 200 deelen water, ontstond nog een ruim praecipitaat.

Daarentegen ontstonden geene praecipitaten in de oplossingen van zwavelzure soda en salpeterzure potasch.

Even min in die van zwavelzure magnesia, chlorcalcium, zwavelzuur koper-oxyde en zwavelzuur-ijzer-deutoxyde. In de oplossingen van azijnzuur-loodoxyde van salpeterzuur-zilveroxyde van

chlorbarium en in barijtwater worden daardoor amorphe praecipitaten gevormd.

Die met chlorbarium en salpeterzuur zilver zijn onoplosbaar in salpeterzuur, het laatste mede in ammoniak.

Hieruit vloeit derhalve voort, dat zich het zuur van de overige organische zuren vooral kenmerkend onderscheidt, door de moeilijke oplosbaarheid van zijne alkalische zouten en, indien het in genoegzame hoeveelheden te bekomen ware, zoude men er een zeer geschikt middel in bezitten, om de alkalien bij de ontleding van organische zelfstandigheden van den kalk, de magnesia, en het ijzer af te scheiden, waarmede toch dit zuur gemakkelijk in water oplosbare zouten vormt.

Eene op groote naauwkeurigheid aanspraak makende quantitative bepaling van de verschillende stoffen, die het melksap van *Ficus Elastica* zamenstellen, was, bij de geringe hoeveelheden, die zonder geheele opoffering der plant daarvan verkrijgbaar waren, ondoenlijk, echter was het mogelijk de betrekkelijke hoeveelheid der hoofdbestanddeelen, althans bij benadering, te bepalen. Dit is op de volgende wijze geschiedt met het, uit een der eindknoppen verkregen sap. Uit het in den aanvang gezegde blijkt echter genoegzaam, dat de uitkomsten eenigzins anders zouden zijn uitgevallen, indien het sap van andere deelen der plant daartoe gebezigd ware.

Gelijk reeds gezegd is, lieten 0,825 gr. van het uit den eindknop opgezameld sap, bij de verdam-

ping in een waterbad, 0,146 gr. achter. Derhalve bestaat het uit:

17,70 proc. vaste stoffen.

82,70 „ water.

De uitdamping was geschiedt in een afgewogen horologie glas; het overgeblevene werd zoolang met volkomen alcohol-vrijen aether behandeld, als zich nog iets daarin oplostte. Het overblijvende woog 0,069; gevolglijk had de aether 0,077, gr. opgelost (Caoutchouc).

Het in aether onoplosbare gedeelte werd nu herhaalde malen met water uitgetrokken onder verwarming boven het waterbad.

De aldus verkregen oplossing (A) werd zuiver afgegoten van het niet opgeloste gedeelte (B). Dit laatste woog 0,015 gr.; het water had derhalve 0,054 opgelost. De in water onoplosbare stof (B) werd met alcohol van 34° behandeld. Zij lostte zich nagenoeg geheel daarin op, alleen met achterlating van 0,002 gr., die in aether oplosbaar waren, en dus nog als aan de vroegere inwerking van den aether ontsnapte Caoutchouc kunnen beschouwd worden. Bij de waterige oplossing (A) werd alcohol van 34° in overvloed gevoegd, daardoor ontstond een praecipitaat, enkel bestaande uit de meergenoemde kristallen van het genoemde magnesia zout. Het terugblijvende vocht (C) afgegoten en het praecipitaat nog met eenigen alcohol afgespoeld zijnde, woog dit, droog zijnde, 0,037.

Het afgegoten vocht (C) werd boven een waterbad uitgedampt; het overblijvende woog 0,021 gr.;

bij behandeling met warme alkohol lostten zich hiervan op 0,003 gr., het overige was alleen in water oplosbaar.

Voegen wij nu deze uitkomsten bij elkander dan bestaat dit melksap uit:

Water	0,679 gr.	82,30 proc.
Caoutchouc	0,079 „	9,57 „
Eene in alkohol, maar niet in aether oplosbare hars	0,013 „	1,58 „
Een magnesia zout met een organisch zuur en eene in water en alkohol, doch niet in aether oplosbare stof, (suiker?)	0,003 „	0,36 „
Eene in water oplosbare or- ganische stof, die met al- kalien geel wordt, dex- trine(?) sporen van kalk- en soda zouten	0,018 „	2,18 „
	<hr/>	
	0,829 gr.	100,48.

De beroemde Engelsche geleerde Faraday had het melksap, hetgeen hij onderzocht heeft, bekomen uit Indie; het had de volgende eigenschappen. Bij het openen van het vat ¹⁾, waarin het verzonden was, vond men een dun huidje van

1) Dit was van rood koper, of voor kleinere hoeveelheden van caoutchouc zelve gemaakt; ook te Haarlem heeft in der tijd de fabriekant in Caoutchouewaren aldaar, dit sap bekomen; men meende, dat men, door hetzelfde in vormen te gieten en te verwarmen, gemakkelijker dat zou kunnen vervaardigen, wat men wilde; de uitkomst bewees het tegendeel.

gecoaguleerde Caoutchouc aan de oppervlakte drijven; het sap verspreidde eenen zuren rottigen reuk, en had een soortelijk gewigt van 1,01174; volgens het onderzoek van Faraday, bestond hetzelfde op honderd deelen, uit 31,70 eigenlijke Caoutchouc, 1,9 planteneiwit en sporen van was, 7,13 van eene eigenaardige bittere stikstofhoudende stof, die in water en alcohol zich met eene bruine kleur oploste en door salpeterzuur lood-oxyde werd nedergeslagen; 2,9 van eene in water en alcohol onoplosbare stof en 56,37 water, waarbij eene kleine hoeveelheid vrij zuur, dat door loodzouten werd neêrgeslagen. Door warmte en toevoeging van alcohol ¹⁾, stolt het sap dadelijk en wordt het onmogelijk, de Caoutchouc weder in den emulsievormigen toestand terug te brengen.

Caoutchouc komt in den handel in twee verschillende vormen voor, als *Spekgom*, in digte op spek gelijkende stukken en als holle lichamen, in den vorm van flesschen; de laatste zijn meestal zwart van kleur, door werktuigelijk ingemengd roet, dat bij het door kunstmatige warmte coaguleren van het sap er in opgenomen wordt; de spekgom is op de doorsnede wit-geel van kleur en wordt voor zuiverder gehouden. De opgaven van het soortelijk gewigt dezer stof loopen zeer uit een.

1) Dr. Ure is later in de gelegenheid geweest, dit melksap te onderzoeken, ook uit Indië aangevoerd, dit werd door alcohol van 0,825 spec. gew. niet gecoauleerd. Hij besluit hieruit, dat planteneiwit niet altijd in het sap voorkomt en eene toevallige verontreiniging is.

Juliaans ¹⁾ vond hetzelfde 0,920; Dr. Ure 0,925, maar bij latere onderzoekingen bekwam hij de volgende getallen:

Voor Caoutchouc van Para (Brazilie)	0,941567.
” ” ” Assam (O.-I.)	0,942972.
” ” ” Singapore ”	0,936650.
” ” ” Penang ”	0,919178.

Volgens eene door mij, onder leiding van mijnen hooggeschatten leermeester, den Hoogleeraar van Rees gedane bepaling, vindt ik het soortelijk gewigt van de ruwe spekgom bij 20° Cels. gelijk aan 0,9628, en voor flesschen gom 0,9452 bij dezelfde temperatuur; wij hebben bij deze proeven de voorzorg gebruikt, van telkens, door de luchtpomp, de onder water gedompelde stoffen te bevrijden van aanhangende lucht, welke voorzorg uit later te melden proeven, omtrent het soortelijk gewigt der gutta percha, blijken zal zeer noodig te zijn, ter verkrijging van behoorlijke resultaten. Faraday, gelijk reeds gemeld is, in de gelegenheid geweest zijnde, om het melksap, dat Caoutchouc bevat, te onderzoeken, heeft ons ook bekend gemaakt met de eigenschappen van scheikundig zuivere Caoutchouc, die hij op de volgende wijze verkregen had.

Het vermelde melksap werd met viermaal deszelfs eigen volume water verdund, en na 24 uren stil gestaan te hebben, het vocht, waarop de Ca-

¹⁾ Zie zijne diss. *Chemica Inauguralis de resina elastica Cajenensi*. Traject. ad Rhen. 1780.

outchouc als room op melk dreef, afgetapt, dit werd zoelang herhaald, als nog door water iets werd opgenomen, waarna hij de Caoutchouc in water hoogst fijn verdeeld, maar overigens zuiver terug hield, dit water verwijderde hij door vloeipapier. Weldra werd nu de massa vast en kon ligtelijk door uitpersing, al het overige aanhangende water verwijderd worden. Na volkomene uitdrooging had de Caoutchouc in uitwendig aanzien veel overeenkomst met vischlijm. Deze scheikundig zuivere Caoutchouc bezat de volgende physische eigenschappen, hij is doorschijnend, kleurloos in dikke lagen geelwit; gedurende maanden lang blijft hij kleverig en de versche sneden hechten oogenblikkelijk weder aan elkander, volkomen elastisch en neemt na het uitrekken zijne vorige gedaante weder aan. Bij dit uitrekken wordt hij ondoorschijnend en draadig; doch na het ophouden van de uittrekkende kracht, verdwijnen ook deze verschijnselen weder. Scheikundig zuivere Caoutchouc geleidt de electriciteit niet en heeft een soortelijk gewigt van 0,925, hetgeen door zamendrukken niet blijvend kan vermeerderd worden; in de koude is hij hard en stijf, doch niet broos.

Na het medegedeelde is het nu noodig, om over te gaan tot de Gutta Percha. Het eerste onderzoek omtrent Gutta Percha is door Soubeiran gedaan.

Gutta Percha is volgens Soubeiran eene ondoorschijnende witte, of vuilwitte stof, die weinig

of geen reuk bezit, in water niet oplosbaar is en geen smaak heeft, de kleur is waarschijnlijk toe te schrijven aan verontreinigingen; want wanneer zij door warm water gereinigd wordt, zoo kleurt zich dit, terwijl de Gutta Percha grijs of wit wordt; de samenhang is vezelachtig en bij weeken in warm water en uittrekken in hetzelfde, vertoonen deze vezels zich zijdeglanzend, op het gevoel is dezelve eenigzins vettig.

