

PREMIERE CONTINUATION

D E S

EXPÉRIENCES,

FAITES PAR LE MOYEN DE LA

MACHINE ÉLECTRIQUE
TEYLERIENNE,

P A R

MARTINUS VAN MARUM,

DOCTEUR EN PHILOSOPHIE ET EN MÉDECINE, DIRECTEUR DU CABINET D'HISTOIRE
NATURELLE DE LA SOCIÉTÉ HOLLANDOISE DES SCIENCES, DES CABINETS DE
PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE ET BIBLIOTHECAIRE DU MUSEUM
DE TEYLER, CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES
DE PARIS, MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ HOLLANDOISE, DE CELLE
DE ROTTERDAM, DE FLISSINGUE, ET D'UTRECHT.

A HARLEM,

chez JEAN ENSCHEDÉ et FILS,
et JEAN VAN WALRÉ.

1787.

E E R S T E V E R V O L G

D E R

P R O E F N E E M I N G E N ,

G E D A A N M E T

T E Y L E R ' S

E L E C T R I Z E E R - M A C H I N E ,

D O O R

M A R T I N U S V A N M A R U M ,

A. L. M. PHILOS. ET MED. DOCT., DIRECTEUR VAN HET NATURALIEN - KABINET
VAN DE HOLLANDSCHE MAATSCHAPPY DER WEETENSCHAPPEN, VAN DE PHYSI-
SCHE EN NATURALIEN - KABINETTEN EN BIBLIOTHECARIS VAN TEYLER'S
MUSEUM, CORRESPONDENT VAN DE KONINGLYKE ACADEMIE DER
WEETENSCHAPPEN TE PARYS, LID VAN DE HOLLANDSCHE MAAT-
SCHAPPY, VAN HET BATAAFSCHE, VAN HET VLISSINGSCHE
EN VAN HET UTRECHTSCHЕ GENOOTSCHAP.

T E H A A R L E M ,

by JOH. ENSCHEDÉ en ZONEN,
en JAN VAN WALRÉ.

1 7 8 7.

P R É F A C E.

*L*a gracieuse réception de mes expériences, faites en 1785 avec la machine électrique de Teyler, et publiées dans la même année, de plus les exhortations de la part de quelques Academies, et de plusieurs Sçavants, ont achevé à déterminer notre Société, et moi en particulier, à continuer nos recherches commencées. Elles eussent déjà vu le jour, si je ne m'étois trouvé obligé de les différer : 1) à cause que les bouteilles, que j'avois ordonnées en Bohême dès le printems de 1785, me sont parvenues si tard en hiver, qu'il ne m'a pas été possible de commencer les expériences, avec la batterie aggrandie, avant le 22 Fevrier de 1786. J'ai préféré le verre de Bohême, pour l'aggrandissement de la batterie, parceque cette espèce de verre m'a paru jusqu'ici le plus capable de résister à la force électrique de notre machine. La publication de ces expériences, que j'ai achevées dans le printems, excepté un petit nombre, a été encore retardée à cause des planches, que nous avons fait faire des desseins formés par les métaux calcinés par la decharge de la batterie; ayant préféré d'attendre un peu plus long tems, afin de donner, de ces nouveaux phénomènes, des représentations (*), que nous pouvons

as-

(*) Elles sont faites par M. Sepp à Amsterdam, qui a fait connoître, depuis long tems, son habilité, par ses belles représentations des Insectes des Pays-bas, et de plusieurs autres objets naturels.

V O O R R E D E .

Het gunstig ontfangen der proefneemingen met Teyler's Electrizeermachine in 't jaar 1785 door my in 't werk gesteld, welken door ons Genootschap in het zelve jaar zyn uitgegeeven, en de aanmoedigingen van verscheiden Academien, Genootschappen, en Geleerden, hebben ons Genootschap, en byzonderlyk my aangezet tot het voortzetten van dezelve. Hier in ben ik echter veel langer, dan ik my had voorgesteld, opgehouden: vermits het glas, het geen ik ter vergrooting der battery reeds in het voorjaar van 1785 in Bohemen had laten bestellen, zo laat in den winter is aangekomen, dat ik de proefneemingen met de vergrootte battery niet voor den 22 February heb kunnen beginnen. Het Boheemsche glas had ik tot de vergrooting der battery verkoren, terwyl dit soort van glas my dus verre tot het weêrstaan der electriche kracht van ons werktuig het best was voorgekomen. De uitgaaf deezer proefneemingen, welken ik (zeer weinigen uitgezonderd) in het voorjaar heb afgedaan, is vervolgens uitgesteld wegens het vervaardigen van de afbeeldingen der teekeningen, by de onlaadingen der battery door de verkalkingen der metaalen gemaakt, terwyl wy het beter geoordeeld hebben van deeze nieuwe verschynzelen afbeeldingen (*) te geeven, van welker juistheid wy kunnen getuigen, dan hierin, door deeze uitgaaf te verhaaften, te kort te schieten.

Dee-

(*) Dezelve zyn vervaardigd door den kundigen Hr. J. C. Sepp te Amsterdam, wiens bekwaamheid door zyne fraaye afbeeldingen van Nederlandische Insecten en van veele andere natuurlyke voorwerpen bekend is.

assurer être très fidelles. Voilà les principales raisons, pourquoi ce volume n'a pas été plutôt publié.

Les expériences, dont je donne ici la description, exigeant le plus souvent, à cause de leur étendue, l'assistance d'un homme bien expérimenté, je les ai faites, pour la plus grande partie, avec M. Cuthbertson. Mrs. les Directeurs et les Membres des deux Sociétés de cette Fondation m'ont quelquefois fait l'honneur d'y assister; et lorsqu'en faisant des expériences il se présentait des phénomènes nouveaux, ou des résultats inattendus, j'ai invité chaque fois Mrs. les Membres de notre Société, pour assister à la répétition de ces expériences, afin d'en constater d'autant plus l'authenticité. C'est pour la même raison, que toutes les fois, que l'un ou l'autre sçavant Electricien se présentait, pour voir l'opération de notre machine, j'ai ordinairement répété ces expériences, dont les résultats pourroient être révoqués en doute, si on n'étoit pas assuré, qu'ils ont été plus d'une fois bien vus, et bien observés.

Ce volume contient principalement les expériences, que j'ai faites avec la batterie agrandie. Quoiqu'elle contienne à présent 225 pieds de verre garni, j'ai pourtant vu des preuves convaincantes, qu'une plus grande quantité de verre garni peut être chargée par notre machine. J'ai dessein d'essayer dans la suite, jusqu'à quel point je pourrai augmenter par là la force électrique.

Ce volume ne contient pas toutes les expériences, que j'ai faites cette année par le moyen de notre machine: parce qu'on a jugé pour plus d'une raison, qu'il ne conviendrait pas de rendre ce volume beaucoup plus gros, que le premier; ce qui en auroit aussi retardé plus long tems l'édition. De là vient, qu'on ne trouve pas dans ce volume la description de ces expériences, qui me sont proposées par plusieurs Elec-

Deeze zyn de voornaame redenen, waarom men dit fluk niet vroeger heeft in 't licht gezien.

De proefneemingen, waar van ik thans de beschryving geef, wegens haare uitgebreidheid veeltyds de hulp van eenen kundigen vorderende, heb ik dezelve doorgaans met Mr. *Cuthbertson* genomen. De Heeren Bestuurders en Leden der beide Genootschappen van deeze Stichting hebben my hierby meermaalen met hunne tegenwoordigheid vereerd; en zo dikwyls my by het in het werk stellen der proefneemingen vreedende verschynzels of onverwachte uitkomsten voorkwamen, heb ik by de herhaaling van zodanige proefneemingen, om aan dezelve des te meer gezach by te zetten, de Heeren Medeleeden van ons Genootschap genodigd. Om dezelfde reden heb ik ook, wanneer de een of ander Electriciteit-kundige de werking deezer machine bywoonde, doorgaans die proefneemingen herhaald, welker uitkomsten, indien men zich niet kon verzekerd houden, dat zy by herhaaling wel gezien waren, ligtelyk in twyffel zouden kunnen getrokken worden.

Dit fluk bevat voornamelyk de proefneemingen, welken ik met de vergrootte battery gedaan heb. Schoon dezelve thans 225 voeten bekleed glas houdt, heb ik echter duidelyke bewyzen gezien, dat eene noch grootere hoeveelheid bekleed glas door onze machine kan geladen worden. Hoe verre ik door het vergrooten van dezelve de electriche kracht zal kunnen brengen, heb ik voorgenomen in 't vervolg te beproeven.

De proefneemingen, welken ik dit jaar by onze Electrizeer-machinne in 't werk gesteld heb, zyn op verre na niet allen in dit fluk beschreven: terwyl men het om meer dan eene reden niet gevoeglyk oordeelde hetzelve van veel meer inhoud te maaken dan het eerste; ook zoude hier door deszelfs uitgaaf noch langer zyn vertraagd geworden. Van daar is het ook, dat men hier in geene beschryving vindt

triciens, pour être faites par le moyen de notre machine. Je m'étois proposé de les décrire dans le quatrième chapitre de la seconde partie: mais ayant fini les chapitres précédents, je me suis aperçu, que ces expériences auroient rendu ce volume trop gros. J'ai cru de ne devoir pas en faire un choix: parceque cela n'auroit pas manqué de choquer ceux, qui en lisant les résultats des expériences proposées par d'autres, n'y liroient rien des leurs. Je ne pouvois pas aussi me déterminer d'omettre une partie de la description des expériences, que je publie actuellement: 1) à cause qu'ayant dessein d'employer dans la suite une plus grande quantité de verre garni, j'ai jugé pour cette raison, qu'il étoit le plus convenable de donner auparavant la description de toutes les expériences, que j'ai faites avec la batterie actuelle; 2) parceque les expériences décrites dans les deux premières chapitres de la seconde partie font la continuation des expériences ci-devant publiées, et qu'elles peuvent servir en partie pour les bien expliquer. L'omission du dernier chapitre y auroit fait gagner trop peu de place. J'espère donc, qu'on ne prendra pas mauvais, que je n'aye pas donné, à cause des raisons alléguées, les descriptions des expériences, qui me sont proposées par plusieurs Scavants, ayant résolu de le faire dans un prochain volume, que j'y ai destiné particulièrement. Alors je publierai aussi les expériences, qu'on me proposera, pourvu que ce soit en peu de tems, qu'elles me paroissent être de quelque conséquence, et que je puisse pour cela me procurer l'appareil nécessaire. J'invite donc les Physiciens, qui veulent me communiquer leurs vuës, et m'aider par là à pousser encore plus loin les connoissances sur l'électricité, à me faire part, le plutôt possible, des idées, qu'ils se sont proposés de me communiquer, afin que je puisse donner dans le volume suivant le résultat de chaque expérience,

dont

vindt van zodanige proefneemingen, welken my door verscheiden Geleerden zyn voorgeslaagen, om ze by onze machine in 't werk te stellen. Deezen had ik my voorgesteld in 't vierde hoofdstuk der tweede afdeeling te geeven: dan, het voorafgaande afgeschreven zynde, zag ik, dat deeze proefneemingen dit deel te ver zouden uitgebreid hebben. Hier uit eene keuze te doen vond ik niet raadzaam, terwyl dit waarschijnlijk den geenen zoude gestooten hebben, die hunne opgegevene proefneemingen vonden achtergelaaten. Van de proefneemingen, waarvan men thans de beschryving ontfangt, een gedeelte wechtelaaten, konde ik niet besluiten: 1) terwyl ik het voorneemen hebbende in het vervolg eene grootere hoeveelheid bekleed glas te gebruiken, het gevoeglykst oordeelde nu vooraf geheel en al te geeven, wat ik met de tegenwoordige battery verricht heb; — 2) terwyl de proefneemingen in de twee eerste hoofdstukken der tweede afdeeling beschreven ten vervolge dienen der voorheen uitgegevene proefneemingen, en gedeeltelyk tot het recht begrip van dezelve vereischt worden; het wechlaaten van het laatste hoofdstuk alleen zoude te weinig plaats gewonnen hebben. Men zal het my dus hoop ik niet euvel duiden, dat ik, om de gemelde redenen, de geheele beschryving der proefneemingen, my door vele Geleerden voorgesteld, behoude voor het eerstvolgende stuk, hetwelk ik nu hier voor byzonderlyk geschikt heb. In dit stuk zal ik teffens geeven zodanige proefneemingen, die men my binnen kort zal gelieven voortstellen, wanneer zy my slegts van eenig belang voorkomen, en met verkrygbaaren toefstel kunnen genomen worden. Waarom ik dan de Natuurkundigen, die genegen zyn my door het meddeelen van hunne inzichten ter voortzetting der Electriciteit-kunde bytestaan, op het vriendelykft verzoek, het geen zy my zullen gelieven voortstellen, my ten spoedigste meê te deelen, op dat ik den uitflag van elke my voorgeselde proefneeming in het eerstvolgende stuk zal kunnen beschryven. Men kan zich verzekerd houden, dat ik een iegel-

dont on m'a fourni l'idée. On peut être assuré, que j'attribuerai à chacun, ce qu'il m'aura proposé, et qu'en cas que la même expérience me le soit par plusieurs Physiciens, je donnerai, suivant l'ordre du tems, les noms de ceux, qui m'ont fait quelque proposition à l'égard du même sujet. Quiconque est versé dans cette branche de la Physique, m'obligera encore particulièrement, s'il lui plaît de me faire amicalement part de ses remarques, au cas qu'il juge, que l'une ou l'autre de mes expériences publiées ne soit pas faite aussi bien qu'elle pourroit l'être, ou que je me sois trompé, en tirant de mes expériences l'une ou l'autre conséquence. Comme mon but principal est de contribuer en quelque chose aux progrès de la Physique, toutes reflexions bien fondées me seront toujours agréables, de quelque côté qu'elles me viennent, puisque je ne m'intéresse pas moins à découvrir une erreur, qu'à trouver une vérité inconnue.

Quid verum curo, et rogo, et omnis in hoc sum.

HARLEM le 30 Decembre 1786.

* L'esquisse du système de M. Lavoisier, concernant la combinaison du principe de l'air pur avec plusieurs substances, contenant aussi les raisons, qui m'ont fait adopter ce système, est placée à la fin de ce volume: parcequ'il n'a paru, qu'il ne conviendrait pas de donner cette esquisse aussi en racourci, que je me l'étois proposé, lorsque j'ai promis (page 106), de la donner dans la préface. Comme il m'a semblé, que ce système est sur tout inconnu à plusieurs de mes Lecteurs Belges, notre Société a cru faire pour le mieux en le donnant seulement dans notre langue: parcequ'écrit dans les deux langues, il auroit occupé une trop grande partie de ce volume.

lyk zal toekennen, het geen hy my heeft voorgesteld. Wanneer eene zoortgelyke proefneeming my door meer dan eenen Natuurkundigen wordt voorgeslaagen, zal ik de naamen der geenen, die my omtrent dezelfde zaak eenig voorstel gedaan hebben, naar de orde des tyds opgeeven. Elk wie in deezen tak der Natuurkennis bedreven is, zal my daarenboven bÿzonderlyk verplichten, met my zyne aanmerkingen in 't vriendelyke meê te deelen, wanneer het hem mocht voorkoomen, dat deeze of geene myner uitgegeevene proefneemingen niet op de beste wyze in 't werk gesteld zy, of dat ik in de eene of andere gevolgtrekking uit dezelve hebbe misgetast. Daar de bevordering der Natuurkennis myne voornaame bedoeling is, zo zal ik elke wel gegronde aanmerking, van welken kant zy ook koome, met dank erkennen, terwyl ik geen minder prys stel op het ontdekken eener dwaaling, als op het vinden eener onbekende waarheid.

Quid verum curo, et rogo, et omnis in hoc sum.

HAARLEM den 30 December 1786.

* De schets der leer van *M. Lavoisier*, omtrent de vereeniging van het grondbeginzel der zuivere lucht met veelerhande zelfstandigheden, die teflens de redenen bevat, welken my tot deeze leer hebben overgehaald, vindt men aan het einde van dit stuk geplaatst: terwyl het my by nader inzien niet raadzaam schein deeze schets zo kort te maaken, als ik voorneemens was, toen ik op bldz. 107 beloofde dezelve in de voorrede te zullen geeven. Daar het echter my is voorgekomen, dat deeze leer voornamelyk aan veelen myner Nederduitsche Lezeren zal onbekend zyn, zo heeft ons Genootschap goedgevonden deeze schets alleen in het nederduitsch te geeven, te meer, terwyl dezelve anders een te groot gedeelte van dit stuk zoude beslaagen hebben.

TABLE DES MATIERES.

PREMIERE PARTIE.

Expériences faites avec une batterie de deux cent vingt cinq pieds quarrés de verre garni.

PREMIER CHAPITRE.

Description de cette batterie, et expériences qui en demontrent la grande force. pag. 2

CHAPITRE SECOND.

Expériences sur la fusion des métaux. 16

Instructions pour les conducteurs de la foudre, déduites des expériences précédentes. 30

CHAPITRE TROISIEME.

Observations faites en fondant différens fils de métaux.

I. Il n'y a aucune proportion entre les différens diamètres des fils, et les longueurs, qui en peuvent être fondus par decharges égales. 42

II. Quels sont les métaux, qui peuvent être fondus en globules, et à quelle cause la formation des globules doit être attribuée. 44

III.

I N H O U D.

EERSTE AFDEELING.

Proefneemingen met eene battery van twee-honderd-vyf-en-twintig voeten bekleed glas.

EERSTE HOOFDSTUK.

Befchryving van deeze battery, en proefneemingen, welken het groot vermogen van dezelve aanwyzten. Bl. 3

TWEEDE HOOFDSTUK.

Proefneemingen omtrent de fmelting der metaalen. 17
Onderrichtingen voor de afleiders, uit de voorgaande proefneemingen getrokken. 31

DERDE HOOFDSTUK.

Waarneemingen by de fmeltingen der verfchillende metaal-draaden.

I. Er is geene evenredigheid tuffchen de verfchillende middellynen der draaden, en de langten, die 'er van, door gelyke ontladingen, kunnen gefmolten worden. 43

II. Welke metaalen tot bolletjes kunnen gefmolten worden, en waaraan deeze vorming der bolletjes is toetefchryven. 45

III. Le metal fondu par une decharge électrique devient beaucoup plus rouge, que quand il rougit par un feu tres fort.	48
IV. Dispersion tres remarquable des globules formés en fondant le fer ; — à quelle cause elle doit être attribuée?	50
V. Qu'est. ce qu'il y a à observer, quand un fil de fer ne se fond qu'en partie?	52
VI. Division des fils metalliques en piéces, quand ils sont un peu trop longs pour être fondus.	56
VII. Accourcissement des fils metalliques, quand il. rougisent par des decharges électriques.	58
VIII. La batterie ne se decharge qu'en partie par de longs fils metalliques, qui sont tres minces.	60

CHAPITRE QUATRIEME.

Expériences sur la calcination des metaux.	64
Calcination du plomb.	68
———— de l'étain	—
———— du fer.	80
———— du cuivre rouge.	84
———— du cuivre jaune.	86
———— de l'argent.	90
———— de l'or.	92
———— d'un mélange d' $\frac{1}{2}$ de plomb & $\frac{1}{2}$ d'étain.	96
Explication des expériences précédentes, suivant le nouveau système de calcination.	106

III. Het metaal door electrische ontlading gefmolten heeft een veel sterkeren trap van gloeying, dan welken het in een sterk vuur aanneemt.	49
IV. Wyde verspreiding der bolletjes, tot welken het yzer gefmolten wordt; — waar aan dezelve is toetefchryven?	53
V. Wat 'er by eene gedeeltelyke smelting van yzer-draad is waarteneemen?	53
VI. Verdeeling der metaal-draaden door eene electrische ontlading, wanneer zy wat te lang zyn, om hier door gefmolten te worden.	57
VII. Verkorting der metaal-draaden, wanneer zy door electrische ontlading gloeyend worden.	59
VIII. Door lange dunne draaden wordt de battery flegts gedeeltelyk ontladen.	61

VIERDE HOOFDSTUK.

Proefneemingen omtrent de verkalking der metaalen.	65
Verkalking van het lood.	69
————— tin.	—
————— yzer.	81
————— roode koper.	85
————— geele koper.	87
————— zilver.	91
————— goud.	93
————— van een mengzel van $\frac{1}{2}$ lood en $\frac{1}{2}$ tin.	97
Verklaaring der voorgaande proefneemingen, volgens de nieuwe leer der verkalking.	107

CHAPITRE CINQUIEME.

Expériences sur la calcination des métaux dans différentes espèces d'air.

- | | |
|--|-----|
| I. Dans la mofette atmosphérique (air phlogistique). | 122 |
| II. Dans l'air pur (air dephlogistique). | 126 |
| III. Dans l'air nitreux. | 130 |

CHAPITRE SIXIEME.

Expériences sur la calcination des métaux dans l'eau. 134

Examen de l'air produit de l'eau par la calcination d'un métal. 140

CHAPITRE SEPTIEME.

Expériences concernant les suites dangereuses, aux quelles les conducteurs, qui sont trop minces, ou qui sont faits de chaînes, peuvent donner occasion. 150

Instructions pour les conducteurs de la foudre, déduites des expériences précédentes. 158

Expériences qui démontrent, que, pour un conducteur, le cuivre rouge est préférable au cuivre jaune ou au fer. 164

CHAPITRE HUITIEME.

Expériences, qui font voir, comment les tremblemens de terre, et les agitations de l'eau peuvent être quelquefois les effets d'une décharge électrique. 170

VYFDE HOOFDSTUK.

Proefneemingen omtrent de verkalking der metaalen in verschli-
lende soorten van luchten.

- | | |
|---|-----|
| I. In mofet (gephlogifteerde lucht). | 123 |
| II. In zuivere lucht (gedephlogifteerde lucht). | 127 |
| III. In falpeter-lucht. | 131 |

ZESDE HOOFDSTUK.

Proefneemingen omtrent de verkalking der metaalen in water. 135

Onderzoek der lucht, welke door de verkalking van een metaal uit
het water voortgebracht wordt. 141

ZEVENDE HOOFDSTUK.

Proefneemingen omtrent de nadeelige gevolgen, tot welken aflei-
ders, die te dun zyn, of uit kettingen bestaan, gelegen-
heid kunnen geeven. 151

Onderrichtingen voor de afleiders, uit de voorgaande proefneemin-
gen getrokken. 159

Proefneemingen, welken aantooenen, dat het roode koper een be-
ter leider is dan het geele koper of het yzer. 165

ACHTSTE HOOFDSTUK.

Proefneemingen ter aanwyzing, hoe de aardbeeving en waterbe-
roering zomwylen door eene electrische ontlading veroor-
zaakt kunnen worden. 175

SECONDE PARTIE.

*Expériences faites près des Conducteurs de cette
Machine.*

PREMIER CHAPITRE.

Expériences concernant la composition de l'acide nitreux par l'union d'air pur et de la mofette, suivant la découverte de M. Cavendish. 189

CHAPITRE SECOND.

Continuation des expériences sur les changemens, que les différentes espèces d'air subissent, quand des rayons électriques les parcourent pendant quelque tems. 196

I. Air pur (air dephlogistique). 198

II. Mofette atmosferique (air phlogistique). 204

III. Air nitreux. 206

IV. Air inflammable produit par la dissolution de fer dans de l'acide vitriolique. 210

V. Air inflammable de l'esprit de vin mêlé avec de l'huile de vitriol. 212

VI. Air alkalin. 214

CHAPITRE TROISIEME.

Expériences concernant quelques météores électriques. 218

TWEEDE AFDEELING.

Proefneemingen by de Conductors deezer Machine
in 't werk gesteld.

EERSTE HOOFDSTUK.

Proefneemingen omtrent de voortbrenging van salpeter-zuur, door de vereeniging van zuivere lucht en mofet, volgens de ontdekking van M. Cavendish.

181

TWEEDE HOOFDSTUK.

Vervolg der proefneemingen omtrent de veranderingen, welken de verschillende soorten van luchten ondergaan, wanneer 'er elektrische stralen eenigen tyd doorgaan.

197

I. Zuivere lucht (gedephlogisteerde lucht).

199

II. Mofet (gephlogisteerde lucht).

205

III. Salpeter-lucht.

207

IV. Ontvlambaare lucht, verkregen by de ontbinding van yzer in verdund vitriool-zuur.

210

V. Ontvlambaare lucht uit wyngest met vitriool-olie gemengd.

213

VI. Loog-lucht.

215

DERDE HOOFDSTUK.

Proefneemingen betreffende zommige elektrische lucht-verschynzels. 219

Avertissement pour le Relieur.

Planche	I doit être placée vis-à-vis pag.	68
—	II ————— entre 74 &	75
—	III ————— vis-à-vis	80
—	IV —————	84
—	V —————	86
—	VI —————	90
—	VII —————	92
—	VIII —————	96
—	IX —————	102
—	X —————	232

Bericht voor den Binder.

Plaat	I te stellen tegens over bladz.	68
—	II ————— tusfchen 74 en	75
—	III ————— tegens over	80
—	IV —————	84
—	V —————	86
—	VI —————	90
—	VII —————	92
—	VIII —————	96
—	IX —————	102
—	X —————	232

Fautes à corriger.

Page 10, ligne dernière, au lieu de 24 lisez 25
 — 182, ————— fil de fer — fil
 de fer d' $\frac{1}{150}$ pouce de diamètre

Verbetering.

Bladz. II, reg. 4 staat 100 lees 160

1870

VERVOLG

DER

PROEFNEEMINGEN

MET

TEYLER'S

ELECTRIZEER-MACHINE

IN HET WERK GESTELD.

P R E M I E R E P A R T I E ,

contenant

*des Experiences faites avec une batterie
de deux cent vingt cinq pieds quarrés
de verre garni.*

P R M

P R E M I E R C H A P I T R E .

*Description de cette batterie, et experiences
qui en demontrent la grande force.*

La batterie, dont j'éprouvai la force l'année dernière avec la Machine de Teyler, et dont j'ai donné la description et la gravure dans un livre imprimé dans cette même année (a), ainsi qu'un détail de mes experiences faites par le moyen de la susdite machine, étoit composée de neuf caisses, chacune de 15 bouteilles, qui ayant à peu près un pied quarré de verre garni, formoient,
lors-

(a) Pag. 154—158. Planche VI.

EERSTE AFDEELING,

bevattende

*Proefneemingen met eene battery van twee-honderd
vyf-en-twintig vierkante voeten bekleed glas.*

EERSTE HOOFDSTUK.

*Beschryving van deeze battery, en proef-
neemingen, welken het groot vermogen
van dezelve aanwyzzen.*

De battery, welke ik in het voorleden jaar door Teylers Electrizeer-machine gelaaden heb, en waar van men de beschryving en afbeelding vindt by de proefneemingen met deeze machine in het werk gesteld, dewelken ik toen heb in 't licht gegeven (a), bestond uit negen kaszen, elk 15 fleszen bevattende, en waar van elke fles omtrent eenen vierkanten voet be-

(a) Bladz. 155—159. Plaat VI.

lorsqu' elles communiquoient toutes ensemble , une batterie de 135 bouteilles , contenant environ 135 pieds quarrés de verre garni. J'ai augmenté cette batterie en ajoutant six caisfes de semblables bouteilles au neuf, que j'avois deja , et ainsi j'ai formé par cet assemblage une batterie , qui contient à peu près 225 pieds quarrés de verre garni. Les 15 caisfes se joignent de cette maniere , qu' elles forment , communiquant toutes ensemble , une batterie quarrée , dont les bouteilles sont placées en 15 lignes , et chaque ligne contient 15 bouteilles.

Pour observer le degré de charge de cette batterie, je me suis servi d'un électrometre, inventé par Mr. Brook, et construit à Londres par Mr. Adams. Cet électrometre (dont on trouve la description et la figure dans les Philosophical Transactions, vol. LXXII, pag. 384, et dans le livre de G. Adams intitulé Esfay on Electricity, London 1784, pag. 304, fig. 96,) fait voir le degré de charge de la batterie, en montrant le degré de repulsion entre deux boules de cuivre d'un pouce de diametre, par un cadran divisé en 90 degrés, et garni d'une aiguille, qui par son mouvement indique, combien une de ces boules s'éloigne de la perpendiculaire par leur repulsion mutuelle.

Je plaçai d'abord cet électrometre sur une des lignes exterieures de cette batterie, afin de pouvoir observer,
sans

bekleed glas had: zo dat deeze negen kaszen, wanneer zy met elkander vereenigd waren, eene battery van 135 fleszen uitmaakten, dewelke omtrent 135 vierkante voeten bekleed glas bevatte. By deeze negen kaszen heb ik noch zes kaszen gevoegd, die aan de anderen volkomen gelyk zyn; welke allen met elkander op dezelfde wyze vereenigd, als ik voorheen beschreven heb, te zaamen eene battery uitmaaken, die omtrent 225 vierkante voeten bekleed glas heeft. De 15 kaszen zyn in diervoege naast elkander geplaatst, dat zy, met elkander vereenigd zynde, eene vierkante battery vormen, waarin 15 reyen elk van 15 fleszen voor elkander staan.

Om den graad der laading van deeze battery waarteneemen, heb ik my bediend van eenen electrometer, naar de vinding van Mr. *Brook* door Mr. *Adams* te London gemaakt, dewelke den trap der laading van de battery doet zien, door aantoonen den graad der afstooting tusfchen twee koperen bollen van één duim middelyn, terwyl de hoek der verheffing, tot welken één dezer bollen, door derzelve onderlinge afstooting, uit zynen perpendiculairen stand wordt opgeheven, op eene wyzer-plaat, ten dien einde in 90 graden verdeeld, wordt aangewezen. Men vindt de beschryving en afbeelding van eenen electrometer van dit zamenstel in de *Philosophical Transactions*, vol. LXXII, pag. 384. en by *G. Adams Esfay on Electricity*, London 1784, pag. 304, fig. 96.

Deezen electrometer plaatste ik eerst op eene der buitenste reyen fleszen van deeze battery, ten einde

sans me trop approcher, à quel degré repondoit l'aiguille. Ayant posé cet instrument de maniere, que l'eloignement de ces boules suivoit la direction de la susdite ligne, je m'etois imaginé, qu'il me seroit facile d'observer l'indication, sans le faire changer, à la distance de trois ou quatre pieds : puisque, cet instrument ainsi placé, l'eloignement de ses boules ne pouvoit etre augmenté ni diminué par l'attraction, qui peut avoir lieu entre la boule de l'electrometre, et celui, qui s'en approche, vu que les lignes de direction, dans les quelles une de ces boules est repoussée par l'autre, et attirée par celui, qui l'approche, font un angle droit. L'experience m'a pourtant appris, qu'on ne peut se fier alors à cette indication, quand on n'en est plus éloigné, qu'à la distance de 4 pieds, et que l'eloignement des boules augmentoit chaque fois, que cette distance changeoit ; ce qu'on ne peut guere éviter, quand on fait des experiences. Pour obvier à cet inconvenient, j'ai posé l'electrometre au centre de la batterie, de façon que les boules, qui se repoussent, sont élevées de quatre pieds au dessus des bouteilles. Je me suis déterminé à cette hauteur, parce que des experiences faites à dessein m'ont paru prouver, que l'eloignement des boules diminue, et que l'indication varie à proportion, que cet instrument est moins élevé. Une plus grande hauteur m'a semblé superflue.

gemakkelyk te kunnen waarneemen, welken graad hy aanwees, zonder de battery te naby te koomen. Dit werktuig zodanig gesteld hebbende, dat de afwyking der bollen volgens de langte van de gemelde zyde der battery geschieden moest, zo meende ik, dat ik op den afstand van drie of vier voeten deszelfs aanwyzing zoude kunnen waarneemen, zonder dezelve te stooren: terwyl, de electrometer dus geplaatst zynde, de verwydering van zyne bollen niet kan vermeerderd of verminderd worden door de aantrekking, die er tuschen den afwykenden bol en den geenen, die denzelven nadert, kan plaats hebben, daar de streeklynen, in welken de gezegde bol door den anderen wordt afgestooten, en door den geenen, die denzelven nadert, wordt aangetrokken, met elkander een rechten hoek maaken. De ondervinding heeft my echter geleerd, dat men op de aanwyzing van den electrometer in dit geval geen staat kan maaken, wanneer men zich niet meer dan 4 voeten van denzelven verwyderd houdt: de verwydering der bollen telkens toeneemende, wanneer men binnen den gemelden afstand komt; hetgeen by het doen van proefneemingen moeyelyk te vermyden is. Om deeze moeyelykheid te voorkoomen heb ik den electrometer midden op de battery gesteld, ter hoogte van 4 voeten boven de knoppen der fleszen. Ik heb denzelven op die hoogte geplaatst, terwyl ik bevond, dat de verwydering der bollen, naar maate hy laager stond, minder, en zyne aanwyzing dan ook onnaauwkeuriger was. Een hooger stand van dit werktuig is my overtollig voorgekomen.

Le premier esay, que j'ai fait de cette batterie, n'a eu pour but que d'eprouver, si on pourroit parfaitement la charger par notre machine. J'ai fait cette epreuve de la même maniere, que l'experience de l'année derniere m'avoit appris d'etre la meilleure pour charger, le plus promptement possible, la batterie precedente de 135 bouteilles. Je commençai le 22 de Fevrier par exposer celle-ci de 225 bouteilles aux rayons du soleil, depuis 9 jusqu'à 11 heures avant midi; (le thermometre de Fahrenheit etant au 24 degré ce jour là à 8 heures du matin.) La premiere fois, que je chargeai cette batterie, elle se dechargea sur le bord non armé d'une des bouteilles au cent soixante cinquieme tour des plateaux; la seconde et la troisieme fois, après avoir oté à chaque fois le residu de la charge, cette batterie se dechargea de la même maniere au cent soixantieme tour. Or puisque la batterie de 135 bouteilles, après avoir été exposée aux rayons du soleil, s'etoit dechargée la premiere et la seconde fois au centieme tour des plateaux, et la troisieme fois au quatre vingt seizieme (b), il paroît donc que ces experiences ne prouvent pas seulement, que cette batterie aggrandie est parfaitement chargée par notre machine, mais elles font aussi voir, que la charge complete de cette batterie n'exige pas plus de tems, ni un plus grand nombre de

tours

(b) Description de la Machine Electrique de Teyler, pag. 160.

De eerste proefneeming, welke ik met deze battery in het werk gesteld heb, diende alleenlyk om te beproeven, of dezelve door ons werktuig volkomen konde gelaaden worden. Deze beproeving deed ik op dezelfde wyze, welke ik by de beproeving der vorige battery van 135 fleszen in het voorleden jaar de beste bevonden had, om dezelve op het spoedigste te laaden. Ten dien einde stelde ik deze battery van 225 fleszen op den 22 February by vriezend weder, van negen tot elf uur, in eene heldere zonneschyn, en beproefde ze kort daarna. (De thermometer stond 's morgens ten 8 uur op 24 graden van Fahrenheits schaal.) By de eerste laading ontladde zich de battery, over den onbeksleeden rand van een der fleszen, by den honderd-vyf-en-zestigsten omgang der schyven; by de tweede en derde laading, (nadat telkens het overschot der voorgaande laading ware afgenomen) ontladde de battery zich telkens by den honderd-zestigsten omgang der schyven. Daar nu de vorige battery van 135 fleszen zich, na dat dezelve in de zonneschyn gestaan had, tweemaal by den hondersten en voor de derdemaal by den zes-en-negentigsten omgang der schyven ontladde (*b*), zo blykt het derhalven, dat deze proefneeming niet alleen aantoon, dat deze vergrootte battery door ons werktuig volkomen gelaaden wordt, maar ook dat der zelve volkomene laading geen meer tyd of geen grooter getal van omgangen der schyven vereischt, dan wel-

(*b*) Beschryving van Teyler's Eleftrizeer-machine, blad. 161.

tours de plateaux, qu'il n'en faut proportionnellement à son agrandissement; ce dont on se convaincra aisément, si on fait attention, qu'il y a la même proportion de 135 à 225, nombres de bouteilles, que de 96 à 160, tours nécessaires pour la charge dans un tems également favorable.

Après m'être assuré de la charge parfaite de cette batterie par notre machine, je ne pouvois douter, que la force de sa charge ne fût proportionnée à sa grandeur; je crus pourtant devoir examiner la chose. Pour cet effet j'essayai jusqu'à quelles longueurs je pourrois, par la décharge de cette batterie, fondre des fils de fer de même diamètre que ceux, qui m'avoient servi dans les épreuves de la batterie de 135 bouteilles, et je trouvai: 1) que la décharge de la batterie de 225 bouteilles fondoit 10 pouces d'un fil de fer de $\frac{1}{40}$ de pouce de diamètre, qui se vend ici sous le n^o. 1, pendant que la batterie de 135 bouteilles ne pouvoit fondre que 6 pouces de cette même sorte de fil de fer (c); 2) que le fil de fer, connu sous le n^o. 11, de $\frac{1}{151}$ pouce de diamètre, se fondoit à la longueur de 25 pieds par la grande batterie, pendant que la batterie précédente n'en pouvoit fondre que 15 pieds; 3) que notre batterie fondoit promptement 40 pieds d'un fil de fer, connu sous le n^o. 16, de $\frac{1}{240}$ pouce de diamètre, pendant que la batterie précédente n'en fondoit que 24 pieds.

Au-

welke evenredig is aan haare vergrooting : immers staan de getallen der fleszen der voorige en tegenswoordige battery, zynde 135 en 225, tot elkander evenredig als 96 en 100, de getallen van de omgangen der schyven, waarin de batteryen in soortgelyke omstandigheden gelaaden worden.

Na dat ik my dus van de volkomene laading deezer battery door onze machine verzekerd had, had ik weinig twyfel, of derzelve vermogen evenredig aan haare vergrooting ware; echter meende ik dat dit verdiende beproefd te worden. Met dit oogmerk onderzocht ik, tot welke langtens ik yzerdraaden van dezelfde middellynen konde smelten, waar mede ik de kracht der voorige battery beproefd had, en bevond: 1) dat van het yzerdraad, hetgeen $\frac{1}{40}$ duim dik is, (hetwelk doorgaans onder n^o. 1 verkocht wordt) waarvan door de voorige battery van 135 fleszen niet meer dan 6 duimen konden gesmolten worden (c), door de ontlading deezer battery van 225 fleszen 10 duimen gesmolten wierden; 2) dat van het yzerdraad n^o. 11, hetgeen $\frac{1}{151}$ duim dik is, en waarvan ik door de voorige battery 15 voeten gesmolten heb, by deeze battery 25 voeten kunnen gesmolten worden; 3) dat van het yzerdraad n^o. 16, hetgeen $\frac{1}{240}$ duim middelyn heeft, en waarvan door de voorige battery 25 voeten konden gesmolten worden, by deeze battery zeer gereedlyk 40 voeten gesmolten wierden.

Zo

(c) Bladz. 192.

Autant que j'ai pu m'en appercevoir par mes experiences précédentes, il m'a paru, que la longueur d'un fil de fer, qui peut être fondu par la décharge d'une batterie, est d'autant plus grande, que cette décharge est plus forte. Cependant je ne suis pas encore convaincu par des experiences tout-à-fait décisives, qu'il y ait une exacte proportion entre les longueurs des fils fondus, et les forces des décharges employées à cet effet. Pour m'assurer donc, si les experiences précédentes demontroient incontestablement, que la force de la batterie est augmentée en proportion de son aggrandissement, j'ai fait passer, de la manière décrite cy devant (d), la décharge de cette batterie par l'axe d'un cylindre de 4 pouces de diamètre, sur $3\frac{3}{4}$ de pouces de hauteur, et dont la section le long de son axe contenoit par conséquent 15 pouces quarrés. Quand la décharge de la batterie perçoit ce cylindre, il fut fendu en deux morceaux. Or le cylindre de buis, qui fut fendu par la plus forte décharge de la batterie précédente, ayant 3 pouces de diamètre, et 3 pouces de hauteur, et par conséquent 9 pouces quarrés dans la section le long de son axe, on voit donc par là, que la force de la batterie est augmentée proportionnellement à son aggrandissement : puisque la proportion entre le deux batteries est comme 9 : 15.

Après

Zo ver ik uit myne voorige proefneemingen heb kunnen nagaan, fchynt er van yzerdraad van dezelfde dikte eene zo veel grooter langte te kunnen gefmolten worden, naar maate het vermogen der ontlading grooter zy. Echter is het my tot nu toe door geene volkomen beflizende proefneemingen gebleken, dat er tufchen de langtens der draaden, en de krachten der daartoe gebezigde ontladingen eene juiste evenredigheid plaats hebbe. Om dan alle twyfeling wech te neemen, of de voorgaande ondervindingen wel waarlyk bewyzen, dat het vermogen deezer battery evenredig aan haare vergrooting is toegenomen, zo heb ik hetzelve beproefd door de ontlading deezer battery te doen gaan door den as van een palmhouten cylinder, op gelyke wyze als ik voorheen befchreven heb (d). Deeze cylinder had een middelyn van 4 duimen, en was $3\frac{3}{4}$ duimen hoog: dus was de doorsneede van dezen cylinder, die langs deszelfs as ging, 15 vierkante duimen. Deeze cylinder wierd, wanneer er de ontlading der battery doorging, in twee ftukken gekloofd. Daar nu de palmhouten cylinder, tot welks klooving de uiterfte laading der voorige battery vereifcht wierd, flegts 3 duimen middelyn had, en 3 duimen hoog was, en dus deszelfs doorsneede langs den as flegts 9 vierkanten duimen hield, zo blykt het derhalven, dat het vermogen van onze battery naar reede van haare vergrooting is toegenomen: immers ftaat de voorige battery tot deeze als 9 tot 15.

Na-

(d) Bladz. 165.

Après ces expériences j'en ai fait une autre qui m'a réussi, savoir de fendre en deux morceaux un cylindre de buis de 4 pouces de diamètre, et de 4 pouces de hauteur, ou, ce qui revient au même, de 16 pouces quarrés dans la section le long de son axe. Si à présent on fait attention à la cohésion du buis, et que pour fendre un pouce quarré de ce bois il faut une force égale au poids de 615 ℔, comme l'expérience me l'a appris (e), on trouvera, que la décharge de cette batterie a du employer pour fendre le susdit cylindre de 4 pouces de diamètre, et de 4 pouces de hauteur, une force égale au poids de 10,040 ℔.

En repetant la fusion de 40 pieds de fil de fer n^o. 16, j'observai, que les globules rougis, dans les quelles ce fil fondu se dispersoit, étoient si petites, que je soupçonnai que le plus haut degré de charge de cette batterie pourroit fondre un fil plus long de ce diamètre. L'expérience a répondu à mon attente, puisque il m'est réussi à la fin de fondre un fil de fer n^o. 16, ayant la longueur de 50. pieds.

Après cela j'ai essayé la fusion d'un fil de fer de $\frac{1}{32}$ pouce de diamètre, dont j'ai fondu 5 pouces par une décharge égale à celle que j'ai employée pour l'expérience précédente.

(e) Pag. 164.

Naderhand is het my gelukt een palmhouten cylinder te klooven, dewelke 4 duimen hoog was, en even zo veele duimen middellyn had, en welks doorsneede langs den as dus 16 vierkante duimen hield. Wanneer men volgens myne voorige beproeving van den zamenhang van het palmhout, by welke het gebleken is, dat er tot de van een scheuring van een vierkanten duim palmhout volgens de langteder draad 615 ff vereischt worden (e), de kracht berekent by deeze ontlading aangewend, zo blykt het, dat de elektrifsche stof, by de ontlading deezer battery door den 4 duims palmhouten cylinder geleid, tot het klooven van denzelven een kracht heeft moeten besteeden, die gelyk staat aan 10,040 ff .

De smelting van 40 voeten yzerdraad door de ontlading deezer battery herhaalende nam ik waar, dat de gloeyende bolletjes, waarin de draad zich verdeelde, zeer fyn waren, en hier uit rees by my het vermoeden, dat de hoogste graad van laading der battery een langer yzerdraad van deeze middellyn zoude kunnen smelten. De uitkomst beandwoorde aan myne verwachting, terwyl het my gelukt is het gezegde yzerdraad te smelten ter langte van 50 voeten.

Naderhand heb ik de smelting beproefd van yzerdraad van $\frac{1}{38}$ duim middellyn, waarvan ik door eene ontlading der battery, dewelke aan die der voorgaande proefneeming gelyk was, gesmolten heb 5 duimen.

(e) Bladz. 165.

CHAPITRE SECOND.

Experiences sur la fusion des metaux.

Le rapport apparent decouvert en comparant superficiellement les phenomenes electriques avec ceux du feu, a fait croire à quelques uns, qu'il y avoit une grande Analogie entre l'action du fluide electrique et celle du feu ou de fluide igné sur les corps. Une des plus fortes raisons, qu'ils en donnent, est la fusion des metaux par les deux fluides. Cependant, quelques recherches qu'on a fait à l'égard de cette fusion, elles n'ont jamais eu pour but de decouvrir, si cette opinion etoit bien fondée : jamais on n'a examiné, si les metaux, qui exigent le plus grand degre de chaleur pour etre fondus, sont aussi les plus difficiles à se fondre par le fluide electrique. Il falloit d'ailleurs, pour cet examen, donner à l'electricité un degre de force beaucoup plus grand, que celui qu'on a pu lui procurer jusqu'à present. Comme il m'a paru, que

la

T W E E D E H O O F D S T U K .

Proefneemingen omtrent de smelting der metaalen.

De fchynbaare overeenkomst, welke er tusfchen zommige electrische verschynzelen en die van het vuur by eene oppervlakkige beschouwing voorkomt, heeft zommigen tot de gedachte gebracht, dat er tusfchen de wyzen, op welken de electrische stof en het vuur op de lichaamen werken, eene groote overeenstemming plaats hebbe. Eene der sterkste bewysredenen, welken men hier voor heeft aangevoerd, is ontleend van de smelting der metaalen, welke door beiden wordt te weeg gebracht. Men heeft echter de smeltingen der metaalen nimmer met oogmerk, om er deeze stelling aan te toetzen, nagespoord; men heeft namelyk nooit onderzocht, of die metaalen, die den grootften trap van warmte tot hunne smelting vereifchen, ook door de electrische stof het moeijelykst gesmolten worden. Tot dit onderzoek, zoude het beslizzend zyn, wierd ook voorzeker eene sterkere electrische kracht vereischt, dan men tot nu toe verkregen had. Het vermogen onzer battery my tot

C

dit

la grandeur de notre batterie pouvoit me fournir cet avantage, je me suis déterminé à faire les expériences suivantes.

J'ai fait préparer des fils de différens métaux, que j'ai fait passer par la même filière, afin de m'assurer de l'égalité de leurs diamètres; mais comme parmi ces métaux l'étain est très cassant, je n'ai pu diminuer le diamètre des fils de tous les métaux que jusqu'à $\frac{1}{32}$ de pouce.

J'essayai donc, jusqu'à quelle longueur je pourrois fondre un fil de chaque métal, qui avoit le susdit diamètre, ayant tout le soin possible, que la batterie déchargéât au moment, que l'électromètre marquoit le même degré de charge, et j'ai trouvé, qu'à décharges égales le fil de plomb fut fondu à la longueur de 120 pouces.

— d'étain	—————	120
— de fer	—————	5
— d'or	—————	$3\frac{1}{2}$
— d'argent	} ne fut pas fondu $\frac{1}{4}$ de pouce.	
— de cuivre rouge		
— de cuivre jaune		

En essayant de fondre de plus longs fils de plomb, d'étain, et d'or, j'ai fondu en partie des fils de plomb et d'étain, qui avoient 156 pouces ou 13 pieds de longueur; ces fils se fondoient en plusieurs endroits, de sorte que le fil de plomb fut réduit par là à peu près en trente morceaux, et le fil d'étain en plus de cent. Un fil d'or de $4\frac{1}{2}$ pou-

dit onderzoek toereikend voorkomende, zo heb ik met dat oogmerk de volgende proeven in het werk gesteld.

Van alle de metaalen heb ik draaden laten trekken door een en hetzelfde gat, ten einde verzekerd te zyn, dat alle de draaden van gelyke dikte waren. De moeyelykheid om van zuiver tin dunne draaden te trekken, terwyl dit metaal hiertoe te bros is, is oorzaak, dat ik tot deeze proeven geene dunnere draaden van alle de metaalen heb kunnen verkrygen als van $\frac{1}{32}$ duim middellyn.

Van elk der metaalen beproefde ik dan, tot welke langte ik zodanig een draad van hetzelfde smelten konde, nauwkeurig acht geevende, dat de battery by elk dezer beproevingen juist dan ontladen wierd, wanneer de electrometer een gelyken graad van laading aanwees, en bevond, dat

van het lood gesmolten wierden	-	120 duimen.
— tin	—————	120
— yzer	—————	5
— goud	—————	3 $\frac{1}{2}$
— zilver	-	} geen $\frac{1}{4}$ duim gesmolten wierd.
— rood koper		
— geel koper		

Van het lood, het tin, en het goud heb ik grootere langtens draad gedeeltelyk kunnen smelten. Van de twee eerste metaalen smolt ik 156 duimen of 13 voeten draad op veele plaatzen, zo dat het lood-draad hierdoor in omtrent dertig, en het tin-draad in meer dan honderd brokken nederviel. Van het goud draad

ces fut réduit de la même manière en petits morceaux, dont le plus long n'avoit pas $\frac{1}{8}$ de pouce. Dans cette recherche pourtant je ferai seulement attention à ces longueurs des fils de differens metaux, qui sont fondus entièrement par des decharges egales.

On ne peut guere douter, que ces différentes longueurs, fondues par des decharges egales, n'indiquent la proportion de fusibilité des metaux par le fluide électrique, puisque les effets sont constamment proportionnels à leurs causes; l'or est donc, suivant ces experiences, moins fusible que le fer, puisque sa fusibilité est proportionnelle dans ce cas à celle du fer, comme $3\frac{1}{2}$ à 5. Or si on compare cette fusibilité des metaux par le fluide électrique avec leur fusibilité par le feu, selon le calcul de Mrs des Academiciens de Dijon (f), suivant le quel

l'etain est fondu par une chaleur de	172	degrés	}
le plomb	230		
l'argent	430		
l'or	563		
le cuivre	630		
le fer	696		

on voit, qu'il y a peu d'analogie entre la fusibilité de ces metaux par le fluide électrique, et leur fusibilité par le feu: car quoique le plomb et l'etain, qui sont les metaux

(f) Elemens de chimie theorique et pratique, Dijon 1777, tom. I. p. 210.

wierden $4\frac{1}{2}$ duimen ook op dezelfde wyze tot kleine brokjes gebracht, waar van de langste geen $\frac{1}{2}$ duim was. Ik zal echter in dit onderzoek alleen acht geeven op zodanige langtens der verschillende metaal-draaden, welken door gelyke laadingen geheel gesmolten wierden.

Het lydt geen twyfel, of de verschillende langtens der draaden van verschillende metaalen, welken door gelyke laadingen gesmolten worden, wyzen aan de reede, die er plaats hebbe tusfchen hunne verschillende smeltbaarheid door de electrische stof: immers zyn de uitwerkzelen altoos aan hunne oorzaaken evenredig; het goud is dan volgens deeze proefneemingen minder smeltbaar dan het yzer, terwyl de langte van het gesmolten yzer-draad tot die van het goud-draad staat als $3\frac{1}{2}$ tot 5. Wanneer men hier by vergelykt de verschillende smeltbaarheid der metaalen door het vuur, zo als dezelve door de Academisten van Dijon gegeven is, (f) volgens welken

het tin wordt gesmolten door eene hitte van	172 grad.	} op Reaumur's schaal.
— lood	230 —	
— zilver	430 —	
— goud	563 —	
— koper	630 —	
— yzer	696 —	}

zo blykt het, dat er weinig overeenkomst zy tusfchen de smeltbaarheid der metaalen door de electrische stof, en derzelver smeltbaarheid door het vuur: want schoon het lood en het tin, welke de metaalen zyn, die

(f) Elemens de chymie theorique et pratique, Dijon 1777, tom. I. p. 210.

les plus fusibles par le feu, soient aussi ceux, dont une décharge électrique fond la plus grande quantité, on ne trouve pas pourtant, suivant ces expériences, aucune autre analogie entre la fusibilité des métaux par les deux fluides; puisqu'il n'y a aucune différence entre la fusibilité du plomb et de l'étain par une décharge électrique, quoique la fusibilité de ces métaux par le feu diffère beaucoup. Le fer est aussi, comme ces expériences le font voir, plus fusible que l'or par une décharge électrique; mais le feu au contraire fond plus facilement l'or que le fer.

La grande différence, que j'ai trouvé à cet égard, m'a porté à continuer mes recherches. Pour cela j'ai pris l'argent, le cuivre rouge, et le cuivre jaune, dont, dans la dernière expérience, je n'ai pu fondre de fils de $\frac{1}{32}$ pouce de diamètre: je les ai fait passer par une filière de $\frac{1}{55}$ de pouce, et afin de comparer la fusibilité de ces métaux avec celle du fer, j'ai pris aussi de ce dernier métal un fil de $\frac{1}{55}$ pouce de diamètre. Alors j'ai essayé, quelles longueurs de ces fils je pourrais faire fondre avec des décharges égales de notre batterie, et j'ai trouvé: a) que le fil de fer fut fondu à la longueur de 16 pouces, se dispersant entièrement en globules; mais que 18 pouces de ce même fil rougissoient, sans se fondre; b) qu'un fil de cuivre jaune de 12 pouces fut fondu en partie, et se

die door het vuur het ligtst smeltbaar zyn, door de electrische ontlading ook beiden in de grootste hoeveelheid gesmolten worden, is er echter voor het overige, volgens deeze proefneemingen, geene overeenkomst tusfchen de smeltbaarheid der metaalen door de beiden vloeistoffen te vinden: immers is er volgens dezelveu geen verschil tusfchen de smeltbaarheid van het lood en het tin door de electrische stof, fchoon de smeltbaarheid van deeze metaalen door het vuur zeer verfchille. Ook zien wy hier uit, dat het yzer ligter door eene electrische ontlading te smelten is dan het goud; daar integendeel het goud door het vuur gemakkelijker dan het yzer gesmolten wordt.

Het groot verfchil, hetgeen ik hierin aantrof, zette my aan dit onderzoek verder voortzetten. Ten dien einde heb ik dan van zilver, rood koper en geel koper, van welke metaalen ik by de voorgaande proefneemingen geene draaden van $\frac{1}{38}$ duim middellyn had kunnen smelten, dunnere draaden laaten trekken van $\frac{1}{55}$ duim middellyn; ook liet ik yzer-draad tot dezelve middellyn brengen, ten einde de smeltbaarheid der genoemde metaalen met die van het yzer-draad te kunnen vergelyken. Met deeze draaden beproefde ik dan weder, welke de grootste langte ware, die er van elk van dezelveu door gelyke laadingen der battery konde gesmolten worden, en bevond: *a*) dat van dit yzer-draad konden gesmolten worden 16 duimen, zo dat deeze geheele langte zich in gloeyende bolletjes verfpredde; 18 duimen van dit yzer-draad wierden flegts gloeyend; *b*) dat van het geel koper-draad 12 duimen

convertit dans un grand nombre de petites parcelles, dont quelques unes portoient des marques evidentes de fusion, pendant que les autres etoient comme coupées à morceaux, dont le plus grand n'avoit pas la longueur de $\frac{1}{10}$ de pouce; c) que le fil de cuivre rouge ne subit pas de fusion, quoiqu'il n'eut de longueur que $\frac{1}{4}$ de pouce; d) que d'un fil d'argent, qui avoit la longueur de 12 pouces, $8\frac{1}{2}$ pouces furent fondus en partie, et en partie convertis en tres petites parcelles; ce qui restoit de ce fil etoit divisé en 4 morceaux.

Quand on compare la fusibilité des metaux par le feu avec les resultats de ces experiences, on voit clairement, qu'elle differe entierement de la fusibilité des metaux par le fluide electrique: car quoique l'argent soit fusible par une chaleur de 430 degrés d'échelle de Reaumur (comme on peut voir par la table des fusions ci devant donnée) et que le fer ne soit fusible que par un chaleur de 696 degrés, le fer est pourtant beaucoup plus fusible que l'or par une decharge electrique. La fusibilité de cuivre rouge par les deux fluides differe encore beaucoup plus; car quoique le cuivre rouge soit plus facile à etre fondu par le feu que le fer, je n'ai cependant pu fondre $\frac{1}{4}$ de pouce du fil de cuivre rouge, quoique j'aye fondu 16 pouces de fil de fer de même diametre.

Après les experiences précédentes j'ai cru devoir en faire suivre une autre sur une composition metallique
de

in zo verre wierden gefmolten, dat het in eene groote menigte kleine brokjes verdeeld wierd, waarvan zommigen duidelyke blyken hadden van gefmolten geweest te zyn, terwyl anderen flegts afgebroken ftukjes waren, waar van het grootfte geen lyn lang was; *c*) dat van het rood koperdraad geen $\frac{1}{4}$ duim konde gefmolten worden; *d*) dat van 12 duimen zilverdraad $8\frac{1}{2}$ duimen gedeeltelyk gefmolten, en gedeeltelyk tot zeer fyne brokjes geflaagen waren, zynde de overige $3\frac{1}{2}$ duimen flegts in 4 brokken verdeeld.

Vergelykt men de uitkomsten deezer proefneemingen weder by de fmeltbaarheid der metaalen door het vuur, zo ziet men wederom, hoe weinig deeze overeenftemme met derzelve fmeltbaarheid door de electriche ftof: want fchoon het zilver, volgens de ftraks gegeevene tafel der fmeltingen, door eene hitte van 430 graden fmeltbaar is, en het yzer tot zyne fmelting een hitte van 696 graden nodig heeft, is echter het yzer, volgens deeze proefneemingen, door eene electriche ontlading veel gemakkeliker te fmelten dan het zilver. Noch veel grooter verfchil is er in de verfchillende fmeltbaarheid van het koper door het vuur en door de electriche ftof: want fchoon het koper door het vuur veel ligter gefmolten wordt, dan het yzer, heb ik echter van het koperdraad geen $\frac{1}{4}$ duim kunnen fmelten, daar er van yzerdraad van dezelfde dikte 16 duimen gefmolten wierden.

