

2.^o Nubes in aere suspensæ corpora sunt perfecte insulata: ergo diu conservabunt omnem virtutem electricam, quam secum adtulerunt: ac propterea eosdem edere poterunt effectus, ac conductor, sive phiala bene præparata.

3.^o Experientia constat, quod tempore tempestatis, & fulgurum, virgæ metallicæ rite insulatæ, atque aeri libero expositæ, electrificatæ reperiuntur absque ulla machina: ergo vapores, qui tunc regnant in aere, idem efficiunt, ac vitrum in actione positum.

Hinc explicari licet 1.^o, cur extremitates funium & summitas mali in navigiis tempore tempestatis lucida appareat; sicut contingit in extremitatibus acuminatis, quæ sunt prope vitrum, aut conductorem: hoc idem phænomenon, ait Julius Cæsar, per noctem evenisse in omnibus hastis quintæ legionis, quippe in quibus omnes extremitates acuminatæ lucem emittebant.

Hinc 2.^o ostenditur, cur quandoque superficies maris inflammata appareat, præsertim in illis locis, ubi reperiuntur undæ à littoribus; hic enim ignis est electricus, qui in undis maritimis accenditur ob electricitatem vel maris, vel vaporum.

Hinc 3.^o fulgurum exortus innotescit: nam simul atque nubes electrica aliam non
ele-

electricam contingit, magna excitatur scintilla, quæ aliam ibi conjunctam inflammat; quod est fulgur: sonitus vero ille, qui in machina scintillam sequitur accensam, multo contingit maior in nubium scintillis, cum aliqua accenditur; qualis sonitus est tonitruum.

Fulmen vero contingit, cum scintilla inflammata vapores metallicos invenit per continuam seriem dispositos, ita ut ab una ad aliam extremitatem ignis possit accendi, quemadmodum contingit, cum in circulo electrico ignis sequitur omnem circum ac dispositionem catenæ interpositæ: hinc fit, ut sæpe fulmen dividatur, ac dispergatur, sæpe evanescat, prout vario modo virgæ vaporum disponuntur.

Hinc 4.^o patet, quomodo fulmen corpora metallica fundere possit inter corpora lanea, quin hæc consumantur; quia etiam per vim electricitatis lamellæ plumbeæ quandoque funduntur; interpositis corporibus, quæ immunia remanent: materia namque electrica irrumpit in corpora metallica per poros corporum heterogeneorum, quæ ipsi non congruunt.

Observandum vero, quod cum exuberat materia electrica, ea visibilis fit etiam in corporibus non bene insulatis: atque inde fit, ut quandoque pulvinare laneum

ad

ad insulanda corpora sit satis; ideoque quo tempore fiunt tonitrua, plurima corpora apparent electrifata, quin perfecte insulata sint.

Sciendum etiam, duplicem a Franklinio electricitatem statui in nubibus; nam in ejus opinione, aliæ electricitatem habent positivam, aliæ negativam: nimirum quia quædam materia electrica abundant, ultra dosim consuetam; dum reliquæ hac materia carent, infra dosim consuetam: similes autem ex omnibus fluunt effectus, quantum ad illa corpora, quæ tantummodo consuetam electricitatis dosi potiuntur: sive enim materia electrica a nubibus transeat ad hæc corpora, sive ab his corporibus ad nubes, perinde est.

Hoc enim a me persæpe animadvertum est, cum experimenta electrica tentarem, quod ad appropinquationem tempestatis & fulgurum machina electrica interdum sileret, neque ullum ederet effectum, etiam si niterer; interdum vero quam maximos præstaret; etiam maximis sub imbribus, sub fulgure ac fragore tonitruum. Hoc autem Franklinii systemati convenit quam maxime; etenim dum aeris & machinæ electricitas est homogœnea eosdem reddere non potest effectus, sicut cum existit heterogœnea.

Inde apparet quoque 5.^o cur quandoque fulgura tantum in nubibus, quandoque etiam fulmina excitentur: nempe, quia etiam in machina interdum levis est scintilla, interdum fortissima: siquidem cum fit contractus inter conductorem electricum & corpus non electricum, tum scintilla existit consueta; cum vero in Franklinii systemate fit contractus inter corpus positive electricum, scilicet conductorem, & inter corpus negative electricum, nempe faciem externam ampullæ in circulo electrico, tum inde maxima scintilla existit. Perinde ergo in nubibus continget.

Hinc etiam colligitur 6.^o quomodo, coorta tempestate, ab ictu fulminis vindicari possint ædificia, & quomodo ea periculum subire possint ejusmodi ictuum: videmus namque turres vetustas, altissimas, atque ad formam pyramidis factas, sæpissime fuisse fulminibus percussas; propterea quod à nubibus attrahant materiam electricam, sicut corpora acuminata attrahunt circa conductorem electricum; atque ideo ejusmodi turres frequentissimis fulminum ictibus scimus everfas esse.

Igitur, ut a fulmine tueantur ædificia, hæc in usum adhibenda sunt. Primum supra ædificiæ cacumen elevari debet virga metallica, cujus extremitas sit acuminata, quæ
ad

ad ipsius parietes usque ducatur, quin ædificium intret, & sic juxta parietes ducatur usque ad terram; quando vero ad terram pervenerit, extrorsum inclinetur, atque intra terram per 8 aut 10 pedes protrudatur, ut ædificii serventur fundamenta. Virgam autem hujusmodi ad aquam conducere, vel ad terram humidam erit optimum; tunc enim, simul ac nubes fulmine gravis supra ædificium appropinquat, materia fulminis ab extremitate virgæ attrahitur, ac per illam imbibitur, & ad terram ducitur, quin ictui aut scintillæ ullus sit locus, quemadmodum in machina contingit.

Notandum vero, quod cum virga illa necessario ex multis partibus componenda sit, adeo glutinanda est, ut pars una alteri adhæreat arctissime; alioquin in transitu unius partis ad aliam scintilla poterit excitari.

Alii aliam vitandorum fulminum rationem docent, adhibita machina illa lufforia papyracea, qua pueri delectantur, quando vento agitur, & hinc chorda, illinc cauda in æquilibrio cernitur suspensa. Si enim machinæ ejusmodi fila metallica apponantur, ut materiam attrahant fulminis, ac per funem lineam filo metallico intertextam ad terram usque descendant; immunia reddentur ædificia. Ne vero ful-

men a suscepta via deflectat ad corpora, quibus alligetur funis, consultissimum erit, cera ac resina filum metallicum circumdare.

Unde cavendum est, ne, suborta tempestate, altis sub arboribus nos tueamur; arbores enim hujusmodi possunt nubium materiam attrahere, ac fulmina advocare.

Sed quædam adhuc supersunt notanda, quæ perfectam ostendunt similitudinem inter electricitatem nubium, ac electricitatem terrestrem, cujusmodi hæc sunt:

1.º Cum vel ope fulminis, vel ope electricitatis metalla funduntur, hæc fusio frigida est.

2.º Ope fulminis vel tempestatis, sicut etiam ope electricitatis, acûs magneticæ poli quandoque mutantur.

3.º Fulmen similiter atque electricitas animalia quandoque obcæcant, aut occidunt, si electricitas terrestris sit vehemens & animal delicatum.

4.º Electricitas similiter ac fulmen corpora quærunt potius metallica, quam cetera; ita in picturis aurum invadunt quò decorantur ipsis neglectis, sicut etiam in gladiis metalla petunt, salva vagina.

§. VII.

De varietate electricitatis.

Tanta est electricitatis varietas, tanta phænomenorum ejus diversitas pro variis corporum, quæ illi subjiciuntur, adjunctis; ut eo vel maxime intellectum sit, inextricabile hoc esse naturæ mysterium, de quo conjectando potius, quam asserendo disputandum esse videatur. Atque ut e tantis ipsius rei tenebris confugiamus ad lucem quamvis modicam, quam asserunt experimenta, hæc sane nos docent, quædam esse corporum adjuncta, in quibus similes electricitates, quædam vero, in quibus dissimiles deprehenduntur: ejusmodi sunt exempli gratia vitri & sulphuris electricitates; sicut etiam electricitates faciei internæ ampullæ vitreæ, & externæ; ac tandem electricitates vittæ sericæ, albæ & nigre.

In hoc itaque omnes conveniunt electricitates, quod 1.º corpora electrica vel electrificata corpora levia attrahunt, quæ non sunt electrificata: 2.º hæc corpora, quæ attracta sunt, illico post contactum in corporibus illa attrahentibus sunt repulsa: interdum vero in hac secunda lege fit exceptio, & illis ad hærent.

Differunt vero in eo, quod 1.^o si in extremitate conductoris electricitati ope vitri apponatur acus, hæc plumam dabit igneam; hæc autem acus posita in extremitate conductoris electricitati ope sulphuris aut materiæ resinosa igneam non dabit plumam, sed tantum lucidum punctum, iis simile, quæ apparent in extremitate acûs oblatae & admotæ conductori electricitatis vitreae.

2.^o Si quodcumque corpus metallicum, & acuminatum conductori admoveatur; si electricitas sit vitrea, dabit punctum luminosum, si vero sulphurea sit aut resinosa, plumam edet lucidam.

3.^o Hoc idem discrimen invenitur inter extremitatem acûs, quæ communicat cum interiori facie ampullæ, & illam, quæ cum exteriori facie communicat; interior namque plumam, exterior punctum exhibet lucidum: quod contra iis accidit, quæ duabus ampullæ faciebus offeruntur: semper enim hæc oppositio reperitur in extremitatibus acuminatis; namque si ea, quæ communicat, dat plumam lucidam, illa, quæ offertur, punctum ostendit; & contra.

4.^o Corpora electricata per vitrum, ab illo repelluntur, attrahuntur a sulphure: similiter corpora ope sulphuris electricata, a sulphure repelluntur, attrahuntur à vitro.

Si

5.° Si vitrum faciem unam habeat sulphure imbutam, secundum diversam faciem contrarios ostendit effectus.

6.° Si idem ponatur conductor inter duos globos sulphuris ac vitri, qui simul agant, ut electricitatem excitet, nullus sequetur effectus: ergo hujusmodi electricitates contrariæ sunt existimandæ.

7.° Hæc eadem attractionis & repulsionis differentia, quæ in sulphure inest ac vitro, etiam inter duas ampullæ facies intercedit: adeo ut illa corpora, quæ ab una facie repelluntur, ab alia attrahantur, & contra. Tantumdem contingit in vitro duplici lamina metallica non communicantibus obducto & electrifato.

8.° Similis est ratio corporum contextorum ex filo serico nigro vel albo; in albo electricitas assimilatur electricitati sulphuræ; in nigro vitreæ. Item in albo electricitas ad similitudinem accedit electricitatis faciei interioris ampullæ; in nigro respondet electricitati faciei exterioris.

9.° Quandiu corpora serica alba & nigra conjuncta sunt, nullum electricitatis signum adest, quemadmodum contingit in conductore inter globum vitreum & sulphureum collocato; si vero hæc duo corpora, album scilicet & nigrum sejungantur, electricitatis ambo dabunt signa.

In præfinitione vero hujusce varietatis causa non inter se conveniunt Physici, quorum duo sunt præcipuæ opiniones. Franklinus enim omnia refert ad celeberrimam illam, quam ipse statuit, distinctionem inter electricitatem positivam & negativam: sive, ut ipse explicat, electricitatem quoad plus, & quoad minus: itaque electricitatem vitri positivam appellat, sive quoad plus; electricitatem vero sulphuream, quoad minus, sive negativam. Huic quidem systemati non injucunda concinit effectuum explanatio; sed operæ pretium erit, rem ad severiora judicia revocare.

Igitur, præter ea, quæ supra diximus, alia sunt adhuc huic contraria sententiæ. Nam 1.^m posita ampulla bene electrifata, & secundum faciem exteriorem evacuata, si quis eam denuo manu teneret, dum machina laboraret, non posset electrifari, quod falsum est.

2.^m Si vitrum duplici lamina obdutum secundum faciem unam esset positive electricum, secundum vero aliam negative, post conversionem vitri, dum de novo electrifaretur in sensu opposito, inhabilis redderetur ad commotionem; quod item falsum est.

3.^m Si duplex simul ampulla electrifetur, ac per virgam metallicam fiat com-

mu-

municatio inter faciem unius interiorem, & exteriorem alterius, utraque ad commotionem fieret inutilis, cum ad æquilibritatem duæ superficies communicantes statuerentur; atque adeo una electricitatem non haberet negativam, alia careret positiva; quod falsum est: namque ampulla ea, cujus facies interior intacta est, commotionem dabit.

At vero ab hac ratione discedit clar. Nolletus, qui posita duplici, quam supra diximus, materia, effluente scilicet & affluente, sive ea, quæ egreditur a conductore, ac in illum redit, in vitro vult abundantiorē esse materiam efluentem; quod probat per plumas lucidas conductoris, & per puncta lucida corporum acuminatorum, quæ conductori offeruntur: contra in sulphure materiam affluentem intelligit abundantiorē esse.

Similiter in ampulla, ut ipsæ arbitrat, superficies interior magis abundat materia, quam exterior; & ideo materia affluens modo superat, modo ab effluente superatur, quod effectus dabit contrarios.

Quod ad secundum illud adjunctum attractionis contrariæ attinet, id hoc modo explicat: corpora levia cum electrifantur, atmosphæram electricam acquirunt, quæ repellitur a materia effluente vitri, utpote
for-

fortiori, sed attrahitur à sulphure, quia ibi abundantior est affluens: contra hæc eadem pluma electrifata a sulphure minorem acquirit atmosphæram, quæ a debiliori materia effluente sulphuris repellitur, & à debiliori affluente vitri etiam ad illum rapitur.

Mihi vero hanc videtur explanandi rationem multa peccare; primum, quia non est credibile, materiam & affluentem & effluentem a vitro vel a sulphure non esse ex utraque parte æquales; cum non possit quicumque conductor materiam effluentem suppeditare, nisi per materiam illuc accurrentem, quæ affluens dicitur. Deinde, quia verosimilius est, quòd punctum lucidum, quod apparet in extremitatibus acuminate conductori oblatis, non sit materia, quæ a corpore extraneo egreditur ad conductorem, sed potius materia conductoris, quæ per hanc extremitatem imbibitur in corpore extraneo.

Hoc inde efficitur, quòd quò magis extremitas acuminata appropinquat conductori, tantò plus electricitatis amittit conductor: ergo hæc extremitas admota materiam electricam non tribuit conductori, sed eam potius aufert. Confirmatur, quia si per hujusmodi extremitatem materia affluens egrederetur ad conductorem, magna inter utrumque excitaretur scintilla, quòd
neu-

neutiquam contingit: ex quo satis suadetur materiam a conductore egressam tumultuarie ingredi in corpus extraneum.

Quantum ad electricitatem contexturæ ex filo serico vel nigro vel albo, experientia edocemur corpus album album repellere, sicut etiam nigrum nigrum repellit, cum duo mutuo attrahantur; ex hoc vero colligimus, idem inter hæc duo corpora contingere, quod inter duos polos Magnetis; nimirum, quod materia egressa ab uno in aliud ingrediatur, quippe quæ non nisi in corpus dissimile ingrediatur.

Ratio vero illa Franklinii, scilicet, quod corpus album sit positive electricum, nigrum vero negative, planissime adversatur experientiæ: tunc enim corpora nigra plumas ab ipsis electrifatas non repellerent, cum utraque corpora utpote electricitatis expertia, mortua potius remanerent, quam actione uterentur repulsiva.

Ac siquid conjectando consequi possumus, illud in hac electricitatis varietate subesse putandum est, quod in Magnete contingit; videlicet, quod materia effluens a corpore nigro vel sulphure aliquam habeat diversitatem à materia effluente a vitro vel corpore albo, ad hoc ut una aditum inveniatur, ubi altera non invenitur. Sed neque hoc ipsum carere omnino difficultate

existimamus. Etenim materia effluens à corpore albo videtur esse eadem, ac materia affluens in corpus nigrum, & contra; ad id ut sibi mutuo adhæteant: materia vero affluens cujuscumque corporis eadem videtur ac effluens, ut una possit aliam reparare: quo posito, si materia vitri effluens eadem est ac materia affluens in illud, atque hæc affluens est eadem ac effluens à sulphure, nullo habebitur discrimine ejusmodi materia.

Quare comparatis utrinque rationum momentis, potior videtur Nolleti sententia, utpote verosimilior, cum materiam vitri fortiolem statuat alteri oppositam item fortiori, sicut debiliorem sulphuris alteri item debiliori; & ideo materiæ effluentes similes sese repellunt: non autem materiam opponit validiorem unius debiliori alterius, & ideo materiæ dissimiles non sese repellunt, sed validior superans debilem corpora levia secum rapit.

§. VIII.

De Electricitate Medicinali.

IN hoc vero electricitatis utilitas potissimum commendatur, quod ea ad medicandum plurimum valet; potest enim esse

médicalis duabus ex causis : primum, quia ejus beneficio transpiratio animalis augetur ; deinde, quia succus nerveus ab obstaculo solutus motum habere potest. Sit igitur

PROPOSITIO I.

Electricitas transpirationem auget, tam in corporibus, quæ conductores sunt, quam in iis, quæ prope conductores collocantur.

Propositioni fidem faciunt Nolleti experimenta : felis namque ope electricitatis, quæ ad quinque horas duravit, de pondere suo deperdidit grana 71, positus in conductore ; juxta illum vero collocatus grana 73. Columbæ in conductore positæ grana amiserunt 44, juxta conductorem grana 45 : ergo ope electricitatis augetur transpiratio animalis.

In quibus experimentis multa se offerunt notanda : primum, quòd maior sit transpiratio in corporibus juxta conductorem, quam in conductore positis. Secundum, quòd in minoribus animalibus, proportionè habita vehementior sit transpiratio ; columbæ namque de pondere suo partem amiserunt $\frac{1}{140}$, aviculæ vero minores amiserunt $\frac{1}{37}$.

Ter-

Tertium, quod hæc transpiratio maior sit in illis corporibus, quæ proximiora sunt conductori. Patet 1.^o quia duæ portiones spongiæ omnino æquales & simul immerfæ in aquam non servant idem pondus, si conductori electrifato, una sit alia proximior: 2.^o, quia si juxta conductorem statuatur quodcumque vas, cujus basis sit in orbem circumdata tubis capillaribus, qui guttatim permittant egressum aquæ, præcisa electricitate, maior erit evacuatio vasis per eos tubos, qui conductori proximiores sunt.

Quartum, quod hujusmodi transpiratio tam insensibiliter egreditur, ut animalia nullum pati incommodum percipiatur, nec ullam fieri in sanguine perturbationem.

Ergo omnes illæ ægrotationes, quæ per transpirationem mederi possunt, electricitatis medicamine poterunt curari, sicut experientia testatur.

PROPOSITIO II.

Electricitatis ope mederi quisque potest paralyti, ejusque generis infirmitatibus, quæ à nervorum impedimento oriuntur.

Hoc suadet tum multiplex ac frequentissima experientia, tum hoc potissimum experimentum: Apponatur conductori vas

quod-

quodcumque, a quo aqua defluat guttatim per tubum inflexum. Cum electricitas extincta est, propterea quod conductor cum corporibus extraneis communicaverit, aqua guttatim defluit; si vero ablata communicatione conductoris vigeat electricitas, aqua perenni fluxu egreditur: ergo electricitas motum auget in aqua defluente, ut quamvis valido attritu foraminis urgeatur, velocius egrediatur: tantumdem ergo continget in spiritibus animalibus, qui valetudinis causa ægre per nervos moventur.

Verum tamen plurima circa hunc effectum notare oportet; primum, quod si valetudinis vitium circa crassitudinem spirituum animalium versatur, iis aliunde mederi debet, ut attenuentur, ac facilius transeant: secundum, quod si morbus sit pervetustus, inutilis erit electrificatio, tunc enim nervi adeo constricti erunt, ut omnem amiserint flexibilitatem ob defectum transitus spirituum animalium.

Tertium, quod sæpissime electrificationem infirmi sequitur evacuatio extraordinaria per glandulas salivæ, ut semel & iterum expertus sum; ex quo postea membrorum motus redditur facilius. Mihi etiam contigit, ut capitis dolores diuturnæ & acutissimæ post ejusmodi evacuationem subito cessarent.

Ægro-

Ægrotus autem varie electrifari potest: 1.^o Si super resinam, aut alio modo insulatus ponatur, & cum conductore communicet, atque ab articulationibus impeditis scintillæ educantur: 2.^o si prope conductorem collocetur ægrotus; atque hoc erit facilius, cum possit usque ad ægrotum in lecto decumbentem duci conductor, etiam si machina in domo distante consistat.

3.^o Validius adhuc electrifari potest per circulum electricum, interveniente ampulla; si nimirum catena sumatur simul cum ampulla, dum hæc electrifatur, ita ut una catenæ extremitas superficiem ampullæ exteriorem contingat, & altera manu alia extremitas teneatur, & hæc postea extremitas catenæ admoveatur, verbi gratia pedi ægrotantis, & ampulla cum catena ipsius manui admoveatur: tunc enim in momento contactûs ampullæ ignis circuit per illam, & per catenam, ac per omnia, quæ in ægri corpore inveniuntur inter duò puncta contactûs.

Hinc fit, ut cetera membra immunia sint ab igne electrico, & ab ipsius commotione: & ideo si manus tantummodo, vel brachium paralyfi laborat, hoc solum potest membrum includi in circulo electrico. Notandum vero, quòd persæpe effectus paralyfis in manu apparet, cum nervorum

im-

impedimentum à manu admodum distet, sed capiti appropinquet.

Ex quibus colligere necesse est, ignem electricum per omnia diffusum ac per nervos præcipue, non esse rem indifferentem ad plurimas corporis ægritudines sublevandas; potest enim motum fluidis tribuere, ac solida concutere, unde morbis quamplurimis remedia proficiuntur.

Atque hæc sufficiant, ut de electricitate eam notionem habeamus, unde aliquorum effectuum causas indicare, atque plurima ulterius phænomena perpendere possimus.

C A P U T III.

De Substantiis, quæ Aeri-formes generatim appellantur.

§. I.

Anullæ revera sint Substantiæ Aeri-formes ab aere communi diversæ.

NOVUM substantiarum genus aggredimur, quod veteres quidem in transcurso attigerunt, relictum vero Recentes melioribus auspiciis perscrutati, ope Chemicæ diligentissime persecuti sunt. Substantiæ enim quædam sunt, æque non pau-

cæ, aeris formam habentes, quæ in rerum visibilium constitutione latent, nec vero earum vacuola replent, nec in interstitia recipiuntur vacua iis particulis, ex quibus corpora coalescunt; sed tamen ad intimam rerum coagmentationem spectant; nec, nisi facta earum dissolutione, invisibilium rerum numerum referri possunt. Non omnia tamen, quæ per analysin rerum chemicam reperta sunt, exequemur; sed ea tantum, quæ in specie aeris cernuntur, atque à novis Philosophis vulgo *Substantiæ Aeri-formes* appellantur.