De Gutta Percha, die ik gezien en behandeld heb, had steeds eene vleeschroode kleur; de eerste die ik verkreeg en die in koeken van 5 à 6 Ned. dm. dikte werd aangebragt, was aan den Heer Dubois, Apotheker hier ter stede, bezorgd door tusschenkomst van den Heer Zeewoldt te Rotterdam. Ook te Amsterdam in de fabriek van de Heeren Munnich Beeke en Comp. heb ik geene andere gezien, met uitzondering van een klein later te vermelden monster, mij door de beleefdheid van den Heer de Vries Robbee gegeven; ook door uitkoking met water heb ik niet, zoo als Soubeiran meldt, de Gutta Percha ongekleurd kunnen krijgen, steeds was het water roodachtig bruin geverwd en behield ook de Gutta Percha hare kleur, tot latere reiniging er die geheel aan ontnam; bij de gewone temperatuur vond ik haar, even als Soubeiran, hard en lederachtig in dunne bladen buigzaam. In water van 60°—70° Cels. wordt zij zeer week en bijna zoo vormbaar als klei, bij de kookhitte is deze vormbaarheid iets minder; in de warmte kan

de stof ligter verdeeld en gesneden worden dan bij de gewone temperatuur. Gutta Percha is ligter dan water, doch soortelijk zwaarder dan Caoutchouc, het soortelijk gewigt bedraagt volgens Soubeiran 0,9791 ¹⁾; volgens proeven door mij genomen vond ik het soortelijk gewigt als volgt:

Ruwe Gutta Percha bij eene temperatuur van 17° Cels. 0,99923; bij deze en de volgende bepalingen van het soortelijk gewigt, heb ik de boven reeds vermelde voorzorg gebruikt, om de lucht, die aan deze lichamen hangt en die bij weging in water hun soortelijk gewigt stoort, door voorafgaande uitpomping te verwijderen, zonder deze voorzorg had ik voor het soortelijk gewigt van de ruwe Gutta Percha bij dezelfde temperatuur 0,7284 gevonden.

Bewerkte ²⁾ Gutta Percha uit de fabriek der Heeren Munnich en Comp. te Amsterdam, had bij 18° Cels. een soortelijk gewigt van 0,9667. — Soubeiran meldt verder, dat Gutta Percha tot 120° R. verhit water verliest en met verandering van kleur doorschijnend wordt, dat zij echter, door een oogenblik in koud of warm water te worden gedompeld, haar vorig aanzien weder terug bekomt. Gutta Percha hooger verhit smelt en levert dan producten van drooge destillatie, die met degene, welke men uit Caoutchouc verkrijgt, schij-

1) Volgens Klaproth 0,9714; volgens Pasquier 0,9791.

2) Zij had alleen eene mechanische zuivering ondergaan en was in plaatvorm gebragt; de kleur is chocolaadbruin.

nen overeen te komen. In eenen kroes van platina boven eene spiritusvlam verhit wordende, ontvlamt zij en brandt met eene veel roetgevende vlam, terwijl de massa sterk schuimt; zij laat eene in verhouding volumineuse kool na, die niet zoo gemakkelijk verbrandt; asch bevat de Gutta Percha hoogst weinig. Soubeiran meent verder in de Gutta Percha vijf verschillende stoffen te hebben gevonden, te weten:

Zuivere Gutta Percha.

Een plantenzuur.

Caseïne.

Eene in aether en terpentijnolie oplosbare hars.

Eene in alcohol oplosbare hars.

Het aanwezen van caseïne, meent Soubeiran te moeten afleiden uit den reuk van rottende kaas, welke de aan hem gegevene monsters in hoogen graad kenmerkten; monsters, die hij uit Londen bekwaam misten dezen reuk. Het plantenzuur vond hij in hoogst geringe hoeveelheid in het water, waarmede hij Gutta Percha uitkookte, te gelijk met de bruine extractiefstof, die zich daarbij oplost. Alcohol van gewone sterkte, trekt uit Gutta Percha eene reuklooze, eenigzins doorschijnende hars uit, die in aether en terpentijnolie oplosbaar is.

Door uittrekken met aether verkreeg Soubeiran eene geel-witte hars in kleine hoeveelheid, welke hars in aether en terpentijnolie volkomen oplosbaar was, en die in vrij sterke mate den reuk aan Gutta Percha eigen, en welken hij met dien van leder vergelijkt, bezit. Door alle voorafgegane

behandelingen had Gutta Percha slechts uiterst weinig aan gewigt verloren. Om haar geheel te reinigen, loste Soubeiran ze in zuivere geresificeerde terpentijnolie op, goot de volkomen heldere vloeistof af en precipiteerde door alcohol. De afgescheidene, meermalen met alcohol uitgekookte, massa, bezat alle eigenschappen van Gutta Percha.

De door mij onderzochte stoffen zijn Gutta Percha, waarvan de eerste hoeveelheid mij bezorgd is door den Heer Dubois, gelijk ik reeds vermeldt heb. Deze was in den vorm van koeken ¹⁾ of brooden ter dikte van 5 à 6 Ned. dm., was op de buitenste oppervlakte donkerder, dan inwendig en scheen uit op elkaâr gelegde dunne platen te bestaan; ik zal deze in het vervolg met de letter (a) aanduiden. Later ontving ik van denzelfden Apotheker eene andere hoeveelheid Gutta Percha, die zeer los van samenhang was en meer ingemengde onreinheden bevatte, vooral zand en kleine steentjes, alsmede houtvezelen; in kleur was er overigens geen verschil, deze zal ik aanduiden met de letter (b).

In den nazomer des vorigen jaars, mij te Amsterdam bevindende, heb ik aldaar door de beleefdheid van den heer de Vries Robbee, deelgenoot in de associatie, onder de firma Munnich Beeke en Comp., nog een en ander van Gutta Percha ge-

1) Deze kwamen in vorm overeen met de dusgenaamde kommiesbrooden en wegen van 2—30 kil.

zien en van hem gekregen een stukje Gutta Percha, dat wit van kleur, met eene zeer licht in het bruine loopende tint was; dit stuk was, volgens verzekering van gemelden heer, uit een groot blok Gutta Percha, bij het verwerken daarvan, afgezonderd gehouden, wyl men het eerst voor eene verontreiniging hield; in eigenschappen echter met Gutta Percha van de beste soort overeenkomende, was deze kleine hoeveelheid op zich zelve bewerkt en tot eene plaat, ter dikte van een papier, uitgeplet; de kleur was wit gebleven en de kleine hoeveelheid was gedeeltelijk gebruikt, om er door lithographie adreskaartjes van de fabriek op te drukken; deze Gutta Percha zal ik aanduiden met lett. c.

Van den gemelden heer Robbee ontving ik te gelijker tijd eene stof, die uit Palembang was aangevoerd en den naam draagt van Getah Malabeoeija; deze zal, volgens hem, voor het gebruik veel minder waard zijn dan de Gutta Percha; evenwel waren er op de fabriek proeven genomen, om die te bewerken, welke echter niet voldeden; volgens berigten zoude deze stof, die ook een verdikt melksap schijnt te zijn, aangewend worden, om Gutta Percha mede te vervalschen; een stuk van zoodanige vervalschte Gutta Percha is mij ook door den meer vermelden heer goedgunstig afgestaan.

Het is, voor ik tot het mededeelen der resultaten van het scheikundig onderzoek der onderzochte stoffen overga, noodig, nog iets mede te

deelen omtrent de physische eigenschappen van Gutta Percha en proeven dezelve betreffende door mij, onder leiding van den Hoogleeraar van Rees, genomen. Gutta Percha is niet zeer elastisch, en bij eenigzins sterkere rekking behoudt zij eene blijvende uitrekking. Bij de proeven, hier genomen, hebben wij de volgende inrigting gemaakt. Een reep Gutta Percha van bepaalde afmetingen werd zoodanig bevestigd, dat hij niet konde verschuiven; hij was opgehangen aan eenen stevigen paal en werd door klemschroeven tusschen houten stukken vast gehouden: op twee plaatsen, onder en boven, werden met inkt zeer fijne lijnen gemaakt, en de afstand van deze, van elkander, door middel van den kathethometer, bepaald; vervolgens werd onder aangebragt eene schaal van koper van bekend gewigt, en deze gebruikt, om gewigten op te leggen, ten einde de uitrekking te kunnen bepalen; tevens werd steeds de temperatuur der omgevende lucht bepaald, die intusschen in het lokaal, waar de proeven gedaan werden, vrij constant is. De reep Gutta Percha, voor de proeven het eerst gebruikt, was zeer dun, gemiddeld niet dikker dan 0,0054 met., het soortelijk gewigt van deze was 0,96285 bij 17° Cels.; intusschen kon uit de proeven geen voldoende resultaat verkregen worden en werd dus uit Amsterdam een zwaardere reep Gutta Percha, zijnde een stuk van die, welke tot drijfriemen gebruikt wordt, ontboden; hiervan werd een stuk afgesneden en het soortelijk gewigt bij 17° Cels. ge-

vonden op 0,96285; een reep van deze, gemiddeld dik 1,775 mm. werd tot de proeven gebezigd, er werden 3 kil. aangehangen en deze, na dat zij er een vol uur op hadden ingewerkt en van tien tot tien minuten de werking nagegaan was, met één half kil. verminderd en dit, om het uur herhaald en dan telkens weder de werking nagegaan:

De oorspronkel. lengte van den reep was 0,66628 m.

De lengte na inwerking van 3 kil = 0,66987 „

De lengte na inwerking van 2,5 kil = 0,66944 „
dus de elast. inkrimp. 0,43 mm.

De lengte na inwerking van 2 kil = 0,66904 „
elast. inkrimp. 0,40 mm.

De lengte na inwerking van 1,5 kil = 0,66858 „
elast. inkrimp. 0,46 mm.

De lengte na inwerking van 1 kil = 0,66795 „
elast. inkrimp. 0,63 mm.

De lengte na inwerking van 0,5 kil = 0,66758 „
elast. inkrimp. 0,37 mm.

De lengte na inwerking van 0 kil = 0,66679 „
elast. inkrimp. 0,97 mm.

De elastische rekking voor 3 kil. bedraagt dus 3,08 mm.: de blijvende rekking voor dit gewigt 0,5 mm.: de proeven zijn gedaan bij eene luchttemperatuur van 17,5 Cels. die, gedurende den tijd, die voor de proeven benoodigd was, niet veranderd is.

Een stuk van denzelfden reep Gutta Percha is door mij aangewend, om de absolute vastheid er van te bepalen; de kracht noodig om hem te

breken bedroeg 106 kilogr., als uitkomst van twee proeven, hierbij brak de reep gelijk af, na eerst sterk gerekt te zijn.

Volgens onderzoekingen van Feistmantel, die ook over de absolute vastheid van Gutta Percha proeven genomen heeft, was als uitkomst bekomen, dat iedere vierkante lijn doorsnede van eenen uit Gutta Percha vervaardigden riem, met 25 pond (bijna 12,5 kil.) moet belast worden, eer hij breekt. Dit bedraagt op de vierkante duim 3744 pond (ongeveer 1873,2 kil.). In buizen gevormd schijnt de Gutta Percha, vooral volgens berichten uit Engeland, zeer veel drukking te kunnen uithouden, althans wordt aangegeven dat dergelijke buizen in eene waterleiding tot 730 pond (ongeveer 365 kil.), per vierkante duim hadden doorstaan (ongeveer 24 atmosph. drukking).

Wat de uitwendige eigenschappen aangaat van de Getah Malabeoeija en daarmede verontreinigde Gutta Percha, deze zijn volgende. De Getah Mala beoeija is in ruwen staat in dunne 2 a 3 millimeters dikke plaatjes overgebracht, zij is grijs van kleur, en gedroogd zijnde broos, op de doorsnede vuil wit en verontreinigd met allerlei inmengselen, de flesch, waarin ze bewaard wordt, verspreidt bij het openen eenen zeer onaangenaamen, benaauwdten zuren reuk, op het gevoel is zij eenigszins klevende; de verwerkte, dat is te zeggen op de wijze van Gutta Percha mechanisch en door warm water gezuiverde, is bijna zwart van kleur, althans veel donkerder dan de ruwe; de

reuk is even onaangenaam, en de consistentie meer die van stopverf of was, het soortelijk gewicht der ruwe is gelijk 0,97772, dat van de bewerkte 0,9535, beide bij 17° Cels.