Het fcheen my vervolgens de moeite waardig te zyn het ligt fmeltbare mengzel, uit $\frac{3}{10}$ tin, $\frac{2}{10}$ lood en $\frac{5}{10}$

de $\frac{3}{10}$ d'étain $\frac{2}{10}$ de plomb et $\frac{5}{10}$ de bismuth, qu'on peut fondre par une chaleur de 80 degrés de l'échelle de Reaumur, qui est la chaleur de l'eau bouillante. Comme ce metal est trop cassant pour être réduit en fil, j'en fis former une plaque mince, qui avoit l'épaisseur de $\frac{1}{30}$ pouce. Pour comparer la fusibilité de ce metal avec celle du plomb et de l'étain, j'en fis tirer des plaques d'une épaisseur égale, comme aussi de la soudure, qui est un mélange de $\frac{2}{3}$ plomb avec $\frac{1}{3}$ d'étain, mélange qui exige moins de chaleur pour être fondu que chacun des metaux, dont il est composé. De toutes ces plaques d'une épaisseur égale je découpai des bandes de différentes grandeurs, et je les essayai jusqu'à ce que j'eusse trouvé, quelle étoit la plus grande quantité, qui pouvoit être fondue de chacun d'eux par des décharges égales. Ces expériences m'ont donné les résultats suivants :

de la composition d'étain, de plomb et de bismuth fut fondue
une bande, longue de $1\frac{1}{2}$ pouce, large de $\frac{1}{8}$ pouce.

de plomb ————— $1\frac{1}{2}$ ————— $\frac{1}{16}$ ———

d'étain ————— $1\frac{1}{2}$ ————— $\frac{1}{16}$ ———

du mélange de $\frac{2}{3}$ de pl. de $\frac{1}{3}$ d'et. $1\frac{1}{2}$ ————— $\frac{1}{16}$ ———

cette mixtion de plomb, d'étain, et de bismuth est donc plus promptement fusible par le fluide électrique, qu'aucun des metaux, dont elle est composée, puisqu'il en est fondu une double masse, ce qui s'accorde très bien avec la fusibilité de ce mélange par le feu: mais le plomb,

bismuth bestaande, hetgeen door eene hitte van 80 graden van Reaumur's schaal (zynde de hitte van kookend water) gesmolten wordt, ten deezzen opzichte te beproeven. Dit metaal te bros zynde, om er draaden van te kunnen verkrygen, zo heb ik hetzelfde tot eene dunne plaat laten winden, dewelke $\frac{1}{32}$ duim dik was. Om de smeltbaarheid van dit metaal met die van het lood en het tin te kunnen vergelyken, heb ik van deze metaalen ook platen van dezelfde dikte laten maaken, als ook van het gewoone foldeer, zynde een mengzel van $\frac{2}{5}$ lood en $\frac{3}{5}$ tin, terwyl dit mengzel door een minderen trap van hitte gesmolten wordt, dan één der metaalen, waaruit het is zamengesteld. Van alle deeze platen van gelyke dikte sneed ik reepjes van verschillende grootte, en beproefde ze, tot dat ik het uiterste gevonden had, het geener van elk hunner door gelyke ontladingen kon gesmolten worden. Deeze proefneemingen gaven de volgende uitkomsten:

van het mengzel van lood, tin en bismuth werd			
gesmolten een reepje lang	$1\frac{1}{2}$	duim,	br. $\frac{1}{8}$ duim.
— lood	—	$1\frac{1}{2}$	— $\frac{1}{16}$ —
— tin	—	$1\frac{1}{2}$	— $\frac{1}{16}$ —
— $\frac{2}{5}$ lood en $\frac{3}{5}$ tin	—	$1\frac{1}{2}$	— $\frac{1}{16}$ —

Het mengzel van lood, tin en bismuth is derhalven ligter smeltbaar, zo wel door de electriche stof als door het vuur, dan één der metaalen, waaruit het is zamengesteld, terwyl er van dit mengzel eene dubbelde hoeveelheid gesmolten werd: dan het lood, het tin, en het foldeer zyn door de electriche stof genoegzaam even smeltbaar; hetgeen veel verschilt van de smelt-

L'étain et la soudure sont à peu près également fusibles par le fluide électrique; ce qui diffère beaucoup de leur fusibilité par le feu, puisque l'étain n'exige pas tant de chaleur, que le plomb pour être fondu, et que la soudure en exige moins, que chacun des deux en particulier: en effet les degrés de chaleur nécessaire pour la fonte du plomb, de l'étain, et de la soudure sont entre eux comme les nombres 96, 72, 57, dont on trouve le calcul dans les Philosophical Transactions n^o. 270.

Il paroît donc par toutes ces expériences sur les fusions par le fluide électrique, que ces fusions ne sauroient prouver, que le fluide électrique agisse sur les métaux de la même manière que le feu: car si c'étoit ainsi, on trouveroit entre la fusibilité des métaux par le feu et leurs fusibilité par le fluide électrique une analogie constante, la quelle nos expériences démontrent ne pas exister; elles font donc voir, que le fluide électrique et le feu fondent les métaux de manières fort différentes, et que par conséquent ces fusions ne démontrent aucunement l'Analogie supposée entre les deux fluides.

Comme la fusion des métaux par le fluide électrique est si peu analogue à celle, qui se fait par le feu, il me paroît fort vrai semblable, que l'inflammation des corps par le fluide électrique se fait aussi d'une manière fort différente de celle, qui a lieu par le feu, et que par conséquent les principales raisons, qu'on a alléguées pour prou-

baarheid deezer metaalen door het vuur, daar het foldeer veel minder hitte tot zyne smelting vereifcht, dan één der metaalen, waaruit het is zamengefteld: want de verfchillende trappen der hitte, welken tot de smelting van lood, tin en foldeer vereifcht worden, ftaan tot elkander als de getallen 96, 72, 57, 20 als men vindt opgegeeven in de *Philof. Transact.* n^o. 270.

Uit alle deeze proefneemingen omtrent de smeltingen der verfchillende metaalen door de electrifche ftof blykt het genoegzaam, dat deeze smeltingen niet daar aan kunnen toegefchreven worden, dat de electrifche ftof op zoortgelyke wyze als het gewoone vuur op de metaalen werke: want indien dit plaats hadde, dan zo zoude er eene doorgaande overeenkomst gevonden worden tufchen de smeltbaarheid der metaalen door het vuur, en derzelver smeltbaarheid door de electrifche ftof; dan myne proefneemingen toonen overvloediglyk, hoe weinig overeenkomst hierin plaats hebbe, en doen derhalven zien, dat de electrifche ftof op eene geheel verfchillende wyze de metaalen doet fmelten, en dat dus hier uit geene overeenkomst tufchen derzelver werking en die van het gewoone vuur te bewyzen zy.

Daar dan de smelting der metaalen door de electrifche ftof op eene andere wyze gefchiedt, als derzelver smelting door het vuur, zo is het, naar myn inzien, zeer waarfchynlyk, dat ook de brandbaare lichaaamen door de electrifche ftof op eene geheel andere wyze dan door het vuur aangeftooken worden, en dat derhalven de voornaamfte redenen, dewelken men voor de overeenkomst der electrifche

prouver l'Analogie du fluide électrique avec le feu, disparaissent : puisque le seul rapport de la lumière des étincelles ou rayons électriques ne peut donner aucune probabilité à cette hypothèse.

Instructions pour les Conducteurs de la foudre, déduites des expériences précédentes.

Les expériences sur la différente fusibilité des métaux, décrites dans ce chapitre, nous donnent les instructions suivantes pour les conducteurs de la foudre.

I. Quand on veut se servir de bandes de plomb, attachées aux parois d'un édifice pour le préserver de la foudre, on doit nécessairement considérer la plus grande fusibilité de ce métal, et on est obligé par là d'employer des bandes de plomb plus larges ou plus épaisses, qu'on auroit besoin, si la fusibilité du plomb ne différoit pas de celle du fer. Dans mon mémoire sur les météores électriques, qui fut couronné dans l'année 1780 par la Société Batavique de Rotterdam, j'ai fait voir par les observations sur les effets de la foudre, qui est tombée sur des conducteurs de différents diamètres, que de ces conducteurs, qu'on a observé d'avoir été frappés par la foudre, ceux là seulement sont restés endommagés, dont le dia-

stof en het vuur heeft bygebracht, vervallen: terwyl de schynbaare gelykheid alleen van het licht der electriche vonken of stralen met dat van het vuur aan deeze stelling geene waarfchynlykheid kan geeven.

Onderrichtingen voor de Afleiders, uit de voorgaande proefneemingen getrokken.

De proefneemingen omtrent de verschillende smeltbaarheid der metaalen, welken ik in dit hoofdstuk heb bygebracht, geeven ons de volgende onderrichtingen omtrent de afleiders van den blixem.

I. Dat byaldien men tot de afleiding van den blixem zich wil bedienen van looden reepen, langs de muuren van een gebouw na beneden loopende, men als dan op de meerdere smeltbaarheid van dit metaal noodwendig acht te geeven hebbe, en uit dien hoofde het lood veel zwaarder behoore te neemen, dan anderszints zoude schynen vereifcht te worden. In myne verhandeling over de electriche lucht-verschynzelen, welke in het jaar 1780 door het Bataaffch Genootschap te Rotterdam gekroond is, heb ik uit de waarneemingen, welken er van de uitwerkzelen van blixemstralen op afleiders van verschillende dikte gevallen voorhanden zyn, aangetoond, dat van de yzeren afleiders, welken men heeft waargenomen door den blixem getroffen te zyn, alleen de zulken zyn bestand gebleven, die meer dan een vierden duim of omtrent een halven duim

metre avoit plus que $\frac{1}{4}$ de pouce, ou à peu près $\frac{1}{2}$ pouce. (g)
 Mais quand on employe des conducteurs de plomb au lieu de ceux de fer, on ne peut s'y fier suivant ces expériences, quand ne faisant point attention, qu'une plus grande masse de plomb que de fer est fondue par des décharges électriques égales, on se sert d'une bande de plomb, dont la masse ou la section est égale à celle d'une barre de fer du susdit diamètre: puisque une telle barre de plomb pourroit être fondue par le premier coup de foudre, qu'il conduit; l'édifice ainsi privé de son conducteur peut donc être endommagé par un coup de foudre suivant. J'ai cru, qu'il ne seroit pas inutile d'essayer par cette batterie, quelle devoit être la masse d'un conducteur de plomb, pour n'être pas plus sujet à être fondu par un coup de foudre qu'une barre de fer de $\frac{1}{2}$ pouce de diamètre.

A cet effet j'ai coupé de la plaque de plomb, que j'avois fait tirer pour les expériences précédentes, des bandes, dont la largeur différoit très peu; j'ai pris ces bandes avec de petites pincettes, de manière que la décharge devoit passer chaque fois par la longueur de $1\frac{1}{2}$ pouce. Commencant cet examen avec les bandes les plus étroites, qui furent fondues en partie, et réduites par là en plusieurs morceaux, je continuai, en conduisant successivement les décharges par des bandes, qui étoient un peu

plus

duim middellyn hadden. (g) Dan wanneer men looden in plaats van yzeren afleiders gebruikt, zo kan men zich, volgens deeze proefneemingen, niet op dezelve vertrouwen, wanneer men, geen acht geevende, dat van het lood eene grootere hoeveelheid dan van het yzer door gelyke electrische ontladingen kan gesmolten worden, zodanig eenen looden reep slegts van die dikte en breedte neemt, dat zyne doorsneede aan die der gezegde yzeren staaven gelyk staat: immers zoude zodanig een looden reep by den eersten fellen blixemstraal, die langs denzelven werd afgeleid, worden gesmolten, en dus het gebouw, van zynen afleider beroofd zynde, door den volgenden blixem kunnen beschadigd worden. Ik heb het de moeite waardig gerekend door deeze battery opzetlyk te beproeven, hoe zwaar een looden afleider zyn moet, om even weinig gevaar te loopen van door een fellen blixemstraal gesmolten te worden, als een ronde yzeren afleider van eenen halven duim middellyn.

Ten dien einde heb ik van dezelfde looden plaat, welke ik tot de zo even beschrevene proeven had laaten vervaardigen, smalle reepjes gesneden, welken zeer weinig van elkander in breedte verschilden. Deeze reepjes vattede ik in tangetjes op zodanig eene wyze, dat de ontlading telkens door juist $1\frac{1}{2}$ duim van het reepje gaan moest. Beginnende met de finallere reepjes, welke door de ontlading gedeeltelyk gesmolten wierden, en hier door in brokken nedervielen, ging ik

voort

(g) Verhandelingen van het Bataafsch Genootschap, 6de deel, p. 33—37.

plus larges. En répétant plusieurs fois ces expériences j'ai trouvé, que la bande du plomb de la susdite épaisseur étoit rompue, quand elle n'avoit pas la largeur de $\frac{1}{8}$ pouce, et que cette rupture étoit causée par la fusion d'un ou de plusieurs endroits, comme on pourroit s'en convaincre en considérant les morceaux. Après cela j'essayai la fusion de différens fils de fer, dont les diamètres différoient tres peu, faisant passer les décharges par des fils d'une longueur égale de $1\frac{1}{2}$ pouce. Commencant avec les fils, qui furent fondus par la décharge, j'employai successivement des fils, qui avoient un peu plus de diamètre, et je trouvai de cette manière, que les fils de fer étoient fondus par la décharge de notre batterie, quand ils n'avoient pas le diamètre de $\frac{1}{30}$ de pouce; puisque un fil de $\frac{1}{31}$ pouce de diamètre étoit réduit en deux morceaux. Quand on calcule la proportion qu'il y a entre la section d'un fil rond, qui a le diamètre de $\frac{1}{30}$ de pouce, et celle de la bande de plomb, qui a la largeur de $\frac{1}{8}$ de pouce, et l'épaisseur de $\frac{1}{30}$ de pouce, on trouve, qu'elle est environ comme celle des nombres 1, 4: d'ou il paroît, que lorsqu'on se veut servir d'une bande de plomb, au lieu de barres de fer, pour préserver un édifice de la foudre, on doit avoir soin, que cette bande ait une telle largeur, que sa section surpasse quatre fois la section d'une barre de $\frac{1}{2}$ pouce de diamètre, afin qu'elle puisse aussi bien résister à la foudre, qu'une barre de fer du susdit diamètre.

voort met de ontlading telkens door een reepje te laaten gaan, hetgeen iets breeder was, en bevond op deeze wyze by herhaalde proefneemingen, dat wanneer het looden reepje maar iets smaller dan $\frac{1}{8}$ duim ware, hetzelfde dan door de ontlading der battery verbroken wierd, en dat deeze verbreking aan de smelting van één of meer plaatzen was toetefchryven, zo als zulks aan de stukken van het reepje te zien ware. Vervolgens beproefde ik verschillende yzer-draaden, welker middellynen zeer weinig van elkander verschilden, de ontlading latende gaan door draaden van gelyke langte van $1\frac{1}{2}$ duim. Beginnende wederom met draaden, die door de ontlading gesmolten wierden, nam ik telkens draaden, die iets dikker waren, en bevond op deeze wyze, dat wanneer de draaden iets dunner waren dan van $\frac{1}{30}$ duim middellyn, zy als dan door de ontlading wierden in stukken geslaagen. Wanneer men nu de inhouden der doorsneden van een ronde draad, welke $\frac{1}{30}$ duim middellyn heeft, en die van het looden reepje, het geen $\frac{1}{8}$ duim breed en $\frac{1}{30}$ duim dik is, berekent, zo vindt men, dat zy byna tot elkander staan als de getallen 1, 4: waaruit het dan blykt, dat byaldien men een looden reep in plaats van een yzeren staaf tot afleider van den blixem gebruiken wil, men als dan zorg te draagen hebbe, dat de inhoud der doorsnede van den reep niet minder zy als viermaal den inhoud van een ronden yzeren staaf van $\frac{1}{2}$ duim middellyn, op dat hy even min gevaar loope van door den blixem gesmolten of verbroken te worden als een yzeren afleider, die de gemelde middellyn heeft.

On pourroit remarquer sur ce que j'ai avancé, que les bandes de plomb ne résistent peut être pas également à la foudre, quoique leurs masses soient égales, si elles ont des différents diamètres, puisqu'il n'est pas décidé jusqu'ici par des expériences faites à dessein, si la même quantité de métal, quand elle fait une plaque plus mince, n'est pas fondue plus promptement par une décharge électrique, et que la conséquence tirée de l'expérience précédente est peut être seulement applicable aux bandes de plomb, dont l'épaisseur avoit la même proportion avec celle d'une barre de fer de $\frac{1}{2}$ pouce de diamètre, que l'épaisseur de la petite bande de plomb employée dans l'expérience précédente avec le diamètre du fil de fer de la même expérience. Pour éviter donc toute doute sur ce point, j'ai fait passer une décharge égale de la batterie par une bande de plomb également longue, ayant $\frac{1}{3}$ d'épaisseur de la bande de l'expérience précédente, mais ayant trois fois plus de largeur, de manière que la masse de cette bande étoit égale à celle de la bande de l'expérience précédente; ce que j'ai mesuré très exactement par le moyen d'une balance. Cette bande plus mince ne fut pas fondue par la décharge : d'où il paroît, qu'il est indifférent, quelle soit l'épaisseur d'une bande de plomb, qu'on employe pour préserver l'édifice de la foudre, pourvu qu'on prenne garde, que sa masse soit quatre fois plus grande que celle d'une barre de fer de $\frac{1}{2}$ pouce de diamètre.

Op het voorafgaande zoude men kunnen aanmerken, dat looden reepen van verschillende dikte, schoon van denzelfden inhoud, ter afleiding van den blixem ligtelyk niet even geschikt zyn, terwyl het noch niet door proefneemingen beflist is, of niet dezelfde hoeveelheid metaal tot een dunner plaat gebracht door eene electrische ontlading eerder gesmolten wordt, en derhalven de gevolgtrekking uit de voorgaande proefneeming ligtelyk alleen gelde ten opzichte van looden reepen, welker dikte tot die van een halven duims yzeren staaf evenredig is, als de dikte van het looden reepje in de voorgaande proefneeming gebruikt tot de dikte van het yzer-draad van dezelfde proefneeming. Om hier omtrent alle bedenking wech te neemen, heb ik eene gelyke laading der battery, als welke ik tot de voorgaande beproeving gebruikt had, door een looden reepje van dezelfde langte laten gaan, het geen omtrent een derde der dikte van het reepje der voorgaande proefneeming had, doch het welk evenredig zo veel breeder was, dat deszelfs inhoud, zo als de balans my aanwees, aan die van het reepje der voorgaande proefneeming gelyk stond. Dit dunnere reepje, het geen omtrent $\frac{3}{8}$ duim breed was, wierd door de ontlading der battery niet gesmolten noch verbroken: waar uit het derhalven blykt, dat het onverschillig is, van welke dikte men een looden reep ter afleiding van den blixem neeme, wanneer men slegts zorg draage, dat zyne inhoud niet minder zy dan viermaal den inhoud eener yzeren staaf van $\frac{1}{2}$ duim middellyn.

II. Les expériences précédentes font aussi voir, que le cuivre rouge n'est pas seulement de tous les métaux le moins fusible: mais qu'il diffère beaucoup à cet égard des autres métaux, et qu'il suffit que le fil de cuivre rouge ait à peu près le moitié de diamètre de fil de fer, pour n'être pas plus susceptible d'être fondu ou rompu par une décharge électrique. Cette découverte auroit très peu d'utilité, si on désiroit seulement de préserver les édifices de la foudre, vu qu'on peut donner à un tel conducteur de fer ou de plomb un diamètre, ou une étendue, qu'on juge suffisante, sans qu'il soit incommode à aucun regard. Mais dans les vaisseaux, qu'on désire de préserver de la foudre par un conducteur, qui est attaché aux cordages, le conducteur le plus mince, qui peut conduire la foudre sans en être endommagé, est certainement celui, qui cause le moins d'incommodité. Un conducteur de fil de cuivre rouge est par conséquent préférable pour les vaisseaux, puisqu'il n'a besoin qu'à peu près de la moitié du diamètre, pour être également capable de conduire la foudre, sans en être endommagé.

Mais ce n'est pas là le seul motif pour préférer les conducteurs de cuivre rouge pour les vaisseaux. Les fils de fer, quoiqu'ils soient d'un diamètre trop grand pour être fondus, rougissent pourtant, quand ils conduisent une forte décharge. En déchargeant cette batterie j'ai vu rougir plusieurs fois des fils de fer, qui étoient trop
longs,

II. De voorgaande proefneemingen leeren ons, dat het roode koper niet flegts van alle de metaalen het minst smeltbaare door de electrische ontlading zy: maar dat het zelve ten deezen opzichte zeer verre van de andere metaalen verschille, en dat het genoegzaam zy, wanneer het roode koper-draad flegts de halve middellyn van het yzer-draad hebbe, om even weinig als het zelve gevaar te loopen, van door eene electrische ontlading gesmolten of verbroken te worden. Deeze ontdekking zoude van geen belang zyn, byaldien men alleen gebouwen tegens de uitwerkzelen van den blixem te beveiligen had, vermits men daar by aan de yzeren of looden afleiders eene genoegzaame dikte of uitgebreidheid geeven kan, zonder dat dezelve in enig opzicht hinderlyk zyn. Dan aan de schepen, waar aan men verkiest den afleider langs het touwwerk na beneden te doen loopen, brengt voorzeker de dunste afleider, die ter afleiding des blixems toereikend is, de minste hinderniszen mée. Een afleider van rood koper is derhalven ter beveiliging van de schepen verkiesbaar, terwyl dezelve flegts omtrent de halve middellyn van yzeren afleiders behoeft te hebben, om tegens den blixem gelykelyk bestand te zyn.

Hier by voegt zich noch een ander voordeel, het welk afleiders van rood koper boven die van andere metaalen verkiesbaar maakt. Yzer-draaden, schoon te dik om gesmolten te worden, worden echter gloeiend, wanneer er eene sterke electrische ontlading doorgaat. By verscheiden ontladingen van deeze
bat-

longs, pour être fondus à la longueur, à la quelle je les essayois. Le cuivre rouge au contraire ne rougit pas par une décharge électrique, comme l'expérience me l'a appris, à moins que le fil ne soit très mince; j'ai une fois réussi à réduire en globules rougis un fil de $\frac{1}{175}$ pouce de diamètre. Pour cet effet il n'est pas seulement nécessaire de se servir d'un fil très mince; on doit aussi y employer une force exactement mesurée: car quoique j'aye fait beaucoup d'efforts pour réduire la seconde fois le cuivre rouge en globules rougis, je n'ai pu portant y parvenir, puisque une force, qui étoit un peu plus grande, convertissoit toujours le metal entièrement en chaux, et une force un peu moindre le mettoit seulement en pièces. Ces effets si différens furent causés par des décharges si peu différentes, qu'on les pouvoit à peine observer par l'électrometre. Cette propriété du cuivre rouge d'être si peu susceptible de rougir, en conduisant une forte décharge électrique, est certainement fort avantageuse, quand on s'en sert pour des conducteurs à préserver les vaisseaux de la foudre: puisqu'on ne peut attacher ces conducteurs sur les vaisseaux, qu'avec des matières très combustibles.

Les expériences avec cette batterie m'ont fait voir d'ailleurs, que les conducteurs de cuivre rouge ont un troisième avantage, qui les rend préférables à ceux, qui sont faits de fer, ou de cuivre jaune. Ce que j'exposerai dans le chapitre septieme.

battery heb ik yzer-draaden zien gloeijen, die veel te dik waren om tot die langte, in welke ik dezelveu beproefde, gefmolten te worden. Het roode koper daarentegen wordt, gelyk de ondervinding my geleerd heeft, door eene electrische ontlading niet gloeiend, ten zy het zeer dun zy; het is my eenmaal gelukt koper-draad, het geen $\frac{1}{2}$ duim middel-lyu had, tot gloeiende bolletjes te smelten. Dan hier toe wordt niet flegts een zeer dunne draad, maar ook een zeer bepaalde graad van electrische kracht vereifcht: want fchoon ik veele poogingen gedaan heb, om koper-draad andermaal tot gloeiende bolletjes te smelten, ben ik hierin niet geflaagd, terwyl een kracht, die flegts een weinig meerder was, den draad altoos geheel verkalkte, en eene, die een weinig minder was, denzelven flegts in ftukken brak; een verfchil van laading zo gering, dat het nauwlyks op den electrometer was waarteneemen, bracht deeze zo verfchillende uitwerkzelen voort. Van welk aanbelang deeze eigenfchap van het roode koper (van namelyk zo weinig onderhevig te zyn van gloeiend te worden, wanneer het tot afleider diene) voor de fchepen zy, alwaar de afleider niet anders als met brandbaare ftoffen kan verbonden worden, behoev ik nauwlyks te herinneren.

Een derde voordeel, het welk aan afleiders van rood koper boven dien van yzer of geel koper den voorrang geeft, zal ik, zo als het zelve my door proefneemingen met deeze battery gebleken is, in het zevende hoofdfuk verhandelen

 CHAPITRE TROISIEME.

*Observations faites en fondant différens
fils de métaux.*

I.

Ayant fondu des fils de fer de différente épaisseur pour les expériences, que j'ai décrites dans le chapitre précédent, j'ai fait attention, s'il y avoit quelque proportion entre les différens diametres de ces fils, et les longueurs, qui en peuvent être fondues par des decharges égales: mais en les comparant je n'ai rien trouvé, qui m'en assure: puisqu'il n'existe aucune proportion entre les diametres et les longueurs des fils fondus, comme les expériences suivantes le demontrent:

du fil n^o. 16, de $\frac{1}{240}$ pouce de diam. furent fondus 600 pouces.

-----	11	-----	$\frac{1}{151}$	-----	300	-----
-----	1	-----	$\frac{1}{42}$	-----	10	-----
-----		-----	$\frac{1}{38}$	-----	5	-----

Il n'y a pas plus de proportion entre les diametres et les longueurs des différens fils de fer, que j'avois fondu
l'an-

 DERDE HOOFDSTUK.

*Waarneemingen by de smeltingen der
verschillende metaal-draaden.*

I.
By de proefneemingen, in het tweede hoofdstuk beschreven, yzer-draaden van verschillende dikte gesmolten hebbende, zo heb ik acht gegeven, of er eenige evenredigheid ware tusfchen de verschillende middellynen der draaden, en de langtens, die er van door gelyke ontladingen kunnen gesmolten worden: dan by vergelyking van dezelve vind ik hier van niets bevestigd, terwyl er tusfchen de middellynen der gesmolten draaden, en derzelver langtens, voorzeker geenerley reede plaats hebbe, gelyk uit de volgende ondervindingen blykt:

van n ^o . 16, zynde $\frac{1}{240}$ dm. midd.	wierden gesmolten	600 dn.
———— 11	———— $\frac{1}{151}$	———— 300 —
———— 1	———— $\frac{1}{42}$	———— 10 —
————	———— $\frac{1}{38}$	———— 5 —

Even weinig evenredigheid vond ik tusfchen de diktens van verschillende yzer-draaden, en derzelver lang-

l'année pasfée pour un autre desfein avec une batterie de 45 pieds de verre garni, chargé par notre machine. Les réfultats de ces experiences étoient les fuivants :

du fil no. 16	de $\frac{1}{240}$	pouce de diam.	furent fondus	84	pouces.
—————	12	— $\frac{1}{175}$	—————	48	—————
—————	10	— $\frac{1}{140}$	—————	24	—————
—————	8	— $\frac{1}{110}$	—————	10	—————
—————	6	— $\frac{1}{90}$	—————	5	—————
—————	5	— $\frac{1}{75}$	—————	$\frac{1}{2}$	—————

En fondant des fils de cuivre de différentes épaisseurs par des decharges égales, on ne trouve pas plus de proportion entre leurs diametres et les longueurs qui en font fondues ; ce qui paroît par les réfultats fuivants des experiences, que j'ai faites avec une batterie de 90 pieds de verre garni :

du fil no. 10	de $\frac{1}{140}$	pouce de diam.	furent fondus	72	pouces.
—————	6	— $\frac{1}{90}$	—————	12	—————

II.

Il est connu, que le fil de fer, quand il est fondu par une decharge électrique, se difperfe en globules rouges. En fondant des fils des autres metaux j'ai fait attention, qui font ceux, qui forment des globules. J'observai ce phénomène premièrement de l'étain, quand je fis pasfer pour un autre desfein la decharge de notre batterie par 18 pouces de fil d'étain de $\frac{1}{38}$ pouce de diametre, dont j'obtins quelques globules. Ensuite je trouvai, que ces glo-

langtens, welken ik voorleden jaar tot een ander oogmerk met eene battery van 45 voeten bekleed glas, door deeze machine gelaaden, gefmolten heb. De uitkomsten van deze proefneemingen waren de volgende: van n^o. 16, zynde $\frac{1}{240}$ d^m. midd. wierden gefmolten 84 dⁿ.

———— 12	———— $\frac{1}{173}$	———— 48
———— 10	———— $\frac{1}{140}$	———— 24
———— 8	———— $\frac{1}{110}$	———— 10
———— 6	———— $\frac{1}{90}$	———— 5
———— 5	———— $\frac{1}{75}$	———— $\frac{1}{2}$

By de fmeltingen van koper draaden van verfchillende dikte door gelyke laadingen is ook geene evenredigheid waarteneemen tufchen de middellynen der koper draaden, en de langtens die er van dezelve gefmolten worden; dit blykt uit de volgende uitkomsten der proefneemingen, welken ik met eene battery van 90 voeten bekleed glas in het werk gefield heb: van n^o. 10, zynde $\frac{1}{140}$ d^m. midd. wierden gefmolten 72 dⁿ.

———— 6	———— $\frac{1}{90}$	———— 12
--------	---------------------	---------

II.

Het is bekend, dat het yzer draad, wanneer het door eene electrifche ontlading gefmolten wordt, zich in gloeiende bolletjes verfpreadt. By de fmelting van andere metaal draaden heb ik acht gegeven, welke van hun tot bolletjes gevormd wierden. Dit heb ik het eerst van het tin waargenomen, toen ik tot een ander oogmerk de ontlading dezer battery liet gaan door 18 duimen tin draad, hetgeen $\frac{1}{38}$ duim dik was; hiervan verkreeg ik eenige bolletjes. Naderhand heb ik be-

globules rougis se forment plus copieusement, quand on fond des moindres longueurs de ce fil d'étain par la décharge de notre batterie. La longueur de 10 pouces m'a paru la plus convenable pour obtenir la plus grande quantité de globules par la décharge de cette batterie; ils s'élevent alors en partie à la hauteur de 10 ou 12 pouces. Quelques uns d'eux ont une grandeur remarquable; j'en ai vu, qui avoient le diamètre de $\frac{1}{16}$ de pouce. Quand on fond par cette batterie des moindres longueurs de ce fil d'étain, les globules se dispersent plus loin, et ils s'élevent plus haut, mais ils sont plus petits. La formation de ces globules d'étain exige une tres forte décharge: car j'ai tâché en vain de les obtenir par la décharge d'une batterie de 135 pieds quarrés de verre garni, quoique je l'ai essayé avec des fils, qui étoient proportionnels à la moindre grandeur de cette batterie.

En observant la dispersion de ces globules d'étain j'ai vu un phénomène fort singulier: les globules rougis étant tombés sur le plancher s'élevoient de nouveau, et ils continuoient à s'élever et à retomber pendant 6 à 8 secondes. Je me flatte d'avoir découvert, quelle est la cause, pourquoi les globules rougis s'élevent tant de fois: mais comme ce phénomène dépend d'un autre, dont je dois différer le détail jusqu'au chapitre quatrième, suivant l'ordre que je me suis proposé, j'attendrai pour en parler, jusqu'à ce que j'aye donné ce détail.

vonden, dat men deeze bolletjes in grooter menigte verkrygen kan, wanneer men door mindere langtens van dit tin-draad de ontlading deezer battery laat gaan. De langte van 10 duimen is my de gefchikfte voorgekomen, om de grootfte hoeveelheid tin-bolletjes door de ontlading van deeze battery te verkrygen; zy verheffen zich dan gedeeltelyk ter hoogte van 10 of 12 duimen. Zommigen van dezelve zyn aanmerkelyk groot; ik heb 'er gezien, die $\frac{1}{10}$ duim middelyn hadden. Wanneer men mindere langtens van dit tin-draad door deeze battery fmelt, zo verfpreden de bolletjes zich wyder, en verheffen zich hooger; doch zy zyn dan kleinder. Tot de vorming van deeze bolletjes wordt eene fterke electrifche ontlading vereifcht: want ik heb vruchteloos getracht dezelve door de ontlading van 135 voeten bekleed glas te verkrygen, fchoon ik dit beproefd heb met draaden, die naar de mindere grootte der battery evenredig korter waren.

By de verfpreading deezer tin-bolletjes heb ik een zeer vreemd verfchynzel waargenomen: de bolletjes heften zich van den grond, waarop zy vielen, veel vuldige maalen weder op, en deeze beweging hield aan geduurende 6 of 8 fecunden. Waarom de gloeiende tin-bolletjes zo dikwyls weder opgeheven worden, meen ik na veele nafpooringen eindelyk ontdekt te hebben: dan daar dit van een ander verfchynzel afhangt, waar van ik het verhaal, volgens de orde welke ik my heb voorgesteld, tot het vierde hoofdstuk moet uittellen, zo zal ik hiervan niet fpreken, tot dat ik het gezegde verhaal zal gegeeuen hebben.

Du cuivre rouge j'ai seulement une fois obtenu des globules rougis, comme j'ai déjà annoncé page 40: mais je n'ai jamais pu convertir le cuivre jaune ni les autres métaux en globules, quoique j'ai fait beaucoup d'expériences à ce dessein, étant animé par la singularité du phénomène, que les globules d'étain m'avoient donné.

La formation des globules des susdits métaux, quand on les fond par une décharge électrique, me paroît prouver, qu'il y a entre les parties de ces métaux la même attraction, qu'on suppose avoir lieu dans les parties de mercure, et à la quelle on attribue la formation des globules ou la convexité de la surface de ce métal. Au moins je ne puis pas m'imaginer une autre cause, à la quelle on peut attribuer cette formation des globules.

III.

Les globules des métaux formés par des décharges électriques semblent devenir plus rouges, que quand les mêmes métaux rougissent par le feu le plus fort, lorsqu'ils sont exposés à l'air. J'ai observé cette différence principalement à l'égard de l'étain, dont j'ai vu plusieurs fois en plein jour des globules rougis pendant 8 ou 10 secondes. Pour comparer ces globules rougis, j'ai rougi de l'étain dans la forge d'un orfèvre, en donnant à ce métal le plus haut degré de chaleur, qu'il peut souffrir, et après l'avoir ainsi fondu je l'ai fait tomber sur une pla-
que

Van het roode koper heb ik, zo als ik op bladz. 41 reeds gezegd heb, flegts eenmaal gloeiende bolletjes verkregen: doch het geele koper, noch de overige metaalen heb ik nimmer tot bolletjes kunnen brengen, fchoon ik, door de zonderlinge verfchynzels, welke de tin-bolletjes my gaaven aangespoord, ter verkryging van bolletjes van de andere metaalen veelvuldige proefneemingen heb in 't werk gefield.

De vorming der bolletjes van de genoemde metaalen, by derzelve fmelting door electriche ontlading, fchynt my aan te duiden, dat deeze metaalen diezelfde onderlinge aantrekking van hunne deelen bezitten, welke men ftelt in het quikzilver plaats te hebben, en waaraan de vorming der bolletjes of der bolachtige oppervlakte van dit metaal wordt toegefchreven. Naar myn inzien althans kan de vorming deezer bolletjes niet wel aan eenige andere oorzaak worden toegekend.

III.

De gloeiing der metaal-bolletjes door electriche ontlading fchynt veel fterker, dan de gloeiing, welke dezelve metaalen door het vuur kunnen aanneemen, wanneer zy aan de lucht zyn bloot gefield. Dit fchynt inzonderheid by het tin plaats te hebben, waarvan ik de bolletjes verfcheide maalen geduurende 8 of 10 fecunden by helder dach-licht gloeiend gezien heb. Ter vergelyking van deeze gloeiing heb ik tin in een zilver-fmids oven zo fterk gegloeid, als dit metaal verdraagen kan, en hetzelve vervolgens op eene even fterk gloeiende yzeren plaat uitgegoten, ten einde de gloei-

que de fer également rouge, afin de pouvoir observer, quel point de rougeur avoient les parties en rejaillissant : mais je trouvai, que ces parties, quoiqu'elles eussent plus de masse, que les globules d'étain formés par les décharges, perdoient cependant leur rougeur dans une ou deux secondes. Dans ce cas là l'étain ne se formoit pas en globules ; ce qui doit être probablement attribué à ce que l'étain rougi par le feu n'acquiert pas ce degré de rougeur, que lui donne le fluide électrique : puisqu'il est aisé de comprendre, que l'attraction mutuelle des parties de ce metal, que j'ai alleguée comme la cause vraisemblable de la formation des globules, ne peut produire cet effet, que lorsque ce metal est réduit à un certain degré de fluidité.

IV.

La dispersion des globules rougis, formés en fondant le fer par la décharge de cette batterie, a été dans quelques cas fort remarquable ; j'ai vu quelques fois des globules de fer s'élançant à la distance de plus de 30 pieds.

Cet élancement des globules rougis doit être certainement attribué à la force laterale, que le fluide électrique exerce dans ce cas. La grandeur de cette force laterale, que le fluide électrique peut exercer en déchargeant cette batterie, étant connue par l'expérience ci devant rapportée au sujet du déchirement d'un cylindre de buis de 4 pouces de diametre, on peut facilement comprendre,

que

jing der spatten te kunnen waarneemen: dan ik bevond, dat dezelve, schoon van meer inhoud zynde, dan de tin-bolletjes, die door electrische ontlading gemaakt worden, echter hunne gloeiing binnen één of twee fecunden verloren. Deze spatten van het tin vormden zich ook niet tot bolletjes; het geen waarschynlyk daar van afhangt, dat het tin door het gewoone vuur niet dien trap van vloeibaarheid aanneemt, welke de electrische ontlading in het zelve doet ontstaan: terwyl het ligtelyk te begrypen is, dat de onderlinge aantrekking der deelen van dit metaal, welke ik als de waarschynelyke oorzaak van de vorming der metaal-bolletjes heb opgegeeven, dit uitwerkzel niet kan te weeg brengen, dan wanneer het metaal tot eenen zekeren trap van vloeibaarheid gebracht is.

IV.

De verspreiding der gloeiende bolletjes is by zommige fineltingen van het yzer door de ontlading van deeze battery zeer aanmerkelyk geweest; ik heb zomwylen de yzer-bolletjes zich meer dan 30 voeten ver zien verspreiden.

Deeze verspreiding der gloeiende bolletjes is zekerlyk toeteschryven aan het zydelings vermogen, het geen de electrische stof in dit geval oeffent. Hoe groot dit zydelings vermogen van den stroom der electrische stof zy, die er by de ontlading deezer battery overgaat, kan men bezeffen uit de splyting van den 4 duims palmhouten cylinder, waar van ik voorheen op bladz. 13 gesproken heb; het is dus

que cette même force laterale du fluide électrique doit faire éclater le metal fondu, par le quel il passe, et que les globules rougis se doivent disperser par là.

J'observai le plus grand éloignement des globules rougis en fondant des fils de fer du plus grand diametre; la cause en est certainement, que les globules rougis formés de fils d'un moindre diametre sont plus minces, et perdent par là plus promptement, en vainquant la resistance de l'air, la force motrice qui leur est communiquée.

V.

La decharge de cette batterie fond quelques fois seulement une partie du fil de fer, par le quel elle est conduite; ce qui arrive principalement, quand on conduit la decharge par des fils de fer tres minces, qui sont un peu trop long pour être fondu par la decharge qu'on employe. Les experiences précédentes m'ont donné l'occasion de voir plusieurs fois ce phénomène (que je ne doute pas avoir été observé en dechargeant des moindres batteries) et de faire les observations suivantes.

1.) Quand un fil de fer, tel que nous avons décrit, est fondu en partie, la partie fondue est toujours celle, par la quelle le fluide électrique passe premièrement; la partie qui n'est pas fondue étant toujours celle, qui communique avec le côté extérieur du verre de la batterie. Cette observation me paroît prouver, que la ré-

ligt te begrypen, dat dit zelfde vermogen van den electrifchen ſtroom de gefmolten deelen der draad, door welke hy gaat, moet van een ſlaan, en dezelve wyd en zyd verſpreiden.

De wydfte verſpreiding der gloeiende bolletjes ziet men by de ſmeltingen van de dikfte draaden; dit hangt zekerlyk hier van af, dat de bolletjes van dunnere draaden fyner zyn, en hierom ſchielyker, door den tegenſtand der lucht te overwinnen, hunne beweegkracht verliezen.

V.

De ontlading der battery ſmelt zomwylen ſlegts een gedeelte van het yzer-draad, door het welk zy geleid wordt; dit gebeurt voornaamelyk, wanneer men de ontlading laat gaan door zeer dunne yzer-draaden, die wat te lang zyn om door de ontlading, welke men gebruikt, geheel gefmolten te worden. De voorgaande proefneemingen hebben my gelegenheid gegeven om dit verſchynzel (het geen men ligtelyk ook wel by het gebruik van kleinere batteryen zal hebben opgemerkt) meermaalen te zien, en hieromtrent het volgende waarteneemen.

1) Als een zodanig yzer-draad gedeeltelyk gefmolten wordt, zo wordt er altoos dat gedeelte van gefmolten, hetwelk de electriſche ſtof het eerst doorloopt, zynde het ongeſmolten gedeelte altoos geheel met de buitenzyde van de fleszen der battery vereenigd. Deeze waarneeming ſchynt my te leeren, dat de tegenſtand, welke de groote hoeveelheid electri-

sisistance, que le fluide électrique d'une si forte decharge subit dans un fil de fer si mince, et qui se multiplie en raison de la longueur du fil, par le quel le fluide passe, est la cause, que le fil de fer dans le cas susdit n'est fondu qu'en partie: puisque, cela posé, il est tres concevable, pour quoi d'un fil de fer fondu en partie on voit constamment cette partie fondue, par la quelle le fluide électrique est premièrement passé.

2.) Un fil de la plus grande longueur, qui peut être fondu par la decharge d'une batterie, qui est chargée jusqu'à un certain degré, n'est pas fondu entierement par une pareille decharge, quand il est composé de deux morceaux noués l'un à l'autre; ce que j'ai remarqué plusieurs fois, quand j'ai voulu fondre du fil de fer n^o. 16 de $\frac{1}{246}$ de pouce de diametre à la longueur de 50 pieds, pour essayer par là la plus grande force de notre batterie. Ce fil n'ayant point cette longueur sur les bobines, sur les quelles on les vend, je fus obligé de nouer ensemble les fils de deux bobines; mais j'observai chaque fois, que le fil ne fut fondu que jusqu'au noeud.

Cette observation me paroît fournir une raison de plus, qui prouve ce qu'on a déjà remarqué, que le fluide électrique subit beaucoup de resistance, quand il doit passer d'un conducteur dans l'autre, quoique ils se touchent tres exactement: car il me semble évident, que cette résistance est la cause, que la fusion d'un fil de fer composé de deux

fche ſtof van eene ſterke ontlading in eene zo dunne draad ondergaat (welke tegenſtand des te grooter is, naar maate de draad langer zy) de oorzaak is, dat het yzer-draad in het bepaalde geval ſlegts gedeeltelyk geſmolten wordt: terwyl, dit geſteld zynde, het ligtelyk te begrypen is, waarom men van eene draad, die gedeeltelyk geſmolten wordt, altoos dat gedeelte ziet ſmelten, waardoor de electriſche ſtof het eerst doorgaat.

2) Een draad, die juist de grootſte langte heeft, welke door de ontlading eener battery, die tot een bepaalden graad gelaaden is, geſmolten kan worden, wordt door eene gelyke ontlading niet geſmolten, wanneer zy uit twee aan elkander geknoopte ſtukken beſtaat; dit heb ik verſcheiden maalen waargenomen, wanneer ik het yzer-draad n^o. 16 van $\frac{1}{240}$ duim middelſyn ter langte van 50 voeten wilde ſmelten, om hier door het uiterſte vermogen van deeze battery te beproeven. Dit yzer-draad doorgaans niet die langte hebbende op de kloſjes, op welken het verkocht wordt, knoopte ik het aan elkander; doch telkens nam ik waar, dat de draad juist tot aan den knoop geſmolten wierd.

Deeze waarneeming bevestiget, dunkt my, weder zeer duidelyk, hetgeen men meermaalen heeft aangemerkt, dat de electriſche ſtof een aanmerkelyken tegenſtand ondergaat, wanneer zy genoodzaakt wordt uit den eenen geleider in den anderen, hoe naauw zy elkander ook raaken, overtegaan: terwyl het uit dezelve blykbaar ſchynt te volgen, dat het aan deezen tegenſtand is toe te ſchryven, dat de ſmelting van de draad, uit twee

deux morceaux, noués l'un à l'autre, s'arrête dans le susdit cas précisément au noeud.

VI.

Lorsque les fils des métaux sont trop longs pour être fondus entièrement, ou dans une grande partie de leurs longueurs, alors ils sont réduits souvent en plusieurs morceaux. En examinant les bouts des morceaux d'un fil ainsi réduit en pièces, on y peut appercevoir des marques évidentes de fusion : d'ou il paroît donc, que la fusion de différens endroits d'un tel fil est la cause de la réduction de ce fil en plusieurs morceaux. J'ai observé cette fusion 1.) en fondant un fil d'étain de $\frac{1}{38}$ de pouce de diamètre, dont 13 pieds furent réduits en plus de cent morceaux, quand la décharge de notre batterie passa par ce fil. 2.) Un fil de plomb de même diamètre, étant long de 13 pieds, fut divisé en environ trente morceaux de différentes longueurs, qui jointes après cela ne faisoient pas toutes ensemble 10 pieds. 3.) En essayant les plus grandes longueurs des fils de fer de différens diamètres, que la décharge de cette batterie peut fondre, il est arrivé plusieurs fois, que le fil rougi fut rompu dans un ou plusieurs endroits; il arrivoit quelque fois, que la matière fondue formoit des globules aux extrémités des morceaux. 4.) d'un fil d'or de $\frac{1}{38}$ de pouce de diamètre $4\frac{1}{2}$ pouces furent réduits en petits morceaux. 5.) Un fil d'argent de

aan een geknoopte stukken bestaande, in het bepaalde geval zich juist tot aan den knoop bepaalt.

VI.

Wanneer een metaal-draad wat te lang is, om geheel en al of voor een groot gedeelte van haare langte door de ontlading der battery gesmolten te worden, dan wordt zy dikwyls door dezelve in verscheiden stukken verdeeld. Beschouwt men de einden der stukken van eene dus verbrokene draad, dan ziet men duidelyke kenmerken van smelting aan dezelve, en dus blykt het, dat de verbreeking van zodanig eene draad aan de smelting van verscheiden gedeeltens van dezelve is toeteschryven. Dit heb ik waargenomen 1.) van tin-draad van $\frac{1}{38}$ duim middellyn, waarvan 13 voeten in meer dan honderd stukken verdeeld wierden, toen er de ontlading deezer battery doorging. 2.) Lood-draad van dezelfde middellyn, hetwelk ook 13 voeten lang was, wierd door eene gelyke ontlading tot omtrent dertig stukken gebracht, die na deeze proefneming zamengevoegd zynde met elkander geen 10 voeten uitmaakten. 3.) Van yzer-draaden van verschillende middellynen de uiterste langtens willende beproeven, welken door de ontlading deezer battery er van gesmolten kunnen worden, is het meermaalen gebeurd, dat de gloeiende draad op één of meer plaatsen brak; zomtyds waren de einden der stukken tot bolletjes zamengeloopen. 4.) Van goud-draad van $\frac{1}{38}$ duim middellyn wierden $4\frac{1}{2}$ duimen tot kleine brokjes gebracht. 5.) Van 12 duimen zilver-draad van $\frac{1}{35}$ duim

de $\frac{1}{55}$ de pouce de diametre, long de 12 pouces, fut fondu en partie, de manière qu'il en resta $3\frac{1}{2}$ pouces en quatre morceaux. 6.) Un fil de cuiyre jaune de $\frac{1}{55}$ de pouce de diametre, long de 14 pouces, fut reduit en trois morceaux.

Quelle est la cause, pourquoi les fils des metaux ne sont fondus qu'en partie, ou quelle est la raison, pourquoi le fluide électrique agit plus sur un endroit, que sur l'autre, quoique l'épaisseur de ce fil soit partout égale, cela me paroît absolument inexplicable.

VII.

Quand la decharge d'une batterie passe par un fil de fer, qui n'est pas fondu par là, mais qui devient seulement rouge, alors on peut constamment observer, qu'un tel fil s'accourcit, quand il n'est pas tendu au moment, qu'il rougit. Mr. Nairne a observé et décrit le premier ce phénomène. Le plus grand accourcissement, qu'il observa, fut dans un fil de fer de $\frac{1}{100}$ de pouce de diametre, dont la longueur de 10 pouces diminua de $\frac{3}{16}$ de pouce par la decharge de 26 pieds quarrés de verre garni. (h) J'ai vu plusieurs accourcissements, qui surpassent de beaucoup ce que Mr. Nairne a observé: entre autres j'ai vu, que 18 pouces d'un fil de fer de $\frac{1}{55}$ de pouce de diametre etoient diminués par une seule decharge de plus de $\frac{1}{4}$ de pouce.

Cet

(h) Phil. Transact. for the year 1780, vol. LXX, part. I, p. 334.

duim middellyn bleven 4 brokken over, die te zamen $3\frac{1}{2}$ duim lang waren. 6.) Van geel koper-draad van $\frac{1}{55}$ duim middellyn wierden 14 duimen tot drie stukken gesmolten.

Welke de rede van deeze gedeeltelyke smelting of verbreeking der metaal-draaden zy, of waarom de electrische stof by haaren doorgang door eene metaal-draad, die overal volkomen dezelfde dikte heeft, op zommige deelen van dezelve meer vermogen oeffene dan op anderen, verklaar ik niet te kunnen giszen.

VII.

Wanneer de ontlading eener battery gaat door een yzer-draad, het geen door dezelve niet gesmolten, maar siegts gloeiend gemaakt wordt, zo wordt zodanig een draad, wanneer het by zyne gloeiing niet gespannen is, altoos korter. *Mr. Nairne* heeft dit verschynzel het eerst ontdekt en beschreven. De grootste verkorting, welke hy waarnam, was aan 10 duimen yzer-draad van $\frac{1}{100}$ duim middellyn, welke, wanneer hy er de ontlading van 26 voeten bekleed glas doorleidde, telkens $\frac{3}{40}$ duim korter wierd. (*h*) By de voorgaande proefneemingen heb ik verscheiden verkortingen gezien, welken het geen door *Mr. Nairne* gegeven is verre overtreffen: onder anderen heb ik waargenomen, dat 18 duimen yzer-draad van $\frac{1}{55}$ duim middellyn door ééne ontlading meer dan $\frac{1}{4}$ duim verkort waren.

Dec-

(*b*) Phil. Transact. for the year 1780, vol. LXX, part. I, p. 334.

Cet accourcissement d'un fil de metal doit certainement être attribué à la force, avec laquelle le fluide électrique, quand il passe par un tel fil, tâche de s'étendre: le fil étant dilaté par là, doit être en même tems accourci.

VIII.

Quand on decharge cette batterie par des fils de metaux, qui sont les plus minces, et qui ont à peu-près la plus grande longueur, qu'on en peut fondre, alors il reste dans la batterie une partie de sa charge, qui est très remarquable. J'ai observé ce résidu de la charge, principalement en essayant la plus grande longueur du fil de fer n^o. 16 de $\frac{1}{240}$ de pouce de diametre, qui peut être fondue par la decharge de cette batterie. J'ai examiné plusieurs fois la force de ce résidu, peu de tems après que j'eus dechargé la batterie par 50 pieds du fil de fer susdit, et j'ai trouvé, que ce fil étant fondu entièrement ou en partie, la decharge de ce qui restoit dans la batterie pouvoit fondre deux pieds du même fil: mais quand je faisois passer la decharge par un fil, qui étoit trop long pour être fondu, alors il restoit moins de cette charge. J'ai fait passer une fois la decharge de cette batterie par un fil de fer de $\frac{1}{240}$ de pouce de diametre, qui étoit long de 180 pieds, et j'ai trouvé, que la decharge de ce qui restoit après la

pre-

Deeze verkorting van eene metaal-draad is voorze-
ker toe te fchryven aan het vermogen, waar mede
de froom der electrifche ftof, wanneer zy door de-
zelve gaat, zich zydelings tracht uit te zetten: de
draad hier door ook eenigzints uitgezet wordende
moet dan noodwendig korter worden.

VIII.

Wanneer men deeze battery ontlaadt door lange
metaal-draaden van de dunfte zoorten, en die ten
naastenby de grootfte langte hebben, welke men hier
van fmelten kan, zo blyft er in de battery een zeer
aanmerkelyk gedeelte der laading over. Dit is my in-
zonderheid gebleken by de beproevingen van de groot-
fte langte van het yzerdraad n^o. 16 van $\frac{1}{240}$ duim mid-
delyn, die door de ontlaading van deeze battery te
fmelten is. Ik heb verfcheiden maalen het vermogen
van dit overfchot der laading, kort na de ontlaading
der battery door 50 voeten van het gezegde yzer-
draad te hebben laaten gaan, beproefd, en bevonden,
dat byaldien dat yzer-draad geheel of gedeeltelyk ge-
fmolten ware, ik dan met het overfchot der laading
twee voeten van het zelfde yzer-draad konde fmel-
ten: doch byaldien ik het yzer-draad zo lang nam, dat
het zelve door de ontlaading niet gefmolten wierd,
zo was dat overfchot veel kleinder. Eenmaal heb ik
zelfs de battery door 180 voeten yzer-draad van $\frac{1}{240}$
duim middelyn ontlaaden, en vervolgens het over-
fchot der laading beproefd, wanneer ik bevond, dat
12 duimen yzer-draad van dezelfde middelyn hier

première charge ne pouvoit pas fondre 12 pouces du même fil de fer.

La raison, pour quoi il reste une si grande partie de la charge d'une batterie, après qu'on a fait passer sa decharge par un fil de metal tres mince, doit certainement être attribuée à la résistance, que le fluide électrique subit, quand il doit passer en grande quantité par un fil de metal très mince: mais pourquoi la partie de la charge, qui reste dans une batterie, est plus grande, quand le fluide électrique passe par un fil plus court, si ce fil en est fondu entièrement ou en partie, cela me paroît jusqu'à présent absolument inexplicable.

door niet gesmolten, maar flegts blaauw gemaakt wierden.

De rede waarom er zo veel van de laading eener battery overschiet, na dat men dezelve door eene dunne metaal-draad ontladen heeft, behoort voorzeker te worden toegeschreven aan den tegenstand, welke eene groote hoeveelheid electrische stof ondergaat, wanneer zy genoodzaakt wordt door dunne draaden te gaan: doch waarom dit overschot veel grooter zy, wanneer de ontlading door een veel korter draad gaat, indien deze hier door geheel of gedeeltelyk gesmolten wordt, komt my tot nu toe geheel onbegrypelyk voor.

 CHAPITRE QUATRIEME.

*Experiences sur la calcination des
metaux.*

Dans la description de mes experiences faites avec la machine électrique de Teyler, et publiées l'année passée, j'ai inseré, dans la chapitre quatrième de la section troisième, quelques observations sur la calcination des fils de metaux, faite par la decharge d'une batterie, qui avoit 135 pieds quarrés de verre garni; elles m'ont appris, que les fils de plusieurs metaux, quand ils ne sont ni trop longs ni trop larges, étoient dissipés et élevés en forme d'une fumée épaisse, au moment qu'ils conduisoient la decharge de la susdite batterie; et que dans cette fumée se trouvent en certains cas des flocons, ou des filamens, qui sont évidemment composés de la chaux du metal, par le quel le fluide électrique est passé. J'ai jugé, que cette calcination des metaux par la decharge électrique, qui est, autant qu'il m'est connu, un phénomène

VIERDE HOOFDSTUK.

Proefneemingen omtrent de verkalking der metaalen.

In de beschryving myner electrische proeven met Teyler's electrizeer-machine in het werk gesteld, welken ik voorleden jaar heb uitgegeeven, heb ik in het vierde hoofdstuk der derde afdeeling verflag gedaan van myne waarneemingen omtrent de verkalking van dunne metaal-draaden, door de ontlading eener batterry van 135 voeten bekleed glas: dat naamentlyk de meeste metaal-draaden, wanneer zy van eene zekere langte en dikte worden genomen, geheel en al of gedeeltelyk, wanneer er de ontlading doorgaat, onder de gedaante van een dichten rook worden opgeheven, en dat er in zommige gevallen in deeze rook teffens zodanige vlakken of vezels opryzen, welke duidelyk blyken te bestaan uit de kalk van het metaal, waar door de ontlading gegaan is. Ik heb het de moeite waardig geoordeeld deeze verkalking der metaalen door de electrische ontlading, welke, zo ver my

nouveau, meritoit bien un nouvel examen avec notre batterie aggrandie.

L'expérience m'ayant appris, que les phénomènes, qui se présentent, quand on calcine des métaux par la décharge électrique, diffèrent beaucoup selon qu'on calcine des fils de différens diamètres ou de différentes longueurs, ou même quand on employe des décharges de différente force pour calciner des fils parfaitement égaux, j'ai calciné chaque métal, en y employant des fils de diverse longueur et largeur, et des décharges différentes; mais comme le détail de toutes ces expériences seroit trop long, je dirai de chaque métal ce que mes expériences m'ont appris généralement sur sa calcination. La singularité des phénomènes, qu'on observe en calcinant quelques métaux, la difficulté de les décrire sans le secours des planches, et la beauté des desseins, qui se forment par les métaux calcinés sur le papier, au dessus du quel cette calcination est faite, m'ont engagé à donner la représentation d'un ou de deux des plus beaux desseins faits par la calcination de chaque métal.

À l'égard de ces desseins, je dois remarquer en général que les fils, qui les ont produits par leur calcination, ont été élevés pour la plus part à peu près $\frac{1}{8}$ de pouce au dessus du papier: puisqu'il m'a paru, que cette position des fils étoit la plus propre pour obtenir les plus beaux desseins; j'indiquerai donc seulement les exceptions de cette position.

bekend is, een geheel nieuw verschynzel is, met onze vergrootte battery verder te onderzoeken.

De ondervinding my geleerd hebbende, dat by de verkalking van draaden van verschillende middellynen of verschillende langtens, gelyk ook by de verkalking van volkomen gelyke metaal-draaden door ontladingen van verschillende sterkte, zeer verschillende verschynzelen gezien worden, zo heb ik van elk metaal de verkalking van verschillende draaden met verschillende ontladingen beproefd; dan daar het verhaal van alle deeze proefneemingen te wydloopig zoude zyn, zo zal ik van elk metaal opgeeven, wat myne proefneemingen omtrent deszelfs verkalking my in het algemeen geleerd hebben. De vreemde en leerzaame verschynzelen, die er by zommige verkalkingen der metaal-draaden plaats hebben, de moeijelykheid van dezelve zonder behulp van afbeeldingen te beschryven, en de schoonheid der tekeningen, die er door de verkalkingen der verschillende metaalen op het daar onder gelegen papier gemaakt worden, hebben my aangefpoord eene afbeelding van één of twee der schoonste tekeningen, door de verkalking van elk metaal gemaakt, hier by te voegen.

Omtrent deeze tekeningen moet ik vooraf aanmerken, dat de meeste draaden, door welker verkalking zy gemaakt zyn, $\frac{1}{8}$ duim boven het papier gelegen hebben: terwyl ik deeze plaatsing der draaden de beste bevonden heb, om de schoonste tekeningen te verkrygen; ik zal dus in het vervolg alleen de uitzonderingen hier van opgeeven.

I.

Le plomb est de tous les métaux le plus facile à être calciné par la décharge électrique; j'ai converti entièrement en chaux, dont la couleur étoit noirâtre ou d'un gris foncé, un fil de ce métal de $\frac{1}{38}$ de pouce de diamètre, long. de 24 pouces. La plus grande partie de cette chaux s'élève en forme d'une fumée épaisse; une autre partie s'abat, et forme un dessein à flammes nuancées sur le papier placé dessous. Lorsqu'on calcine la susdite longueur du fil de plomb, ce dessein est presque entièrement noirâtre; mais quand on calcine des fils de plomb plus courts, alors le dessein a plusieurs couleurs. La planche I donne la représentation d'un dessein fait par la calcination de 8 pouces de fil de plomb. Les différentes couleurs de ce dessein doivent être certainement attribuées aux différens degrés de calcination de ce métal: puisqu'il est connu, que le plomb calciné par le feu acquiert différentes couleurs selon les différens degrés de sa calcination.