Quatuor autem modis *Substantiæ Aeri-formes* ex rerum visceribus educi solent; nempe, *distillatione, subjecto igne, fermentatione, & effervescentia*. In hoc vero differunt fermentatio ac fervor, quod fermentatio ab ipsis rerum principiis oritur, si calor suppetat, velut in vino, cervisia, ceteris; effervescentia autem ab aliquarum rerum mixtione dependet, quæ, dum adjiciuntur, compagem rerum turbant, inducuntque dissolutionem. Cum autem omnia hæc ad rerum dissolutionem conferuntur, plurimas ibi latentes ostendunt substantias, quas Philosophi accuratissimi hætenus aut penitus ignorarunt, aut obductis tenebris vix earum umbram sunt consecuti.

Prima est igitur inter Physicos quæstio, utrum

utrum ejusmodi substantiæ, quæ modo diversissimæ apparent, sint una reapse eademque communis aeris substantia sub diversarum particularum complexione, an multiplex ac varia ex se se, ac in genere suo peculiaris. Hac de re quærendi occasionem præbet illud, quòd paulo attentius rerum causas consideranti, non temere in mentem veniet, plures nobis (præter aeris, ignisque naturam) latere causas, e quibus multa naturæ fœnomena oriantur (1). Nam neque aeris elasterio, aut ponderi, ut quidam tradiderunt, neque, ut aliis placuit, luminis substantiæ, aut igni ea tribui possunt omnia, quæ prima facie ab istiusmodi causis pendere videbantur. Quare, ut, quid in quæstione versetur, plenius ex chemicis principiis statuamus, sit

PROPOSITIO I.

Plurimæ sunt in rerum natura substantiæ Aeri-formes ab aere communi diversæ.

Hoc constat, primum per dissolutionem corporum. Nam, cum ea dissolvun-

N ii

tur,

(1) Id quidem mihi olim contigit, dum diu multumque res istiusmodi animo agitabam; nunc vero, quæ subobscurè conjiciebam, jam mihi incipiunt, rei Chemicæ præsidio paulo esse clariora.

tur, mira substantiæ Aeri-formis copia egreditur, quæ expansa, atque ex se se effluens in molem excrescit solutis corporibus ampliolem. Quod autem fluidum hoc elasticum sit ipse aer communis, qui valde compressus in minimam contrahatur molem, quin mutet naturam, hoc quidem non verisimile est (1); quia si ejusmodi fluidum esset aer communis, maxima vi opus erat, ut integro corpore adeo compressus retineretur, ut molem haberet bis, ter, quaterque centies minorem, quam status illius naturalis exigebat. Unde vero ea mistis corporibus vincula? unde ea ligamina, ut elasticitatem & vim se se expandendi, quæ compressionem sequitur, possent retinere? Multo igitur credibilis est, esse hoc fluidum alterius naturæ, quam aer communis.

Deinde aer flammis concipiendis aptus, de quo postea dicendum, substantia est quinque saltem vel septies aere communi levior: nec alioquin fieret, ut (quemadmodum proximis temporibus per universam fere Europam pervulgatum est) globi ex

pa-

(1) Fateor me in hac quidem fuisse sententia, nihil omnino aliud esse ejusmodi fluidum elasticum, nisi aer communis, sicut modo dixi; postea rei accuratius investigandæ lucem attulit Chemicorum industria, quorum ductus observationibus comperi, rem aliter se habere, atque retuleram.

papyro vel ferica tela compacta naviculæ observatores quosdam exportantes, in aërem attollerent, eosque ad regiones transferrent longinquas. Substantia autem, quæ communi aëre longe levior non esset, nequaquam distentos globos servare, ac sursum ferre posset. Nuper vero, me inspectante, globus hujusmodi substantia inflatus, soloque affixus ad horarum viginti spatium sursum ferri nitebatur, nec deorsum, nisi vi illata trahebatur; qua intermissa statim suis ipse viribus sursum ascendeat, tantumque ab humo recedebat, quantum laxato fune, quo tenebatur, permissum erat (1). Ergo non est hæc substantia aer communis, cum extraneis particulis commistus, sed nova est substantia, atque ab aëre atmosphærico longe diversa. Præter hoc, hæc eadem mirabilis substantia, quæ nostris Philosophis consueto vocabulo dicitur *aer inflammabilis*, diversæ omnino debet esset naturæ, cum aer communis flammam nutriat, ipse vero inflammari non possit, sicut iste.

Huc etiam pertinent experimenta à vaporibus aquarii petita; hi namque supera etiam petunt. Unde pronum est sequentia colligere.

Quòd

(1) Hoc contigit Olisipone apud PP. Congregationis Oratorii, dirigente Joanne Faustino, Physicæ Professore.

1.^{um} Quòd in vaporibus aquariiis aqua revera contineatur, utpote quæ naturam suam nequaquam amiserit. Si enim aquatiles partes naturam mutarent, dum in vapores solutæ rarefcunt, verti nullo modo possent in aquam per id solum, quod in arcuatam fornicis figuram incurrant.

2.^{um} Quòd, cum aqua in vapores definit, specificè, ut aiunt, levior fit aere; per illum enim ascendit exacte ad leges hydrostaticæ.

3.^{um} Quòd aqua aere reddi nequit levior sub eadem massa; quin augeatur moles; gravitas enim specifica ex massa simul & mole constituitur: posita enim eadem massa, cum minuitur moles, corpusque condensatur, augetur gravitas; sin vero augetur moles, ac corpus rarefcit, gravitas minuitur.

Est autem gravitas aquæ ad gravitatem aeris communis, sicut 700 ad 1: gravitas vero vaporum, si calor ingruit, est ad aquæ gravitatem, sicut 1 ad 14.000, ut alio loco dictum est (1). Ergo gravitas vaporum, dum calor accedit, est ad gravitatem aeris, sicut 1 ad 20, seu contra, moles aeris est ad molem aquæ in vapores solutæ, sicut 1 ad 20.

4.^{um} Moles aquæ augeri nequit sub

ca-

(1) Lib. VI. Cap. I. §. IV.

eadem massa , nisi ea vertatur in bullas , seu globos vacuos : hac enim ratione si globi augeantur , & eorum crassitudo minuat , sive potius distendatur , (sicut in globulis saponaceis contingit) eadem servatur massa , & moles plus minusve augetur.

5.^{um} Hujusmodi bullæ , si vacuæ omnino essent , haud possent aeris pressioni undequaque in bullas irruenti resistere , cum illæ à pondere ipsius undique premantur , atque ad solidum globulum redigeretur. Hac enim ratione bullæ saponacæ statim ac cessat insufflatio , si tubus adest , sensim minuuntur. Idem ergo vaporum globulis contingeret , nisi pressioni aeris obstaret fluidum aliquod internum.

6.^{um} Fluidum ergo elasticum insidet in globulis aquæ , cum hæc in vaporem abiit ; ideoque dum vapor aeri innatat , inflatæ conspiciuntur bullæ , ac à fluido interno distentæ , ut ponderi aeris undique circumfuso resistent.

7.^{um} Hoc vero fluidum fieri non potest , ut sit aer ; alioquin globus aquæ aere repletus gravior esset mole aeris æquali ; neque per illum ascendere ullo modo posset. Quòd autem dicunt , hujusmodi aerem internum esse externo rariorem , mera sunt verba ; siquidem pondere undique premente æquilibris sisteretur illius densitas.

8.^{um} Igitur statuere necesse est fluidum quoddam elasticum aere valde levius, quòd quidem bullas vaporis repleat, easque teneat distentas adversus aeris pondus; quo fiet, ut aqua in vapores soluta, licet in se sit septingentecies gravior aere, illo tamen vigecies reddatur levior.

Hoc autem fluidum non est materia lucis: hæc enim facillime globulos aquatiles pervadit, nec illos distendit; fluidum autem hoc globulos inflat, inflatosque tenet, ne mole imminuta per aerem descendant.

Erit tamen fluidum hoc maiori vel minoris expansionis capax pro caloris gradu; ideoque calore urgente globuli dilatantur, levioresque fiunt: frigore vero globuli minuuntur, & ad æquilibritatem cum aere circumposito statuuntur, modo in inferiori regione, modo in superiori, prout plus aer, minusve compressus à pondere superincumbente reperitur.

Duo igitur in vaporibus aquariis observanda sunt, quorum primum erit substantia illa aquaria, quæ globorum crassitudinem, sive potius pelliculas globosas efficiat; alterum est hoc fluidum elasticum, aere valde levius, quòd ipsos replet globos, & aquatiles pelliculas distendit, quæ quidem, dum primo globuli disrumpuntur,

tur, sibi mutuo accedendo, aquatiles efficiunt guttas, ac fluidum elasticum dissipatum avolat. Fluidum autem hoc elasticum adhuc appellatione sibi assignata caret, vere tamen in natura existit.

Plurimæ igitur sunt substantiæ, quæ formam aeris reddunt, aeris natura prorsus expertes.

§. II.

De substantiarum hujusmodi natura, communibusque proprietatibus.

CUM sit rei cujusque natura nihil aliud, (si constet huic nomini sensus, qui intelligatur) nisi ejusdem proprietatum fundamentum; nec ulla ad cognoscendam rerum naturam via pateat, quam in ipsis proprietatibus intuendis: examinaturi jam harum substantiarum naturam è re nostra esse duximus, earum proprietates enucleare. Qua de re sit

PROPOSITIO I.

Substantiæ, quæ dicuntur, Aeri-formes non in corporum vacuolis reperiuntur, sed in intima latent corporum constitutione.

Patet : nam tales substantiæ ut plurimum non apparent, nisi cum corpora mista aut dissolvuntur omnino, aut saltem in parte.

PROPOSITIO II.

Hujusmodi substantiæ, dum in corporum mistorum constructione coherent, natura valde dissimili constant.

Hoc vere quidem colligitur : primum quia Clarissimus Van-Helmontius, cum carbonis 62 libras dissolveret, 61 libras eduxit substantiæ cujusdam Aeri-formis, terræ vero unam tantum. Necesse est igitur, ut mira illa aeræ substantiæ copia, dum carbonis naturam constitueret, sibimetipsi valde dissimilis esset.

Deinde, quia Clar. quoque Halesius (1) è ligno quercico, quod semi-pollicem cubicum æquabat, 216 pollices cubicos eduxit substantiæ Aeri-formis. Hæc autem substantia aerea, & elastica quidem, nisi, cum eliceretur, naturam mutaret, fieri non posset, ut intra tam angustum spatium coereretur, quin undique materiæ parietibus constringeretur, quòd in ligno quercico non invenitur.

Præterea, quia idem Clar. Auctor ope
di-

(1) In Statica Vegetabilium Cap. VI.

distillationis ab unico pollice cubico carbonis mineralis expressit 360 pollices cubicos substantiæ Aeri-formis. Oportet ergo, ut 360 pollices hujus aeris, si ipse aer naturam non mutaret, nimium essent compressi, ut ad spatium 360 minus redacti constringerentur in carbone, quin undique erumperent, quod est incredibile. Ergo oportet, ut, collatione facta hujus aeris cum particulis carbonis, ille adeo irretitas habeat partes suas, ut diversam quodam modo, induat naturam ac proprietates.

Similiter in calculo humano $\frac{3}{4}$ pollicis invenit 516 pollices aereæ substantiæ. Præterea in pice pollex cubicus dedit 396 pollices aeris. Fundit igitur se substantia hæc Aeri-formis in omnia Naturæ regna, Minerale scilicet, Animale, & Vegetabile, atque corporum omnium naturam pervadit: in proprietatibus autem adeo varia est, sui que dissimilis, ut, nisi contrarium ostenderet Analysis, non eadem substantia, sed alia omnino diversa crederetur.

Hinc existimare licet, quænam sit causa, cur tam mira aeris copia ab alimentis egrediatur, dum in stomacho conficiuntur. Non enim in mistorum meatibus detenta, ac velut in carcere constricta credenda est, sed in ciborum constitutione, qui quidem, dum partes dissolvuntur, ex quibus com-

ponebantur mixta, seorsim erumpunt, ac eructantibus nobis avolant.

Plurimi vero, ut supradiximus, hanc novam substantiam existimant cum *Morvosio*, ac *Chaussierio*, nihil aliud esse, quam communem aerem; qui eorum opinione ad mixtorum coagmentationem confluit, ac postea dum solvitur à vinculis, quasdam velut catenas secum defert è carcere antiquo, id est, particulas, quæ ipsi conferant proprietates, modo salubres, modo, ut Chemici loquuntur, *mephiticas*, variis tandem medicamentis aptas.

Hæc in plurimis quidem vera esse nullus dubito, in omnibus autem nego: cum sæpe aer à mixto eductus, longe sit levior aere communi, ut in aquariis vaporibus videmus, ac in aere inflammabili, de quo postea dicendum.

Quoniam vero novis rebus nova semper oportuit nomina imponere; *Aerem fixum* communi appellatione has substantias Aeri-formes vocant, tum Chemici, tum novi Physici post Halesium (1). Fixus est enim aer iste, dum mixta corpora constituit: cum vero status ille constitutionis ei non sit improprius, nec per vim ab arte tributus; eum merito aerem fixum oportuit ap-

(1) Statique des Vegetaux. Preface.

appellare, ut duplici voce duplicem hujusce substantiæ statum exprimamus; *Aeris* videlicet, quia à vinculo solutus aeris proprietates induit; *Fixi* vero, quia ad solidorum firmorumque corporum constitutionem pertinet.

Clarissimus per hæc tempora *Priestleyus*, qui nobis hac in parte cognitionum Physicarum plurimum lucis contulit, Aërem fixum in plurimas dividit species; quarum 1.^a est Aer fixus proprie dictus: 2.^a Aer nitrosus: 3.^a Aer inflammabilis: 4.^a Aer dephlogisticus: 5.^a Aer spasthicus: 6.^a Aer acidus vitriolicus: 7.^a Aer acidus marinus: 8.^a Aer Alkalicus: de quibusdam sigillatim disserendum nobis est.

PROPOSITIO III.

In hujusmodi substantiis nonnumquam inest affinitas, ut aiunt, mutuaque attractio, non nunquam nulla est.

Cum Chemicis liceat non verba solum novare, verum etiam communia atque nota in usus suos accommodare; *Affinitatem* hoc in loco vocant eam vim, qua duo fluida commista ita sese attrahunt, ut spatium ab iis occupatum minus sit illo, quòd antea singula occupabant, adeo ut si mensura aeris unius speciei cum alia simili al-

terius aeris mensura commisceatur, ex hac commixtione non fiet spatium duplicis mensuræ. Hoc postea manifestum erit ex iis, quæ de singulis substantiis sigillatim dicenda sunt.

Clarissimus Haleius, etsi acri vir ingenio, *affinitatem* non animadvertit, quam substantiæ hujusmodi *Aeri-formes* habent cum aqua. Atque hinc est, quod, cum per aquam transirent, ut in receptaculis bene paratis conservarentur, cum aqua ita sese commiscebant, ut valde minor appareret aeris copia, quam reipsa à corpore dissoluto egrediebatur. Quandoque etiam aer communis in quorundam corporum combustione absorbebatur; ut quando novum aerem Haleius expectabat, deerat ipse, ac etiam aer communis. Hinc Sulphur & Camphora, dum comburuntur, quandam absorbent communis aeris portionem, propter affinitatem scilicet substantiarum sese mutuo attrahentium ad intimam commixtionem, quin moles ita augeatur, quemadmodum massa.

PROPOSITIO IV.

Ex prædictis substantiis quædam salubres, quædam mephiticæ inveniuntur.

Aerem communem plerumque salubrem

brem esse , atque animalium respirationi apprime congruentem usu quotidiano compertum habemus : ipse vero mephiticus interdum ac maxime noxius invenitur. Hæc autem substantiæ Aeri-formes omnes fere mephitica præditæ sunt virtute , animaliumque respirationi nocent , ut apparebit , cum de singulis sermo erit.

Hoc vero signo nosse poterimus , utrum ipsæ salubres sint , an nocentes , si nimirum flammam servant , aut extinguant. Nam cum flamma in hoc illove aere viget , animal quodcumque in illo illæsum ac indemne respirabit ; sin vero flamma paulatim minuitur , ac-extinguitur , animal itidem , dum spiritu aerem illum ducit , occumbit.

Duplex vero hujusce rei causa assignari potest , prior nempe , si particulæ , quarum complexu aer continetur , dum è corporibus destructis egreditur , respirationi animalis noceant : altera , si aerea ipsa substantia vim non habeat , aut ad vesicas pulmonares , seu bronchia distendenda , & circulationem sanguinis promovendam ; aut tandem quia non aptæ sint ad refrigerandum sanguinis calorem , qui non nisi per aerem in bronchia pulmonaria denuo adventantem refrigerari potest.

Hoc sæpius experientia edocti sumus : nam aer communis , si nimium incalescat ,

respirationi inutilis est. Similiter, cum in montibus eminentissimis aer nimium rarefcit, ad respirationem animalis itidem non est aptus. Idem ergo eveniet in illis substantiis, quæ ad naturam aeris accedunt.

CAPUT IV.

De Aere fixa proprie dicto.

§. I.

De hujusce fluidi natura.

JAM vero Aer hic, quem fixum vocamus, non uno modo è corporum visceribus eruitur. Vel enim Acidum Vitriolicum Sali Alkalico misceatur, aut terræ calcariæ; vel igne accenso quædam substantiæ torqueantur; vel Acidum Vitriolicum Cretæ injiciatur, Aer fixus fiet proprie dictus. Ex hac vero postrema educendi ratione effectus fluet copiosior.

Ne autem vasa vitrea, in quibus Chemicæ hujusmodi operationes fiunt, violenta ebullitione confringantur, hæc erit ratio providendi. Vas vitreum paratur satis firmum, ut caloris gradum sustinere valeat ultra calorem aquæ ebullientis: tum in illud parva quædam Cretæ comminutæ portio

no injiciatur : postea Acidum Vitriolicum sumamus, illudque aqua communi misceatur, ut fiat vis ejus debilior, atque ita in vas Cretæ injiciatur : statim fervor suborietur, atque permagna Aeris fixi copia egreditur, quæ in vas quoddam recipitur, sive in vesicam bovis orificio vasis convenienter aptatam.

Verum quia aer atmosphericus, qui ante operationem vas implebat, ibi adest, necesse est, ut primæ ebullitioni pateat exitus, ac postea recipiatur Aer fixus, qui valde dissimilis est aeri communi, neque illi facile commiscetur.

Sunt qui acri scrupulo potius, quam sedula animi attentione hæc æstimantes, dubiam fieri putent Aeris fixi quantitatem, propter communem aerem, qui intra aquam latitat; sed falluntur. Nam Cl. Halesius in aqua communi tantum concedit aeri atmosferico $\frac{1}{54}$ voluminis aquæ, quod quidem nullius momenti haberi debet, si quantitati Aeris fixi comparetur.

Sed antequam in hac re longius progrediamur, operæ pretium erit machinam describere, cujus in hoc repertus est usus, ut quam facillime fluidum ejusmodi è corporum visceribus elici possit, illudque in vasis vitreis à communi aere segregatum contineri ad operationes opportunas.

- Sit capsula quædam metallica A
 Tab. 1. (Tab. 1. Fig. 5.) aqua repleta, sed in-
 Fig. 5. fra os illius per circuitum regula interior
 ita sit disposita, ut planum quoddam B
 Fig. 6. (Fig. 6.) super illam quiescere possit; sic
 tamen ut aqua super hoc planum ad duos
 saltem pollices assurgat: in hoc plano de-
 prehenditur foramen *i*, cui inferius apta-
 tur infundibulum inversum *b*, quod qui-
 dem bullas aeris infra illum erumpentes per
 tubum *f* possit deducere ad vas quodcum-
 que ore inverso ipsi foramini aptatum.
 Præterea in Tabella B exhibetur (Fig. 6.)
 fissura *m n* eo modo conficta, ut tubus in-
 flexus sic per ipsam introducatur, prout in
 Fig. 7. Figura 7. depingitur, in eum usum, ut
 possit aer egressus à phiala G introduci in
 vas H, quod ore inverso superponitur in
 plano B; ita ut os illius semper intra aquam
 fervetur. His ita paratis, & collocato pla-
 no B in capsula A (Fig. 5.) aquâ repleta,
 sic aer fixus educitur.

In vase G injiciatur Creta paululum
 comminuta; hæc tubus aptetur inflexus
r m s t, ita ut perfecte os vasis obturetur;
 interea vas H aqua repletum, & digito
 obturatum ore inverso ad capsulam adduca-
 tur, & dum os illius intra aquam fervetur,
 auferatur digitus, & supra Tabellam B
 collocetur; ita tamen, ut os illius forami-
 ni

ni *i* respondeat, ac infundibulo inferius
 posito. His ita paratis, per foramen laterale
 Z in vas G injiciatur Acidum Vitriolicum
 aqua debilitatum. Statim fervore exorto
 Aer fixus egreditur è Creta, cui primum li-
 ber permittitur egressus per aperturam Z,
 ut aer atmosphericus in vase G contentus
 foras pellatur; postea obturetur Z, & per
 tubum inflexum aer fixus introducitur in
 vas H: bullæ namque erumpentes, per tu-
 bum inflexum ope infundibuli inversi de-
 ducuntur per aquam ad superiora vasis H,
 ac interim descendit aqua vasis H. Cum
 autem vas H aere fixo est repletum, remo-
 vetur à foramine *i*, ibique aliud vas ap-
 plicatur aqua plenum, quod antea paratum
 esse oportet, & primum vas deducitur ad
 extremitatem Tabellæ B, ut ibi obturari
 possit: atque aer fixus ibi asservatur, si os
 illius sit bene obturatum. Hac ratione plu-
 rima vasa similiter replentur, dum fervor
 durat: eo autem remittente, alia portio Aci-
 di Vitriolici adjungitur, operatioque in-
 flauratur.

Hunc aerem ab uno oportet sæpe trans-
 mittere in aliud vas, vel ut ibi alteri com-
 misceatur aeri diverso, vel ad alium quem-
 cunque usum. Itaque alumnos in hujusmo-
 di operationibus oportet instituere. Quare
 si transferre oportuerit aerem fixum serva-
 tum

Fig. 8. tum in vase K (Fig. 8.) ad vas F, tria hæc attente facienda sunt: primum, ut vas F aqua repleatur, & ore inverso super foramen Tabellæ *m n* collocetur. Hæc Tabella posita est in suo loco, scilicet in capsula A (Fig. 5.) & in aqua immersa, ut eadem ostendit figura. Item in memoriam revocandum est, infundibulum inversum ibi infra Tabellæ foramen inveniri, ut ad foramina deducat bullas aeris, quæ per aquam ascendunt, & in cavitatem impingunt infundibuli. Alterum, ut vas K aere fixo repletum ore inverso immergatur in aquam capsulæ, & dum digito os illius obturatur, infra infundibulum collocetur. Tertium denique, ut vas K ad situm verticalem paulatim convertatur ore aperto. Tunc enim aer fixus, ascendit per aquam; in infundibulum recipitur, ac ad vas F deducitur. Interim descendente aqua vasis F, ut hospiti cedat locum. Atque hoc modo vas F aere fixo repleti potest, qui in vase K conservabatur.