De Gutta Percha, die volgens boven medege-deelde opgave met Getah Malabeoeija zoude ver-ontreinigd zijn, is los van samenhang en heeft eene graauwere kleur dan gewone Gutta Percha. Ook de reuk is niet aan die van Gutta Percha gelijk, het soortelijk gewicht vond ik bij 17° Cels. 0,98239, het monster mij gegeven is van eene grootere partij afkomstig, welke uit Singapore was aangebragt. Volgens opgave van meer gemelden heer Robbee was zij in de bewerking zeer slecht.

Na het medegedeelde omtrent de physische ver-houding van Gutta Percha, moge nu hare ver-houding tegenover andere stoffen volgen. Volgens alle mededeelingen is Gutta Percha veel meer be-stand tegen inwerking van vochtigheid, lucht en warmte dan Caoutchouc en vooral in sommige deelen van Indië, is zij daarom in waarde boven de laatste gesteld; in water is zij vol-komen onoplosbaar; bij uitkoken met water heb ik, van de soorten met letter a en b aangeduid, een bruin gekleurd vocht gekregen, dat bij het uitkoken vooral van (a) zure reactie vertoonde; het water, dat tot uitkoken van beide soorten gediend had, is door verdamping op een water-bad verwijderd, waarbij een bruin gekleurd ex-tractachtig ligchaam terug bleef, dat niet zuur reageerde; alcohol sloeg dit extract uit de waterige

oplossing in vlokjes neder; azijnzuur loodoxyde en basisch azijnzuur loodoxyde bragten na eenigen tijd in het vocht, dat tot uitkookken van de Gutta Percha gediend had, een weinig precipitaat te weeg. Om-trent dit zuur, dat ook door Soubeiran is ver-meld, kan ik niet anders melden, dan dat het alleen in de met (a) aangeduide Gutta Percha merkbaar voorkwam en steeds in het vocht, dat tot eerste uitkoking gediend had, noch met zeer verdunde oplossingen van koolzuure soda, noch van koolzure ammonia, heb ik ooit eenige opbruising, ook in de zeer geconcentreerde vloeistof, die ter uitkoking gediend had, kunnen waarnemen. Behalve door Soubeiran, wordt door geen der personen, die Gutta Percha onderzocht hebben, iets over dit zuur gezegd; de hoeveelheid waterig extract, die ik uit Gutta Percha, (lett. b.) uit eene hoeveelheid van 50 grm. verkregen heb, bedraagt bij 100° Cels. gedroogd 0,021 grm.; hiertoe was de stof drie achtereenvolgende malen, met eene ruime hoeveelheid gedestileerd water uitgekookt. Uit de met (c) aangeduide Gutta Percha heb ik bij uitkoking met water, noch eenig spoor van zuur, noch eenige kleuring bespeurd.

Caoutchouc¹⁾ leverde bij uitkoken met water geene weegbare hoeveelheid van eenig extract; zwol alleen op en werd ligter aantastbaar voor oplossingsmiddelen.

Gutta Percha (a) met alcohol uitgekookt, le-

1) Spekgom uit O. Indië.

verde daardoor eene hars, hoewel in geringe hoeveelheid, tevens werd een op was gelijkend wit vet, dat in kookenden alcohol oplosbaar is, maar zich bij bekoeling afzet, uitgetrokken; de hars was in kouden alcohol ook eenigzins oplosbaar; (en zoo bezat ik een middel, om hars en vet te scheiden;) beide deze zijn in aether, vooral bij verwarming oplosbaar; het vet heb ik ook in de door (b) aangeduide Gutta Percha gevonden, de hars is oplosbaar in aetherische oliën, zoo als terpentijnolie, petroleum en ook in chloroform.

20 gram met water vooraf uitgekookte, van onreinheid bevrijde Gutta Percha (b) werden gedurende 3 dagen met alcohol van 32° getrokken; deze daarna gedeeltelijk afgedestileerd en het overblijvende op een waterbad verdampt en bij 100° Cels. gedroogd zijnde, liet 0,699 grm. hars terug.

De overblijvende 19,301 gram Gutta Percha werden met alcohol herhaalde malen uitgekookt; deze ook grootendeels afgedestileerd en verder bij 100° verdampt en gedroogd, lieten 2,407 gram na, grootendeels uit vet; maar nog met hars gemengd bestaande.

Spekgom stond aan kouden alcohol, ook na uitkoken met water, bijna niets af; bij koken en herhaald vernieuwen van alcohol verkreeg ik na afdestillering van den alcohol en behandeling gelijk bij Gutta Percha, uit 25 gram, vooraf met water uitgekookt, 1,193 gram van eene licht gele, zeer klevende hars, die eenigen reuk bezat en bitter smaakte.

De met (c) aangeduide Gutta Percha gaf bij behandeling met kouden alcohol geene merkbare hoeveelheid hars, bij uitkoken met alcohol verkreeg ik zeer weinig vet.

Omtrent de werking van aether op Gutta Percha loopen de opgaven zeer uit elkander. Sommigen geven aan, dat aether Gutta Percha zoude oplossen, even als hij dit caoutchouc doet; anderen melden alleen, dat aether uit Gutta Percha eene hars uittrekt, die in aether en aetherische olien oplosbaar is.

De met (a) gemerkte Gutta Percha is door mij na behandeling met water en alcohol met ¹⁾ aether in eenen toestel, die verwarming toeliet, gedurende vele dagen uitgetrokken, en de aether, om de hars te verkrijgen, zonder eene retort te breken, gedeeltelijk afgedestilleerd, gedeeltelijk verdampt en op een waterbad gedroogd; de hars behield lang eenigen aether terug en was eerst kleverige; zij heeft het voorkomen van donkergekleurde gom en bezit den aan Gutta Percha eigenen reuk in sterke mate; zij verbrandt met eene roetgevende vlam en smelt, in eenen kroes zacht verhit, onder sterk opschuimen en wordt, daar zij spoedig zeer donker van kleur wordt, waarschijnlijk snel ontleed.

De uit de met letter (b) aangeduide Gutta Percha verkregene hars, nadat de Gutta Percha vooraf met water en alcohol was uitgekookt, is

1) Alcohol en watervrijen.

veel lichter van kleur en bezit meer het uitwendig aanzien van drooge druivensuiker, de geur en overige eigenschappen komen overeen met die van lett. a. Uit 20 gram vooraf met alcohol en water behandelde Gutta Percha b, verkreeg ik 2,722 gram hars, die door aether werd uitgetrokken.

Uit de door lett. c, aangeduide Gutta Percha, is door aether geene hars te verkrijgen geweest, ook niet bij koking.

Er dient nog te worden opgemerkt, dat Gutta Percha in aether hare kleur verliest en meer of min witachtig bruin wordt; maar eenvoudige indompeling in water is voldoende, om de kleur te herstellen.

Het is bekend, dat de Caoutchouc door aether, vooral zoo deze water- en alcohol-vrij is, wordt opgelost en dat die uit de oplossing, na verdamping van den aether, weder met alle daaraan toekomende eigenschappen, terug erlangd kan worden; intusschen is mij gebleken, dat de spekgom niet zoo gemakkelijk in aether oplosbaar is, als de in den handel voorkomende flesschengom. Na uittrekken van de Caoutchouc met water en alcohol, heb ik gepoogd de Caoutchouc door alcohol neder te slaan, uit de aetherische oplossing; er ontstaat in eene geconcentreerde oplossing een nederslag, dat ik door affiltreren heb getracht af te zonderen, zeer spoedig echter verstopt de Caoutchouc de poriën van het papier en het is daardoor niet mogelijk de Caoutchouc te beko-

men, aangezien deze zeer kleverig zijnde, zich vast aan het papier aanhecht; mijn doel om dus zuiver Caoutchouc te bekomen, heb ik op die wijze niet bereikt, afschenken is niet wel doenlijk, daar het praecipitaat zeer ligt is, en door de vloeistof zweeft. Een deel spekgom heeft ter oplossing 16 tot 18 deelen aether noodig. Ik heb niet kunnen bemerken, dat eene geringe toevoeging van zwavelzuur, bij de tot oplossing dienenden aether eenig meerder vermogen daaraan mededeelt, om Caoutchouc op te lossen, iets, dat overigens door sommigen beweerd wordt.

De oplossingsmiddelen voor Gutta Percha zijn vooral sommige aetherische oliën, als terpentijnolie, olie van steenkolenteer, (de Naphta der Engelsche fabrieken), voorts sulfidum carbonei en vooral chloroform, terwijl zeer onlangs, in tijdschriften 1) aangegeven is, dat vloeibare chloorkoolstof, die fabriekmatig bereid wordt, door de dampen van zwavelkoolstof over antimonium-chlorid te leiden, en de gevormde chloorkoolstof door eenen behoorlijken afkoelingstoestel te condenseeren als oplossingsmiddel voortreffelijk is. De Heeren George Simpson en F. Forster, hebben voor de bereiding van dit chloorkoolstof een octrooi erlangd, zij gebruiken op 1 deel zwavelkoolstof, 8 deelen antimonium-chlorid. Naar aanleiding van het omtrent Gutta Percha door anderen

1) Zie de kleine Notizen in het Pharmac. Centralblt, N^o. 20, 15 Mei 1850.

medegedeelde, heb ik, nadat ik die stof met water, alcohol en aether had uitgetrokken en daarna weder gedroogd was, de oplossing door de terpentijnolie, die girectificeerd was, bewerktelligd. Zonder behulp van warmte, was in weinige dagen de Gutta Percha geheel opgelost, de oplossing had eene ligte, naar het bruine overhellende kleur, die intusschen zeer gering was. Ik heb ze door zeer dun filtreerpapier, bij kleine hoeveelheden, gefiltreerd en toen eene volkomen heldere oplossing bekomen; men kan intusschen de zeer geconcentreerde oplossing niet gemakkelijk filtreren, daar zij zeer snel zelfs het dunste papier verstopt. Soubeiran heeft niet gefiltreerd, maar afgeschonken; er blijven echter hierbij, tenzij men de in fabrieken gezuiverde gutta percha gebruikt, steeds in de oplossing eenige vezelen terug, die tusschen dezelve voorkomen en die vooral hout en baststukjes zijn van den boom, van welken men het melksap bekomt; bovendien is er soms wat zand- en steengruis tusschen gemengd. Een deel Gutta Percha vordert ter oplossing, zoodat die gefiltreerd kan worden, 4 tot 6 deelen terpentijnolie; uit de verkregene oplossing, heb ik door alcohol de Gutta Percha nedergeslagen en haar bekomen als eene fraaije witte massa, die alle eigenschappen, welke Gutta Percha kenmerken, bezit; deze heb ik met alcohol uitgetrokken, tot dat alle terpentijreuk verdwenen was en de alcohol met water gemengd niet meer troebel werd. Intusschen is de aldus verkregene Gutta Percha na

eenigen tijd in eene geslotene flesch te zijn bewaard geweest, geheel van kleur veranderd en steeds donkerder gekleurd geworden, de kleur is stroogeel geworden, en duidelijk bespeurde ik bij het openen van de flesch eenen sterken zuren reuk, tevens herinnerende, aan die van pijnboomhars; ik houd het er voor, dat de uit terpentijnolie neder-geslagene Gutta Percha, die een zeer weinig fijn verdeeld, maar een meest zamenhangend precipitaat daarstelde, eenige terpentijnolie ingesloten heeft gehouden, welke, daar Gutta Percha voor vloeistoffen, die op haar niet oplossend werken, zeer moeilijk doordringbaar is, door het uitkoken met warmen alcohol, daaruit niet is kunnen worden verwijderd. Soubeiran heeft, gelijk mij, uit een later mij in handen gekomen uitgebreider verslag van zijn onderzoek gebleken is, de Gutta Percha na de afwassing met alcohol, tot 100° verhit, waarbij waarschijnlijk de laatste deelen terpentijnolie zullen vervluchtigd zijn; tevens heb ik opgemerkt, dat, terwijl het zelfs, wanneer Gutta Percha zeer droog ¹⁾ is, eene onmogelijkheid is, haar tot poeder te brengen, deze aldus verkregene, van zelve tot poeder vervallen is. Met gedestilleerd water werd een weinig van dit poeder nu onlangs afgewreven, waarbij bleek, dat het vocht na afgefiltreerd te zijn, zuur reageerde, hoewel niet zeer sterk. De geringe hoeveelheid is