Je n'ai jamais pu découvrir dans cette fumée du chaux de plomb des flocons ou filamens, comme j'avois observé en calcinant le fer et l'étain, ainsi que je les ai décrits dans la partie précédente de mes expériences publiées l'année passée.

II.

L'étain, quand il est calciné, représente des phénomènes fort extraordinaires; je les ai observés en calcinant

I.

Het *lood* wordt van alle de metaalen het gemakkelijkst door electriche ontlading verkalkt; van het zelve heb ik 24 duimen draad, het geen $\frac{1}{38}$ duim middelyn had, geheel en al in een zwartachtige of donkergrauwe kalk veranderd. Deeze kalk ryst voor het grootste gedeelte als een dichte rook op; er slaat ook een gedeelte van neder, en maakt eene vlamswyze tekening op het ondergelegen papier. Wanneer men de gezegde langte van dit lood-draad verkalkt, is deeze tekening meestal zwartverwig; doch verkalkt men kortere lood-draaden, zo heeft dezelve verscheiden kleuren. Plaat I. geeft de afbeelding eener tekening door de verkalking van 3 duimen lood-draad gemaakt. De verschillende kleuren deezer tekening ontstaan zekerlyk door de verschillende trappen van verkalking van dit metaal: terwyl het genoegzaam bekend is, dat het lood ook by zyne verkalking door het vuur verschillende kleuren naar de verschillende trappen van verkalking aanneemt.

In de rook by de verkalking van het lood opryzende heb ik nimmer zodanige vlokken of vezels kunnen ontdekken, als welken ik, zo als ik in het voorgaande stuk myner proefneemingen beschreven heb, by de verkalking van het yzer en van het tin heb waargenomen.

II.

Het *tin* geeft by zyne verkalking byzondere verschynzelen; deezen heb ik waargenomen by de ver-

de ce metal des fils de $\frac{1}{38}$ de pouce de diametre, qui est le fil le plus mince, que j'aie pu me procurer. Conduisant la decharge de notre batterie par 8 pouces de ce fil, il en naissoit une fumée bleuâtre fort épaisse, qui s'élevoit en forme d'un nuage, dans la quelle j'observois beaucoup de filamens; je voyois en même tems une grande quantité de globules d'étain rougis, qui s'élevoient plusieurs fois du papier, sur le quel elles étoient tombées. Regardant le papier, sur le quel le fil étoit posé, quand il fut calciné, je le voyois marqué de plusieurs rayes d'une couleur jaune; quelques unes de ces rayes étoient sans aucune interruption; d'autres étoient formés par des taches séparées. Au premier instant je m'imaginai, que les globules rougis avoient légèrement brulé la surface du papier, et que ces rayes et taches étoient causées par là: mais en répétant l'expérience j'observai la couleur de ces rayes avec plus d'attention; ce qui me porta à soupçonner, que ces rayes et taches pourroient provenir de quelque matière, que les globules d'étain rougis exhalent, quand ils se dispersent sur le papier. Pour découvrir ce qui en étoit, je répétai l'expérience de manière que les globules rougis se devoient disperser en partie sur un plateau de verre, en en partie sur une planche, dont la surface étoit garnie d'étain, et j'observai, que le verre et l'étain étoient également que le papier marqués des susdites rayes; ce qui confirmoit entièrement ma conjecture.

kalking van tin-draad van $\frac{1}{38}$ duim middellyn, zynde de dunste draad, welke ik van dit metaal heb kunnen verkrygen. De ontlading onzer battery door 8 duimen van deeze draad doende gaan, ontstond hier van eene dichte blauwachtige rook-wolk, in welke ik by haare opryzing en verspreiding zeer veele vezelen ontdekte; ik zag teffens hier by eene groote menigte gloeiende tin-bolletjes, welken zich van het papier, waarop zy nedervielen, telkens weder opheften. Het papier beschouwende, waar boven het tin-draad, toen het verkalkt wierd, gelegen had, zag ik op het zelve veele geele strecken, waar van zommigen onafgebroken voortgingen; anderen bestonden uit geele vlakken, die elk op zich zelve stonden. In het eerst verbeeldde ik my, dat de sterk gloeiende tin-bolletjes, by hunnen loop over het papier, deszelfs oppervlakte gebrand hadden, en dat hier door die strecken veroorzaakt waren; dan by herhaaling deezer proefneeming de kleur van deeze strecken wat nader beschouwende, begon ik te vermoeden, of deeze strecken en vlakken niet wel gemaakt wierden door eenige stof, welke de gloeiende tin-bolletjes by hunnen loop over het papier van zich afgeeven. Om te ontdekken wat hier van ware, herhaalde ik de proefneeming in deezer voege, dat de tin-bolletjes gedeeltelyk over glas en gedeeltelyk over eene met tin bekleede plank zich verspreiden moesten, en bevond, dat en op het glas en op het tin deeze geele strecken en vlakken even sterk getekend waren als op het papier; waar door derhalven myne gizing volkomen bevestigd wierd.

La singularité de ce phénomène m'encouragea à répéter plusieurs fois l'expérience, prenant chaque fois une autre longueur de ce fil; ce qui me porta à observer un phénomène tout à fait nouveau. Quand je fis passer la décharge de notre batterie par 5 pouces de ce fil d'étain, les globules s'élevèrent dans une direction oblique à la hauteur d'environ 4 pieds. Cette élévation des globules rougis me donna occasion d'observer, que chaque globule, pendant qu'il s'élève et retombe, exhale une matière, qui a l'apparence d'une fumée. Cette matière, que le globule rougi laisse après soi dans le chemin, qu'il parcourt, subsiste encore un peu de tems après dans la ligne parabolique, que le globule a décrit. Les rayes de la susdite matière, que les globules élancent, ont quelques fois, dans l'instant de leur origine, la largeur de $\frac{1}{2}$ de pouce et même plus.

Le dernier phénomène me fit immédiatement appercevoir, 1.) quelle est la cause, pourquoi les globules rougis s'élevèrent tant de fois de la surface, sur la quelle ils sont tombés; et 2.) de quelle manière ils décrivent les rayes, dont nous avons parlé.

I. La grande quantité de matière, que chaque globule laisse après lui dans le chemin, qu'il parcourt avec tant de vitesse, demontre évidemment, que les globules élancent cette matière avec une grande force. Lorsque donc un globule d'étain s'approche de la surface, sur la quel il

De vreemdheid van dit verschynzel deed my deeze proefneeming veelmaalen herhaalen, doch telkens met eene verschillende langte tin draad; dit deed my weder een geheel nieuw verschynzel voorkomen: toen ik namelyk door 5 duimen van dit tin-draad de ontlaading der battery deed gaan, wierden de bolletjes tot omtrent 4 voeten hoogte in eene schuinsche richting opgedreven. Deeze opheffing der bolletjes gaf my gelegenheid van optemerken, dat elk tin-bolletje in deezen zynen loop een stof van zich afgeeft, die als rook voorkomt; welke rook-gelykende stof, door het bolletje op den wech dien het doorloopt achtergelaaten, zich dus noch een korten tyd verthoont in de parabolische lyn, die door het bolletje beschreven is. Deeze strecken der gezegde stof, door de gloeiende bolletjes uitgegeeven, hebben zomwylen van den eersten aanvang af aan meer dan $\frac{1}{2}$ duim breedte.

Dit laatste verschynzel bracht my dus onmiddelyk onder het oog, waaraan 1.) het gedurig opspringen der tin-bolletjes van het vlak waarop zy nedervallen, en 2.) de strecken en vlakken, die door hun op het zelve gemaakt worden, zyn toeteschryven.

I. De groote hoeveelheid damp of rook-gelykende stof, die er door elk tin-bolletje in den wech, welken het zo snel doorloopt, wordt achtergelaaten, toont immers klaarblyklyk, dat de tin-bolletjes die stof met eene aanmerkelyke snelheid van zich afgeeven. Wanneer derhalven een tin-bolletje naby het vlak gekomen is, waarop het nedervalt, zo stoot de damp, die

tombe, alors cette matiere, qui s'élance de la partie inférieure du globule, frappe contre cette surface: de la vient nécessairement une réaction de cette matiere, qui paroît être une vapeur élastique, contre le globule, d'où elle est produite; ce qui cause, que le globule doit s'élever de la surface, sur la quelle il tombe. Quand on fait attention, qu'une fusée ne s'élève, que parceque sa vapeur élastique, étant poussée perpendiculairement en bas avec une grande force, frappe contre l'air, qui ne pouvant pas céder avec la même vitesse cause une réaction de la susdite vapeur contre la fusée, dont elle est sortie: — que plusieurs autres machines dans les feux d'artifice sont mis en mouvement d'une pareille maniere, par la réaction de la vapeur de la poudre enflammée: — que la cause du mouvement de l'æolipile même consiste seulement dans une pareille réaction de la vapeur élastique de l'eau bouillante, qui en est poussée avec une grande vitesse: alors on ne peut guere douter, que la vapeur, que les globules d'étain élancent avec tant de vitesse, ne soit bien capable d'élever les susdits globules par une pareille réaction.

II. La même vapeur, que les globules d'étain élancent, fait aussi ces rayes et ces taches jaunes, que les globules rougis tracent sur le papier en parcourant sa surface, ou en rétomnant dessus. Planche II. montre le millieu du dessein fait de la susdite maniere par les globules d'étain rougi, sur le papier, dont étoit garnie une planche

de onderzyde van het bolletje afgeeft, tegen dat vlak: Deze damp van eenen veerkrachtigen aart zynde, zo ontstaat dan hier uit eene teruchftooting van denzelven tegen het bolletje, waar uit het voorkomt, waar door het bolletje van het vlak, waar op het nedervalt, weder opgeheven moet worden. Wanneer men nu in aanmerking neemt, dat vuurpylen alleen door eene zoortgelyke teruchftooting van hunnen met snelheid nederwaarts gedreven damp, aanstootende tegen de lucht, die zich niet zo schieelyk verplaatzen kan, worden opgeheven: — dat veele andere vuurwerken op zoortgelyke wyze door de teruchftooting van den damp van het ontvlammende buskruid worden in beweging gebracht: — dat de windbal insgelyks op dergelyke wyze door de teruchftooting van den snel uitfchietenden waterdamp voortgedreven wordt: zo kan men er dan derhalven niet wel aan twyffelen, of de veerkrachtige stof, die men de tin-bolletjes zo snellyk ziet uitgeeven, is zeer wel in staat door de gezegde teruchftooting dezelveen eenige duimen hoog opteheffen.

II.) Dezelfde stof, welke de gloeiende tin-bolletjes van zich afgeeven, geeft ook voorzeker die geele strecken en vlakken, welken men de tin-bolletjes ziet maaken by hunnen loop over het papier, en hun ge-
duurig nedervallen op het zelve. Plaat II. geeft het middengedeelte der teekening op de gemelde wyze door de gloeiende tin-bolletjes op eene vlakke met papier bekleede en horizontaal liggende plank gemaakt. Ik heb, om des te grootere gedeeltens der

posée horizontalement. Pour représenter des parties plus grandes des rayes dessinées par les globules j'ai donné la partie du dessein, comme on la voit sur la planche, de maniere, que cet endroit, desus le quel le fil d'étain a été posé dans le tems de sa calcination, se trouve près de la ligne extérieure de cette représentation. Cette planche fait voir d'ailleurs, comment la susdite vapeur fait un dessein à flammes nuancées à cet endroit, desus le quel le fil d'étain calciné se trouvoit, ressemblant en quelque maniere au dessein de plomb calciné représenté par la planche I., mais qui en diffère pourtant à plusieurs égards.

La matiere, dans la quelle l'étain est converti, et qu'on voit en partie sous la forme de vapeur ou de fumée, est, suivant moi, une chaux de ce metal subtilement divisée. La calcination momentanée de ce metal fait donc, comme il me paroît, cette partie du dessein, qui est à flammes nuancées, à l'endroit desus le quel le fil se trouvoit; le reste de ce fil, qui n'est pas calciné, étant réduit en globules rougis, a tant de chaleur, que la surface de ces globules se calcinant successivement produit cette matiere, qui fait les susdites rayes et les taches sur le papier. Il est fort singulier, que la couleur, que cette matiere laisse sur le papier, soit jaune, mais qu'elle soit au contraire grisâtre, quand cette matiere est reçue sur du verre ou sur de l'étain. La cause de cette différence me paroît être inexplicable. La différence des couleurs, qui se trouvent

straalen door de tin-bolletjes geteekend in deeze afbeelding te kunnen brengen, dit gedeelte der teekening zodanig genomen, dat hier in de plaats, waar boven het tin-draad gelegen heeft, ter zyde staat. Deeze afbeelding doet wyders zien, hoe de gezegde damp van het tin, ter plaatze waar boven het gelegen heeft, eene vlamswyze teekening gemaakt heeft, eenigermaate overeenstemmende met de teekening van het verkalkte lood, op plaat I. afgebeeld, doch hier van echter in veelerlei opzichten verschillende.

De stof, waar toe het tin door eene electrische ontlading gebracht wordt, en welke gedeeltelyk zich onder de gedaante van damp of rook vertoont, is, naar myn inzien, zeer waarschynlyk een zeer fyn verdeelde kalk van dit metaal. Dus wordt dan (zo als het my voorkomt) de vlamswyze teekening, ter plaatze waar boven het tin-draad ligt, door de oogenbliklyke verkalking der oppervlakte van deeze draad gemaakt; terwyl het overige tin, waar uit deeze draad bestaat, tot gloeiende bolletjes zamenloopt, dewelken noch eenigen tyd zo veel hitte behouden, dat zy voortgaan zich aan hunne oppervlakte te verkalken, en hier door die stof afgeeven, door welke zy geele strecken en plekken op het papier maaken. Zonderling is het ook, dat deeze damp op het papier ontfangen geele kleur maakt, daar zy op glas of tin ontfangen grysachtige strecken en vlakken geeft. Waaraan dit onderscheid is toeteschryven, vind ik onverklaarbaar. Het verschil der kleuren in deeze teekening hangt waarschynelyk ook daar van af, dat

vent dans le dessein même, doit être certainement attribuée aux différens degrés de calcination, que l'étain subit.

J'ai fait ci devant (i) quelque mention de filamens, qu'on voit dans la fumée produite par la calcination de l'étain, comme on les voit aussi en calcinant le fer par des décharges électriques; j'ai examiné de nouveau la formation de ces filamens avec plus d'attention. On ne peut s'en appercevoir dans le premier moment de la production de la fumée, quoiqu'on y apporte la plus grande attention: mais quand on tient la vue fixe sur cette fumée, alors on voit, qu'elle forme des fils ou des filamens de différente épaisseur; les plus gros n'auront pourtant pas plus d'une demi ligne de diametre. Leur longueur est fort différente; la plus part sont longs d'un pouce jusqu'à trois; j'en ai vu portant, qui avoient plus de dix pouces de longueur. Ces filamens, que je nommerai filamens de chaux, à cause qu'ils sont sans doute la chaux du metal, dont ils sont produits, s'élevent lentement; la plupart perpendiculairement, à cause qu'ils ont l'un ou l'autre bout plus gros, et se soutiennent dans l'air pendant quelque tems. En calcinant 10 pouces de fil d'étain d' $\frac{1}{32}$ pouce de diametre j'ai vu plusieurs fois de ces filamens s'élever en si grande quantité, qu'on les voyoit repandus en abondance par tout le muséum.

(i) Première partie pag. 198.

alle de deelen van het tin door eene electrische ontlading niet juist denzelfden trap van verkalking ondergaan.

Ik heb reeds voorheen (i) eenige melding gemaakt, dat er in den rook by de verkalking van tin ontstaan- de ook zekere vezels, even als by de verkalking van yzer-draad, gezien worden; hoe deezen zich vormen, heb ik nu nauwkeuriger nagegaan. Wanneer men in het eerste ogenblik na de verkalking van het tin den rook, die hier by ontstaan is, beschouwt, zo kan men in denzelfden noch geene vezels ontdekken: doch als men op deezen rook blyft acht geeven, zo ziet men, dat zy zich tot draaden of vezels zet van ongelijke dikte; de grofften hier van zullen niet meer dan een halve lyn middellyn hebben. Haare langte is zeer onderscheiden; de meesten zyn van omtrent een halven tot drie duimen; ik heb er echter gezien, die wel tien duimen lang waren. Deeze draaden of vezels, die ik, terwyl zy buiten twyffel uit den kalk van het tin bestaan, *kalk-vezels* noemen zal, ryzen langzamerhand op; de meesten van hun stellen zich rechtstandig, uit hoofde dat zy aan het een of het ander eind wat dikker zyn, en blyven dus een geruimen tyd in de lucht zweeven. By de verkalking van 10 duimen tin-draad van $\frac{1}{32}$ duim middellyn heb ik deeze vezels een en andermaal in zulk eene hoeveelheid zien ontstaan, dat zy door het geheele museum by menigte gezien wierden.

De

On decouvre clairement, que la formation de ces filamens se fait par l'approximation et la coherence des parties de la fumée, quand on considere ces rayes de fumée, que les globules rougis d'étain laissent dans les chemins qu'ils parcourent, comme je l'ai décrit page 72.

Pour obtenir des filamens de chaux d'étain il faut employer une decharge électrique bien mesurée, comme je l'ai remarqué ci devant à l'égard de ceux de fer. Quand on employe pour la calcination d'un fil déterminé une decharge, qui est un peu plus forte que celle, qui produit des filamens, alors la fumée, qui s'éleve, ne contient point de ces filamens. On en voit la plus grande quantité, quand on employe pour la calcination de l'étain la moindre decharge, qui y est nécessaire.

III.

Le fer est plus difficile à être calciné par des decharges électriques, que les metaux, dont j'ai parlé. Essayant la calcination de 8 pouces de fil de fer d' $\frac{1}{55}$ pouce de diametre par la decharge de notre batterie entierement chargée, je n'en ai pu calciner qu'une partie; la plus grande partie s'étant dispersée en globules rougis. La chaux produite de ce fil faisoit un dessein sur le papier, qui étoit desfous, dont on voit une partie représentée par la planche III. B.

De beschrevene vorming deezer kalk-vezels, hoe namelyk de rook zich tot zodanige vezels zet of samenloopt, ziet men ook zeer duidlyk in die rookstreeken, welken door de gloeiende tin-bolletjes in hunnen wech worden achtergelaaten, zo als ik op bladz. 73 beschreven heb.

Ter verkryging der kalk-vezels van het tin wordt, even als ik zulks voorheen van die van het yzer heb aangemerkt, een zeer bepaalde graad van electriche kracht vereischt. Gebruikt men tot de verkalking van tin-draad van zekere langte en dikte eene kracht, die slegts een weinig sterker is, dan waar door men kalk-vezels van hetzelfde verkregen heeft, dan zo ziet men in den rook, die hier van opryst, in het geheel geene vezels. De meeste vezels ziet men doorgaans by de verkalking van het tin, wanneer men de minste kracht bezigt, welke tot zyne verkalking vereischt wordt.

III.

Het *yz*er wordt veel bezwaarlyker door electriche ontlading verkalkt, dan de voorgemelde metaalen. Van 6 duimen yzer-draad van $\frac{1}{53}$ duim middelyn heb ik, door de volkomene laading der battery, slegts een gedeelte kunnen verkalken, wordende het grootste gedeelte hier van in gloeiende bolletjes verspreid. De verkalking van deeze draad maakte op het daar onder geleegeen papier eene teekening, waar van een gedeelte op plaat III. B. is afgebeeld.

Les globules rougis produits en même tems, quand un fil se calcine en partie, comme aussi ceux, qui se forment, quand la decharge, qu'on employe, n'a pas assez de force pour une pareille calcination, laissent des taches comme les globules d'étain sur le papier placé desfous, mais ils sont d'une couleur grisâtre foncée. On voit aussi quelques fois sur ce papier des rayes, ressemblantes à celles d'un dessein fait par des globules d'étain. Il paroît donc par ces expériences, que le fer, quand une decharge électrique l'a fait rougir jusqu'à un certain degré, continue à se calciner à sa surface, pendant qu'il conserve ce degré de rougeur. La matiere, que les globules rougis élancent, ne paroît pourtant pas avoir cette même élasticité, que les globules d'étain; car je n'ai jamais observé, qu'ils s'élevent comme ces globules.

Le plus beau de tous les desseins, faits par la calcination de différens fils de fer par des decharges différentes, est représenté par la planche III. A.; il a été produit en calcinant, par la decharge de notre batterie entierement chargée, 6 pouces de fil de fer de $\frac{1}{50}$ pouce de diametre.

La calcination de fer par des decharges électriques produit toujours une fumée épaisse, dans la quelle on voit, du premier instant de sa production, des filamens de chaux, dont j'ai parlé dans la partie précédente de la description de mes expériences pag. 200 & 202, si la decharge, qu'on employe, n'y est pas trop forte.

De gloeiende bolletjes, by eene zodanige gedeeltelyke verkalking ontstaande, gelyk ook die er gemaakt worden, wanneer de ontlading hier toe een weinig te zwak is, maaken, by hun nedervallen op het ondergeleegen papier, vlakken even als de tin-bolletjes, doch welke eene donkere grauwe kleur hebben. Men ziet hier by ook zomtyds korte strecken, enigzints gelykende aan die van eene teekening door tin-bolletjes gemaakt. Hier uit blykt derhalven, dat het yzer, door eene electrische ontlading tot een zekeren trap van gloeiing gebracht, voortgaat zich aan zyne oppervlakte te verkalken, zo lang het dien trap van gloeiing behoudt. De stof echter, welke de yzerbolletjes afgeeven, schynt niet van dien veerkrachtigen aart te zyn, als die van het tin: want ik heb van dezelve nimmer die opheffing, als van de tin-bolletjes, waargenomen.

Van alle de teekeningen, welken ik by de verkalking van verschillende yzer-draaden door verschillende ontladingen verkregen heb, is de fraaiste op plaat III. A. afgebeeld; dezelve is ontstaan by de verkalking van 6 duimen yzer-draad van $\frac{1}{50}$ duim middelyn door de volkomene laading van onze battery.

By de verkalking van het yzer draad ontstaat ook altoos een dichte rook, in welken, wanneer de verkalking niet door eene te sterke ontlading geschiedt, de vezels, waar van ik in het voorgaande stuk der beschryving myner proefneemingen bladz. 201 en 203 gemeld heb, gezien worden van het eerste ogenblik af aan.

J'ai examiné avec plus d'attention les phénomènes des filamens de chaux, que j'ai décrit à l'endroit susdit, et j'ai tâché d'en decouvrir les causes; mais comme elles ont peu de rapport au sujet present, il conviendra mieux d'en parler ci après.

IV.

Le cuivre rouge étant le métal le moins fusible par la decharge électrique, est aussi de tous les metaux le plus difficile pour être calciné par l'électricité: j'ai tâché en vain de calciner $\frac{1}{2}$ pouce de fil de cuivre rouge d' $\frac{1}{80}$ pouce de diametre; je n'en ai pu même fondre cette longueur. Pour calciner du cuivre rouge par les decharges électriques je me suis servi de fils plus minces. Les plus beaux desfeins, que en sont résultés, venoient de fil de cuivre calciné, qui avoit $\frac{1}{175}$ pouce de diametre. La planche IV. B. représente une partie du dessein fait en calcinant 12 pouces de ce fil par la decharge de notre batterie entierement chargée. Après cela j'ai trouvé, que les desfeins faits par la calcination du fil susdit étoient generalement plus beaux, quand j'y employois une batterie moins grande. La planche III. B. représente la plus grande partie d'un dessein fait en conduisant la decharge de 90 pieds de verre garni par 12 pouces du même fil de cuivre. La couleur jaune prédomine dans quelques desfeins dans d'autres la couleur verte; la plupart sont d'une couleur brune nuancée.

Une

De verschynzelen deezer kalkvezels, op de aangehaalde plaats beschreven, heb ik nu ook nauwkeuriger nagegaan, en derzelve oorzaaken nagespoord; dan daar deezen tot het tegenwoordige onderwerp weinig betrekking hebben, zo zal ik dezelve gevoeglyker in het vervolg kunnen verhandelen.

IV.

Het *roode koper* dat metaal zynde, het geen het minst smeltbaar door electrische ontlading is, zo wordt het ook door dezelve het bezwaarlykst van alle de metaalen tot kalk gebracht: te vergeefs heb ik getracht door de volkomene laading van onze battery $\frac{1}{2}$ duim rood-koper-draad van $\frac{1}{60}$ duim middellyn te verkalken. Om dit metaal te verkalken heb ik my van dunnere draaden moeten bedienen. De schoonste teekeningen hier van verkregen, zyn van verkalkt koper-draad, van $\frac{1}{175}$ duim middellyn. Plaat IV. B. vertoont een gedeelte der teekening, gemaakt by de verkalking van 12 duimen van het gemelde draad, toen er de volkomene laading van onze battery doorging. Naderhand bevond ik, dat de teekeningen, door de verkalking van dit draad gemaakt, doorgaans schooner zyn, wanneer ik hier toe eene kleinere battery gebruikte. Plaat III. B. verbeeldt het grootste gedeelte der teekening, gemaakt door 90 voeten bekleed glas door 12 duimen van het zelfde koperdraad te ontladen. In zommigen deezer teekeningen beslaat de geele kleur de meeste plaats; in anderen is meer groen; de meesten zyn geheel en al paarschachtig bruin.

Une fumée épaisse d'une couleur brune foncée, et dans la quelle je n'ai jamais pu decouvrir des filamens de chaux, s'élevoit dans toutes ces calcinations.

Dans ces expériences j'observai une seule fois, que le cuivre rouge fut réduit en globules rouges très petits. En les examinant par le moyen d'un microscope je trouvai une grande différence dans leurs couleurs: quelques uns étoient noirâtres; d'autres étoient grisâtres et ressembloient beaucoup aux globules d'argent; il y avoit aussi des globules, qui étoient colorés comme le cuivre du japon.

V.

Le cuivre jaune, quoiqu'il soit un metal composé de cuivre rouge et de zinc, meritoit bien, suivant moi, d'être examiné à l'égard de sa calcination par la decharge électrique, d'autant plus, que j'ai trouvé une grande différence entre sa fusibilité et celle du cuivre rouge. En commençant cet examen avec un fil de cuivre d' $\frac{1}{80}$ pouce de diametre j'ai trouvé, que 8 pouces de ce fil peuvent être calcinés par la decharge de notre batterie entièrement chargée, et que cette calcination produit un dessein comme la planche V. B. le représente. Ensuite essayant des fils plus minces et des forces moins grandes pour la calcination du cuivre jaune, il en est résulté entre autres le dessein représenté par la planche V. A., produit par la calcination d'un fil de cuivre jaune d' $\frac{1}{175}$ pouce de diametre

By alle deeze verkalkingen rees er eene donker bruine rook-wolk op, in welke ik nimmer eenige kalk-vezels heb kunnen ontdekken.

By deeze proefneemingen wierd het roode koper ook eenmaal tot fyne gloeiende bolletjes gebracht, het geen my voorheen ook eenmaal gelukt is. Deeze bolletjes door een microscoop befchouwende, vond ik eene groote verfcheidenheid in hunne kleur: zomigen waren zwartachtig, anderen waren witachtig, en fcheenen zilver-bolletjes te zyn; eenigen hadden volmaakt de kleur van japans koper.

V.

Het *geele koper*, fchoon een gemengd metaal zynde, uit rood-koper en zinc bestaande, verdiende echter, dacht my, ten opzichte van zyne verkalking beproefd te worden, te meer, daar ik by deszelfs fmelting een zeer aanmerkelyk onderscheid tuffchen het zelve en het roode koper gevonden had. Deeze beproeving eerst beginnende met een draad van $\frac{1}{80}$ d. middelyn bevond ik, dat door de volkomene laading onzer battery hier van 8 duimen kunnen verkalkt worden, en dat op het daar onder gelegen papier eene zodanige teekening gemaakt wordt, als op plaat V. B. is afgebeeld. De ftreek, die in het midden van een gedeelte deezer teekening gezien wordt, is door de nabyheid der verkalkte draad veroorzaakt, dewelke daar zeer kort boven het papier was. Vervolgens dunnere draaden en mindere krachten tot de verkalking van het geele koper beproevende, verkreeg

tre, par la decharge de 90 pieds de verre garni. Un bout de ce fil, qui a produit la partie inferieure de ce dessein, étoit élevé $\frac{1}{4}$ de pouce au desfus du papier, pendant que l'autre bout le touchoit: il paroît donc, que le dessein produit par la calcination d'un fil de métal diffère considerablement, à mesure que le fil, qu'on calcine, est élevé plus ou moins au desfus le papier. La grande différence des couleurs des desseins représentés sur les planches V. A. & V. B. est causée par les différens degrés de calcination; la couleur du dessein représenté par la planche V. A. est différente, parceque le fil plus mince, dont la calcination a produit ce dessein, est réduit à cause de sa tenuité dans une chaux plus fine: ce qui me paroît démontré, puisque les couleurs des desseins, qui sont produits par la calcination des fils de même diamètre, quand j'y employois des decharges d'une moindre force, conviennent parfaitement avec les couleurs du dessein de la planche V. B. Ayant employé des decharges d'une force beaucoup plus grande pour la calcination de fil de cuivre de même diamètre, il en est résulté des desseins semblables à ceux produits par le cuivre rouge, qu'on voit représentés par la planche IV. B., mais qui en diffèrent, parcequ'ils ont seulement la couleur pourpre.

La fumée produite par la calcination du cuivre jaune, étoit ordinairement un peu plus noirâtre, que celle du cuivre rouge; je n'en ai jamais pu observer de filamens.

kreeg ik onder anderen de teekening, die op plaat V. A. is afgebeeld, gemaakt by de verkalking van geel-koper-draad van $\frac{1}{175}$ duim middellyn door de ontlaading van 90 voeten bekleed glas. Het eene eind van deeze draad, waar door het onderfte gedeelte der teekening gemaakt is, ftond $\frac{1}{2}$ duim hoog boven het papier, en het andere eind raakte hetzelve: dus blykt het derhalven, hoeveel de teekening, by de verkalking eener metaal-draad gemaakt, verfchille, naar maate de verkalkt wordende draad wat hooger of laager boven het papier ftaat. Het groot verfchil der kleuren van de teekeningen op plaat V. A. en V. B. afgebeeld, hangt af van de onderscheiden trappen van verkalking, hebbende de onderscheiden kleur der teekening van plaat V. A. alleen hier van zynen oorfprong, dat deeze dunnere draad veel fyner verkalkt is: dit is my gebleeken, vermits ik door zwakkere laadingen van dezelfde draad teekeningen verkregen heb, waar van de kleur met die van plaat V. B. volkomen overeenftemt. Veel fterkere ontlaadingen door koper-draad van dezelfde middellyn geleid hebben zoortgelyke wolkachtige teekeningen gemaakt, als van het roode koper op plaat IV B. is afgebeeld, doch welke hier in van dezelve verfchillen, dat zy alleen eene purpere kleur hebben.

De rook by de verkalking van het geele koper ontftaande was doorgaans wat meer zwartachtig, als by die van het roode koper; nooit heb ik hier in zodanige kalk-vezels kunnen ontdekken, welke er by de verkalking van lood of tin ontftaan.

Je n'ai jamais observé de globules dans ces expériences sur la calcination de cuivre jaune : quand la décharge étoit un peu trop foible pour la calcination du fil, dont je faisois l'épreuve, alors le fil tomboit en pièces, qui sembloient être calcinées à leurs surfaces, et qui avoient une couleur d'un verd jaunâtre. Je pouvois observer dans la plupart de ces morceaux, que le fil avoit perdu sa rondeur, et qu'il étoit comme tordu.

VI.

L'argent peut être aussi converti en chaux par une décharge électrique, mais plus difficilement que le plomb ou l'étain ; ce que j'ai trouvé en faisant passer par 8 pouces de fil d'argent, ayant le même diamètre de $\frac{1}{32}$ pouce, une pareille décharge que pour les calcinations précédentes des susdits métaux. Deux et demi pouces de ce fil furent seulement convertis en chaux ; le reste fut réduit en pièces, dont les plus petites étoient d'une demi ligne, et les plus grandes d'une ligne. Une partie de cette chaux s'élevoit en forme de fumée ; une autre formoit sur le papier, placé au dessous, un dessein, qui ressembloit beaucoup à celui, qui est représenté par la planche VI. A. Essayant ensuite la calcination des moindres longueurs de ce fil d'argent, j'ai obtenu entre autres, en calcinant quatre pouces de ce fil, le dessein, dont on voit une partie représentée par la susdite planche.

Après

By deeze proefneemingen omtrent de verkalking van het geele koper heb ik nimmer eenige bolletjes zien ontftaan: wanneer de ontlaading wat te zwak was tot de verkalking der draad, welke ik beproefde, zo viel dezelve in brokken neder, die aan hunne oppervlakte fcheenen verkalkt te zyn, en eene groenachtig geele kleur hadden. Aan deeze brokken nam ik waar, dat de draad haare rondheid verloren had, en als het ware gedraaid was.

VI.

Het *zilver* wordt ook door eene electrifche ontlaading verkalkt, doch echter veel bezwaarlyker dan het yzer of het geele koper; dit heb ik bevonden door eene gelyke electrifche ontlaading, als welke ik tot de voorgaande verkalking dier metaalen gebezigd had, te laten gaan door 8 duimen zilver-draad, dezelfde middellyn van $\frac{1}{80}$ duim hebbende. Hier van wierden flegts omtrent $2\frac{1}{2}$ duimen tot kalk gebracht, terwyl het overige van dit zilver-draad tot kleine brokjes wierd geflaagen, waar van de kleinften eene halve, en de grootften ééne lyn lang waren. Van deezen kalk rees een gedeelte als een grauwachtinge rook op; een ander gedeelte maakte op het ondergeleegen papier eene teekening, die veel gelykt aan die welke op plaat VI. A. is afgebeeld. Vervolgens de verkalking van mindere langtens van dit zilver-draad beproevende, verkreeg ik onder anderen van vier duimen zilver-draad de teekening, waar van de gemelde afbeelding een gedeelte verftoont.

Après cela j'ai essayé la calcination d'argent de cordonnet ordinaire, ayant l'épaisseur d'environ une demi ligne, en prenant chaque fois 6 pouces de longueur; j'y ai employé des décharges d'une force très différente. Planche VI. B. représente la moitié d'un dessein fait en calcinant l'argent du cordonnet susdit, par la décharge de notre batterie à moitié chargée. Planche VI. C. donne la moitié d'un dessein fait de la même manière, en déchargeant par le cordonnet la batterie entièrement chargée.

Je n'ai vu aucuns filamens dans la fumée produit dans toutes ces expériences sur la calcination de l'argent.

Les dernières expériences de la calcination de l'argent m'ont appris enfin, que ce métal peut être aussi réduit en globules par des décharges électriques; mais comme cela ne m'a réussi qu'une seule fois, il paroît qu'il y faut employer une charge bien déterminée.

VII.

L'or réduit en fil, peut être converti par une forte décharge dans une substance pourpre, qui mérite d'être prise pour une chaux d'or, comme je tâcherai de le faire voir ci-après. Cette chaux s'élève en partie en forme d'une fumée épaisse, et en partie retombe de la manière, qu'on le voit en calcinant les autres métaux. La planche VII. A. donne la représentation exacte du dessein, qui est fait en calcinant $5\frac{1}{2}$ pouces de fil d'or d' $\frac{1}{60}$ pouce
de

Naderhand heb ik verschillende laadingen van deze battery laten gaan door gewoon zilver-koord, het geen omtrent $\frac{1}{2}$ lyn dik was; hier van nam ik telkens 6 duimen. Plaat VI. B. vertoont de helft eener teekening gemaakt by de verkalking van dit zilver-koord door de halve laading der battery. Plaat VI. C. geeft de helft eener teekening op gelyke wyze van dit zilver-koord door de geheele laading der battery verkregen.

By alle deeze proefneemingen omtrent de verkalking van het zilver heb ik in den rook, die hier by ontstaan is, nimmer eenige vezels waargenomen.

De laatste proefneemingen omtrent de verkalking van zilver-draad hebben my eindelyk geleerd, dat het zelve ook door electriche ontladingen tot bolletjes kan gesmolten worden; dan daar zulks my maar eenmaal gelukt is, zo blykt het, dat hier toe een zeer bepaalde trap van kracht vereischt wordt.

VII.

Het *goud* tot draad getrokken laat zich door eene sterke electriche ontlading tot eene paarfche stof brengen, dewelke, zo als ik straks zal trachten aan te toonen, voor een goud-kalk verdient gehouden te worden. Deeze ryst gedeeltelyk als een dichte rook op, en slaat gedeeltelyk neder op gelyke wyze, als zulks by de verkalking der andere metaalen gebeurt. Plaat VII. A. geeft eene juiste afbeelding van de teekening, welke door de verkalking van $5\frac{1}{2}$ duim goud-draad van $\frac{1}{80}$ duim middelyn gemaakt is op het papier, waar boven deeze draad gehouden wierd, toen

de diametre sur le papier, au desfus du quel ce fil d'or étoit tenu, quand il conduisoit la decharge de notre batterie, qui étoit entierement chargée pour cette expérience. Après cela j'ai converti, par une decharge égale de la batterie, 8 pouces de fil d'or du même diametre dans une pareille chaux pourpre, dont la couleur étoit pourtant un peu plus foncée; elle s'élevoit en forme d'un nuage. La planche VII. B. donne une partie du dessein formé par là sur le papier, qui étoit desfous. Dans les nuages, qui s'élevoient par cette calcination de l'or, ni dans celles des expériences précédentes je n'ai pu observer de filamens, comme j'en avois vu auparavant en calcinant des fils de fer et d'étain.

Au milieu du dessein représenté sur la planche VII. A. on voit quelques taches oblongues, qui semblent être causées par des parties rejaillies du metal fondu.

J'ai vu enfin dans ces expériences sur la calcination de l'or, que ce metal étoit réduit en partie en globules; ce qui arrivoit, quand la decharge étoit un peu trop foible, pour calciner entierement 6 pouces du susdit fil d'or. Je repétai ensuite cette expérience avec une pareille force, mais pour prévenir la dissipation de ces globules je plaçai le fil d'or dans un tube de papier, qui étoit large de 4 pouces. Ayant ouvert le susdit tube je vis, que les globules avoient fait des taches sur le papier aux endroits, où ils l'avoient touché; ces taches paroisoient être formées
par

er de ontlading onzer battery, die byna tot haare grootfte hoogte gelaaden was, doorging. Naderhand heb ik 8 duimen gouddraad van dezelfde middellyn, door eene gelyke laading der battery, tot eenen soortgelyken paarfchen kalk geflaagen, dewelke echter wat donkerder van kleur was; deeze rees als eene dichte rook-wolk op. Plaat VII. B. geeft een gedeelte der teekening, welke hier door op het daar onder geleggen papier gemaakt is. In de rook-wolken, die 'er by deeze verkalking van het goud oopreezen, noch in die van voorgaande proefneemingen, heb ik geene vezels, zo als er by de verkalking van yzer- en tindraad ontstaan, waargenomen.

In het midden van de teekening, op plaat VII. A. afgebeeld, ziet men eenige ftreeken, die als het ware door fpatten van het gefmolten metaal fchynen gemaakt te zyn.

By deeze proefneemingen omtrent de verkalking van het goud heb ik ook eindelyk het goud gedeelyk tot ronde bolletjes gebracht gezien; dit gebeurde namelyk by eene ontlading, die wat te zwak was om 6 duimen van het gezegde gouddraad geheel te verkalken. Ik herhaalde vervolgens deeze proefneeming met eene gelyke kracht, doch befloot het gouddraad in een papieren koker, die 4 duimen wyd was, ten einde de verfpreading der goud-bolletjes te beletten. Deezen koker openende zag ik, dat de bolletjes, waar zy het papier geraakt hadden, vlakken hadden gemaakt, die, zo als het bleek, ontstaan waren door eene paarfche ftof, welke de bolletjes, wanneer zy
het

par une matiere pourpre, que les globules avoient élançee de tous cotés, pendant qu'ils avoient touché le papier. Il paroît donc, que l'or, quand il rougit par une decharge électrique, continue de se calciner à la surface, pendant qu'il possède un certain degré de rougeur.

Les globules d'or ne peuvent être produits, comme ceux d'argent, que par une decharge électrique bien déterminée.

VIII.

La grande différence des phénomènes, que j'observois en calcinant le plomb et l'étain, m'engagea à essayer ce qui arriveroit en calcinant un mélange de ces deux métaux. Dans cette vuë je fis tirer d'un mélange de parties égales de plomb et d'étain un fil d' $\frac{1}{32}$ pouce de diamètre; j'en calcinai 3 pouces par la decharge de la batterie entierement chargée, et j'observai, que ce mélange de plomb et d'étain produisoit des globules rougis, comme l'étain seul, quand on fait passer par un tel fil une decharge électrique d'une force mesurée; que ces globules rougis s'élevoient en grande partie de la surface, sur laquelle ils étoient tombés, de la même maniere, que les globules d'étain, et qu'ils formoient un dessein, qui ressemble beaucoup au dessein fait par les globules d'étain. La planche VIII. représente un de ces desseins; elle fait voir, que ce dessein diffère de celui qui est fait par les globules d'étain: 1.) parceque les rayes et les taches ne
sont

het papier geraakten, na alle kanten hadden uitgeschoten. Dus schynt derhalven het goud, als het door electriche ontlading gloeiend gemaakt is, voort te gaan zich aan zyne oppervlakte te verkalken, zo lang het een zekeren trap van gloeiing heeft.

De voortbrenging van goud-bolletjes vereischt, even als die van het zilver, een zeer bepaalden graad van electriche kracht.

VIII.

Het groot verschil der verschynzelen, welken ik by de verkalking van lood en tin waarnam, spoorde my aan om te beproeven, wat er by de verkalking van een mengzel van deeze beide metaalen zoude gebeuren. Ten dien einde liet ik van een mengzel van gelyke deelen lood en tin draad trekken van $\frac{1}{32}$ duim middellyn; hier van beproefde ik de verkalking van 8 duimen door de volkomene laading der battery, en bevond, dat dit gemengd metaal, even als het tin, gloeiende bolletjes vormt, wanneer er eene electriche ontlading van een bepaald vermogen doorgaat; dat deeze gloeiende bolletjes zich voor een groot gedeelte van het vlak, waarop zy vallen, even als de tin-bolletjes, geduurig weder opheffen, en dat zy op het zelve eene teekening maaken, welke veel overeenkomst heeft met de teekening der tin-bolletjes. Op plaat VIII. is eene zodanige teekening afgebeeld; men ziet hier uit, dat dezelve van de teekening, die door de tin-bolletjes gemaakt wordt, voornaamlyk hier in verschilt: 1) dat de strecken en vlakken niet geel,

font pas jaunes, mais noirâtres, grisâtres, et dans quelques endroits bleuâtres; 2.) parceque la plupart de ces taches sont environnées d'une matiere jaune. L'un et l'autre, comme aussi la couleur noirâtre, qu'on voit en flammes nuancées à l'endroit, ou le fil a été posé, doivent être certainement attribués au plomb, qui fait une partie de ce mélange; ce qui paroît évidemment, quand on y compare les couleurs du dessein, qui est fait par la calcination du plomb, et qui est représenté sur la planche I. Au reste on voit, que les globules se dispersent de la même maniere, et à la même distance, que les globules d'étain pur; j'ai vu des rayes faites par des globules réjailissans, qui avoient plus de 5 pieds de longueur, et qui étoient composées de plus de 200 taches, distantes les uns des autres d' $\frac{1}{8}$ jusqu'à $\frac{1}{2}$ ponce.

Quelques uns de ces globules, quoiqu'ils ne paroissent pas être moins rougis, que les autres, ont pourtant une vitesse beaucoup moindre; ceux-ci ne s'éloignent pas beaucoup, étant bientôt arrêtés dans leur chemin par les trous, qu'ils forment en brulant le papier. On voit deux de ces globules dans le dessein représenté sur la planche VIII. Quelques uns font voir alors un phénomène, qui est très remarquable: on voit une matiere jaune s'élever de leur surface à la hauteur d'une ligne ou deux; elle s'étend aussi à une largeur, qui surpasse souvent $\frac{1}{4}$ de ponce. Cette matiere, que le globule rougi élance pendant 4, 5,

maar zwartachtig vaal, en op weinige plaatzen blauwachtig zyn; 2.) dat de meesten van dezelve door eene geele stof omringd zyn. Het één en ander is voorzeker afkomstig van het lood van dit mengzel, gelyk ook de zwartachtige vlammen ter plaatze, waar de draad geleegen heeft; dit immers blykt duidlyk, wanneer men de kleuren der teekening, die door de verkalking van lood-draad gemaakt, en op plaat I. afgebeeld is, hier by vergelyke. Voor het overige houden de bolletjes van dit gemengd metaal een soortgelyken loop, en verspreiden zich even ver als de bolletjes van zuiver tin; ik heb strecken gezien, door telkens nedergevallen bolletjes van dit mengzel gemaakt, welke meer dan vyf voeten lang waren, en die uit ruim 200 vlakken bestonden, welke van $\frac{1}{16}$ tot $\frac{1}{2}$ duim afstand van elkander hadden.

Zommigen van deeze bolletjes, schoon niet minder gloeiend schynende, loopen echter veel traager dan anderen; deeze brengen het ook niet verre, terwyl zy wel haast een gat in het papier brandende hier door geheel opgehouden worden. Men ziet twee zodanige metaal-bolletjes in de afbeelding der teekening op plaat VIII. gegeven. Eenigen van hun geeven dan één verschynzel, het geen zeer merkwaardig is: van hunne oppervlakte ziet men namelyk eene geele stof opryzen, die zich ter hoogte van één of twee lynen verheft; dezelve zet zich ook in de breedte uit, dikwyls tot $\frac{1}{4}$ duim en daarenboven. Deeze stof, die door het gloeiend metaal-bolletje geduurende 4, 5, of 6 secunden wordt uitgegeeven, vormt dan

ou 6 secondes, forme à sa surface comme un espece de fleurs, qui ont beaucoup de ressemblance avec les fleurs de soufre, que le Solfaterra produit. La planche susdite fait voir plusieurs de ces fleurs de chaux, telles que les globules rougis les ont produites. J'ai observé ces fleurs par le moyen d'un microscope; alors on voit qu'elles ressemblent beaucoup à des chouxfleurs, qui par leur trop grande maturité commencent à pousser. Les globules, qui ont élançé ces fleurs de chaux, sont entierement creux, de sorte qu'il n'en reste qu'une croute fort mince.

Tous ces phénomènes dépendent cependant du degré de decharge électrique, par la quelle on calcine ce metal composé, formant un fil d'une longueur et épaisseur déterminées: car quand on emploie une force beaucoup plus grande que celle, dont on a besoin pour la calcination d'un fil d'une longueur déterminée, alors on voit, que tout le fil est converti en fumée, sans qu'on en apperçoive un seul globule, et on voit dans ce cas, sur le papier placé desfous, un dessein entierement semblable à celui, que la calcination de plomb produit, comme on le voit représenté par la planche I. Quand on se sert d'une moindre force, mais qui est pourtant un peu plus grande, que celle, qui est nécessaire pour obtenir d'un fil, qu'on veut calciner, un dessein, tel qu'il est représenté par la planche VIII, alors on ne voit guere de globules, et le dessein, qui est fait par le fil calciné, convient beaucoup avec celui, qu'on

aan deszelfs oppervlakte als het ware een soort van bloemen, welke veel gelykheid fchynen te hebben met de zwavel-bloemen, die de *Solfaterra* voortbrengt. Men ziet in de afgebeelde teekening verſcheiden zodanige kalk-bloemen, zo als zy uit gloeiende bolletjes ontſtaan zyn. Ik heb deeze kalk-bloemen door het microſcoop beſchouwd; als dan gelyken zy veel aan een bloemkool, waar van de bloem reeds, zo als men het noemt, begint te ſchieten. De bolletjes, welke zodanige kalk-bloemen hebben uitgegeeven, bevindt men van binnen geheel hol, zo dat er van dezelfen ſlegts eene dunne ſchors overblyft.

Alle deeze verſchynzels hangen echter af van den trap der elektriſche ontlading, door welke men van dit mengzel een draad van de bepaalde langte en dikte verkalkt: want wanneer men eene veel ſterkere kracht gebruikt, als welke tot de verkalking van een draad van zekere langte vereiſcht wordt, als dan wordt de geheele draad tot rook gebracht, zonder dat er hier van eenig bolletje ontſtaat, en op het onder geleegen papier ziet men dan eene teekening, die volmaakt overeenſteemt met de teekening, die de verkalking van zuiver lood-draad voortbrengt, zo als men plaat I. vindt afgebeeld. Gebruikt men eene mindere kracht, doch die echter wat ſterker is, als er vereiſcht wordt om van den draad, welken men bezigt, eene teekening te verkrygen, zo als op plaat VIII. is afgebeeld, dan ziet men ook geene bolletjes, en de teekening, die onder den verkalkt wordende draad op het papier gemaakt wordt, komt veel overéén met

obtient par une force beaucoup plus grande. Il a pourtant de chaque côté un très grand nombre de rayes très fines, qui paroissent avoir été formées par des parties réjaillissantes très fines du metal, qui sont dispersées de tous côtés; on voit la représentation d'un dessein fait de la susdite manière sur la planche IX.

Ces dernières observations me semblent donc prouver, que quand ce metal rougit par une décharge électrique, de manière qu'il soit réduit en globules, il suffit d'y ajouter un peu plus de force, pour que le metal fondu se disperse en parties très fines.

Les phénomènes, que j'ai observé, en calcinant un mélange de parties égales de plomb et d'étain, m'encourageoient d'essayer la calcination des autres mélanges de ces deux métaux: sçavoir a) $\frac{2}{3}$ d'étain $\frac{1}{3}$ de plomb; b) $\frac{1}{3}$ d'étain $\frac{2}{3}$ de plomb; c) $\frac{5}{8}$ d'étain $\frac{1}{8}$ de plomb; d) $\frac{1}{8}$ d'étain $\frac{7}{8}$ de plomb. En calcinant les deux premiers mélanges je n'ai point observé de phénomènes, qui différasent remarquablement de ceux, que j'ai vu après la calcination de parties égales d'étain et de plomb. Les globules rougis produits du mélange c avoient une vitesse tout-à-fait égale à celle des globules d'étain; ce qui faisoit, qu'ils ne s'arrétoient pas pendant qu'ils rougissoient, et qu'ils ne produisoient pas par conséquent des fleurs de chaux; au reste le dessein, qui en provenoit, convenoit entièrement avec celui des mélanges précédentes. En calcinant le

die door eene veel fterkere ontlading verkregen wordt. Zy heeft echter ter wederzyde een zeer groot aantal fyne ftrecken, die door zeer fyne ter weêrzyde afgeflaagene metaal-fpatten fchynen gemaakt te zyn; eene zodanige teekening ziet men op plaat IX. afgebeeld.

Deeze laafte waarneemingen fchynen te leeren, dat wanneer dit metaal door electrifche ontlading zo verre gloeiend is, dat het tot bolletjes gebracht wordt, er als dan maar weinig meerder kracht vereischt wordt, om het gefmolten metaal van één te flaan, en zeer fyn te verdeelen.

De verfchynzels, welken de verkalking van een mengzel van gelyke deelen tin en lood gegeven heeft, deden my besluiten ook de verkalking van andere mengzels van deeze metaalen te beproeven: namelyk van *a*) $\frac{2}{3}$ tin $\frac{1}{3}$ lood; *b*) $\frac{1}{3}$ tin $\frac{2}{3}$ lood; *c*) $\frac{5}{8}$ tin $\frac{1}{8}$ lood; *d*) $\frac{1}{8}$ tin $\frac{5}{8}$ lood. By de verkalking van de twee eerfte mengzels *a* en *b* heb ik geene byzondere verfchynzels waargenomen, die merkbaar afweeken van de geenens, welken ik van de verkalking van gelyke deelen tin en lood gezien en befchreven heb. By de verkalking van het mengzel *c* was de loop der gloeiende bolletjes genoegzaam even vlug, als die der zuivere tin-bolletjes; dus bleeven dan ook geenens van dezelve liggen, zo lang zy gloeiden, en gaven derhalven ook geene kalk-bloemen; voor het overige was de teekening, welke zy maakten, geheel overeenkomstig met die der voorige mengzels. By de verkalking van het mengzel *d* verkreeg ik wel bolletjes, doch deeze verfpredden zich niet zo wyd, als die

die

mélange d j'en ai obtenu aussi des globules, mais ils ne s'écartoient pas si loin, que ceux de mélanges précédents; tes; je n'en ai pu observer de fleurs; au reste ils formoient un pareil dessein.

J'ai tâché ensuite d'essayer la calcination de l'étain mêlé avec d'autres métaux: mais comme ce metal a la propriété d'endurcir tous les autres, excepté le plomb, et de les rendre inaptes à être filés, je n'ai pu soumettre à l'expérience jusqu'ici d'autres mélanges, que celui des parties égales d'étain et de zinc réduit dans un fil d' $\frac{1}{32}$ pouce de diametre. Conduisant la decharge de notre batterie entierement chargée par 6 pouces, après cela par 3 pouces, et enfin par un pouce de ce fil, je n'en ai pu observer aucune calcination, le metal étant seulement fondu par là.

J'ai commencé aussi la calcination des demi-métaux: mais comme la description des phénomènes de ces expériences exige aussi des planches, qui auroient trop différé la publication de ce volume, j'ai jugé qu'il convenoit mieux de la placer dans le volume suivant.

Jusqu'ici j'ai raconté les phénomènes, que j'ai observé en calcinant les métaux par des decharges électriques, sans considerer, comment cette calcination doit être expliquée, ou quelles lumieres la physique en peut tirer, j'exposerai à présent ce que je pense là dessus.

die der voorige mengzels; ook gaven zy geene kalkbloemen; voor 't overige maakten zy eene soortgelijke teekening.

Ik heb vervolgens noch getracht de verkalking van het tin met andere metaalen vermengd te beproeven: dan daar dit metaal de eigenschap heeft van alle metaalen, uitgezonderd het lood, hard en dus onbekaam te maaken om tot draaden getrokken te kunnen worden, zo ben ik tot nu toe niet geslaagd in hier van eenig ander mengzel te beproeven, dan dat van tin en zinc tot een draad van $\frac{1}{32}$ duim middellyn gebracht. Deezen draad heb ik eerst ter langte van zes, naderhand van drie, en eindelyk flegts van één duim trachten te verkalken: dan ik heb hier van, fchoon er de volle laading der battery doorging, alleen fmelting kunnen waarneemen.

De verkalking der halve metaalen door electrifche ontlading heb ik begonnen: doch daar de befchryving der verfchynzelen, die hier by plaats hebben, ook weder afbeeldingen vordert, dewelken de uitgaaf van dit ftuk nog lang vertraagd zouden hebben, zo heb ik het beter geoordeeld dit onderwerp tot een volgend ftuk uitteftellen.

Dus verre heb ik de verfchynzels verhaald, welken ik by de verkalking der metaalen door electrifche ontlading heb waargenomen, zonder my in te laten in overweeging, hoe deeze verkalking der metaalen te verftaan zy, of welk licht zy in de natuur-kennis verfpreden; hier omtrent zal ik thans myne gedachten nederftellen.

Si j'étois encore, comme ci-devant, attaché à l'hypothèse de Stahl concernant l'existence du phlogistique, qu'on a cru en general, excepté depuis peu de tems, être bien fondée, alors je raisonnerois de la maniere suivante: la decharge électrique, quand elle est conduite par un fil métallique, fait que le metal perd son phlogistique, et que, suivant cette hypothèse, le metal est calciné par là. Or on peut voir dans la préface, quelles sont les raisons, qui m'ont convaincu, que l'hypothèse de Stahl sur l'existence du phlogistique n'est pas bien fondée, et qui m'ont persuadé au contraire, que la calcination des métaux consiste seulement dans leur union avec le principe d'air pur, nommé, par M. Lavoisier, principe oxygine (k), qu'ils attirent de l'atmosphère au moment qu'ils se calcinent, comme il est suffisamment démontré par les expériences de M. Lavoisier. Cela étant ainsi on doit alors expliquer la calcination des métaux, qui se fait par des decharges électriques, de cette maniere: le metal, quand il rougit par une decharge électrique à un certain degré, absorbe le principe de l'air pur de l'atmosphère, de la même maniere, que lorsqu'il est calciné par le feu ordinaire. Or comme

la

(k) Dans la préface j'ai expliqué, pour quoi ce principe est nommé par M. Lavoisier principe oxygine: j'aime mieux pourtant le nommer ci-après principe d'air pur, afin que la susdite denomination, si on ne le comprend pas bien, ne cause pas d'obscurité.

Wanneer ik noch, gelyk voorheen, de tot voor korten tyd algemeen aangenomene *Stahliaansche* veronderstelling aankleevende, het bestaan van *phlogiston* erkende, dan zoude ik het daar voor houden, dat de electriche ontlading, wanneer zy door dunne metaal-draaden geleid wordt, het metaal zyn *phlogiston* doet verliezen, en dat het zelve hier door volgens die veronderstelling verkalkt wordt. Dan in de voorreden voor dit stuk geplaatst heb ik de redenen opgegeeven, dewelken my hebben overgehaald om de veronderstelling van *Stahl*, omtrent het bestaan van *phlogiston*, voor ongegrond te houden, en daarentegen te erkennen, dat de verkalking der metaalen alleen bestaat in hunne vereeniging met het grondbeginzel der zuivere lucht, door *M. Lavoisier principe oxygine* genaamd (*k*), het welk zy, zo als door de proefneemingen van *M. Lavoisier* genoegzaam bewezen is, ten tyde van hunne verkalking uit den dampkring aanneemen. Dit zo zynde, zo heeft men de verschynzels van de verkalking der metaalen door electriche ontlading dus te verstaan: het metaal, wanneer het door electriche ontlading tot eenen zekeren trap van gloeiing gebracht is, neemt dat luchtbeginzel uit den dampkring aan, even als zulks gebeurt, wanneer het metaal door het gewoone vuur verkalkt wordt. Daar het nu uit de verkalking van
het

(*k*) Waarom dit lucht-beginzel, door *Lavoisier, principe oxygine* genaamd is, heb ik in de voorreden gemeld; ik zal echter vervolgens, op dat deeze benaming hier geene duisterheid geeve, het zelve liever *grond-beginzel der zuivere lucht*, of slegts *lucht-beginzel* noemen.

la calcination du plomb par le feu fait voir, que ce metal produit des couleurs tres différentes, à mesure qu'il subit des différens degrés de calcination, c. a. d. à mesure qu'il reçoit de l'atmosphère une plus grande ou une moindre portion de ce principe, et comme les expériences de M. Bertholet ont aussi démontré, que le fer acquiert des couleurs fort différentes, à mesure qu'il s'y unit plus ou moins de principe d'air pur (1), il est évident, que la grande différence des couleurs, qui a lieu (comme on peut le voir par les expériences précédentes) dans la chaux du même metal faite par des decharges électriques, sera causée, parceque les différentes parties du metal s'unissent avec différentes portions du principe d'air pur. La quantité de ce principe, qui s'unit avec le metal, qu'on calcine, depend sans doute des différens degrés de rougeur, que les différentes parties d'un metal acquierent par une decharge électrique: car l'expérience fait voir en effet, que la decharge électrique ne fait pas rougir également toutes les parties d'un fil metallique, par le quel elle est conduite, puisqu'une partie d'un tel fil est réduite quelques fois en globules rougis, pendant que l'autre partie reste en entier.