§. II.

De Aeris fixi proprietatibus.

ET si Aer fixus in speciem communi aeri simillimus videatur, proprietates tamen habet valde dissimiles.

P R I M A.

Prima itaque hujus proprietas, ea-
que non dubiis testata experimentis, *pondus*
habetur; quod quidem opinione gravius
est. Nam Cl. *Sigodius Lafondius* dum ae-
rem hunc refert ad communem aerem, ait
illum esse sicut 48 ad 28: sed Doctor *Ca-
vendischius* illum duplo graviorem dixit
aere communi, quòd non multum discre-
pat ab experimento *Lafondii*. Adde, quòd
si istius tentamina intra aquam fierent, &
pondera trutina certa examinarentur, for-
tasse à sententia illius non recederet.

Hinc est, quòd dum in productione
Cervisiæ Aer fixus per effervescentiam elici-
tur, aere communi tanto est gravior, ut
cum illo non commisceatur: quod ejusmo-
di experimento fit manifestum. Accendatur
papyrus, ac in atmosphæram aeris fixi, qui
Cervisiæ supernatat, accensa immergatur;
statim flamma extinguitur, fumusque attra-
ctus ab aere fixo, ita super illum distendi-
tur, ut separationem efficiat visibilem ab
aere communi, & superficiem superiorem
lævigatam in fumo ostendat, non vero in-
feriorem, quæ cum aere fixo communicat.

S E C U N D A.

Altera est proprietas hujus aeris, *ex-
pansio*, & *elasticitas*. Ipse enim, sicut
aer communis, suas habet vicissitudines pro

gra-

Tab. 1,
Fig. 3.

gradu caloris, qui viget in atmosphæra. Cujus rei experimentum hoc modo capere possumus. Sit vas quoddam Cylindricum in-
 verso situ dispositum, veluti vas H (Fig. 8.)
 ore aperto supra discum, ita ut aqua disci
 occupet exterius ora vasis, & item interior
 partem illius, reliquam autem spatium aeri
 fixo concedatur; tum spatium notetur,
 quod aer occupat, & ignis exterius appli-
 cetur. Tunc observabimus aerem fixum di-
 latari, aquamque descendere; imminuto
 autem calore, aereque frigescente, aquam
 ad pristinam redire altitudinem, fixo aere
 condensato. Ergo sicut aer communis, ita
 & aer fixus, aut rarefcit, aut accommoda-
 te ad sensum, condensatur.

omnis hunc TERTIA. non omni

Tertia aeris fixi proprietas, & qui-
 dem terribilis, est affectio vitæ mortalium
 nocens; unde etiam dicitur *mephiticus*: nul-
 lum enim animal hunc aerem absque vitæ
 periculo diu potest spiritu ducere.

Multis ea quidem experimentis osten-
 ditur. Ac primum, si vas sit hoc aere fixo
 repletum, cujus os satis sit amplum, atque
 illuc cujuscumque generis avicula immitta-
 tur, observare licet primum, quod illa dif-
 ficili respiratione utetur; deinde, quod in
 convulsiones incidat, donec, nisi prom-
 ptum remedium adhibeatur, concidat mor-
 tua.

Idem

Idem etiam observatur, si supra lacum, ubi Cervisiæ materia fermentatur, vel mustum premitur ad vinum, avicula quædam diu respiret. Aer enim, qui huic lacui supernatat, est *aer fixus*, eademque cum illo, qui ope acidi vitriolici efficitur, proprietates habet. Quod enim in Vegetabilibus putrescentibus efficit *fermentatio*, hoc in Mineralibus ope acidi vitriolici, vel similis cujusque adjumenti, *effervescentia* operatur.

Hinc mirum non est, quod plurimi inopinato sine occumbant; si ejusmodi aerem respirare diu cogantur, vel dum vinum prælo torquetur, vel dum materia Cervisiæ fermentescit, vel dum ex carbonibus accensis eruitur. Tunc enim pestifera redditur atmosphæra, & aer communis aere fixo commistus animalium respirationi fit noxius.

Quod tum maxime contingit in angusto conclavi, vel carbonibus accensis, vel multiplici frequentium hominum respiratione, si aeri libero aditus non pateat. Nam cum aerem communem respiramus, ille purus est, dum pulmones ingreditur; cum vero inde egreditur, non ita ut antea salubris est. Itaque magnus hominum concursus in angusto conclavi inclusorum aerem quodammodo reddit mephiticum. Si

vero ea hominum frequentia in locis contingat satis amplis, aer fixus dissipatur, nec ullum affert incommodum animali.

Hinc etiam mirum non erit, si quædam speluncæ vel loca subterranea inveniuntur, ubi animali cuicumque diu vivere non sit permiffum. Multæ sunt enim cauſæ, cur aer ibi conclusus *fixus* fit, ac per fermentationem, aut subterraneam mineralium commixtionem peſtiferus reddatur.

Quoniam vero pars hæc ſtudiorum Phyſicorum non in ſola rerum contemplatione, ſeu, ut dicitur, ſpeculatione conſiſtit; ſed in actu præſertim, id eſt, in tuenda hominum vita fere tota verſatur: (quod eſt in omni ſcientiarum genere potentiffimum) non alienum eſt hoc in loco admonere, quanam ratione poſſimus humanæ ſaluti conſulere, atque adverſus exitiales morbos, quibus ipſa appeti ſolet, opportuna remedia adhibere, quemadmodum ex præſtantiffimis Auctoribus traditum accepimus.

Et quidem Cl. *Sagius* animalibus per respirationem Aeris fixi ſuffocatis, ac pene mortuis in conſpectu Academiae vitam reddidit ope *Alkalici Volatilis* opportune applicati, quòd quidem ſemel atque iterum tentatum, sæpius animalia pene mortua in vitam revocavit.

Cl. quoque *Buquetius* aliam nobis viam tradidit, qua obtinere possimus, ut intermorta animalia quam celerrime in vitam redeant; scilicet ope *Acidi marini fumantis*, vel *Acidi sulphurei*, aut etiam *Acidi aceti*; quod ille coram Societate Medicinæ præstitit.

Magna vero inter Chemicos disceptatio orta est, tum de virtute hujus *Alkalici Volatilis*, tum etiam de causa physica horum effectuum, non modo in suffocatis, verum etiam in animalium respiratione. Quare, ut de hac re prudenter dijudicare possimus, illud fundamenti loco statuendum est, quòd nisi aer, qui per respirationem intra pulmonum vesicas inducitur, vim habeat elasticam ad sanguinem propulsandum, hic ibi consistit, neque ad ventriculum cordis sinistrum deducitur. Sanguis igitur, qui in ventriculo cordis dextro adhuc residet, per inertiam sistitur illius, qui in arteriis pulmonaribus lentissimo defertur motu. Hinc exuberet sanguis necesse est in ventriculo dextro, unde & hujus ventriculi tumor sequetur, dum sinister pene vacuus relinquatur. Hoc frequens docet experientia, dum cadavera examinantur eorum, qui suffocati decedunt, sicut animalium, quæ ope Vacui Boileani pereunt: testibus præstantissimis Anatomicis *Hermano*, *Bergmano*, *Carpinatio*,
Por-

Portalis, & aliis. Itaque non est, quòd admirationem moveat, si hanc sanguinis turbationem in corde ac pulmonibus, improvisa mors consequatur.

Hinc quomodocumque sanguis, qui in pulmonibus quiescit, foras ejiciatur, omnis motuum vitalium ordo restituitur, proindeque vita servatur animalis. Sæpe nihil aliud opus est, quam ut iis, qui morbo ejusmodi corripuntur, ad respirandum afferatur aer communis, isque liber; ut potissimum iis contingit, qui ex carbonum ardore pene suffocati extremum spiritum reddunt. Simul enim ac liberum aerem respirant, convalescere incipiunt, ac sanitati restituntur.

Id autem præstat *Alkalicum Volatile Cl. Sagii*, sicut etiam *Acidum marinum fumans*, aut *Acidum Sulphureum* &c. *Dom. Buquetii*, ut motus sanguinis in bronchiis pulmonaribus provehatur, alternusque cordis motus excitetur: ac proinde morbi origo evanescit, & salutem, sive potius vitæ, defuncti restituntur. Præsto vero adesse debet hoc remedium; nam si tarde adhibeatur, nihil proderit, cum jam sit morbus immedicabilis.

Hoc autem idcirco statuimus, quia eodem modo docet experientia, iis utilis esse hæc medicamina, qui aere mephitico
suf-

suffocantur, ac iis, qui facto naufragio, aquis immerfi pereunt. Utrisque enim *Alkalicum Volatile* si præsto adhibeatur, & modo, quo par est Medicis noto, eadem profecto præstabit. Quo quidem satis probatum est, non alia ratione nocere mephiticum aerem animalibus, nisi quia respirationi ac sanguinis circulationi, sicut & aqua maxime sit adversus. Quum primum vero aquâ, aut aere mephitico propulsato, aer spirat salubris, aut *Alkalico Volatili*, vel *acido marino fumante*, sanguis iners, qui in pulmonibus languebat, excitatur, viscera omnia obire incipiunt munus suum, ac pereuntibus animalibus sanitas affertur.

In hoc vero plurimi non consentiunt Auctores: aiunt enim *Acidum Vitriolicum*, cujus ope aer fixus è corporum visceribus eductus est, dum commiscetur cum *Alkalico Volatili*, efficere, ut Chemici loquuntur, *neutralitatem*, id est, mixtum quoddam, quòd neque ad genus *acidi*, neque ad *Alkalici* naturam pertineat: quo quidem modo *neutram* fluida illa naturam assumunt. Mihi vero (tantorum virorum venia dicam) videtur hæc sententia multa peccare.

Primum, quia aer fixus eductus ex visceribus Creteæ per acidum vitriolicum, non ideo naturam induit *acidi*, idque, ut
pos-

postea per Alkalicum *neuter* fieri possit. Deinde, quia dum Alkalicum Volatile in potione, vel alio quocumque modo adhibetur, non illico ad bronchia pulmonum ducitur, ut ibi cum aere fixo *neutram* possit naturam adipisci, sicut in quocumque vase contingit, cum *acidum*, & *Alkalicum* commiscentur, ut ambo ibi *neutram*, quam dicunt, naturam acquirant.

Potius igitur tribuendus est hic effectus vehementi commotioni, quam *Alkalicum Volatile*, vel *Acidum marinum fumans* in visceribus excitant, ut sanguis fortius moveatur, ac omnia in ordinem adducantur.

Unum tamen fateri oportet, *Alkalicum Volatile* iis omnibus quam maxime opportunum esse, qui aut aere fixo suffocantur, aut Apoplexia laborant, aut aquis pereunt immersi, aut accensis carbonibus in lethargum incidunt. Cum enim experientia sit testis, nullum fortius rei demonstrandæ argumentum desideratur.

Q U A R T A.

Huic qualitati cognata proprietas ea est, qua ad flammam nutriendam non sit idoneus. Nam simul ut flamma hujusmodi aerem ingreditur, extinguitur. Atque in fugienda ac averfanda flamma tanta est ejus vis, ut si candela accensa desuper
im-

immergatur in vas, ubi fluidum hoc servatur, eaque ad fundum descendat, statim candela flammâ destituitur, ut hæc in aere communi, fluido huic mephitico supernatanti, omnino expiret.

Idem contingit si exhausto Recipiente Machinæ Pneumaticæ, postea illud aere per carbones accensos transmissio repleatur; tunc aperto superius Recipiente, si candela accensa immitatur, illico flamma restinguitur; sicut etiam passer aut avicula quævis illuc intromissa occumbit.

Non autem perinde facile est physicam hujusce effectûs causam assignare, ac per tantamina sæpe iterata constantem Naturæ legem explicare. Constans enim lex hæc observatur, ut pro vario salubritatis gradu, quo afficitur aer animalium respirationi conducens, ita etiam ipse varie ad flammam nutriendam accommodatus sit. Quid vero in causa sit, cur illud, quod in aere, quod ad respirationem spectat, salubritati nocet, idem flammæ conservationi noceat, latet adhuc, lisque, ut aiunt, sub iudice est.

Hoc vero nobis notum est, quod flamma in aere fixo sæpe immersa, sæpeque extincta, tandem conservatur, atque intra tria horæ minuta superstes videtur.

In hac vero re explicanda non con-

veniunt inter se Phyci. Nam quidam putant, aerem fixum aeri atmosphærico sensim immisceri, atque ob id tantummodo, vim suam mephiticam perdere, ac salubrem fieri. At hæc ratio non omnem plane dubitationem tollit. Etenim, si vas amplum sit, atque aeri atmosphærico late pateat accessus, si adhuc post horæ dimidium flamma immergatur, extinguitur. Non igitur hæc admittio sola causa est, cur flamma iterato conatu sæpe immerfa, tandem fervetur.

Alii vero sentiunt, flammam ejusmodi sæpius immerfam ac extinctam, aliquid, antequam pereat, efficere in aere fixo, quod huic afferat sensibilem immutationem; atque flammam idcirco, imminuta per iteratas actiones ignis vi mephitica, tandem perseverare. Hæc nobis quidem placet opinio. Scimus enim, nihil tam acrem habere vim, quam flamma; nec ullam rem ejus vim promptius suscipere, quam aer eam circumiens. Ergo verosimile fati videtur, quod huic ignis vi aeris fixi immutatio tribuenda sit.

Quamquam vero hæc ita fieri soleant, unum tamen est, in quo differre plurimum inter se videntur. Possunt enim aliquando libere respirare, ac in aere fixo diu vivere animalia, quin tamen flamma ibi valeat confer-

servari: videlicet, cum aquæ communi aer fixus adhibetur ultra eam quantitatem, quæ per illam potest absorberi. Valet enim aqua duplo, & amplius sui voluminis aerem fixum absorbere, ratione maximæ, quæ huic cum illa est, affinitatis. Si vero, postquam aer fixus, & aqua ita concussione mutua inter se miscentur, ut ea sit *saturata*, quòd reliquum est aeris fixi, vi mephitica privatur; atque adeo avicula ibi inclusa vivere diu valebit, non tamen flamma perdurare.

Hujusce rei ratio est, quia (Auctore Lafondio) aeris fixi residua portio particulas animalibus nocentes amisit per *Saturationem aquæ*, (uti dicunt) non vero perdidit *Phlogisticum*, id est, particulas ignis illi peculiare. Hoc autem evenit in aere flammam quamque circundante, quòd nisi ab ea possit particulas ignis absorbere, quæ in inflammatione circumdiffunduntur undequaque, constare nequit flamma. Namque sicut aqua communis saturata nihil amplius, ultra quantitatem, quam absorbit, capere potest, ita aer *phlogisticus*, id est, igne saturatus, non maiorem ignis portionem valet capere. Flamma autem, ut suo loco diximus, nihil est aliud, quam velut igneus fluvius, qui à materia, quæ inflammatur, egreditur, ac undique per aerem circum-

dif-

diffunditur. Si ergo in aere circumfuso locus haud pateat novo igni, flamma utique extinguitur. Hæc satis verisimilia sunt.

Q U I N T A.
 Hoc quoque aeris fixi proprium est, quòd ipse non animantibus modo, sed etiam Vegetabilibus noceat. Et id quidem non paucis experimentis compertum est, quæ Cl. tradit *Priestleius*. 1.º Mentum aquaticum ibi marcescit intra 24 horas, & quandoque citius; nec, si post 30 horas aeri atmosphærico restituatur, reviviscit. Quædam autem vegetabilia ibi conservantur. 2.º Rosa rubicunda huic fluido immersa colorem mutat in purpureum; quandoque perfectum induit alborem.

S E X T A.
 Illud etiam mirabile, quòd hic aer fixus, dum afficit vegetabilia, ab iis salubritatem acquirit; ita ut si intra vas aere fixo repletum vegetabilia servantur per longum tempus, aer ipse sensim vi mephitica purgatur, atque respirationi fit aptus ac flammæ. Hoc autem sensim contingit.

Qui aeris fixi naturam sic mente concipiunt, ut eum credant ab aere atmosphærico non differre, nisi quia ex plurimis concretus sit particulis heterogeneis, id est, extraneis, quæ exitialem hanc illi tribuunt vim, effectum hunc plane explicant hoc

modo: cum affinitas inter plurimas Naturæ substantias, aiunt, negari non possit, nec mutua earum attractio; vegetabilia notabilem cum exitiosis particulis, quæ in aere fixo reperiuntur, affinitatem habent; cæque proinde aeris complexum relinquendo in plantas sese immittunt; hæ igitur marcescunt, ac pereunt sæpe: aer vero his particulis depurgatus, salubris redditur. Optimam hanc esse eiusmodi effectus explanationem, nemo ibit inficias.

§. III.

De celeberrima Aeris fixi proprietate ad morbos curandos.

S E P T I M A.

AT vero illud magis mirabile videri potest, quod hic ipse aer fixus, qui animantium respirationi semper nocet, iis tamen admodum utilis esse possit. Ita sane est: nam præstantissimum habetur remedium ad internam putrefactionem coercendam, ejusque præcipua virtus est, si tum in potione, tum in clystere adhibeatur.

Id autem tradit doctus *Macbridius* hac ratione ductus. Cum (ait ille) animalia putrescunt, maximam aeris fixi partem amittunt, qui quidem ad intimam corporis

animalis constitutionem pertinebat: hæc vero jactura aeris, corpora mixta constituentis, gradum putrefactionis inducit: igitur si amissio aeris corpora constituentis cessaverit, cessabit quoque putrefactio: immo etiam inceptâ jam putrefactione, atque ad aliquem gradum perducta, perficere possumus, ut vitiata corpora quodam modo reviviscant, si videlicet iis subjiciamus, quæ, dum tabescebant, amiserunt. Hoc autem apprime præstat aer fixus, si, sicut oportet, corporibus ad corruptionem labentibus adjiciatur.

Hactenus *Macbridii* ratio, nunc jam Cl. viri experimenta perpendamus. Primum carnis frustum accepit satis putridæ, eamque in vas aere fixo repletum immisit, atque aditum omnino communi aeri interclusit. Quia vero vel caro ipsa putrescens, vel aqua, in qua semper aer iste supernatat, propter affinitatem poterat partem aeris fixi absorbere; novam hujus aeris portionem quotidie ingerebat: tribus autem diebus exactis, nulla omnino apparuit putredo, adeo ut caro de animali recens abscisa videretur: quo momento *Macbridius* non immerito nixus sententiam suam confirmat.

Igitur colligere fas est, quod si aer fixus in mortuo animali efficere potuit, ut

putredo omnino auferretur, licet subtiliores carnis particulae abierint, antequam aer fixus subjiceretur, quin ipsae redire possint; multo id magis in animali vivo contingere debet: cum Natura, vivente animali, vires suppetat, novasque subjiciat particulas, quae earum vicem subeant, quae recesserunt, ac propterea putredinem non modo coerceant, verum etiam avertant. Hinc plurimae mirabilesque curationes exstiterunt, ex quibus maximo cum fructu accessit Rei Medicæ dignitas & amplitudo.

Et Clar. quidem *Heyus* (teste *Priestleyo*) quemdam invenit feбри putrida laborantem, quæ eo invaluerat, ut nullis vel efficacioribus remediis conquiesceret. Quo cognito, Doctor diligentissimus statim positionem illi paravit aquæ aere fixo confertæ; post etiam, factis intestino injectionibus ipsum aerem fixum adhibendum curavit: quæ duo ægrum integrum ac sanum reddiderunt.

In hoc autem illud potissimum notabile est, quod si cuiquam per ejusmodi injectiones in intestina aer atmosphæricus adhiberetur, acerbissimos illi dolores afferret, nec periculo careret talis operatio; at vero aer fixus intestinis optime accommodatur. Illum enim corpora jam ferme putrescentia imbibunt.

Chemici non defunt, qui, etsi de hoc medicamento non dubitent, de hac tamen medendi ratione aliter sentiunt. *Acidum* aeris fixi (inquiunt) dum *Alkalico*, quod in putrefactione viget, commiscetur, *neutram* huic indit naturam, quæ ideo nullum poterit deinde præstare effectum; quare nec putrefactio ulterius progredietur. Et in hac quidem opinione est Domin. *Lafondius*. Mibi vero illa *Macbridii* admodum placet. Licet enim aer fixus, ut postea dicemus, ex *acido* efficiatur, *acidi* tamen naturam non acquirit nisi tenuissimam.

Refert autem, quam ratione uti liceat ejusmodi medicamento, tum ad vitandam, tum ad abigendam corruptionem. Solertia enim opus est, ne aer hic mephiticus noceat vel ægro, vel illis qui ejusmodi ægrorum curam habent.

Quare cavendum est, ne ad id muneris metallicis utamur instrumentis; namque fieri potest, ut *aer fixus* metallum corrodendo noceat instrumentis, aut heterogeneas particulas cum aere fixo introducat in ægroti viscera.

Sed illud imprimis nequis ullo modo hunc mephiticum aerem respiret. Quamquam enim & potione & inferioribus injectionibus saluberrimus est, respiratione tamen plurimum nocet.

Pendet autem res tota duabus operationibus, quarum prior exigit, ut vesica bovina aere fixo impleatur; posterior, ut aer fixus intestinis adhibeatur. Prima itaque operatio hoc modo fit: vesicam bovis *A* (Tabel. 2. Fig. 1.) paramus, atque interjecto cylindro *b* perforato, eam cum intestino suino *c* ita communicamus, ut aer fixus ab intestino ad vesicam transire possit: similiter hoc ipsum intestinum secundum aliam extremitatem canaliculo *e* ligetur. Hoc frustum intestini *c* ideo hic adhibetur, quia dum in semetipsum contorquetur, impedit ne aer ingrediatur, vel egrediatur a vesica, atque epistomii vice fungitur. His ita paratis, transeat canaliculus iste *e* per obturamentum phialæ, in qua aer fixus efficiendus est.

Tab. 2.
Fig. 1.

Postquam vero Acidum Vitriolicum aqua debilitatum egit in Cretam phialæ, primaque eruptio aerem atmosphæricum prorsus depulit à phiala, apponitur obturamentum phialæ cum canaliculo *e* & vesica, quæ ideo aere fixo impletur. Sed ne aer atmosphæricus in vesica residuus cum aere fixo misceatur, vesica cum appendice suina primum manibus contorquenda est, quantum satis, ne ulla ibi remaneat notabilis pars aeris. Ita ne aer fixus egrediatur, antequam vesica à phiala separetur, inte-

sti-

stinum etiam in semetipsum contorquere oportet.