1) Zeer sterk verhit en wel afgekoeld zijnde, wordt zij zeer broos, na bekoeling.

aan een onderzoek onderworpen en daaruit gebleken, dat dit zuur azijnzuur was, welks ontstaan, daar de Gutta Percha met alcohol lang behandeld was, om de terpentijnolie te verwijderen, niet dan aan teruggebleven alcohol, die door het oxygenium van de dampkingslucht is geoxydeerd, onder invloed misschien, van een weinig tevens in hars veranderde terpentijnolie, is toe te schrijven; met chloridum ferri verkreeg ik eene donkerroode verkleuring, door verhitting werd het zuur vlugtigd en toonde, den aan azijnzuur eigene karakteristieke reuk, de aanwezigheid er van duidelijk aan. Ook de flesch waarin de Gutta Percha bewaard was, bezat in sterke mate bij het openen den reuk aan azijnzuur eigen. In zwavel-alcohol (sulfidum carbonii), wordt Gutta Percha zeer gemakkelijk opgelost en bij verdamping van het oplossingsmiddel, blijft zij zonder veranderd te zijn terug.

Ten einde Gutta Percha zuiver te bekomen, heb ik gebruik gemaakt van chloroform, de met water, alcohol en aether behandelde Gutta Percha, lost in chloroform zeer gemakkelijk op, vooral zoo men zorgt, de op te lossen stof in kleine stukjes te verdeelen. Daar echter de chloroform zeer vlugtig is, (zij kookt zuiver zijnde reeds bij 61° Centig.) zoo deed ik steeds de Gutta Percha in goed gesloten glazen-stopflesschen met wijde opening. De oplossing is zeer dik en siroopachtig en heeft eenige kleurende deeltjes die echter na het 1)

1) Hoewel G. P. in chloroform geheel oplost en vooral bij aanwen-

filtreren veel minder aanwezig zijn, ja gewoonlijk op het filtrum met eenige onopgeloste Gutta Percha terugblijven. Uit de helder doorgelopen vloeistof werd de Gutta Percha door alcohol gepraecipiteerd, daarna nog met alcohol gewasschen zijnde tot alle reuk van chloroform verdwenen is, gedroogd, bij 70° à 80° Cels.; ik heb op deze wijze de Gutta Percha fraai wit bekomen en beedeeld met de aan haar toekomende physische eigenschappen. De met lett. (a) en (b) aangeduide Gutta Percha zijn beide gemakkelijk, zelfs bij de gewone temperatuur (ongeveer 10° — 15°) opgelost geworden, die intusschen welke met lett. (c) is aangeduid, bood, zoowel zonder, dat ze met alcohol en aether behandeld was, als na behandeling daarmede, lang weerstand, en kon niet dan met behulp van eenige warmte geheel opgelost bekomen worden. Ook die welke met Getah Malabeoeija is vervalscht, lost niet zoo gemakkelijk op, terwijl de Getah Malabeoeija zelve, toch volkomen wordt opgelost; ook deze beide laatste worden door alcohol uit de oplossing in chloroform gepraecipiteerd.

De aldus zuiver verkregene Gutta Percha is, even als bij de ruwe, eene stof, die bij gewone temperatuur hard en stijf is, bij verwarming

ding van eenige warmte, indien de temp. der lucht laag mogt zijn, zoo heb ik meest, om de oplossingen helder te bekomen, zooveel G. P. genomen, dat niet alles in de aanwezige chloroform kon oplossen, 1 dl. Gutta Percha eischt ter volkomene oplossing 3 deelen chloroform.

tot 70° à 80° Cels. wordt zij week en zeer vervormbaar, op 110° wordt zij zoo dik vloeibaar als siroop in de koude des winters; nog hooger verwarmd in een oliebad, zoo smelt zij tot een steeds moeijelijk vloeijend vocht. Volgens opgave van Faraday en Varrentrap, zoude men haar tot 150° Cels kunnen verhitten; de zuivere Gutta Percha heeft mij bij verhitting in een oliebad tot 130° Cels., steeds eene olieachtige vloeistof gegeven, die duidelijk sporen droeg van door ontleding van de stof ontstaan te zijn.

Langs den voor Gutta Percha beschreven weg heb ik getracht zuivere Caoutchouc te bekomen, en derhalve deze, na dezelve met water en alcohol te hebben behandeld, ook in chloroform opgelost, hetgeen zeer goed gelukt, hoewel de Caoutchouc langer tegenstand biedt dan de Gutta Percha aangeduid met de letters (a) en (b); bij praecipiteren door alcohol, na filtratie van de oplossing, bekwam ik een zeer weinig gekleurde klevende massa, die echter, nadat door wasschen met alcohol de chloroform verwijderd was, veel minder klevend werd. Na drooging boven zwavelzuur, onder eenen exsiccator was, de Caoutchouc op het uiterlijk aanzien, niet wel te onderscheiden van arabische gom, waarmede ik dezelve het best vergelijken kan wat het uitwendig aanzien betreft.

Het is, gelijk reeds gemeld is, tot dusverre niet mogelijk, om de eenmaal gecoaguleerde melksappen, die Gutta Percha en Caoutchouc leveren, in den oor-

spronkelijken toestand terug te brengen, noch door oplossingsmiddelen, noch door deze, vereenigd met werktuiglijke hulp; intusschen vond ik, dat zekere Summers in London, een patent genomen had op eene handelwijze, waarbij hij verzekerde, dat de Caoutchouc weder in den emulsieachtigen toestand, waarin deze in de natuur voorkomt, zoude kunnen gebragt worden; volgens opgave bestaat de behandeling hierin, dat de fijn gesneden caoutchouc met geconcentreerde ammoniak overgoten, vier maanden lang in eene geslotene ruimte wordt gedigereerd, het dan opgeloste wordt afgegoten, de ammoniak door vervlugting verwijderd, waarop de Caoutchouc zich in zoo fijn verdeelden staat afscheidt, als dezelve zich in het melksap bevindt van de planten, die dezelve bevatten; ten einde dit nader te onderzoeken, heb ik zoowel Gutta Percha als Caoutchouc zeer fijn gesneden en die in flesschen met wijde halsen, welke goed door glazen stoppen konden worden gesloten, met ammonia liquida overgoten en op 26 September in eene droogkas gezet, die steeds 70° à 80° warm is. Zoowel zuivere als ruwe Gutta Percha en evenzoo Caoutchouc, zijn daarin, in de fleschjes gebleven tot 11 November en toen onderzocht, er was echter bij geen van deze een spoor van oplossing te vinden. Ook door verdund azijnzuur kon uit een deel ¹⁾ der ammonia niets worden neder-geslagen, alleen was de ruwe Gutta Percha ontkleurd

1) Een ander deel is verdampt op een waterbad.

en de kleurende stoffe in de ammonia opgelost; ook aan de Caoutchouc was niets te bemerken, dat oplossing konde heeten. Hoewel het mogelijk is, dat de vermelde Engelschman tot de medegedeelde uitkomst geraakt is, zoo kan het toch ook zijn, dat hij slechts een deel van zijne handelwijze heeft opgegeven, en er geheimen bij bestaan.

Zowel Caoutchouc als Gutta Percha zijn bestand tegen de inwerking van verdunde minerale zuren; ook de alcalien, zelfs in sterke oplossingen, oefenen bij koken geene werking op beide deze stoffen uit, alleen verliest de ruwe Gutta Percha hare kleur, die zich in de alcalien oplost, maar eens opgelost, niet daaruit te verwijderen is door zuren, aangezien deze, hoewel in mindere mate, er van opnemen. Sterk azijnzuur heeft bij kookhitte noch op Caoutchouc, noch op Gutta Percha eenige oplossende werking; noch door koolzure ammonia, noch door andere alcalien, is uit die vloeistoffen iets nederteslaan. Het vermoeden, dat eene proteïne-verbinding zoude voorkomen in Gutta Percha, wordt dus hierdoor niet bevestigd, aangezien van deze althans wel eenige merkbare hoeveelheid zou kunnen zijn opgelost, te meer daar de Gutta Percha en ook de Caoutchouc zeer fijn gesneden waren. Intusschen heeft de proef van Lassaigne ¹⁾ geleerd, dat Caoutchouc en

1) De bekende wijze, om stikstof, ook in de geringste hoeveelheid, in stoffen soms aanwezig, aan te wijzen, door de stoffen, die men onderzoeken wil, te verbranden met een stukje potassium.

de met de letters a en b aangeduide Gutta Percha stikstof bevatten, doch in zoo hoogst geringe hoeveelheid, dat ter meerdere zekerheid om de kleuring te onderscheiden, ook de proef met een bekend niet stikstofhoudend ligchaam, suiker nml. genomen is; het bleek, dat de op bovenvermelde wijze, zuiver bekomene Gutta Percha en Caoutchouc, alsmede de met letter c aangeduide Gutta Percha geheel stikstofvrij waren; ook de ruwe Getah Malabeoeija bevat stikstof. Het is niet onwaarschijnlijk, dat de eenigzins bittere waterachtige extracten van Gutta Percha en Caoutchouc de stikstof bevattende stoffen zijn, gelijk onder anderen ten opzichte van de Caoutchouc door Dr. Ure wordt verzekerd 1).

Sterk zwavelzuur, tast zoowel Caoutchouc als Gutta Percha aan, en beide stoffen worden zwartbruin, het zuur eenigzins bruinrood gekleurd; vooral bij verwarming, hoewel ook bij gewone temperatuur, is er duidelijk ontwikkeling van zwaveligzuur te erkennen; de massa die terug blijft, nadat de stoffen ongeveer 48 uren bij de gewone temperatuur met het zwavelzuur in aanraking zijn gebleven, is niet nader onderzocht, zij stelde eene met eigenaardigen reuk bedeelde, op het gevoel eenigzins weeke, op entwas 2) gelijkenden stoffe daar, die in water onoplosbaar was; uit het zuur werd

1) Zie zijne Recent improvements in Arts, Manufactures etc. London 1844.