Les

(1) *Journal de Physique*, May 1785, vol. XXVI. pag. 324.

het lood door het gewoone vuur bekend is, dat het lood zeer verschillende kleuren aanneemt, naar maate het tot verschillende trappen van verkalking gebracht worde, dat is, naar maate het minder of meerder van dat beginzel uit den dampkring aanneeme; — daar wyders de proefneemingen van *M. Bertholet* daadelyk geleerd hebben, dat het yzer verschillende kleuren aanneemt, naar maate er zich meer of minder van dit lucht-beginzel meê vereenige (*l*), zo is het blykbaar, dat de groote verscheidenheid der kleuren, die er plaats heeft (zo als uit de gegeevene afbeeldingen te zien is) in den kalk van het zelfde metaal door electrische ontlaading voortgebracht, alleen hier van zal ontstaan, dat de verschillende deelen van het verkalkt wordende metaal zich met verschillende hoeveelheden van het gezegde lucht-beginzel vereenigen. Deeze meerdere of mindere hoeveelheid van dat beginzel, die zich met het verkalkende metaal vereenigt, hangt naar allen schyn af van den meerderen of minderen trap van gloeiing, tot welken de onderscheiden deelen van het metaal door electrische ontlaading gebracht worden: dat immers de electrische ontlaading alle de deelen van eenen metaal-draad, door welken dezelve gaat, niet tot denzelfden trap van gloeiing brengt, leert de ondervinding, vermits een metaal-draad zomtyds slegts gedeeltelyk tot bolletjes gesmolten wordt, terwyl het overige gedeelte geheel blyft.

In

(*l*) Journal de Physique, Mey 1785, vol. XXVI. pag. 324.

Les desfeins faits par les calcinations des différens métaux, représentés par les planches précédentes, font voir plusieurs couleurs, qu'on ne s'est jamais procuré en calcinant ces métaux par le feu. Ces couleurs extraordinaires des chaux métalliques faites par des decharges électriques, ne pourroient elles pas avoir pour raison, que les métaux reçoivent dans ce cas, à cause de leur plus forte rougeur, une plus grande portion du principe d'air pur, que dans leur calcination par le feu? car j'ai démontré ci-devant (pag. 48) par une expérience sur l'étain, que le metal peut recevoir par une decharge électrique une plus forte rougeur, qu'il ne reçoit ordinairement par le feu. Je tâcherai d'essayer dans la suite par le moyen d'une balance, si les métaux reçoivent en effet dans leur calcination par l'électricité une plus grande portion de ce principe, que dans leur calcination par le feu, aussi-tot que j'aurai trouvé le moyen de conserver tout le metal calciné; ce qui ne m'a pas réussi jusqu'ici.

J'avoue, que quand on veut soutenir l'hypothèse du phlogistique, on peut remarquer sur ce que j'ai avancé, que les phénomènes des calcinations des métaux sont également expliquables suivant l'hypothèse de Stahl. Quand on considère pourtant la réduction des chaux métalliques, et l'explication qu'on en doit donner suivant la susdite hypothèse, alors cette hypothèse ne peut être considérée,

In de gegeevene afbeeldingen der teekeningen, door de verkalking van verschillende metaalen voortgebracht, ziet men veele kleuren, welken men nimmer door de verkalking van dezelfde metaalen door het gewoone vuur verkregen heeft. Zouden deeze ongewoone kleuren der metaal-kalken door electrische ontlading gemaakt niet wel daar van kunnen afhangen, dat de metaalen in dit geval door hunne sterkere gloeiing meer van het gezegde lucht-beginzel aanneemen, dan wanneer zy door het vuur verkalkt worden? Dat toch het metaal door electrische ontlading tot eene sterkere gloeiing gebracht kan worden, dan zulks by zyne verkalking door het gewoone vuur geschiedt, heb ik voorheen (bladz. 49) omtrent het tin door eene opzettelyke proefneeming bewezen. Of de metaalen by deeze verkalking waarlyk meer van dat beginzel aanneemen, dan by de verkalking door het gewoone vuur, zal ik trachten in het vervolg door de balans te beproeven, zo dra ik een middel zal gevonden hebben om al het verkalkte metaal te behouden, waar in ik tot nu toe niet geslaagd ben.

Ik beken, dat wanneer men de veronderstelling, dat er phlogiston bestaat, wil blyven vasthouden, men op het gezegde zal kunnen aanmerken, dat de verschynzels der verkalking der metaalen ook uit de *Stahliaansche* leer te verklaaren zyn. Wanneer men echter de *reductie* der metaal-kalken door electrische ontlading, en de verklaring, welke men volgens deeze stelling hier van geeven moet, hier by in aanmerking neeme, dan dunkt my kan dezelve, wel ingezien zyn-

rée, selon moi, comme vraisemblable: car suivant cette hypothèse la décharge électrique feroit que dans un cas le métal perdrait son phlogistique, pendant que dans un autre cas au contraire, quand la décharge est conduite par la chaux d'un métal au lieu de l'être par le métal même, elle restitueroit au métal le phlogistique perdu; on suppose donc suivant ce système, que la même cause produit dans différentes circonstances des effets, qui sont diamétralement opposés, ce qui est certainement contradictoire. Au contraire l'explication de ces phénomènes suivant le système, qui est fondé sur les expériences de M. Lavoisier, est beaucoup plus simple, et ne contient pas de propositions, qui se contredisent. Suivant le système de ce dernier le métal attire, quand il rougit, le principe d'air pur, qui se trouve dans l'atmosphère (à cause qu'il y a une grande affinité entre ce principe et plusieurs métaux, quand ils rougissent, comme l'expérience l'a appris :) ainsi le métal est calciné par son union avec ce principe. Ces deux principes combinés, c. a. d. le métal et le principe d'air pur, qui composent la chaux métallique, sont séparés l'un de l'autre par une décharge électrique, et alors le métal paroît de nouveau sous sa propre forme (m).

Le

(m) Je prévois ici une objection, qui a quelque apparence, mais qui n'est pas pourtant bien fondée. On fait peut-être sur ce nouveau système cette remarque, que suivant ce système la chaleur fait que dans un cas le principe d'air pur s'unit avec le métal, et que dans un autre cas au contraire le métal perd

zynde, niet aanneemlyk voorkoomen: volgens deeze ftelling immers moet dezelfde oorzaak, de electrifche ontlaading namelyk, in het eene geval, het metaal zyn phlogifton doen verliezen, en in het andere geval, wanneer zy in plaats van door eenen metaal-draad, door den kalk van het zelfde metaal gaat, aan het zelve het verloren phlogifton wedergeeven; dus ftelt men dan immers, dat één en dezelfde oorzaak in gelyke omftandigheden uitwerkzels te weegbrenge, die rechtftreeks tegen elkander zyn overgefteld; het geen voorzeker ongerymd is. Daarentegen is de verklaring deezer verfchynzelen volgens de leer, die op *Lavoifier's* proeven gegrond is, veel eenvoudiger, en bevat niets tegenftrydigs. Volgens deeze leer immers trekt het metaal in zynen ftaat van gloeiing het gezegde lucht-beginzel uit den dampkring aan, (uit hoofde der vermeerderde *affiniteit*, die de ondervinding leert tusfchen dat lucht-beginzel en de meeste metaalen plaats te hebben, wanneer zy gloeiend zyn) en het metaal wordt dan door zyne vereeniging met dat lucht-beginzel verkalkt. Deeze twee beginzels, het metaal en het lucht-beginzel namelyk, welken te zamen vereenigd den metaal-kalk uitmaaken, worden door eene electrifche ontlaading weder van elkander gefcheiden, en het metaal koomt dus onder zyne eigene gedaante weder te voorfchyn. (*m*).

De

(*m*) Ik voorzie hier eene tegenwerping, welke wel eenigen fchyn doch echter geenen grond heeft. Men zal namelyk op de nieuwe leer der verkalking ligtelyk aanmerken, dat volgens dezelve de hitte het metaal in het eene geval zich met het lucht-beginzel doet vereenigen, en in het andere

Le système de calcination, que j'ai adopté, explique aussi d'une manière fort simple, quelle est la raison, pourquoi quelques chaux métalliques peuvent être réduites seulement par la chaleur, sans addition des matières, qu'on suppose contenir du phlogistique, et que d'autres refusent d'être réduites sans cette addition. Suivant ce système un certain degré de chaleur suffit seul pour séparer le principe d'air pur de ces chaux, qui peuvent être réduites sans addition. Les expériences de M. Lavoisier (n) et celles de M. Bayen (o) ont démontré cette vérité à l'égard du mercure précipité per se, qu'on regarde généralement pour une vraie chaux, et il n'y a aucune raison de supposer, que la réduction de l'or et de l'argent ne se fasse de la même manière que la réduction du mer-

cu-

perd ce principe, qui s'y étoit uni, et que suivant ce système on attribue par conséquent à la même cause des effets, qui sont diamétralement opposés, de la même manière, que je l'ai indiqué à l'égard de l'hypothèse de Stahl. Cette objection s'évanouit pourtant tout-à-fait, quand on considère, que quoique la chaleur cause ces susdits effets différens sur les métaux, c. a. d. l'union et la séparation du principe d'air pur, il y faut pourtant des degrés de chaleur fort différens, et que par conséquent les causes différent vraiment beaucoup. Le mercure par exemple s'unit avec le principe d'air pur, quand il a acquis ce degré de chaleur, qui est nécessaire pour le faire bouillir; il est vrai qu'on en peut aussi séparer ce principe par la chaleur, mais il faut y employer un beaucoup plus grand degré de chaleur, tel que celui, qui ramollit le verre. Ces différens effets de différens degrés de chaleur démontrent donc seulement, que l'affinité, qui a lieu entre le principe d'air pur et le mercure échauffé au degré de chaleur nécessaire pour le faire bouillir, cesse, quand ce métal a acquis un plus grand degré de chaleur; ce qui s'accorde avec plusieurs autres phénomènes analogues. Il est donc évident, que la susdite objection n'en peut être déduite.

(n) Mem. de l'Acad. R. des sc. 1775. p. 520. (o) Journal de physique 1774 & 1775.

De leer der verkalking, die ik thans heb aangenomen, verklaart ook zeer eenvoudig, waarom de kalken van zommige metaalen alleen door hitte, zonder byvoeging van stoffen, die men veronderstelt phlogiston te bevatten, tot metaalen herbracht (*gereducceerd*) worden, daar dit van andere metaalen geen plaats heeft. By die metaal-kalken namelyk, die zonder eenige byvoeging gereduceerd worden, is een zeker graad van hitte alleen genoegzaam om het luchtbeginzel van het metaal aftefcheiden. De proefnemingen van *M. Lavoisier* (*n*) en *M. Bayen* (*o*) hebben zulks omtrent den *mercurius præcipitatus per se*, die algemeen voor een waare quik-kalk gehouden wordt, overtuigend geleerd; en er is geene reden om te stellen, dat de reductie der goud- en zilver-kalken zonder

geval daarentegen den metaal-kalk het aangenomen lucht-beginzel doet verliezen, en dat derhalven volgens deeze leer aan één en dezelfde oorzaak tegenovergestelde uitwerkzels worden toegeschreven, op gelyke wyze, als ik zulks van de *Stabliaanfche* leer zo even heb aangevoerd. Dan deeze tegenwerping vervalt geheel en al, wanneer men slegts acht geeve, dat tot het voortbrengen van de gezegde verschillende uitwerkzelen op de metaalen (de vereeniging en afscheiding namelyk van het lucht-beginzel) wel is waar in beide gevallen hitte, doch echter zeer verschillende trappen van hitte, en dus waa-lyk zeer verschillende oorzaaken vereischt worden. Het quikzilver, by voorbeeld, vereenigt zich met het gezegde lucht-beginzel, wanneer het tot dien trap van hitte gebracht is, welke tot deszelfs kooking vereischt wordt; dit beginzel kan er, het is waar, door hitte weder van afgecheiden worden, dan hier toe wordt een veel grooter trap van hitte vereischt, die niet minder is dan welke het glas gloeiend maakt. — Deeze verschillende uitwerkzels der verschillende trappen van hitte leeren dus alleen, dat de *affiniteit*, die er plaats heeft tuschen kookend heet quikzilver en het gezegde lucht-beginzel, ophoudt, wanneer dit metaal een veel grooter trap van hitte heeft aangenomen; eene zaak, welke overeenstemt met veele andere voorbeelden van dien aart. Het is derhalven klaarbykelyk, dat de gezegde tegenwerping hier uit geenzints afgeleid kan worden.

(*n*) *Memoires de l'Acad. R. des sciences* 1775. p. 520 &c.

(*o*) *Journal de physique des années* 1774 & 1775.

cure. L'addition des matieres, qu'on dit phlogistiques, est au contraire necessaire, suivant ce systéme pour la réduction des autres chaux metalliques, à cause que la chaleur seule ne suffit pas pour effectuer, que la chaux metallique perde le principe d'air pur, à moins qu'il ne touche une matiere, qui attire et absorbe ce principe, quand l'affinité, qui a lieu entre ce principe et le metal, est diminuée à un certain degré par le grand echauffement de la chaux metallique. Cette explication est fondée sur des expériences, qui demontrent evidemment, qu'il y a une grande affinité entre le principe d'air pur, et le charbon, qu'on employe pour la réduction des chaux (p).

Ce systéme un fois adopté il est alors évident, qu'il n'y a aucune raison pour regarder les chaux metalliques, qui peuvent être réduites par la seule chaleur, comme si elles n'étoient pas de vraies chaux. C'est sur ce fondement, que j'ai dit ci-devant (pag. 92) que la matiere pourpre, dans la quelle l'or est réduit par une decharge électrique, doit être regardé comme une vraie chaux d'or; quoique je suppose, que cette chaux pourpre pourra être réduite en or par la seule chaleur sans addition, de même maniere, que les chaux pourpres d'or produites par d'autres operations, et qui y ressemblent beaucoup; ce qui empêchera les sectateurs de l'hypothése de Stahl de regarder

la

der byvoeging niet op dezelfde wyze als die van quikkalk geschiede. De byvoeging van vreemde stoffen wordt daarentegen, volgens deeze leer, tot de reductie van andere metaal-kalken vereischt, om dat de hitte alleen niet genoegzaam is om den metaal-kalk het aangenomen lucht-beginzel te doen verliezen, ten zy dezelve in aanraaking is met eene stof, die dat beginzel aantrekt en opneemt, wanneer de *affiniteit*, die er tusfchen het zelve en het metaal plaats heeft, door verhitting van den metaal-kalk tot een zekeren trap verminderd is. Deeze verkaaring rust op zodanige ondervindingen, uit welken het ontegenzeggelyk blykt, dat er tusfchen de kool (die men tot de reductie der metaalen gebruikt) en het gezegde lucht-beginzel, eene sterke *affiniteit* plaats heeft (p).

De zaak dus ingezien zynde, dan is het klaarbykelyk, dat er geene reden is, om die metaal-kalken, die alleen door hitte gereduceerd worden, voor geene waare kalken aantezien. Het is op deezen grond, dat ik straks (bladz. 93) gezegd heb, dat de paarsche stof, tot welke het goud door electrische ontlading gebracht wordt, voor een waare goud-kalk verdient gehouden te worden, of schoon ik veronderstel, dat die paarsche kalk, even als de daaraan gelyk fchynde goud-kalken door andere bewerkingen verkregen, zonder byvoeging van zogenaamde phlogiftische stoffen zal kunnen gereduceerd worden; om welke reden dan ook de voorftanders der *Stahliaansche* leer dee-

(p) Memoires de l'Acad. R. des Sciences 1781. p. 448 &c.

la matiere pourpre d'or, que nous avons produite, comme une vraie chaux.

Avant de finir ce chapitre, je remarquerai encore, que la calcination des metaux par des decharges électriques fait voir entre les effets de la foudre et celles d'électricité artificielle une analogie, qu'on n'a pas indiqué jusqu'ici, sçavoir: la calcination du fer se fait quelquefois par la foudre, comme elle est produite par la decharge de notre batterie. Pour en donner un exemple je placerai ici une observation de M. Faujas de St. Fond à Paris, tel qu'il me l'a communiquée par une lettre, en date de 11 Juin 1786.

„ Le tonnerre tomba le 15 Juillet 1779 à Montelimar
 „ en Dauphiné sur le dôme d'un escalier de la maison
 „ M. Monat, Apothicaire, s'introduisant par une des
 „ croisées placées au haut du dôme, dans le tems même,
 „ on le propriétaire de la maison montoit l'escalier. Il
 „ n'éprouva rien de facheux, si ce n'est, que son visage,
 „ son linge, et ses habits furent couverts d'une poussiere
 „ d'un brun rougeâtre, qui n'étoit qu'une chaux de fer
 „ d'une ténuité extrême. Je me rendis presque sur le
 „ champ dans cette maison, et je remarquai cette pous-
 „ siere martiale brune rougeâtre abondamment disféminée
 „ contre les murs de la case de l'escalier. Cette pous-
 „ siere étoit peu adhérente. En examinant ensuite avec
 „ at-

deeze stof voor geen waare goud-kalk zullen aanzien.

Eer ik dit hoofdstuk eindige, zal ik noch aanmerken, dat de verkalking der metaalen door electriche ontlading eene noch niet aangewezenere overeenkomst doet zien tusfchen de uitwerkzels van den blixem en die der door konst voortgebrachte electriche kracht. De verkalking namelyk van het yzer gefchiedt zomwylen door den blixem op gelyke wyze, als dezelve door de ontlading onzer battery gebeurt. Tot een voorbeeld hier van geef ik hier eene waarneeming van *M. Faujas de St. Fond* te Paris, my door zyn Ed. in een brief van den 11 Juny 1786 dus meêgedeeld.

„ De blixem viel den 15 July 1779 te Montelimar
 „ in Dauphiné op den koepel van den trap van het
 „ huis van den Apotheker *Monat*, en floeg in, door
 „ één der vensters boven aan den koepel, juist op
 „ het ogenblik wanneer de eigenaar van het huis den
 „ trap opklom. Hy onderging hier van geen ander
 „ kwaad, dan dat zyn aangezicht, zyn linnen, en
 „ zyne klederen met eene roodachtig bruine stoffe be-
 „ dekt wierden, welke niets anders was, dan een
 „ fyne yzer-kalk. Ik kwam kort daar na aan dat
 „ huis, en merkte op, dat deeze roodachtig bruine
 „ yzer-stof zich overal verspreid had tegens de muu-
 „ ren van den trap; zy kleefde er echter weinig aan.
 „ Vervolgens nasporende langs welken wech de
 „ electriche stof kon gegaan zyn, zag ik veel van
 „ dat

„ attention, par où le fluide électrique avoit pu s'échap-
 „ per, je vis beaucoup de poudre brune à l'emplacement
 „ d'un fil de fer de sonnette. Ce fil de fer, qui avoit
 „ une demi ligne d'épaisseur, étoit entierement converti
 „ en chaux, et laissoit sur son passage, et dans les en-
 „ virons, de la poudre d'un brun rougeâtre, à l'except-
 „ tion d'un bout de trois pieds et demi de longueur, qui
 „ communiquoit à la terre, et qui fut trouvé sain.

„ dit bruine poeder ter plaatze, waar langs een yze-
„ ren scheldraad geloopt had. Dit yzerdraad, het
„ welk eene halve lyn dik was, was geheel en al tot
„ kalk geslaagen, en liet dus, ter plaatze, waar langs
„ het geloopt had, en in den omtrek, het gezegde
„ roodachtig bruine poeder na; uitgezonderd een
„ eind van dit yzerdraad, drie en een halven voet
„ lang, het geen met den grond gemeenschap had,
„ en het welk onbeschadigd bevonden wierd.

CHAPITRE CINQUIEME

Expériences sur la calcination des métaux dans différentes especes d'air.

I.

Comme les expériences de M. Lavoisier ont assez bien démontré qu'un métal, quand il se calcine dans l'air de l'atmosphère, en absorbe le principe de l'air pur, qui rend cet air utile pour la respiration, il m'a paru, qu'il valoit bien la peine d'essayer ce qui arriveroit, quand une décharge électrique, qui suffit pour calciner un fil métallique d'une mesure déterminée, seroit conduite par un pareil fil placé dans l'air, qui est entièrement dépourvu de cette partie, c. a. d. dans cette espèce d'air, qui est connu sous le nom d'air phlogistique ou de la mofette.

Je me suis servi, pour ces expériences, de l'air, dans le quel un charbon ardent avoit été éteint, et qui ayant été posé pendant huit jours sur l'eau étoit par là suffisamment

ment

 VYFDE HOOFDSTUK.

*Proefneemingen omtrent de verkalking der
metaalen in de verschillende zoor-
ten van luchten.*

I.

Terwyl het door de proefneemingen van *M. Lavoisier* genoegzaam bevestigd is, dat wanneer een metaal zich verkalkt, het zelve dan uit den dampkring dat lucht-beginzel aanneemt, het welk de dampkringslucht voor de ademhaaling geschikt maakt, heb ik het de moeite waard gerekend te beproeven, wat 'er gebeurt, wanneer eene electriche ontlading, sterk genoeg om eenen zekeren metaal-draad in de dampkringslucht te verkalken, door eenen zodanigen draad gaat, welke gesteld is in lucht, die van het gezegde beginzel geheel beroofd is, in die lucht name-lyk, die men *gephlogisteerde lucht* of *mofet* noemt.

Tot deeze beproeving bezigde ik dan zodanige lucht, waar in een kool vuur was uitgedoofd, na dat dezelve 8 dagen lang op water gestaan had, en hier

ment dépuré de son air fixe. J'en ai rempli un cylindre de verre, dont la largeur étoit d'environ quatre pouces, et la hauteur de six, couvert en dessus par une plaque de cuivre, au milieu de la quelle étoit suspendu le fil de metal, par le quel je m'étois proposé de decharger la batterie. Je plaçai ce cylindre sur un plat d'étain contenant de l'eau, au moyen de la quelle l'air dans le cylindre n'avoit aucune communication avec l'air de l'atmosphère. Afin que l'expansion de l'air causée par la decharge ne rompit le cylindre, ou ne le renversât, si cet air s'y trouvoit trop reserré, je plaçai le cylindre sur deux pièces de bois de maniere, que son bord inférieur étoit élevé un demi pouce sur le fond du plat. Le fil de metal faisant communiquer le couvercle du cylindre avec le plat, qui touchoit l'exterieur de la batterie, je pouvois donc faire passer à l'ordinaire la decharge par ce fil.

De cette maniere j'ai essayé, si le plomb, l'étain, et le fer sont calcinables dans l'air phlogistique: mais quoique je n'aye pris pour chaque expérience que la moitié de la longueur du fil, qui pouvoit être calciné dans l'air de l'atmosphère par une decharge égale, je n'ai pourtant pu calciner aucun des metaux susdits dans cet air. Le plomb étoit réduit en poudre fine, que je trouvai au fond du plat. Essayant cette poudre par l'esprit de nitre, il m'a paru, qu'elle n'étoit que du plomb. L'étain et le fer étoient réduits en petits globules.

door van haare vaste lucht genoegzaam gezuiverd was. Hier mede vulde ik eenen glazen cylinder, die omtrent 4 duimen wyd en 6 duimen hoog was, van boven met een koperen plaat gesloten, aan welker midden de metaal-draad was vast gemaakt, door welken ik de battery ontladden wilde. Deezen cylinder stelde ik in eene tinnen schotel vol water, waar door de lucht in denzelven wierd afgesloten. Op dat de uitzetting der lucht in den cylinder, by den doorgang der ontlading, denzelven niet zoude breeken of omkeeren, stelde ik den cylinder op twee stukjes hout zodanig, dat zyn rand een halven duim boven den bodem der schotel stond. De metaal-draad van de dekplaat tot op de schotel hangende, welke met de buitenzyde der battery gemeenschap had, zo wierd derhalven de battery door deezen draad ontladden, wanneer ik den gewoonen ontlader de dekplaat deed raaken, en teffens denzelven naby de binnenzyde der battery bracht.

Op deeze wyze heb ik beproefd, of het lood, het tin, en het yzer in gephlogisteerde lucht te verkalken zyn: dan schoon ik by elke beproeving den draad slegts half zo lang nam, als ik denzelven in de dampkringslucht verkalken kon, heb ik echter geene der genoemde metaalen in deeze lucht kunnen verkalken. Het lood vond ik tot een fyn poeder geslaagen op de tinnen schotel liggen, het welk, door salpeter-geest onderzocht, bleek geheel en al lood te zyn. Het tin en het yzer waren tot fyne bolletjes gesmolten.

Ces expériences démontrent donc, que les métaux sont également moins calcinables par la décharge électrique que par le feu, ou par le foyer d'un verre ardent, à moins qu'il ne s'y trouve auprès le susdit principe d'air pur, qui peut s'unir avec le métal.

II.

Puisque le principe d'air, qui, suivant les expériences de M. Lavoisier, s'unit avec les métaux, quand ils se calcinent, fait la partie principale de l'air pur, qu'on a appelé l'air déphlogistiqué, il me paroisoit vraisemblable, qu'un métal placé dans cet air pourroit être calciné à un plus haut degré et plus promptement que dans l'air de l'atmosphère. J'ai fait à ce sujet des expériences de la même manière, que les expériences précédentes sur la calcination dans la mofette ou l'air phlogistiqué, en employant de l'air pur extrait du précipité rouge, parceque cet air est plus pur que l'air produit d'aucune autre manière, qui me soit connuë. Je calcinai premièrement du plomb dans cet air : l'effet de cette expérience repondit à mon attente, puisque tout le plomb fut réduit en chaux jaune, parfaitement semblable à cette chaux du plomb, qu'on appelle masticot. Je n'ai jamais vu cette chaux jaune produite dans l'air de l'atmosphère, quoique j'aye tâché plusieurs fois d'obtenir la plus parfaite calcination, en faisant passer la décharge par

des

Deeze proeven leeren derhalven, dat de metaalen even weinig door electriche ontlading als door het gewoone vuur of den brandspiegel verkalkt kunnen worden, ten zy 'er het meergemelde lucht-beginzel voorhanden is, om zich met het gesmolten metaal te kunnen vereenigen.

II.

Terwyl het lucht-beginzel, het geen de metaalen, volgens de proefneemingen van *M. Lavoisier*, by hunne verkalking aanneemen, dat geene is, het welk het voornaame bestand-deel der *zuivere* of zogenaamde *gedephlogisteerde* lucht is, zo kwam het my niet onwaarschynelyk voor, dat een metaal in deeze lucht gesteld veel verder en veel spoediger verkalkt zoude worden dan in de dampkringslucht. Hier omtrent heb ik proefneemingen in 't werk gesteld op dezelfde wyze, als de laatst voorgaanden omtrent de verkalking in mofet of zogenaamde *gephlogisteerde* lucht, neemende hier toe lucht uit roode precipitaat verkregen, terwyl deeze zuiverder is dan lucht op eenige andere my tot nu toe bekende wyze voortgebracht. Eerst beproefde ik in deeze lucht de verkalking van het lood: de uitkomst van deeze proefneeming voldeed aan myne verwachting, terwyl al het lood hier door tot eenen geelen kalk gebracht wierd, volkomen gelyk aan dien lood-kalk, welken men *masticot* noemt. Dit heb ik in de dampkrings-lucht nimmer zien gebeuren, of schoon ik, om de sterkste verkalking te verkrygen, meermaalen de volkomene laading door

des fils tres courts; la chaux de plomb étant en grande partie, dans toutes ces expériences, d'une couleur noirâtre, qui indique, comme il est connu, un moindre degré de calcination.

La calcination plus parfaite du plomb obtenu par l'expérience précédente me faisoit soupçonner, que des fils métalliques un peu trop longs ou trop gros pour être calcinés dans l'air atmosphérique, seroient calcinés par des décharges égales dans l'air pur; ce que j'ai jugé digne d'être examiné. Pour cet effet j'essayai, quelle longueur d'un fil de fer d' $\frac{1}{38}$ pouce de diamètre pouvoit être calciné dans l'air de l'atmosphère par un certain degré de décharge de notre batterie. Ayant trouvé que la calcination de ce fil avoit lieu, quand j'en prenois $1\frac{3}{4}$ de pouce, mais que 2 pouces de ce même fil étoient seulement fondus, j'en plaçai 2 pouces dans l'air pur, en attendant une calcination parfaite: mais l'expérience n'y répondit pas; ce fil fut seulement fondu, et point du tout calciné. Soupçonnant qu'une partie de la décharge étoit conduite par un autre chemin, je répétai l'expérience: le résultat fut tout-à-fait le même.

Après cela j'essayai dans l'air pur la calcination d'étain, de fer, de cuivre rouge, d'argent, et d'or, en prenant des fils, que je sçavois devoir être calcinés dans l'air de l'atmosphère jusqu'à un certain degré: mais je n'ai pu obtenir d'aucun de ces métaux (excepté du plomb)

door korte draaden heb doen gaan; hebbende de lood-kalk by alle de beproevingen in de dampkrings-lucht voor het grootste gedeelte eene zwartachtige kleur verkregen, dewelke, zo als bekend is, eenen minderen trap van verkalking aanduidt.

Deeze verder gevorderde verkalking van het lood deed my vermoeden, dat 'er in de zuivere lucht verkalking zoude gebeuren van metaal-draaden, die wat te lang of te dik waren, om in de dampkrings-lucht verkalkt te worden; dit oordeelde ik de moeite waard om het te beproeven. Ten dien einde onderzocht ik eerst, hoe veel yzerdraad van $\frac{1}{32}$ duim middellyn door eenen zekeren trap van laading der battery in gewoone lucht verkalkt konde worden. Bevindende, dat zulks gelukte, wanneer ik hier van $1\frac{3}{4}$ duim nam, doch dat twee duimen van het zelfde draad slegts tot bolletjes gesmolten wierden, stelde ik twee duimen hier van in zuivere lucht, hier van nu eene volkomene verkalking door eene gelyke laading der battery verwachtende: dan tot myne verwondering bevond ik, dat deeze draad slegts gesmolten, en in 't geheel niet verkalkt wierd. Vermoedende, dat een gedeelte der ontlading langs eenen anderen wech mocht gegaan zyn, herhaalde ik deeze proefneeming: doch de uitslag was volkomen dezelfde.

Vervolgens beproefde ik in de zuivere lucht de verkalking van zodanige draaden van tin, yzer, roodkoper, zilver, en goud, welke by gelyke ontladingen in de dampkrings-lucht tot my bekende trappen van verkalking gebracht wierden; doch by geen

une calcination plus parfaite dans l'air pur que dans l'air de l'atmosphère, quoique j'aye répété chaque expérience pour en être mieux assuré.

Il paroît donc par ces expériences, que les métaux en general (excepté le plomb), quand ils ont acquis un certain degré de chaleur, absorbent avec la même facilité la quantité du principe d'air pur, dont ils ont besoin pour leur calcination, soit qu'ils se trouvent dans l'air de l'atmosphère, on dans l'air pur.

Quoique l'air pur n'augmentât pas la calcination dans les expériences précédentes, elles m'ont pourtant donné l'occasion d'observer, que les globules de fer rougis acquierent dans l'air pur un tres grand degré de chaleur; ce qui m'a paru évidemment par le résultat suivant. Les globules de fer rougis produits par ces expériences tombant dans l'eau, qui se trouvoit à la hauteur d'environ un pouce sur le fond du plat, conservoient néanmoins tant de chaleur, que l'étain du plateau en fut fondu, de maniere, que quelques globules percerent entierement le plat, comme il parut, quand on les en retira. Par cette fusion le plat d'étain se trouva soudé une fois à la plaque de plomb, sur la quelle je l'avois placé.

III.

Ayant de l'air nitreux dans le tems que je faisois les expériences précédentes, je conçus l'idée d'essayer la cal-

van deeze proefneemingen, schoon ik ze allen zekerheidshalve herhaald heb, heb ik in de zuivere lucht eenen meerderen trap van verkalking van deeze metaalen (uitgezonderd het lood) kunnen waarneemen.

Uit deeze proefneemingen blykt het, naar myn inzien, dat de metaalen in het algemeen (het lood uitgezonderd), wanneer zy tot eenen zekeren trap van hitte gebracht zyn, even gemaklyk het lucht-beginzel, het welk zy tot hunne verkalking nodig hebben, uit den dampkring aanneemen, als wanneer zy in zuivere lucht gesteld zyn.

Schoon de zuivere lucht de verkalking van het yzer in de voorgaande proefneemingen niet bevorderd heeft, heb ik echter by dezelve waargenomen, dat de gloeyende yzer-bolletjes in zuivere lucht eenen zeer grooten trap van hitte verkrygen; dit is my uit de navolgende ondervinding gebleken. De gloeyende yzer-bolletjes vielen by deeze proefneemingen door het water, het geen omtrent één duim hoog op het bord stond, op deszelfs bodem, en behielden desnietteenstaande zoo veel hitte, dat zommigen in het bord gaten smolten, welken wel door de yzer-bolletjes gefloten wierden, doch by het uitligten van dezelve bleeken doorgaande gaten te zyn. Door deeze smelting was zelfs het tinnen bord eenmaal vast gefoldeerd aan een looden plaat, waar op ik het gesteld had.

III.

By de voorgaande proefneemingen *salpeter-lucht* by der hand hebbende, viel het my in in deeze lucht de

cination d'un metal dans cet air, soupçonnant, qu'elle pourroit aussi peu réussir dans cet air, que dans la mofette. Employant de l'étain pour cette expérience, je fus fort surpris de voir, que la calcination de ce metal se fit également dans l'air nitreux, comme dans l'air atmosphérique, ou dans l'air pur. Ce phénomène m'a paru au premier instant tout-à-fait inexplicable; faisant pourtant attention aux phénomènes, qui font voir, que l'air nitreux contient de l'acide nitreux, qui a pris la forme d'air (o), il m'a paru, qu'on peut en donner l'explication suivante. L'acide nitreux est composé en partie de principe d'air pur, qui fait un des principes constituants de cet acide, comme il est suffisamment démontré par les expériences de M. Lavoisier. Le metal rougi peut donc absorber dans l'air nitreux ce principe d'air pur, qui est un des principes de l'acide nitreux, et être calciné par conséquent en s'unissant avec lui.

Après cela j'ai essayé aussi la calcination du plomb et de l'étain dans l'air nitreux, et j'ai trouvé, que ces deux metaux se calcinent dans cet air, comme dans l'air atmosphérique, ou dans l'air pur.

(o) Voyez Partie II. Chap. II.

verkalking van eenig metaal te beproeven, vermoedende, dat dezelve hier in even weinig als in de *mosfet* zoude kunnen geschieden. Hier toe nam ik het tin: tot myne verwondering zag ik, dat het zelve hier in even als in gewoone of in zuivere lucht verkalkt wierd. Dit scheen my eerst geheel onverstaanbaar, tot dat ik op andere verschynzels achtgeevende, welken aanduiden, dat salpeter-lucht voor een groot gedeelte uit salpeter-zuur bestaat, die de gedaante van lucht heeft aangenomen^(o), hier in de oorzaak van deeze verkalking vond. Het salpeter-zuur namelyk bestaat, zo als uit de proefneemingen van *M. Lavoisier* genoegzaam gebleken is, voor een gedeelte uit het grondbeginzel der zuivere lucht, hetwelk van dit zuur een bestand-deel uitmaakt. Dus kan derhalven het gloeyend metaal in salpeter lucht het gezegde beginzel of bestand-deel van het salpeter-zuur aangrypen, en zich daarmede verenigende verkalkt worden.

Naderhand heb ik ook de verkalkingen van het lood en het yzer in salpeter-lucht beproefd, en bevonden, dat deezen ook hier in even gereedelyk als in zuivere lucht geschieden.

(o) Zie Afdeeling II. Hoofdst. II.

 CHAPITRE SIXIEME.

*Expériences sur la calcination des
metaux dans l'Eau.*

Ces expériences m'ont paru pouvoir fournir de nouvelles preuves concernant le nouveau système de calcination, comme aussi à l'égard de la composition de l'eau, et mériter par ces raisons d'être faites. Je les ai commencées avec du fil de fer n^o. 11. d' $\frac{1}{15}$ pouce de diametre, en prenant la moitié de la longueur, que je pusse calciner dans l'air atmosphérique par une pareille decharge, et en le plaçant dans l'eau à la profondeur d'environ $1\frac{1}{2}$ pouce: mais j'observai que le fil fut seulement fondu sans calcination. Soupçonnant, que dans cette expérience plus de la moitié de la decharge seroit conduite par l'eau, et que par consequent la partie de la decharge, qui étoit conduite par le fil susdit, a été trop foible pour le calciner, je répétai l'expérience plusieurs fois avec de moindres longueurs, jusqu'à ce que j'observai enfin une par-
 fai-

ZESDE HOOFDSTUK.

*Proefneemingen omtrent de verkalking
der metaalen in Water.*

Deeze proefneemingen, dewelken my scheenen omtrent de nieuwe leer der verkalking, als mede omtrent de zamenstelling van het water nieuwe bewyzen te kunnen geeven, en hierom de moeite waardig te zyn van in het werk gesteld te worden, begon ik met yzerdraad n^o. 11. hebbende $\frac{1}{157}$ duim middellyn. Hier van nam ik omtrent de helft der langte, welke ik door eene gelyke ontlading in de dampkringslucht verkalken kon, en stelde het zelve omtrent $1\frac{1}{2}$ duim onder water: dan hier van zag ik slegts smelting zonder eenige verkalking. Vermoedende dat by deeze proefneeming meer dan de helft der ontlading door het water zoude gegaan zyn, en dat dus het gedeelte der ontlading door den draad geleid tot deszelfs verkalking te zwak geweest ware, herhaalde ik de proefneeming met mindere langtens, tot dat ik eindelyk van het gezegde yzer-draad een achtste der lang-

fuite calcination, ayant pris du fil susdit la huitieme partie de la longueur, que la decharge de la batterie peut calciner de ce fil dans l'air atmospherique; dans cette expérience je vis le fer calciné s'élever en forme de nuages dans l'eau, et s'y soutenir quelque tems. En répétant l'expérience il en résulta le même phénomène, et j'observai de plus, que plusieurs bulles d'air s'élevoient au moment, que le fil de fer étoit calciné par la decharge.

Comme le plomb peut être calciné en plus grande quantité par la decharge de la batterie, que le fer, ainsi que les expériences précédentes avoient appris, je répétai de la même maniere la calcination de ce metal dans l'eau, en prenant environ la huitieme partie de la longueur, que je pusse calciner de ce metal par une pareille decharge dans l'air atmospherique. Cette expérience me fit voir des phénomènes semblables. J'observai beaucoup de bulles d'air à la surface de l'eau, le moment après que la decharge fut conduite par le fil de plomb, et le metal calciné s'élevoit au travers de l'eau en forme de nuages. La plus grande quantité du metal calciné me donna de plus l'occasion d'observer ces deux phénomènes plus distinctement.

Cette calcination des metaux dans l'eau ne s'accorde nullement avec l'hypothèse de Stahl, qui suppose, que les metaux se calcinent par l'émission de leur phlogistique: puisque l'eau, suivant cette même hypothèse, ne reçoit pas

langte neemende, welke hier van door de ontlading der battery verkalkt kan worden, nu eene volledige verkalking van het zelve waarnam, en wel in dier voege, dat het verkalkte yzer zich wolks-wyze in het water verhefte, en hier in eenigen tyd hangen bleef. De proefneeming herhaalende zag ik het zelfde verschynzel, en nam daarenboven hier by waar, dat op het ogenblik, wanneer de metaal-draad door de ontlading verkalkt wierd, hier van verscheiden lucht-bellen opreezen.

Terwyl 'er van het lood eene grootere hoeveelheid door de ontlading der battery verkalkt kan worden, dan van het yzer, zo als de voorgaande proefneemingen geleerd hadden, herhaalde ik op gelyke wyze de verkalking van dit metaal onder water, hier van ook omtrent een achtste gedeelte der langte neemende, welke ik door eene gelyke ontlading in den dampkring verkalken kon. By deeze proefneeming zag ik weder zoortgelyke verschynzels: eene menigte lucht-bellen namelyk vertoonde zich aan de oppervlakte van het water, ogenblikkelyk na dat de ontlading door het lood-draad gegaan was, en het verkalkte metaal rees weder in de gedaante van wolken door het water op. De meerdere hoeveelheid van het verkalkte metaal gaf my daarenboven gelegenheid om beide deeze verschynzels des te duidlyker te zien.

Deeze verkalking der metaalen onder water strookt zekerlyk in het geheel niet met de *Stahliaansche* veronderstelling, volgens welke de metaalen zich verkalken door hun zo genaamd phlogiston aftegeeven:

le phlogistique ou ne le peut recevoir que tres difficilement. Suivant le nouveau système de calcination au contraire on peut tres distinctement concevoir, de quelle maniere les metaux peuvent être calcinés, quoiqu'ils soient entierement noyés dans l'eau. La calcination des metaux consistant seulement dans leur union avec le principe de l'air pur, ils peuvent tres promptement être calcinés dans l'eau, puisque le principe de l'air pur, suivant les decouvertes des Academiciens François, dont j'ai parlé dans la préface, est un des deux principes constituants de l'eau, étant combiné avec le principe de l'air inflammable, qui en fait l'autre principe. La calcination d'un metal peut donc se faire dans l'eau, quand ce metal acquiert une plus grande affinité avec le principe de l'air pur, que celle qui se trouve entre ce principe et celui de l'air inflammable, lorsque combinés ensemble ils constituent l'eau. L'expérience de M. Meusnier & M. Lavoisier, par la quelle ils ont conduit l'eau en forme de vapeur par un tuyau de fer rougi, ont fait voir en effet, que l'affinité entre ce principe de l'air pur et le metal, quand il est embrasé jusqu'à un certain degré, est vraiment plus grande, que l'affinité entre ce principe et celui de l'air inflammable, quand ils composent l'eau: car le résultat de cette expérience a démontré, que le tuyau étoit calciné en dedans jusqu'à un certain degré, et qu'il s'étoit produit une

quan-

terwyl het water, volgens die zelfde veronderftelling, het phlogifton in het geheel niet of zeer bezwaarlyk aanneemt. Volgens de nieuwe leer der verkalking daarentegen is het zeer duidlyk te verftaan, op welke wyze de metaalen, fchoon van water geheel omgeeven, verkalkt kunnen worden. De verkalking der metaalen namelyk alleen in hunne vereeniging met het grondbeginzel der zuivere lucht bestaande, zo kunnen zy zekerlyk zeer gereedelyk in water verkalkt worden; terwijl, volgens de ontdekkingen der Franfche Academiften, waar van ik in de voorrede heb gemeld, het zelfde grondbeginzel der zuivere lucht één der zamenftellende beginzelen of beftanddeelen van het water is; zynde het zelve alleen met het grondbeginzel der ontvlambaare lucht vereenigd, het welk dezelfs andere beftanddeel uitmaakt. Dus wordt 'er dan immers, volgens deeze ontdekkingen, tot de verkalking van metaal in water alleen vereifcht, dat het metaal eene grootere *affiniteit* met het grondbeginzel der zuivere lucht verkryge, dan die geene is, welke 'er tufchen het zelve en het grondbeginzel der ontvlambaare lucht plaats heeft, wanneer zy te zamen vereenigd het water uitmaaken. Dat nu de *affiniteit* tufchen metaal, wanneer het een zekeren trap van gloeiing heeft, en het grondbeginzel der zuivere lucht inderdaad grooter is, dan de *affiniteit* tufchen dit beginzel, en dat der ontvlambaare lucht, zo als zy in het water vereenigd zyn, is door de proefneeming van *M. Meusnier* en *M. Lavoifier* gebleken, by welke zy den waterdamp door eene gloei-

quantité remarquable d'air inflammable; phénomènes, qui ne pouvoient avoir lieu ni l'un ni l'autre, à moins que le métal rougi n'eût absorbé, à cause de la susdite affinité augmentée, l'un des principes constituants de l'eau, c. a. d. le principe de l'air pur, et que l'autre principe, savoir celui de l'air inflammable, fût devenu libre par là.

Il restoit encore à examiner l'air, qui est produit en calcinant dans l'eau les métaux de la manière décrite, pour savoir, si cet air est l'air inflammable, qui est devenu libre, quand les principes, qui composent l'eau, c. a. d. le principe d'air pur et celui d'air inflammable, sont séparés par la calcination du métal dans l'eau, le premier de ces principes s'unissant avec le métal. Pour cet examen je tâchai de recueillir l'air dans un récipient de verre, rempli d'eau, et je plaçai le bord de ce récipient à environ un pouce dessus le fil, qui se calcinoit: mais le récipient fut brisé par la décharge. J'employai ensuite pour cette expérience un cylindre de verre de la même espèce, dont je m'étois servi pour les expériences précédentes, que j'ai décrites dans ce chapitre: mais quoique le verre de ce cylindre eût à-peu-près partout l'épaisseur de $\frac{3}{4}$ de pouce, il fut pourtant brisé par la secousse de l'eau, causée par la décharge. Je tâchai alors de prévenir ce brisement, en plaçant le fil, que je calcinois, à environ 8 pouces de distance au dessous le récipient,

dans

jende yzeren pyp gedreven hebben: want de uitkomst dier proefneeming was deeze, dat de buis van binnen tot eenen zekeren trap van verkalking gebracht wierd, en dat 'er teffens eene zeer aanmerkelyke hoeveelheid ontvlambaare lucht te voorschyn kwam; verschynzels, waar van noch het een noch het ander zoude hebben kunnen gebeuren, indien het gloeiende metaal niet, wegens de gezegde vermeerderde *affiniteit*, het eene bestanddeel van het water, het grondbeginzel der zuivere lucht namelyk, hadde aangenomen, en hier by het andere ware losgeraakt.

'Er schoot nu noch over de lucht te beproeven, dewelke 'er by de beschrevene verkalking der metaalen onder water geleegeen wordt voortgebracht: of namelyk deeze lucht ontvlambaare lucht is, dewelke losraakt, wanneer by de verkalking van metaal in water de bestanddeelen, waar uit het water bestaat, de zuivere lucht en de ontvlambaare lucht namelyk, zich van elkander scheiden, terwyl de eerstgenoemde zich met het metaal by zyne verkalking vereenigt. Tot dat oogmerk trachte ik deeze lucht optevangen in eenen gewoonen glazen ontfanger met water gevuld, welks rand ik omtrent één duim boven den verkalkt wordende draad stelde: dan dezelve wierd door de ontlading in stukken geslaagen. Ik gebruikte vervolgens tot deeze proefneeming een glazen cylinder van dezelfde soort, als welken ik tot de proefneemingen in het voorgaande hoofdstuk beschreven gebezigt had: dan schoon het glas van deezen cylinder doorgaans $\frac{3}{4}$ duim dik was, wierd dezelve echter

dans le quel je voulois recueillir l'air, qui étoit produit par la calcination. Pour cet effet je me suis servi de l'appareil représenté par la planche X. fig. I. Les lignes A. B. C. représentent la coupe perpendiculaire d'une cuve large de deux pieds: je plaçai dans cette cuve les fils de laiton D. E. & F. G. de maniere, que le fil métallique, que je tâchois de calciner, étoit tendu entre les extrémités de ces fils E. & G. aux quelles il étoit attaché. Je fis communiquer ensuite l'extrémité du fil de laiton D. avec le côté extérieur de la batterie, et je fis passer la décharge de la batterie sur F, pendant que le récipient H. rempli d'eau étoit placé à la hauteur de 8 pouces desus le fil de metal entre E. & G. que je tâchois de calciner. Esfayant dans cet appareil la calcination d'un fil de plomb, qui avoit la même longueur, que celui que j'avois calciné précédemment, étant dans l'eau à la profondeur d' $1\frac{1}{2}$ pouce, ce fil ne fut pas calciné par cette expérience; ce que j'attribuois à ce que le fluide électrique passoit dans cet appareil pour la plus grande partie du fil de laiton F. G. au travers de l'eau dans le fil D. E., et qu'alors le fil de plomb entre E. & G. conduisoit une trop petite partie de la décharge pour en être calciné.

Pour prévenir cet inconvenient, je fis revêtir les fils de laiton D. E. & F. G. avec de la poix, les plaçant pour

ter door de schudding, waar in het water door de ontlading van deeze battery gebracht wordt, vergruisd. Dit breeken trachte ik nu te voorkoomen, door den draad, welken ik in water verkalkte, omtrent 8 duimen diep onder het glas te plaatzen, waarin ik de lucht, die 'er by de verkalking voortgebracht wierd, wilde opvangen; hier toe gebruikte ik den toefstel door plaat X. fig. I. geschetst. A. B. C. verbeeldt de doorsneede van een kuip, omtrent 2 voeten wyd; in deeze stelde ik de koperdraaden D. E. en F. G. zodanig, dat de metaal-draad, dien ik verkalken wilde, tusschen de einden E. en G, aan welken hy was vastgemaakt, gespannen was. Het eind van het koperdraad D. vereenigde ik met de buitenzyde der battery, en deed de ontlading der battery op F. overgaan, terwyl de glazen klok H. vol water op twee klampen ter hoogte van 8 duimen stond boven den metaal-draad tusschen E. en G, welken ik verkalken wilde. Met deezen toefstel eerst de verkalking van lood beproevende, wierd een lood-draad van gelijke langte, als welken ik te vooren $1\frac{1}{2}$ duim diep onder water liggende verkalkt had, niet verkalkt. Dit schreef ik hier aan toe, dat de electriche stof by deezen toefstel te veel gelegenheid had om van het koperdraad F. G. door het water tot het koperdraad D. E. over te gaan, en dat 'er dus door het lood-draad tusschen E. en G. een te gering gedeelte der ontlading ging, om het zelve te verkalken.

Om dit te voorkoomen deed ik de koperdraaden D. E. en F. G. met pik omkleeden; men stelde de-
zel-

cet effet dans des tuyaux de bois de deux pouces de diamètre, qu'on remplit avec de la poix fonduë. De cette maniere je parvins enfin à mon but: le plomb se calcinoit, et l'air, qui en étoit produit, étoit recueilli dans une jatte de fayance, parceque un récipient de verre ne pouvoit résister à la secousse de l'eau causée par la décharge. Mr. B. Vriends, Membre de notre Société, m'assistoit dans cette recherche. Mr. le Professeur Damen de Leide y étoit aussi present Dans la premiere expérience nous obtinmes environ $\frac{1}{4}$ d'un pouce cubique d'air. Cette quantité nous paroissoit trop grande pour supposer, qu'elle étoit seulement produite par la dissolution des principes de l'eau, dont le principe d'air pur s'étoit combiné avec le metal calciné. Nous conjecturâmes pour cette raison, que l'air recueilli venoit pour la plus grande partie de l'air, qui étoit dégagé de l'eau par la décharge, puisqu'il est connu, que l'eau contient une quantité considerable d'air. Examinant l'air, qui étoit recueilli dans la susdite jatte, nous trouvâmes, qu'il n'étoit point inflammable. Nous répétâmes cette expérience dans l'esperance, qu'il se dégageroit alors de cette eau une moindre quantité d'air, à cause quelle avoit perdu une partie de son air par l'expérience précédente, et qu'ainsi l'air, qui seroit produit par la décomposition de l'eau, ne seroit pas trop mêlé pour découvrir, s'il étoit inflammable. En ver-

sant

zelve ten dien einde in 't midden van twee-duims houten gooten, welken men vol gesmolten pik goot. Hier mede bereikte ik eindelyk myn oogmerk, wordende nu het lood verkalkt, en de lucht, welke hier by wierd voortgebracht, in eene verglaasde steenen kom opgevangen, terwyl een glazen ontfanger de botzing van het water, uit de ontlading ontstaande, niet weerstaan kon. De Heer *B. Vriends*, Medelid van ons Genootschap, stond my in dit onderzoek by. De Profesfor *Damen* van Leiden was ook hier by tegenwoordig. By de eerste proefneeming verkreegen wy omtrent $\frac{1}{4}$ van een cubick-duim lucht. Deeze hoeveelheid schein ons te groot, om te stellen, dat dezelve alleen was voorgekoomen door de ontbinding der waterdeelen, waar van het grondbeginzel der zuivere lucht zich met het verkalkte metaal vereenigd had. Wy gisten om deeze reede, dat dezelve grootdeels uit lucht bestond, die zich uit het water door de ontlading ontwikkeld had, terwyl het bekend is, dat 'er zich in het water eene aanmerkelyke hoeveelheid lucht onthoudt. De lucht beproevende, welke zich in de kom vergaderd had, bevonden wy, dat dezelve niet ontvlambaar was. Wy herhaalden deeze proefneeming, hoopende dat 'er zich nu minder lucht uit het zelfde water ontwikkelen zoude, terwyl het zelve door de voorgaande proefneeming reeds een gedeelte zyner lucht verloren had, en dat dus de lucht, die 'er by de ontbinding van het water mocht voortgebracht worden, nu niet te veel vermengd zoude zyn, om haare ontvlambaarheid te kunnen beproe-

sant l'air, qui étoit recueilli dans la jatte, nous trouvâmes, que sa quantité étoit beaucoup plus petite; ce qui nous anima à répéter encore l'expérience avec le fil de plomb, par la quelle nous obtinmes une quantité encore plus petite que la dernière. Enfin nous calcinâmes de la même manière l'étain; la quantité d'air obtenu étoit plus petite que dans aucune des expériences précédentes. Dans toutes ces expériences nous vîmes très distinctement le métal calciné s'élever en forme de nuages au travers de l'eau.

Le lendemain j'examinai avec M. Vriends, de la manière connue, l'inflammabilité de l'air produit par cette calcination, en le versant dans un petit tuyau de verre, dont le diamètre étoit d' $\frac{1}{4}$ de pouce. Afin que nous pussions nous mieux fier sur cette expérience, nous examinâmes auparavant dans le même tuyau l'inflammation de l'air inflammable produit de la manière ordinaire par la solution de fer, mêlant cet air avec différentes quantités de l'air commun, et nous trouvâmes, qu'un mélange d'une partie d'air inflammable et six parties d'air commun pouvoit être enflammé dans ce petit tuyau: mais que cela n'arrivoit pas, quand l'air inflammable étoit mêlé avec plus d'air commun. Examinant ensuite les airs recueillis en calcinant du plomb dans l'eau, nous ne pûmes découvrir, qu'aucun d'eux fût inflammable; mais en examinant enfin la petite quantité d'air, qui étoit

ven. De lucht in de kom vergaderd in een glas overtappende bevonden wy, dat derzelve hoeveelheid veel minder was; dit moedigde ons aan de proefneeming noch eens met lood-draad te herhaalen, en wy verkreegen weder eene noch mindere hoeveelheid lucht, dan by de laatst voorgaande. Ten laatsten verkalkten wy op gelyke wyze het tin, waar by wy noch minder lucht, dan by de voorgaande proefneemingen, verkreegen. By alle deeze verkalkingen zagen wy telkens zeer duidlyk het verkalkte metaal zich wolks-wyze door het water opheffen.

Den volgenden dach beproefde ik met den Heere *Vriends*, op de gewoone wyze, de ontvlambaarheid der lucht by deeze verkalking verkregen, door dezelve over te tappen in een glazen buisje, het geen $\frac{1}{4}$ duim wyd was. Om op dit onderzoek des te beter te kunnen staat maken, beproefden wy vooraf in dit zelfde buisje de aansteeking van ontvlambaaire lucht, op de gewoone wyze by de ontbinding van yzer verkregen, welke met verschillende hoeveelheden gewoone lucht vermengd was, en bevonden, dat een mengzel van een deel ontvlambaare lucht, en zes deelen gewoone lucht in dit buisje kon aangestoken worden: maar dat zulks niet gebeurde, wanneer de ontvlambaare lucht met meer gewoone lucht vermengd was. Vervolgens de luchten, by de verkalking van het lood in water opgevangen, onderzoekende, konden wy aan geene van dezelve eenige ontvlambaarheid bespeuren; dan ten laatsten de weinige lucht, by de verkalking van het tin verkregen, beproevende,

étoit recueilli en calcinant l'étain, et qui remplissoit un demi pouce de la longueur du susdit petit tuyau, nous observâmes très distinctement, que cet air étoit enflammé, et cette inflammation nous paroissoit très semblable à l'inflammation d'un mélange d'une partie d'air inflammable et de quatre parties d'air atmosphérique, autant que nous pouvions en juger par l'analogie apparente des phénomènes.

La moindre mixtion de l'air inflammable produit par la dernière calcination d'étain sera sans doute la raison, pourquoi nous pûmes seulement découvrir l'inflammabilité de cet air. Pour prévenir cette mixtion causée par l'air dégagé de l'eau, je me suis proposé de répéter dans la suite cette expérience dans l'eau, qui a perdu par ébullition l'air, qui se trouve entre ses parties; ce que j'ai différé jusqu'à une saison plus favorable, à cause de la difficulté de charger la batterie parfaitement dans cette automne, dont l'air est généralement humide; n'ayant point de raisons pour faire à présent cette expérience d'une manière défectueuse, d'autant moins, puisque la dernière expérience ne nous a pas paru douteuse.

Ces expériences sur la calcination des métaux dans l'eau ne s'accordent donc pas seulement très bien avec le nouveau système de calcination, mais elles fournissent de plus une nouvelle preuve, qui démontre, que l'eau est composée des principes de l'air pur et de l'air inflammable.

welke lucht het beschreven buisje slegts ter langte van ruim vier en een halven duim konde vullen, namen wy zeer duidlyk waar, dat deeze lucht wierd aangestoken, en zo ver wy uit de gelykheid der verschynzelen konden oordeelen, scheen de ontvlamming van deeze lucht zeer gelyk te zyn aan die van een mengzel van één deel ontvlambaare lucht en vier deelen dampkrings-lucht.

De mindere vermenging der ontvlambaare lucht, by de laatste verkalking van het tin voortgebracht, zal waarschynlyk de reden zyn, dat wy alleen de ontvlambaarheid van deeze lucht hebben kunnen ontdekken. Om deeze inmenging der lucht, die zich uit het water ontwikkelt, te voorkomen, zal ik in het vervolg deeze proefneemingen herhaalen. in water, het geen door kooking van de lucht, die zich tussehen deszelfs deelen ophoudt, gezuiverd is. Dit heb ik wegens de moeijelykheid om by de doorgaande vochtige lichtsgefteldheid van deezen herfst de battery volkomen te kunnen laaden, tot een gunstiger jaargety uitgesteld, terwyl ik geene reden vond om thans deeze proefneeming gebrekkig te herhaalen; te minder, daar de laatste proefneeming ons geenzints twyfelachtig is voorgekoomen.

Deeze proefneemingen omtrent de verkalking der metaalen in water strooken dan niet alleen byzonderlyk met de nieuwe leer der verkalking, maar zy geeven daarenboven een nieuw bewys, dat het water uit de grondbeginzelen der zuivere lucht en der ontvlambaare lucht is zamengefteld.

 CHAPITRE SEPTIEME.

Expériences concernant les suites dangereuses, aux quelles les conducteurs, qui sont trop minces, ou qui sont faits de chaines, peuvent donner occasion.

Comme on a employé plusieurs fois des fils tres minces ou des chaines de fer ou de cuivre, pour préserver les édifices ou les vaisseaux de la foudre, et qu'on ne s'est point entierement désisté jusqu'ici de l'opinion, que les fils metalliques, quoique minces, ou les chaines, peuvent suffisamment garantir, quand ils aboutissent dans l'eau ou dans un terrain bien humide, j'ai cru, que l'importance du sujet exigeoit de moi d'essayer par des decharges de notre grande batterie, quels sont les dangers, aux quels exposent les conducteurs faits de fils trop minces, ou de chaines, sans egard au danger de leur fusion ou de leur rupture par la foudre. Je m'y suis déterminé d'autant plus, que notre batterie étant beaucoup plus grande, qu'aucune de celles

dont

 ZEVENDE HOOFDSTUK.