Postea oblato obturamento phialæ à canaliculo *e*, hic ægroto adhibeatur, ac distorto intestino, manibusque vesicam comprimantibus, aer fixus introducitur in ægri intestina, prout oportet, quin ulli cicumstantium mephiticus hic aer nocere possit.

§. IV.

De aliis morborum generibus, quibus utiliter adhiberi potest Aer fixus.

QUUM vero hæc aeris fixi virtus hominum communitati maxime sit utilis, hanc oportet ut diutius prosequamur. Sunt enim morbi plurimi insanabiles, quibus eximium repertum est medicamentum in aere fixo. Ac primo *Scorbuto*, ut dicitur, morbo mirifice prodest, si in potione aquæ adhibeatur aere fixo gravidæ, quod multiplici experientia constat.

Morbus alter, & quidem teterrimus, ille est, qui *Cancer* appellatur. Hic sæpe numero, postquam medicamenta omnia vicit, & acerbissimos dolores, & mortem etiam attulit. Sed constans experientia testatur, quod in morbi hujusce ulcera si fiat sufflatus aeris fixi frequens, aut ipsa quo-

cumque alio modo laventur, sistitur sanies, ulcusque sensim minuitur, ac quandoque evanescit. Magna vero Medici industria desideratur, ne, dum aer fixus ulceri adhibetur, respirationi noceat circumstantium.

Methodum vero hujus curationis non contemnendam tradit *Lafondius* in hunc modum. Vesicam bovinam cum suini intestini appendice, ut supra diximus, sumamus oportet canaliculo instructam, quæ, postquam aerem fixum continet, intestinum suinum debet in semetipsum contorqueri; quin & si placuerit, ligari, ne aer prædictus dissipetur. His ita paratis, adjungatur alteri canaliculi extremitati frustum aliud intestini suini instar infundibuli, cujus simbræ circa ulcus ita carni applicentur vel manûs pressione, vel *cera molli* adhibita, ut postea, dum vesica leniter sufflando aerem fixum super ulcus diffundit, ille ibi diu immoretur. Tunc vinculo soluto intestini suini, eoque distorto, paululum prematur vesica; & quandiu illa non evacuat, aer hic anti-septicus saniem afficit, ut eam aut corrigat, aut saltem sistat, ob eam, quam supra ex *Macbridio* rationem retulimus. Hac sæpe, vel alia simili via morbus iste insanabilis discessit, & ægroti in sanitatem restituti sunt, testibus Doctoribus

Per-

Percivalio, Minorfio, Wedembergio, aliisque, ut est apud *Roffierium*.

Est & alius morbus utique insanabilis (1) cui aer fixus utiliter admoveri potest.

Calculus scilicet, vel lapillus in humanis renibus aut vesica generatus, dum sal urinæ coalescit; quo ex morbo diri cruciatus dolorum gignuntur. Est autem aer fixus aptissimus ad elidendos hujusmodi lapillos in calculosis, sive in iis, qui calculo laborant. Tentavit hoc primum Londini Doctor *Nathanael Hulm* in ægro quodam annos ultra septuaginta nato, atque eventus pro votis cessit; tametsi nullus sanæ mentis excusare possit temeritatem, qua aerem fixum calculo applicavit. Ipsum enim aerem in calculosi hominis visceribus generavit, assumptis seorsim iis, ex quibus efficitur ejusmodi aer. Nullum vero periculum esset, si, sicut in febribus putridis, medicamen admoveretur in portione aquæ aere fixo saturæ. Alioquin poterat illud quidem per viam urinæ statim calculo applicare, quin ullo modo nocere posset ægroto.

Confirmatur hæc aeris fixi proprietas hoc tentamine Doctoris *Falconerii*. Calculum hic sumpsit humanum, eundemque in duas partes divisit, quarum unam immer-

sit,

(1) *Roffier*. Journal de Physique Juillet 1777.

fit, ac reliquit in aqua communi; aliam vero partem in aquam immisit aere fixo gravidam, cui quotidie novum adjunxit aerem fixum. Tandem diebus novem exactis, observavit, quod frustum immersum in aquam aere fixo saturam valde diminutum esset, adeo ut de pondere sex granorum tantummodo duo & sesquigranum sint reperta. Idem præterea observavit, quod frustum illud calculi esset tam fragile, ut ad minimum contactum in arenulam statim abiret. Altera vero pars calculi in communi aqua immersa, integra ac sine ulla immutatione restiterat. Ex quo plane experimento colligere possumus, eandem aeris fixi vim futuram esse in confringendis ac minuendis calculis intra vesicam hærentibus, si eodem modo ipsis adhibeatur.

§. V.

De singulari Aeris fixi affinitate cum aqua.

OCTAVA.

Affinitatem appellamus cum Chemis eam attractionem mutuam, quæ in fluidis quibusdam inest, quaque fit, ut ea non tantum sibi invicem adhæreant, verum etiam, ut adeo mutuo penetrentur, ut spatium à duobus simul occupatum minus sit,

fit, quam summa spatii à duobus seorsim occupati. Ita ut, exempli gratia, si sextarius aquæ communis cum aeris fixi sextario commisceatur, non duorum sextariorum moles efficietur, sed alia valde minor. Quare quo minori sub mole duo simul commista coercentur, eo duorum *affinitas* maior est.

Quandam cum aqua communi affinitatem habet Aer atmosphæricus, sed tenuem: namque si primum aqua pluvialis in Machina Pneumatica purgetur ab omni aere, intra viscera sua concluso, ac aeri postea pateat accessus, ipsa non absorbet nisi quinquagesimam quartam partem suæ molis, secundum Cl. *Halesii* observationes. Non ita vero contingit, si de aere fixo loquamur; permagnam enim absorbet illius quantitatem.

Accuratissimus vir *Lafondius* iteratis tentaminibus comperit, sextarium v. g. aquæ satis ab aere atmosphærico depurgatæ duo amplius aeris fixi sextarios absorbuisset, ita ut tres mensuræ & amplius ad unicam reductæ sint.

Hinc patet, aquarias substantias, vel satis humidas aerem fixum arripere avidissime atque absorbere: ac propterea quando per inferiores injectiones aerem fixum in intestina introducimus, nullam æger, ut

diximus, patitur molestiam, quia viscera fati madida illum absorbent: quod in aere atmosphærico non contingit, quia non æque absorbetur, cum sit affinitas ejus dissimilis. Affinitas enim aeris communis cum aqua est ad affinitatem aeris fixi cum aqua sicut 1 ad 108 & amplius: nam in hac ratione sunt volumina per affinitatem imminuta. Sit volumen aquæ 54, atque aeris communis æquale volumen: imminutum volumen erit 1. Iterum sit volumen aquæ 54, & volumen aeris fixi duplum, id est, 108: voluminis post commistionem diminutio erit 108, quia omnem aerem absorbit aqua. Ergo affinitas aeris communis cum aqua est ad affinitatem aeris fixi cum eadem sicut 1 ad 108 & amplius.

Hæc autem affinitas maximam etiam mortalibus utilitatem affert. Namque multis de causis aer atmosphæricus aeri fixo tanquam perenni rerum fluxu foetus apprehenditur: 1.^o quia per respirationem animalium aer, qui purus pulmones ingreditur, non ita purus egreditur: quo fit, ut mephiticam vim induat, cum, clauso cubiculo plurimi aerem eundem diu respirant. Itaque animantia omnia per respirationem aerem communem inquinabunt: 2.^o quia per putrefactionem aer fixus à corporibus egressus per communem aerem dif-

fun-

funditur: 3.º quia fermentationes ac effervescentiæ ipsa Naturæ vi factæ intra viscera Telluris immensam aeris fixi copiam gignunt. Valde igitur impurus erit aer communis, atque adeo mephiticus, nisi natura ipsa quovis modo puritatem illi afferat.

Hic autem modus non aliunde, quam ab aeris affinitate cum aqua communi petendus est; id quod omnium hominum experientia docet. Itaque, pluvia ingruente, fit aer admodum purus. Ac similiter fluvii, stagna, omnes denique aquæ per Telluris superficiem defluentes aerem fixum absorbent: quare & Atmosphæra pura redditur.

§. VI.

Utrum Aer fixus acidus sit ex semetipso, necne?

N O N A.

DUplex circa aerem fixum quæstio inter Chemicos agitari solet. Prima: *An aer fixus in se consideratus ad genus Acidorum sit referendus.* Secunda: *An acidi qualitates, quæ in eo reperiuntur, ad suam spectent naturam, aut potius illi sint adventitiæ, id est, ab Acido Vitriolico, quod illum gignit, tributæ.*

Ad

Ad primam quod attinet quæstionem, plurimi liquido negant inesse in aere fixo ullam *acidi* qualitatem. Atque eorum ratio talis est: videlicet, quia aer fixus nequaquam colorem infusionis Violarum mutat in rubrum, quemadmodum in iis omnibus contingit, quæ ad *acidorum* genus pertinent. Alii contra affirmant, propterea quod etsi colorem non mutet in infusione Violarum, illum tamen mutat in infusione Heliotropii, quæ quidem ab actione acidorum magis *aborret*, quam Violarum infusio.

Atque ad hujus sententiæ confirmationem illud afferunt, quod si Alkalicum aliquod ad infusionem Violarum admisceamus, colorem illius mutat in viridem; quod quidem eorum proprium est, qui naturam habent acidorum. Hoc posito, notum est vel omnibus, qui Chemicam delibarent, hanc perpetuo oppositionem inter *Acidum* & *Alkalicum* inveniri, nempe quod unum alterius perimit effectum, atque uterque, dum commiscentur, ad naturam, ut dicunt, *neutram* reducuntur. Itaque si hæc Violarum infusio, quæ per actionem Alkalici facta est viridis, in pristinum redierit colorem, per actionem aeris fixi; eo jam probatum est, habere illum *acidi* naturam. Id autem ita contingit; namque si huic infusioni vi-

ridi aqua affundatur aere fixo saturata, color illico viridis evanescit, Violarumque infusio nativo viget colore.

Maior vero Philosophis pugna est de acidi origine in aere fixo, in qua quæstione duces sunt Doctor *Priestleyus* & Cl. *Fontana*. Hi quidem in hoc conveniunt, quod aer fixus acidus sit; in assignanda vero huiusmodi qualitatis causa dissentiunt. Nam *Fontana* cum sectatoribus statuit illum ideo acidum esse, quia, dum ebulliendo egreditur à Creta ope Acidi Vitriolici, hujus volitantes (propter affinitatem, quæ illi propria est) absorbet particulas, quæ subacidum illi tribuunt saporem, ceterasque *acidi* proprietates.

Hoc autem modo id probant, quia si aer fixus non per effervescentiam inductam ab acido Vitriolico educatur, sed per fermentationem, aut putrefactionem vegetabilium aut animalium, nullus ibi sapor *acidus* reperietur. Ergo (aiunt) si in effervescentia sapor iste dignoscitur, non aeris fixi naturæ tribuendus est, sed particulis acidi Vitriolici, quæ ab aere fixo absorbentur, dum effervescentia perseverat.

At ex adverso stat cum sectatoribus Doctor *Priestleyus*, qui firmissime tuetur, aerem fixum suapte natura acidum quoddam esse, nec ab acido Vitriolico, cujus
ope

ope generatur, dependere. Atque hujus opinionis fundamentum hoc est. Cl. Hælius (1) conchilia & terram calcariam in vasibus clausis immisit. Hæc, dum vi ignis in calcem redigebantur, quædam egrediebatur materia aeris formam exhibens, quam ille communem aerem existimabat, at re ipsa aer erat fixus, omnibus aeris fixi attributis constans, huic per omnia similis, eundemque subacidum saporem aquæ tribuens, quando hæc illo est gravis. Porro ab omni prorsus abest suspitione, quod aliquod acidum extraneum incidisset, a quo aer istiusmodi fixus haurire posset *acidi* qualitatem: est ergo aer fixus ex sese quoddam acidum.

Confirmatur opinio hoc facillimo experimento. Tubum ferreum sumamus satis longum, cujus clausa extremitas Cretam includat, eam, inquam, ipsam, de qua ope acidi Vitriolici aerem fixum educere solemus: sed pro acido Vitriolico acrem carbonum ignem adhibeamus, ut à Creta aer hic fixus egrediatur. Extremitas autem altera aperta tubi ferrei ita incurvata sit, ut aerem fixum possit subtus aquam intrmittere (ut mos est) in Recipiens ad id muneri paratum: his ita paratis, urgeatur ignis

(1) Statique des Vegetaux.

ignis ad maiorem, quæ fieri possit, vim; & aer fixus à Creta egressus in Recipiens aquosum excipitur. Cum illud aerem fixum ad mediam capacitatem collegit, agitari debet, ut aqua hoc aere fixo sit saturata: tunc autem eundem saporem acidum refert, perinde ut illa, quæ aere fixo ex acido Vitriolico genito gravior est: ergo sapor acidus peculiaris est aeris fixi proprietas, non autem adventitia, seu quæ per volitantes acidi Vitriolici particulas efficitur.

Quod vero objicit Fontana, aerem fixum per putrefactionem eductum ex vegetabilibus putrefactis, aut animalibus, nullo quidem acido sapore gustum imbuere, sed potius sapere putredinem; ad id respondent ii, qui in contraria perstant sententia, quod in fermentatione, & putrefactione alkalescenti vaporatio fit particularum corporum putrescentium, quæ dum cum acido aeris fixi commiscentur, hic aer in naturam vertitur *neutram*, suoque acido sapore privatur. Hoc autem non contingit, cum aer fixus ope ignis educitur, ut supra vidimus. Ergo opinioni *Fontanæ* præferenda est illa *Cl. Priestleyi*.

§. VII.

De formatione calcis ope Aeris fixi.

JAm inter alias aeris fixi proprietates ea est annumeranda, quæ quidem decima est, qua nimirum hic aer, dum è lapide calcario egreditur ope ignis, calcem generat; dum iterum in calcem ingreditur, ad statum lapidis calcarii calcem reducit.

Qua de re singularis est *Cl. Mayerii* sententia, qui docet lapidem calcarium ad calcem reduci per additionem *acidi* cujusdam *pinguis*, quod igni commistum, ei calcis naturam tribuit. Cui contraria est communis Chemicorum opinio, qui, *Cl. Blakio* duce, obfirmate propugnant, nullo alio modo calcem effici, nisi amissione aeris fixi, qui quidem ad lapidis calcarii substantiam pertinebat.

Eandem postea sententiam maxime illustrarunt experimentis celeberrimi Chemicus *Machridius* & *Jacquimus*. Tria enim in conversione lapidis calcarii in calcem observantur, quæ illam opinionem suadent. Primum enim observatur, leviolem esse calcem præ lapide illo, ex quo efficitur. Nam aeris fixi amissio, qui ad constitutionem lapidis spectabat, fieri diminutionem

ponderis ostendit. Deinde, calcem facile dissolvi in aqua, non vero lapidem calcarium: cujus rei perspicua ratio est; ablato enim aere fixo, quo cum reliquis simul particulis concretus erat lapis calcarius, nexus quoque particularum fit remissior, ac propterea corpus dissolvitur facilius.

Postremo in calce, observatur, quod ea causticam, id est, urendi vim habeat, quod in calcarium lapidem nequaquam cadit. Hoc autem ita evenit, quia particulæ igneæ, ex quibus lapis calcarius constituitur, ab aliis aeris fixi particulis, quibuscum prius irretitæ erant, solutæ, actionem suam, ac urendi vim exerere possunt, quod antea minime poterant, dum cum aliis implicatæ tenebantur.

Sed ad firmandam ejusmodi conjecturam maior adhuc vis desiderabatur, ut, non quod fieri poterat, sed quod evenit reipsa cognosceremus; quod mirifice præstitit Cl. *Jacquimus* eleganti experimento. Lapidem calcarium conquassavit, ac in vase ad hoc negotium apto reposuit 31 uncias, ut igne paulatim subjecto in calcem verteretur. Initio, dum lenis erat ignis actio, phlegma egrediebatur; interrupta vero operatione, observavit imminutum esse pondus, phlegmaque emissum unciam æquare cum semisse: lapis autem calcarius

in eodem statu inventus est, antequam igne torqueretur: firmus erat, ac minime causticus.

Ad operationem vero cum rediret, aucta ignis actione, fluidum quoddam elasticum egrediebatur, cujus ex sibilo sensibili ostendebatur egressus: hoc fluidum esse aliud nihil poterat, nisi aer fixus, ut postea dicemus. Igitur interrupta iterum operatione, status lapidis examinatus est, & fragmenta tantum in superficie calcinata inveniuntur: postea sensim, prout ignis actio exigebat, calx quoque reperiebatur in centro. Hoc autem tantummodo evenit, cum desit sibilus, ac omne fluidum elasticum penitus egressum erat. Tunc omnia fragmenta ad calcem redacta in trutina examinata fuerunt, quorum non 31 uncias, sicut initio operationis, sed tantummodo 17 invenit; cum phlegma ut plurimum æquaret 2 uncias. Unde aer fixus egressus è lapide calcario pendebat 12 uncias. Ex quo conficitur, per amissionem aeris fixi lapidem calcarium ad calcem reduci.

Nunc demum explorandum est, an calx ista per introductionem aeris fixi lapis fiat calcarius: quod hoc modo tentavit *Macbridius*. Dum igni lapis calcarius concremaretur, ut calx fieret, fluidum illud elasticum, quod egrediebatur, effecit ut

per aquam, in qua diluta fuerat calx, transfret; & primo quidem, dum phlegma egrediebatur, ac transibat, aqua calcis limpida erat, neque ullam, quæ sentiretur, immutationem habuit. Cum vero egressus aer fixus per aquam calcis transibat, illa quidem turbida apparebat, ac in fundo vasis fragmenta jacebant lapidis calcarii, firmi quidem, duri, ac gravis. Unde patet, calcem per additionem aeris fixi ad naturam lapidis calcarii iterum redire.

Habet autem hæc aeris fixi virtus quamdam cum virtute illa antiseptica analogiam, propter quam, dum aer iste ex animali egreditur, putredo incipit ac corruptio; cum vero putrefactæ adhibetur carni, ea utique ad pristinum statum reducitur, & quodammodo revirescit, ut supra docuimus.

§. VIII.

De singulari Affinitate, quæ inter se habent Aer fixus & Alkalicum.

ATque ut jam institutam de aere fixo disputationem ad exitum perducamus, alia proprietas subjungenda est, qua nimirum ille ita cum Alkalicum conjungitur ac copulatur, ut, quin volumen augetur, ex utriusque conjunctione crystalli orientur,
quod

quod Chemicis vocari solet *Crystallizatio*.

Sumatur vas quoddam, cujus parietibus guttæ adhæreant *olei tartari*, ut aiunt, *per deliquium*; mox aere fixo vas ipsum repleatur; osque illius vesica bovina madida ad amussim circumligata quam accuratissime claudatur. His ita comparatis, aer fixus absorbetur per Alkalicum, id est, per *oleum tartari*, ac vesica sensim formam induit concavam, propterea quod aer fixus intimam olei substantiam penetrando vacuum relinquit: tunc vero in vasis parietibus crystallina quædam apparet (ut dicamus quomodo possumus) *ramificatio*; propterea quod acidum aeris fixi simul cum alkalicis olei tartari *sal neutrum* effecere, sicut fieri solet, cum hæc duo sibi relicta inter se commiscentur.

Fit autem hæc commissio celerior, magisque crystalli sunt manifestæ, si pro oleo tartari ponatur alkali volatile: subito namque fit commissio, vacuum relictum increfcit, vesicæ concavum apparet manifeste, crystallique satis sunt visibiles.

Cl. *Romeus*, non in Chemica minus, quam in Mathematicis egregius, tria hæc de re docuit, nova ea quidem, nec contemnenda (1): quorum primum illud est,

ae-

(1) Journal de Physique. Mois de Janvier 1778.

aerem fixum communem, quamvis ipse sit acidus, dum cum alkali sociatur, fervorem nullum efficere: quod utique in acidorum genere singulare est. Alterum est, quod ita in unum coeunt alkali volatile & aer fixus, ut unica hujusce alkali uncia novem aeris fixi phialas absorbuerit, quin volumen alkali volatilis augetur. Tertium, quod acidi volatilis mistura cum hac ingenti aeris fixi copia maximum cum acido quocumque fervorem concitat, quin excrescat volumen. Nec defuere, qui crederent (2) lapides omnes pretiosos nihil esse aliud, quam crystallos, quas aqua aere fixo saturata effecit.

C A P U T V.

De Aere inflammabili.

§. I.

De natura hujus substantiæ aeri-formis.

INter substantias aeri-formes ea quàm maxime his temporibus Philosophorum alacritatem ac studium incitavit, quæ *Aer inflammabilis* vulgo appellatur; sed ab aliis dicitur *Gaz inflammabile*; cujus primum

(2) Mr. Aehard. a Berlin.

num naturam, deinde proprietates investigabimus.

Atque ut ab hujus aeris natura incipiamus, metalla fere omnia, sed ferrum maxime ac stannum, si acido vitriolico corrodantur, permagnam (post summam effervescentiam) aeris inflammabilis copiam præbent. In semi-metallis idem etiam contingit, nisi quod hac ejusmodi substantia inflammabili minus affluunt.

Sciendum vero, quod in locum acidi vitriolici substituere possumus acidum marinum, vel etiam acidum vegetabilium bene præparatum: nihil autem ejusmodi substantiam facilius educit, quam acidum vitriolicum aqua communi debilitatum, dum supra limaturam ferri, aut tenues ferri lamellas vel fragmenta injicitur. Hæc enim præ limatura opportuniore sunt; quia cum sensibilia vacuola inter se servant, plurimam offerunt actioni vitrioli superficiem. Limatura enim ferri superior inferiorem prohibet, ne in illam acidum vitriolicum vim suam exerere possit; quod lamellis ferri tortuosis aut fragmentis nequaquam evenit, cum non ita sibi cohæreant.

Plurimæ itidem substantiæ animales stillando exprimunt hujusmodi fluidum, sed nihil illud tam large & copiose fundit, nec tam facile, sicut acidum vitriolicum,
dum

dum ferrum afficit. Diverſus eſt autem effectus, cum diverſi generis ſubſtantias affectat ejuſmodi acidum. Nam, dum Cretam afficit, aerem fixum; dum vero ferrum, aerem parit inflammabilem.

Ne autem hunc aerem communi & atmofphærico confundamus; eo, inquam, qui primus egreditur in æſtu fervido; illum odore diſcernere facile erit: peſſime enim olet aer inflammabilis, qui poſt aerem communem in vaſe contentum cogitur egredi.

§. II.

De gravitate Aeris inflammabilis.