2) Wat de consistentie betreft, overigens niet.

bij verdunning met water, nog eene hoeveelheid derzelfde stof afgezonderd, zoodat die in zwavelzuur misschien oplosbaar is. Sterk salpeterzuur werkt op Gutta Percha en Caoutchouc beide, eerst na koken eenigzins, in; na lang koken veranderen zij in gele harsachtige stoffen, die niet verder onderzocht zijn; in water zijn zij onoplosbaar.

Rookend salpeterzuur (acidum-nitroso-nitricum) ontleedt zoowel Caoutchouc als Gutta Percha met groote hevigheid; indien de voor de proef genomen hoeveelheid, gelijk ik dit eens gedaan heb, wat te ruim genomen wordt, heeft er eene ware verbranding plaats, die met verschijnselen van licht en groote hitte gepaard gaat. Zoo ik echter een stukje der beide stoffen zeer voorzigtig in iets van het vermelde zuur dompelde, duurde het steeds een klein oogenblik voor de werking intrad; deze eens begonnen zijnde, ging zij met hevigheid voort. Zoo ik rookend salpeterzuur met zwavelzuur mengde tot gelijke hoeveelheden, werden Gutta Percha en Caoutchouc ook door dit mengsel snel ontleed, maar eer de werking begon verliep er meer tijd, dan met het rookende zuur alleen; zoo de werking op de reeds vermelde wijze, door indompeling van kleine stukjes te gelijk, en met eenige tusschenpoozen tot zij ontleed waren, werd geleid, werd de kleur van het zuur meer geel en werd daaruit door water eene stof neergeslagen, die veel overeenkomst heeft, met de gele hars, welke door koken van de Gutta Percha en Caoutchouc met salpeterzuur, gelijk vermeld is,

verkregen was; dit ligchaam is in alcohol oplosbaar is, verder is het, ook om de geringe hoeveelheid, niet onderzocht.

Gutta Percha (ruwe lett. b) en caoutchouc heb ik beide onderworpen aan den invloed van zuurstof in statu nascenti; van beide stoffen is namelijk eene kleine hoeveelheid gebragt in eene retort, van ontvanger voorzien, waarin zich bevond bichromas potassae in fijn poeder gebragt en verdund zwavelzuur¹⁾, bij zachte verwarming is uit beide stoffen overgedistilleerd een geel eigenaardig riekend vocht, waarvan de reuk aan die herinnert, welke in bosschen met pinussoorten beplant, wordt bemerkt. Nadat dit vocht niet meer overdestilleerde, is de ontvanger door eenen anderen in beide toestellen vervangen, en de temperatuur eenigermate verhoogd. Op die wijze heeft de inwerking nog een half uur voortgeduurd, waarbij alleen water over kwam; de beide verkregene gele vochten zijn nader onderzocht, en is daarbij gebleken, dat beide zeer zeer zwak zuur reageerden, dat, indien het gedeelte van het reageerpapier, dat door zuur verkleurd was, met ammonia liquida werd bevochtigd, de vorige blaauwe kleur zich herstelde, maar met eene nuance in het groen; in water zijn beide verkregene vochten ligt oplosbaar, hetzelfde wordt er geel door gekleurd, in alcohol lossen ze niet op, en ook niet in aether, hoewel deze, na eenigen tijd met het vocht in aanraking

1) Dit zuur bestond uit 1 dl. zuur en 3 dln. water.

geweest te zijn, ligtelijk in het blaauwe gekleurd wordt; het vocht is zwaarder dan aether en de gele kleur wordt in aanraking met aether niet verandert. Zoowel de Caoutchouc als Gutta Percha, beide uit de vermelde retorten verwijderd zijnde, vertoonen zich eerst eenigzins meer elastisch, doch hebben geene van hunne eigenschappen verloren. Gutta Percha is na behandeling met warm water, weder kneedbaar als vroeger, de onreinheden zijn er uit verdwenen en zij is iets lichter van kleur geworden en meer vast en zamenhangend dan die, welke door fabriekmatige behandeling is gezuiverd; zij lost op in chloroform als vroeger en geeft, met alcohol gekookt, na toevoeging van water bij den alcohol, nog eenig waarschijnlijk uit hars bestaand neerslag, aangezien de toevoeging van water de alcoholische solutie ligt melkwit maakte; ook in aether lost er nog iets van op, dat na verdamping van dezen terug blijft.

De Caoutchouc had deszelfs eerste aanzien, voor het begin van de proef behouden, alleen waren die plaatsen, waar zich, gelijk in spekgom veel voorkomt, kleine, met eene ligt tot poeder wrijfbare harsachtige, stof gevulde holten, vertoonden, daarvan grootendeels ontdaan en de holten grooter geworden; de Caoutchouc was kleverig en ligt aan voorwerpen hangende, doch nog volkomen elastisch en na uittrekken met koud en koken met warm water, was deze op het aanzien niet meer te onderscheiden van de oorspronkelijk tot de proef gediend hebbende, deze Caoutchouc stond aan

alcohol niets af, ook niet bij koking en was in aether en vooral in chloroform, goed oplosbaar.

Uit het veelvuldig gebruik, dat van Caoutchouc in de scheikunde, vooral bij het behandelen van gas- sen, gemaakt wordt, laat zich gereedelijk afleiden, dat de meeste gassen daarop geenen of geringen invloed uitoefenen; chloorgas echter in droogen staat over Caoutchouc of Gutta Percha geleid zijnde, bemerkte ik in de gewone temperatuur reeds na eenige oogenblikken, dat er chloorwater- stofzuur zich ontwikkelde, hetgeen steeds aan- hield; 36 uren lang is met beide stoffen de be- werking voortgezet en toen geëindigd, de gebruikte stoffen waren hard en broos geworden en versprei- den eenen eenigzins kamferachtigen reuk, in water werd niets van dezelve opgelost, ook in alcohol werd niet meer opgenomen dan eenige hars, het uitwendig aanzien was veranderd en zoowel Gutta Percha als Caoutchouc waren donkerder van kleur geworden. In dampen van bromium gebragt, worden beide stoffen geheel veranderd, de Caout- chouc (de ruwe) wordt geheel verkleurd, geelwit, wordt hardt en vast, verliest alle elasticiteit en is zeer breeikbaar. Ook hier bespeurde ik eenen naar kamfer zwemenden reuk. Daar slechts kleine hoeveelheden in reageerbuisjes tot de proef gediend hebben, is het ontledings-product niet verder on- derzocht. Zoowel ruwe als zuivere Gutta Percha werden sterk door bromium aangetast en op eene wijze veranderd, die veel overeenkomst heeft met die, waarop Caoutchouc veranderd wordt, er ontwikkel-

den zich zure witte dampen. Ook met iodium heeft er eene vrij sterke werking plaats; in reageerbuisjes eenig iodium gedaan en dit door verhitting in dampen overgegaan zijnde, met de, in het bovenste deel der buisjes vastgekleemde Caoutchouc en Gutta Percha in aanraking komende, had er eene vrij sterke gasontwikkeling plaats. Nadat de stukjes, door ze in alcohol af te spoelen, van aanhangend iodium waren ontdaan, vertoonden zij eene donkere, eenigzins gele kleur, waren zeer broos geworden, de Caoutchouc had deszelfs elasticiteit verloren. Zoutzuur, werkt ook bij koken niet merkbaar, noch op Caoutchouc, noch op Gutta Percha in.

Droog ammoniak-gas vertoont ook, wanneer het over de beide stoffen geleid wordt, geene werking.

Het deutoxydum azoti maakt, wanneer Gutta Percha daarmede in aanraking komt, bij zooveel mogelijke afsluiting van dampkringslucht, haar week en los, zoodat zij even als spons eenig vocht kan inzuigen, de stof wordt bruiner van kleur, doch blijft volkomen in het bezit van hare eigenschappen, zij wordt ook weder plastiek in water van 70° tot 80° en is oplosbaar in de gewone oplossingsmiddelen, waaruit zij ook weder kan nedergeslagen worden; op Caoutchouc is de werking niet zoo merkbaar, ook deze verandert van kleur en wordt donkerder, maar niet zoo week en buigzaam als Gutta Percha.

Droog gas acidum sulfurosum (zwaveligzuur-gas) werkt eerst eenigermate ontkleurend op de

beide stoffen, later echter worden zij donker van kleur, en indien ik dit gas, over eene der beide stoffen deed strijken bij kookhitte van water, wordt, vooral de gezuiverde Gutta Percha, die wit van kleur is, verkregen uit chloroform, spoedig geheel bruin, zij is na eenige oogenblikken in eene stof veranderd, die zich gemakkelijk tot poeder laat brengen en die zeer broos is; overigens is zij niet verder onderzocht, in water is er niets merkbaar van oplosbaar, evenmin in alcohol of aether.

Met zwavel schijnen Gutta Percha en Caoutchouc zich te kunnen verbinden, in het groot bereidt men sinds eenige jaren, ook vóór de Gutta Percha algemeener in Europa bekend was, eene stof uit Caoutchouc, die men in het Engelsch *Vulcanized Indian rubber* geheeten heeft; men vindt onderscheidene octrooijen daarvoor in Engeland verleend, in de tijdschriften vermeld, maar de bereiding loopt zeer uiteen; in de hoofdzaak komt zij hierop neder, dat men of zwavel en Caoutchouc bij gelijktijdige aanwending van warmte, door machines te zamen kneedt, of dat men oplossingsmiddelen te hulp neemt en alsdan gewoonlijk zwavelkoolstof en chloorzwavel, in welke dan de te bewerken stoffen met zwavel worden opgelost en later aan warmte blootgesteld, om de vluchtige vloeistoffen te verdrijven; zeer onlangs heeft Burke in plaats van zwavel gebruik beginnen te maken van eene verbinding van zwavel en antimonium, hij is hiertoe geraakt, doordien de op oudere wijze geprepareerde stoffen, zoowel uit

Gutta Percha als Caoutchouc, niet voldeden, daar zij door invloed van lucht, warmte en vochtigheid spoedig zoo worden aangedaan, dat zij tot poeder kunnen gewreven worden; ook de meer genoemde heer de Vries Robbee heeft mij medegedeeld, dat op den duur de ge vulcani-zeerde Gutta Percha niet voldoet. Ik heb van op deze wijze bewerkte Gutta Percha het soortelijk gewigt bepaald, en dat gevonden op 0,97665 bij 17° Cels.; de hoeveelheid daarin voorkomende, zwavel, was de volgende 1,176 grm. stof, gaf 0,782 grm. sulfas barytae, hetgeen overeenstemt met 8,35 proc. zwavel.

Even zoo heb ik van aldus bereide Caoutchouc eene bepaling van de hoeveelheid zwavel gedaan; de Caoutchouc was uit Engeland en wel de bekende Patent Perryian Elastic bands; zij bevatte de volgende hoeveelheid: 0,586 grm. stof gaf 0,423 grm. sulfas barytae, hetgeen overeenstemt met 11,30 proc. zwavel.

Het verdient opmerking, dat, terwijl Caoutchouc in chloroform zeer goed oplosbaar is, de aldus toe bereide stof daarin onoplosbaar wordt, hoewel zwavel ook in chloroform wordt opgelost; ook tegen andere oplossingsmiddelen verhoudt de met zwavel bereide Caoutchouc, zich op dezelfde wijs. De door mij onderzochte met zwavel behandelde Gutta Percha, lostte, hoewel langzamer, echter, volkomen in chloroform op; men geeft echter aan dat ook deze door de vermelde toe bereiding onoplosbaar zoude worden.