*Proefneemingen omtrent de nadeelige gevolgen,
tot welken afleiders, die te dun zyn, of
uit kettingen bestaan, gelegenheid
kunnen geeven.*

Terwyl men voor de afleiders ter beveiliging van gebouwen of schepen dikwerf dunne koper- of yzerdraaden, of kettingen genomen heeft, en terwijl zommigen noch van gevoelen zyn, dat zodanige dunne draaden of kettingen, wanneer zy het water of eenen wel vochtigen grond bereiken, genoegzaam beveiligen, zo heb ik gemeend, dat het belang der zaake van my vorderde by de ontlading onzer battery te beproeven, tot welke nadeelige gevolgen zodanige afleiders, die dunne draaden of kettingen zyn, behalven het gevaar dat zy door den blixem kunnen gesmolten of verbroken worden, gelegenheid kunnen geeven. Tot deeze proefneemingen ben ik des te meer overgegaan, om dat deeze battery veel grooter zynde, dan eenige andere, welke men tot nu gebruikt heeft,

dont on s'est servi jusqu'ici, me paroisoit pouvoir servir pour terminer cette question d'une maniere plus décisive.

I.

L'expérience apprenant, que le flux du fluide électrique d'une forte decharge rencontre beaucoup de résistance, quand il est forcé de passer par des conducteurs minces, il m'a semblé que, dans ce cas là, il pourra faire un bond considerable au travers de l'air, pour saisir un autre conducteur, qui n'étant pas si mince peut frayer un chemin plus facile à une partie de ce fluide; ce que j'essayai de la maniere suivante.

A.) J'ai tendu sur une planche, entre deux pinnules a. b, éloignées l'une de l'autre de 12 pouces, un fil de fer d' $\frac{1}{240}$ pouce de diametre, j'ai attaché à deux autres pinnules c. d. (pl. X. fig, 2.) un fil de fer d'un plus grand diametre, scavoir d' $\frac{1}{150}$ pouce, qui avoit 20 pouces de longueur, et je l'ai asfujetti dans la situation représentée par les pinnules e. f.. La pinnule b. communiquoit avec le côté extérieur de la batterie. Faisant passer le fluide électrique du côté intérieur de la batterie sur la pinnule a, par le moyen du transporteur ordinaire, je conduisis donc la decharge de la batterie par la fil a. b. Quand je fis cette expérience pour la première fois, la pinnule c. étoit éloignée $\frac{1}{2}$ pouce de a, et la pinnule d. $\frac{1}{2}$ pouce de b: le fluide électrique ne pouvoit donc pas-

heeft, my schein te kunnen dienen om deeze zaak op eene meer beslizzende wyze aftedoen.

I.

Daar de ondervinding leert, dat de stroom der electrische stof by eene sterke ontlading veel tegenstand ontmoet, wanneer zy gedwongen wordt door zeer dunne geleiders te gaan, zo dacht my, dat zy ligtelyk in dit geval eenen aanmerkelyken sprong door de lucht zoude kunnen maaken, om hier door eenen anderen geleider te bereiken, die niet zo dun zynde aan een gedeelte der stof gelegenheid zoude kunnen geeven van gemaklyker afgeleid te worden; dit beproefde ik op de volgende wyze.

A.) Ik spande op eene plank tusfchen twee pennen *a. b.*, die 12 duimen van elkander stonden, yzerdraad van $\frac{1}{240}$ duim middellyn. Aan de pennen *c. d.* (pl. X. fig. 2.) maakte ik een dikker yzerdraad vast van $\frac{1}{150}$ duim middellyn, het geen tusfchen dezelve 20 duimen lang was, en hield dit yzerdraad in eene bogt door de pennen *e. f.* De pen *b.* had gemeenschap met de buitenzyde der battery: dus deed ik de ontlading door den draad *a. b.* gaan, wanneer ik door middel van den gewoonen ontlaader de electrische stof uit de binnenzyde der battery op *a.* deed overgaan. Dit voor de eerstemaal beproevende, stond de pen *c.* $\frac{1}{2}$ duim van *a.*, en de pen *d.* $\frac{1}{2}$ duim van *b.*; dus kon 'er by de ontlading der battery gene electrische stof door *c. e. f. d.* gaan, of zy moest tweemaal eenen sprong door de lucht doen ter langte van $\frac{1}{2}$ duim;

passer par c. e. f. d, quand on dechargeoit la batterie, qu'en faisant un bond dans l'air à la distance d' $\frac{1}{2}$ pouce; néanmoins j'observois, en dechargeant la batterie par le fil a. b, que le fluide électrique étoit conduit en si grande abondance par le fil c. e. f. d, qu'il fut fondu tout-à-fait.

J'essayai ensuite, si le même phénomène auroit lieu en cas, que les bouts de fil c. d. fussent plus éloignés de a. b, et j'observai, que le fil c. e. f. d. étoit entièrement fondu, quoique les distances entre a. c. & b. d. fussent de $\frac{3}{4}$ de pouce, et que le fluide électrique dût donc faire deux fois un bond de $\frac{3}{4}$ pouce, pour être conduit par c. e. f. d.

B.) J'otai ensuite le fil mince a. b, le changeant pour un fil d' $\frac{1}{38}$ pouce de diametre, long de 10 pouces, et je plaçai les pinnules c. d, entre les quelles le fil de fer d' $\frac{1}{24}$ pouce de diametre étoit tendu, à la distance d' $\frac{1}{2}$ ligne de a. b. Alors je conduisis la decharge de la batterie par le fil de fer d' $\frac{1}{38}$ pouce de diametre, l'ayant chargée au point de faire rougir le susdit fil sans fusion. Le fil de fer en fut fondu en partie, de maniere qu'il n'en restoit à-peu-près que 6 pouces.

II.

Au lieu du fil de l'expérience précédente, qui étoit entre les pinnules a. b, je plaçai entre ces pinnules une chaîne de fer de 40 chaînons, faits de fil de fer d' $\frac{1}{32}$ pouce de diametre. J'attachai ensuite aux pinnules c. d.

duim; desniettegenstaande zag ik by de ontlading der battery door den draad *a. b.*, dat 'er zo veel electriche stof van *a.* op *c.* afsprong, dat hier door de geheele draad *c. e. f. d.* zo wel als *a. b.* gesmolten wierd.

Ik beproefde vervolgens, of dit zelfde gebeurde, wanneer de einden van den draad *c. d.* van die van *a. b.* verder verwyderd waren, en bevond by herhaalde proefneemingen, dat de draad *c. e. f. d.* geheel gesmolten wierd, schoon de afstanden tusfchen *a. c.* en *b. d.* $\frac{3}{4}$ duim waren, en dus de electriche stof, om langs *c. e. f. d.* te gaan, tweemaal een sprong van $\frac{3}{4}$ duim te doen hadde.

B.) Den dunnen draad *a. b.* wechneemende, stelde ik in plaats van denzelven een draad 10 duimen lang, van $\frac{1}{38}$ duim middellyn, en plaatste de pennen *c. d.*, tusfchen welken yzer-draad van $\frac{1}{240}$ duim middellyn gespannen was, op $\frac{1}{2}$ lyn afstand van *a. b.* Toen leidde ik door het yzer-draad van $\frac{1}{38}$ duim middellyn de ontlading der battery, dewelke tot die hoogte geladen was, dat dit yzer-draad gloeiend wierd, doch niet smolt. Hier by wierd het yzer-draad tusfchen *c. d.* gespannen gedeeltelyk gesmolten, zo dat 'er omtrent 6 duimen van overbleeven.

II.

Den draad der voorgaande proefneeming tusfchen de pennen *a. b.* wechneemende, lag ik in plaats van denzelven een yzeren ketting uit 40 schalmen bestaande, gemaakt van draad, het geen $\frac{1}{32}$ duim dik

un fil de fer d' $\frac{1}{240}$ pouce de diametre, ayant la longueur de 14 pouces, que je tenois dans une pareille position, que dans la premiere expérience, et je plaçai les pinnules c. d. à la distance d'environ $\frac{1}{10}$ pouce de a. b. Faisant passer la decharge par la chaine, le fil placé entre les pinnules c. d. fut fondu à-peu-près à la moitié.

Je répétai ensuite cette expérience, avec cette seule différence, que je tendis la chaine entre les pinnules a. b. Dans ce cas le fil de fer c. e. f. d. ne fut pas affecté: ainsi le fluide électrique ne paroisoit pas d'avoir fait un bond lateral remarquable.

III.

Comme les expériences du Dr. Priestley, faites avec une batterie de 32 pieds quarrés de verre garni, avoient démontré, que le flux du fluide électrique, quand, en dechargeant sa batterie, il passoit par des fils minces ou par des chaines, exerce une force laterale bien considerable, j'ai jugé qu'il valoit bien la peine d'essayer cette force par la decharge de notre batterie. J'y employai premierement une chaine de 32 pouces de longueur, fait de fil de laiton d' $\frac{1}{38}$ pouce de diametre, et composée d'environ 200 chainons. Je plaçai cette chaine en ligne droite sur une planche, et je posai sur cette chaine plusieurs poids de cuivre de différente pesanteur; les plus pesants étoient de 2 onces. Lorsque je faisois passer la decharge de
la

was. Ik maakte vervolgens aan de pennen *c. d.* een yzer-draad van $\frac{1}{240}$ duim middelyn, en 14 duimen langte, geevende hier aan door de pennen *e. f.* eene bogt, als in de voorgaande proefneemingen; de pennen *c. d.* stelde ik omtrent $\frac{1}{10}$ duim van *a. b.* De battery door de ketting *a. b.* ontlaadende, wierd 'er van het yzer-draad tusfchen de pennen *c. d.* geplaatst omtrent de helft gefmolten.

Naderhand herhaalde ik deeze proefneeming alleen met dit onderscheid, dat ik toen de ketting tusfchen de pennen *a. b.* fpane. In dit geval bleef het yzer-draad *c. f. e. d.* geheel onaangedaan: zo dat 'er nu geene merkbaare zydelingsche affpringing der stof fcheen plaats te hebben.

III.

Terwyl de proefneemingen van *Dr. Priestley*, met eene battery van 32 voeten bekleed glas in het werk gesteld, geleerd hadden, dat de froom der electrische stof, by de ontlaading zyner battery door dunne draaden of kettingen gaande, een zeer aanmerkelijk zydelings vermogen oeffende, zo dacht my, dat het de moeite waardig was dit vermogen by de ontlaading onzer battery te beproeven. Hier toe gebruikte ik voor eerst eene ketting 32 duimen lang, gemaakt van koper-draad van $\frac{1}{38}$ duim middelyn, en bestaande uit omtrent 200 schalmen. Deeze ketting lag ik in eene rechte lyn op eene plank, en plaatste op dezelve verscheiden koperen gewichten van verschillende zwaarte, zynde de twee grootften van 2

la batterie par cette chaîne, tous les poids en furent réjettés, les plus pesants mêmes jusqu'à la distance de 4 pouces.

En répétant ensuite cette expérience, après que j'eus placé, au lieu de la chaîne de l'expérience précédente, un fil de fer de la même longueur, ayant le diamètre d' $\frac{1}{60}$ pouce, j'observai que tous les poids, qui ne pesoient pas plus d'une once, en furent réjettés, au moment qu'il conduisoit la décharge de la batterie.

Instructions pour les Conducteurs de la foudre, déduites des expériences précédentes.

I. Puisque l'expérience A. de §. I. fait voir, que la fusion des conducteurs trop minces pour conduire la foudre n'est pas ce qui est seul à craindre, mais que ces conducteurs, lorsqu'il se trouve auprès d'eux quelques autres corps capables de servir aussi des conducteurs, sont abandonnés d'une partie du fluide électrique, qui passant par bonds d'un conducteur à un autre, peut causer des ravages considérables: — puisque l'expérience B. de §. I. fait voir de plus, que non seulement ces ravages peuvent arriver, quand le conducteur est si mince, qu'il peut se fondre par la foudre, mais qu'ils sont aussi possibles, quoi-

oncen. De ontlading der battery door deeze ketting gaande, wierden alle de gewichten 'er afgesmeten; de zwaarsten zelven tot omtrent 4 duimen afstand.

Vervolgens deeze proefneeming herhaalende, na dat ik in plaats van de ketting der voorgaande proefneeming een yzer-draad van gelyke langte en van $\frac{1}{60}$ duim middellyn gelegd had, zag ik, dat alle de gewichten, die niet zwaarder dan één onc waren, van dezelve wierden afgesmeten, toen 'er de ontlading van de battery doorging.

Onderrichtingen voor de Afleiders, uit de voorgaande proefneemingen getrokken.

I. Terwyl de proefneeming A. van § I. doet zien, dat wanneer men de afleiders te dun neemt, men als dan niet alleen voor derzelve smelting, wanneer de blixem door hun afgeleid wordt, te vreezen hebbe, maar dat zy daarenboven gelegenheid kunnen geven, dat byaldien aan het gebouw, waaraan zodanig een te dunne afleider geplaatst is, niet verre van denzelven andere leidende lichaaamen gevonden worden, door welken de blixem-stof kan worden afgevoerd, deeze stof dan van den afleider gedeeltelyk op denzelven kan affpringen, en by haaren overgang van den eenen geleider op den anderen verwoestingen aanrechten: — en terwyl de proefneeming B. van § I. daarenboven leert, dat men dit niet alleen

quoique le conducteur ait une telle épaisseur, que sans être fondu il rougisse seulement en conduisant la foudre: il paroît, que ces expériences fournissent de nouvelles preuves, qu'un édifice ou un vaisseau, qui est pourvu d'un conducteur, n'est pas suffisamment garanti contre les effets de la foudre, qui frappe ce conducteur, à moins qu'il n'ait cette épaisseur, qui l'empêche d'être fondu ou rougi par la foudre.

II. Puisque les expériences du § II. apprennent, qu'une chaîne, quand ses chaînons, ne se touchent pas suffisamment, peut donner occasion au fluide électrique d'une forte décharge de faire un bond latéral, de la même manière qu'on le voit arriver, quand les fils, qui conduisent la décharge, sont trop minces; et que ce danger est aussi à craindre, quoique le fil, dont la chaîne est faite, ait une épaisseur suffisante pour conduire, quand il est continu, une pareille décharge, il paroît donc, qu'une chaîne composée de plusieurs chaînons n'est pas dans tous les cas, pour se garantir contre les effets de la foudre, un moyen aussi sûr, qu'un conducteur continu, ou celui, qui est de peu de parties bien liées ou soudées. Ainsi dans ces cas, où il convient le plus de se servir d'une chaîne, comme dans quelques vaisseaux, le nombre des chaînons ne doit pas être plus grand, qu'il est absolument nécessaire. De plus une chaîne qui sert de conducteur, ne doit pas être attaché à aucune part,

afin

te verwachten hebbe, wanneer de afleider zo dun is, dat hy door den blixem gesmolten wordt, maar dat dit zelfs gebeuren kan, schoon de afleider die dikte heeft, dat hy door den blixem wel gloeiende maakt, doch niet gesmolten wordt: zo geeven dan deeze proefneemingen ons nieuwe bewyzen: *dat een gebouw of schip, waar aan een afleider geplaatst is, niet genoegzaam tegen de uitwerkzels van den blixem, die deezen afleider treft, beveiligd is, ten zy dezelve die dikte heeft, dat hy geen gevaar loope van door den blixem gesmolten of gloeiend te worden.*

II. Terwyl de proefneemingen van § II. leeren, dat eene ketting, wanneer derzelve schalmen elkander niet genoegzaam raaken, tot zoortgelyke zydelingsche afspringing der stof, gelyk draaden die te dun zyn, by eene ontlading van zekere sterkte, gelegenheid kunnen geeven, schoon zy gemaakt is van eenen metaal-draad, die, wanneer hy onafgebroken is, eene genoegzaame dikte heeft om eene gelyke ontlading veilig te geleiden, zo blykt het derhalven: *dat eene ketting, die uit veele schalmen bestaat, niet in alle gevallen een zo volkomen behoed-middel tegen de uitwerkzels van den blixem is, dan een onafgebroken geleider, of zulk een, die uit weinige wel zamengevoegde, of aan elkander gezoldeerde stukken is zamengefeld.* In zodanige gevallen derhalven, waar in men zich niet wel anders dan van eene ketting voor eenen afleider kan bedienen, zo als op zommige schepen, behoort het getal der schalmen van den afleider niet grooter te zyn, dan noodwendig vereischt wordt. Daarenboven behoort een

afin que son poids puisse faire, que tous les chainons se touchent suffisamment. Quand on y fait attention, on pourra bien se fier à un conducteur composé de longs chainons, faits de fil, qui a une épaisseur suffisante; ce qui est confirmé par l'expérience, qui a fait voir, que la même chaîne, qui avoit donné occasion à un bond lateral du fluide électrique dans la susdite expérience, conduisoit fort bien une pareille decharge, quand elle étoit tendue, et que les chainons se touchoient mieux par là. Afin que les chainons d'une chaîne, qui pend le long d'un cordage d'un vaisseau, pour faire le service d'un conducteur, se touchent mieux, il ne seroit peut être pas inutile d'attacher un poids à l'extrémité d'une telle chaîne; ce qui ne seroit, à ce qu'il me semble, aucun inconvenient.

III. Puisque la decharge électrique exerce, suivant l'expérience de § III, une force laterale bien remarquable, quand elle passe par des fils minces, ou des chaînes, quoiqu'au reste d'une épaisseur suffisante pour conduire la decharge sans danger de bonds lateraux, on apprend par là: qu'il ne seroit pas sûr de placer un conducteur dans la muraille ou dans la charpente, puisque cela pourroit donner occasion aux gersures, ou déchiremens, en cas que la foudre frappât un tel conducteur.

zodanige afleider, die uit kettingen bestaat, nergens aan verbonden te zyn, maar vryelyk nederwaarts te hangen, op dat zyne zwaarte te weeg brenge, dat alle de schalmen elkander behoorlyk raaken. Wanneer men dit in acht neemt, zal men zich op eenen afleider uit lange schalmen bestaande, en van draad gemaakt, welke eene genoegzaame dikte heeft, wel kunnen verlaaten. Dit leert de proefneeming, by welke het bleek, dat dezelfde ketting, welke tot eene zydelingsche afspringsing der electriche stof in de bygebrachte proefneeming gelegenheid had gegeven, eene gelyke ontlading geheel en al geleidde, toen zy gespannen was, en derzelve schalmen elkander hier door beter raakten. Ten einde de schalmen eener ketting, die tot eenen afleider langs het touwwerk van een schip hangt, elkander te beter te doen raaken, zoude het ligtelyk niet ondienstig zyn aan het eind der ketting een gewicht te hangen, het geen, naar myn inzien, gevoeglyk zoude kunnen geschieden.

III. Daar de electriche ontlading, volgens de proefneeming van § III, een aanmerkelyk zydelings vermogen oeffent, wanneer zy door dunne draaden of kettingen geleid wordt, of schoon dezelve anderszints zwaar genoeg zyn om de electriche ontlading zonder gevaar van zydelingsche afspringsing te geleiden, zo leert men hier uit: *dat het niet veilig zoude zyn eenen afleider in muur- of hout-werk te plaatsen, terwyl dit tot splyting of verbreking van het zelve, wanneer de blixem eenen zodanigen afleider trof, gelegenheid zoude kunnen geeven.*

Expériences, qui démontrent, que pour un conducteur le cuivre rouge est préférable au cuivre jaune ou au fer.

Les expériences précédentes m'ont engagé à examiner, le quel des trois métaux susdit est le meilleur pour un conducteur, en faisant passer des dechargcs égales par des fils de même diametre et de la même longueur, et d'observer, du quel de ces fils la plus grande quantité du fluide électrique s'écartoit. Je fis cette expérience premierement de la même maniere, que je l'ai dit en décrivant l'expérience A. de § I: mais comme les résultats de ces expériences différoient beaucoup, quand je les répétois, je trouyai que cette maniere d'examiner la différente aptitude des métaux, pour conduire le fluide électrique, n'étoit pas exacte; ce qui me porta à chercher une autre maniere d'essayer cette différence. Pour cet effet j'employai l'appareil représenté dans la partie publiée de mes expériences, pl. V. fig. 3, et décrit pag. 148; j'en ôtai les boules a. b, et je mis dans leur place des boules d'1½ pouce de diametre. Chacune de ces boules étoit traversée par un fil de laiton posé horizontalement; je plaçai ces fils parallèlement. Après que j'eus essayé, quelle étoit la plus grande longueur, qu'un certain degré de de-
char-

Proefneemingen, welken aantoonen, dat het roode koper een beter leider is, dan het geele koper of het yzer.

De voorgaande proefneemingen gaven my aanleiding tot het onderzoek, welk der drie genoemde metaalen de beste leider is, door namelyk gelyke ontlaadings door draaden van gelyke middellynen en langte te laten gaan, en acht te geeven, van welken deezer draaden de meeste stof zydelings afgang. Dit beproefde ik eerst op zoortgelyke wyze, als ik by proefneeming A. van § I. beschreven heb: dan daar de uitkomsten deezer proefneemingen by derzelver herhaaling aanmerkelyk verschilden, vond ik deeze wyze van het onderscheiden leidend vermogen der metaalen te onderzoeken te onnauwkeurig; dit deed my eene nauwkeuriger wyze van beproeving zoeken. Ten dien einde maakte ik gebruik van den toestel voorheen in het uitgegeeven stuk myner proefneemingen pl. V. fig. 3. afgebeeld, en beschreven op bladz. 149; hier van schroefde ik de bollen *a. b.* af, en stelde, in plaats van dezelve, knoppen van $1\frac{1}{2}$ duim middelyn. Elk van deeze knoppen hield een horizontaal koperdraad ter weerzyde buiten den knop uitsteekende; deeze koperdraaden stelde ik evenwydig. Na dat ik nu vooraf beproefd had, welke de grootste langte was, die ik door eenen zekeren trap van laading der battery kon smelten van het smelt-

X 3

baar-

charge de la batterie pouvoit fondre du metal le plus fusible des metaux susdits, c. a. d. du fer réduit en fil d' $\frac{1}{55}$ pouce de diametre (qui est le diametre de tous les fils metalliques, que j'ai employés pour cet examen), et que j'eus trouvé, qu'il n'en fut pas fondu plus de 13 pouces, j'éloignai les colonnes a. b. jusqu'à ce que les fils de laiton horizontaux eussent la distance de 14 pouces. Je fixai alors entre ces fils le fil metallique, dont je desirois d'essayer l'aptitude à conduire le fluide électrique, en le plaçant immédiatement près des boules. Je tendis de l'autre côté, et de la même maniere, un fil de fer d' $\frac{1}{240}$ p. de diametre. Ayant fait communiquer l'une de ces boules avec l'extérieur de la batterie, je fis passer, chaque fois de la même maniere, le fluide électrique sur l'autre boule, en dechargeant la batterie. Ainsi j'essayai, s'il paroîtroit par la différente division du flux du fluide électrique, qui passe par des decharges égales, que ce fluide trouve plus de résistance dans un metal que dans l'autre. Les résultats furent les suivans. 1.) Le fil de fer d' $\frac{1}{55}$ pouce de diametre étant placé à côté du fil de fer plus mince d' $\frac{1}{240}$ pouce de diametre, le dernier fut fondu à la longueur d'environ 6 pouces. 2.) Le fil de cuivre jaune étant placé au lieu du fil de fer, le fil de fer d' $\frac{1}{240}$ pouce de diametre fut fondu à deux endroits, ainsi qu'il en resta 3 morceaux, qui faisoient ensemble la longueur de 12 pouces. 3.) Le fil de cuivre rouge d' $\frac{1}{55}$ pouce de diametre

étant

baarste der genoemde metaalen, het yzer namelyk, tot draad van $\frac{1}{33}$ duim middellyn getrokken, (zynde deeze de dikte van alle de draaden, waar mede ik dit onderzoek gedaan heb) en bevonden had, dat hier van, in dit geval, niet meer dan 13 duimen gesmolten wierden, verwyderde ik de stylen *a. b.* zo ver van elkander, dat de gezegde evenwydige koperdraaden 14 duimen van elkander stonden. Tusschen deeze koperdraaden maakte ik nu vast den metaaldraad, welks leidend vermogen ik beproeven wilde, denzelven plaatsende dicht tegen de eene zyde der knoppen. Aan de andere zyde spande ik op dezelfde wyze een yzer-draad van $\frac{1}{240}$ duim middellyn. Een der knoppen met de buitenzyde der battery vereenigd zynde, deed ik, de battery ontladende, de stof telkens op gelyke wyze op den anderen knop overgaan. Op deeze wyze beproefde ik, of het uit de verschillende verdeling van den stroom der electrische stof by gelyke ontladingen zoude blyken, dat dezelve in het eene metaal meer tegenstand dan in het anderen vindt. De uitkomsten waren deezen. 1.) Het yzerdraad van $\frac{1}{33}$ duim middellyn ter zyde van het dunner yzer-draad van $\frac{1}{240}$ duim middellyn gespannen zynde, wierd van het laatste omtrent 6 duimen gesmolten. 2.) Het geel-koper-draad van $\frac{1}{33}$ duim middellyn in plaats van het yzer-draad gesteld zynde, smolt het yzer-draad van $\frac{1}{240}$ duim middellyn op twee plaatzen, zo dat hier van 3 stukken, te zamen 12 duimen uitmaakende, overbleeven. 3.) Het roodkoper-draad van $\frac{1}{33}$ duim middellyn in plaats van het geel-

étant placé au lieu du fil de cuivre jaune, le fil de fer d' $\frac{1}{240}$ pouce de diametre resta en entier.

Cette grande différence des effets des decharges égales sur le mince fil de fer ne peut être attribuée à d'autres causes, qu'à celle-ci : que le fluide électrique trouve beaucoup moins de résistance dans le cuivre rouge que dans le cuivre jaune ou dans le fer ; d'ou il paroît donc évidemment, que le cuivre rouge conduit mieux le fluide électrique, que le cuivre jaune ou le fer.

Cela étant ainsi on ne peut nier, que dans les cas, où l'on préfère, ou bien où l'on est dans la nécessité de se servir de conducteurs, qui ont peu d'épaisseur, ceux, qui sont faits de cuivre rouge, donnent beaucoup moins d'occasion au fluide électrique de faire des bonds lateraux, que ceux qui sont faits de cuivre jaune, ou de fer (p). Si l'on considère de plus, que le cuivre rouge est beaucoup moins fusible par des decharges électriques, qu'aucun autre metal, comme les expériences, que j'ai décrites dans le second chapitre, ont démontré, alors il est évident, que le cuivre rouge a une aptitude particuliere pour conduire la foudre.

(p) Lorsqu'on aimera mieux pourtant épargner les plus grands frais du cuivre pour un conducteur de peu d'épaisseur, on fera mieux de le faire de cuivre jaune, que de fer, puisque le fluide électrique est plus facilement conduit, suivant ces expériences, par un fil de cuivre jaune, que par un fil de fer de même diametre.

geel-koperdraad gesteld zynde, bleef het yzer-draad van $\frac{1}{40}$ duim middellyn in zyn geheel.

Dit groot verschil der uitwerkzelen van gelyke ontladingen op het dunne yzer-draad, by deeze proefneemingen, kan voorzeker aan geene andere oorzaak worden toegeschreven, dan dat de electrische stof in het roode koper veel minder tegenstand dan in het geele koper of het yzer gevonden hebbe; waar uit het derhalven ten duidelykfte blykt, dat het roode koper een veel beter leider der electrische stof is, dan het geele koper of het yzer.

Dit zo zynde zo is het niet te ontkennen, dat, in gevallen waar in men verkiest of gehouden is zich van afleiders van weinig inhoud te bedienen, zodanige afleiders, die van rood-koper zyn, veel minder tot zydelingsche afwyking der blixem-stof gelegenheid geeven, dan afleiders van geel-koper of yzer (q). Indien men daarenboven hier by in aanmerking neemt, dat het roode koper veel minder smeltbaar door electrische ontlading dan eenig ander metaal is, zo als myne proefneemingen in het tweede hoofdstuk beschreven hebben aangetoond, dan is het zeer blykbaar, *dat het roode koper tot afleiders van den blixem byzonderlyk geschikt is.*

(q) Wanneer men echter de meerdere onkosten van het roode koper by het stellen van eenen afleider van weinig inhoud wil spaaren, zal men beter doen denzelven van geel-koper dan van yzer te neemen, terwyl de electrische stof, volgens deeze proefneemingen, gemaklyker wordt afgeleid door geel-koper-draad dan door yzer-draad van dezelfde dikte:

CHAPITRE HUITIEME.

Expériences, qui font voir, comment les tremblemens de terre, et les agitations de l'eau peuvent être quelquefois les effets d'une décharge électrique.

Depuis que le Dr. Stukeley et le Pere Beccaria ont commencé à faire attention aux phénomènes électriques, qui accompagnent quelques tremblemens de terre, et qu'ils en ont conclu, qu'au moins quelques tremblemens de terre sont vraisemblablement les effets d'un rétablissement de l'équilibre électrique interrompu, soit à la surface de la terre, soit dans l'atmosphère, on a cherché à imiter en quelque manière les tremblemens de terre par une décharge électrique artificielle, afin qu'il parût mieux, de quelle manière, et dans quelles circonstances un pareil tremblement peut être causé par une décharge électrique naturelle.

 ACHTSTE HOOFDSTUK.

Proefneemingen ter aanwyzing, hoe de aardbeeving en waterberoering zomwylen door eene electrische ontlaading veroorzaakt kunnen worden.

Na dat *Dr. Stukeley* en *Vader Beccaria* hebben begonnen acht te geeven op de electrische verschynzels, welken zommige aardbeevingen vergezellen, en hier uit hebben aangetoond, dat ten minsten zommige aardbeevingen, naar alle waarfchynlykheid, de uitwerkzels zyn der herftelling van het verbroken electrisch evenwicht, het zy aan of onder de oppervlakte der aarde, het zy in den dampkring ontftaan, zo heeft men ook getracht door eene konftige electrische ontlaading de aardbeeving eenigermaate natebootzen, ten einde het hier door des te beeter blyke, op wat wyze of in welke omftandigheden eene natuurlyke electrische ontlaading aardbeeving kan veroorzaaken.

Il est connu, que le courant du fluide électrique, qui a lieu dans une forte decharge, exerce une force laterale tres remarquable, quand il passe par un corps, dans le quel il trouve une grande résistance. Or comme on attribue quelques tremblemens de terre à une pareille force laterale d'une decharge électrique naturelle, passant par un terrain, qui est un mauvais conducteur, on a cherché à faire l'imitation des susdits tremblemens par la force d'une decharge électrique artificielle. Le Dr. Priestley a le mieux réussi, autant qu'il m'a paru, dans ces expériences, par la decharge d'une batterie de 32 pieds de surface armée. J'ai cru pouvoir faire cette expérience d'une maniere plus convaincante, par la decharge de notre batterie, vu sa grandeur; de plus M. Priestley m'y encourageant je m'y suis déterminé.

J'ai donc répété premierement l'expérience suivant la maniere du Dr. Priestley, en faisant passer la decharge de notre batterie sur une planche flottant sur l'eau, sur la quelle planche j'avois posé plusieurs colonnes verticales; mais l'effet désiré ne me réussit qu'une fois. Cherchant une autre maniere de faire cette expérience plus sûrement, et considerant, que le flux du fluide électrique, qui passe par une forte decharge, exerce sa force laterale principalement, lorsqu'il est conduit par de mauvais conducteurs: (le brisement du cylindre de buis de 4 pouces

Het is bekend, dat de stroom der electrische stof, welke by eene sterke ontlading overgaat, een zeer aanmerklyk zydelings vermogen oeffent, wanneer hy gaat door eenen leider, die gebrekkig is. Daar men nu aan een soortgelyk zydelings vermogen eener natuurlyke electrische ontlading, die door eenen slegt leidenden grond gaat, de schudding van den grond toeschryft, door of onder welken de ontlading haaren wech neemt, zo heeft men dan ook door het zydelings vermogen eener konstige ontlading de nabootzing der aardbeeving gezocht. *Dr. Priestley* is hier in, zo ver het my is voorgekoomen, het best geslaagd, door de ontlading eener battery van 32 voeten bekleed glas. Het schein my toe, dat ik met de ontlading deezer zo veel grootere battery deeze proefneeming op eene noch meer overtuigende wyze zoude kunnen in het werk stellen; *Dr. Priestley* zelve my hier toe daarenboven aanmoedigende, besloot ik tot deeze beproeving.

Ik herhaalde dan eerst de proefneeming in de manier van *Dr. Priestley*, door de ontlading der battery te laten gaan over eene op water dryvende plank, op welke ik verscheiden colommen rechtstandig gesteld had; dan het gelukte my slegts eenmaal hier door het begeerde uitwerkzel te weeg te brengen. Eene andere manier zoekende om deeze proefneeming met meer zekerheid in het werk te stellen, herinnerde ik my, dat de stroom der electrische stof by eene sterke ontlading inzonderheid dan zyn zydelings vermogen oeffent, wanneer hy gaat door gebrekkige

ces de diametre, causé par la decharge de notre batterie, comme je l'ai décrit dans le premier chapitre, en est une preuve convaincante); — considerant de plus, qu'en cas que l'équilibre électrique interrompu, soit à la surface de la terre, soit dans l'atmosphère, se répare en faisant passer la decharge par la terre, le fluide électrique d'un telle decharge sera principalement conduit par l'eau, qui se trouve dans la terre; — et que d'ailleurs cette eau desous la surface de la terre, qui peut servir pour conduire une telle decharge, se trouve en quelques endroits principalement dans les interstices des couches pierreuses, j'ai cru ne pouvoir pas imiter plus naturellement le tremblement de terre, par le moyen d'une decharge électrique artificielle, qu'en faisant passer le fluide électrique d'une decharge de notre batterie entre deux pierres placées l'une sur l'autre, entre les quelles se trouvoit un peu d'eau. Mais comme les pierres, que je pouvois employer pour cette expérience, étoient trop fragiles, je me suis servi dans leur place de deux planches, puisque le bois est à peu près un conducteur aussi mauvais, que les pierres. Ces planches, qui avoient la longueur de 20 pouces, la largeur de 7 pouces, et $\frac{3}{4}$ de pouce d'épaisseur, étant bien rabottées, laissoient peu d'espace entr'elles. Je mouillai le millieu des surfaces, qui se touchoient, de maniere, que quand les planches étoient posées l'une sur l'autre horizontalement, il se trouvoit entr'elles une couche d'eau

fort

leidèrs: (de splyting van den 4 duims palmhouten cylinder, die, zo als ik in het eerste hoofdstuk beschreyen heb, door de ontlading onzer battery is te weeg gebracht, strekt onder anderen hier van ten bewyze;) — hier by in aanmerking neemende, dat het water, het geen de grond bevat, waarfchynelyk de voornaame geleider zal zyn, wanneer het verbroken electrisch evenwicht, aan de oppervlakte der aarde of in den dampkring ontstaan, door den grond hersteld wordt; — en dat wyders het water onder des aardkloots oppervlakte, door het welke eenig verbroken electrisch evenwicht hersteld kan worden, op zommige plaatzen voornaamlyk in de sleuven tusfchen de steen-laagen gelegen is, zo heb ik gemeend de aardbeving niet eigenaartiger door de herstelling van een konstig verbroken evenwicht te kunnen nabootzen, dan door de electrische stof by de ontlading onzer battery te geleiden tusfchen twee op elkander liggende steenen, tusfchen welken eenig water was. Dan daar de steenen, welken ik hier voor verkrygen konde, voor deeze proefneeming te bros waren, stelde ik hier voor in plaats twee planken, terwyl het hout ten opzichte der electrische stof van denzelfden aart is, als zynde het even weinig geschikt om de electrische stof te geleiden. Deeze planken, die 20 duimen lang, 7 duimen breed, en $\frac{3}{4}$ duim dik waren, aan die zyden, die elkander raakten, wel glad geschaafd zynde, hadden dus weinig ruimte tusfchen zich. Het midden-gedeelte van die zyden der planken, welken elkander raakten, bevochtigde ik met water, zo dat 'er, als de

plan-

fort mince. Je fis passer alors par cette couche le fluide électrique de la décharge, après que j'eus placé sur la planche supérieure plusieurs pièces de bois, ayant les figures de différens batimens; la plupart de ces pièces avoient des bâses, dont la largeur étoit de plus de $1\frac{3}{4}$ pouces, et la longueur de plus de 3 pouces. Néanmoins elles furent renversées toutes ensemble, quand le fluide électrique de la décharge de notre batterie vint à passer par dessous; ce qui fut causé par le tremblement et l'élevation de la planche, sur la quelle elles étoient placées.

Le fluide électrique d'une décharge électrique naturelle, quand il est conduit par un terrain, qui est un mauvais conducteur, peut donc élever de la même manière par la force latérale, qu'il exerce dans ce cas, le terrain, qui se trouve dessus son passage, le faire trembler, et rejeter tout ce qui y est bâti dessus.

On sent dans la mer sur les vaisseaux, dans le moment qu'il arrive un tremblement de terre sur une côte voisine, un choc tout-à-fait semblable à celui, qu'éprouveroit un vaisseau, s'il heurtoit sur une roche. On a remarqué depuis longtemps avec raison, que ce choc est inexplicable, à moins qu'on ne suppose, qu'une décharge électrique est conduite à travers l'eau, sur la quelle se trouve le vaisseau, qui subit un tel choc. J'ai tâché de faire voir par la décharge de notre batterie, qu'un tel choc

planken horizontaal op elkander lagen, tusfchen dezelven, als het ware, een laag water lag. Hier door leidde ik de ontlading, na dat ik op de bovenfte plank veelerley houtte lichaamen gesteld had, de gedaanten hebbende van verfchillende gebouwen; de meesten van deeze lichaamen hadden eene grondvlakte, die ruim $1\frac{3}{4}$ duim breed en 3 duimen lang was. Echter wierden zy, wanneer de electrifche stof by de ontlading deezer battery onder dezelven doorging, allen omvergeworpen, wordende zulks veroorzaakt door de fchudding en opheffing der plank, waarop zy ftonden.

Op zoortgelyke wyze kan dan ook de froom der electrifche stof by eene natuurlyke electrifche ontlading, wanneer zy door eenen flegt leidende grond gaat, door het zydelings vermogen, het geen zy dan oeffent, den grond, welke boven haaren wech is, oplichten, doen fchudden, en het geen 'er op gebouwd is, omverwerpen.

Men gevoelt zomtyds in zee op de fchepen, wanneer 'er op eene niet ver afgeleegene kust aardbeeving is, ter zelfder tyd eene botzing of ftoot, even als of het fchip op eene rots of klip ftoot. Te recht heeft men zederd lang aangemerkt, dat deeze botzing niet wel te verklaaren is, ten zy men fteile, dat 'er eene electrifche ontlading gaat door het water, in het welk zich het fchip bevindt, waar op men zodanig eene botzing of ftoot gewaar wordt. Ik heb getracht door de ontlading van deeze battery te toonen, dat

choc peut être causé par une décharge électrique naturelle. Pour cet effet j'ai mis sur l'eau dans une cuve, dont pl. X. f. 3. représente la coupe, une pièce de bois a. b, ayant à-peu-près la forme du corps d'un vaisseau. Je fis passer alors la décharge de la batterie par cette eau, à la profondeur d'environ deux pouces dessous cette pièce de bois; pour cela les extrémités de deux fils de laiton c. d. & e. f, fixés un peu au dessus du fond de la cuve, avoient entr'elles à la susdite profondeur, dessous la pièce de bois a. b, la distance de deux pouces. Je plaçai verticalement sur cette pièce de bois une colonne de bois g. de $\frac{3}{4}$ pouce de diamètre, longue de 5 pouces. Je vis alors, que cette colonne g. fut élevée plus haut que 3 pieds, au moment que je fis passer la décharge par les fils de laiton c. d. & e. f.

Cette élévation est causée par le choc, que la décharge électrique produit dans l'eau. Plusieurs expériences m'ont fait voir, que le choc de l'eau par la décharge de notre batterie est très violent; je tâcherai dans la suite de mesurer en quelque manière sa force.

gemelde botzing door eene electriche ontlading veroorzaakt kan worden. Ten dien einde heb ik op het water in eene tobbe, waar van pl. X fig. 3. de doorsneede verbeeldt, laten dryven een stuk eikenhout *a. b.*, het geen eenigzints de gedaante van den romp van een schip heeft. Ter diepte van omtrent 2 duimen onder dit stuk hout liet ik de ontlading der battery door het water gaan, terwyl daar ter plaatse twee koperdraaden *c. d.* en *e. f.*, die ik in den wech der ontlading stelde, twee duimen afstand van elkander hadden. Op het gezegde stuk hout plaatste ik rechtstandig een houten colom *g.* vyf duimen lang, en $\frac{3}{4}$ duim dik. Wanneer ik dan de ontlading door de koperdraaden *c. d.* en *e. f.* leidde, zag ik dat de colom *g.* meer dan 3 voeten wierd opgedreven.

Deeze opheffing wordt veroorzaakt door de botzing, welke de electriche ontlading in het water te weeg brengt. Dat de botzing, welke de ontlading van onze battery aan het water mededeelt, zeer geweldig is, is my by verscheiden ondervindingen gebleken; derzelve vermogen zal ik trachten in het vervolg eenigermate afte meten.

S E C O N D E P A R T I E.

contenant

*des Expériences faites près des Conducteurs
de cette Machine.*

P R E M I E R C H A P I T R E.

*Expériences concernant la composition de l'Acide
Nitreux, par l'union d'air pur et de
mofette, suivant la découverte
de M. Cavendish.*

Peu de tems après la publication de mes premières expériences, faites avec la machine électrique de Teyler, je fus informé des expériences de M. H. Cavendish, luës à la Société Royale de Londres le 2 Juin 1785, par M. Blagden Secrétaire de cette Société, qui m'en fit
par-

TWEEDE AFDEELING,

bevattende

*de Proefneemingen by de Conductors deezer
Machine in het werk gesteld.*

EERSTE HOOFDSTUK.

*Proefneemingen omtrent de voortbrenging van
Salpeter-zuur, door de vereeniging van zui-
vere lucht en mofet, volgens de ont-
dekking van Mr. Cavendish.*

Kort na de uitgaaf myner eerste proefneemingen met Teylers electrizeer-machine wierden my de proefneemingen van Mr. *Henry Cavendish*, den 2 Juny 1785 voor het Koninglyk Genootschap te Londen voorgelezen, bekend, waar van Mr. *Blagden* Secretaris van het zelve Genootschap my de beschryving

parvenir la description (a). Suivant cette description M. Cavendish a converti un mélange d'air pur (air dephlogistique) et de mofette (air phlogistique) en acide nitreux, en faisant passer le rayon électrique pendant quelque tems par le mélange de ces deux airs. Comme ces expériences répandent beaucoup de lumière sur quelques phénomènes, que j'avois vus en éprouvant les effets du rayon électrique sur différentes espèces d'airs, je voulus voir par ma propre expérience les résultats décrits par M. Cavendish, d'autant plus, que je me flattois, que la superiorité de force de notre machine me donneroit occasion de pouvoir observer, et communiquer, à l'égard de ce sujet, des preuves plus convaincantes. Plusieurs Physiciens, étant dans la même opinion, m'animoient de plus par leurs lettres, pour répéter ces expériences; elles furent aussi les premières, que j'entrepris, en recommençant les expériences avec notre machine électrique.

Pour ces expériences, que j'ai faites avec M. Paets van Troostwyk, nous nous sommes servi, au lieu du siphon employé par M. Cavendish, d'un appareil plus simple, scavoir d'un tube de verre d' $\frac{1}{6}$ pouce de diametre, dont une extremité étoit fermée. Cette extremité du tube étoit pourvue d'un fil de fer, qui y étoit fixé, de maniere

(a) Elle a été publiée quelque tems après dans les Philosophical Transactions for the year 1785, vol. LXXV, part. II. p. 372.

deed toekoomen (a). Volgens deeze proeven heeft Mr. *Cavendish* een mengzel van zuivere lucht, (*gedephlogifteerde lucht*) en mofet (*gephlogifteerde lucht* in falpeter-zuur doen overgaan, door 'er den electrischen ftraal eenigen tyd door te geleiden. Daar deeze proefneemingen veel licht verspreiden over verscheiden verschynzels, welken ik by de beproeving van den invloed van den electrischen ftraal op de vershillende zoorten van luchten gezien had, verlangde ik den uitslag, door Mr. *Cavendish* beschreven, zelfs te zien, te meer daar ik my vleide, dat de sterkere kracht van ons werktuig my gelegenheid zoude geeven, om des te duidlyker bewyzen van deeze zaak te kunnen waarneemen, en mededeelen. Verscheiden Natuurkundigen in dit zelfde gevoelen zynde, moedigden my ook door hunne brieven aan om deeze proefneemingen in het werk te stellen; waarom zy dan ook de eersten waren, dewelken ik by het hervatten der proefneemingen met Teylers electrizeer-machine ondernam.

Tot deeze proefneemingen, dewelken ik met den Heere *Paats van Troostwyk* verricht heb, bedienden wy ons, in plaats van den hevel door Mr. *Cavendish* gebruikt, van eenen eenvoudiger toefstel, van eene glazen buis namelyk van $\frac{1}{2}$ duim middellyn, aan het eene eind gefloten. By het fluiten van dit eind der buis was in het zelve een dun yzerdraad gevat van $\frac{1}{156}$ duim

(a) Dezelve is zederd uitgegeeven in de *Philosophical Transactions for the year 1785, vol. LXXV. part. II. p. 372.*

à pourvoir introduire le rayon électrique dans le tube. Nous plaçames perpendiculairement ce tube rempli de mercure, et y introduisimes le mélange d'airs, dont nous souhaitions éprouver le changement, quand le rayon électrique le parcourt. L'air pur, qui servoit pour cette expérience, étoit produit du précipité rouge, et étoit bien dépuré, par le moyen des alcalis, de l'acide, qu'il auroit pu contenir. Au reste nous suivimes exactement dans cette expérience le procédé de M. Cavendish. Nous mêlâmes cinq parties d'air pur avec trois parties d'air atmosphérique; de cet air mêlé nous introduisimes dans le tube une quantité, qui en occupoit environ 3 pouces. Nous posâmes sur ce tube une boule de cuivre, que nous plaçames à une telle distance du conducteur, qu'il élançoit sur la boule un rayon à-peu-près continuel, puisque nos expériences précédentes nous avoient appris, que c'étoit là le moyen d'en avoir le plus d'effet. Desfous l'air dans ce tube nous posâmes sur la colonne de mercure, à la hauteur d' $\frac{5}{12}$ de pouce, la même lessive, que M. Cavendish a employée. Après que le rayon eut parcouru cet air mêlé, pendant 15 minutes, il n'en resta plus que la troisième partie: ainsi l'air, qui étoit absorbé par l'alcali pendant cette operation, avoit occupé dans le tube la longueur de 2 pouces. L'air qui restoit, subissant alors une moindre diminution à proportion de sa moindre quantité, nous y ajoutâmes (afin de

sa-

duim middellyn, het geen tot geleider diende. Deeze buis plaatsten wy met quik gevuld rechtstandig, en hier in lieten wy de gemengde lucht opryzen, welker verandering by den doorgang van den electricfchen ftraal wy beproeven wilden. De zuivere lucht tot deeze proefneeming hadden wy uit roode precipitaat verkregen, en was, door het inplaatzen van loogzouten, van het zuur, het geen dezelve bevatten mocht, wel gezuiverd; voor het overige volgden wy in deeze beproeving ftiptelyk de opgaaf van Mr. *Cavendish*. Wy vermengden dus 5 deelen zuivere lucht met 3 deelen dampkrings-lucht; van deeze gemengde lucht lieten wy zo veel in het gezegde buisje opryzen, dat zy hier van ruim 3 duimen besloeg. Op het buisje plaatsten wy een koperen bol, welken wy op dien afstand van den conductor ftelden, dat de ftraal uit denzelfen op den bol, en van deezen door de lucht byna onafgebroken overging, terwyl voorgaande ondervindingen ons geleerd hadden, dat eene electricfche ftraal in dat geval ter ontbinding van lucht het grootfte vermogen oeffent. Onder de lucht in dit buisje ftelden wy dezelfde loog, die Mr. *Cavendish* gebruikt heeft, ter hoogte van $\frac{5}{12}$ duim. Na dat de ftraal 15 minuten door deeze gemengde lucht gegaan was, was hier van niet meer dan $\frac{1}{3}$ overig: dus had de lucht, die door de loog by deeze bewerking was opgeflorpt, de buis ter langte van 2 duimen gevuld. De overgeblevene lucht, naar rede van haare mindere hoeveelheid, eene kleinere vermindering ondergaande, voegden wy, om de loog zo veel fpoediger te ver-

*saturer d'autant plus vite l'alcali) cette quantité de l'air
 mêlé, qui faisoit avec le reste une colonne de 3 pouces,
 et repetâmes la même opération, jusqu'à ce que l'alcali
 eut absorbé $8\frac{3}{4}$ pouces d'air. Nous examinâmes alors
 jusqu'à quel degré cet alcali étoit imprégné d'acide ni-
 treux. Nous en mouillâmes pour cet effet un petit mor-
 ceau de papier, et l'ayant séché nous le présentâmes au
 feu, pour qu'il s'allumât sans s'enflammer. Par là nous
 découvrimus, que l'alcali avoit absorbé de l'acide nitreux,
 parce que ce papier bruloit en quelque maniere, comme du
 papier, qui étoit imprégné avec très peu de nitre; mais
 il paroisoit pourtant, qu'il s'en falloit de beaucoup, que
 la lessive ne fût saturée. Nous continuâmes l'expérience
 dessus la même lessive, dont il restoit $\frac{1}{4}$ de pouce, atten-
 dant, que, suivant l'expérience décrite par M. Cavendish,
 l'absorbtion de l'air par cette lessive cesseroit enfin.
 Mais après que la lessive eut absorbé de nouveau 14 pou-
 ces d'air, nous ne nous étions pas encore apperçu d'au-
 cune diminution de cette absorbtion de l'air, quoique la
 lessive dans notre expérience eût absorbé une beaucoup
 plus grande quantité d'air, que celle, que M. Cavendish
 dit avoir été absorbée par la lessive dans son expérience,
 quand il trouva, que cette absorbtion cessa entierement.
 Cette plus grande absorbtion de l'air par la lessive dans
 notre expérience paroît, quand on considère, que 35 me-
 su-*

zadigen, hier op nieuw zo veel van de gemengde lucht by, dat dezelve met de overgeblevene lucht weder de buis ter langte van omtrent 3 duimen vulde, en lieten 'er de electriche straal doorgaan, tot dat de loog hier van weder omtrent 2 duimen had aangenomen. Dit herhaalden wy, tot dat de loog $8\frac{1}{2}$ duimen lucht aangenomen had. Nu onderzochten wy de loog, in hoe verre dezelve met salpeter-zuur bedeed was. Wy bevochtigden ten dien einde hier meede een kleine snipper papier, en lieten het zelve, gedroogd, zynde, aanvonken. Hier by bemerkten wy, dat de loog eenig salpeter-zuur had aangenomen, terwyl dit papier eenigermaate op die wyze brandde, als papier, het geen van een weinig salpeter doortrokken was, doch het bleek teffens, dat de loog 'er noch zeer verre af was van verzadigd te zyn. Wy vervolgden nu boven dezelfde loog, waar van $\frac{1}{4}$ duim was overgebleven, de electriche straal door de gemengde lucht op dezelfde wyze te laten gaan, verwachtende dat, volgens de opgaaf van Mr. *Cavendish*, de vermindering der lucht boven deeze loog eindelijk zoude ophouden. Dan na dat zy op nieuw 14 duimen lucht had aangenomen, hadden wy noch niet bespeurd, dat de lucht weiniger vermindering onderging, of schoon de loog by onze proefneeming reeds veel meer lucht had aangenomen, dan Mr. *Cavendish* meldt door zyne loog aangenomen te zyn, toen de vermindering dier lucht boven dezelve geheel ophield. Deeze meerdere opflorping der lucht door de loog by onze proefneeming blykt, wanneer men

fures de la lessive, dont chacune étoit égale en volume à un grain de mercure, avoient absorbé 416 mesures pareilles d'air phlogistique et 914 mesures d'air déphlogistique; ce qui fait ensemble 1330 mesures (b). Chaque mesure de la lessive a donc absorbé environ 38 mesures dans l'expérience de M. Cavendish: dans notre expérience au contraire $\frac{5}{12}$ pouces de lessive ont absorbé premièrement $8\frac{3}{4}$ pouces d'air. Or si on considère cette quantité de lessive ($\frac{5}{12}$ pouce) comme une mesure, alors cette mesure de lessive a absorbé 21 pareilles mesures d'air. Ensuite $\frac{1}{4}$ de pouce de la même lessive, qui étoit resté de l'expérience précédente, a absorbé 14 pouces d'air; cette quantité de lessive ($\frac{1}{4}$ de pouce) étant prise pour une mesure, alors une mesure de lessive a absorbé 56 pareilles mesures d'air. Ces 21 & 56 mesures prises ensemble, il paroît qu'une mesure a absorbé 77 mesures d'air; ce qui surpasse plus du double de la quantité d'air absorbé par la lessive dans l'expérience de M. Cavendish.

Cette quantité si supérieure d'air absorbé par la lessive nous détermina, quoique l'absorption de l'air ne cessoit ni même ne diminuoit, d'examiner de nouveau, jusqu'à quel degré la lessive étoit imprégnée d'acide nitreux. Nous fîmes cet examen de la même manière, que dans la précédente

(b) Philos. Transact. for the year 1785, vol. LXXXV. p. 2. pag. 381.

nagaat, dat volgens Mr. *Cavendish* 35 maaten loog, waar van elke maat gelyk was aan de uitgebreidheid van 1 grein quikzilver, aangenomen hadden 416 gelyke maaten mofet, en 914 maaten zuivere lucht; dus te zaamen 1330 maaten (*b*). Elke maat loog heeft derhalven in Mr. *Cavendish* proefneeming omtrent 38 maaten lucht aangenomen: by onze proefneeming daarentegen zyn eerst door $\frac{5}{12}$ duim loog aangenomen $8\frac{3}{4}$ duimen lucht. Indien men deeze hoeveelheid loog ($\frac{5}{12}$ duim) als ééne maat aanmerkt, dan heeft deeze maat loog aangenomen 21 gelyke maaten lucht. Naderhand heeft $\frac{1}{4}$ duim van dezelfde loog, die van de voorgaande proefneeming was overgebleven, aangenomen 14 duimen lucht; dus deeze hoeveelheid loog ($\frac{1}{4}$ duim) weder voor ééne maat gerekend, heeft ééne maat loog nu aangenomen 56 gelyke maatenlucht. Deeze 21 en 56 maaten by elkander voegende, zo blykt het, dat by onze proefneeming ééne maat loog 77 maaten lucht, en dus meer dan tweemaal zo veel lucht, als by de proefneeming van Mr. *Cavendish*, heeft aangenomen.

Deeze zo veel grootere hoeveelheid der aangene-
mene lucht door de loog deed ons besluiten, of
schoon de opflorping der lucht niet ophield noch
verminderde, nu weder te onderzoeken, in hoe ver-
re de loog met salpeter-zuur bedeed ware. Dit on-
derzochten wy op dezelfde wyze, als by de eerste
beproeving, door het aanfteeken van een snipper pa-
pier

(*b*) Philof. Transact. for the year 1785, vol. LXXV p. 2, pag. 381.

dente expérience, en allumant un petit morceau de papier imprégné de cette lessive: mais nous fûmes fort surpris de voir, que cette lessive étoit encore tres éloignée d'être saturée d'acide nitreux.

L'absorbtion continuelle de l'air par la lessive dans l'expérience précédente ne s'accordant pas avec l'expérience décrite par M. Cavendish, nous résolûmes de répéter cette expérience avec une moindre quantité de lessive, dont nous mimes $\frac{1}{8}$ de pouce sur le mercure dans le même tube. Afin que l'acide nitreux, que nous pourrions obtenir par cette expérience, ne pût être attribué à l'acide nitreux employé pour la préparation du précipité rouge, du quel nous avions produit l'air pur, dont nous nous étions servi pour l'expérience précédente, nous employâmes pour cette expérience de l'air pur, produit de minium mouillé avec l'acide vitriolique, et bien depuré de son air fixe; de cet air nous mêlâmes 7 parties avec 3 parties de mofette. L'absorbtion de cet air mêlé se fit aussi promptement, que dans l'expérience précédente, et ne cessa ou ne diminua point. Après que cette lessive eut absorbé $22\frac{1}{2}$ pouces d'air, et qu'ainsi cette quantité de la lessive ($\frac{1}{8}$ pouce) étant prise pour une mesure, cette mesure de la lessive eut absorbé 178 pareilles mesures d'air, nous examinâmes derechef la lessive, et nous observâmes, que la lessive étoit imprégnée d'acide nitreux, quoique encore tres éloignée de sa saturation.

pier van deeze loog doortrokken: dan tot onze verwondering zagen wy hier door, dat dezelve noch zeer verre af was van met falpeter-zuur verzadigd te zyn.

De aanhoudende ontbinding der lucht by de voorgaande proefneeming niet overeenkomende met de opgaaf van *Mr. Cavendish*, besloten wy deeze proefneeming te herhaalen met eene mindere hoeveelheid loog, waar van wy nu flegts $\frac{1}{8}$ duim in het zelve buisje op het quik-zilver stelden. Op dat het falpeter-zuur, het geen wy by deeze proefneeming verkrygen mochten, niet zoude kunnen worden toegeschreven aan het falpeter-zuur tot de bereiding van het precipitaat gebezigd, waar uit wy de lucht tot de voorgaande proefneeming gebruikt verkregen hadden, zo namen wy nu tot deeze proefneeming zuivere lucht, voortgebracht uit menie met vitriool-zuur bevochtigd, en van vaste lucht wel gezuiverd; hier van vermengden wy, volgens de opgaaf van *Mr. Cavendish*, 7 deelen met 3 deelen mofet. De opflorping deezer gemengde lucht geschiedde even spoedig als in de voorgaande proefneeming, en bleef onverminderd aanhouden. Toen 'er een colom lucht van $22\frac{1}{4}$ duim was opgeflorpt, en dus deeze hoeveelheid loog ($\frac{1}{8}$ duim) voor eene maat gerekend, deeze maat loog 178 gelyke maaten lucht had aangenomen, beproefden wy de loog op gelyke wyze als in de voorgaande proefneeming, en zagen weder, dat de loog met falpeter-zuur bedeed, doch echter op verre na niet hier van verzadigd was.

Je répétai ensuite l'examen du papier imbibé de la lessive, par la quelle cet air étoit absorbé, en présence de Messieurs les Membres de notre Société, qui par là furent convaincus avec moi, que la lessive étoit bien imprégnée avec un peu d'acide nitreux, mais qu'elle étoit pourtant tres loin d'en être saturée; ce qui nous parut en allumant du papier, qui avoit été mouillé dans la même lessive, saturée par l'acide nitreux.