AD gravitatem hujus aeris quod attinet, in ea æſtimanda, non conveniunt inter ſe Phyſici graviffimi. Nam *Cavendiſchius* eum decies aere communi levioſem ſtatuit: *Lafondius* vero non niſi ſexies vult eſſe levioſem. Quorum ego auctoritatem eſſi maximi facio, diligentiamque in re Phyſica probo; opinionum tamen diverſitatem non miror, cum alius alia ductus ſit via ad pondus aeris communis examinandum. Nam *Lafondius* primum in machina Pneumatica globum poſitum, atque aere communi vacuatum ad fidelem appendit trutinam, ac poſtea illum

aere communi replevit, & ponderis incrementum aeri atmosphærico tributum est; tum globum eundem per totidem antliæ actiones vacuatum iterum appendit, post etiam aere replevit inflammabili, ac tandem illius pondus cognovit.

Sed tanti viri pace fateor me hanc rationem sæpissime imperfectam satis fuisse expertum ad pondus aeris accurate examinandum. Etenim, cum trutina adeo fideli usus essem, ut vel frumenti granum huic plurimum afferret inclinationis; si vacuum in ea globum, appendebam, cujus diameter sex pollices superabat, vix inter globum vacuum aut aere plenum apparebat discrimen. Quare *Nolletii* methodum sequutus, intra aquam globum appendi ea dexteritate, ut globus vacuus semi-unciam ponderis æquaret: tunc vero pondus aeris communis intromissi æquabat 63 grana, quandoque 74, quandoque 102. Cujus differentię multiplex esse potest causa: 1.º quia non eadem semper gravitas est aeris: 2.º quia non eodem semper modo vacuatur: 3.º quia non semper eodem modo impeditur furtivus illius ingressus, postquam vacuatus erat globus. Tunc enim incredibili nititur vi ingredi, dum non sub aqua servatur: quando vero sub illa servatur, hæc ab superincumbente atmosphære ponde-

dere propulsa in globum se insinuat. Propterea non est, quod hanc examinandi rationem satis accuratam existimemus.

In hac specifica aeris inflammabilis levitate tentamina nituntur ea, quæ paucis abhinc temporibus, fama crebescente, totam penetrarunt Europam. Namque globos quosdam volitantes, materia illa inflammabili instructos constituerunt nostri ævi Physici, ea arte ut plurimi per aera navigare tentaverint; & alii quidem secundo eventu, alii vero tristissimo. Si enim globus ex materia compacta, simulque levissima contruatur, qui hoc aere repletus volumen habeat æquale portioni aeris communis, quæ v. g. centum libras æquet, sursum utique feretur. Si vero globus aere repletus inflammabili, non nisi 30 æquet, possumus huic appendere 60, & adhuc elevabitur vi 10 libris respondente, ac vento flante secundo navigator utique ad longinquas regiones quam celerrime transferri poterit.

In agendo autem calculus hoc modo institui potest: globus, cujus diameter sit pes, vel 12 pollices, teste Wolfio, unciam æquiparat: ergo globus aeris communis, cujus sit diameter 10 pedum, mille uncias æquabit. Sunt enim inter se globi, sicut cubi diametrorum: ergo globus hujusmodi

aeris inflammabilis, qui levior est sexies, pondus habebit tantum 167 unciarum: ponamus ergo globum vacuum, qui dum aere inflammabili repletur, pedes diametri 10 haberet, 200 libras pendere: tunc globus iste plenus pendebit 367: ut autem cum æquali aeris communis volumine sit æquilibris, appensas habere debet libras 633: tunc globus iste, & volumen æquale aeris communis sunt in æquilibrio: ergo si minus pendeat globus iste, ab aere communi elevabitur.

Atque in hoc versatur artificium horum globorum, naviculis quibusdam oneratorum, in quibus observatores deducti per aeream regionem optime navigabunt. Verum non omnium æqua fuit fortuna: siquidem plurimi lapsu miserrimo de temeritate poenas luerunt, alii vero glorioso trajectu ex Angliæ litore usque ad Galliam pervenerunt, ubi fretum septem leucas non superat; & in eo subsidentes loco, qui quidem à Gallia litore longe distans est.

Neque vero abs re erit hoc in loco improvisum periculum adnotare, atque extremum pene discrimen, in quod duo navigatores adducti sunt. Nam dum globus super Angliæ terras ferebatur, valde elevabatur; cum vero super mare trajiceretur, paulatim descendebat, jamque in certissimum

num rueret naufragium, nisi homines pro-
jiciendam esse sarcinam animadvertissent;
quo facto, cœpit globus paulatim subleva-
ri. Posteaquam vero supra Galliæ terras
latus est, iterum cœpit sponte in altum sur-
gere. Hoc autem ita accidisse necesse erat:
siquidem aer humidus sicco longe levior
est, ut ex barometrorum inspectione per-
spicuum est. Itaque siquid ponderis in vo-
lumine aeris communis excefferat præ glo-
bi volumine dum siccus erat aer, satis
erat ad globum sublevandum; at vero su-
pra mare aer humidus sicco aere valde le-
vior, non perinde poterat volantem glo-
bum sursum pellere. Cl. Joannes Faustinus
è Congregatione Oratorii Olyssipponensis
S. Philippi Nerii globum constituit, qui
per viginti horas sursum ferri nitebatur,
quem cum iterum repletum dimisit coram
Regina Fidelissima ac Principibus, globus
breui temporis intervallo leucas sexdecim
volans peragravit; nec dubium, quin mul-
to peregrinaretur longius, si vento semper
eodem fuisset circumactus.

Nec defuerunt, qui ad hanc novam
machinam aeream respicientes, illi motus
directionem, quocumque vellent, donare
tentarent, sicut in mari fieri solet, sed
frustra. Summa enim facilitas, qua aereum
machinamentum vento cedit, impedit quo-

minus mutetur directio: at in mari res perinde se non habet; ibi enim renixus aquæ causa est impactionis obliquæ in vela, quorum inclinatio pro lubitu mutat navis directionem; quod nequaquam fit in aere, ubi nullus est renixus, cujus vi oblique vela agitent venti.

Refert autem, ut doceamus, quo modo perficiendum sit, ut globi volantes ex sese sursum ferantur. Igitur tela serica quærat levissima ad globum efformandum; eaque ut compacta fiat, liquida gummi perluatur, ne aer inflammabilis facillime vaporetur. Est autem hæc gummi gutta quædam viscosa, quæ in America ex arboribus per corticem diffluit, maximamque elasticitatem habet. Postea per summam illius partem globus suspensus, ac in semetipso contortus aere atmospherico vacuetur: huic à parte inferiori canaliculus ex intestinis, duos pedes longus, appendatur, ut in ipso aer, dum transit, relinquat, quidquid secum deferat extraneæ, quæ noceat, humiditatis. Postea in dolium clausum ferrea fragmenta, vel limaturam immittamus, tubusque in superiori superficie aptetur, qui figuram habens arcuatam, ita stagno immergatur, ut aer inflammabilis, sicut diximus, è media aqua sursum erumpat, ac per infundibulum inversum ad canaliculum
glo-

globo appensum deducatur. His ita paratis, acidum vitriolicum aqua debilitatum supra limaturam ferri inducamus, atque exorto statim fervore aer inflammabilis in globum deductus, eum sensim replet: quo facto, canalıs ex intestinis in semetipsum contortus, vi illigatur; tum globus, si satis sit amplus, ad astra velocissime fertur; quin etiam naviculas reticulatas onustas secum defert, ubi quandoque observatores abripiuntur.

§. III.

De Aeris inflammabilis proprietatibus.

PRima hujus aeris proprietas est vis *mephitica*, id est, aspiratio quædam ita gravis & pestilens, ut animalium respirationi plurimum noceat. Nam si avicula quævis exitialem hunc aerem trahat, statim occumbit. Quod quidem mirum videri non potest, si raritatem illius summam consideremus; tum etiam si in memoriam illud revocemus, quod est à nobis suo loco positum, videlicet pulmones aere satis elastico egere, ut detentum valeat sanguinem urgere ad reditum in sinistrum cordis ventriculum. Præterea ipse dirus illius odor, quem Latini *mephitim* proprie vocaverunt, satis pro-

probat, ejus naturam sanitati esse maxime adversam.

Huic vi mephiticæ confinis est alia proprietas, nempe quod hic ipse aer flammam nequeat sustinere, nec materiam quamlibet ignitam: quod tanto magis admirationem movere potest, cum sit aer ipse inflammabilis, ut paulo post videbimus. Id autem verum esse ostendit observatio: nam candela accensa simul ac in isto aere immergitur, languescit, & extinguitur: carbones itidem accensi languescunt & per-eunt.

Hujusce rei causam ego cum tentarem, eandem esse inveni, quæ (ut suo loco diximus) efficit, ut in Vacuo Boyleano carbones extinguantur. Vidimus enim, quod in Vacuo carbones accensi multo extinguantur citius; & quod aqua bulliens languescat; quia particule igneæ, quæ flammam constituere debent, per aeris pressionem circumquaque diffusam in unum coguntur; ejusmodi vero pressione sublata, seorsim vaporantur, ac dispercutunt, cum sint liberrimæ. Idem ergo evenire necesse est in aere inflammabili, quod in Boyleano Vacuo.

Tertia est huic aeri proprietas, quæ (quod mireris) ab ea, de qua modo loquuti sumus, omnino abhorret: ea est illius, ut ita dicam, *inflammabilitas*. Subi-

to enim flammam concipit, si prout oportet, accendatur; cum contra flamma quælibet in isto aere immerfa languescat, ut modo diximus, ac tandem extinguitur. Quam rem, ut aliquanto jam plenius enucleemus, oportet per partes ostendere. Sit igitur

PROPOSITIO I.

Aer inflammabilis, dum non cum aere communi commiscetur, nequaquam flammam concipit.

Multis hoc probatur experimentis. Nam 1.º Cl. *Priestleyus* tubum ferreum candentem paravit, fecitque, ut per eum transiret aer inflammabilis, nec tamen ullam ipse concepit aer flammam. 2.º Idem diligentissimus observator intra vas aere inflammabili repletum nitratum pulverem accendit, quin ulla fieret in hoc aere flamma. Ergo necessaria est commistio aeris inflammabilis cum aere communi, ut ipse flammam possit concipere.

3.º Globus vitreus ponatur aere inflammabili repletus, obturamento clausus, ita tamen ut foramen habeat tenuissimum: postea lente ustoria radii solares deducantur ea acervati in focus ad centrum globi: flamma ibi apparet nulla. Cum tamen

aer inflammabilis calore dilatetur, ipse per foramen egreditur, quod foedo odore percipitur: remota vero lente aer inflammabilis frigescit, atque ad statum pristinum reducitur; tunc aer communis ingreditur, ut spatium occupet ab eo, qui egressus fuerat, relictum. Tunc si iterum illuc radiolarum solarium focus admoveatur, aer inflammabilis accenditur, obturamentumque magna vi exploditur. Hæc Cl. *Lafondius* expectus est. Cavendum autem, ne magna aeris communis copia introducatur, sicut etiam, ne in globo magna sit portio aeris inflammabilis, ne forte hic confringatur, fragmentaque circumstantibus noceant.

Hujus autem rei aliquam afferre possumus rationem, si in memoriam revoceamus ea, quæ de igne alio loco dicta sunt, nimirum nullam in Vacuo Boileano flammam, nullam scintillam excitari posse. Licet enim pyrites calybe velocissime collidatur, nulla, stante vacuo, profiliet scintilla; antequam vero aer vacuetur, scintillæ apparent frequentissimæ, quæ rarescunt sensim, & languescunt, dum Vacuum paulatim inducitur. Unde notum exploratumque est in re Physica, nullam sine aere communi adesse flammam, nullam scintillam. Ex quo licet colligere, aerem inflammabilem nullo modo accendi, quin adsit aer

communis. Atque inde etiam conficitur, aerem inflammabilem non esse (ut *Cavendishius* aliique voluere) aerem atmosphæricum heterogeneis gravidum particulis; cum hic nullo modo per se solum inflammari possit, inflammatur autem facillime, cum adest aer communis.

Confirmatur propositio communi experimento: Ponatur phiala quævis, cujus sit os angustum; eaque aere inflammabili sit plena. Si phiala hæc aperiatur, atque ori ejus admoveatur candela, illico aer inflammabilis accenditur, sed lenis ori ejus insidet flamma, ubi scilicet aer inflammabilis cum aere communi commiscetur; aer vero interior nullam gignit flammam, propterea quod cum aere atmosphærico non confociatur. Si vero vas fuerit cylindricum, aut patulo ore aditum præbeat aeri communi, totus aer inflammabilis accenditur.

PROPOSITIO II.

Ut inflammatio promptior contingat, maximusque fiat strepitus, aer inflammabilis duplicem exigit communis aeris portionem.

Debetur hæc propositio industrio viro *Alexandro Volta*, qui igniarium aeris inflamm-

flammabilis hoc modo instituit. Ponatur vas quoddam parvulum, ovale, aut similis figuræ, cujus os obturamento è suberino cortice claudi possit: per fundum vero hujus ovalis phialæ filum ferreum transeat, cujus interior extremitas per lineam distet à superficie vasis interiori, quantum satis sit, ut inter hoc filum & superficiem vasis interiorem scintilla electrica excitari possit. Si vero vas non fuerit metallicum, sed vitreum, oportet, ut in parte interiori, ubi scintilla electrica debet excitari, lamella quædam metallica superficiem interiori vasis adhæreat, ut inter eam atque filum metallicum scintilla electrica oriatur.

His ita paratis, si in hoc vase ovali duo fuerint aeris communis portiones, una autem aeris inflammabilis, statim atque per Machinam Electricam excitaveris scintillam in extremitate exteriori fili metallici, intra vas altera respondebit, nimirum inter alteram fili metallici extremitatem & interiorem vasis superficiem. Hæc autem scintilla subito totum aerem inflammat, obturamentumque oris magno projicit fragore. Si vas sit vitreum ac parvum, jucundissimam sane spectanti speciem exhibet; si vero maius sit vas vitreum, periculum est, ne, confringatur.

Quo vero facillime possit vas hoc, si-

ve igniarium ad hanc dosim aere inflammabili repleti cum aere communi permixto, hoc uti modo licet. Phialam communem habeamus, quæ sextarium aut eo amplius capere possit aeris inflammabilis; eamque probe obturatam habere oportet, quæ inverso ore servetur in pelvi aqua plena, ne aer inflammabilis evanescat. Tunc in igniarium, seu vas ovale triticum, vel arenulam, aut quid simile injiciamus, quod tantum tertiam vasis partem occupet; reliquæ autem duæ aeri communi pateant. Modo oportet hoc vas ovale phialæ aeris inflammabilis admovere, atque ab hoc vase triticum in phialam transmittere, ut aer inflammabilis tertiam tantum igniarii partem occupet à tritico derelictam. Hoc velociter fieri oportet, ne aer communis, qui in vase ovali residet (cum aere inflammabili sit gravior) in phialam descendat, totumque vas aere inflammabili repleatur. En habes igniarium ita aere repletum, ut aer communis duas partes occupet, aer vero inflammabilis unam; atque excitata in filo ferreo scintilla electrica fragorem magnum audies, & magna obturamentum vi projicietur.

Hoc autem intra horæ momentum iterare possumus sæpissime, hoc modo: admoto iterum igniario phialæ aeris inflamma-

mabilis, triticum à phiala in vas transmutate, quæ duas tunc habebit aeris communis partes: illico ab hoc vase in phialam triticum trans mitte, ut illius locum occupet aer inflammabilis. Tunc nova excitata scintilla, novum effectum habebis; sicque sæpissime.

Aliud spectaculum non minus jucundum Vir celeberrimus *Chaussierius* apparavit in hunc modum. In disco satis amplo aquam paravit saponem saturatam: tunc vesicam sumpsit canaliculo instructam ac aere inflammabili repleam, cujus ope bullas saponaceas frequentissimas effecit in aqua stagnante; tunc adhibita quadam flamma omnes simul bullæ inflammatae jucundissimum spectaculum præbuerunt.

Notandum vero, quod quamquam cum aere inflammabili alium aerem misceas, qui non sit atmosphæricus, nulla sequetur flamma, nullus fragor.

PROPOSITIO III.

Aer inflammabilis interdum & mephiticam & inflammabilem qualitatem amittit.

Hoc nos docuerunt magni in hac re duces Cl. *Priestleyus* atque *Fontana* cum *Sennebio*, aliisque, qui quidem improbo

bo labore aeris inflammabilis naturam conati sunt immutare per eam, quæ inter hunc aerem atque aquam intercedit, affinitatem; aerem scilicet inflammabilem in vase clauso super aquam diu servando, eumque iterum ac sæpius agitando.

Et *Priestleyus* quidem post tres annos servatum simul cum aqua, ac sæpe agitatum aerem tandem inflammabilem invenit naturam suam mutavisse; adeoque nec jam inflammabilem esse, nec mephiticum: hoc autem, ut ipse ait, fieri aliter non potest, nisi aqua in aere inflammabili absorbeat ultra dimidium voluminis aquæ; ita ut aquæ sextarius diu asservatæ cum sextario aeris inflammabilis tantummodo vim suam nativasque perdit proprietates, cum aqua absorbit plusquam dimidium sextarii aeris inflammabilis.

Hoc ut certo comperisset Cl. Auctor, in illum aerem candelam induxit accensam, quæ perfecte adeo flammam servavit, ac si in aere communi versaretur. Illum autem aerem iterum ad examen revocavit, atque ope *aeris nitrosi* salubritatem ejus mensus est, (eo modo, de quo postea dicemus) illumque satis salubrem esse cognovit.

Præterea idem insignis Doctor cum è ferro aerem inflammabilem eduxisset, diuque in aqua servasset, ac agitasset, obser-

ravit, quod, cum aqua dimidium voluminis ejus absorbuerat, adhuc aer inflammabilis tenuissimam concipiebat flammam; cum vero ultra dimidium voluminis absorbuerat, minime inflammabilis erat.

Hinc conjicere libet, 1.^o non omnes aeris inflammabilis particulas mephiticas esse, nec item inflammabiles omnes. Itaque concretum potius heterogeneis partibus credendum est: 2.^o in iis particulis, quæ inflammabiles sunt, aut mephiticæ maiorem inesse aquæ affinitatem, quam in reliquis: ideoque attractis illis, quibus aer fit mephiticus, ceteræ minime noxiæ, quas aqua non absorbit, in aere supersunt, qui quondam inflammabilis erat.

PROPOSITIO IV.

In aere inflammabili maior est affinitas aquæ, quam in aere communi, longe vero minor, quam in aere fixo.

Hoc ex dictis patet: aqua enim non absorbet nisi quinquagesimam quartam aeris communis partem; aeris vero fixi plus absorbet, quam duplum aquei voluminis: affinitas autem inter aquam & aerem inflammabilem etiam post tres annos non nisi dimidium sui voluminis absorbit, vel circiter: ergo hæc in aere inflammabili affini-

tas

tas aquæ maior est, quam in aere communi, longe vero minor, quam in aere fixo.

PROPOSITIO V.

Aer inflammabilis non deperdit suam mephiticam qualitatem per vegetabilia, sicut aer fixus.

Nam hæc est aeris fixi proprietas, de qua supra diximus, ut per vegetabilia purificetur: hæc enim, dum sibi fumunt noxias aeris particulas, eas inquam, quæ animalium respirationi nocent, aerem fixum purum reddunt, ac mortalibus salubrem, quod non in aere inflammabili perince est.

Probat, quia Cl. *Priestleyus* è ligno quercico aerem inflammabilem eduxit, in quo quasdam plantas per tres menses vegetasse observavit, cum aer ipse postea esset adeo inflammabilis ac mephiticus, sicut in principio, cum recenter è ligno eductus fuerat. Ergo per vegetationem non purificatur aer ille, nec inflammabilem suam deperdit qualitatem.

PROPOSITIO VI.

Existit in rerum natura aer inflammabilis natus, & talis ut ipse natura
sua

sua valeat , nec ab ulla artis operatione proficiatur.

Antequam ad propositionis probationem accedamus , quædam præmittenda sunt , ut clarius phænomena , quibus constare debet probatio , intelligantur. Primum igitur animadvertendum est , quod quamvis aer inflammabilis è visceribus metallorum aut vegetabilium educatur , proprie tamen hunc non procreat operatio : hæc enim nihil aliud efficit , nisi ut per mixtorum dissolutionem huic janua quædam aperiat , illeque tamquam à vinculis solutus exeat , ac solus appareat , qui antea in mixtorum constitutione latebat. Hinc si ipso naturæ motu intestino , quo nunquam caret globus terrestris , hæcmet dissolutio ac dilaceratio corporum fiat , sive vegetabilia sint , sive mineralia , atque eodem modo , quo per acidum vitriolicum fieri solet ; mirum non est , quod aer ipse inflammabilis egrediat , sensibilisque fiat. Hic est ergo aer inflammabilis , qui *nativus* appellatur , hic nimirum , qui natura ipsa valet , nec ulla arte generatur.

Deinde , sicut aer inflammabilis ope artis eductus neutiquam inflammari potest , nisi cum aere atmosphærico commisceatur ; ita & hic , qui nulla arte , sed intestino naturæ motu è visceribus corporum egrediat ,

tur, statim cum aere communi commisceri potest, ac flammam concipere. Nihil est ergo, cur hunc aerem nativum non credamus: præsertim cum tot naturæ phænomena omnem addubitandi causam adimant, de quibus jam dicendum est.

Primum igitur phænomenon, quod nativum illum aerem satis suadet, sunt plurimæ lacunæ, fossæ, immo & flumina, quæ, teste *Alexandro Volta*, aerem hunc inflammabilem nativum gignunt. Idem asserit *Cl. Lafondius* de Sequana.

Secundum: plurimæ cavernæ, dum denuo aperiuntur, subitanam in ore flammam exhibent; inde nimirum ortam quod aer inflammabilis ibi coacervatus egreditur, atque cum aere communi commistus inflammatur.

Hinc est, quod sæpe in fodinis, cum per aliquos dies à metallicis fossoribus cessatum est, ibique aer iste inflammabilis coacervatur, si flamma quælibet adhibetur, aer statim accenditur, ac interdum magno cum fragore, non aliter ac si in tormento bellico nitratus pulvis accendatur: interdum vero absque ullo strepitu flamma lenis accenditur, aeremque mephiticum dissipat. Modum autem tradit *Chaussierius*, quo metallici fossores post cessationem ad opus redituri à periculo liberantur. Unus enim eo-

ram

rum vestibus lineis, iisque probe madefactis indutus, ita pronus humi sternitur, ut venter terræ adhæreat, ac longum jaculum candela accensa instructum eo movet modo, ut candela paulatim in atmosphæram mephiticam ingrediatur: tunc aer inflammabilis accenditur, ac dissipatur; ac fiores libere ad usitatum opus accedunt.