De Gutta Percha wordt door warmte ontleed, namelijk indien zij lang verhit wordt, of verre boven haar smeltpunt. Dit punt is moeilijk te bepalen, daar de stof niet dun vloeibaar wordt, maar steeds dik blijft; de Engelsche opgaven stellen het op 248° Fahr., overeenkomende met 120° Cels.; de door mij onderzochte ruwe Gutta Percha smolt op 150° Cels., maar even als ik dit bij alle opgaven, betreffende het smeltpunt, gevonden heb, bleek het, dat veel vroeger eene gele stof zich afzet, die bij bekoeling vast wordt; ook de Gutta Percha zelve wordt, zoo men haar niet hooger verhit, weder vast bij bekoeling en komt dan in kleur overeen met die, welke door stoom bewerkt is; zij is veel donkerder; aan water alcohol en aether staat zij nog dezelfde stoffen af, als de niet verhitte, in chloroform is zij, even als in de andere oplossingsmiddelen, oplosbaar. Caoutchouc smelt, volgens de meeste opgaven, tusschen 120° tot 125° Cels. In een oliebad, waarin een thermometer in de olie, en een in de glazen buis, waarin de stof, waarvan het smeltpunt bepaald zal worden, is gebragt, heb ik, even als voor Gutta Percha, ook voor spekgom het smeltpunt bepaald en dit gevonden op 122° Cels. Even als bij Gutta Percha, werd hier vroeger eene stof uitgescheiden, die bij de bekoeling echter niet weder vast werd, de Caoutchouc zelve blijft kleverig en wordt niet weder vast, tenzij misschien na verloop van jaren. Beide deze stoffen branden, wanneer zij ontstoken worden, met eene heldere, ech-

ter veel roet verspreidende vlam, terwijl, even als bij het branden van zegellak, er druppels van gesmolten, maar zeer ontleedde, stof afvallen. Bij drooge destillatie in een oliebad, verkreeg ik van Gutta Percha bij 110° Cels., eene kleine hoeveelheid eener vrij wel vloeibare, geel gekleurde olie, van eenen zeer doordringenden, echter niet onaangenamen reuk; zij brandt ontstoken zijnde, met eene helder witte vlam, die veel roet geeft, overigens is deze niet verder onderzocht, gelijk ook met de overigen het geval is, aangezien de hoeveelheden te gering waren. Tusschen 120° en 130° Cels. verkreeg ik, nadat op bovengenoemde temperatuur niets meer overkwam, eene minder vloeibare ligter geel gekleurde olie, die eenen onaangenamen reuk van zich geeft en ook zeer brandbaar is; door blootstelling aan de lucht wordt deze en de twee volgenden, die tusschen 150° en 170° en op 200° overgekomen zijn donkerder gekleurd, de beide laatst vermelde zijn vrij wel vloeibaar, die daarentegen, welke op 230° Cels. overkwam, is dik vloeibaar, bezit eene in het oranjegeel hellende kleur en zeer onaangenamen doordringenden reuk; die bij 250° Cels. overdestilleerde, is meer rood van kleur, goed vloeibaar, en komt in reuk wel eenigzins overeen met het oleum petrac. Daarna is de overblijvende hoeveelheid op eene opene lamp afgedestilleerd, het overkomende zeer vloeibare vocht, is bruin gekleurd, niet ongelijk in kleur aan gewone siroop, overigens is ook deze zeer brandbaar en van eenen onaangenamen

reuk. Douglas MacLagan heeft de olien dier drooge destillatie eenigzins onderzocht en gevonden, dat zij, gelijk te verwachten was, mengsels zijn van olien, die ieder een verschillend kookpunt hebben; volgens anderen zijn de ontledings producten van Gutta Percha overeenstemmende met die van Caoutchouc, welke vooral door Bouchardat en Himly onderzocht zijn, die daarin onderscheidene koolwaterstofverbindingen hebben aangetoond. Ik heb zoowel van Gutta Percha als Caoutchouc 50 gram. in een zandbad droog gedestilleerd, en gevonden, dat de hoeveelheid verkregen olie, die er zeer donker uit ziet ¹⁾, voor Gutta Percha bedraagt 28,826 grm., deze olie heeft een soortelijk gewigt van 0,909 bij 12° Cels. De olie van Caoutchouc, werd dadelijk zeer donker gekleurd verkregen, tot eene hoeveelheid van 42,884 grm.; waarbij echter kwam eene groote hoeveelheid water ²⁾; daar deze van olie niet goed konde worden ontdaan is zij mede gewogen. Ter bepaling van het soortelijk gewigt dezer olie, is met eene pipette van boven het water af, iets daarvan genomen; het is door mij gevonden op 0,911 bij eene temperatuur van 12° Cels. Deze olien zijn niet ver-

1) Deze was eerst minder donker, maar is hoewel in eene goedgeslotene flesch, echter van lieverlede, in het donker geplaatst, geheel bruinzwart van kleur geworden.

2) Zoowel de Caoutchouc als, Gutta Percha waren in hunnen lucht-droogen toestand gewogen, het verkregen resultaat, bevestigt de gemaakte opmerking, dat Caoutch. veel meer water kan opnemen, dan G. P. en dat dit misschien niet zonder invloed is op de physische eigenschappen.

der door mij onderzocht. Kent uit New York berigt omtrent de door hem in het groot bereide destillatie producten van Gutta Percha, dat hij die door stoomhitte verkreeg, niet boven vuur. Hij verkreeg eene olie van 0,856 soortel. gew., zij wordt, even als ook door mij is opgemerkt, in het licht en vooral zoo er lucht kan toetreden, bruin, bij doorvallend licht is zij rood, bij opvallend bruin gekleurd, door voorzigtige overhaling vervalt zij in onderscheidene olien, die niet nader onderzocht zijn.

De uit de Gutta Percha, die met de letters (a) en (b) aangeduid zijn, afkomstige harsen, mogen hier nog, met opzigt tot eene en andere van hare reactien, aangevoerd worden. De door alcohol uitgetrokken wordende hars, is steeds week van consistentie, oplosbaar zoowel in alcohol als aether en aetherische olien, ook in chloroform; door verdunde zuren en alcalien, wordt zij niet veranderd, sterke zuren ontleden haar, waarbij stoffen ontstaan, die niet nader onderzocht zijn.

De door aether uit Gutta Percha verkregene hars is behalve in aether, in zeer kleine hoeveelheid oplosbaar in absoluten alcohol, in aetherische olien en chloroform, door alkohol wordt zij uit de oplossingen nedergeslagen, tegen de inwerking van alcalien en zuren is deze hars zeer bestand, alcalien oefenen er geene merkbare werking op uit, door sterk zwavelzuur, wordt zij hoog rood gekleurd en langzaam opgelost, ik bespeurde geene ontwikkeling van zwaveligzuurgas bij de

gewone temperat., wel echter bij verhitting, maar alsdan werd de kleur zwart.

Door salpeterzuur bij verhitting en door rookend salpeterzuur bij gewone temperatuur wordt zij snel ontleed en in een geel ligchaam, dat niet nader is onderzocht, veranderd, het verbrandt zeer schielijk op een platinablik verhit zijnde; vreemd is het, dat terwijl salpeterzuur en rookend salpeterzuur op de vermeldde hars met hevigheid inwerken, dit niet het geval is met het mengsel van rookend salpeterzuur en zwavelzuur, daarin toch heb ik een stukje dezer hars 24 uren laten staan, en toen het uit het vocht genomen, het stukje was hoog rood gekleurd en zoo week als was geworden, ik heb het in water uitgekneed, waarbij de kleur geel werd, en langzaam ook het stukje meer broosheid verkreeg; het zure vocht met water verdund zijnde, werd daaruit een licht geel, vlokkig ligchaam in zeer kleine hoeveelheid nedergeslagen, dat niet verder is nagegaan.

Omtrent de Getah Malabeocya ¹⁾ verdient nog het volgende medegedeeld te worden. Van welken boom deze afstamt heb ik niet kunnen nagaan, ik vind in het derde deel van het *Handwörterbuch der Chemie* van Liebig en Wöhler, op het woord Gutta Girek (dsjirek), aangeteekend, dat dit eene soort van Gutta Percha is, die zich daardoor van

1) Dr. S. Bleekroode berigt in het jaarboekje door hem over 1848 uitgegeven, in de noot pag. 183 iets omtrent deze stof, die hij daar Getah Mala bolay noemt; het mij door den Heer de Vries Robbee medegedeelde, stemt hiermede overeen.

de andere onderscheidt, dat zij in de warmte niet slechts week, maar kleverig zou zijn, zij zoude afkomstig zijn van *Achras Sapota*.

De mij gegevene *Getah Malabeoeya* werd in water week en klevende; met water uitgekookt zijnde, verkreeg ik een troebel melkachtig wit, uitziend vocht, dat geene zure noch alcalische reactie vertoonde, bij uitdamping op een waterbad verkreeg ik eene geringe hoeveelheid waterig extract; het water, dat ter uitkoking gediend had, gaf bij toevoeging van alcohol een praecipitaat. Ik heb de *Getah Malabeoeya* (na haar met water te hebben gekookt), met alcohol uitgekookt, ook huerin werd zij klevende, de alcohol zette bij bekocling een wit wasachtig vet af, en tevens werd in alcohol eenige hars opgelost, die bij uitdamping terugbleef, ook door aether werd eenige hars uit de vermelde stof verkregen; in chloroform lost zij, hoewel niet zeer snel, geheel op, de zeer troebele oplossing is gefiltreerd, waarbij op het filtrum eenige verontreinigingen terugbleven, bestaande in plantenvezelen en eenige zwarte kleurstof, deze laatste was in water, alcohol, aether, zuren en alcalien onoplosbaar en onveranderbaar, zij verbrandde echter op een platinablik verhit, zonder iets achter te laten, welligt is het kool, die in de stof voorkomt, even als zulks met *Caoutchouc* het geval is, die door verhitting boven rookend vuur is gedroogd. De chloroformoplossing is door alcohol gepraecipiteerd, en daarbij eene zeer kleine hoeveelheid eener donker geel

gekleurde stof bekomen, die kleverig bleef, tot dat zij door drooging allen alcohol verloren had; zoowel met zwavelzuur als de overige zuren vertoont Getah Malabeoeya dezelfde reactien als Gutta Percha, alleen wordt ze met zwavelzuur hooger rood gekleurd, verdunde zuren, en alcalien ook in sterkere oplossingen werken niet op dezelve; bij 170° Cels. smelt zij, eerst verre boven het smeltpunt begint de stof ontleed te worden, waarbij eene bruine donkergekleurde olie overdestilleert en even als bij Gutta Percha eene zeer glanzende, los te samenhangende kool terugblijft; deze olie is, even als die van Gutta Percha, en Caoutchouc verkregen is, oplosbaar in een mengsel van alcohol en aether, bestaande uit 2 dl. alcohol en één deel aether.