Les résultats de nos expériences s'accordent donc dans le fond avec ceux de M. Cavendish, puisqu'ils apprennent, que le rayon électrique cause une combinaison d'air pur et de mofette, et que par cette union il est produit de l'acide nitreux: mais ils en diffèrent, en ce qu'ils font voir, que la saturation de la lessive, que M. Cavendish décrit avoir employé, exige une beaucoup plus grande quantité d'air absorbé, que suivant sa description.

Surpris de cette différence de résultat j'envoyai une description exacte de nos expériences à M. Cavendish, le priant en même tems de m'instruire, s'il pourroit trouver la cause de cette différence; et comme la seule différence essentielle, par la quelle notre expérience différoit de celle de M. Cavendish, consistoit en ce que nous avons employé de l'air pur produit du précipité rouge ou du minium, au lieu de l'air pur produit de la poudre noire
for-

Ik herhaalde vervolgens de beproeving van papier doortrokken van de loog, door welke de lucht by de laatste proefneeming was opgeslorpt, in het byzyn der Heeren Leeden van ons Genootschap, waar by Hun Ed. nevens my overtuigd wierden, dat de loog wel met eenig salpeter-zuur bedeed, doch echter zeer verre af was van hier van verzadigd te zyn; dit laatste bleek ons by het branden van papier bevochtigd in loog, die door salpeter-zuur verzadigd was.

Onze proefneemingen stemmen dan hoofdzakelyk in zo verre met die van Mr. *Cavendish* overeen, dat zy namelyk leeren, dat de electriche straal eene vereeniging te weeg brengt van de zuivere lucht en de mofet, en dat 'er by deeze vereeniging salpeter-zuur ontstaat. Zy verschillen echter hier in van dezelve, daar zy doen zien, dat 'er tot de verzadiging van zodanige loog, als Mr. *Cavendish* schryft gebruikt te hebben, veel meer lucht door dezelve moet worden opgeslorpt, als volgens zyne opgave.

Verwonderd zynde over deezen verschillenden uitflag, deelde ik een nauwkeurig bericht onzer proefneemingen aan Mr. *Cavendish* meede, Zyn Ed. verzoekende my te onderrichten, indien hy de oorzaak van deezen verschillenden uitflag konde vermoeden; en terwyl het eenige wezenlyk verschil, het geen 'er by in het werk stellen van onze proefneeming scheen plaats gehad te hebben, alleen hier in bestond, dat wy in plaats van de zuivere lucht, verkregen uit het zwarte poeder van quik-zilver met lood geschud, (waar van Mr. *Cavendish* de wyze van voortbrenging

formée par l'agitation du mercure avec le plomb, dont M. Cavendish ne donne pas la manière de le produire, je le priaï de me communiquer, de quelle manière il étoit venu à cet air, parceque je desirois de répéter l'expérience avec ce même air: mais comme il ne m'a fourni aucune élucidation sur la cause vraisemblable de la différence du résultat de nos expériences, et qu'il ne lui a pas plu de me communiquer sa manière de produire l'air pur, qu'il avoit employé pour ses expériences, m'écrivant, qu'il s'étoit proposé d'en parler dans un écrit public, la longueur enuyante de ces expériences nous a fait prendre la résolution de différer leur continuation, pour obtenir une parfaite saturation de la lessive, jusqu'à ce que M. Cavendish ait publié sa manière de produire l'air pur, dont il s'est servi, nous contentant pour le présent d'avoir vu, que l'union du principe d'air pur et de la mofette produit de l'acide nitreux, suivant la découverte de M. Cavendish.

niet opgeeft), ons van zuivere lucht uit præcipitaat en menie voortgebracht bediend hadden, verzocht ik Mr. *Cavendish* my de wyze van bereiding deezer lucht op te geeven, terwyl ik verlangde hier mede de proefneeming te herhaalen. Dan daar Zyn Ed. my omtrent de waarfchynelyke oorzaak van het verfchil van den uitflag deezer proefneeming geene opheldering heeft gegeven, en niet heeft goedgevonden my de manier van bereiding der lucht tot zyne proefneeming gebruikt meede te deelen, my fchryvende voorgenomen te hebben hier van op eene andere plaats te fpreeken, zo heeft de verveelende langwyligheid deezer proefneemingen ons doen befluiten de verdere beproeving ter volkomene verzaadiging van de loog uit te ftellen, tot dat Mr. *Cavendish* zal goedgevonden hebben de manier van bereiding der door hem gebezigde lucht meê te deelen, ons vergenoegende voor het tegenwoordige gezien te hebben, dat 'er, overeenkomstig de ontdekking van Mr. *Cavendish*, uit de vereeniging van zuivere lucht en mofet falpeter-zuur wordt voortgebracht.

CHAPITRE SECOND.

*Continuation des expériences sur les changemens,
que les différentes espèces d'air subissent,
quand des rayons électriques les par-
courent pendant quelque tems.*

Dans les expériences sur les différentes espèces d'air, que j'ai fait ci-devant avec M. Paets van Troostwyk par le moyen de cette machine, et que j'ai décrites dans la partie publiée de mes expériences, nous mimes l'air, par le quel nous fimes passer les rayons électriques, dans un cylindre de verre, qui avoit $1\frac{1}{2}$ pouces de largeur. Les expériences décrites dans le chapitre précédent nous ayant donné le moyen d'éprouver les effets du rayon électrique sur l'air renfermé dans un tube étroit, nous jugeâmes, que puisque le rayon électrique opereroit alors sur une beaucoup moindre quantité d'air, il pourroit se faire
pour

 TWEEDE HOOFDSTUK.

Vervolg der proefneemingen omtrent de veranderingen, welken de verschillende soorten van luchten ondergaan, wanneer 'er electrische stralen eenigen tyd doorgaan.

By de proefneemingen omtrent de verschillende soorten van luchten, met den Heere *Paets van Troostwyk* by dit werktuig voorheen genomen, en in het uitgegeeven stuk beschreven, plaatsten wy de lucht, door welke wy de electrische stralen geleidden, in een cylinder-glaasje, het geen $1\frac{1}{2}$ duim wyd was. De proefneemingen in het voorgaande hoofdstuk beschreven ons een middel aan de hand gegeven hebbende, om de uitwerking van den electrischen straal op lucht in een nauw buisje besloten te beproeven, kwam het ons voor, dat wy hier door de electrische straal op eene zo veel mindere hoeveelheid lucht kunnende doen werken, langs dezen wech wel ligt

pour cette raison, que le rayon auroit plus d'effet sur l'une ou l'autre espèce de cet air; ce qui nous a déterminé à répéter les expériences susdites dans un tube, dont le diamètre ne surpassoit pas $\frac{1}{2}$ de pouce.

Air pur, (air déphlogistique)

Cet air, qui depuis huit jours étoit produit de précipité rouge, étant placé à la hauteur de $2\frac{1}{2}$ pouces dans le susdit tube desus du mercure, étoit diminué jusqu'à 2 pouces, après que le rayon eut passé pendant 30 minutes par cet air, de sorte que la diminution de cet air étoit $\frac{1}{5}$ de sa quantité. Le mercure, desus le quel l'air pur se trouvoit, étoit fortement calciné à sa surface, après que le rayon eut passé pendant quelques minutes par cet air; cette calcination augmentoit en continuant cette expérience, et à la fin les parois du tube étoient si couverts de chaux de ce metal, qu'on ne pouvoit voir au travers.

Puisque le principe d'air pur s'unit avec le metal dans toute calcination, il est évident, que le mercure s'est uni dans cette expérience avec le principe d'air pur, dans le quel il se trouvoit; ce qui n'a pu arriver, qu'après que cet air a été dissolu. La diminution d'air, que nous avons observé dans cette expérience, fait voir aussi incontestablement, qu'une partie de l'air pur est dissolu. Le

veel meer uitwerking van denzelfen op deeze of geene zoort van lucht zouden kunnen waarneemen; waarom wy dan het besluit namen de gemelde proefneemingen in een zodanig buisje, het welk niet wyder dan $\frac{1}{8}$ duim was, te herhaalen.

Zuivere lucht, (gedepblogisteerde lucht)

Deeze lucht, dewelke een week te vooren uit roode præcipitaat was voortgebracht, ter hoogte van $2\frac{1}{2}$ duim in het beschreven buisje boven quik-zilver gesteld, was, na dat 'er de straal 30 minuten was doorgegaan, verminderd tot 2 duimen, zo dat de vermindering deezer lucht $\frac{1}{3}$ van haare hoeveelheid bedroeg. Het quik-zilver, waar boven deeze lucht stond, was aan zyne oppervlakte, na dat de straal noch maar weinige minuten door deeze lucht gegaan was, zeer aanmerkelyk verkalkt; dit nam by het aanhouden van deeze proefneeming gestadig toe, en tegens het eind van dezelve was de buis van binnen zo ver met den kalk van dit metaal bezet, dat men 'er niet konde doorzien.

Terwyl by elke verkalking het grondbeginzel der zuivere lucht zich met het metaal vereenigt, zo heeft dan ook het quik-zilver by zyne verkalking gedurende deeze proefneeming het gezegde grondbeginzel der zuivere lucht aangenomen, het geen niet dan na haare voorafgaande ontbinding heeft kunnen geschieden. De hier by waargenomene vermindering leert ook duidlyk, dat een gedeelte der zuivere lucht ontbonden is. De electriche-straal heeft dan deeze ontbin-

rayon électrique a donc causé cette dissolution d'une partie de l'air pur, qu'il traversoit (c).

Desirant d'observer, si le rayon électrique augmentoit de quelque maniere la calcination du mercure, en tombant sur sa surface, nous avons mis un petit morceau de fil de fer sur le mercure, de maniere qu'il s'élevoit environ $\frac{1}{4}$ de pouce dessus sa surface: le rayon tomboit alors sur ce fil de fer, sans qu'il touchât le mercure; sa surface fut pourtant calcinée, pendant que le rayon électrique traversoit l'air, et la diminution de l'air se fit de la même maniere, que dans l'expérience précédente. La calcination du mercure dans les expériences précédentes doit donc être seulement attribuée à ce que le rayon électrique

cau-

(c) Cette calcination de mercure fournit, selon moi, une preuve évidente pour le système, que la calcination d'un metal consiste seulement dans son union avec la principe d'air pur, sans que le metal perde aucun principe nommé phlogistique par Stahl. Suivant le système de Stahl même les metaux ne se desaisissent pas de ce prétendu phlogistique, à moins qu'ils ne subissent un certain degré de chaleur, ou qu'ils ne soient dissolus par l'un ou l'autre acide: dans cette expérience pourtant le mercure n'acquiert pas un degré de chaleur remarquable, et il ne se trouve pas ici un acide, au quel la calcination du mercure puisse être attribuée, puisque l'air pur (suivant nos expériences, que j'ai décrites page 204) ne contient pas d'acide qui en est séparé et au quel on pourroit attribuer la dissolution du metal. Comment la calcination du mercure pourroit elle donc avoir lieu, s'il étoit nécessaire pour cela, que le metal perdit auparavant de l'une ou de l'autre maniere son prétendu phlogistique M. Paets van Troostwyk se tient pourtant à l'hypothèse du phlogistique, puisque il a nouvellement écrit avec M. Deiman l'apologie du phlogistique dans un memoire, qui a remporté l'année passée le prix de notre Société Hollandoise. Ce memoire excellent, dans le quel on trouvera aussi, outre l'apologie susdite, plusieurs expériences nouvelles, est actuellement sous la presse, et sera publié en peu de mois.

binding van een gedeelte der zuivere lucht, door welke zy doorging, te weeg gebracht (c).

Om wyders te zien, of de verkalking der oppervlakte van het quik-zilver eeniger maate veroorzaakt of bevorderd wierd door het invallen van den electricchen sfracal op hetzelfde, zo hebben wy, om dit te voorkomen, een stukje yzer-draad op het quik-zilver laten dryven, in dier voegen, dat het zich omtrent $\frac{1}{4}$ duim boven deszelfs oppervlakte verhefte; hier op viel dan de sfracal neder, zonder de quik te raaken; echter wierd nu, de electricche sfracal door de lucht gaande, de quik even spoedig verkalkt, en de lucht op gelyke wyze verminderd, als by de voorgaande proefneeming. De verkalking van het quik-zilver by de voorgaande proefneemingen is derhalven alleen toeteschryven aan de ontbinding der zuivere lucht, door

(c) Deeze verkalking van de quik geeft naar myn inzien een blykbaar bewys voor de leer, dat de verkalking van een metaal alleen in deszelfs vereeniging met het grondbeginzel der zuivere lucht bestaat, zonder dat het metaal vooraf eenig beginzel, door *Stahl* phlogiston genaamd, afgeeeve. Van dit zogenaamde phlogiston immers ontdoen de metaalen zich niet volgens de *Stahliaansche* leer zelve, ten zy zy zekeren trap van hitte ondergaan, of door het één of ander zuur ontbonden worden: dan by deeze proefneeming neemt het quik-zilver geene merkbaare warmte aan, en 'er is ook hier geen zuur voorhanden, waar aan de verkalking van de quik kan toegeschreven worden, terwyl de zuivere lucht, volgens onze proefneemingen op bladz. 205 beschreven, geen merkbaar zuur bevat. Hoe zoude het quik-zilver zich dan by deeze proefneeming verkalken kunnen, by aldien het hier toe zich op eene der gemelde wyze van zyn verondersteld phlogiston moest ontdoen. De Hr. *Paets van Troostwyk* beschouwt echter deeze zaak uit een ander oogpunt, terwyl Zyn Ed. noch onlangs met den Hr. *Deiman* de *Stahliaansche* leer verdedigd heeft in eene prys-verhandeling, dewelke in 't voorleeden jaar door onze Hollandsche Maatschappy gekroond is; welk verdienstlyk stuk, waar in men veele eigene proefneemingen vinden zal, thans op de pers is, en binnen weinige maanden staat uitgegeeven te worden.

causoit dans l'air pur une dissolution, qui donnoit occasion au principe de cet air pur de s'unir avec le metal.

L'expérience suivante nous fait voir, que le rayon électrique dissout aussi l'air pur, quoiqu'il n'y ait pas de mercure ou quelque autre metal, au quel le principe d'air pur se puisse unir. Nous mimes de l'air pur, produit le jour auparavant du précipité rouge, sur l'eau, à la hauteur de $2\frac{3}{4}$ pouces, et nous observâmes, que cet air étoit diminué $\frac{1}{8}$ pouce, après que le rayon l'eut traversé pendant 15 minutes, et que dans les 15 minutes suivantes l'air avoit de nouveau perdu $\frac{1}{8}$ pouce. Cet air étant resté environ 12 heures dans le même tube, nous observâmes, qu'il avoit encore perdu $\frac{1}{8}$ pouce. Ainsi la diminution totale de cet air étoit égale à $\frac{3}{8}$ de sa quantité. Cela diffère tres peu de la diminution ou dissolution de cet air placé dessus du mercure: car nous trouvâmes, qu'il en étoit dissolu $\frac{2}{5}$ dans ce cas. Il paroît pourtant par ces expériences, que la dissolution de l'air pur, quand il ne touche pas le mercure, se fait plus lentement; ce qui peut dépendre de ce que le principe d'air pur n'est pas dans ce cas si promptement absorbé.

Examinant les différentes portions d'air, qui étoient restées des expériences précédentes, avec l'Eudiometre, nous ne pumes observer aucune différence notable entre cet air pur électrisé, et une partie de ce même air pur, mais qui n'étoit pas électrisé.

door den electrischen straal te weeg gebracht, welke ontbinding gelegenheid gaf aan het los gemaakte lucht-beginzel van zich met het metaal te vereenigen.

Dat de zuivere lucht door eenen electrischen straal ook ontbonden wordt, schoon het gezegde grondbeginzel van dezelve geen quik-zilver of eenig ander metaal aantreft, waar mede het zich vereenigen kan, is ons uit de volgende proefneemingen gebleken. Zuivere lucht, daags te vooren uit roode præcipitaat voortgebracht, stelden wy op water, en namen waar, dat van dezelve, na dat 'er de straal 15 minuten was doorgestaan, $\frac{1}{8}$ duim, en in de volgende 15 minuten weder $\frac{1}{8}$ duim ontbonden was. Deeze lucht omtrent 12 uuren in dit buisje zynde gebleven, zagen wy, dat dezelve noch een $\frac{1}{8}$ duim verminderd was; dus bedroeg de geheele vermindering of ontbinding deezer lucht $\frac{3}{22}$ zyner hoeveelheid. Dit verschilt weinig van de vermindering of ontbinding deezer lucht boven quik gesteld: want wy bevonden, dat hier van in dit geval $\frac{2}{13}$ ontbonden was. Het blykt echter uit deeze proefneemingen, dat de ontbinding der zuivere lucht, wanneer zy niet boven quik gesteld is, traager geschiedt; het geen daar van kan afhangen, dat het losgemaakte grondbeginzel der zuivere lucht dan niet zo gereedelyk wordt opgenomen.

De overgeblevene luchten der voorgaande proefneemingen met den Eudiometer onderzoekende, konden wy geen merkelyk verschil waarneemen tuschen dezelve en ongeëlectrizeerde zuivere lucht, die uit het zelfde glas genomen was.

Pour découvrir, si l'air pur contient un peu de l'acide, qu'on a employé pour le produire, nous mimes $2\frac{1}{2}$ p. d'air, produit du précipité rouge, dessus une infusion de tournesol: mais après que le rayon eut traversé cet air pendant 15 minutes, et qu'il en fut diminué jusqu'à $2\frac{3}{8}$ pouce, nous ne pumes observer le moindre changement dans la couleur de l'infusion de tournesol. Nous mimes ensuite, pour le même but, de l'air produit du minium par le moyen d'acide vitriolique, dessus du vinaigre de saturne mêlé avec beaucoup d'eau, le quel perd sa limpidité, (comme on sçait) quand il s'y mêle la moindre quantité de cet acide: mais le rayon ayant traversé $1\frac{1}{2}$ pouce de cet air pur pendant 15 minutes, et cet air étant diminué par là jusqu'à $1\frac{3}{8}$ pouces, le vinaigre n'avoit rien perdu de sa limpidité.

Mofette atmosphérique, (air phlogistique)

Nous avons obtenu cet air en plaçant un mélange de limaille de fer et de soufre, pendant quelques jours, dans l'air atmosphérique, qui en avoit séparé tout l'air pur, comme il nous paroisoit en examinant avec l'Eudiomètre ce qui restoit. Cet air étant mis à la hauteur de 3 pouces sur du mercure, fut trouvé augmenté jusqu'à $3\frac{1}{8}$ pouces, après que le rayon eut traversé cet air pendant 5 minutes; dans les 10 minutes suivantes il augmenta à $3\frac{1}{2}$ p. Nous introduisimes ensuite dans le tube un peu de la lessive

five

Om te beproeven, of de zuivere lucht ook iets van het zuur ophoudt, het welk tot derzelve voortbrenging gebruikt is, stelden wy $2\frac{1}{2}$ duim lucht, uit roode præcipitaat verkregen, boven een weinig aftrekzel van lakmoes: dan na dat de straal 15 minuten door deeze lucht gegaan was, en dezelve hier door tot $2\frac{1}{8}$ duim verminderd was, konden wy niet de minste verandering van kleur aan het aftrekzel der lakmoes bespeuren. Wy stelden vervolgens tot het zelfde oogmerk lucht uit menie door vitriool-zuur verkregen boven verdunde lood-azyn, dewelke, gelijk bekend is, by de minste inmenging van vitriool-zuur troebel wordt: dan de straal 15 minuten door $1\frac{1}{2}$ duim van deeze zuivere lucht gegaan, en deeze hier door tot $1\frac{3}{8}$ duim verminderd zynde, was de verdunde lood-azyn niet merkbaar troebel geworden.

Dampkrings-mofet, (gephlogisteerde lucht)

Dezelve hadden wy verkregen door een mengzel van staalvyzel en zwavel eenige daagen in dampkrings-lucht te stellen, welk mengzel hier uit, zo als ons uit een Eudiometrisch onderzoek bleek, al de zuivere lucht had aangenomen. Deeze lucht, ter hoogte van 3 duimen boven quik gesteld, was, na dat 'er de electrische straal 5 minuten was doorgaan, tot $3\frac{1}{3}$ duim, en in de volgende 10 minuten tot $3\frac{1}{4}$ duim vermeerderd. Wy lieten vervolgens een weinig van de loog, welke wy tot de proefneemingen, in het voorgaande hoofdstuk beschreven, gebruikt hadden, in de buis opryzen, om te zien, of

fixe, que nous avons employée pour les expériences décrites dans le chapitre précédent, pour observer, si elle absorberoit quelque partie de cet air : mais il étoit augmenté au contraire de nouveau d' $\frac{1}{8}$ pouce, après que le rayon eut traversé cet air pendant 15 minutes. Nous laissons cet air électrisé jusqu'au lendemain dans le tube, et nous trouvâmes alors, qu'il étoit diminué autant qu'il avoit été augmenté. Le rayon électrique paroît donc étendre quelquefois l'air qu'il traverse ; ce qui sera causé peut être en partie par ce que le rayon électrique chauffe l'air en le traversant, et aussi vraisemblablement en partie par l'électricité, que l'air acquiert dans cette expérience, ou proprement, par la répulsion entre ses parties, qui en est l'effet. Nous avons observé plusieurs fois, en faisant de semblables expériences sur les autres espèces d'air, une pareille dilatation de l'air électrisé, qui diminueoit après cela jusqu'à son volume précédent. Il nous a semblé, que la dilatation de l'air fixe, dont j'ai parlé dans la partie publiée de mes expériences, est du même genre.

Air nitreux.

Ayant vu ci-devant, que de l'acide nitreux se sépare de l'air nitreux, quand le rayon électrique passe par cet air, et que 3 pouces d'air nitreux étoient diminués par-là jusqu'à $1\frac{3}{8}$ pouces, nous essayâmes la dissolution de

hier door iets van deeze lucht zoude opgeslorpt worden; dan zy had daarentegen weder $\frac{1}{8}$ duim aangewonnen, na dat de ftraal weder 15 minuten door deeze lucht gegaan was. Deeze geëlectrizeerde lucht lieten wy ftaan tot den volgenden dagh, en wy bevonden toen, dat zy tot haare voorgaande uitgebreidheid van 3 duimen was ingekrompen. De electriche ftraal fchynt dan zomwylen eene uitzetting in de lucht, door welke hy gaat, te veroorzaaken, die wel ligtelyk voor een gedeelte is toetefchryven aan eenige verwarming der lucht, door den doorgang van den electricen ftraal te weeg gebracht. De electriche kracht zelve, welke de lucht by zodanig eene beproeving aanneemt, of de hier uit ontftaande afftooting tufchen derzelve deelen, zal waarfchynlyk eene mede oorzaak van deeze uitzetting zyn. Eene zoortgelyke uitzetting van geëlectrizeerde lucht, welke na het eindigen der proefneeming weder tot haare vorige uitgebreidheid wederkeerde, hebben wy ook omtrent andere lucht-zoorten meermaalen waargenomen; de uitbreiding der vafte lucht, waar van ik in het uitgegeeven ftuk myner proefneemingen (bladz. 120) gefproken heb, fcheen ons nu ook van denzelfden aart te zyn.

Salpeter-lucht

Voorheen gezien hebbende, dat 'er van de falpeter-lucht, wanneer 'er de electriche ftraal doorgaat, falpeter-zuur wordt afgefcheiden, en dat hier door 3 duimen falpeter-lucht tot $1\frac{3}{8}$ duim verminderd wierden,

l'air nitreux dans un tube d' $\frac{1}{2}$ pouce de diametre, et nous mimes de la lessive desfous. Par ce moyen nous avons réduit une quantité d'air nitreux, qui occupoit la longueur de 5 pouces dans le tube, jusqu'à $1\frac{3}{8}$ de pouce: il y avoit donc environ trois quart de cet air nitreux absorbé. Un papier imprégné de la lessive, desfus la quelle cet air étoit disfout, faisoit voir en brulant, que cette lessive avoit absorbé une quantité remarquable d'acide nitreux. Examinant ce qui restoit de cet air nitreux par le moyen de l'Eudiometre, nous trouvâmes, que l'air commun mêlé avec cet air ne subissoit aucune diminution. Les expériences précédentes nous ayant appris, que le résidu de l'air nitreux électrisé avoit perdu entierement l'odeur de cet air, et qu'une bougie allumée, mise dans cet air, en fut éteinte, il ne nous a donc pas paru, qu'il y ait aucune différence entre ce résidu et la mofette atmosferique.

Nous avons mis de ce même air nitreux une quantité, qui occupoit 3 pouces de hauteur dans un verre d' $1\frac{1}{2}$ pouce de diametre, desfus $\frac{1}{4}$ pouce de la même lessive, et nous avons observé après trois semaines, qu'il en étoit absorbé à-peu-près la moitié; examinant le résidu il ne paroisoit pas différer de la mofette atmosferique. Le rayon électrique cause donc tres promptement la même séparation de l'acide nitreux de l'air nitreux, qui ne se fait que tres lentement par la lessive seule.

den, beproefden wy nu de ontbinding der falpeter-lucht in een buis van $\frac{1}{8}$ duim middelyn, en stelden hier onder een weinig loog. Hier door hebben wy eene hoeveelheid falpeter-lucht, die 5 duimen in de buis besloeg, in 30 minuten verminderd tot $1\frac{3}{8}$ duim; dus was van deeze falpeter-lucht omtrent $\frac{3}{4}$ ontbonden. Een papier doortrokken van de loog, waar boven deeze lucht ontbonden was, deed by zyne aansteeking zien, dat deeze loog veel falpeter-zuur had aangenomen. Het overschot van deeze geëlectrizeerde falpeter-lucht met den Eudiometer beproevende, bevonden wy, dat gewoone lucht hier by gemengd geene de minste vermindering onderging. Daar nu eene voorgaande beproeving ons geleerd had, dat het overschot van geëlectrizeerde falpeter-lucht geheel den reuk van deeze lucht verloren had, en dat eene brandende kaars 'er in wierd uitgebluscht, zo hebben wy dus in het overschot van geëlectrizeerde falpeter-lucht geen onderscheid tuschen dezelve en dampkrings-mofet kunnen ontdekken.

Wy hebben van dezelfde falpeter-lucht vervolgens de hoogte van 3 duimen in een $1\frac{1}{2}$ duims glasje op $\frac{1}{4}$ duim van dezelfde loog gesteld, en bevonden, dat na drie weeken hier van omtrent de helft door de loog was opgeslorpt; het overschot beproevende schein het van dampkrings-mofet niet te verschillen. De electriche straal brengt derhalven dezelfde afscheiding van falpeter-zuur uit falpeter-lucht zeer spoedig te weeg, die door de loog alleen zeer langzaam geschiedt.

Cette dissolution de l'air nitreux fait donc voir, que cet air ne doit pas être regardé, suivant l'opinion de M. Lavoisier, comme s'il étoit tout-à-fait un principe d'acide nitreux (d), mais qu'il est composé au moins de $\frac{3}{4}$ d'acide nitreux réduit en air, et mêlé avec un air, qui ne paroît pas différer de l'air atmosphérique.

Cette expérience fait voir de plus, que l'air peut contenir une grande quantité d'acide réduit en air, lors même, qu'on ne peut découvrir cet acide ni par un alcali caustique, ni par d'autres moyens: car l'acide nitreux ne se manifestoit dans l'air nitreux, qui étoit diminué de la moitié par l'alcali, ni dans celui qui étoit réduit, par le rayon électrique dans nos expériences précédentes, de 3 pouces jusqu'à $1\frac{3}{8}$, quoique l'expérience, que je viens de décrire, fasse voir, que l'air nitreux est composé dans ce cas à-peu-près pour la moitié de l'acide nitreux.

Air inflammable, produit par la dissolution de fer dans de l'acide vitriolique.

Nous plaçâmes $2\frac{1}{2}$ pouces de cet air dessus $\frac{1}{4}$ de pouce d'infusion de tournesol, pour essayer, si le rayon électrique en sépareroit quelque acide: mais nous ne pûmes découvrir le moindre changement dans la couleur de cette

in-

(d) Mem. de l'Acad. des sciences 1776, p. 673 & 1782, p. 496.

Deeze ontbinding der falpeter-lucht leert derhalven, dat dezelve niet geheel en al als een beftand-deel van het falpeter-zuur is aantemerken, waar voor deeze lucht door Mr. *Lavoifier* gehouden wordt (d), maar dat zy ten minften voor drie vierde gedeelte beftaat uit het falpeter-zuur zelve tot lucht gebracht, en vermengd met eene lucht, die van dampkrings-mo- fet niet fchynt te verfcillen.

Deeze proefneeming leert wyders, hoe lucht zeer veel zuur, tot den ftaat van lucht gebracht, bevat- ten kan, zelfs dan, wanneer men zulks door het in- plaatzen van loog-zouten of andere middelen niet kan ontdekken. In de falpeter-lucht immers door het inplaatzen van loog tot op de helft verminderd, gelyk ook in die geene, die by onze voorgaande proefneemingen van 3 duimen tot $1\frac{3}{8}$ duim door den electrifchen ftraal gebracht was, was geen zuur te ontdekken, fchoon de thans befchrevene proef- neeming ons leert, dat zy in dat geval noch omtrent voor de helft uit falpeter-zuur beftaat.

Ontvlambaare lucht, verkregen by de ontbin- ding van yzer in verdund vitriool-zuur.

Om te beproeven, of 'er door den electrifchen ftraal eenig zuur van deeze lucht zoude afgefchei- den worden, ftelden wy dezelve ter hoogte van $2\frac{1}{2}$ duim boven $\frac{1}{4}$ duim aftrekzel van lakmoes: na dat 'er de ftraal 10 minuten was doorgedaan, konden wy niet

(d) Mem. de l'Acad. des sciences 1776, p. 673 & 1782, p. 496.

infusion, après que le rayon eut traversé cet air pendant 10 minutes. Nous mimes ensuite $2\frac{1}{2}$ pouces de la même préparation dessus du vinaigre de saturne mêlé avec beaucoup d'eau. Après que le rayon eut traversé cet air pendant 7 minutes, cet air se trouva augmenté jusqu'à 4 pouces, et dans les 5 minutes suivantes à 5 pouces. Le vinaigre de saturne n'avoit rien perdu par là de sa transparence; ce qui demontre, qu'il n'avoit pas reçu d'acide (e). Nous ne pouvons pas déterminer, à quelle cause la susdite augmentation de l'air doit être attribuée.

Air inflammable de l'esprit de vin mêlé avec de l'huile de vitriol.

Cet air étant placé, pour le même but que le précédent, à la hauteur de $2\frac{1}{2}$ pouces sur une infusion de tournesol, étoit augmenté à $5\frac{1}{2}$ pouces, après que le rayon électrique eut traversé cet air pendant 4 minutes. Le rayon cassant le tube nous ne pumes pas observer, si cet air continuoit encore à augmenter. Nous essayâmes de répéter cette expérience avec une autre tube, mais il fut rompu, au commencement. Nous mimes ensuite cet air

(e) Le changement de couleur, que nous avons observé ci-devant en faisant de pareilles expériences sur cet air, et dont j'ai parlé dans la partie publiée de mes expériences, pag. 122; devra donc vraisemblablement son origine à l'acide vitriolique, employé pour la production de cet air, qui en aura retenu une petite portion.

niet bespeuren, dat dit aftrekzel de minste kleursverandering had ondergaan; ook besloeg de lucht evenveel plaats. Wy stelden vervolgens $2\frac{1}{2}$ duim lucht van dezelfde bereiding boven verdunde lood-azyn. Na dat de straal 7 minuten door deze lucht gegaan was, was dezelve vermeerderd tot 4 duimen, en in de volgende 5 minuten tot 5 duimen. De lood-azyn was echter hier by volkomen helder gebleven; een bewys, dat 'er uit de ontvlambaare lucht geen zuur ontbonden was (e). Waar aan deze zo aanmerkelyke toeneeming der lucht by de laatste proefneeming is toeteschryven, weten wy niet te beslizen.

*Ontvlambaare lucht uit wynggeist met
vitriool-olie vermengd.*

Deeze lucht, met het zelfde oogmerk als de voorgaande, ter hoogte van $2\frac{1}{2}$ duim, op een aftrekzel van lakmoes gesteld, was, na dat 'er de straal 4 minuten was doorgedaan, vermeerderd tot $5\frac{1}{2}$ duim. De electriche straal toen de buis breekende, konden wy de verdere vermeerdering deezer lucht niet beproeven. Dit trachtende met eene andere buis te herhaalen, brak dezelve weder in den beginne. Wy stelden vervolgens deeze lucht ter hoogte van 3 duimen op één

(e) De kleursverandering, welke wy voorheen by de beproeving deezer lucht hebben waargenomen, en waar van ik in het eerste stuk bladz. 123 gemeld heb, zal dus, naar allen schyn, veroorzaakt zyn door eenig vitriool-zuur, in deeze lucht opgehouden het geen zyn oorsprong zal gehad hebben van het vitriool-zuur tot voortbrenging deezer lucht.

à la hauteur de 3 pouces desfus un pouce de vinaigre de saturne. Après 4 minutes il fut accru par le rayon électrique jusqu'à 6 pouces, et après que le rayon l'eut traversé pendant 15 minutes, il occupoit 10 pouces de hauteur dans le tube. Examinant ensuite cet air, et y introduisant une petite bougie allumée, nous trouvâmes, qu'il avoit perdu entièrement son inflammabilité. Répétant ensuite cette expérience avec une pareille quantité d'air, nous vîmes, qu'il s'étoit étendu en 15 minutes à 9½ pouces. Nous examinâmes cet air en y mêlant de l'air nitreux, mais il ne subissoit par là aucune diminution.

Air alkalin.

Cet air produit de l'esprit de sel ammoniac par chaleur, étant placé dans un pareil tube à la hauteur de 3 pouces, fut augmenté par le rayon électrique en 4 minutes jusqu'à 6 pouces; dans les 10 minutes suivantes il ne fut pas plus augmenté. Cela s'accorde très bien avec ce que j'ai vu dans la suite être observé par M. Bertholet (f). Notre rayon électrique, quoique il est plus fort, ne cause donc pas une plus grande augmentation ou dissolution de cet air, qu'une étincelle électrique ordinaire. L'air électrisé de cette expérience ne fut pas absorbé par l'eau, et étoit en partie air inflammable.

Nous

(f) *Journal de Physique* sept. 1786, p. 176.

één duim verdunde lood-azyn. Na 4 minuten was dezelve door den electricfchen ftraal tot 6 duimen gebracht, en na dat 'er de ftraal 15 minuten was doorgegaan, befloeg zy 10 duimen hoogte in de buis. Deeze lucht vervolgens door het inbrengen der vlam van een kaarsje beproevende, bevonden wy, dat zy al haare ontvlambaarheid verloren had. De proefneeming vervolgens met eene gelyke hoeveelheid lucht herhaalende zagen wy, dat dezelve na 15 minuten zich tot $9\frac{1}{2}$ duim had uitgezet. Wy onderzochten dezelve door het byvoegen van falpeterlucht, dan hier by onderging zy niet de minfte vermindering.

Loog-lucht.

Deeze lucht, van geest van ammoniac-zout door hitte voortgebracht, in een zoortgelyk buisje ter hoogte van 3 duimen gesteld zynde, wierd door den electricfchen ftraal in 4 minuten tot 6 duimen gebracht; in de volgende 10 minuten wierd zy door denzelfen niet verder uitgebreid. Dit ftemt zeer naby overeen met het geen ik naderhand gezien heb door M. *Bertholet* bevonden te zyn (*f*). De loog-lucht wordt dan door onzen fterkeren electricfchen ftraal niet verder uitgebreid of ontbonden, dan door de gewoone electricfche vonk. Deeze geëlectrizeerde lucht bevonden wy, gelyk voorheen, door water niet opgeflorpt te worden, en gedeeltelyk ontvlambaar te zyn.

Wy

(*f*) Journal de Physique fept. 1786, p. 176.

Nous fîmes passer le rayon électrique par de l'esprit de sel ammoniac, placé à la hauteur d'un pouce sur du mercure dans un tube pareil à celui, que nous avons employé pour l'expérience précédente. Le rayon traversant cet esprit de sel ammoniac en produisit une si grande quantité d'air, que la tube en fut rempli à la hauteur de 8 pouces dans l'espace de 4 minutes. En examinant cet air nous vîmes, qu'il s'enflammoit de la même manière, que l'air alkalin électrisé, et qu'il étoit aussi peu absorbé. Il nous semble donc, qu'on peut conclure de cette expérience, qu'on doit regarder l'air alkalin comme un alkali volatil réduit en forme d'air, puisque le rayon électrique produit de l'un et de l'autre un air également inflammable.

Nous avons placé de même l'air fixe, ainsi que les autres airs acides, dans de pareils tubes, et nous avons aussi fait passer le rayon électrique de la même manière par ces airs. Les phénomènes, que nous avons observés en répétant ces expériences, s'accordent dans le fond avec ceux, que nous en avons vu auparavant, quand nous avons employé un verre d'un plus grand diamètre pour ces expériences, que j'ai décrites dans la partie publiée de mes expériences, pag. 124—128.

Wy hebben vervolgens den electrischen ſtraal door geeft van ammoniac-zout geleid, geſteld ter hoogte van één duim op quik, in een zoortgelyk buisje, als wy tot de voorgaande proefneemingen gebruikt hadden. De electriſche ſtraal door dit vocht geleid deed hier van zo veel lucht ontſtaan, dat de buis na 4 minuten ter langte van 8 duimen met lucht gevuld was. Deeze lucht beproevende zagen wy, dat zy op gelyke wyze ontvlamde, als de geëlectrizeerde loog-lucht, en even weinig als deeze wierd opgeſlorpt. Hier uit ſchynt ons te volgen, dat men de loog-lucht ſlegts als vlugge loog, tot eenen veerkrachtigen ſtaat gebracht, heeft aantezien, terwyl de electriſche ſtraal uit beiden eene gelykaartige ontvlambaare lucht voortbrengt.

De vaſte lucht, als meede de overige zuure luchten, hebben wy inſgelyks in een zoortgelyk buisje geſteld, en 'er de electriſche ſtraal laaten doorgaan. De verſchynzels, welken wy hier by hebben waargenomen, koomen hoofdzakelyk overeen met die geen en, welken wy voorheen gezien hebben, toen wy deeze luchten in wydere glazen beproefden, en welken ik in het uitgegeeven ſtuk myner proefneemingen bladz. 125 — 129 beſchreven heb.

CHAPITRE TROISIEME.

Expériences concernant quelques Météores Electriques.

L'extraordinaire grandeur de notre machine électrique m'a engagé de faire quelques expériences en présence de Mrs. les Directeurs et les Membres des Sociétés de Teyler, pour imiter quelques météores plus en grand, qu'on n'a pu le faire jusqu'ici par le moyen d'une machine ordinaire, et pour fournir par là des argumens plus frappants, que quelques phénomènes sont justement attribués aux causes électriques.

Desirant de faire deux nuages artificiels, dont l'un étoit électrisé positivement, et l'autre négativement, et de les laisser voguer dans la salle fort spacieuse, dans laquelle notre machine est placée, je me suis servi de deux ballons faits de cette pellicule fine, que les vaches rejettent, quand elles vélent. Je remplis ces ballons avec de
l'air

 DERDE HOOFDSTUK.

Proefneemingen betreffende zommige Electriche Lucht-verschynzels.

Het grooter vermogen van onze electrizeer-machine deed my besluiten eene en andere proefneeming ter aanschouwing van Heeren Bestuurderen, en Leden der Genootschappen van Teylers stichting in het werk te stellen, om meer in het groot, dan men tot nu toe met de gewoone werktuigen heeft kunnen doen, zommige lucht-verschynzels na te bootzen, en hier door des te meer treffende bewyzen te geven, dat zommige lucht-verschynzels met recht aan electriche oorzaken toegeschreven worden.

Verlangende twee konst-wolken, waar van de eene positif en de andere negatif geëlectrizeerd was, in de ruime en hooge zaal te laten dryven, in welke ons electriche werktuig geplaatst is, bediende ik my van twee lucht-zakken, gemaakt van het dunne vlies, het geen de koeyen voortbrengen, wanneer zy kalven. Deeze zakken, waar van elk den inhoud had

L'air inflammable, dont chacun renfermoit environ deux pieds cubiques, et je chargeai ces ballons, qui étoient plus legers que l'air atmosphérique, en y attachant quelques poids, afin qu'ils devinssent assez pèsants pour ne se pas élever. Je fis communiquer, par le moyen d'un fil de fer de la plus mince espèce, dont la longueur étoit environ de 25 ou 30 pieds, un de ces ballons avec un conducteur placé à un coté de la sale, et combiné avec le conducteur positif. L'autre ballon avoit de la même maniere communication avec un autre conducteur, combiné avec le conducteur négatif, et placé à l'autre côté de la sale, vis-à-vis et à la distance d'environ 20 pieds du premier. Je fis avancer les ballons, les éloignant de la machine, autant que la longueur des fils le permettoit; ils y étoient tenus à la hauteur de quelques pieds desus le plancher, parceque les poids susdits, dont ils étoient chargés, pendoient aux bouts des fils de soie, qui étoient longs de 8 ou 10 pieds. Aussitôt que la machine électrique eut commencé à tourner, et que les ballons eurent reçu l'électricité des conducteurs, aux quels ils étoient attachés, ils s'élevoient en forme de nuages à toute la hauteur, que la longueur des fils le pouvoit permettre; ils s'approcherent ensuite par leur attraction mutuelle, et se combinerent bientôt comme dans un nuage, qu'on voyoit alors s'abaisfer lentement.

van omtrent 2 cubick voeten, met ontlambaare lucht gevuld, en dus ligter dan de dampkrings-lucht zynde, bezwaarde ik dezelve, door 'er eenig gewicht aan te hangen, tot dat zy een weinig te zwaar waren om zich te kunnen opheffen. Een van deeze lucht-zakken vereenigde ik, door een yzer-draad van het dunste soort, omtrent 25 of 30 voeten langte hebbende, met eenen conductor aan de eene zyde der zaal staande, die met den positiven conductor gemeenschap had. Den anderen lucht-zak vereenigde ik insgelyks, door een soortgelyk yzer-draad, met eenen anderen conductor, aan de andere zyde der zaal tegens over en op omtrent 20 voeten afstand van den eerstgemelden geplaatst, en welke van den negativen conductor kracht ontving. De lucht-zakken bracht ik vervolgens voorwaards, dezelve zo verre van de electrizeer-machene verwyderende, als de langte der draaden toeliet, alwaar zy op eenige voeten hoogte van den grond gehouden wierden: vermits de gemelde gewichten, waar meede zy bezwaard waren, aan de einden van zyden draaden hingen, die 8 of 10 voeten lang waren. Zo dra de electrizeer-machene wierd aan den gang gebracht, en de lucht-zakken de electriche krachten verkreegen der conductors, aan welken zy waren vast gemaakt, reezen zy als wolken op, zo hoog als de langte der draaden toeliet; zy naderden vervolgens door hunne onderlinge aantrekking elkander, en vereenigden zich welhaast als het ware tot eene wolk, dewelke men weder langzaamhand zag daalen.

L'élevation de ces nuages artificiels doit être sans doute attribuée à la diminution de leur pesanteur spécifique, et cette diminution est certainement causée par la dilatation de l'air, qu'ils contiennent; cette dilatation est l'effet nécessaire de l'électricité, que ces nuages reçoivent, puisque les particules d'air se repoussant par là, doivent donc nécessairement s'écarter les unes des autres. La descente de ces nuages artificiels, quand ils se touchent, dépend de ce que l'électricité opposée des nuages, qui se rencontrent, est à-peu-près anéantie, quand ils se touchent, et les nuages combinés perdent par conséquent l'électricité, qui les a soutenus.

Cette expérience fournit selon moi les explications suivantes concernant les météores électriques.

1) Elle nous fait voir, comment un nuage, quand il reçoit de l'électricité, devient plus léger par là, et se doit élever par conséquent jusqu'à une partie moins dense ou plus légère de l'atmosphère. Cela explique donc la séparation ou l'élevation instantanée des nuages, qu'on voit arriver quelques fois, quand on observe un orage à quelque distance: puisqu'on peut aisément concevoir, qu'un orage produira quelque fois dans un instant de l'électricité dans l'un ou l'autre nuage.

2) La cause, pourquoi il peut souvent très fort dans le tems d'un orage, peut être facilement expliquée par là. Les nuages, qui se sont étendus considérablement par leur

élec-

De opheffing deezer konstwolken is buiten twyffel toetefchryven aan de vermindering van haare zoor- telyke zwaarte, en deeze wederom wordt voorzeker veroorzaakt door de uitzetting der lucht, welke zy bevatten; welke uitzetting noodwendig voortvloeyt uit de electriche kracht, die aan deeze wolken wordt medegedeeld, terwyl de lucht-deelen hier door elkan- der afftootende, zich by gevolg van elkander verwy- deren. De daaling deezer konst-wolken, wanneer zy elkander raaken, hangt hier van af, dat de tegen- overgeftelde krachten der beiden zich zamen vereeni- gende wolken elkander by deeze zamenkomst ten naaftenby vernietigende, de vereenigde wolken dus de kracht verliezen, die hun heeft opgehouden.

Deeze proefneeming geeft, naar myn inzien, de volgende ophelderingen, betreffende de electriche lucht-verfchynzels.

1) Zy doet ons zien, hoe eene wolk, wanneer zy electriche kracht ontfangt, hier door ligter wordt, en zich dus tot een hooger en yler gedeelte van den dampkring moet opheffen. Dit verklaart derhalven de fpoedige afzondering of opheffing van wolken, welke men zomtyds ziet gebeuren, wanneer men een donderbui op eenigen afstand befchouwt: terwyl het te begrypen is, dat by eene donderbui zomtyds fpoedig in de eene of andere wolk electriche kracht ontftaan zal.

2) De oorzaak van den fterken regen by donder- buien laat zich hier uit zeer duidlyk verftaan. De wolken immers, die door haare electriche kracht

électricité, doivent nécessairement diminuer de volume, quand ils perdent leur électricité au moment, qu'ils s'unissent, et la cause de leur expansion cesse par là. Dans cette diminution de volume des nuages, les particules d'eau, qu'ils renferment, s'approchent, se mêlent, et acquérant par là trop de pesanteur pour se soutenir plus longtems dans l'air, elles commencent à descendre. En descendant elles rencontrent d'autres particules d'eau, qui s'y unissent, et de cette manière il se fait des gouttes, qui sont plus ou moins grosses, quand elles tombent sur la terre, à mesure qu'elles ont rencontré en descendant une plus grande quantité de particules d'eau, qui s'y sont unies.

3) La raison pour quoi il grêle souvent dans le tems d'un orage, peut aussi être déduite de ces expériences, de la manière suivante: un nuage devient plus léger, suivant ces expériences, quand il reçoit l'électricité; il doit par conséquent s'élever alors dans l'atmosphère. Cela peut être la raison, pour quoi quelques nuages s'élèvent souvent dans le tems d'un orage à une hauteur extraordinaire, et en même tems à une région si froide de l'atmosphère, que les particules d'eau, quand elles s'unissent en gouttes, sont gélées dans l'instant, et forment ainsi la grêle. (g).

Dans

(g) Quoiqu'il y eut une étincelle entre ces nuages artificiels électrisés, elle ne produisit pourtant aucun bruit remarquable; ce qui y manquoit pour imiter le tonnerre. L'expérience devoit donc paroître défœctueuse à cet égard. Afin que

aanmerkelyk zyn uitgezet, moeten noodwendig inkrimpen, wanneer zy, by haare zamenkomst, haare kracht verliezen, en dus de oorzaak van haare uitzetting ophoudt. By deeze inkrimping der wolken koomen de water-deelen, welken deeze wolken bevatten, noodwendig nader by elkander, loopen te zaamen, en hier door te veel zwaarte verkrygende, om zich langer in de lucht optehouden, beginnen zy te daalen; by hunne daaling andere water-deelen ontmoetende, die zich met hun vereenigen, worden 'er regendruppels gebooren, welken, wanneer zy op de aarde nedervallen, des te grooter zyn, naar maate zy in hunne daaling meer water-deelen ontmoet hebben, die zich met hun vereenigen.

3) De reden, waarom het dikwyls by donderbui en hagelt, kan ook hier uit worden afgeleid. Eene wolk immers wordt, volgens deeze proefneeming, wanneer zy electriche kracht verkrygt, ligter, en moet derhalven dan hooger in den dampkring opryzen. Het kan hier van afhangen, dat zommige wolken by eene donderbui zich zomwylen tot eene buitengewoone hoogte verheffen, en dan teffens een zodanig koud gedeelte van den dampkring bereiken, waarin de water-deelen, wanneer zy tot druppels te zaamen loopen, oogenbliklyk bevrozen, en dus hagel vormen (*g*).

In

(*g*) Schoon 'er tusschen de geëlectrizeerde konst-wolken, wanneer zy tot elkander kwamen, eene vonk ontstond, kon deeze echter geenen merkbaren slag geeven, en dus wierd hier by de donder niet nageboost. In dit op-
-zicht

Dans la partie publiée de mes expériences j'ai dit (pag. 32), que j'avois porté les rayons, qui s'élançoient du conducteur, jusqu'à la longueur de 6 pieds, en les faisant passer le long d'une planche bronzée; cela m'a donné l'idée de faire l'expérience suivante. Je fis suspendre un plan rond de six pieds de diamètre, couvert d'un côté de feuilles d'étain, proche l'extrémité du conducteur, et à-peu-près à la même hauteur; la surface garnie étant tournée par le bas. Je fis communiquer le conducteur et ce plan; dont le bord avoit l'épaisseur de 3 pouces, afin que le fluide électrique n'en échappât pas promptement. Desous ce plan j'en plaçai un autre pareil de la même grandeur, environ un pied plus bas que le premier, mais dont le bord étoit seulement garni de feuilles d'étain, et la surface supérieure étoit bronzée. Je fis communication entre le susdit bord garni et la terre.

Afin

que ce qui arrive, quand les nuages artificiels électrisés se rencontrent, parût avoir plus d'analogie avec ce qui arrive, quand les nuages électrisés se rencontrent dans l'atmosphère, j'attachai à la partie inférieure d'un de ces ballons, qui avoit communication avec le conducteur négatif, un autre ballon rempli d'air inflammable mêlé d'air atmosphérique: dans cet air mêlé se trouvoit une petite chaîne de laiton, qui étoit interrompue à un endroit, et dont les parties étoient liées ensemble par un fil de soie, de manière qu'il y avoit entre elles la distance d'environ $\frac{1}{4}$ de pouce. Au reste j'arrangeai l'appareil, de manière que la partie inférieure de ce ballon négatif recevoit de l'autre ballon, qui avoit communication avec le conducteur positif, un rayon à l'endroit, où la chaîne touchoit le côté inférieur de ce ballon négatif. Le fluide électrique de ce rayon étant conduit par la chaîne susdite, et donnant ainsi une étincelle dans l'air inflammable mêlé, à l'endroit où la chaîne étoit interrompue, l'air inflammable en fut allumé; ce qui causa un grand bruit dans l'instant, que ces nuages artificiels se rencontrèrent, et ils furent en même tems rompus par là.

In het uitgegeeven stuk myner proefneemingen heb ik gemeld (bladz. 33), dat ik de electriche ſtraalen, uit den conductor van ons werktuig voortkomende, verlangd had tot 6 voeten, door dezelve te laten gaan over eene gebronſte plank; dit gaf my aanleiding tot de volgende proefneeming. Een vlak rond houten bord van 6 voeten middelſyn, aan de eene zyde met blad-tin bekleed, hing ik waterpas op, naby het eind van den conductor, en omtrent op dezelfde hoogte; de bekleede zyde onderwaarts ſtaande. Dit bord, welks rand drie duimen dik was, op dat 'er de electriche ſtof niet gereedelyk zoude uitſtroomen, gaf ik met den conductor gemeenſchap. Onder dit bord ſtelde ik, omtrent één voet laager, een ander zoortgelyk bord van dezelfde grootte, doch waar van de rand alleen met blad-tin bekleed, en de boven-zyde met brons beſtrooid was. Den bekleeden rand van dit bord

gaf

zicht kwam dus de proefneeming eenigermaate gebrekkig voor. Om dan de zamenkomst deezer geëlectrizeerde konſt-wolken, en het geen 'er by dezelfde gebeurt, eenen meerderen ſchyn van overeenkomst te doen hebben met het geen 'er by de zamenkomst der geëlectrizeerde wolken in den dampkring gebeure, hing ik aan éénen van deeze luchtzakken, die met den negativen conductor gemeenſchap had, eenen tweeden, gevuld met ontvlambaare lucht, welke met dampkrings-lucht vermengd was: in deeze gemengde lucht hing eene dunne koperen ketting, die op eene plaats was afgebroken, en waarvan de ſtukken met een zyden draad zodanig waren te zamen gebonden, dat zy den aſtand van omtrent $\frac{1}{4}$ duim van elkander hadden. Voorts richtte ik den toefel dus in, dat de onderzyde van deezen negatief geëlectrizeerden lucht-zak, ter plaatze waarop aan de binnenzzyde de ketting rustte, een ſtraal ontſing van den anderen lucht-zak, die met den poſitiven conductor vereenigd was. Deeze ſtraal langs de gezegde ketting gaande, en dus ter plaatze, daar dezelfde afgebroken was, één vonk geevende in de gemengde ontvlambaare lucht, wierd deeze hier van aangeftoken. Dit veroorzaakte by de zamenkomst van deeze in de lucht dryvende konſt-wolken eenen aanmerkelyken ſlag, waar door dezelve teffens verbroken wierden.

Afin que le plan supérieur donnât de son milieu des rayons sur le milieu du plan inférieur, j'attachai, par le moyen d'un vis, à la surface inférieure du plan supérieur, une boule de cuivre de 4 pouces de diamètre, et au milieu du plan inférieur je mis un hémisphère de 6 pouces de diamètre. Lorsqu'on tourna la machine, on vit, que le plan supérieur élançoit continuellement des rayons de sa boule sur l'hémisphère placé au milieu du plan inférieur. Ces rayons sortoient de toute la circonférence de cet hémisphère, pour gagner le bord conducteur de ce plan, et ils faisoient ainsi voir continuellement, en parcourant la surface bronzée de ce plan, plusieurs rayons de la foudre artificielle (h).

M'i-

(h) *On ne doit point trouver étrange, que je me sois servi de surfaces bronzées ou de cuir doré pour imiter la foudre, à cause que les nuages, dans les quels la foudre se fait voir, semblent avoir très peu d'analogie avec de pareilles surfaces. La chose bien considérée, ces surfaces ont une grande analogie avec les nuages, à l'égard de leurs aptitude à conduire les rayons électriques. En effet comme les nuages, étant composés d'eau et d'air, contiennent deux substances, dont l'une, c. a. d. l'eau, est conducteur, et l'autre, c. a. d. l'air, ne l'est pas, de même la surface bronzée est composée de parties conductrices et non conductrices: car la substance métallique, qui sert à bronzer, est un vrai conducteur, mais le vernis, qui attache cette substance à la planche, ne l'est pas. De plus, comme les particules d'eau, qui sont ce qui sert de conducteur dans les nuages, ne se touchent pas, mais sont séparées les unes des autres par l'air, qui ne conduit pas, de même les particules métalliques, qui servent de conducteur dans la surface bronzée, sont séparées les unes des autres par le vernis, qui n'est pas conducteur. Les particules métalliques du cuir doré, qui est un peu usé, sont séparées de la même manière. On peut donc facilement concevoir, que les rayons électriques, quand ils passent le long des surfaces, qui sont composées, de la manière décrite ci dessus, de parties de différente nature, doivent donner des phénomènes semblables à ceux, que donnent les rayons électriques, qui passent par des nuages, puisque ils sont composés de la même manière.*

gaf ik met den afleider gemeenschap, die op den grond van het museum ligt. Op dat het boven-bord uit zyn midden stralen op het midden van het onder-bord zoude afgeeven, schroefde ik aan de onderzyde van het boven-bord een 4 duims koperen bol, en op het midden van het onder-bord lag ik een halven bol van 6 duimen middelyn. De machine aan den gang gebracht zynde, zag men by aanhoudendheid het boven-bord uit den gezegden bol stralen op den halven bol, die op het onder-bord lag, afgeeven, welke stralen uit den gezegden halven bol na alle kanten aflóegen om den wel leidenden rand van dit bord te bereiken, en dus by hunnen loop over de gebronsde oppervlakte van dit bord veelvuldige blixemstralen vertoonden (*h*).

My

(*b*) Men verwondere zich niet, dat ik, om blixemstralen na te bootzen, my van gebronsde oppervlaktens of verguld leder bediend hebbe, daar de wolken, waar in de blixemstralen zich vertoonen, met zodanige oppervlaktens weinig overeenkomst schynen te hebben. De zaak wel ingezien zynde hebben deeze oppervlaktens, ten opzichte van haare geschiktheid om electrische stralen te geleiden, met de wolken veel overeenkomst. Immers gelyk de wolken, uit water en lucht bestaande, twee stoffen bevatten, waar van de eene, het water namenslyk, leidende is, en de andere, te weeten de lucht, niet leidende is, even zo bestaat ook eene gebronsde oppervlakte uit leidende en niet leidende deelen: want de brons eene bereiding van tin zynde, is leidend, doch het vernis, 't welk de brons aan het hout hegt, is niet leidend. Ten anderen, gelyk de leidende waterdeelen in de wolken elkander niet raaken, maar door de tuschen geleegene niet leidende lucht van elkander gehouden worden, even zo worden ook de leidende metaal-deelen van de gebronsde oppervlaktens op veele plaatzen door het vernis, het welk niet leidend is, van elkander gescheiden. Op gelyke wyze staan ook de metaal-deelen op het gelleeten vergulde leder van elkander. Het is derhalven ligtelyk te begrypen, dat electrische stralen over eene zodanige oppervlakte gaanden, die uit leidende en niet leidende deelen bestaan, zoortgelyken verschynzels moeten geeven, dan de electrische stralen, die door de wolken loopen, terwyl deeze insgelyks uit leidende en niet leidende deelen zyn zamengesteld.

M'imaginant, qu'il se trouvoit trop de bronze sur cette surface, et que le fluide électrique étoit conduit en grande partie insensiblement par cette substance métallique, j'en fis enlever une partie, esperant de perfectionner par là ce phénomène. Cela ne répondant pourtant pas à mon attente, (puisque la beauté du phénomène, causé par la dispersion des rayons électriques sur des surfaces bronzées, depend en grande partie d'une certaine densité de cette substance métallique,) je fis garnir un autre plan avec du cuir doré, qui avoit été employé comme tapisserie, et dont la dorure étoit un peu usée; une expérience précédente m'ayant appris, que les rayons électriques donnent quelquefois un phénomène égal, et souvent plus beau, en se dispersant sur le cuir doré, que quand ils se dispersent sur des surfaces bronzées. Je mis donc le plan garni de cuir doré à la place de l'autre: il répondit très bien à mon attente, puisque chaque rayon, que le plan supérieur élançoit, se divisoit en plusieurs rayons, qui, se dispersant de tous côtés, formoient un phénomène, qui avoit une analogie frappante avec l'élançement et la dispersion des rayons de la foudre, comme ils se présentent, quand on voit un fort orage à une certaine distance.