Tertium: flammæ sæpe supernatare visæ sunt in stagnis, fluminibus, nec non in terra, ubi præsertim magna sit densitas silvarum; quæ quidem flammæ nihil erunt aliud, quam aer inflammabilis è stagnis aliisque corporibus egressus, ibique cum aere atmosphærico commistus ac inflammatus.

Quartum: ipsis in locis, ubi aer inflammabilis natus abundanter reperitur mense Martio & Aprili, Januario ac Februario mense nullus apparet. Si enim hæc aeris inflammabilis procreatio ab intestino naturæ motu pendet, per quem opportunæ quædam fiant dissolutiones, nemo dubitabit hæc certam quandam aeris temperiem exigere posse.

Quintum: cum sæpe juxta Tagi littora nocte navigarem, flammæ quasdam vidi pulcherrimas, quæ remorum ictus consequebantur, ut argentea lucidaque aqua remis percussa videretur. Lumen hoc nautæ

Ardentiam vocant : ego vero nihil aliud esse censeo ejusmodi flammæ nisi aerem inflammabilem nativum ; idque probabilissimum habeo , quod ibi juxta litora maximam lucem mirabamur , ubi illuvies erat putredinis atque corruptionis per canales civitatis deductæ.

Supereft , ut quo modo aer hic inflammabilis colligi , ac in phialis asservari possit , doceamus. Phialam sumimus aqua plenam , atque obturamento è cortice subereo probe clausam : infundibulum cum ea sumimus satis amplum , cujus tubus per obturamentum penetret , ac pertranseat , ut per illam & vacuetur aqua , & locum illius occupet aer inflammabilis.

Quando vero aerem nativum colligere oportet in fluminibus , ea præferenda sunt loca , quæ putrefactis corporibus magis abundant , & intra aquam baculum satis acutum insingimus , & paululum hinc inde movemus , ut aer inflammabilis , qui in terra latet , egrediatur , ac in bullas desinens ascendat : tunc phialam cum infundibulo ore inverso illuc aptamus , quæ dum vacuetur aqua , aere inflammabili nativo repletur : tunc , quin ab aqua os phialæ educatur , ablato infundibulo , perfecte clauditur ac servatur phiala.

Cl. *Fontana* in utraque Sequanæ flu-

vii ripa magnam hujus aeris copiam invenit; in quadam vero ipsius fluvii insula, ubi alveus limpidissimam arenam habet ac mundos lapillos, nihil omnino reperit aeris inflammabilis, sed potius aerem fixum. Hæc autem ita eveniunt, propterea quod aer inflammabilis, qui intra rerum constitutionem inhæret, non nisi per earum dissolutionem egreditur; dissolutio autem hæc si arte non fit, per putrefactionem & corruptionem fieri debet. Atque inde fit, ut non in locis aquosis præcise aer ille deprehendatur, sed in locis, ubi corporum putrefactio per aquam augeatur: itaque aer ille inflammabilis per hanc putrefactionem à mixtis sejungitur, ac in sua apparet natura.

Aliam quidem viam faciliorem, sed non adeo simplicem ostendit *Neretus*. Effecit tridentem duplici cauda instructum, recta una, alia vero per angulum rectum incurvata. Cauda illa, quæ à dentibus tridenti recta ascendit via infundibulum secum defert satis amplum, quod cum phialis ad hoc munus paratis aerem inflammabilem recipit, quando dentes tridentis terram profunde radunt, ac vertunt. Alia autem cauda incurvata satis longa esse debet, ut operantis manui sese accommodet, possitque unusquisque terram putridam ac male

le olentem commode invertere, atque ex ea aerem inflammabilem educere.

C A P U T VI.

De Aere Nitroso.

§. I.

De Aeris Nitrosi natura.

ALia substantia aeri-formis quæ ad aerem communem proxime accedit, quamquam ab eo longe diversa sit, *Aer nitrosus* à Doctore *Priestleyo* appellatur. *Fonana* quoque ceterique hoc nomine hunc donarunt aerem, propterea quod ipse ope acidi nitrosi educatur è visceribus metallorum, vel semi-metallorum, ut Zinc ceterorumque, educatur. Si super limaturam ferri, vel tenuia illius fragmenta, infundatur ea, quæ Chemicis appellatur *aqua fortis*, vel acidum quodcunque nitrosum, hanc procreant substantiam aeri-formem, elasticam admodum, ac ab aere communi longe diversam.

Viam autem docet *Cl. Lafondius* quam facillimam ad hujusmodi substantiam procreandam, si nimirum quatuor uncix *aqua fortis* in duas injiciantur boni sacchari, actio-

actioque illius subjecto igne paululum au-
geatur: tunc enim bullæ erumpentes, ac vi
proficientes in phialas colliguntur, modo
Chemicis noto, atque ad tentamina oppor-
tune asservantur. Hæc de origine hujus sub-
stantiæ aeri-formis sufficiant. Jam ad natu-
ram illius ac proprietates examinandas tranf-
eamus. Sit igitur

PROPOSITIO I.

*Aer Nitrosus ad acidorum genus per-
tinet.*

Diu multumque inter Chemicos dispu-
tatum est, an aer nitrosus ad acidorum
genus spectet, nec ne. Qua de re duas esse
video diversas opiniones; aliorum, qui
illud plane affirmant, aliorum, qui negant
perfractè, inter quos est Cl. Dux *Chaul-
nius*, nixus tentamine quodam communi,
in quo omnes consentiunt naturam acidi
cujusque examinari. Versatur illud tenta-
men circa infusionem heliotropii, quæ ru-
brum acquirit colorem per acidum quod-
cumque. Ratio autem *Chaulnii* ita se ha-
bet. Si vas quodcumque, quod infusionem
habeat heliotropii, ita in Recipiens intro-
ducatur, ubi aer sit nitrosus, quin cum
aere atmosphærico misceatur; tametsi hæc
infusio aeri nitroso diu subjaceat: nullo
mo-

modo rubra apparebit. Perspicuum est ergo aerem nitrosum, sejuncto omni aere communi, per se solum ad genus acidorum referri non posse.

In hoc vero non consentit *Fontana*, alijque non pauci, qui aerem ejusmodi in acidorum genere collocare non dubitant, &, quod mireris, in ipso nixi rubore infusionis heliotropii: nisi quod illud Cl. Ducis tentamen latis infirmum credunt; hisque rationibus ducuntur. Primum, quia in illo vase infusio heliotropii non cum aere nitroso communicat, nisi secundum supremam infusionis superficiem, cum motus ibi nullus sit, nullaque commixtio. Deinde, quia etsi levis ille contactus ad mutandum colorem satis esset, quamvis hæc tenuissima infusionis lamella esset rubra, nihilominus pellucida nimis esset, ideoque ipsius color percipi non posset, cum supra infusionem non rubram posita esset. Aliter ergo ad rem expediendam capiendum est experimentum.

Hoc igitur modo *Fontana* per heliotropii infusionem tentavit, utrum aer nitrosus in acidorum genus adsiscendus esset, nec ne. Phialam quandam implevit infusione heliotropii aere communi omnino purgata, vel per ebullitionem, vel per *Machinam Pneumaticam*; ut nulla esset suspicio,

cio, aerem ibi communem substituisse: modo postea Chemicis noto illuc aerem nitrosus introduxit, descendente interim infusione, donec aer nitrosus dimidium capacitatis phialæ occuparet. Aer iste, dum per infusionem pertransiret, ut ad superiora conscenderet, eam reddidit rubicundam; qui quidem color floridior evadit, si, ut fieri oportet, phiala agitetur. Tunc enim multiplicato contactu, atque fluidorum duorum commixtione, rubedo clarius appareret. Est ergo aer nitrosus in acidorum numerum referendus. Nec amplius erit, cur Cl. Dux ad aerem confugiat communem; dum contendit, hunc antea latere in infusione, naturamque aeris nitrosi immutare; hac enim ratione utebatur ad refellendum *Fontane* tentamen.

Alterum argumentum; ad probandam in re qualibet naturam acidi, mutuus est inter aerem istum & alkalicum amplexus: hæc enim perpetuo inter se junguntur. In quo experiendo Clar. *Lafondius*, viam secutus Domini *Rome*, in Recipiens 8 pollices altum aerem nitrosus induxit, ac parvulam simul phialam alkalicæ volatilis, quin ullo modo aer atmosphæricus illuc ingrederetur; atque intra semihoram alkali ita aerem nitrosus absorbuerat, ut 8 pollices ad 3 redacti essent, Recipientisque pars

superior parvulis cooperta esset crySTALLIS; quod nullo eveniret modo, nisi in aere nitroso inesset natura acidi, quæ ita per alkali volatile absorberetur.

§. II.

De quibusdam aeris nitrosi proprietatibus.

Nunc demum aeris nitrosi proprietates aggressus, eas tantummodo attingam, quæ hominum communitati maxime utiles creduntur. Id enim in consilio semper habui, ut in his Physicis Institutionibus non hominum curiositati magis indulgere velim, quam eorum consulere utilitati. Quædam autem sunt, in quibus aer nitrosus aliis substantiis aeri-formibus similis deprehenditur. Est enim hic invisibilis ac summe elasticus; aptus item rarefactioni atque condensationi; quæ quidem omnia ceteris quoque conveniunt hujus ordinis substantiis: in aliis vero aeri communi admodum dissimilis est. Itaque

P R O P O S I T I O II.

Aer nitrosus valde mephiticus est.

Experientia hoc perspicue adeo ostendit, ut nullus dubitandi reliquus sit locus.

Nocet enim aer ejusmodi, ut qui maxime, animalium respirationi, quod dilucide probat Doctor *Priestleyus*. Nam 1.^o aviculæ & mures, & quævis alia, quæ illuc introducuntur, animalcula, statim pereunt. 2.^o Nulla ibi flamma subsistit, quod utique vim ostendit mephiticam. 3.^o Vegetabilia, quæ in hoc aere collocantur, pereunt.

Hæc vero omnia Cl. *Fontana* non puro quidem aeri nitroso tribuit, sed hujus cum aere atmosphærico commixtionem. Hæc enim illud efficit, ut aer hujusmodi in *verum* vertatur *acidum nitrosum*: ex quo plurima utique mala proficiscuntur.

In hoc autem, quod laudatus Auctor probat, ipse periculo suo cautior factus est. Nam semel aerem nitrosum sumpsit in vesica elastica, cauteque curavit, ut nequaquam cum aere atmosphærico communicaret; post etiam in os recepit, ac respirando deduxit ad pulmones, eumque innoxium adeo invenit, ut gustu saporem acidum minime agnosceret.

Magna autem sua illi stetit temeritas; nam dum sequenti momento aer nitrosus, qui residuus erat in ore, aerem atmosphæricum attigit, huic ita commixtus est, ut in acidum nitrosum verteretur; ideoque linguam ac palatum corrosit. Cum autem hæc commixtio frequentissima sit, quin & neces-

faria, atque inde plurima orta mala, minime dubitandum, aerem nitrosum prorsus esse mephiticum.

Atque in hoc utique tum aeri fixo, tum aeri inflammabili admodum similis est aer nitrosus; uterque enim animalium respirationi inimicissimus habetur. In quibusdam vero plurimum differt ab aere fixo, sicut etiam ab aere inflammabili. Igitur

PROPOSITIO III.

Aer nitrosus ad dignoscendam substantiæ cujusque aeri-formis salubritatem plurimum valet.

Cum valetudo, hominumque vita ab affectionibus aeris, quem spiritu ducimus, quam maxime pendeat, plurimum momenti in hoc positum est, ad salubritatem aeris cognoscendam, si hanc aeris nitrosi proprietatem consideremus. Neque enim ubique terrarum, neque in unâ semper eâdemque regione eadem viget aeris atmosphærici salubritas. Est enim hic quædam veluti spongia, quæ, quoscumque invenit, vapores exsorbet, ac plurimas secum defert particulas heterogeneas. Ideoque interim purus, interim salubris; sæpe mephiticus, sæpe phlogisticus, ut cum igneas secum defert particulas; sæpe ab his purgatus ac *dephlogisticus* appellatur.

Tunc

Tunc autem certum signum est salubritatis, cum aer hic atmosphæricus magnam cum aere nitroso affinitatem habet. Itaque, dum inter se ita continentur, ut permixti simul non idem spatium occupent, quod æquale sit summæ spatiorum, quam uterque seorsim occuparet, adesse salubritatem agnoscimus; eaque tanto maior est, quo spatium ab utroque occupatum magis minuitur.

Hinc si in cylindro quovis ponatur aer nitrosus, qui occupet 60 lineas, cum portione æquali aeris fixi, qui valde mephiticus est; licet uterque inter se commisceatur, spatium utique ab ipsis occupatum perveniet ad 120 lineas. Atque ex eo patet, nullum esse utriusque aeris complexum, aut mutuam inter se conjunctionem.

Si vero in montium cacumine (ubi aer atmosphæricus purissimus creditur, ac saluberrimus) si, inquam, isto aere phiala repleatur, quæ, ut fieri solet, in cylindro supradicto cum aere nitroso miscendus sit; 60 lineæ aeris nitrosi, ac totidem hujus aeris atmosphærici, post mutuam complexionem, non nisi 80 lineas occupabunt in cylindro; ita ut tertia pars voluminis amborum deficiat, videlicet 40 lineæ. Quod ex eo quidem manifestum est, quod aqua stagnans utrique aeri subjacens per totidem

lineas ascendebat, ut spatium occuparet, quod duo hæc fluida, propter mutuam inter se se adhæssionem, complexionem, copulationemque, vacuum reliquerunt.

Et hac quidem ratione usus est vir non semel laudatus *Lafondius* in exploranda salubritate aeris communis, qui variis in locis sumptus erat, gradusque salubritatis invenit hoc ordine:

Aer atmosphæricus sumptus, ut dixi, in montis altissimi vertice, cum solus 60 lineas occuparet, commistus cum æquali aeris nitrosi portione perdidit - - - - - 40 lin.

Aer sumptus in propria illius domo perdidit - - - - - 36 lin.

Aer sumptus in Hortu Regio - 35 lin.

Aer sumptus in publico carnario, ubi boves occisi servabantur, & in frustra secabantur - - - - - 35 lin.

Aer sumptus in publico valetudinario, ubi plurimi detinebantur ægroti - - - - - 33 lin.

Aer sumptus in publico spectaculo, quo magna populi turba convenerat, atque intra domus parietes clausa tenebatur - - - - - 20 lin.

Ex quo liquet, locum nullum esse, ubi minus salubris aer reperiat, quam in scenicis spectaculis.

Hinc

Hinc conjectare licet, quod aer, qui purus & salubris pulmones ingreditur, is minus purus, minusque salubris egreditur; nihilque sanitati minus congruit, quam aërem respirare, qui sæpe pulmones sit ingressus; præsertim, si intra exiguum conclave plurimi confabulentur, aut dormiant. Quidquid enim aer intra pulmones unius contraxit sanitati noxium in alterius immittit pulmones, & coacervatis plurimis noxiis particulis, aërem, licet in se purissimam, mephiticum reddi necesse est. Itaque recte faciunt, ac sapienter ii, quibus mos est, in cubicula, ac cœnacula, patefactis januis ac fenestris, novam auram immittere quotidie, ne minus salubris inter respirandum aer efficiatur.

At vero perperam faciunt, qui sæpiente hyeme, ut calorem augeant respirando, commodiusque dormiant, caput in teo ac stragulis obnubere solent. Hoc enim modo aërem à pulmonibus egressum per totam noctem, iterum sumunt, quod, quantum sanitati noceat, vocare nemo potest in dubium. Accedit, quod tum maxima sit, cum dormimus, exspiratio humorum per totum corpus: quidquid ergo exspiratione, seu, ut vulgo dicitur, *transpiratione*, à corpore est egressum, id iterum respiratione ad pulmones ingreditur: itaque

que qui antea purissimus habebatur aer, tum duplici ex causa mephiticus fit, aut saltem parum salubris.

Multi vero, *Priestleyo* duce, alia ratione aeris communis salubritatem metiuntur, adhibito aere nitroso. Nam in phialam ad id comparatam certam introducunt aeris nitrosi portionem; post etiam paulatim communem aerem immittunt; qui ab aere nitroso absorbetur; & quo ille plus absorbetur, eo purior est atque salubris, donec aer nitrosus *saturatus*, ut Chemici loquuntur, sit. Omnis ergo aer communis, qui postea introducitur, ab illo non absorbetur, sed residuus est: atque talis est salubritatis mensura, sed in ratione inversa inspicienda; etenim quo plus aeris communis relinquitur, quin absorbeat, eo minus ille salubris est: quod in re ad aliam redit methodum, quam supra tradidimus.

Notandum vero est, quod hic ipse aer nitrosus non eam habet aeri atmospherico affinitatem, ut quædam aeris nitrosi portio, dum cum alia commiscetur æquali aeris atmospherici portione, saturatus cedatur. Nam, ut inquit *Lavoisierius*, aer nitrosus tantum creditur saturatus, id est, non ad ulterius agendum idoneus, quando septem aeris nitrosi partes sexdecim absor-

buere aeris atmosphærici, id est, ultra duplam quantitatem in aere atmosphærico.

Antequam vero ad alia progrediamur, reddenda nobis est, ut vires tulerint, causa physica illius affinitatis, quæ in mutuo horum fluidorum complexuprehenditur.

Multi hoc ita aiunt evenire, propterea quod in mutua aeris nitrosi conjunctione cum communi aere, verum acidum generatur: hoc autem acidum peculiarem quamdam cum habeat subjectæ aquæ affinitatem, in ea dissolvitur, atque adeo notabile sit vacuum, quod aqua, cum ascendit, implere conatur.

Hoc autem inde fit manifestum, quod aqua, quæ huic aeri commisto subjacet, saporem acidum acquirit; qui quidem sapor tanto magis in ea percipitur, quanto spatium in utriusque aeris amplexu magis est imminutum: item quo nitrosi aeris plus intromittitur, eo acrior erit sapor acidus, qui in aqua subjecta reperitur: ex quo patet, acidum generatum in complexu utriusque aeris, cum aqua ita sociari, ut per illam absorbeat.

Hoc etiam confirmatur, quia cum aer nitrosus cum atmosphærico commiscetur, tum vapor quidam exurgit nebulosus, qui quidem eo promptior est, ac densior, quo affinitas ista ac complexus maior est. Hic
au-

autem sapor *acidam* sensibile est, nitrosum ac fumans, quod omnes acidi ostendit proprietates.

Atque ut hoc tyrones dilucidius assequantur, hæc, meo quidem iudicio, facilissima via est: phialam, sive quodcumque aliud Recipiens, repleamus aqua communi, quæ, ut fieri solet, ore inverso in aqua stagnante collocetur: post etiam, ut mos est, illuc introducatur aer nitrosus, qui dimidium tantum occupet suæ capacitatis: tum, si phiala subito elevetur, vel Recipiens, tota aqua defluet, ascendente interim aere communi, ut spatium occupet ab aqua derelictum, fietque commistio communis aeris cum nitroso, ac exsurgat vapor nebulosus, qui totum occupabit Recipiens, eritque verum acidum fumans.

Doctor *Priestleyus* & *Fontana* cum reliquis effectum ejusmodi ita explicant. Aer nitrosus (inquiunt) acidum quoddam verum est, licet non nisi valde remissas ostendat acidi proprietates: hæc autem ideo in illo valde obscuræ sunt ac remissæ, quia cum particulis phlogistici, id est, inflammabilis ita impeditus est, ut acidi proprietates irretitas habeat & impeditas. Hinc si aer hic nitrosus phlogistici particulis nimium, ut aiunt, saturatus, aliquo poterit modo libertatem suam nancisci, atque

ab intromisso phlogistico se se explicare, tunc quidem exerere, ac palam facere poterit acidi proprietates.

Pone igitur aliud fluidum non ita phlogistico gravidum, quod cum aere nitroso intime commisceatur; hoc (æquilibræ lege) ab aere nitroso eam auferet phlogistici quantitatem, quæ aerem utrumque reddat æquali dosi phlogistici gravidatum; & hac ratione aer nitrosus paululum à phlogistico expeditus poterit jam suas acidi proprietates exerere. Hoc autem egregie præstat aer atmosphæricus, & ideo, dum commiscetur cum nitroso, vapor fumans cernitur, ceteræque apparent acidi proprietates.

Confirmatur hæc sententia: quia quo purior est aer atmosphæricus, atque quo illi maior est inopia phlogistici, eo celerior à nitroso sit transitus phlogistici ad illum, maior est affinitas & diminutio spatii, vapor fumans densior. Illud enim lex exigit æquilibræ in fluidis communicantibus, ut transitus ab uno in aliud fluidum sequatur differentiam, sive unius excessum supra aliud, ut videmus in lege caloris.

Est & aliud experimentum apud *Lafondium*, quo prædicta doctrina confirmatur, (licet hic Auctor in assentiendo fluctuare videatur). Ponatur intra Recipiens
ma-

machinæ phiala aere nitroso repleta, sed operculum fidele ita sit dispositum, ut, quin aer ingrediatur, possit auferri. Facto vacuo, auferatur operculum à phiala, ut egredi possit aer nitrosus: nullus ibi vapor fumans conspicitur nec in phiala, nec in Recipiente. Postea paulatim ingressus permittatur aeri externo; tunc cernitur vapor ille nebulosus, isque eo densior, quo plus illuc aeris atmosphærici introducitur. Vaporis autem vis maior in phiala, quam in Recipiente apparet, quia maior ibi adest aeris nitrosi copia.

Hoc autem ita contingit, propterea quod, dum aer nitrosus cum vacuo communicat, nihil est, quod phlogisticum aeris nitrosi absorbere possit; vacuum enim nihil est, nihil operare potest, ita nec absorbere. Cum vero aer exterior introducitur, hic phlogisticum nitrosi absorbet, & vapor fumans in illius egressu ac transitu cernitur.

Sed ex aduerso opponitur tentamen ejusmodi, omnibus notum: cum carbo ignitus ponitur in Vacuo Boyleano, citius extinguitur in Vacuo, quam in aere: similiter aqua ebulliens in Vacuo citius frigescit, quam in aperto aere; ergo etiam aer nitrosus in Vacuo citius phlogisticum deperdet, quam in aere Recipientis, cum in illud fuerit immissus.