Het soortelijk gewigt van de ruwe Getah Malabeoeya bedraagt bij 17° cels. 0,97772; terwijl die, welke door warm water en pletwerktuigen gereinigd is, een soortelijk gewigt heeft van 0,9535 bij dezelfde temperatuur ¹⁾. De met Getah Malabeoeya verontreinigde Gutta Percha, heeft een soortelijk gewigt van 0,98239, en levert dezelfde reactie op als Gutta Percha; echter bevat zij het bij Getah Malabeoeya vermeld wasachtig vet, dat door alcohol opgelost wordt; zij lost in chloroform op en levert bij precipitering met al-

1) Dit verschil is toeschrijven aan de verwijdering van in water oplosbare stoffen en aan de bewerking met stoom, waardoor wellicht de stof zelve veranderd wordt.

cohol, een niet fraai wit praecipitaat zoo als Gutta Percha, maar een geelachtig wit.

De gutta percha is het eerst aan eene organische elementair analyse onderworpen door Soubeiran, die daartoe gebruikt heeft de door hem uit terpentijnolie nedergeslagene zuivere stof; intuschen heeft hij er niet bij vermeld, of hij dezelve eerst met water, alcohol en aether uitgetrokken, en daarna in terpentijnolie opgelost en met alcohol nedergeslagen heeft; zoo hij dit niet gedaan heeft, dan zou hij tevens de in alcohol onoplosbare hars, die door aether en terpentijnolie opgelost wordt hebben nedergeslagen, en deze met Gutta Percha geanalyseerd. Het is mij niet mogen gelukken het stuk van Soubeiran in het oorspronkelijk ¹⁾ te lezen en ik heb mij bediend van de Deutsche vertalingen, voorkomende in Erdmann's Journal dl. 39 pag. 373 en volgende en voorts van de overname in Dingler's Polyt. Journal bd. 103 pag. 415 en volgende; het verdient opmerking, dat in beide deze stukken de opgave, van de door Soubeiran verkregene uitkomsten eene andere is.

Volgens Erdmann's Journal verkreeg hij

$$\begin{array}{r} 83,5 \\ 83,5 \\ 83,4 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 11,3 \\ 11,3 \\ 11,5 \end{array} \right\} \text{waterstof.}$$

koolstof; en

Volgens Dingler's Journal 87,8 koolstof en 12,2

1) Te vinden in het Journ. de pharm. et de Chim. Janv. 1847, 3. XI, 17.

waterstof; deze laatste opgave, is ook die van het Handwörterbuch der Chemie; de eerste opgave daarentegen, vind ik ook in het door Liebig c. s. uitgegeven Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie dl. 1 Heft 4 pag. 744. Douglas-Maclagan heeft ook Gutta percha geanalyseerd en geeft de volgende getallen aan: 86,36 koolstof en 12,15 waterstof, het overige 1,49 is, volgens hem, zuurstof; overigens wordt niet gemeld, of dit ruwe Gutta percha, dan wel op eenige wijze gezuiverde was.

Gutta Percha laat zich alleen door snijdende werktuigen verdeelen, en dezelve is, al is ze zeer droog, niet tot poeder te brengen, met uitzondering van de reeds boven vermeldde, met terpentijnolie behandelde; dit maakt het analyseren derzelve moeilijk, tevens verbrandt ze zeer slecht, zoodat Soubeiran bij de analyse zuurstof heeft aangevend en daar hij dit opzettelijk vermeldt, schijnt hij dit niet altijd te doen. Volgens eene opgave van Kent¹⁾ te New-York zoude Gutta Percha fijn verdeeld uit de oplossing in chloroform kunnen nedergeslagen worden, op de volgende wijze: door deze oplossing namelijk te precipiteren met 2 à 3 maal meer alcoholvrijen gewassen aether, dan de ter oplossing noodige chloroform bedraagt bij 60° Fahr. Ik heb dit beproefd en bij eene temperatuur van 16° Cels., overeenkomende met 60°

1) Zie Sillim, Americ. Journal (3) dl. VI, pag. 246 en bij wijze van uittreksel in het Pharmac. Centralblt 1849, N°. 7. Ik heb alleen dit laatste kunnen inzien.

Fahr. werkelijk de Gutta Percha zich in fijne vlokjes zien nederslaan, echter hechten deze zich na eenige oogenblikken weder aan elkander en bij het affiltreren bekwam ik, daar er door warme alcohol de chloroform en aether uit moet verwijderd worden, weder grootere stukjes, ook bij toevoeging van koud water tot het precipitaat werd dit aan grootere stukjes aan elkander hechten niet verhinderd.

De vermelddde stoffen bevatten alle zeer weinig asch; ik heb de volgende uitkomsten omtrent het aschgehalte bekomen, alle stoffen waren vooraf gedroogd.

Van Gutta Percha (lett. b) gaf 0,637 grm. gebruikte stof 0,033 grm. asch; of op 100 dln. 5,18.

Van de door chloroform zuiver gekregene Gutta Percha (insgelijks lett. b) gaf 0,159 grm. gebruikte stof 0,0005 asch of op 100 dln. 0,314.

Van de door chloroform zuiver bekomene Caoutchouc gaf 3,333 grm. gebruikte stof, een aschgehalte van 0,001 grm. of op 100 dln. 0,333.

Van de ruwe (alleen gedroogde) spekgom gaf 0,410 grm. gebruikte stof een aschgehalte van 0,002 grm. of op 100 dln. 0,487.

Van de ruwe Getah Malabeoeya gaf 0,378 grm. gebruikte stof eene hoeveelheid asch van 0,0015 grm. of op 100 dln. 0,396.

De asch van Gutta Percha bevatte kalk, ijzer-oxyde, en sporen van potassa en magnesia en van ilica, zij bruischte bij toevoeging van een verdund zuur een weinig op, derhalve bevindt er zich

koolstofzuur in. De asch van Caoutchouc (ruwe spekgom) bevat eenig ijzeroxyde, voorts magnesia en een spoor van potassa, kalk en silica, bij toevoeging van een verdund zuur ontstond ook eenige opbruising.

De onderzoekingen omtrent de bestanddeelen van de asch dezer stoffen, zijn op deze wijze ingerigt: er is eene grootere hoeveelheid stof in eenen platina-kroes verbrand, deze hoeveelheid is met water (zoo weinig mogelijk) bij eene temperatuur nabij het kookpunt uitgetrokken en afgefiltreerd; in dit vocht vertoonde platinum-chlorid na toevoeging van alcohol een weinig praecipitaat. Het grootste deel der asch is in verdund salpeterzuur opgelost, in deze oplossing werd door nitras argenti een praecipitaat gevormd, dat bij beide stoffen, vooral bij Gutta Percha, nog al sterk was; dit praecipitaat werd niet opgelost in salpeterzuur, doch wel in ammonia, duidende dit de aanwezigheid van chlorium aan. De zure oplossing werd door chloorbarium gepraecipiteerd, het praecipitaat was onoplosbaar, dus zwavelzuur. Door zuringzure ammonia, werd de kalk aangetoond, door phosphas sodae en ammonia werd de magnesia nedergeslagen, het ijzer is door roode kleuring met zwavelcyan-potassium aangetoond. Wegens het aanwezig zijn van chloor is er waarschijnlijk soda in de asch, waarmede dit chloor verbonden is, die soda is echter niet gevonden; het in zuren onoplosbare scheen (want de hoeveelheid was zeer gering), door potassa bij koking iets te verminderen, de silica namelijk.

Bij het reeds vermeldde ontrent de physische eigenschappen van Gutta Percha en Caoutchouc, verdient nog het volgende gevoegd te worden. Beide deze stoffen zijn slechte geleiders van warmte en electriciteit; Faraday deelt hieromtrent het volgende mede¹⁾: dat hij met voordeel van Gutta Percha als isolerende stof gebruik maakte en haar verkoos boven schellak, daar deze laatste breekbaar is; de gemelde geleerde had uit Gutta Percha handvatsels voor ontladtangen, isolerende draden en andere voorwerpen doen vervaardigen, tevens maakt hij opmerkzaam daarop, dat Gutta Percha eene zeer geschikte stof is, om electriciteit op te wekken en als electrophoor zeer goed kan worden aangewend, ook de Hoogleraar van Rees heeft dit bewaarheid gevonden. Intusschen vermeldt hij ook, dat niet alle Gutta Percha hem voldeed, hetgeen hij, aan in dezelve aanwezig vocht toeschrijft, afkomstig van de fabriekmatige behandeling van dezelve; ook na onderdompeling onder water, van de goed isolerende stof, vond Faraday, dat zij niet verloren had van deze hare eigenschap; goed of niet goed isolerende wist hij echter door langzame verwarming tot 350° a 380° Fahr. 173°,7 a 188° Cels, waarbij zij water verliest²⁾, en, na afkoeling hard wordende, de algemeene eigenschappen van Gutta Percha nog ver-

1) Zie The London Edinburgh and Dublin philosophical Magazine, March. 1848, pag. 165—167.

2) Faraday bedoelt hier de in fabrieken verwerkte.

toont, haar immer isolerend te maken. De Gutta Percha wordt echter bij deze temperatuur, volgens mijne onderzoekingen, zeer donker gekleurd en verliest behalve water (dat alleen in de bewerkte in die mate voorkomt) ook oliën, echter zouden deze de ontledingsproducten der in Gutta Percha voorkomende harsen kunnen zijn; de zuivere stof, heb ik, omdat de bereiding van grootere hoeveelheden kostbaar is wegens de chloroform, niet aan drooge destillatie onderworpen. De Caoutchouc vertoont nog een opmerkenswaard verschijnsel, dat niet met stilzwijgen mag worden voorbij gegaan. Ieder weet, dat dezelve bij lage temperatuur hard wordt, weinig elasticiteit bezit en minder doorschijnend is, dan bij hoogere temperatuur; de Heer Gouch van Kendal heeft betreffende de elasticiteit van Caoutchouc en de temperatuur eenige observatiën gedaan, welke medegedeeld zijn in Thompson's Organic Chemistry; dit werk heb ik niet ingezien, maar Parnell vermeldt het volgende in zijne scheikunde toegepast op het dagelijksch leven¹⁾: Indien eene kleine reep van deze stof (Caoutchouc) van twee of drie duim lengte, en eenige lijnen breed en dik, sterk, en snel wordt uitgerekt en tegen de lippen gehouden, voelt men duidelijk eene zeer merkbare temperatuursverhooging, bij het doen inkrimpen daarentegen eene verlaging van temperatuur; indien zulk een uitgerekt stuk in koud water gedompeld

1) De titel is Parnell applied Chemistry in arts etc. London 1844.

en uitgerekt gehouden wordt, gedurende eenige minuten, zal hetzelfde veel van deszelfs elasticiteit verloren hebben en niet weder tot de vorige afmetingen terugkomen; houdt men echter nu hetzelfde stuk in warm water, of ook in de warme hand, zoo neemt het warmte op en begint in te krimpen, zoodat het zeer snel deszelfs eerste gedaante weder terugkrijgt. Draden van Caoutchouc kunnen niet verwerkt worden tot elastieke weefsels, tenzij zij vooraf van de elasticiteit beroofd zijn, men verkrijgt dit, door de draden tot zeven of achtmaal van hunne oorspronkelijke lengte uit te rekken, waarbij zich veel warmte ontwikkelt en ze zoo gedurende 14 dagen of drie weken uitgerekt te houden, door daartoe ingerigte werktuigen. Na dien tijd, is hij van elasticiteit ontdaan, die echter bij verwarming terstond hersteld wordt, waarbij dan ook de draden de oorspronkelijke lengte terugkrijgen; er is tevens opgemerkt, dat Caoutchouc hierbij in densiteit toeneemt, van de zoo even vermeldde draden werd, nadat zij gedurende drie weken waren uitgerekt geworden, het soortelijk gewigt bevonden te zijn 0,948732, terwijl, nadat de elasticiteit zich door verwarming hersteld had, dit soortelijk gewigt teruggekomen was tot 0,925939; ook bij drooging wordt Caoutchouc van deszelfs elasticiteit beroofd en daarbij tevens zoo vast als Gutta Percha, vooral zoo men dezelve droogt boven zwavelzuur, of onder de recipient eener luchtpomp.