My verbeeldende, dat op deeze oppervlakte te veel brons lag, en dat daar door veel stof onzichtbaar wierd afgeleid, liet ik een gedeelte der brons afwryven, hoopende hier door dit verschynzel noch te zullen verfraayen; dan dit niet aan myne verwachting beandwoordende, terwyl de fraaiheid van het verschynzel, het geen de verspreiding der electrische stralen over gebronste oppervlaktens veroorzaakt, van eene zekere ylheid van het brons schynt afhengen, liet ik een ander bord bekleeden met verguld leder, het geen tot een kamer-behangzel ge diend had, en waar van het verguldzel een weinig afgesleten was: want eene voorgaande proefneeming had my geleerd, dat de electrische stralen zich over zodanig verguld leder op soortgelyke wyze, en zomtyds zelfs fraayer, als over gebronste oppervlaktens verspreiden. Dit bekleede bord stelde ik in plaats van het gebronste bord. Hetzelve voldeed zeer wel aan myne verwachting, terwyl elke straal, die uit het boven-bord affchoot, zich over dit onderbord in veelvuldige stralen verdeelde, die zich na alle kanten verspreidende een verschynzel gaven, het geen met de uitschieting en verspreiding der blixemstralen, welken men by sterke donderbuien, op eenigen afstand beschouwd, ziet plaats hebben, eene treffende overeenkomst had.

A A N H A N G Z E L ,

*dienende ter opheldering van eenige zaaken,
in dit stuk voorkomende.*

Daar ik in dit stuk eene nieuwe leer heb aangenomen, veel verschil-
lende van die geene, welke ik voorheen heb voorgestaan, vind ik my
thans verplicht de redenen te geeven, welken my myne voorheen aan-
genomene begrippen hebben doen afstaan, en tot de leer doen overgaan,
waar van ik nu eene schets zal geeven. Deeze leer daarenboven by myne
Landsgenooten noch weinig bekend zynde, terwyl men dezelve tot nu
toe, zo ver my bekend is, nergens in haar verband beschreven vindt,
dan alleen in de stukken der Parysche Academie, dewelken by ons wei-
nig geleezen worden, zo zie ik my ook door deeze reden aangespoord,
zal ik niet voor veelen myner Leezereu onverstaanbaar zyn, thans hier
van een kort verflag te geeven.

De redenen, welken my tot deeze nieuwe leer hebben doen overgaan,
zyn de drie volgende: — 1) dat elke grondstelling van deeze leere door
beslissende proefneemingen bewezen is, zo als ik in § I—XI. aantoon;
eene stelling alleen uitgezonderd, in § XII. gemeld, die, schoon op de
ondervinding wel gegrond, echter door geene rechtstreeks bewyzende
proefneemingen bevestigd is; — 2) dat men daarentegen voor de leer-
stelsels, welken hier meede stryden, en wel byzonderlyk voor het be-
staan van het *phlogiston*, zo als dit door STAHL geleerd is, nimmer
eene rechtstreeks bewyzende proefneeming heeft bygebracht, maar het-
zelve alleen heeft aangenomen, om dat hier uit veele verschynzels kun-
nen verklaard worden; — 3) dat deeze leer, naar myn inzien, zeer
eenvoudige en duidlyke verklaaringen geeft, (zo als ik in § XV—XIX.
heb voorgesteld) van een groot aantal verschynzelen, waar onder vee-
len, welken uit anderen tot nu toe voorgestelde leerstelsels of in 't ge-
heel niet te verstaan zyn, of waar van andere stelsels zeer gedwongene,
en hier door onaanneemlyke, ja zelfs ongerymde verklaaringen geeven.

Men zal vinden, dat ik in de schets deezer leere, schoon ik dezelve
alleen ter opheldering geeve van het geen 'er in dit stuk voorkoomt, ech-
ter eenige zaaken gebracht heb, die tot het hier in verhandelde weinig
betrekking hebben. Dit heb ik gemeend niet te kunnen vermyden, ter-

wyl het my voorkwam, dat, byaldien ik alleen die grondstellingen deezer leere gegeven had, die tot het verhandelde in dit stuk eene onmiddelyke betrekking hebben, ik myne Leezers niet in staat zoude gesteld hebben de waarde deezer leere eenigermaate in te zien.

By de beoordeeling van de gefchetste leer verzoek ik den Leezer wel acht te geeven; hoe het geen ik als grondstellingen deezer leere in §§ I—XI. heb bygebracht, op rechtstreeks bewyzende ondervindingen onmiddelyk gegrond is, en dus deeze grondstellingen als wel bewezene grondwaarheden mogen worden aangemerkt: doch dat men integendeel voor de *Stahliaansche* stelling, welke hier mede slydt, geene andere bewys-redenen heeft bygebracht, dan dat zy tot de verklaring van veele verschynzelen kan dienen, en dus deeze stelling niet anders dan als eene bloote veronderstelling (*hypothesis*) kan aangemerkt worden.

In de voorstelling deezer leere heb ik, om dit aanhangzel niet te ver uittebreiden, my zeer moeten bekorten. Men heeft dus, het geen ik van dezelve geef, slegts als eene schets aantemerken. Wie hier van breeder onderricht verlangt, leeze de schriften, welken ik in deeze schets heb aangewezen. Terwyl dezelve inzonderheid in de *Memoires de l'Academie Royale des sciences de Paris* geplaatst zyn, zal ik, om de veelvuldige herhaalingen van den titel van dit werk te vermyden, het zelve met de letter M. aanhaalen.

De leer, welke ik hier schetswyze voorstel, is voor het grootste gedeelte door M. LAVOISIER het eerst voorgesteld, en op zyne eigene ontdekkingen gegrond: zy verdient derhalve de *Leer van LAVOISIER* genaamd te worden. Zederd is zy door veele andere *Fransche Academisten* aangenomen, met nieuwe ontdekkingen uitgebreid en bevestigd. Hier van hebben zich inzonderheid bekend gemaakt M.M. MONGE, BERTHOLET, EN VAN DER MONDE; M. MEUSNIER EN M. DE LA PLACE hebben verscheiden proefneemingen, die deeze leer bevestigen, gemeenschaplyk met M. LAVOISIER in 't werk gesteld.

De eerste proefneemingen van M. LAVOISIER, welke tot een gedeelte deezer leer hebben aanleiding gegeven, vindt men in zyne *Opuscles Physiques & Chymiques, Paris 1773*. Zyne volgende proefneemingen en ontdekkingen zyn te vinden in de *Memoires* van 1774 en volgende jaaren.

Schets der Leere van M. LAVOISIER, omtrent de zuivere lucht van den dampkring, en de vereeniging van derzelver grondbeginzel met verschillende zelfstandigheden.

§ I.

A. **D**e dampkrings-lucht, welke ons omringt, is een mengzel, waar van het kleinste gedeelte zodanige lucht is, die op zich zelve ter ademhaaling dienen kan. Deeze lucht, door D^r. PRIESTLEY gedephlogisteerde lucht geheeten, is door de Fransche Academisten levens-lucht (air vital), door BERGMAN en andere hedendaagsche Natuurkundigen zuivere lucht (air pur) genaamd. Het overige gedeelte der dampkrings-lucht is van dien aart, dat het op zich zelve genomen ter ademhaaling niet dienen kan; waarom men dan aan deeze lucht, die door D^r. PRIESTLEY gephlogisteerde lucht genaamd is, den naam van mofette, of schadelyke lucht gegeeven heeft.

Dat de dampkrings-lucht een mengzel is van zuivere lucht en mofet, zal blyken uit de ondervinding, welke ik ten bewyze van § III. zal bybrengen.

Daar ik thans niet meer het bestaan van *phlogiston* erken, zo heb ik niet wel langer de benaamingen van *gedephlogisteerde* en *gephlogisteerde* luchten kunnen behouden. Van daar is het, dat ik thans deeze luchten *zuivere lucht* en *mofet* noem. Ik heb de benaaming van *zuivere lucht* verkoren, terwyl die van *levens-lucht* (*air vital*) my voorkwam in onze taal wat vreemd te luiden.

B. De zuivere lucht bedraagt doorgaans omtrent $\frac{1}{4}$, en de mofet $\frac{3}{4}$ van de dampkrings-lucht, waar in wy ons bevinden (a).

M. LAVOISIER heeft dit door de vereeniging van dampkrings-lucht met salpeter-lucht bevonden (M. 1782. p. 490); als ook door de branding van *pyrophorus*, waar van ik in § VIII. zal melden.

§ II.

A. De zuivere lucht heeft de eigenschap van zich met veelerlei stoffen te kunnen vereenigen, en hier meede zeer verschillende zelfstandigheden zamentestellen.

Dit zal blyken uit de volgende §§ III, IV, V, VI, VII en XI.

B.

(a) De hoeveelheid der zuivere lucht in de dampkrings-lucht schynt echter in verschillende jaargetyden, en op onderscheiden plaatzen, een weinig te verschillen.

B. De eigenschap van zich met andere stoffen te vereenigen heeft de zuivere lucht gemeen met alle de overige lucht-soorten, die tot nu toe zyn bekend geworden. Deze schets geeft ook hier van eenige voorbeelden, zie §§ V, X. Men kent echter tot nu toe geene lucht-soort, die zich met zo veelerlei stoffen vereenigt.

C. Wanneer de zuivere lucht of eenige andere lucht by haare vereeniging met andere stoffen haare veerkracht verliest, zo verliest zy derhalven dat geen, waar aan zy haare veerkracht verschuldigd is. Het voornaame bestanddeel (basis) van eene lucht, beroofd van dat beginzel, het geen, met het zelve vereenigd, daar meede eene veerkrachtige vloeistof maakt, wordt het grondbeginzel dier lucht genaamd. Dus geen dan, by voorbeeld, de zuivere lucht beroofd van het beginzel, het geen haar veerkracht geeft, het grondbeginzel der zuivere lucht, enz.

Van welken aart dit beginzel is, waar aan de zuivere lucht, even als alle andere lucht-soorten, haare veerkracht verschuldigd is, zal ik in § XII. verhandelen.

§ III.

Het grondbeginzel van de zuivere lucht des dampkrings vereenigt zich met metaal, wanneer het metaal eenen zekeren trap van hitte heeft, en hier uit ontstaat eene zelfstandigheid, welke men Metaal-kalk noemt.

Dit is bewezen door de volgende ondervindingen:

M. LAVOISIER heeft 4 oncen quik-zilver in 50 cubick-duimen dampkrings-lucht gedurende 12 dagen in eene hitte gehouden, die byna gelijk was aan die geene, welke vereischt wordt om het zelve te doen kooken; hier door wierd het quik-zilver aan zyne oppervlakte verkalkt. De 50 cubick-duimen lucht, waar in dit metaal verkalkt was, hadden tuschen 8 en 9 duimen verloren. Het verkalkte quik-zilver bedroeg 45 greinen. Hy reduceerde vervolgens deezen quik-kalk in eenen kleinen kromhals; hier by kwam weder ten naastenby dezelfde hoeveelheid lucht te voorschyn, welke de lucht, waar in deeze quik-kalk gemaakt was, by de verkalking verloren had, en wel zodanige lucht, die (zo als de proefneemingen van D^r. PRIESTLEY, en zyne eigene voorafgaande proefneemingen omtrent den aart der lucht, uit deeze soort van quik-kalk voortgebracht, reeds genoegzaam geleerd hadden) zeer zuiver, en tot de ademhaaling by uitnemendheid geschikt was; die lucht derhalven, die thans zuivere lucht genaamd wordt (M. 1777. p. 186, 187). Daar nu de quik-kalk, na dat hy ten naastenby evenveel lucht had uitgegeeven, als 'er by zyne bereiding was verdwenen, weder tot quik gereduceerd was, zo is deeze proefneeming een allerduidelykst bewys, dat het quik-zilver de zuivere lucht der dampkrings-lucht, waar in het verkalkt was, of liever (om nauwkeurig te spreken) het grondbeginzel der zuivere lucht had aangenomen; en hier door tot den quik-kalk, *mercurius præcipitatus per se* genaamd, veranderd was.

Dat andere metaalen zich, zo wel als de quik, met dit lucht-beginzel vereenigen, wanneer zy tot eenen zekeren trap van hitte gebracht zyn,

zyn, en hier door op gelyke wyze verkalkt worden, is gebleken door alle zodanige proefneemingen, door veele Natuurkundigen in 't werk gesteld, by welken men gezien heeft, dat de dampkrings-lucht, waar in men metaal verkalkt had, in *mofet* veranderd was, en dus haare zuivere lucht verloren had.

Dit lucht-beginzel vereenigt zich met de metaalen, niet slegts wanneer zy eenen zekeren trap van hitte hebben, maar ook, zo als in § XVI. zal blyken, by hunne ontbinding in zuuren, en in meer andere gevallen (b).

De eerstgemelde proefneeming heeft ook volledig bewezen, dat de dampkrings-lucht uit zuivere lucht en mofet is zamengesteld: want toen M. LAVOISIER het overgeblevene der lucht beproefde, waar in het

(b) De zamenstelling der metaal-kalken uit metaal en lucht is door zo veele proefneemingen zo wel bewezen, dat zelfs de grootste Scheikundigen onder de geenen, die de leer van STAHL verdedigd, en zich tegens de leer van LAVOISIER aangekant hebben, zyn overtuigd geworden, dat het tot het wezen van eenen metaal kalk behoort, dat dezelve lucht bevat. Immers geeft M. MACQUER in zyne *Dictionnaire de Chymie (Art. chaux metalliques)* van de metaal-kalken deeze bepaaing: *On nomme chaux metalliques les terres de metaux, depouillées de leur phlogistique, et chargées de gas.* Op veelvuldige plaatzen van dit werk, het geen men algemeen heeft aangemerkt als by deszelfs uitgaaf in 1778 den staat der scheikunde van dien tyd te bevatten, blykt het, dat de meest verlichte Scheikundigen toen reeds toegeftemd hebben, dat by alle soorten van verkalking de zuivere lucht zich met het metaal vereenigt; of schoon zy het denkbeeld behielden, dat de metaalen by hunne verkalking het veronderstelde phlogiston uitgeeven. Van den waaren quik-kalk spreekende, in onderscheiding van het geen slegts als *geprecipiteerd* quik-zilver verdient aangemerkt te worden (het welk zomwylen, door zyne vereeniging met het geen tot de precipitatie gebezigd is, een aan quik-kalk zeer gelyk schynend poeder wordt) zegt hy: *Tout concourt à prouver, que dans la calcination du mercure ce principe (le phlogistique) est remplacé par de l'air pur, comme dans toute autre espece de calcination, tom. III. p. 259.* De *Academisten* van Dyon, M.M. MORVEAU, MARET, DURANDE, bepaalen de verkalking der metaalen dus: *la calcination des metaux leur enleve le phlogistique, et leur apporte pendant la même operation un fluide aeriforme. (Elemens de Chymie theorique et pratique, tom. I. p. 207).* Men ziet derhalven hier uit, dat de grootste Verdedigers zelven der *Stabliaanfche* leer toestemmen, dat men geene metaalachtige zelfstandigheid voor metaal-kalk kan houden, dan zodanig eene, die lucht bevat. Te vergeefsch zoude men dan de leer van M. LAVOISIER in twyffel trachten te brengen uit eene proefneeming, welke men, zo my bericht is, in Engeland verricht heeft, waar by men namelyk metaal, door PARKER's brandglas, tot eene aan kalk gelykende zelfstandigheid heeft gebracht, en hier van bevonden heeft, dat 'er by reductie van dezelve geen lucht voortkwam. Immers blykt het uit het voorafgaande genoegzaam, dat deeze zelfstandigheid geen waare metaal-kalk geweest is, terwyl de grootste scheikundige *Stabliaanen* dit erkennen, dat *al wat metaal-kalk verdient genaamd te worden, lucht bevat.*

het quik-zilver verkalkt was, bevond hy, dat dieren in deeze lucht gesteld aanstonds stierven, en dat wyders dezelve in allen opzichten gelyk was aan *mofet*. Daarenboven heeft hy de zuivere lucht, uit den gezegden quik-kalk by zyne reductie verkregen, weder gevoegd by de overgeblevene mofet der dampkrings-lucht, waar in deeze verkalking geschied was, en bevonden, dat deeze gemengde lucht in allen opzichten aan dampkrings-lucht gelyk was (M. 1777. p. 187).

§ IV.

Het grondbeginzel der zuivere lucht maakt Vitriool-zuur, wanneer het zich vereenigt met zwavel (c).

Zulks wordt bewezen door de volgende ondervindingen.

M. LAVOISIER heeft zwavel gebrand in dampkrings-lucht, in eene omgekeerde glazen klok, boven quik, en bevonden, dat deeze dampkrings-lucht verloor de zuivere lucht, welke zy bevatte, evenredig na dat 'er meer zwavel verbrandde, en dat te gelyker tyd een zeer geconcentreerd vitriool-zuur geboren wierd: dit vitriool-zuur bevond hy veel zwaarder te weegen, dan de zwavel, welke verbrand was (M. 1777. p. 69).

M. BERTHOLET heeft door nauwkeurige proefneemingen onderzocht, hoe veel zwaarder het vitriool-zuur weegt, dan de zwavel, waar van hetzelfde gemaakt wierd. Eerst verkreeg hy van 60 gr. zwavel 87 gr. vitriool-zuur; naderhand van 89 gr. zwavel 124 gr. vitriool-zuur (M. 1782. p. 603).

De meerdere zwaarte van het vitriool-zuur by de verbranding van zwavel geboren, gevoegd by de vermindering der lucht, waar in de zwavel brandt, bewyzen, dunkt my, klaarblyklyk, dat het vitriool-zuur ontstaat uit de vereeniging van de zwavel met eenig beginzel der lucht, waar in zy brandt. Terwyl wyders de ondervinding leert, dat dampkrings-lucht, waar in zwavel gebrand heeft, haare zuivere lucht verloren heeft, zo ziet men klaarblyklyk, dat het 't grondbeginzel der zuivere lucht is, het geen zich met zwavel vereenigende, hier meede het vitriool-zuur zamenstelt.

Men vindt ook in het vitriool-zuur het grondbeginzel der zuivere lucht by deszelfs ontbinding: wanneer men vitriool-zuur b. v. op quik-zilver stelt, en dit zuur warm maakt, zo wordt de quik ontbonden, en men verkrygt teffens de zogenaamde vitriool-zuur-lucht, waar in de zwavel zich door haare reuk zeer duidlyk openbaart. Den quik-kalk hier by gemaakt vervolgens reduceerende, verkrygt men zuivere lucht. M. LAVOISIER besluit uit deeze proefneeming met recht, dat, terwyl men by de reductie het quik-zilver weder onveranderd herkrygt, het dus

(c) Offchoon de zwavel, en het metaal in de voorgaande § IV, als beginzels schynen aangemerkt te worden, is het 'er echter verre van daan, dat men deeze stoffen voor beginzels houdt; men merkt ze slegts aan als stoffen, welker zamenstelling tot nu toe onbekend is.

dus blykbaar is, dat de zuivere lucht, welke hier by verkregen wordt, uit het vitriool-zuur voortkomt (M. 1777. p. 324).

Het meest geconcentreerde vitriool-zuur, het geen men verkrygen kan, bevat ook eenig water. Wanneer het vitriool-zuur uit brandende zwavel ontstaat, kan dit water zynen oorsprong hebben van het vocht der lucht, dewelke zich met de brandende zwavel vereenigt. Hier uit volgt echter niet, dat het water tot de zamenstelling van vitriool-zuur vereischt wordt.

Volgens de proefneemingen van M. BERTHOLET bevat een once vitriool-zuur, welks zoortelyke zwaarte staat tot die van het water, als 1788: 1000, ten naastenby 334 gr. zwavel, 132 gr. lucht-beginzel, en 100 gr. water (M. 1782. p. 604).

§ V.

Het grondbeginzel der zuivere lucht maakt Salpeter-zuur, wanneer het zich vereenigt met het grondbeginzel der mofet, en wanneer deeze grondbeginzels zich teffens met eenig water vereenigen of vermengen kunnen (d).

Dit is bewezen door de proefneemingen van M^r. CAVENDISH, welken geleerd hebben, dat wanneer men 7 deelen zuivere lucht vermengt met 3 deelen mofet, en, door den electricfchen ftraal door dit mengzel te geleiden, te weeg brengt, dat deeze luchten haare veerkracht verliezende, derzelve grondbeginzels (*bases*) zich met elkander vereenigen, en door eenig water, het geen loog-zout bevat, aangemen worden, 'er als dan falpeter-zuur geboren wordt. (*Philof. tranfact. for the year 1785. vol. LXXV. part. 2. p. 377. Journ. de Physf. 1785. tom. xxvii. p. 211*). Deeze voortbrenging van falpeter-zuur uit de gezegde grondbeginzels is my ook by de herhaaling deezer proefneemingen gebleken (bladz. 195).

De volgende proefneeming van M. LAVOISIER omtrent de ontbinding en zamenstelling van het falpeter-zuur, fchoon derzelve uitkomst van het bygebrachte fchynt te verfchillen, bewyft echter inderdaad hetzelfde, wanneer men hier by in aanmerking neemt, wat myne proefneemingen omtrent den aart of de zamenstelling van één der luchten, by de ontbinding van metaal door dit zuur voortkomende, nader geleerd hebben. Hy goot 2 oncen falpeter-geest, die een weinig rookte, op 2 oncen 1 dr. quik-zilver in een glazen kolf, en mat nauwkeurig de hoeveelheid der lucht, door PRIESTLEY *falpeter-lucht* genaamd, die hier by wierd voortgebracht, tot dat het quik-

(d) Of de grondbeginzels der zuivere lucht en der mofet waarlyk met eenig water moeten vereenigd zyn, om falpeter-zuur zamentefellen: dan of de grondbeginzels der zuivere lucht en mofet, door hunne vereeniging alleen, falpeter-zuur uitmaaken, en zy dus in het gewoone falpeter-zuur met water flegts vermengd zyn, is noch niet beflist. Zoude de damp van het falpeter-zuur, welken men door hitte van het zelve verkrygt, niet wel ligtelyk het falpeter-zuur zyn afgefcheiden van het water, waar mede het gewoonlyk vermengd is?

quik-zilver tot een mercuriaal-zout veranderd was. Vervolgens dit mercuriaal-zout tot roode precipitaat gebracht zynde, mat hy weder de zuivere lucht, die 'er by de reductie deezer precipitaat te voorschyn kwam, en bevond, dat 2 oncen zodanige falpeter-geest, als hy gebruikt heeft, bevat 226 cubick-duimen falpeter-lucht en 238 duimen zuivere lucht. Daar nu het gewicht van deeze hoeveelheden lucht slegts een gedeelte des gewichts van het falpeter-zuur was, het geen hy ontbonden heeft, en hy voor het overige by deeze ontbinding van het falpeter-zuur, behalven de gemelde luchten, niets anders dan water verkregen heeft, zo besluit hy uit deeze proefneemingen, dat het falpeter-zuur, zodanig als de zogenaamde falpeter-geest is, uit zuivere lucht, falpeter-lucht en water is zamengesteld. — Deeze samenstelling heeft hy wyders bewezen, door de gemelde beginzels by elkander te voegen, waar by hy weder falpeter-geest heeft verkregen (M. 1776. p. 673 — 676). — Door latere proefneemingen bevond hy, dat de falpeter-geest, welke hy gebruikte, ten naastenby bestond uit 1 deel zuivere lucht, 1 deel falpeter-lucht, en 2 deelen water (M. 1782. p. 496).

M. LAVOISIER merkte de falpeter-lucht aan, als of zy eene eigenaartige lucht-zoort ware, waar van de *basis* één der samenstellende deelen van het falpeter-zuur zoude zyn; terwyl de samenstelling van deeze lucht hem niet gebleken ware. Echter hield hy het daar voor, dat de basis der falpeter-lucht uit meer dan een beginzel bestond, terwyl hy zelfs zegt: "zonder twyfel zal men het eenmaal zo ver brengen, dat men de falpeter-lucht ontbinden zal." (M. 1782. pag. 509). Myne proefneemingen hebben geleerd, dat dezelve bestaat uit mofet, waar in zich eene groote hoeveelheid falpeter-zuur in den staat van damp ophoudt (bladz. 209). Waar uit het derhalven blykt, dat deeze proefneemingen overeenkomstig met die van MR. CAVENDISH leeren, dat het falpeter-zuur bestaat uit de grondbeginzelen van zuivere lucht en van mofet met elkander vereenigd, en telfens vereenigd of vermengd met eene aanmerkelyke hoeveelheid water, — Wyders blykt het nu ook uit deeze proefneemingen, vergeleken met myne proefneemingen, dat de falpeter-lucht is aantemerken als falpeter-zuur, beroofd van een gedeelte van deszelfs énebestand-deel, de zuivere lucht name-lyk, en afgescheiden van het water, waar meede deeze beide bestand-deelen in het falpeter-zuur vereenigd of vermengd zyn.

§ VI.

Het grondbeginzel der zuivere lucht maakt Phosphorus-zuur, wanneer het zich vereenigt met Phosphorus van Kunckel

De proefneemingen van M. LAVOISIER hebben zulks bewezen, terwyl zy getoond hebben, dat wanneer men *Phosphorus van Kunckel* onder eene omgekeerde glazen klok, die in quik gesteld is, door middel van het brandglas aansteekt, 'er eene menigte witte bloemen of vlokken ontstaan, gelykende aan fyne sneeuw, welken zich hechten aan de binnenzijde der klok, en welken niets anders zyn dan een Phosphorus-zuur. De lucht waar in de Phosphorus brandt, wordt ontrent

trent $\frac{1}{2}$ verminderd. Wanneer men deeze vlokken weegt, voor dat zy vocht hebben aangenomen uit de dampkrings-lucht, bevindt men, dat zy $2\frac{1}{2}$ maal het gewicht hebben van den phosphorus, welke tot derzelver voortbrenging gediend heeft; zo dat elke grein verbrande phosphorus $2\frac{1}{2}$ grein phosphorus-zuur heeft voortgebracht (M. 1777. p. 65 &c). Hier meede stemmen ook overeen de laetere proefneemingen door M.M. LAVOISIER EN LA PLACE genomen (M. 1780. p. 398). Deeze gewichts-vermeerdering, bedragende $1\frac{1}{2}$ grein voor elke grein phosphorus, komt zeer wel overeen met de hoeveelheid lucht by de verbranding van den phosphorus verdwenen: want deeze was 3 cubick-duimen voor elke grein verbrande phosphorus, welke 3 cubick-duimen omtrent $1\frac{1}{2}$ grein weegen. Het is derhalven klaarblykelyk, dat 'er zich met den brandenden phosphorus eenig beginzel uit de dampkrings-lucht vereenigt. Wyders, terwyl M. LAVOISIER bevonden heeft, dat de lucht, die 'er, na de verbranding van den phosphorus, in de klok overbleef, mofet was (M. 1777. p. 67.), zo is het even klaarblykelyk, dat het lucht-beginzel, het geen zich met den brandenden phosphorus vereenigt, en hier meede het phosphorus-zuur uitmaakt, het grondbeginzel der zuivere lucht is.

§ VII.

De zuivere lucht (e) zich vereenigende met kool-stof (f), wordt hier uit

(e) Het grondbeginzel der zuivere lucht behoudt by deeze vereeniging een gedeelte van dat beginzel, het geen het zelve tot lucht maakt: een gedeelte van dat beginzel raakt 'er by deeze vereeniging van zuivere lucht met kool-stof los; hier van zal ik in het vervolg spreken (§ XVIII, B).

(f) *De kool-stof* wordt van *kool* door M. LAVOISIER dus onderscheiden: „ *Kool* (zegt hy) noem ik, het geen men door deeze benaaming in de za- „ menleving verstaat, namelyk houts-kool; een lichaam zamengesteld van „ kool-stof, ontvlambaare lucht, een weinig aarde, en een weinig loog-zout: „ doch *kool-stof* daarentegen noem ik kool, van zyne ontvlambaare lucht, aar- „ de, en loogzout ontbloot.” (M. 1781. p. 448). Daar het echter, naar myn inzien, nog niet genoegzaam bewezen is, of de kool wel al zyne ontvlambaare lucht (of, om nauwkeuriger te spreken, het grondbeginzel deezer lucht) verlieze, hoe lang dezelve ook gegloeid worde, en daar zulks te meer bedenkelyk is, terwyl de ondervinding, zo als uit § XVII. zal blyken, genoegzaam leert, dat het grondbeginzel der ontvlambaare lucht door de groeiende planten in kool-stof veranderd wordt, en by gevolg de kool-stof met de ontvlambaare lucht eene zekere tot nu toe onbekende overeenkomst schynt te hebben, zo zal ik liever, ten einde alle tegenwerping te ontgaan, *kool-stof* noemen *die stoffe*, welke de houts-koolen, behalven aarde en loog-zout, bevatten, na dat zy, door gloeiing, van lucht, zo ver doenlyk is, gezuiverd zyn, en welke stof het voornaame bestand-deel der koolen uitmaakt, terwyl in dezelve zeer weinig aarde en loog-zout is. Van deeze stoffe weet men alleen, dat zy zich met zuivere lucht, en met zommige metaalen vereenigen kan; voor het overige is haare aart of zamenstelling tot nu toe geheel onbekend. Hier uit echter kan het bestaan deezer stoffe niet in twyffel getrokken worden, terwyl het zelve, zo als uit deeze § VII. blykt, door beslissende proefneemingen bewezen is.

uit de zogenaamde Vaste lucht (g) geboren. — De stof, welke de zuivere lucht tot vaste lucht verandert, wanneer zy zich met dezelve vereenigt, wordt door M. LAVOISIER matiere charbomeufe, dat is koolstof genaamd, om dat zy, zo als uit het volgende blyken zal, het voornaame bestand-deel van houts-kool uitmaakt.

Deeze zamenstelling der vaste lucht blykt uit de proefneemingen van M. LAVOISIER, welke geleerd hebben, "dat, wanneer men houts-kool doet branden onder eene glazen klok, gevuld met zuivere lucht op quik gesteld, 'er een gedeelte van deeze zuivere lucht hier door in vaste lucht veranderd wordt; dat wyders, wanneer men door middel van een loog-zout deeze vaste lucht laat opflorpen, de overige lucht dan zuivere lucht is, in welke men op nieuw kool kan laten branden, en hier door weder een gedeelte van dezelve tot vaste lucht doen overgaan, en dat men, door deeze proefneeming eenige maalen te herhaalen, al de zuivere lucht, die in de klok is, in vaste lucht kan veranderen, zonder dat 'er iets van overblyve (M. 1781. p. 449)."

Hy heeft wyders door nauwkeurige proefneemingen bevonden, dat de zuivere lucht, wanneer zy, door 'er houts-kool in te branden, in vaste lucht veranderd wordt, hier by teffens zeer naby zo veel in zwaarte toeneemt, als het gewicht der kool bedraagt, door welke verbranding de zuivere lucht in vaste lucht veranderd is (M. 1781. p. 450 — 454). Het zelfde bevond hy ook by de reductie van den *mercurius precipitatus per se*: na vooraf beproefd te hebben, dat een once van deezen quik-kalk, wanneer hy zonder byvoeging van kool gereduceerd wordt, $79\frac{1}{2}$ cubick-duimen zuivere lucht geeven, welken $37\frac{7}{16}$ greinen weegen, reduceerde hy weder één once van denzelfden quik-kalk, met byvoeging van 24 greinen kool. By deeze reductie verkreeg hy nu $75\frac{1}{2}$ cubick-duimen vaste lucht, welke $52\frac{1}{4}$ greinen woogen. De vaste lucht, by deeze reductie voortgebracht, woog dus $14\frac{5}{16}$ greinen meer, dan het gewicht ($37\frac{7}{16}$ greinen) der zuivere lucht, die uit deezen quik-kalk, volgens de voorgaande proefneeming, zoude voortgebracht zyn, indien zy niet door de bygevoegde verbrande kool in vaste lucht veranderd ware, en dit gewicht stemt zeer naby overeen met het gewicht der kool, welke verbrand is: want van de 24 greinen bygevoegde kool schooten 9 a 10 over (M. 1781. p. 463, 464). Terwyl nu volgens deeze proefneemingen de vaste lucht, in welke de zuivere lucht, wanneer 'er kool in brandt, veranderd wordt, zo naby dezelfde zwaarte heeft, als de zuivere lucht, waar in de kool gebrandt heeft, en de verbrande kool te zamen genomen, zo is het dan immers klaarblykelyk, dat de zuivere lucht, door haare vereeniging met de koolstof, in vaste lucht veranderd wordt.

Het

(g) Terwyl het grondbeginzel der vaste lucht uit de kool voortkomt, en de vaste lucht van eenen zuuren aart is, heeft M. LAVOISIER dezelve *kool-zuur* (*acide de charbon*) genaamd. De vreemdheid deezer benaming heeft my echter doen besluiten tot nu toe die van *vaste lucht* te behouden.

Het blykt wyders uit deeze proefneemingen, dat de kool gedeeltelyk uit eene zodanige eigenaartige (het zy eenvoudige, het zy zamengeftelde) ftoffe beftaat, welke zich met de zuivere lucht vereenigt. Dat deeze ftof het voornaame beftand-deel van de kool is, bewyzen ook dezelfde proefneemingen van M. LAVOISIER: want by een van dezelve bevond hy onder anderen, dat van $17\frac{2}{10}$ greinen kool, die door haare verbranding zuivere lucht tot vaste lucht veranderd had, flegts $\frac{3}{10}$ grein afch, de aarde en het loog-zout van deeze verbrande kool bevattende, overig was (M. 1781 p. 451).

M. LAVOISIER heeft vervolgens door een groot aantal van proefneemingen bevonden, dat de evenredigheid, waar in, naar het gewicht gerekend, het grondbeginzel der zuivere lucht en de kool-ftof in de vaste lucht vermengd zyn, ten naastenby is als 72: 28 (M. 1781. p. 467).

§ VIII.

De zuivere lucht van den dampkring wordt in vaste lucht veranderd, en derhalven met kool-ftof vereenigd, niet alleen by de verbranding van koolen, maar ook by de verbranding van het dierlyk vet, vette oliën der planten, en andere brandbaare dierlyke of plantaartige zelfftandigheden.

M. LAVOISIER heeft dit door opzetlyke proefneemingen bevonden: — 1) van lucht, in welke, terwyl zy in eene klok beftoten was, een kaars gebrand had (M. 1777. p. 195); — 2) van lucht, waar in *pyrophorus* gebrand had (M. 1777. p. 363).

Het branden van *pyrophorus* heeft wyders doen zien, dat, zo als in § I. gezegd is, de dampkrings-lucht ten naastenby voor een vierde gedeelte uit zuivere lucht beftaat: want na dat de vaste lucht uit de dampkrings-lucht, waar in de *pyrophorus* gebrand had, door water opgeflorpt was, fchoot 'er omtrent $\frac{3}{4}$ van dezelve over (M. 1777. p. 367).

§ IX.

De zuivere lucht van den dampkring wordt ook in vaste lucht veranderd, en derhalven met kool-ftof vereenigd, by de ademhaaling.

De volgende proefneeming van M. LAVOISIER bewyft zulks. Hy heeft een musch in 33 cubick-duimen lucht onder eene glazen klok op quik gefteeld, en bevonden, dat deeze lucht, het dier hier in gestorven zynde, $\frac{1}{40}$ verminderd was. Van deeze geademde lucht ftelde hy 12 cubick-duimen op een vast bytend loogzout: de lucht wierd hier door $\frac{1}{3}$ verminderd, en het loog-zout verloor zyne *causticiteit*. Het zelve verkreeg wyders hier door de eigenschap van met zuuren op te bruischen, en cryftallifeerde: eigenschapen, welken men weet dat het bytend loog-zout alleen aanneemt, wanneer hier meede vaste lucht vereenigd wordt. Het bleek dan hier uit, dat omtrent $\frac{1}{3}$ der lucht, door deeze ademhaaling veranderd, vaste lucht was.

Het overgeblevene van deeze geademde lucht, na dat 'er de vaste lucht door het bytend loog-zout van opgeflorpt was, bevond hy *mofet* te zyn; het geen derhalven leert, dat dat gedeelte der dampkrings-lucht, het welk door ademhaaling tot vaste lucht veranderd wordt, de

zuivere lucht is (§ I). Daar het nu de kool-stof is, door welkers vereeniging de zuivere lucht tot vaste lucht veranderd wordt (§ VII), zo lydt het geen twyffel, of de zuivere lucht der ingeademde dampkrings-lucht wordt met kool-stof vereenigd (M. 1777. p. 185). M.M. LAVOISIER EN DE LA PLACE hebben naderhand eene aanmerkelyke hoeveelheid zuivere lucht door verschillende dieren laten ademen, en bevonden, dat dezelve hier by geene andere merkbaare verandering onderging, dan dat zy in vaste lucht veranderd wierd (M. 1780. p. 404) (h).

§ X.

Het blykt uit het voorafgaande (§§ IV — VII), dat het grondbeginzel der zuivere lucht, met verschillende stoffen vereenigd, verschillende zuuren maakt. M. LAVOISIER heeft daarenboven bevonden, dat dit zelfde beginzel zich met verscheiden andere stoffen vereenigt, en hier meede verscheiden zuuren, die van de gemelde verschillen, zamensfelt (M. 1778. p. 538); waarom hy dan ook aan het zelve den naam van zuurmakend beginzel (principe oxygine of principe acidifiant) gegeven heeft.

§ XI.

Wanneer het grondbeginzel der zuivere lucht zich vereenigt met het grondbeginzel der ontvlambaare lucht, zo stellen deeze beide beginzels Water te zamen.

Veele proefneemingen hebben deeze zaak geleerd, namelyk:

I) Zodanige proefneemingen, door welken men uit de gezegde grondbeginzelen water heeft zamengefteld; proefneemingen, welken, zo als uit het volgende blyken zal, door verscheiden der eerste Natuuronderzoekers, byna gelyktydig, op verschillende plaatzen, op verschillende wyzen, met zeer verschillende inzichten, (zommigen daarenboven in 't byzyn van onwraakbaare getuigen) in diervoege genomen zyn, dat derzelve ovcreenstemmende uitkomsten omtrent deeze zaak geene reden van twyffelen meer overlaaten. Van deeze proefneemingen zal ik, om deeze zo gewichtige ontdekking in een des te helderder licht te stellen, alle twyffeling omtrent de echtheid deezer proefneemingen wech te neemen, en om niemand der eerste ontdekkere van deeze waarheid te kort te doen, thans een kort historisch verhaal geeven.

A)

(b) Voorheen heeft men de lucht, waar in men een dier liet ademen, ten einde te beproeven, welke verandering zy onderging, boven water gesteld, en men bevond toen, dat de geademde lucht, wanneer zy ter ademhaaling geheel ongeschikt geworden was, byna geheel en al mofet was. De reden van deeze verschillende bevinding is klaarblyklyk deeze: dat de vaste lucht, waar in de zuivere lucht des dampkrings door de ademhaaling veranderd wordt, by de gemelde proefneemingen door het water is opgeslorpt. Van daar is men dan in de dwaaling geraakt, dat de dampkrings-lucht door ademhaaling in mofet (gephlogisteerde lucht) veranderd wordt.

A) M. LAVOISIER uit zyne voorige proefneemingen gezien hebbende, dat 'er by elke verbranding zuur wierd voortgebracht (§§ IV, VI, VII, VIII), was door deeze ondervinding in de meening geraakt, dat 'er by de verbranding van ontvlambaare lucht insgelyks eenig zuur zoude voortgebracht worden. Ter ontdekking van dit zuur eenige proefneemingen, in 1777, 1781 en 1782, in 't werk gesteld hebbende, welker uitkomsten hem niet voldeeden, besloot hy deeze zaak met meer nauwkeurigheid en meer in 't groot te beproeven. Ten dien einde deed hy met M. DE LA PLACE op den 24 Juny 1782, in tegenswoordigheid van M. LEROI, van M. VAN-DER MONDE, van verscheiden andere *Academisten*, en van MR. BLAGDEN Secretaris van het K. Genootschap te London, de volgende proefneeming. Zy deeden de ontvlambaare lucht en de zuivere lucht, door twee pypen en verderen toefstel (welks beschryving hier te veel plaats zoude beslaan), te zamen koomen in eene glazen klok, die boven quik gesteld was, en lieten daar in deeze gemengde lucht gedurende eenigen tyd branden, terwyl 'er in de plaats van de lucht, die 'er by deeze verbranding verdween, gestadig nieuwe lucht door de gemelde pypen en toefstel wierd aangevoerd, welke in die evenredigheid gemengd was, die zy door voorafgaande beproeving bevonden hadden voor deeze proefneeming de juiste te zyn. Van het eerste ogenblik af aan zagen zy, dat de binnenzijde der klok met veel vocht bezet wierd, het welk zich tot druppels vergaarende op de quik nederzakte, en na 15 of 20 min. het zelve geheel en al bedekte. Het zelve verzameld zynde woog iets minder als 5 drachmen. Dit water door alle proeven onderzocht, welken men konde uitdenken, bleek even zuiver te zyn als gedistilleerd water (M. 1781. p. 471 — 473).

B) MR. BLAGDEN by deeze proefneemingen tegenwoordig zynde, berichte toen, dat MR. CAVENDISH te London reeds het branden van ontvlambaare lucht, die besloten was, beproefd had, en hier van eene aanmerkelyke hoeveelheid water had verkregen. Van deeze proefneemingen vindt men een verhaal in de *Philos. transact.* 1784. vol. LXXIV. p. 119, het welk hy, den 15 Jan. 1784, voor het K. Genootschap te London heeft voorgelezen. MR. CAVENDISH verlangende te weeten, van welken aart het vocht is, het geen hy nevens andere Natuurkundigen by de aansteeking van ontvlambaare lucht zag te voorfchyn koomen, deed eerst ontvlambaare lucht, met $2\frac{1}{2}$ maal zo veel dampkringslucht vermengd, branden in eenen daar toe geschikt toefstel, en bevond, dat byna al de ontvlambaare lucht, en omtrent $\frac{1}{2}$ der dampkringslucht wierden veranderd tot 135 greinen water, waar van hy getuigt, dat het noch reuk noch smaak had, en dat 'er by uitwaazeming niets van overbleef. Naderhand heeft hy, in eenen glazen bol, door de electriche vonk aangestoken 19500 maaten zuivere lucht, vermengd met 37000 maaten ontvlambaare lucht; (elk van deeze maaten kon een grein quik bevatten). Hier van verkreeg hy 30 greinen vocht, het welk eenen zuuren smaak had. Dit zuur met een vast loog-zout verzadigd hebbende, en het water hebbende doen uitdampen, verkreeg hy hier van 2 greinen.

falpeter. Het verkregen vocht was derhalven water, het welk flegts de zeer geringe hoeveelheid van een grein falpeter-zuur bevatte: want de falpeter beftaat, volgens de proefneemingen van BERGMAN, flegts voor de helft uit falpeter-zuur.

C) In dezelfde maand Juny, in welke M. LAVOISIER EN M. DE LA PLACE te Parys de verhaalde proefneeming in 't werk fteden, deed M. MONGE, toen te Mezieres woonende, en niets weetende van de proefneemingen, welken men te Parys in 't werk ftede, noch van die van MR. CAVENDISH, eene zoortgelyke proefneeming met alle mooglyke nauwkeurigheid, ter ontdekking van den aart van het vocht, het welk 'er in den *Eudiometer* van M. VOLTA, na eene aanfteeking van een mengzel zuivere en ontvlambaare lucht in denzelven, overblyft. Hy bereidde de lichten, die hy tot deeze proefneemingen gebruikte, op de beste wyzen, om dezelve op het zuiverfte te verkrygen; hy onderzocht zeer nauwkeurig derzelve byzondere zwaartens, hier by op de drukking des dampkrings wel acht geevende; hy mat nauwkeurig de hoeveelheden der lichten, die hy gebruikte. De gemengde lichten ftak hy aan in eenen glazen bol, door de electriche vonk, en herhaalde dit, tot dat hy 145 pinten ontvlambaare lucht, en 74 pinten zuivere lucht verbrand had. Deeze hoeveelheid lucht bevond hy (na de drukking des dampkrings ten tyde der proefneeming in acht genomen te hebben) te weegen 3 oncen, 6 drachmen, 27,56 greinen. Wyders bevond hy

het gewicht der lucht by deeze aanfteeking overgebleven	2 dr. 27,91 gr.
het gewicht van het vocht in den bol	3 onc. 2 — 45,1 —

het gewicht van vocht en lucht na de aanfteeking	3 — 5 — 1,01 —
het welk afgetrokken van het gewicht der lichten tot deeze proefneeming gebruikt	3 — 6 — 27,56 —

zo is dus het verloren gewicht by deeze proefn. flegts 1 dr. 26,55 gr: welk gering verfchil aan verfcheiden onvermydelyke omftandigheden, zo als M. MONGE aantoot, is toetefchryven.

Het vocht onderzoekende, het geen hy by deeze proefneeming verkregen had, bevond hy, dat het water was, het geen eene byna onmerkbaare hoeveelheid zuur bevatte; welk zuur hy toefchreef aan het vitriool-zuur, het geen de ontvlambaare lucht kan hebben opgenomen van het vitriool-zuur, het welk tot derzelve voortbrenging gebruikt is (M. 1783. p. 78) (i). Van deeze proefneeming ontvingen de Fransche Academisten bericht, weinige dagen na dat zy hunne bovengemelde proefneeming befchreven hadden (M. 1781. p. 474).

De

(i) Dat de ontvlambaare lucht zomwylen eenig zuur bevat, is door myne eerfte proefneemingen, met Teyler's Electrizeer-machine in 't werk gefield, gebleken; zie bl. 213. noot e.

De laatstgemelde proefneeming neemt geheel en al wech de bedenking van zommigen, dat het water, by de verbranding der luchten voortgebracht, zoude kunnen toegefehren worden aan het water, het geen in deeze luchten ontbonden of opgehouden was geweest. Immers toont het gewicht van het voortgebrachte water aan, dat byna al de verbrande lucht tot water is overgegaan. Daarenboven indien de verbrande luchten niet in water veranderd waren, zo moest hier uit eene andere stof ontstaan zyn, waar van echter by deeze proefneeming niets bespeurd is.

Dus is dan deeze zaak byna gelyktydig, op drie verschillende plaatsen, door Natuuronderzoekers van den eersten rang onderzocht, en de uitkomsten der verschillende proefneemingen ten deezen opzichte in 't werk gesteld stemmen zodanig overeen, dat hier omtrent, naar myn inzien, geene reden van twyffeling meer overblyft. Het zuur immers, het geen inzonderheid door Mr. CAVENDISH in dit water gevonden is, kan niet tot eene tegenwerping dienen: want behalven dat de hoeveelheid zuur, door Mr. CAVENDISH in dit water waargenomen, zeer gering was, in vergelyking van het voortgebrachte water, is het daarenboven uit latere ontdekkingen van Mr. CAVENDISH gebleken, waar aan dit zuur moet toegefehren worden. De zuivere lucht immers bevat, zo als bekend is, altoos eenige mofet: wanneer zich nu het grondbeginzel dier mofet met dat der zuivere lucht, by de aansteeking van het mengzel der ontvlambaare en zuivere lucht, vereenigt, zo moet hier uit, volgens § V, salpeter-zuur ontstaan. De luchten daarenboven, welken door middel van zuuren verkregen worden, kunnen eenig zuur bevatten van dat geen, het welk tot derzelver voortbrenging gebezigd wordt, niettegenstaande men alle middelen heeft aangewend, om hetzelfde daar van te zuiveren. Myne proefneemingen omtrent de salpeter-lucht hebben zelfs geleerd, dat lucht, waar in door geen ander middel, dan door onzen electricfchen straal, eenig zuur te ontdekken was, echter noch eene zeer aanmerkelyke hoeveelheid zuur bevatten kan (bl. 211). Dus kunnen dan immers ook de beide luchten, welker mengzel men aansteekt, ieder eene aanmerkelyke hoeveelheid van het zuur bevatten, het geen tot derzelver voortbrenging gebruikt is, schoon zelfs dit zuur by alle voorafgaande beproeving deezer luchten niet gebleken is, en by gevolg kan men dan in het water, by de aansteeking van dit mengzel verkregen, dat zuur ontdekken, het geen tot de voortbrenging der gebezigde lucht gebruikt is. Schoon dan dit zuur in het eene of andere geval, zelfs in eene grootere hoeveelheid dan in CAVENDISH's proefneeming, gevonden worde in het water, het geen by de aansteeking van een mengzel zuivere lucht en ontvlambaare lucht wordt verkregen, gelyk door zommigen is waargenomen, kan hier uit echter geene tegenwerping tegens deeze voortbrenging van water getrokken worden: terwyl toch het vocht, door de aansteeking deezer luchten voortgebracht, by alle proefneemingen uit water heeft beffaan, het geen flegts met eenig zuur vermengd was; van welk zuur nu de oorsprong is aangewezen.

D) Laaftelyk zal ik hier noch bybrengen eene proefneeming van Dr. PRIESTLEY, die, schoon dezelve op eene geheel verfchillende wy in 't werk gefield is, echter eene uitkomst heeft gehad, welke voor deeze zaak een zeer fterk bewys geeft.

„ Ik trachte (zegt Dr. PRIESTLEY) yzer-kalk, in het brandpunt van een brandfpiegel gemaakt, te revivifieren, door het zelve ontvlambaare lucht te doen opfporpen. Dit gelukte my: dan by deeze proefneeming nam ik een nieuw en zeer onverwacht verfchynzel waar. Een ftukje yzer neemende, het welk van zuivere lucht doortrokken was, ftede ik het in een glas vol ontvlambaare lucht, welke op water ftond; ik liet hier op het brandpunt van een brandglas vallen, en bemerkte aanftonds, dat de ontvlambaare lucht verdween. Het my niet invallende, dat de yzer-kalk iets zoude losgelaaten hebben, terwyl deeze te vooren aan eenen grooteren trap van hitte was bloot gefield geweest, zo verbeelde ik my te zullen bevinden, dat het yzer door deeze lucht in gewicht was aangewonnen. Dan tot myne verwondering bevond ik, dat het yzer, by deeze bewerking, $2\frac{1}{2}$ grein verloren had, in plaats van aangewonnen te hebben.” Deeze proefneeming boven water gedaan hebbende, herhaalde hy dezelve boven quik-zilver, met oogmerk om te beproeven, wat 'er uit de vereeniging van de ontvlambaare lucht met de zuivere lucht, welke de yzer-kalk uitgeeft, voorkoome, hebbende ten dien einde het quik-zilver en het glas wel gedroogd. ”Zo dra het yzer heet wierd, bemerkte ik (zegt Dr. PRIESTLEY), dat de lucht verminderde, en dat de binnenzijde van het glas vochtig wierd. Dit vocht zich tot druppels vergaarende daalde neder op de quik, en bleek water te zyn.” (*Philos. transact. for the year 1785. vol. LXXV. p. I. pag. 284 &c.*)

De evenredigheid, waar in het grondbeginzel der zuivere lucht, en het grondbeginzel der ontvlambaare lucht, door M. LAVOISIER het ontvlambaare water-beginzel (*principe inflammable aqueux*) genaamd, in het water vereenigd zyn, is, volgens de proefneemingen van M.M. LAVOISIER en MEUSNIER, als 869, 131; zo dat 1 fl water beftaat uit 13 oncen, 7 dr. $13\frac{1}{2}$ gr. grondbeginzel der zuivere lucht, en 2 oncen, $5\frac{1}{2}$ gr. ontvlambaar beginzel (M. 1781. p. 474, 475).

II) Dat het water uit de vereenigde grondbeginzelen der zuivere lucht en ontvlambaare lucht beftaat, ziet men ook klaarblykelyk uit de proefneemingen van M.M. MEUSNIER en LAVOISIER, by welken zy het water tot deeze beginzels hebben ontbonden, door het zelve te leiden door gloeiende yzeren buizen. By eene deezer proefneemingen, waar by 3 oncen en 1 dr. water ontbonden wierden, bevond men 125 pinten ontvlambaare lucht voortgebracht; welke hoeveelheid ten naastenby in gewicht een zesde bedroeg van het gewicht van het water, het geen hier by verfpild was, en juist overeenkwam met de hoeveelheid ontvlambaar beginzel, welke de 3 oncen en 1 dr. water, tot deeze proefneeming gebruikt, volgens de voorgaande proefneemingen bevatten. De yzeren buis was, by deeze proefneeming, van binnen tot eenen zek-

keren trap van verkalking gebracht, en de dikte van het yzer was hier by teffens zeer aanmerklyk toegenomen. De zelfstandigheid, waar in deeze buis aan de binnenzijde veranderd was, door zuuren onderzoekende, bevonden zy, dat dezelve een waare yzer-kalk was, niet verschillende van den geenen, welken men *ethiops martialis* noemt (M. 1781. p. 277 en 488). Dit yzer heeft derhalven by deeze proefneeming het lucht-beginzel, het geen tot deszelfs verkalking vereischt wierd, aangenomen. Na de vooraf gemelde ondervindingen kan men 'er voorzeker niet wel aan twyffelen, of de $\frac{1}{2}$ van de 3 oncen en 1 dr. water, by deeze proefneeming ontbonden, zullen zich met het yzer vereenigd hebben, en deszelfs verkalking zal hier door veroorzaakt zyn.

Terwyl M.M. MEUSNIER en LAVOISIER deeze of soortgelyke proefneemingen eenige maalen met gelyken uitflag, en in tegenwoordigheid van verscheide Leden der Fransche Academie, in 't werk gesteld hebben, zo kan men, naar myn inzien, redelyker wyze den gemelden uitflag niet wel in twyffel trekken, of schoon anderen in de herhaaling deezer proefneeming niet geslaagd zyn (*k*).

§ XII.

Het beginzel, het geen door zyne vereeniging met het grondbeginzel (basis) der zuivere lucht, of met het grondbeginzel van eenige andere lucht, dezelve tot lichten maakt, is hoogst waarfchynlyk het vuur-beginzel of de licht-stoffe (fluide igné; matiere du feu, de la chaleur, et de la lumiere) (l).

Deeze stelling kan tot nu toe, zo ver het my voorkomt, niet door zodanige rechtstreeks bewyzende ondervindingen, als de voorgaande stellingen, gestaafd worden; zy rust echter op zodanige ondervindingen, die dezelve, naar myn inzien, hoogst waarfchynlyk maaken.

1) Er zyn veele ondervindingen, welke leeren, dat, wanneer eenig vocht zich van de oppervlakte van een lichaam onder de gedaante van damp opheft, het zelfde lichaam hier by verkoeling, en derhalven

ee-

(*k*) Dat deeze ontbinding van het water niet gebeurt, wanneer men voor deeze proefneeming koperen buizen in plaats van yzeren neemt, kan voorzeker niet tot eene tegenwerping dienen, terwyl men hier uit alleen besluiten kan: dat het gloeyende koper niet zo veel affiniteit met het grondbeginzel der zuivere lucht heeft, als 'er nodig is, om hetzelve van het ontvlambaar beginzel aftecheiden, waar mede het in 't water vereenigd is. — Even weinig kunnen de proefneemingen van M. FONTANA de ontbinding van het water tegenpreken, terwyl hy de buizen, door welken hy het water heeft laten gaan, *niet gloeyend* gemaakt heeft. (*Journ. de Phys.* 1786 tome xxviii. avril 315 et juin. 436). Deeze bewyzen immers slegts, dat het yzer geene genoegzaame affiniteit met het grondbeginzel der zuivere lucht heeft, om het water te ontbinden, ten zy het yzer gloeyend is.

(*l*) Het *vuur-beginzel* en de *licht-stof* worden door M. LAVOISIER, zo als ook door de meeste hedendaagsche Natuurkenners, voor het zelfde beginzel gehouden.

eenig verlies van het vuur-beginzel ondergaat, aan het welk dat lichaam zynen graad van warmte voor de gemelde damp-vorming verschuldigd was (M. 1777. p. 424). Waar uit het derhalven blykt, dat wanneer eenige stof in damp verandert, 'er zich dan met die stof meer vuur-beginzel vereenigt: immers kan de verkoeling van het lichaam, van welks oppervlakte zich de damp opheft, aan geene andere oorzaak toegeschreven worden. Damp ontstaat dan, volgens deeze ondervindingen, door de vereeniging van het vuur-beginzel met de stof, die tot damp gevormd wordt. Daar nu de lucht met damp zeer veel overeenkomst heeft, (zynde zy beiden veerkrachtige vloeistoffen, die ten opzichte van haare veerkracht slegts hier in van elkander schynen te verschillen, dat de veerkracht van de eene niet zo bestendig is dan die van de andere), zo mag men dan hier uit met veel waarfchynlykheid besluiten, dat de lucht, van welke soort zy ook zy, even als de damp, haare veerkracht verschuldigd is aan het vuurbeginzel, het geen zich met het grondbeginzel of voornaame bestand-deel (basis) van elke lucht-soort vereenigt.

2) De ondervinding leert, dat wanneer lucht haare veerkracht eensklaps verliest, 'er dan warmte geboren wordt. Het blykbaarste voorbeeld hier van geeft de aanfteeking van een mengzel zuivere en ontvlambaare lucht, waar door deeze lucht ogenbliklyk haare veerkracht verliezende in vocht verandert, en waarby het glas, waar in deeze aanfteeking geschiedt, eenen zodanigen trap van warmte aanneemt, welke aan de vlam der aangestokene lucht geenzints kan toegeschreven worden. De oorzaak hier van schynt geene andere te zyn, dan dat deeze gemengde lucht, aangestoken zynde, haar vuur-beginzel loslaat (m). Ik moet my thans bepalen by het geen ik dus verre, naar de theorie van M. LAVOISIER, omtrent den oorsprong van de veerkracht der lucht heb bygebracht, terwyl eene volledigere ontvouwing deezer theorie, zo als 'er vereischt zoude worden om derzelve waarfchynlykheid te beoordeelen, hier te veel plaats zoude beslaan. Wie dezelve geheel wil doorzien, behoort de fchriften van M. LAVOISIER zelve raad te pleegen; zie voornaamlyk (M. 1777. p. 420. &c. en 1783. p. 523 &c). Intusfchen zal deeze stelling, *dat het beginzel, waar aan de lucht haare veerkracht verschuldigd is, het vuur-beginzel is*, niet wel anders dan voor zeer waarfchynlyk kunnen gehouden worden, wanneer men uit het volgende zal verstaan hebben, hoe hier uit een zeer groot aantal verschynzelen op eene zeer eenvoudige wyze verklaard worde.

§

(m) By de vermenging van falpeter-lucht met zuivere lucht ontstaat 'er, het is waar, weinig warmte, fchoon deeze luchten by haare vermenging haare veerkracht verliezen, en tot falpeter-zuur overgaan. Dit echter kan tot geene tegenwerping verftrekken, terwyl de ondervinding geleerd heeft, dat falpeter-zuur met zeer veel vuur-beginzel vereenigd is (M. 1780. p. 399), en dus het vuurbeginzel, het geen deeze luchten bevatten, voor het grootste gedeelte zich in het falpeter-zuur vereenigen zal, het welk 'er by de vermenging deezer luchten ontstaat.

§ XIII.

Eer ik nu overgaa ter aanwyzing, hoe deeze leer zeer eenvoudige en duidlyke verklaaringen geeft van een groot aantal natuurlyke verschynzelen, zal het voor zommigen myner Leezeren wel ligt niet overtollig zyn vooraf aan te merken, dat de volgende verklaaringen ook mede gedeeltelyk gegrond zyn op deeze door de ondervinding wel bewezene grondstellingen.

1) „ Dat de vereenigingen der verschillende beginzelen, waar uit de „ lichaaamen bestaan, zyn toetschryven aan zekere aantrekkingen, wel- „ ken die beginzels op elkander oeffenen; welke aantrekkingen, ver- „ mits zy slegts tusfchen eenige beginzels plaats hebben, door de Schei- „ kundigen, *affiniteiten* of verwandfchappen genaamd zyn.