At

At falluntur, qui hac ratione nituntur; nam carbo ignitus tum in actione dissolutionis totus est, vi cujus particulæ igneæ per semetipsas egredi nituntur; & quo aer carbonem circumdans rarior est, eo liberior est earum egressus, quippe quæ nulla ex parte opprimantur. Itaque mirum non est, quod in Vacuo Boyleano promptior fiat extinctio carbonis, quam in aere illum circumdante. Non vero sic evenit in ferro candenti, quod diutius in Vacuo conservatur, quam in aere; propterea quod illud non est in actione dissolutionis sicut carbo ignitus. Nam in ferro candenti particulæ egrediuntur, quia ab aere absorbentur, ratione æquilibrii caloris: atque hinc est, quod (ut suo loco diximus) quo densius est corpus frigidum aliud calidum circumdans, eo promptior est actio absorbendi ab eo particulas igneas. Eodem igitur modo de aere nitroso ratiocinandum est, in quo particulæ phlogistici non sunt in statu dissolutionis, sed irretitæ & cum aliis intime colligatæ: transeunt autem ad aerem atmosphæricum, quando hic intime cum nitroso commiscetur, & ab illo absorbet phlogisticum, quo caret; ideoque quo purior est aer iste, quo ille minus habet extranearum exhalationum, eo plus absorbet phlogistici in aere nitroso.

Hæc

Hæc ulterius confirmari possunt per ea, quæ *Lavoisierius* (1) statuit circa naturam aeris communis. Ait enim in aere atmosphærico quartam tantum illius partem habere naturam aeris, reliquas vero tres nequaquam ad naturam aeris atmosphærici referri posse. Est enim quoddam fluidum mephiticum, quod per aerem purum attemperatur, ne animalibus noceat. Hinc colligere possumus aerem atmosphæricum factitium nos habere posse, si partem unam ponamus aeris à phlogistico privati (de quo mox dicemus) tres etiam addamus aeris fixi, de quo supra diximus. Hæc enim commistio aerem atmosphæricum communem quidem, sed factitium dabit.

Hoc posito, quo salubrior fuerit atmosphæricus, eo maior erit affinitas inter ipsum & aerem nitrosum, maior item phlogistici in eo latentis absorbendi vis erit. Etenim quo salubrior fuerit aer atmosphæricus, ei maior erit quantitas aeris simplicis, id est, aeris ab omni, quod non sit aer, expurgati: amplior igitur in eo locus patebit, ubi phlogistici particule collocentur, maior item fiet spatii diminutio post utriusque fluidi commistionem; siquidem

(1) Memoire sur l'Existence de l'air dans l'air nitreux.

quidquid in aere atmosphærico absorbere potest phlogistici aeris nitrosi, non est materia exhalationum, sive aeris mephitici in eo latentis, sed materia aeris simplicis, ac purissimi omni prorsus phlogistico carentis.

§. III.

De Eudiometro, sive Instrumento ad metiendum salubritatis gradum in aere, ope aeris nitrosi.

Quoniam vero in aeris salubritate maxime posita est humanæ societatis salus & incolumitas, machinamentum quoddam Physici construere tentaverunt, quo salubritatis gradus Atmosphære, in quocumque loco libuerit aut regione, examinare licet. Quemadmodum enim primus omnium *Reaumurius*, plurimique post eum Thermometra comparabilia fabricati sunt ad gradus caloris in quocumque loco metiendos, ita similem aliam machinationem ad gradus salubritatis dignoscendos & comparandos commoliti sunt. Hoc autem novum machinamenti genus novo etiam nomine *Eudiometrum* appellavere.

Primus (nisi fallor) in hac re Lusitanus *Magellanius* illius speciem ac formam adumbravit, quam postea Londini expressit

fit Doctor *Priestleyus*, cum de hoc instrumento triplici ratione construendo cogitavit. Quam quidem speciem hic lectoribus exponere non injucundum fore existimavimus. Ponatur vas quoddam cylindricum *c* (Tab. 2. Fig. 2.) quod superne duplex orificium habeat, ut ipsis aptari possint duæ phialæ minores *a*, *b*; quæ quidem firmiter adhærere possint: hæ autem phialæ separatim consignentur aeri nitroso, & aeri, qui in examen adducitur: paratæ igitur erunt antequam in usum adhibeatur *Eudiometerum*. Hoc autem vas cylindricum *c* habeat ad latus orificium alterum, cui sebo inuncto adnecti poterit tubus *n c d*, 15 pollices altus, aut circiter; ita tamen ut illius capacitas phialæ utriusque simul sumptæ capacitatem æquet. Tubus iste in superiori parte claudi debet obturamento fideli *m* pro lubitu, cum opus fuerit; in alia vero extremitate curvetur sub angulo recto, ut vasi cylindrico *c* possit secundum latus aptari; eique sebo inuncto, ut possit immoto tubo, qui situm servare debet verticalem; ita inverti vas *c* (cum opus fuerit) ut duæ phialæ *a b* inferius positæ sint, & fundus vasis superne respiciat: in tubo autem apponendus cursor quidam *z*, qui secundum hanc vel illam divisionem in tubo, prout opus fuerit, firmari possit.

His

His ita paratis, ponatur vas cylindricum *C* in situ recto intra stagnum ad hæc tentamina dispositum: vas hoc ibi aqua replebitur per triplex orificium; postea duobus orificiis superioribus aptentur duæ phialæ minores *a*, *b*, quarum una contineat aerem nitrosum, altera aerem illum atmosphaericum, qui ad examen vocatur. Sequitur tubus *n*, *c*, *d*, qui postquam vasi cylindrico *C* aptatur, repleri debet aqua per orificium *A* superius, neque vero claudatur obturamento *m*. In omnibus his caute procedendum est, ne aer insinuetur.

Nunc quomodo perficiendum, ut aer nitrosus cum alio atmosphaerico misceatur, videamus. Id autem fiet facillime, si vas *C* invertatur, servato semper tubo in situ verticali. Tunc, cum duæ phialæ deorsum respiciunt, aer uterque ascendit, ut fundum vasis occupet; aqua vero descendit ad utramque phialam occupandam. Cum vero aer iste commistus minus spatium occupet, quam separatus, non adeo magnum in fundo vasis spatium occupat, ac in phialis. Descendit ergo aqua, quæ est in tubo, ut occupet spatium istud, & cursor Σ descendit usque ad divisionem, in qua sistit aqua. Tunc omnino repletur tubus, & apposito obturamento *m*, educitur machina ab stagno, ac paulatim inclinatur, ita ut aer

positus in fundo vasis *C* transferatur ad tubum. Tandem in recto situ collocatur tubus, & iterum cursor Σ ponitur in suprema aquæ superficie, quæ in tubo omne illud spatium occupat, quod duplex aer perdidit in affinitate, mutuoque amplexu. Hæc erat *Magellani* nostri ratio de *Eudiometro* fabricando.

§. IV.

De reliquis Aeris Nitrosi proprietatibus.

Nihil est, quod nos moretur *aeris nitrosi* gravitas, quam dicunt, *specificæ*. Nihil enim in hoc differunt aer nitrosus & atmosphæricus: sicut etiam in eo sunt inter se similes, quod sit uterque pellucidus, item quod uterque, ut modo diximus, idoneus sit ad rarefactionem & condensationem. Quidquid vero differre inter se videntur, jam sequentibus propositionibus tractabimus. Sit igitur

PROPOSITIO IV.

Aer nitrosus est apprime anti-septicus.
Summâ Clar. *Priestleyi* industriâ factum est, ne *Physicis* mira hæc, & mortalibus utilissima aeris nitrosi virtus diutius lateret. Hanc enim iterum & sæpius tenta-

vit felicissimus hic naturæ indagator. Nam
 1.º murem mortuum inclusit in vase aere
 nitroso repleto, eumque ita servavit per
 octo consequentes dies, ac insuper, ut ca-
 lore auferretur causa putredinis, ipsum
 quoque igni aliquantulum admovit: tunc
 aer diminutus est ita, ut sentiretur, quem-
 admodum fieri solet, cum putredinem ignis
 afficit. Itaque aer, qui prius erat $5\frac{1}{2}$ post-
 ea redactus fuit ad $3\frac{1}{4}$. Nihilominus ex-
 tracto post hos dies mure, nullus corru-
 ptionis odor diffusus est.

2.º In alio aeris nitrosi vase duos po-
 suit mures mortuos; unum quidem recen-
 ter mortuum, alium autem putridum jam
 ac mollem: utroque vero post dies quin-
 que extracto, molestus omnino odor eva-
 nuit, cum etiam uterque in frustra esset dis-
 sectus. Caro illius, qui recenter mortuus
 in vase nitroso fuerat inclusus, firma adeo
 inventa est, perinde ac si in eo statu, in
 quo sumptus fuerat mus, dissecaretur: al-
 terius vero mollis erat adhuc caro, non
 aliter quam cum in vas fuerat immisus.
 Ergo aer nitrosus putredinem non modo
 impedit, verum etiam coercet, efficitque,
 ne progrediatur ulterius, quin & odorem
 foetidum tollit omnino: igitur magnopere
 anti-septicus credendus est, sicut de aere
 fixo diximus superius.

Hinc aer nitrosus utilis erit quam maxime ad servandas diutius aves, fructus, pisces, cetera, quæ putrefactioni subjacent; potentissimus est enim ad corruptionem impediendam. Ita doctor *Priestleyus*. Ego vero eundem medicamentis utilissimum puto, sicut de aere fixo dictum est; valet enim in utroque eadem ratio.

PROPOSITIO V.

Magna inter aerem nitrosum & aquam affinitas intercedit; minor ea quidem, quam quæ in aere fixo est, sed tenacior.

Si Doctori *Priestleyo* fides habenda est, (quod ille utique optimo sibi jure vindicat) aqua distillata decimam tantum partem absorbet aeris nitrosi; plusquam duplam, ut diximus, aeris fixi; aeris vero atmospherici (*Halesii* sententia) quinquagesimam quartam tantum partem. Si ergo ea est aquæ affinitas cum qualibet harum substantiarum, quæ aeri-formes appellantur, eadem cum aere nitroso satis magna erit, quamquam longe minor sit, quam cum aere fixo.

Quod autem posuimus, eam esse tenacior, (quod erat pars altera assertionis nostræ) id quidem patet. Nam si utraque

que aqua distillata hujusmodi substantiis aeri-formibus gravidata sub eodem Recipiente collocetur, illa, quæ aere fixo saturata est, hunc citius deperdit, factio vacuo; illa vero, quæ aere nitroso est saturata, hunc amittit tardius, ejusque saporem diu servat; licet tandem aeri communi exposita eum perdat. Ergo affinitas aquæ cum aere nitroso tenacior est, quam cum aere-fixo.

PROPOSITIO VI.

Aer nitrosus cum aqua diu agitatus mephiticam vim minuit, & quandoque deperdit.

Hæc nobis constat aeris nitrosi vis, five proprietas, sicut & reliquæ, per iterata *Priestleyi* tentamina. Hic enim aerem nitrosum cum aqua simul agitavit, muremque cum induceret, ibi vixisse eum per decem temporis momenta, seu (ut aiunt) *minuta* comperit, quin ullum ostenderet incommodum valetudinis. Ex quo ille collegit, tam salubrem hunc aerem reddi, quam ille, in quo plurimæ candelæ accensæ extinctæ forent. Ergo aer nitrosus cum aqua agitatus vim, seu qualitatem mephiticam aut minuit, aut deperdit.

CAPUT VII.

De Aere, qui phlogistico purgatus dicitur.

§. I.

De quibusdam notionibus Chemicis.

QUoniam, ut nunc se res habet, Physicum oportet Rei Chemicæ peritum esse; quò facilius ea, quæ de ratione aeris phlogistico purgati tradituri sumus, intelligantur, præmittenda quædam esse judicavi. Itaque

1.º Sciendum est, quod metalla, aut semi-metalla, si violento igne torqueantur, post fusionem ad calcem reducuntur, seu, ut Chemicus loqui solent, *calcinantur*.

2.º Dum hæc fit operatio, ignis qui intime in constitutione metalli colligatus erat, foras pellitur: atque hoc est, quod Chemicus dicunt, *ignem præcipitari*.

3.º Dum metalla *calcinantur*, non solum ignis, qui ad eorum naturam & constitutionem pertinet, foras detruditur, sed in ejus locum succedit aer atmosphæricus. Hoc nos primum docuit *Joannes Rei*, eandemque postea doctrinam enucleavit industrius vir *Lavoisierius*, cujus hæc fundamenta sunt.

Me-

1.^{um} Metalla imperfecta nullatenus ad calcem rediguntur, nisi aeris atmosphærici adjutorio. Hoc autem Chemicis notum erat, licet ante *Joannem Rei* nullus de vera hujus phænomini causa cogitavit. Hoc vero addidit *Lavoisierius*, quod prædicta metalla recte quidem ad calcem reduci possunt, si vasa, in quibus hæc fiat operatio, aeri atmosphærico accessum permittant.

2.^{um} Si hæc fiat operatio subter aliquod Recipiens, cui aliqua pars insit aeris atmosphærici, quin aeri libero pateat aditus, ad calcem quidem adhuc metalla rediguntur, sed tardius, nec adeo perfecte, quamvis ope speculi caustici calore torqueantur violentissimo. Hoc autem ideo contingit, quia tunc solus aer atmosphæricus sub Recipiente contentus operationem juvat. Hinc quo maior est quantitas aeris sub Recipiente contenti, eo celerior ac perfectior fit operatio; longe vero facilior ea ac perfectior redderetur, si aeri externo aditus pateret.

3.^{um} Volumen aeris atmosphærici, quod, quoadiu operatio durat, minuitur, eo majus est, quo perfectior ac celerior fit reductio ad calcem.

4.^{um} Omnia semi-metalla, quæ ad calcem educuntur, plus habent ponderis, quam ante operationem habebant metalla.

Et

Et hoc quoque omnibus ante celeberrimum *Rei* Chemicis notum, causam vero invenire, hoc illis opus, hic labor erat: nunc autem ratio manifesta est. Nam si aer atmosphæricus, qui introducitur, longe gravior est, quam phlogisticum, quod foras pellitur, introducto aere, ejectoque phlogistico, sive igne necesse est, ut sit gravior calx metallica, quam metallum. Experimentis autem *Lavoisierii* compertum est, diminutionem aeris operationem circumdantis in ea esse proportionem, in qua pondus calcis augetur. Ergo aeris intromissioni, ejectionique phlogistici (dum fit calx) tribuendus est hic effectus. In hoc autem sensu intelligendum illud est, quod quidam dicunt, in hac operatione aerem atmosphæricum *phlogisticum præcipitare* semimetallorum, dum ad calcem reducuntur.

Ego vero fateor, me in alia quodam fuisse opinione: nam, cum nondum mihi nota esset doctrina *Rei*, experimentaque *Lavoisierii* ignorassem, augmentum illud ponderis novis particulis igneis, quas in operatione denuo intromissas existinabam, tribuendum esse, putavi: nunc vero horum virorum sententiæ acquiescendum esse statuo.

5.^{um} Illud etiam animadversor dignum, quod calx, cum ad metallicum statum

tum revertitur, (quod Chemicis est *vivificari*) si id *sine additione* fiat, id est, per solam ignis actionem, tunc novus ignis vi introductus, aerem, a quo pulsus fuerat, foras expellit.

Hoc autem modo id probat *Lavoisierius*: dum calx vivificatur, ejus minuitur pondus, eaque diminutio ponderis aeris quantitati respondet, qui a calce egreditur; sicut in calcinatione opposita pondus in eadem ratione augetur, in qua quantitas aeris illuc introducti maior est. Itaque aer atmosphæricus ignisque sese mutuo expellunt a calce semi-metallica: neque unus introducitur, quin alter foras pellatur. In operatione quidem calcem generante aer introducitur, ignisque natus, is, inquam, qui ad constitutionem metalli spectat, foras pellitur: cum vero calx hæc ad pristinum revocatur statum, ignis introducitur, aerque illuc antea introductus, foras emittitur: hic autem expulsus a calce metallica, *aer* dicitur *phlogistico privatus*, de quo nunc dicendum est.

Sed prius in memoriam revocandum illud, cujus supra fecimus mentionem (repetam enim, ne forte ex vocabulorum novitate obscuritas fortasse suborietur) videlicet, quando metalli cujusque aut semi-

metalli calx ad eundem statum reducitur,
in

in quo erat ante calcinationem, id dicitur *vivificari*: si hoc fiat ope ignis tantummodo, dicitur *vivificari sine additione*; si aliquid ei additur præter ignem, hoc vocatur *vivificari cum additione*.

§. II.

De hujusce aeris natura.

PLus sane exigit curæ hæc aeris species, quippe qui omnium sit maxime salubris, atque ad animalium respirationem ac vitam longe aptissimus. Quod autem hunc aerem dicimus phlogistico privatum, hoc non eò pertinet, ut intelligatur, eum phlogistico omnino carere. Hoc tantum volumus, non eum simpliciter & absoluti phlogistico privatum esse, sed comparate ad alias aeris species, quæ valde maiori abundant copia phlogistici, id est, materiæ igneæ.

Igitur, licet omnia fere corpora (ut ex dictis facile est colligere) hunc aerem quoquo modo emittere possint; hic tamen è solis educitur metallis, vel semi-metallis *calcinatiis*, quando eorum calx vivificatur per solum ignem, sive, ut dicitur, *sine additione*. Minium (exempli gratia) id est, calx plumbi, si in tubo ferreo ope ignis vivi-

ficatur, hunc aerem emittit phlogistico privato, qui quidem purissimus est, & saluberrimus: sed maior adhuc illius copia elicitor è calce Mercurii, sive è Mercurio simpliciter *calcinato*, idque multo facilius è Mercurio, uti dicunt, *precipitato & rubro*, qui quidem nihil aliud est, quam Mercurius dissolutus in acido nitroso, a quo per simplicem ignis actionem hoc acidum ablatum est. Itaque *calx* hæc *mercurialis* maximam hujusce aeris copiam emittit phlogistico privati, dum ope ignis vivificatur.

Ratio autem perficiendæ operationis, quemadmodum à Cl. *Lafondio* traditam accepimus, ita se habet. Calcem ponimus Mercurii, qui a Chemicis dicitur *precipitatum rubrum*, in vase vitreo ad hoc parato, quod vulgato nomine *matras* appellatur, ac super carbones accensos collocatur. Os autem hujus vasis ope tubi horizontalis, saltem 18 pollices longi, deducitur ad aquam stagni, cujus supra mentionem fecimus (Tab. I. Fig. 5.) ut aer expulsus ope ignis per mediam aquam sursum traductus colligi possit in phialis ad id destinatis.

Prima ignis actione aer atmosphæricus, qui in vase vitreo, ac tubo communicante tenebatur, protenditur, ac sursum per aquam ascendendo dissipatur, quia in-

Tab. I.
Fig. 5.

fundibulum inversum tunc non adhibetur. Hunc autem aerem tum credimus omnino egressum, cum totum vas, totusque tubus apparet vaporibus è calce egressis repletus. Postea vero, aucta ignis actione, calx incipit reviviscere, aerque ibi inclusus expellitur, aer, inquam, purissimus & saluberrimus, qui locum cedit particulis igneis; quæ illuc a carbonibus immittuntur ad calcem vivificandam: tunc autem ope infundibuli inversi aer in phialis colligitur, ut fert in similibus consuetudo.

Quò vero ejusmodi operatio facilius perficiatur, certusque reddatur operator rei ad exitum perducendæ, tria hæc præcipue oportet admonere. Primum, ut, dum calx reviviscit, nihil præter ignem illuc admoveatur: alioquin aer, qui egreditur, non è calce solum, sed ex eo quoque, quod ei ulterius adjungitur, egredietur; indeque fiet, ut pro aere phlogistico purgato, ideoque saluberrimo, aer fixus, vel alius quilibet aer mephiticus educatur. Atque id tribus quidem modis cognosci potest: 1.º Si tunc aer ipse, (sicut aer fixus) aquæ communicat subacidum saporem: 2.º Si Heliotropii infusionem vertit in rubeam: 3.º Si aquam calcis *præcipitat*, id est, ad fundum vasis deducit, quod ad calcem spectat, aquam limpidam relinquendo; quæ

tria

tria aeri a phlogistico purgato minime conveniunt.

Secundum, ut ea vasa, in quibus aer colligitur, omnino non repleantur; necesse est enim, ut in eis semper aliqua portio aquæ huic aeri subjaceat, ut particulæ Mercurii subtiliores, quæ simul cum aere expulso in vapores exierunt, propter aquæ affinitatem cum ea jungantur, ac liberum, limpidumque aerem relinquunt.

Tertium denique, ut sit actio ignis violenta; sic enim aer tumultuarie egreditur, atque optimus est. Ne vero contingat, ut vas vitreum violento calore mollescat, aut fortasse dissolvatur, illud oportet in ferrea pelvi collocare, arena interjecta, ac filo ferreo eidem pelvi annectere: quo quidem modo nunquam fiet inutilis operatio.

§. III.

De hujus aeris salubritate.

PROPOSITIO III.

Aer a phlogistico privatus est omnium substantiarum, quæ aeri-formes appellantur, saluberrimus.

MUltis hoc probat argumentis *Lafondius*: Primum, quia diutius potest quodcumque animal hunc aerem respirare, quam

quam atmosphæricum quemque, licet optimus sit. Nam, teste *Priestleyo*, si duo animalcula quævis ejusdem speciei, & quantum fieri potest, similia ponamus in eadem domo atque similibus circumstantiis, hac tamen conditione, ut animal unum sit sub Recipiente aere communi, sed optimo repleto; aliud vero sub Recipiente, quod aerem phlogistico privatum teneat; hoc temporis spatio ter longiore vivit, quam aliud: quod quidem iteratis tentaminibus cognovit Auctor. Ergo saluberrimus est hic aer, comparate etiam ad quemlibet aerem atmosphæricum.

Alterum argumentum est conservatio flammæ. Sumamus igitur vas quoddam cylindricum saltem 15 pollices longum, totidemque lineas amplum; illudque aere a phlogistico privato repleamus, atque illo perfecte obturato aquâ educamus: tunc recto situ aperiatur, ut illuc parva candela accensa introducatur, ibi statim videbimus flammam plusquam antea splendere, eamque in longum & latus augescere, ac lumen diffundere ita vividum, ut cujusquam oculos præstringendo offendat.

His similia præstabit carbo accensus, si illuc introducas: neque enim solum lux illius splendescit mirifice, verum etiam nonnunquam ignitus ipse ex semet flammam

nam concipit : quod quidem satis aperte probat , aerem illum saluberrimum quemque atmosphæricum longe salubritate superare.

Tertium , quia si aerem hunc , quo supra diximus modo , examinaverimus , ope aeris nitrosi ; nimirum miscendo aerem nitrosum cum aere phlogistico privato ; in ea utique commistione parebit , hæc duo ita invicem penetrari , ut multo plures lineæ deficiant , quam in optimo quoque aere atmosphærico , quemadmodum *Lafondius* expertus est.