Caoutchouc en Gutta Percha komen in vele

beide deze stoffen gelijk tegenover de inwerking van oxygenium in statu nascenti, door ze te behandelen met bichromas potassae en verdund zwavelzuur. De stoffen worden echter daarbij zelve waarschijnlijk niet aangetast.

Van het gebruik der Caoutchouc behoeft geen gewag te worden gemaakt; ook dat van Gutta Percha is zeer uitgebreid en verschillend, een voornaam gebruik dezer stof, berust op haar isolerend vermogen voor electriciteit en bij de uitbreiding der electricische telegraphie, wordt zij hier van veel belang. Onze kundige landgenoot de Heer E. Wenckebach, heeft hieromtrent de volgende mededeeling gedaan ¹⁾. Vooral de bekleeding met Gutta Percha verdient ver de voorkeur boven die met porcelein en glas, als zijnde dit (de Gutta Percha) eene stof, waarop geene vochtige huid blijft kleven, zij wordt in vloeibaren, (waarschijnlijk gesmolten toestand), om de draden der telegraphen gespoten. De omkleeding met niet ge vulcaniseerde elastieke gom en Gutta Percha, verduurt echter slechts gedurende korten tijd de afwisselingen van temperatuur en het weder. Ten bewijze waarvan door genoemden Heer, in de gemelde vergadering vertoond werd een gedeelte draad van den telegraaf langs den Hollandschen Spoorweg, dat gedurende drie jaren gediend heeft en waaraan de omwoeling met elas-

1) Zie de Notulen der Vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, 12 Februarij 1850.

tieke gom reeds geheel is vergaan. Met de Gutta Percha is het nog slechter gesteld; reeds bij het leggen van den draad, klagen de arbeiders over de verandering, die dezelve door warmte ondergaat. Boven de Gutta Percha is volgens dien Heer de ge vulcaniseerde elastieke gom te verkiezen, als door hare eigenschappen beter bestand tegen alle vreemde invloeden. Hierbij kan ik nog voegen het mij medegedeelde bericht van den Heer de Vries Robbee, die mij nu zeer onlangs (2 Junij 1850) meldt, „dat het meer en „meer blijkt, dat de Gutta Percha *op den duur* „niet bestand is tegen de inwerking van zwavel „en alle verzuursels of verfstoffen, daaruit be- „reid; de vermenging toch daarmede heeft ten „gevolge, dat de stof in korteren of langeren „tijd een broos ligchaam wordt, dat zich tot poe- „der laat wrijven en naar mijn weten niet meer „in deszelfs vorigen toestand is terug te brengen.”

Ik heb met voordacht deze woorden overgenomen, omdat door dezelve een oordeel over Gutta Percha wordt uitgesproken, dat over Caoutchouc ook al vroeger was geveld, dat namelijk beide deze stoffen niet zoo onveranderlijk zich verhouden tegen invloeden van lucht en weersverandering, als wel eens is voorgesteld.

Dat Gutta Percha echter tegen zeewater bestand

1) Deze schijnt dus ook gebruikt te worden; zal echter, daar deze na smelting moeijelijk vast wordt en kleeft, minder goed zijn, ten zij er draden uit gesponnen, om de draden der telegraphen gewonden worden.

is, schijnt uit het volgende te blijken: A parcel of Gutta Percha, was shipped on board *the Brighthon* Dundee trader, on th 1st of march and the vessel was lost, at Holy-Island, during the gale of the 4th of that month. The revenue officers found the Gutta Percha, near Bamborough last-week. Although it had been exposed to the action of the sea for nearly three month, the water had not penetrated bejond the outer surface of the material, the Gutta Percha being equally as good as when shipped. (*Galignani's Messenger*, Friday 14 June 1850). Ook zal het zeer de vraag zijn of het menigvuldig gebruik, dat vooral in Engeland van Gutta Percha gemaakt wordt, om als buizen water te leiden onder den grond, en ook hier en daar gas, wel zoo zal voldoen, als men zich voorstelt; zeker is het merkwaardig, dat ligchamen van organischen oorsprong, bestand zijn tegen scheikundige inwerking van stoffen, die wij als krachtig werkende agentia kennen, maar het zou kunnen zijn, dat eene lang voortgezette inwerking eene andere uitkomst gaf; intusschen heeft de maatschappij in de Gutta Percha eene stof bekomen, die even als de Caoutchouc belangrijk genoemd mag worden, daar zij, vooral zoo de wijze van inzameling verbeterd wordt en de handel er in, uit handen van de bedriegelijke Chinezen in die van anderen overgaat, toch eene in vele gevallen in wetenschap en kunst hoogst bruikbare stof oplevert.

THESES.

I.

Van geen ligchaam kan de scheikunde bewijzen, dat het een element is.

II.

Die bisherigen Methoden der Aschen-analyse, leiden noch an sehr wichtigen Fehlerquellen, und es ist deshalb die grösste Vorsicht anzurathen, in den aus ihren Ergebnissen hergeleiteten Schlüssen, für die Physiologie und Landwirthschaft.

Schlossberger.

III.

De proteïne-verbindingen zijn in den tegenwoordigen toestand onzer planeet onmisbaar; zonder haar is leven op dezelve onmogelijk.

IV.

De stikstofbepaling volgens Dumas is verkieslijk boven die volgens Will en Varrentrapp.

V.

De aarde is eenmaal vloeibaar geweest.

VI.

Het verkrijgen van springbronnen (puits artésiens) in ons Vaderland, is zeer onwaarschijnlijk.

VII.

De electriche telegraphen zijn tevens waarschijnlijk hagelafleiders.

VIII.

Warmte en licht zijn van elkander niet onderscheiden.

IX.

De methode van Melsens, bij het raffineren van suiker is geene nieuwe en minder te verkiezen, dan die van Ryan.

X.

Stoomwerktuigen van hooge drukking zijn voordeliger dan die van lage drukking.

XI.

De meeste bepalingen, omtrent het toezigt van regeringswege op stoomwerktuigen hier te lande ingevoerd, zijn af te keuren.

XII.

Pyroxiline is, behalve bij mijnwerk, niet te verkiezen boven buskruid.

XIII.

Het gebruik van kalk in de leerlooierijen is af te keuren; het gebruik daarentegen van gas-kalk (kalk uit de purifiers) zeer aan te bevelen.

XIV.

Bij het bleeken met chloor is het oxygenium eigenlijk de werkzame stof.

XV.

De oorzaken van het springen van stoomketels zijn niet allen goed bekend.

III

It is a matter of fact that the...

IV

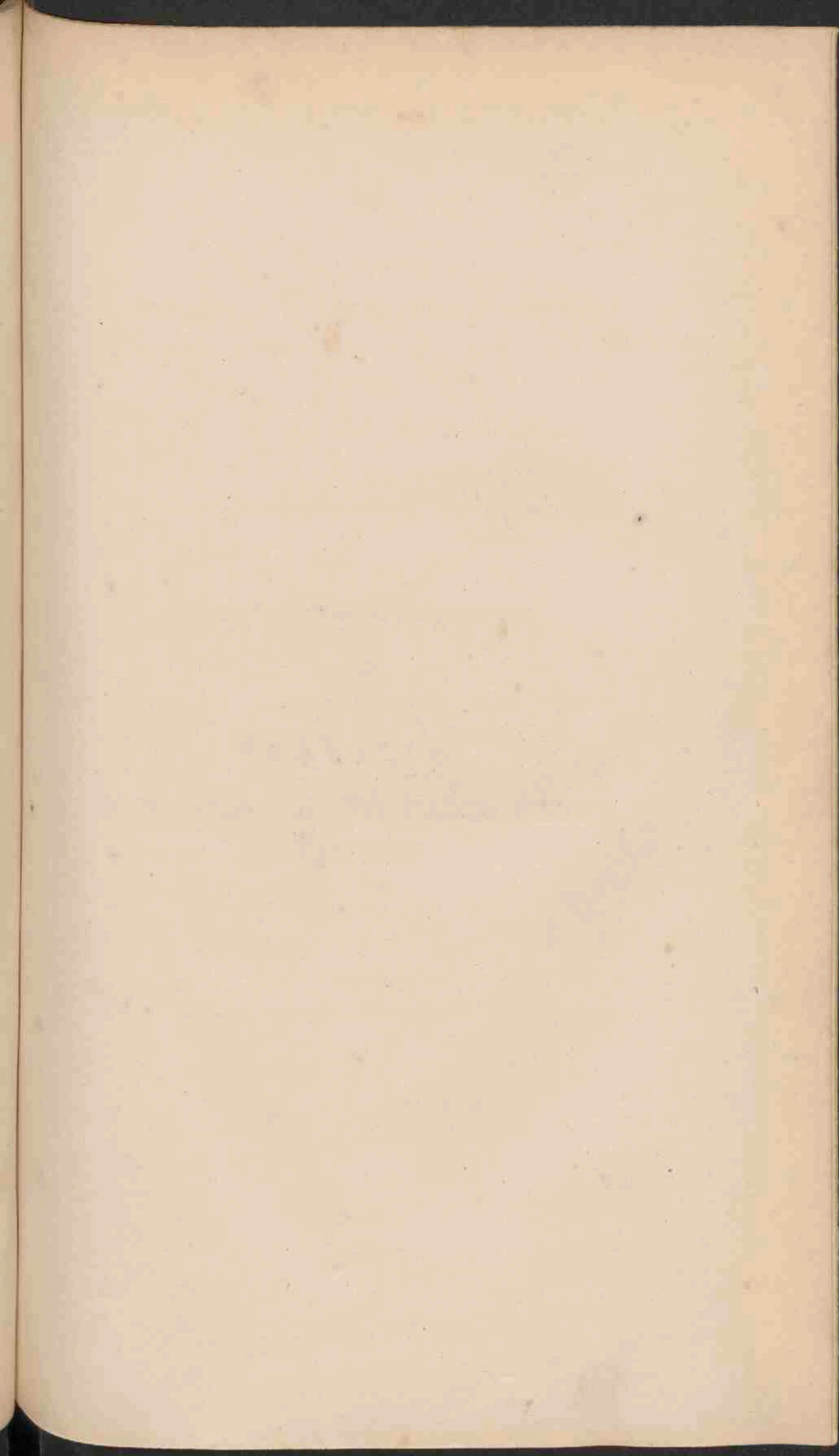
The results of the investigation...

The investigation has shown...

It is concluded that...

The following are the...

It is recommended that...



THE UNIVERSITY OF CHICAGO

1891

DEPARTMENT OF CHEMISTRY
CHICAGO, ILL.