2) „ Dat wanneer een lichaam, uit twee of meer beginzelen zamen- „ gesteld, door eene andere bygevoegde stoffe ontbonden wordt, des- „ zelfs ontbinding dan hier door veroorzaakt wordt: dat de affiniteit „ die 'er plaats heeft tusfchen de beginzels van het lichaam, het geen „ ontbonden wordt, minder is dan de affiniteit, welke één dier begin- „ zelen heeft met de stoffe, waar door het ontbonden wordt, of met „ één der beginzelen, waar uit deeze stof bestaat.

3) „ Dat de affiniteiten der beginzelen, waar uit de lichaaamen zyn „ zamengesteld, by verschillende trappen van warmte der lichaaamen „ grootlyks verschillen, en dat het hier van afhangt, dat veelerlei „ lichaaamen, wanneer zy tot eenen zekeren trap van hitte gebracht „ worden, het een of ander van hunne zamenstellende beginzelen ver- „ liezen, of dat zy zich met vreemde beginzelen vereenigen.

De laatste grondstelling inzonderheid behoort men by het leezen van het volgende wel in 't oog te houden, terwyl ik dezelve niét telkens zoude hebben kunnen aanwyzyn, waar zy in de volgende verklaaringen, uit de *Lavoisieriaansche* leer afgeleid, te pas komt, zonder deeze fchets te ver uittebreiden.

§ XIV.

De voorgestelde leer verspreidt zeer veel licht omtrent den *oorsprong* en de *eigenschappen der verschillende zoorten van luchten*, dewelken zederd weinige jaaren, inzonderheid zederd de ontdekkingen van Dr. PRIESTLEY, eenen nieuwen en zeer aanmerklyken tak der Natuurkennis hebben begonnen uitte maaken. Deeze Natuurkennis der luchten wordt, door de voorgestelde leer, tot zodanig eenen trap van eenvoudigheid en duidlykheid gebracht, dat zy zich zelve deswegens naar myn inzien byzonderlyk aanpryst, al ware zy op geene zodanige rechtstreeks bewyzende ondervindingen gegrond, als ik in §§ I—XI. heb aangetoond. Op dat dit blyken mooge, zal ik kortelyk den oorsprong en de bekende eigenschappen van de voornaamste lucht-zoorten, volgens deeze leer, nagaan. Dit echter kan ik hier slegts fchetswyze doen; waar door derhalven deeze aanwyzing alleen voor die geenzen verstaanbaar zal zyn, die in de hedendaagfche lucht-kennis eeniger-maate bedreven zyn.

Zuivere lucht, (gedepblogifteeerde lucht).

1) Wanneer deeze lucht uit metaal-kalken, die door hitte gemaakt zyn, is voortgebracht, dan is zy de zuivere lucht van den dampkring, welke door deeze metaalen by hunne verkalking is aangenomen, volgens § III. (n). — 2) Wanneer zy verkregen wordt uit metaal-kalken, die door ontbinding der metaalen in falpeter- of vitriool-zuur gemaakt zyn, dan heeft zy haaren oorsprong van het eene bestand-deel van het zuur, het grondbeginzel der zuivere lucht namelyk (§ IV, V.), het welk zich met de metaalen by hunne ontbinding vereenigd (§ XVI. B). — 3) Wanneer zy uit falpeter wordt voortgebracht, dan is zy voorze-ker, zo als men uit de bekende zamenstelling van het falpeter-zuur (§ V.) befluiten mag, het eene bestand-deel van het falpeter-zuur tot lucht gebracht. — 4) Wanneer zy, gelyk de proefneemingen van M. M. INGENHOUSZ en SENEBIER geleerd hebben, door groeyende planten wordt voortgebracht, dan heeft zy blykbaar haaren oorsprong uit het water, het geen door de planten ontbonden wordt (§ XVII), terwyl het eene bestand-deel van het water het grondbeginzel der zuivere lucht is (§ XI).
Het

(n) Tot een voorbeeld zal ik hier aantoonen, hoe de vereeniging van het grondbeginzel der zuivere lucht met het verkalkende metaal, en het herkrygen der zuivere lucht by de reductie van het metaal, volgens § XII. en XIII. te verftaan zyn.

Het quikzilver, by voorbeeld, vereenigt zich met het gezegde lucht-beginzal, wanneer het dien trap van hitte heeft, welke tot deszelfs kooking vereifcht wordt. Volgens de leer der affiniteiten gevoegd by deeze leer gefchiedt dit: om dat dat metaal in dien trap van hitte nu eene grootere affiniteit met het lucht-beginzal heeft, dan dat zelve lucht-beginzal heeft met het vuur-beginzal, waar mede het lucht-beginzal in den ftaat van lucht zyn-
de vereenigd is; immers zo dra dit plaats heeft, moet het lucht-beginzal zich van het vuur-beginzal affcheiden, en zich met het quikzilver vereeni-
gen, waardoor dan dit metaal verkalkt wordt. — Wanneer men vervolgens deezen quik-kalk tot eenen veel hoogerem trap van hitte brengt, tot dien trap van hitte namelyk, welke in ftaat is het glas gloeyend te maaken, dan fcheidt zich het lucht-beginzal van de quik weder af, waar door derhalven de quik-kalk weder tot quik gereduceerd wordt. Het van den quik-kalk af-
gefcheide lucht-beginzal vereenigt zich nu met het vuur-beginzal, het geen 'er voorhanden is, en komt hier door weder onder de gedaante van lucht te voorfchyn. Dit alles laat zich volgens de leer der affiniteit, gevoegd by de leer van LAVOISIER, eenvoudiglyk dus verftaan: het quik-zilver namelyk heeft by deezen trap van hitte minder affiniteit met het lucht-beginzal, dan het zelve lucht-beginzal heeft met het vuur-beginzal; waar van dan het gevolg zyn moet, dat het lucht-beginzal het quik-zilver verlaat, waar mede het in den quik-kalk vereenigd was, zich met het vuur-beginzal vereenigt, en hier mede (volgens § XI.) in den ftaat van lucht herfteld wordt.

Op gelyke wyze is volgens de leer van LAVOISIER, gepaard met de leer der affiniteiten, elke voortbrenging van lucht, of de vereeniging van enig lucht-beginzal met andere ftoffen, te verftaan.

Het is derhalven niet te ontkennen, dat deeze leer eene veel eenvoudigere verklaring van den oorsprong der zuivere lucht geeft, dan wanneer men, volgens de oude leer, dezelve aan eene vereeniging van zuur, aarde, en phlogiston toefchryft.

Terwyl de zuivere lucht flegts een vierde gedeelte der dampkringslucht is, en hier in vermengd is met drie vierde deelen mofet, eene lucht, waar in geen vuur branden kan, en die voor de ademhaaling geheel ongefhikt is, zo blykt dan nu van zelve de reden van de voornaamfte eigenschappen deezer lucht, welken dezelve van dampkringslucht onderscheiden, als namelyk: 1) waarom het vuur in de zuivere lucht zo veel fterker dan in de dampkringslucht brande; — 2) waarom een dier in eene bepaalde hoeveelheid deezer lucht veel langer leevt, dan in eene gelyke hoeveelheid dampkringslucht. Immers is het blykbaar, dat het onderscheid tufchen de zuivere lucht en de dampkringslucht hier van afhangt, dat de eerstgemelde in de laafte met zodanige lucht vermengd is, die tegenovergeftelde eigenschappen heeft.

Mofet, (gephlogifteerde lucht).

Terwyl deeze de dampkringslucht is, beroofd van de zuivere lucht, welke een vierde gedeelte van dezelve uitmaakt (§ 1), zo ziet men, waarom men in alle gevallen, waar in de zuivere lucht uit de dampkringslucht, het zy door verkalkende metaalen, het zy door brandende of rottende ftoffen, of op eenige andere wyze wordt wechgenomen, *mofet* verkrygt. Het is ook hier uit klaarblykelyk, waarom de mofet geene dier eigenschappen bezitte, welken de dampkringslucht aan de ingemengde zuivere lucht verfhuldigd is.

Men behoeft derhalven ter verklaring van den oorsprong en de eigenschappen deezer lucht niet aanteneemen, dat het veronderftelde phlogiston zich met de dampkringslucht vereenigt.

Vaste lucht.

Uit de bekend geworden zamenftelling deezer lucht, als namelyk bestaande uit eene vereeniging van zuivere lucht en eene eigenaartige ftof, door M. LAVOISIER *kool-ftof* genaamd, verftaat men de reden, waarom zy uit zo veele lichaamen voortkomt, en waaraan derzelver eigenschappen zyn toetefchryven. Immers, terwyl de meeste dierlyke en plantaartige ftoffen uit deeze *kool-ftof* gedeeltelyk bestaan (§§ XVII, XVIII), en terwyl het grondbeginzel der zuivere lucht insgelyks in veeleerlei lichaamen een zamenftellend deel is, zo ziet men nu de reden, waarom 'er by zo veeleerlei ontbindingen vaste lucht wordt voortgebracht (o).

De

(o) In zommige lichaamen (als namelyk *kryt*, *kalksteen*, *kalkspat* en veele anderen) fchynen de gemelde beide grond-beginzels der vaste lucht reeds met elkander vereenigd te zyn, terwyl men uit deeze lichaamen alleen door hitte vaste lucht kan voortbrengen.

De eigenschappen deezer lucht worden nu hier uit dus verstaan: 1) Zy kan niet ter ademhaaling dienen, om dat zy reeds zo veel kool-stof bevattende, als haare zamenstelling toelaat, dus geene kool-stof kan aanneemen, het welk volgens § XVIII tot lucht ter ademhaaling gefchikt vereischt wordt. 2) Zy kan niet dienen tot het branden van dierlyke of groeiende stoffen, om dat zy geene kool-stof van dezelve kan aanneemen, het geen by het branden dier stoffen gebeurt (§ VIII), en hier toe fchynt vereischt te worden. 3) Zwavel, of phosphorus, welken zich by hunne branding met zuivere lucht vereenigen, kunnen in deeze lucht even weinig branden, om dat de zuivere lucht in deeze lucht met kool-stof vereenigd zynde, hier door verhinderd wordt met de gezegde stoffe eene vereeniging aantegaan. 4) Zy is veel zwaarder dan de zuivere lucht, uit hoofde van de zwaarte der kool-stof, welke zy bevat. (5) Zy is van eenen zuuren aart: zonder twyffel alleen uit hoofde van de vereeniging van het grondbeginzel der zuivere lucht met de kool-stof, terwyl dit grondbeginzel, by de meesten van zyne vereenigeningen met andere stoffen, zuuren maakt. Deeze zuure aart geeft aan de vaste lucht wyders alle de eigenschappen, welken de zuuren met elkander gemeen hebben. Hier van daan is het dan, dat zy a) de verrotting tegenstaat; — b) zich met loog-zouten vereenigt; — c) hier mede crySTALLISEERENDE zouten te zamenstelt; — d) verscheiden zelfstandigheden ontbindt, enz. 6) Zy wordt door water gereedlyk opgeslorpt: dit hangt ook naar allen fchyn af van den zuuren aart deezer lucht, uit de gezegde vereeniging voortvloeiende, terwyl de zuuren in 't algemeen met het water veel affiniteit hebben.

Salpeter-lucht.

Deeze lucht mofet zynde vereenigd met falpeter-zuur (§ V), zo verstaat men hier uit, waarom deeze lucht in zo verre met mofet overeenkomt: dat 1) in dezelve geen vuur branden kan; — 2) dat zy ter ademhaaling niet dienen kan. Het falpeter-zuur een gedeelte van deeze lucht zynde, zo blykt de reden, 3) waarom een gedeelte deezer lucht door loog-zouten opgenomen wordt; — 4) waarom deeze lucht, even gelyk de zuuren, de verrotting tegenstaat. Wyders, daar de falpeter, volgens de proefneemingen van M. LAVOISIER, vergeleken met myne proefneemingen, is aantemerken als falpeter-zuur, beroofd van een gedeelte van deszelfs eene bestand-deel, de zuivere lucht namenteelyk, en afgefcheiden van het water, waar mede deeze beide bestand-deelen in het falpeter-zuur vereenigd of vermengd zyn (§ V), zo blykt hier uit onmiddelyk de reden, 5) waarom de falpeter-lucht in zekere evenredigheid met zuivere lucht boven water vermengd wordende, dit mengzel ophoude lucht te zyn, en tot falpeter-zuur verandere; — 6) waarom de falpeter-lucht met dampkrings-lucht boven water vermengd wordende, deeze hier by haare zuivere lucht verlieze. — 7) Wat het *eudiometrisch* onderzoek der dampkrings-lucht, dooy haare vermenging met falpeter-lucht, eigentlyk aanwyze? Immers niets anders, dan hoe veel zuivere lucht de dampkrings-lucht bevat.

Ontvlambaare lucht.

Het ontvlambaar beginzel, het geen het grondbeginzel deezer lucht uitmaakt, één der bestand-deelen van het water zynde (§ XI), zo is de oorsprong deezer lucht, by de meeste verschillende wyzen van dezelve voorttebrengen, zeer blykbaar.

1) Wanneer zy by de ontbinding van yzer of zinc in verdund vitriool-zuur verkregen wordt, dan wordt het water zelfs, waar mede dit zuur verdund is, ontbonden: deszelfs eene bestand-deel, het grondbeginzel der zuivere lucht namelyk, vereenigt zich met het metaal (§ XVI. B), en deszelfs andere bestand-deel, het ontvlambaar beginzel namelyk, hier by los raakende neemt de gedaante van lucht aan. Dat immers het metaal, het geen in verdund vitriool-zuur verkalkt wordt, het tot zyne verkalking vereischte lucht-beginzel niet uit het vitriool-zuur, maar uit het water aanneemt, is onbetwistbaar bewezen door de proefneemingen van M. LAVOISIER, by welken hy bevonden heeft, dat wanneer yzer in een mengzel van één deel vitriool-zuur en vyf deelen water verkalkt is, het vitriool-zuur van een zodanig mengzel na deeze verkalking even veel loog-zout tot zyne verzadiging nodig heeft, dan voor de verkalking, en dat dit zuur derhalven geene ontbinding ondergaan hebbende, de verkalking van het yzer dus aanwyst, dat het yzer het eene bestand-deel van het water, het zuivere lucht-beginzel namelyk, heeft aangenomen, waar by dan het ontvlambaare lucht-beginzel is los geraakt (M. 1782. p. 498). Wyders wordt ook de zaak hier door, naar myn inzien, volledig bevestigd, terwyl de hoeveelheid ontvlambaare lucht, by zodanige verkalking van metaalen in verdund vitriool-zuur verkregen, zeer naby overeenstemt met die hoeveelheid, die men, volgens de bekende zamenstelling van het water, berekenen kan te moeten los raaken, wanneer de bekende hoeveelheid van het zuivere lucht-beginzel, tot de verkalking van eene zekere hoeveelheid yzer nodig, uit het water wordt los gemaakt (M. 1782 p. 506).

2) De oorsprong der ontvlambaare lucht uit veelerlei plantaartige en dierlyke stoffen, het zy door verbranding, het zy door verrotting verkregen, zal even duidlyk worden, wanneer men uit het volgende (§ XVII, XVIII.) zal gezien hebben, dat het ontvlambaar beginzel van het water het voornaame voedsel der planten, gelyk ook dat van zommige dieren is.

Vitriool-zuur-lucht.

Terwyl de vitriool-zuur-lucht uit het vitriool-zuur wordt voortgebracht, wanneer men aan dit zuur zodanige stoffen blootstelt, waar meede zich één van zyne bestand-deelen, het zuivere lucht-beginzel namelyk, vereenigt, het geen gebeurt by de verkalking van metaalen in dit zuur, zo is het blykbaar, dat de vitriool-zuur-lucht is vitriool-zuur, het geen van een gedeelte van zyn zuivere lucht-beginzel beroofd, en tot eenen veerkrachtigen staat gebracht is.

Hier uit verstaat men: 1) waarom de vitriool-zuur-lucht, wanneer zy met zuivere lucht vermengd wordt, weder in vitriool-zuur verandert; deeze ondervinding bevestigt ook volkomen den gezegden aart of oorsprong der vitriool-zuur-lucht; — 2) waarom zy de dampkrings-lucht in mofet verandert, wanneer zy met dezelve vermengd wordt: de dampkrings-lucht immers moet by deeze vermenging haare zuivere lucht verliezen, terwyl deeze zich met vitriool-zuur-lucht vereenigende, in vitriool-zuur verandert.

§ XV.

De voorgestelde leer, of liever de ontdekkingen, die deeze leer uitmaaken, wyzen aan, dat de verschillende zuuren, welken men voorheen als verschillende grondbeginzels heeft aangezien, inderdaad zamengestelde stoffen zyn, en dat hunne zuuren aart is toeteschryven aan een en het zelfde beginzel, aan dat beginzel namelyk, het geen ook het grondbeginzel is der zuivere lucht van den dampkring. Dezelfde ontdekkingen hebben ons wyders reeds omtrent verscheiden zuuren geleerd, welke de grondbeginzels zyn, die zich met het gezegde zuurmakend beginzel (*principe oxygine*) vereenigen, en hier meede verschillende zuuren zamenstellen.

§ XVI.

De *verkalking*, *ontbinding* en *reductie der metaalen*, waaromtrent men zich voorheen zeer gebrekkige denkbeelden gevormd heeft, worden uit deeze leer volkomen verstaan.

A) Terwyl het grondbeginzel der zuivere lucht des dampkrings zich met het metaal by zyne verkalking vereenigt, zo verstaat men nu, waarom de metaalen, wanneer zy tot kalk gebracht worden, zo aanmerkelyk in gewicht toeneemen. Immers is het bekend, dat men van 100 ℥ lood 110 ℥ rooden lood-kalk of menie verkrygt. Van 100 ℥ yzer verkrygt men 132 ℥ *athiops*, en andere metaalen neemen by hunne verkalking insgelyks eene aanmerkelyke gewichts-vermeerdering aan (M. 1782. p. 524). Deeze gewichts-vermeerdering der verkalkende metaalen, welke zeer weinig strookt met de veronderstelling van STAHL: dat namelyk de metaalen by hunne verkalking het veronderstelde phlogiston (eene stof, die toch noodwendig haare zwaarte zoude hebben) afgeeven zoude: — deeze zo aanmerkelyke gewichts-vermeerdering, zeg ik, wordt door de voorgestelde leer onmiddelyk verklaart. De verkalking van een metaal immers in deszelfs vereeniging met het grondbeginzel der zuivere lucht bestaande, zo ziet men gereedlyk in, dat aan dit zich met het metaal vereenigende lucht-beginzel de vermeerdering van deszelfs gewicht is toeteschryven. M. LAVOISIER heeft daarenboven door zeer nauwkeurige proefneemingen, waar by hy tin in besloten lucht verkalkt heeft, bewezen, dat de gewichts-vermeerdering, welke het metaal by zyne verkalking verkrygt, juist zo veel bedraagt als het gewicht der lucht, welke door het verkalkende metaal wordt opgeslorpt (M. 1774. p. 351 &c).

B)

B) De ontdekkingen van de bestand-deelen der zuuren, waar in de metaalen ontbonden worden (§§ IV en V), benevens de ontdekking van de bestand-deelen van het water, hebben gelegenheid gegeven ter ontdekking van den aart der zelfstandigheden, waar toe de metaalen door hunne *ontbindingen* in zuuren gebracht worden.

Tot nu had men de ontbinding van een metaal in het een of ander zuur aangezien als de vereeniging van het metaal met het zuur, waar in het wordt ontbonden; wordende het metaal hier by teffens, naar dit gevoelen, van het veronderstelde phlogiston, het zy geheel of gedeeltelyk beroofd. Uit de proefneemingen van M. LAVOISIER, in §§ IV & V. bygebracht, blykt het, dat by de ontbinding van quik-zilver, in vitriool- of falpeter-zuur, het zuur ontbonden wordt, en dat het grondbeginzel der zuivere lucht, het geen één van zyne bestand-deelen is, zich dan met het quik-zilver vereenigt. Hy heeft wyders bevonden, dat by de ontbinding van andere metaalen, het zy in vitriool-zuur, het zy in falpeter-zuur, dezelfde ontbinding van het zuur, en de vereeniging van het hier uit losgemaakte grondbeginzel der zuivere lucht met het metaal plaats hebben. Het metaal wordt derhalven by zyne ontbinding in het eene of andere zuur tot *metaal-kalk* gebracht, door zyne vereeniging met één der bestand-deelen van het zuur, waar aan het is bloot gesteld. Zomwylen echter, wanneer een metaal door een zuur, het geen tot een zekeren trap met water verdund is, is bloot gesteld, wordt het verkalkt door zyne vereeniging met één der bestand-deelen van het water, het geen het grondbeginzel der zuivere lucht is.

M. LAVOISIER heeft wyders door nauwkeurige proefneemingen onderzocht de hoeveelheid van het lucht-beginzel, het welk by de ontbinding van elk metaal zich met het zelve vereenigt, en bevonden, dat deeze hoeveelheden doorgaans ten naastenby gelyk zyn aan die geen, welke de metaalen by hunne verkalking door hitte uit de dampkrings-lucht aaneemen (M. 1782. p. 492 — 528).

C) Daar de metaal-kalken, het zy door gloeiing, het zy op andere wyzen verkregen, niets anders zyn dan de metaalen, vereenigd met het grondbeginzel der zuivere lucht (§ III. & B. van deeze §), zo is het nu klaarblykelyk; dat de *reductie* der metaalen alleen hier in gelegen is, dat men de metaalen het aangenomen lucht-beginzel doet verliezen. In zommige metaal-kalken is het lucht-beginzel zo sterk met het metaal vereenigd, dat hitte alleen niet genoegzaam is om het zelve van het metaal aftecheiden; waarom het dan tot de reductie van zodanige metaal-kalken vereischt wordt, dat dezelve in aanraaking zyn met eene stoffe, die veel affiniteit met het gezegde lucht-beginzel hebbende, het zelve uit dien hoofde opneemt, wanneer namelyk de affiniteit, welke 'er tusschen dat lucht-beginzel en het metaal plaats heeft, door de verhitting van den metaal-kalk zo verre verminderd is, dat zy daadelyk minder is dan de affiniteit tusschen dat beginzel en de stof (de kool namelyk), die men tot de reductie van het metaal gebruikt.

§ XVII.

De voorgestelde leer geeft veel opheldering omtrent de *voeding der planten*, of den *oorsprong der brandbaare plantaartige zelfstandigheden*.

A) De planten trekken voornaamlyk hun voedzel uit het water. De proefneemingen van VAN HELMONT EN DU HAMEL leeren zelfs onbetwistbaar, dat de boomen door de water-deelen zelven gevoed worden: dus wordt dan immers het water door de groeiing tot brandbaare lichaaamen veranderd (*p*). Deze waarheid, hoe wel bewezen ook, schein byna ongeloofbaar, zo lang men het water voor een enkelvoudig beginzel aanzag. Thaus echter, nu men weet, dat het water uit twee beginzels is zamengefeld, waar van het eene ontvlambaar is (§ XI), is de oorsprong van het brandbaare der planten onmiddelyk verklaard. Het water namelyk wordt, naar allen schyn, in de planten ontbonden; deszelfs brandbaar beginzel gaat over in de zelfstandigheid der planten, en het lucht-beginzel, waar mede het zelve in de planten vereenigd is, hier by los geraakt zynde, geeft dan zekerlyk die zuivere lucht, welke de planten door haare blaaden, volgens de proefneemingen van INGENHOUSZ EN SENEBIER, uitgeeven (*q*).

B) De oorsprong deezer lucht, welke de planten, volgens de gemelde ontdekkingen, in *eene zeer groote hoeveelheid* uitgeeven, is derhalven door de nu bekend geworden zamenstelling van het water onmiddelyk verklaard, zonder dat men hier toe eene ademhaaling der planten behoeve te veronderstellen.

Aan de lucht, die de groeyende planten uitgeeven, is het waarfchynlyk ook toetefchryven, dat lucht ter ademhaaling ongeschikt, door planten, die in dezelve gefeld zyn, zo als DR. PRIESTLEY het eerst heeft waargenomen, hersteld wordt. Men zal misfchien hier tegen inbrengen, dat de lucht, die door daar in geftekte planten verbeterd wordt, zelden toeneemt, maar integendeel zomtyds iets afneemt. Dan dit zal waarfchynlyk toetefchryven zyn aan de opflorping der vaste lucht, welke in de lucht geweest zal zyn, die men tot deeze proefneemingen door ademhaaling of verbranding heeft laten befmetten.

§ XVIII.

Verfcheiden zaken, de dierlyke huishouding betreffende, worden uit deeze leer volkomen verftaan, als namelyk:

A)

(*p*) *Mem. de l'Acad. R. de sc.* 1748. p. 272. & *fuiv.* & *Hist.* 73, 74.

(*q*) Aan het brandbaare beginzel van het water, waar door de planten gevoed worden, is dus toetefchryven, 1) de ontvlambaare lucht, die de groeistoffen, het zy door hitte, het zy door verrotting, in zeer groote hoeveelheid uitgeeven; — 2) de kool-ftof, die voornaamlyk de vaste deelen van de planten uitmaakt, terwyl de hoeveelheid aarde en zout, welke zy bevatten, zeer gering is (§ VIII). Op wat wyze echter, of door welke vereeniging of ontbinding, het ontvlambaare water-beginzel tot kool-ftof overgaat, is noch geheel onbekend.

A) *De voornaame oogmerken, waar toe de ademhaaling diene.*

1) Terwyl door de ondervinding, in § IX. bygebracht, bewezen is, dat de ingeademde lucht met kool-stof belaadend wordt, zo blykt het, dat eene der nuttigheden, waar toe de ingeademde lucht dient, hier in bestaat: *dat het dierlyk lichaam zich hier door van een gedeelte zyner kool-stoffe, waar van het eenen te grooten overvloed schynt te hebben, ontlasten kan*, door dezelve aan de ingeademde lucht overtegeeven. Terwyl wyders zodanige lucht, die deeze stof niet aanneemen kan, ook niet ter ademhaaling kan dienen, zo blykt het even duidlyk, dat eene der voornaamste nuttigheden der ademhaaling in de overgaaf dier stoffe gelegen is.

2) De *dierlyke warmte* heeft blykbaar haaren oorsprong van deeze verandering der zuivere lucht in vaste lucht, die 'er by de ademhaaling geschiedt: want de vaste lucht zwaarder zynde, dan de zuivere lucht, is by gevolg dichter: zy bevat derhalven minder van dat beginzel, waar aan de vaste lucht haare veerkracht, die haare dichtheid regelt, verschuldigd is. Dit beginzel nu het vuur-beginzel zynde, zo is dan de hoeveelheid vuur-beginzel in de vaste lucht minder, dan in de zuivere lucht. Wanneer derhalven zuivere lucht in vaste lucht verandert, zo moet 'er een gedeelte van het vuur-beginzel, het geen met de zuivere lucht vereenigd was, los raaken, en dus warmte doen ontstaan. Dat zulks waarlyk gebeurt, is uit de proefneemingen van M.M. LAVOISIER EN LA PLACE gebleken (M. 1780. p. 398). Dat wyders deeze warmte, by de verandering van de ingeademde zuivere lucht in vaste lucht ontstaande, de dierlyke warmte onderhoudt, is insgelyks bevestigd door de proefneemingen van M.M. LAVOISIER EN LA PLACE, by welken zy gezien hebben, dat een dier, geduurende den tyd dat het door zyne ademhaaling eene zekere hoeveelheid zuivere lucht in vaste lucht verandert, ten naastenby zo veel warmte van zich geeft, en bygevolg ter onderhouding zyner natuurlyke warmte, geduurende den zelfden tyd, zo veel warmte verkrygt, als zy bevonden by de verandering van eene gelyke hoeveelheid zuivere lucht in vaste lucht te ontstaan (M. 1780. p. 404, 405).

De ingeademde lucht dient derhalven tot twee verrichtingen, beiden even noodzaaklyk ter onderhouding van het dierlyk leven: zy neemt van het bloed af de kool-stof, waar van de te groote hoeveelheid schadelyk zyn zoude, en het los geraakte vuur-beginzel, of de warmte, welke hier by in de longen ontstaat, herstelt het verlies der warmte, welke het dierlyk lichaam gestadig aan den dampkring, en aan de lichaamen, die het omringt, mededeelt.

B) De *oorsprong der brandbaare dierlyke stoffen* wordt ook nu volkomen verstaan. Daar immers zommige dieren alleen uit de planten hun voedsel trekken, en anderen uit de lichaamen van zodanige dieren, die door de planten alleen gevoed worden, en het volgens § XVII. door de ondervinding genoegzaam bewezen schynt, dat het ontvlambaar beginzel van het water het voornaame voedsel der planten is, zo is het dan immers blykbaar, dat de oorsprong der ontvlambaare dierlyke

stoffen aan dit zelfde ontvlambaare beginzel van het water moet toegeschreven worden. Met recht merkt M. LAVOISIER dus aan: *L'eau est le grand réservoir, où la Nature trouve la masse de combustibles, qu'elle forme continuellement sous nos yeux, et la végétation paroît être son grand moyen* (M. 1781. p. 491).

§ XIX.

Na dat de zamenstelling van het water is bekend geworden (§ XI), en het uit deeze ontdekking, vergeleken met die van VAN HELMONT, DU HAMEL, INGENHOUSZ en SENEBIER, klaarblyklyk is, dat het water door de groeyende planten wordt ontbonden, in diervoege, dat het ontvlambaar beginzel van het water tot de zelfstandigheid der planten overgaat, en dat deszelfs andere beginzel, het grondbeginzel der zuivere lucht namelyk, hier by los raakende, als zuivere lucht door de planten wordt uitgegeeven, zo ziet men dan nu zeer duidlyk in, welk het voornaame middel is, het geen de natuur gebruikt, om in den dampkring die hoeveelheid zuivere lucht te onderhouden, welke voor de ademhaaling van menschen en dieren vereischt wordt. Immers, daar de zuivere lucht van den dampkring, of derzelver grondbeginzel, door veelerhande zelfstandigheden wordt opgeslorpt, of in vaste lucht veranderd (§§ VII, VIII, IX), zo ziet men ligtelyk, dat de dampkring van tyd tot tyd zyne zuivere lucht, althans voor een gedeelte, zoude verliezen, byaldien dit verlies niet gestadig vergoed wierde. Het is thans genoegzaam blykbaar, dunkt my, dat de planten het voornaame middel uitmaken, het geen de Schepper hier toe geschikt heeft. Terwyl immers één once van het ontvlambaare luchtbeginzel in het water vereenigd is met omtrent $6\frac{2}{3}$ once grondbeginzel der zuivere lucht, zo gaat derhalven verre het grootste gedeelte van het water, het geen in de groeiende planten ontbonden wordt, als zuivere lucht in den dampkring over, en dus moet de dagelyksche voeding der planten uit het water gestadig eene zeer aanmerklyke hoeveelheid zuivere lucht in den dampkring aanbrenge; de winden wyders dienende om deeze zuivere lucht door den dampkring eenpaariglyk te verdeelen, en dus den tot de ademhaaling vereischten staat des dampkrings te onderhouden op zodanige plaatzen, waar de voeding der planten stil staat of zeer gering is.

Men vraagt hier ligtelyk: waar blyft de vaste lucht, waar in een gedeelte der zuivere lucht des dampkrings dagelyks veranderd wordt? Deeze wordt voorzeker voor een zeer groot gedeelte opgeslorpt door het water, het welk verre het grootste gedeelte des aardkloots bedekt, of wordt door den vochtigen grond aangenomen. Ook zyn 'er veele andere stoffen, welken dezelve kunnen aanneemen. Hier aan is het toeteschryven, dat 'er doorgaans maar weinig vaste lucht in de dampkrings-lucht gevonden wordt.

Ik zoude wyders deeze leer op een groot aantal natuurlyke verschynzelen, welken ik dus verre niet heb aangeroerd, kunnen toepassen,

zen, en hier door doen zien, hoe zeer zy strooke met al het geen ons tot nu toe is bekend geworden van den aart der dingen, die tot de onderwerpen, waar over deeze leer gaat, betrekking hebben. Dan ik bemerk, dat hier door dit aanhangzel, het geen ik hier voornaamlyk geef ter opheldering van eenige zaaken, welken in dit stuk voorkomen, te veel plaats zoude beslaan, waarom ik dan, meenende tot myn tegenwoordig oogmerk reeds genoeg te hebben bygebracht, eene breedvoerigere ontvouwing van deeze leer tot eene andere gelegenheid wittfel.

§ XX.

In het voorafgaande meen ik te hebben aangetoond, dat de voorgestelde leer niet alleen op ontwyffelbaare ondervindingen gegrond is, maar dat zy daarenboven van zeer veele natuurlyke verschynzelen, (waar onder de zulken, waar van men zich voorheen nauwlyks eenig denkbeeld heeft kunnen vormen) eene zo duidlyke, voldoende, eenvoudige, en deswegens aanneemlyke verklaring geeft, dat zy zich zelve hier door byzonderlyk aanpryst. Deeze zyn dan ook de redenen, welken my tot aanneemen van deeze leer hebben overgehaald, en teffens een gevoelen hebben doen afftaan, het geen voorheen het algemeen aangenomen gevoelen zynde, waaraan byna niemand twyfelde, by my dus ook het vooroordeel, van eene wel gevestigde waarheid te zyn, reeds in den eersten tyd myner oefeningen verkregen, en tot in het jaar 1785 behouden had. Ik bedoel de veronderstelling van STAHL: dat namelyk het vuur-beginzel, het geen men hoofdstoffelyk vuur genaamd heeft, in zeer veele lichaamen met eene zeer fyne aardachtige stoffe zoude vereenigd zyn, en hier meede eene eigenaartige vuur-stoffe, door hem *phlogiston* genaamd, zoude zamenstellen (*r*), en dat

(*r*) Dit is het denkbeeld, het geen STAHL zich van het veronderstelde *phlogiston* vormde (*), en aan het welke zich de beroemste Scheikundigen, zederd den tyd van STAHL tot voor weinige jaaren, gehouden hebben (†). Dit zelfde veronderstelde *phlogiston* is vervolgens door DE PRIESTLEY en zeer veelen der Natuurkundigen, die hem gevolgd zyn, in de lucht-kennis overgenomen, ter verklaring der verschynzelen, die door de latere ontdekkinger zyn bekend geworden. Een zodanig *phlogiston* is het dan ook, het geen ik in myne voorige schriften veronderfeld heb, doch het welk ik thans voor een denkbeeldig wezen houde, voor welks bestaan, zederd de latere ontdekkingen der Fransche Academisten, alle bewyzen zyn wechgevallen.

Zommige Natuur- en Scheikundigen gezien hebbende, dat het veronderstelde *phlogiston* van STAHL niet langer konde strooken met het geen latere ontdekkingen geleerd hadden, en echter aan de veronderstelling van een zodanig beginzel te veel gewend, om dezelve geheel te kunnen verlaaten, hebben het dus daar heenen trachten te brengen, om onder dezelfde benaaming van *phlogiston* eene stof te verstaan, geheel verschillende van het geen

STAHL

(*) G. E. STAHLII *Exper. Observ. & Animadv. Chym. & Phys.* § I — XV.

(†) Men vindt dit aangetoond door den kundigen Heere KASTELEIN, in zyne beschouwende en werkende Chemie, 1ste deel § 343 — 349.

dat veelerlei veranderingen der lichaamen aan de medeeling of berooving van dit phlogiston zouden zyn toeteschryven; eene veronderstelling, welke inderdaad van veele verschynzelen verklaring geeft, en om deeze reden voorzeker zo algemeen is aangenomen.

De gemelde reden is echter, zo ver ik heb kunnen nagaan, de eeni-

STAHL en zyne navolgers, gedurende meer dan 50 jaaren, onder die benaaming begrepen hebben. Zommige verstaan hier door, schoon rechtstreeks frydend met de *Stahliaansche* leer, het *vuur-beginzel* zelve. Anderen willen de *ontvlambaare lucht* voor het door STAHL veronderstelde phlogiston gehouden hebben, het geen voorzeker niet minder tegen de *Stahliaansche* leer aanloopt. Eindelyk, zedert de ontdekking van M.M. MONGE, BERTHOLET en VAN DER MONDE geleerd hebben, dat het beginzel, het geen (vermits de gebrande koolen hier uit voor het grootste gedeelte bestaan) door M. LAVOISIER *kool-stof* genaamd is, zich met yzer vereenigt, hebben hier uit bewyzen voor het bestaan van het geliefde phlogiston trachten afteleiden, voorgeevende, dat het geen men thans *kool-stof* noemt, het veronderstelde phlogiston van STAHL is, en dat dus het geheele geschil thans op een woorden-fryd uitkomt.

Schoon het oogmerk deezer schets niet toelaat thans aantewyzen, dat elk verschillend soort van phlogiston, het welk men het een na het ander in de laatst verloopende jaaren uitgedacht en verdedigd heeft, onbestaanbaar met de ondervinding is, zal ik echter omtrent het laatste kortelyk aantoonen, hoe onbestaanbaar het met de *Stahliaansche* leer zy, het tot nu toe onbekend beginzel, het geen de proefneemingen van M. LAVOISIER onbetwistbaar bewezen hebben in de gebrande koolen te bestaan, voor het phlogiston, zo als het door STAHL is voorgesteld, aantezien. 1) Het phlogiston, door STAHL verondersteld, zoude een zamenstellend deel der metaalen zyn, en zy zouden het zelve verliezen, wanneer zy verkalkt worden: dan het is 'er verre van daan, dat men deeze kool-stof by de verkalking of ontbinding der meeste metaalen heeft zien te voorschyn komen. De proefneemingen van M. LAVOISIER omtrent de reductie van *mercurius precipitatus per se* hebben daarentegen geleerd, dat de kool-stof zich niet met quik-zilver vereenigt: want gelyke hoeveelheden van deezen quik-kalk geeven by hunne reductie volkomen gelyke hoeveelheden quik-zilver, het zy zy met of zonder bygevoegde kool gereduceerd zyn (M. 1781. p. 463, 464). 2) Het phlogiston, door STAHL verondersteld, is in de zwavel met vitriool-zuur vereenigd: dus moest dan de zwavel, wanneer zy door verbranding weder in vitriool-zuur overgaat, deeze kool stof verliezen, en derhalven moest dat vitriool-zuur minder gewicht hebben, dan de zwavel, waar van zy voorkomt. De ondervinding leert het tegendeel (§ V). 3) De lichaamen zouden, volgens de *Stahliaansche* leer, by hunne verbranding, hun phlogiston overgeeven: de lucht derhalven, die de kool-stof, indien deeze het veronderstelde phlogiston van STAHL ware, aannam, zoude de zogenaamde gephlogisteerde lucht (*mofet*) moeten worden. De proefneemingen van M. LAVOISIER hebben daarentegen geleerd, dat de lucht, met welke zich de kool-stof vereenigt, hier door tot vaste lucht overgaat. Men ziet hier uit derhalven, *dat het beginzel, het geen men kool-stof noemt, geenzints voor het veronderstelde phlogiston van STAHL kan gehouden worden.*

nige, welke men vóór deeze veronderftelling immer heeft bygebracht, terwyl men het daadlyk bestaan eener zodanige vuur-ftoffe, als de *Stahliaanfche* leer veronderftelt, nimmer door eene rechtftreeks bewyzende ondervinding heeft aangetoond. Wie dit met my zonder vooroordeel kan inzien, ziet ligtelyk, dat de *Stahliaanfche* veronderftelling allen grond verliest, zo dra men heeft aangetoond, dat eene andere veronderftelling eene even voldoende verklaring geeft der verfchynzelen, welker verklaring alleen de *Stahliaanfche* veronderftelling heeft aangeprezen.

Wanneer men wyders, zonder vooringenomenheid voor het oude gevoelen, hier by in aanmerking neemt: 1) dat de thans gefchetste leer niet, gelyk die van STAHL, het bestaan van eene ftoffe veronderftelt, waar voor men nimmer eene rechtftreeks bewyzende ondervinding heeft bygebracht: terwyl de grondwaarheden van deeze leer integendeel, zo als ik dezelve in §§ I—XI. gefchetst heb, op wel beflizende proefnemingen onmiddelyk gegrond zyn; — 2) dat deeze leer de verfchynzels, door welker verklaring de *Stahliaanfche* leer zich alleen heeft aangeprezen, niet flegts even duidelyk verklaart, maar zelfs van zommigen van dezelve eenvoudigere (s) en meer volledige verklaringen geeft;

3)

(s) Ter aanwyzing, hoe de leer van LAVOISIER van zommige verfchynzelen eene eenvoudigere, duidelykere en deswegens meer aanneemelyke verklaring geeve, zal ik hier noch een voorbeeld bybrengen.

Men neeme quik-zilver of eenig ander metaal, en men verkalkte dit, zo verre men kan, in damp-krings-lucht in een gefloten glas, na vooraf het metaal, en de lucht in het glas befloten, zeer nauwkeurig gewogen te hebben. By het openen van het glas bevindt men, dat de lucht in het zelve verminderd is. Beproeft men nu den aart en de hoeveelheid der lucht, die in het zelve overig is, dan ontdekt men, dat dezelve haare zuivere lucht voor het grootfte gedeelte verloren heeft. Weegt men dan wyders het verkalkte metaal, zo bevindt men, dat dit juist zo veel in gewicht heeft aangenomen, als de lucht verloren heeft. — Volgens de leer van LAVOISIER hebben de beide gezegde verfchynzels, de vermindering namelyk der lucht, waarin de verkalking gefchiedt, en de gewichts-vermeerdering van het verkalkte metaal, deeze eenvoudige oorzaak: dat het metaal by zyne verkalking het grondbezinzel der zuivere lucht aanneemt. De ondervinding, zeggen de *Lavoisieraanen*, toont dit klaarbylyk, terwyl men niet alleen het gewicht der lucht, die 'er by deeze verkalking van het metaal verdwenen fchynt, in het verkalkte metaal wedervindt, maar zelfs hier uit weder eene gelyke hoeveelheid lucht van denzelfden aart, als welke 'er by de verkalking fchynt verdwenen te zyn, kan doen te voorfchyn komen. Hoe eenvoudig ook deeze verklaring zy, of liever, hoe juist zy op de ondervinding moge gegrond zyn, wordt zy echter door de geenen, die zich aan de *Stahliaanfche* leer willen houden, tegengesproken. Schoon zy toefstemmen, dat het metaal by zyne verkalking eene zeer aanmerkelyke gewichts-vermeerdering verkrygt, houden zy 'er echter zich by, dat het metaal by zyne verkalking een gedeelte zyner zelfftandigheid (het veronderftelde *phlogiston* namelyk, eene ftoffe, die haare zwaarte heeft) verliest, en het is dan eerst, zeggen zy, wanneer het

— 3) dat daarenboven door deeze leer zodanige verrichtingen der Natuur verstaan worden, waar van men zich voor dezelve nimmer eenig denkbeeld heeft kunnen vormen; en eindelyk, — 4) dat deeze leer eene stof minder veronderstelt, en dus ook uit dien hoofde des te meer overeenstemt met die eenvoudigheid of spaarzaamheid van grondbeginzelen, waar van men in de Natuur des te meer bewyzen vindt, naar maate men dezelve meer en meer leert kennen (†); — wanneer men, zeg ik, dit alles, zonder te veel vooringenomenheid voor het oude gevoelen wel in aanmerking neemt, dan, dunkt my, zal men zich niet behoeven te verwonderen, dat ik, na dit alles by dikwyls herhaalde overweeging en vergelyking te hebben ingezien, eindelyk het oude gevoelen, waar aan ik my tot dus verre gehouden had, heb afgestaan, en

het metaal zyn phlogiston verloren heeft, dat het de lucht, of derzelver grondbeginzel aanneemt.

Wanneer men de zaak onbevooroordeeld nagaat, ziet men ligtelyk, dat deeze stelling eener uitvloeying van het veronderstelde phlogiston eene tweevoudige veronderstelling is, waar voor de ondervinding geenen den minsten schyn van reden geeft, en welke veronderstelling daarenboven, na de laatste ontdekkingen, geheel overtollig geworden is, daar de verkalking der metaalen thans zonder dezelve volledig verstaan wordt.

Wie wyders uit het gegeeven voorbeeld, en uit veele anderen, welken ik in deeze schets gegeeven heb, de zo zeer verschillende eenvoudigheid der *Lavoisieriaansche* leer, in vergelyking der *Stabliaansche*, inziet, zal het my voorzeker gereedlyk toestemmen, dat, indien de *Lavoisieriaansche* leer voor de *Stabliaansche* ware bekend geworden, het veronderstelde phlogiston nimmer eenigen opgang zoude gemaakt hebben.

(†) Tegens de meerdere eenvoudigheid deezer leere zal men ligtelyk inbrèngen, dat dezelve voor het phlogiston, het welk zy verwerpt, weder een ander beginzel, de *kool-stof* namelyk, in de plaats stelt. Dan, men neeme hier by in aanmerking, dat de kool-stof geen *verondersteld* beginzel gelyk het phlogiston is, maar een beginzel, welks daadelyk bestaan door de balans wordt aangewezen. Het grondbeginzel der zuivere lucht, in deeze leer verhandeld, kan niet wel als een voorheen onbekend beginzel aangemerkt worden, terwyl men hier door niets anders te verstaan hebbe, dan de zederd lang bekende zuivere lucht van haar veerkracht-makend beginzel (het vuur-beginzel) beroofd. Even weinig kan eenig ander grondbeginzel eener bekende lucht, het geen in deeze leer voorkome, als een voorheen onbekend beginzel worden aangemerkt. Dan, al ware zulks ook, zo zoude men hier omtrent insgelyks in aanmerking behooren te neemen, dat deeze beginzels geene *veronderstelde* maar *wel bewezene* beginzels zyn, en dat derhalven deeze van hun veerkracht beroofde luchten, even gelyk de kool-stof, door de voorstanders van het phlogiston geenzints kunnen ontkend worden. Indien men nu, behalven die beginzels, welker daadlyk bestaan de *Stabliaanen* zelve moeten toestemmen, noch daarenboven het veronderstelde phlogiston aanneemt, zo veronderstelt men immers een beginzel meer, dan de ondervinding leert daadlyk te bestaan, en men verwerpt dus de leer, die, zonder een verondersteld beginzel aanteneemen, de eenvoudigste verklaring der verschynzelen geeft.

en deeze zo wel op de ondervinding gevestigde, zo eenvoudige en zo veel licht-versepreidende leer heb aangenomen (v).

§ XXI.

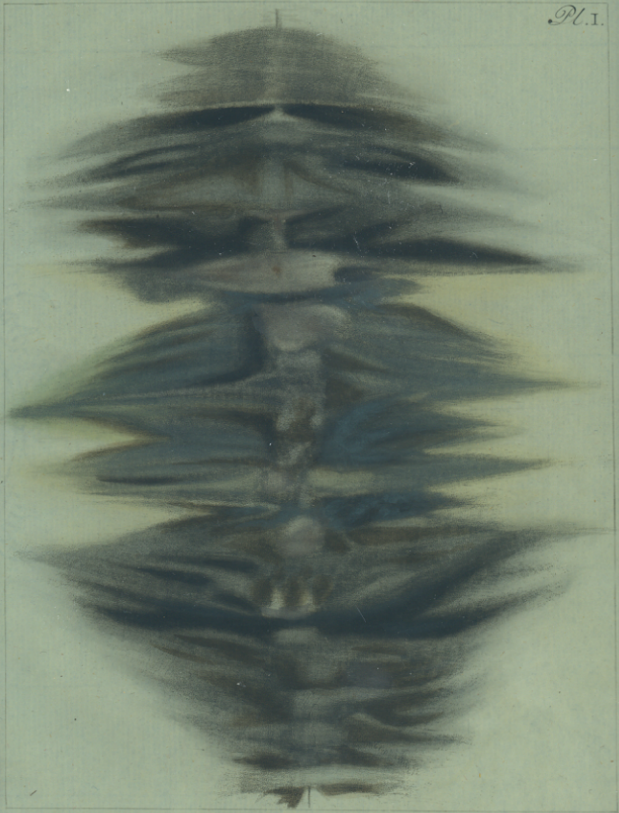
De gegevene voorstelling deezer leer zal echter, veronderstel ik, veelen myner Natuur- en Scheikundige Leezere, die tot dus verre de *Stahliaansche* leer hebben vastgehouden, weinig behaagen: inzonderheid zal dezelve, stel ik vast, door veele Scheikundigen gereedelyk verworpen worden, terwyl het theoretisch gedeelte hunner wetenschap grootdeels op de *Stahliaansche* veronderstelling gegrond is. Dit echter heeft my, naar myne denkenswyze, niet kunnen tegenhouden, om my ronduit te verklaaren voor het geen, wat, naar myn inzien, voor wel gegronde waarheid verdient gehouden te worden. Noch lang, veronderstel ik zelf, zullen veele Natuur- en Scheikundigen van my, ten opzichte van de gegrondheid deezer leer, blyven verschillen: terwyl de ondervinding van alle tyden geleerd heeft, hoe bezwaarlyk goeffende verstanten zelve zodanige begrippen kunnen laten vaaren, welken zy zederd eenen geruimen tyd voor waarheid hebben aangenomen, of schoon het ongegronde hunner begrippen duidelyk is aangetoond. Van daar is het dan ook voorzeker, dat men thans de eene veronderstelling op de andere stapelt, om de laatste ontdekkingen met de oude leer te plooijen. Dezelfde moeyelykheid van een verouderd begrip afteleggen heeft ook my langen tyd van het aanneemen der voorgestelde leer te rug gehouden, zo dat zelf de eerste leezing der schriften van M. LAVOISIER, die in de *Memoires* van 1774 tot 1780 geplaatst zyn, my omtrent de *Stahliaansche* leer niet eens aan 't wankelen heeft kunnen brengen. De daar in voorgestelde leer, toen in 't geheel niet met myne begrippen kunnende strooken, kwam my als eene ongerymde nieuwigheid voor, tot dat ik in 1785 te Parys zynde, door verscheiden uitkomsten van proefneemingen, welken zommigen *Academisten* my geliefden onder het oog te brengen, getroffen, omtrent de oude leer begon in twyffel te geraaken, en hier door vervolgens tot een nauwkeuriger onderzoek der zaake gebracht wierd.

Dan, schoon het my thans zeer blykbaar voorkome, dat deeze leer, zo ver zy gaat, op de ondervinding zeer wel gevestigd is, en dat zy
in

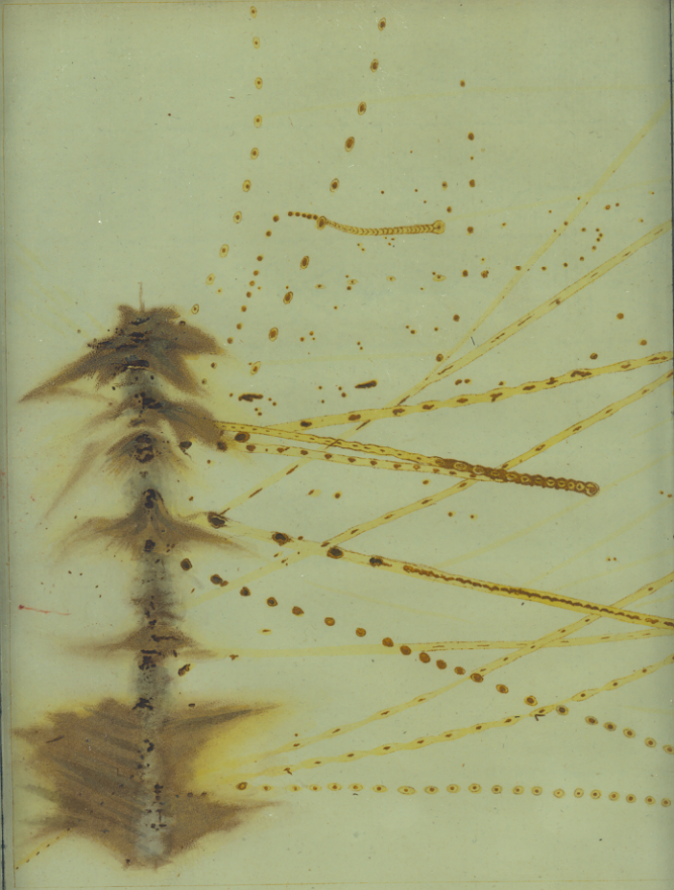
(v) Men zal zich ligtelyk verwonderen, wanneer men, na de uitgaaf van dit stuk, in het achtste deel der verhandelingen, het welk door het *Bataafsche Genootschap te Rotterdam* staat uitgegeeven te worden, eene prysverhandeling zal zien in 't licht komen, welke ik in gemeenschap met den Heere PAETS VAN TROOSTWYK aan het zelve Genootschap heb ingeleverd. daar deeze verhandeling geheel en al op de *Stahliaansche* leer gegrond is. Dan men gelieve hier by in aanmerking te neemen, dat deeze verhandeling door ons in February 1783 reeds is afgezonden, en dat dus de schynbaare tegenstrydigheid, waar toe de aanstaande uitgaaf deezer verhandeling kan aanleiding geeven, alleen aan de te lange vertraaging van derzelve uitgaave is toeteschryven.

in de Natuur-kennis zeer veel licht verspreidt, is het 'er echter verre van daan, dat ik dezelve in allen opzichte voldoende houde. Zy laat integendeel, erken ik gaarn, zeer veele zaaken, die tot het onderwerp, waar over zy gaat, veel betrekking hebben, geheel onbekend. Zy neemt ook zommige stoffen als beginzels aan, gelyk de zwavel, en de kool-stof, geenzints voorzeker, om dat men deeze stoffen voor eenvoudige beginzels houdt, maar om dat derzelve zamenstelling tot nu toe onbekend is. Daar deeze leer de zamenstelling van veelerlei stoffen aan den dag brengt, die men voorheen voor eenvoudige beginzels schynt gehouden te hebben, zo laat zy ons des te minder in den waan van voor eerste beginzels aantezien het geen, waar van ons de zamenstelling onbekend is. Hoe zeer dan ook deeze leer veel licht verspreide, doet zy ons echter aan den anderen kant inzien, hoe veel 'er tot verdere nasporing overblyve. Dit toch is inderdaad het lot van eenen Natuurkundigen, dat elke nieuwyks ontdekte waarheid hem doorgaans andere onbekende zaaken onder 't oog brengt, waar omtrent hy zyne onkunde voorheen niet bemerkte had.

Pl. I.



Lodd.

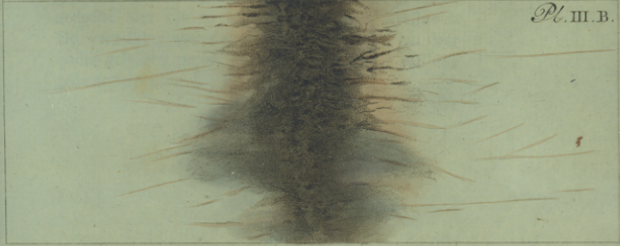




Pl. III. A.

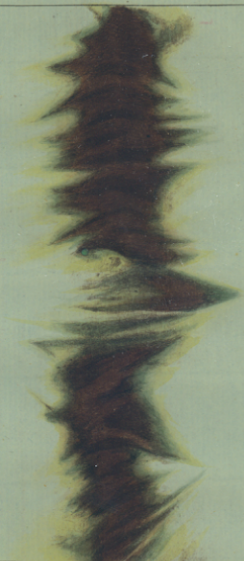


Pl. III. B.

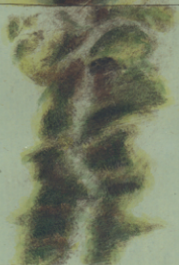


Yzer.

Pl. IV. A.



Pl. IV. B.

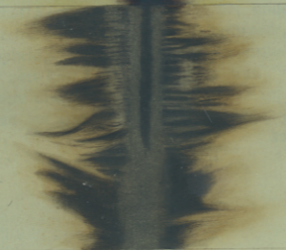


Rood Koper.

Pl. V. A.



Pl. V. B.



Geel Koper.

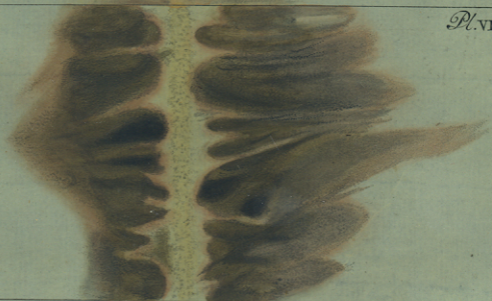
P. VI. A.



P. VI. B.

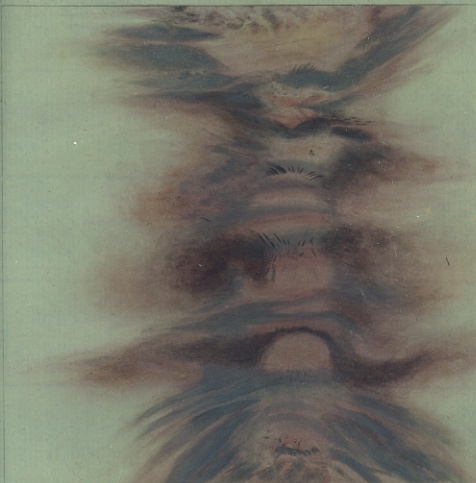


P. VI. C.



Librer.

Pl. VII. A.



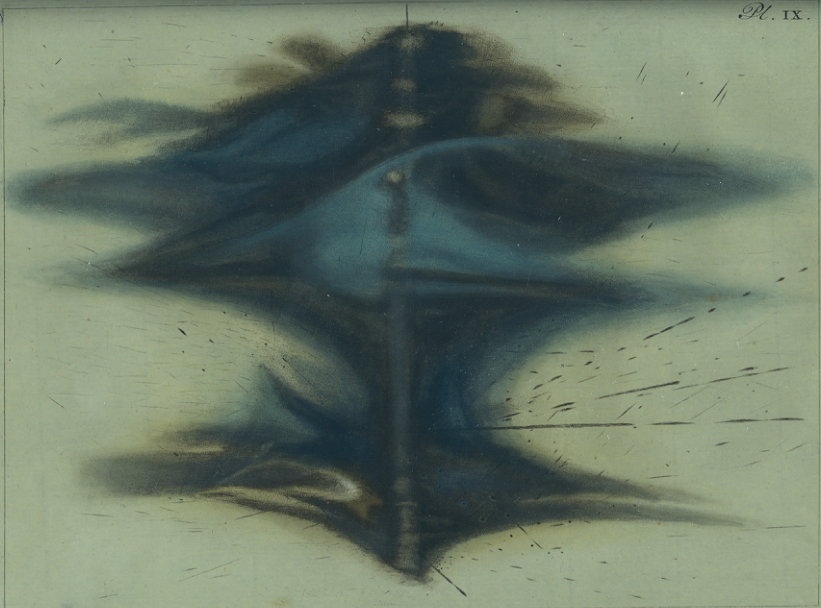
Pl. VII. B.



Gould.



$\frac{1}{2}$ Lood $\frac{1}{2}$ Tin.



$\frac{1}{2}$ Lood $\frac{1}{2}$ Lin.

Fig. 1.

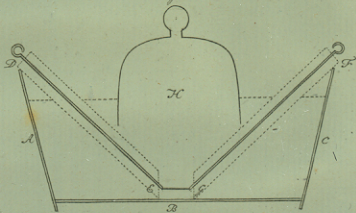


Fig. 2.

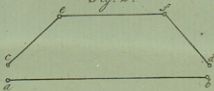


Fig. 3.