Quartum tandem peti potest argumentum ab explosione aeris inflammabilis , quando hic , ut supra diximus , cum aere atmosphærico miscetur , atque accenditur. Constat enim per iterata tentamina , quo salubriorem esse aerem atmosphæricum , qui cum inflammabili miscetur , eo celeriores vehementioresque esse illius explosionem. Notum est autem iis , qui hæc sibi sumpserunt tentare , nunquam aerem inflammabilem flammam capeffere , nisi cum sicut supra diximus , duplici aeris atmosphærici dosi miscetur. Si vero pro aere atmosphærico aerem ponamus phlogistico privatum , non opus est huic duplam dosim adhibere ; satis est enim æqualis : quin etiam fiet nonnunquam explosio , si aer phlogi-

gistico depurgatus dimidium fit dosis aeris inflammabilis.

Quæsitum etiam inter Physicos præstantissimos est, unde maxima hujus aeris salubritas petenda est? Nimirum, utrum ille salubritatem acquirat, dum corpus metallicum ingreditur, an cum ab illo vi propellitur, igne denuo introducto, quando calx vivificatur? Hæc enim per amissionem phlogistici metallicam perdiderat naturam, atque ad calcis statum devenerat: quando vero phlogisticum denuo acquirat, calcis naturam amittit, atque in metallum vertitur.

Itaque duæ sunt hac in re Physicorum opiniones. Quidam enim asserunt, aerem perdere phlogisticum suum, salubritatemque acquirere, cum fit *Calcinatio*; proptereaquod tum cum phlogistico metalli, qui abit, simul evaporatur aeris, qui introducit, phlogisticum.

Alii contra suspicantur, aerem in calcem inductum, cum in *calcis vivificatione* foras detruditur, in ea phlogisticum relinquere aeri congenitum, atque ita illo privatus egreditur; a quo illius salubritas pendet: quo minus enim phlogistici ibi reperitur, eo ibi increfcit gradus salubritatis.

In hanc autem sententiam duplici ratio-

tione ducuntur. Primum, quia quo magis actio ignis calcem vivificans est violenta, eo salubrior est aer ab illo egressus: ergo non in natura aeris posita est salubritas, nec ipsa pendet ab actione, quæ efficit calcem, sed ab ea, quæ calcem vivificat; id est, aer atmosphæricus phlogisticum suum nativum amittit, non dum calcem ingreditur, sed dum ab illa egreditur.

Deinde, quia non semper æque salubris est aer, qui ab eadem calce egreditur; sed gradus salubritatis in eo modò maior, modò minor, prout diversæ occurrunt circumstantiæ in actione calcem vivificante. Si enim triplex phiala hujus aeris a phlogistico privati colligitur ab eadem portione calcis, dum hæc vivificatur, neque prima, neque tertia perinde salubris est ac secunda. Ergo tota hujusce aeris salubritas in actione versatur, quæ calcem *vivificat*, non vero in actione, quæ corpus metallicum redigit in calcem.

Quoniam vero nostri muneris est, eorum, quæ inspiciuntur experimentis, causam physicam, quantum homini fas est, indagare, id quoque tentabimus hoc loco, præsertim cum res agatur non mediocris momenti.

Itaque ratio, cur aer atmosphæricus in calcem introductus, quando ab illa pro-

pellitur, suum ibi relinquit phlogisticum; non alia est, ut mihi videtur, nisi quod hoc cum attractionis & affinitatis legibus maxime convenit; quas quidem leges nec licet oblivisci, nec negare possumus. Nam prout maior minorve fuerit in singulis circumstantiis hæc affinitas, sic una plus aliam superabit. Itaque dum aer atmosphæricus in calce metallica invenitur, quæ operationi subjacet *vivificanti*, particulæ igneæ, quæ aerem atmosphæricum in ingressu calcis comitatæ sunt, in egressu duplici agitantur attractione; nimirum unâ particularum ignis, quæ turmatim per actionem ignis in calcem intromittuntur, aliâ vero particularum aeris atmosphærici, quæ egrediuntur. Lex autem hæc attractionis vel affinitatis est, ut fortior superet debiliorem: fortior autem videtur esse affinitas & attractio inter particulas homogeneas, id est, phlogisticas, seu igneas denuo introductas, & alias igneas, quæ aerem comitabantur, quam attractio inter heterogeneas particulas, scilicet inter particulas aeris atmosphærici, atque igneas, quæ ibi morantur. Ideoque aer a propriis phlogistici particulis privatus egreditur, quia eas reliquit cum aliis earum homogeneis potiori jure colligatas.

Similiter, cum tres phialæ aeris hu-
jus-

iusmodi ab eadem calce extrahuntur, neque prima, neque ultima ita salubris est ac secunda; quia in prima non ea est abundantia ignearum particularum introductarum, quæ ita attrahat particulas phlogistici in aere congenitas; sed paulo post, cum aucta dosi particularum phlogistici, quæ introducuntur, earum affinitas augetur & attractio super aeris phlogisticum. In ultima vero phiala ea erit jam nimis abundans phlogistici introducti portio, quam par erat, & aliquæ transferuntur ad aerem particulæ, qui phlogistici pauperrimus invenitur propter actionem præcedentem, quando illæ ab homogeneis denuo introductis attractæ fuerunt.

Ideo vero quo maior fuerit vis ignis, salubrior erit aer, & a phlogistico plus depurgatus, quia promptior erit aeris exclusio, nec ulla erit mora, ut particulæ phlogistici in calcem introductæ ad ærem expulsum transeant.

§. IV.

De reliquis aeris phlogistico privati proprietatibus.

PLures adhuc supersunt huiusce aeris proprietates, quas examinare oportet, licet minoris sint momenti. Et ad gravitatem quod

quod attinet, non convenit inter Auctores, quænam via sit præstantior examinandæ quæstionis, utrum gravior ille sit aere communi, an levior.

Clar. *Fontana* eadem ratione usus est, qua *Lavoisierius*, qua *Priestleyus* ipse, licet paululum hic incertus videatur. Calcem Mercurii *per semetipsum præcipitati* in tubo ferreo posuit, quæ 192 granorum pondus habebat, & postquam 26 pollices cubicos aeris phlogistico expurgati inde eduxit, Mercurium iterum ponderavit, & invenit circiter 178 grana, deficientibus tantum 14, nec integris. Ex quo colligere fas est, cuilibet pollici cubico hujus aeris fere semigranum respondere: hoc autem pondus ab eo differt, quod exacte respondet pollici cubico aeris atmosphærici communis.

Hæc tamen ratio est admodum infirma: 1.º quia nullo niti possumus experimento, quo dignoscatur pondus unius pollicis cubici aeris atmosphærici; licet enim *Wolfius*, ceterique de hac re loquantur, cum massam quandam maiorem ponderare conantur, tamen neque ipsi de hac re sibi constant, neque in parvis mensuris ullum satis accuratum capi potest experimentum: in qualibet autem permagna mensura nulla de aere phlogistico privato haberi potest
quæ-

quæstio ; ac propterea nihil ex hoc tentamine conficitur, unde probabilis circa hujus aeris pondus propositio fiat.

Aliam ergo rei investigandæ viam secutus est *Cavendishius*. Phialam quandam sumpsit aere communi repletam, quam in fideli statera appendit, iterumque eandem phialam ponderavit hoc aere phlogistico privato repletam, ut utrumque postea fluidum conferret. Sed neque in hac methodo res caret obscuritate & dubitatione. Oportet enim ut phiala vitrea prius sit aqua repleta, ut evacuetur, quando hujusmodi aere repletur: quod si negligatur, cum ea aere communi impletur, nullo modo conferri posset pondus; aqua enim, quæ non deflueret, pondus phialæ auget. Si vero hoc fiat antequam phiala aere communi repleatur, alia difficultas: incertum est enim utrum eodem modo aqua utrobique defluat: potest ergo ponderis inæqualitas falso tribui inæqualitati ponderis harum substantiarum, quæ aeri-formes appellantur.

Aliam quoque viam tentavit ipse *Priestleyus*, qui pro phiala vitrea vesicam posuit, utroque aere replenda, & appendenda, quin ullo modo madefacta fuisset. Verum nec hæc methodus satis est accurata, cum nemo possit cognoscere, an eodem semper modo vesica repleatur; primum, quia

quia vesica modo plus, modo minus distendi potest; deinde, quia incertum est, an illa eodem modo complicata esset, ac vacua, antequam aere proposito repleatur.

Nihilominus *Priestleyus* hac usus methodo tabellam confecit, ubi varii gravitatis specificæ gradus describuntur hoc modo:

Aer phlogistico gra-		
vidus & commu-		
nis - - - -	7. scrupul.	15 gran.
Aer nitrosus - -	7. scrupul.	16 gran.
Aer fixus - - -	7. scrupul.	16 gran.
Aer phlogistico spo-		
liatus - - - -	7. scrupul.	19 gran.

Quæri etiam solet, quænam sit hujus aeris affinitas cum aqua? Hæc vero eadem fere est, ac affinitas aeris atmosphærici. Aqua enim non amplius absorbet aeris phlogistico privati, quam aeris communis, id est, quinquagesimam quartam partem sui voluminis, quod in aere fixo, atque aere nitroso, ut diximus, longe aliter contingit.

Altera tandem quæstio, an acidus ille sit? Nos vero Chemicos generatim secuti, eum nullatenus ad acidorum genus pertinere statuimus. Primum, quia *Heliotropii* infusionem nequaquam rubeam reddit: Dein, quia aquam calce saturatam haud *præcipitat*: Præterea, quia dulce non red-

dit

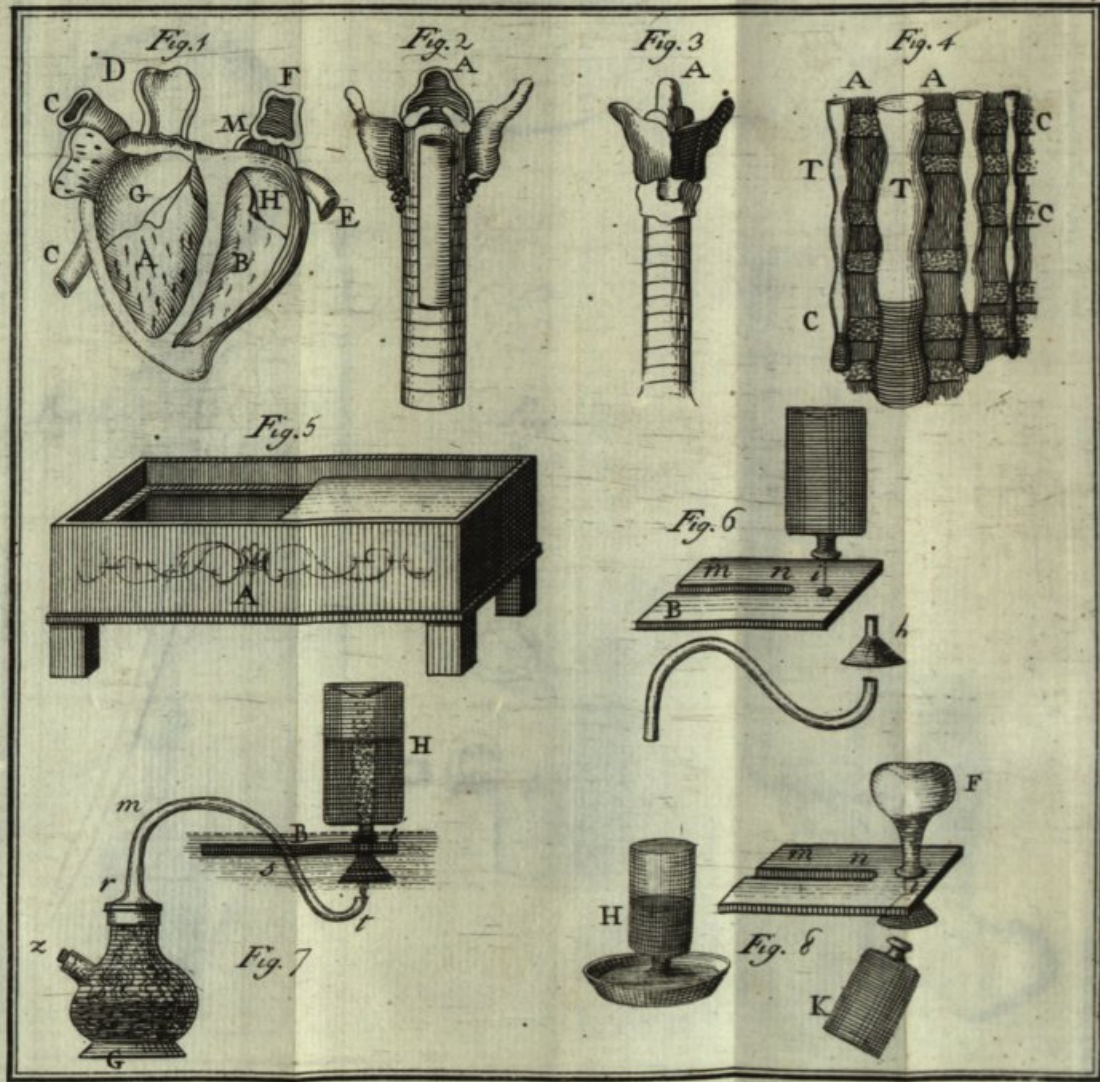
dit Alkalicum causticum, prout in aere fixo experimur.

Plures adhuc supersunt substantiæ *aeriformes*, quas, cum minoris sint momenti, libenter prætermittimus. Et hæc quidem sufficere arbitramur, ut non vulgarem, nec inutilem Tirones rerum physicarum cognitionem habeant. Mox, si per valetudinem liceat, sequentur Institutione, cum de Re Logica, tum de Metaphysica, quarum disciplinarum ratio ne ipsæ temere aut casu videantur dilatae, suo loco reddenda.

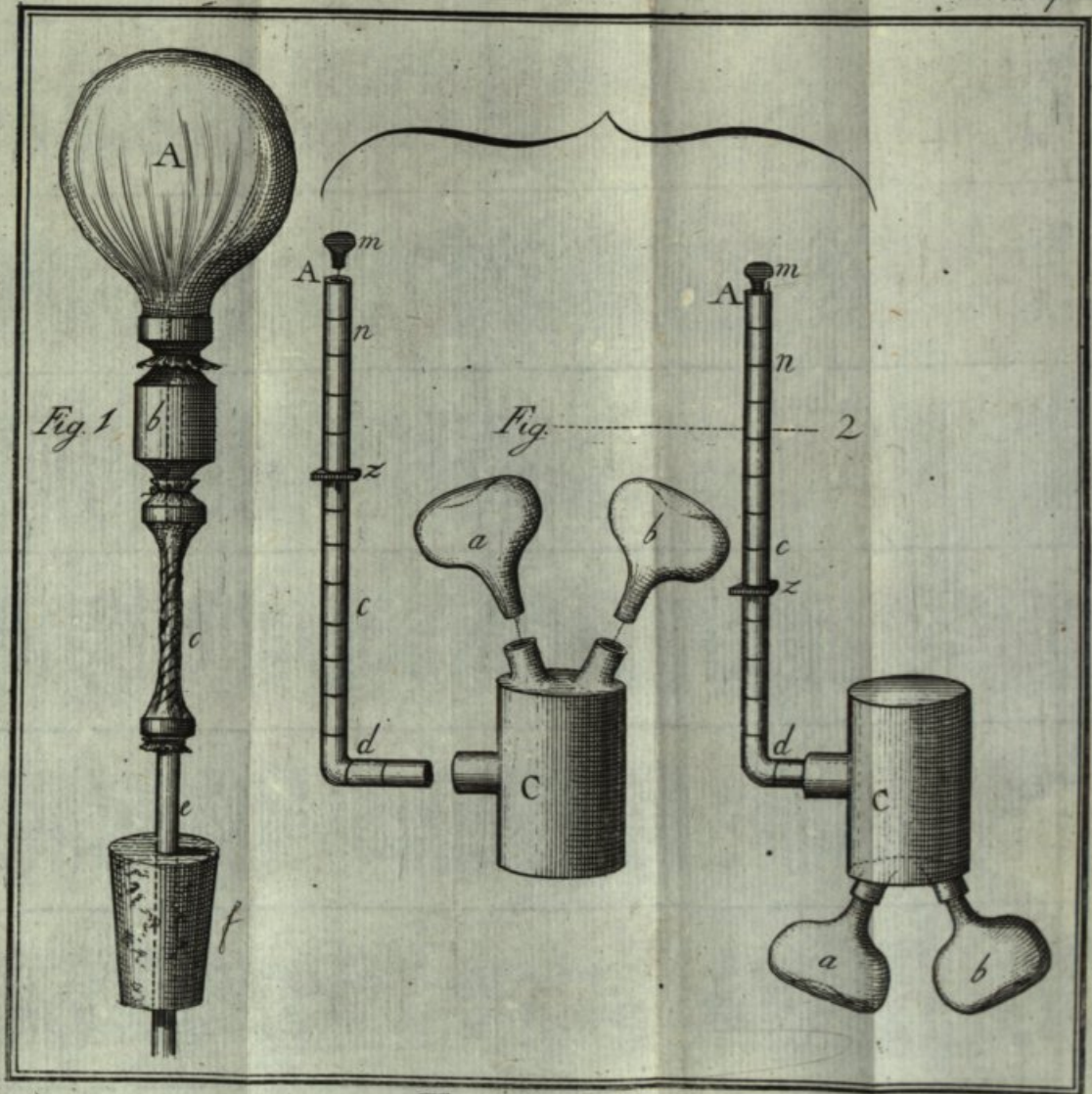
FINIS.

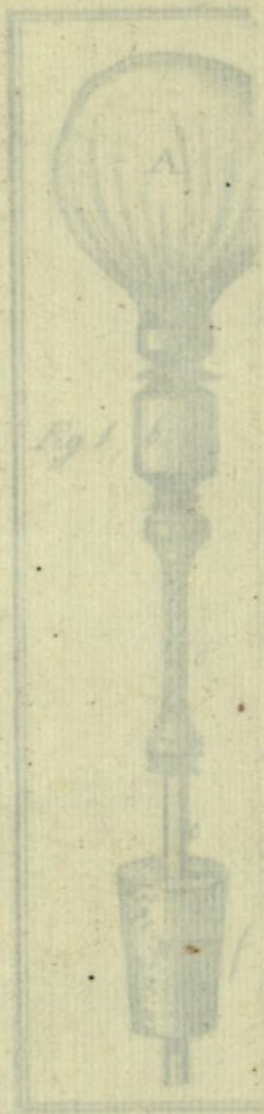


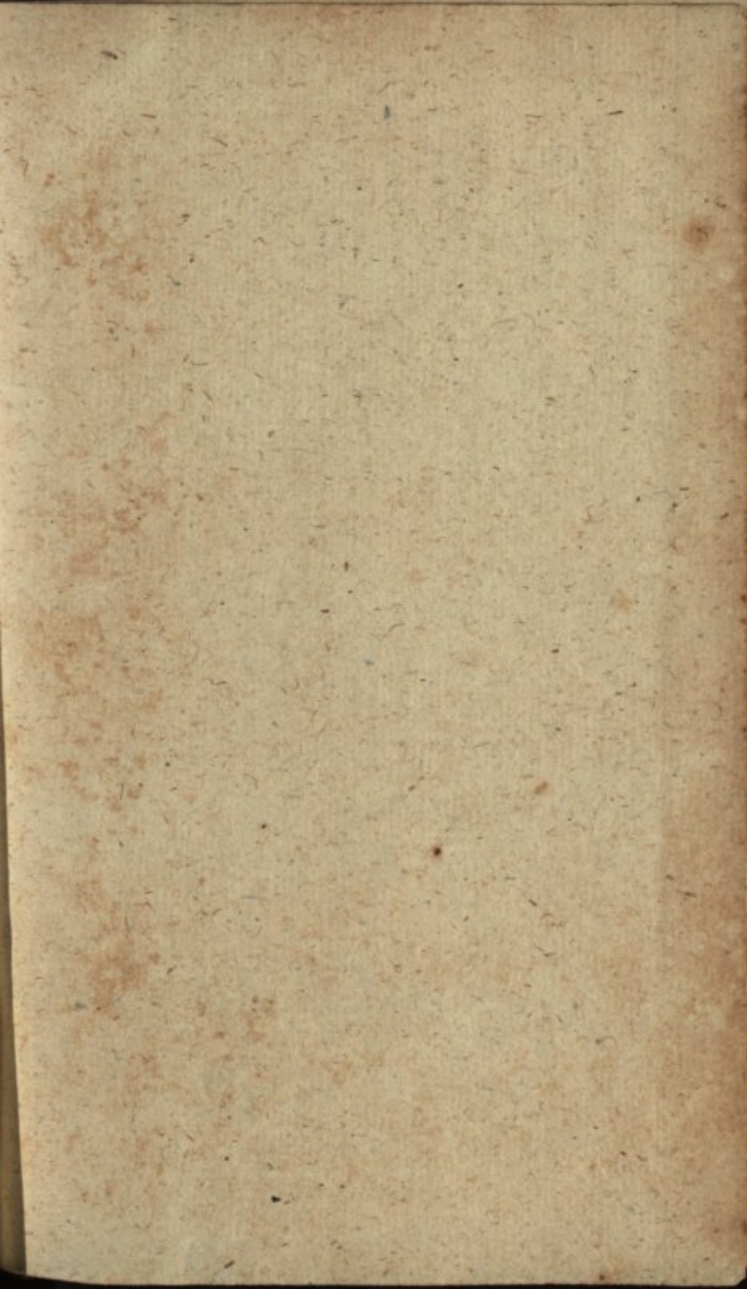
Pag.	Linea	Error	Correctio
27	3	egrediatnr	excipiatur
39	23	deficiatus	deficiat
47	12	Capus	Caput
81	25	quia	qui
86	26	convenit,	convenit
90	11	ad extremum	extremum,
94	27	verum	verum,
95	7	arvorea	arbores
102	14	perpendamus	perpendamus,
108	3	citatrice	cicatrice
120	16	fig. ()	fig. (4)
132	13	folia	folia
144	10	acûs	acus
151	15	experimentios	experimentis
Ibidem		adductios	adductis
Ibid.	17	in cylindro	cylindro
155	24	quadratam	quadratum
157	16	verum hoc	verum hoc :
Ibid.	18	acuminatum ;	acuminatum ,
158	23	lucide	lucidi
Ibid.	25	egrederetur	egrediatnr
160	9	admoveantur	admoveantur , apparet
Ibid.	14	delicata	mollis
161	1	corpore admoto	corpora admota
Ibid.	4	corpora	ne corpora
Ibid.	5	non sint	sint
164	15	in phiala	in phialam
173	20	igneam	igneum
Ibid.	25	igneam	igneum
Ibid.	26	ex hac	ex hoc
Ibid.	27	concitata	coneitato
194	7	invisibilium	in visibilium
196	ultima	retuferam	retuleram
197	26	aquarii	aquariis
221	15	tantamina	tentamina
236	ultima	gignit, tribute	gignit.
298	15	absoluti	absolutè
300	22	fixus	fixus
311	9	instituzione	institutiones



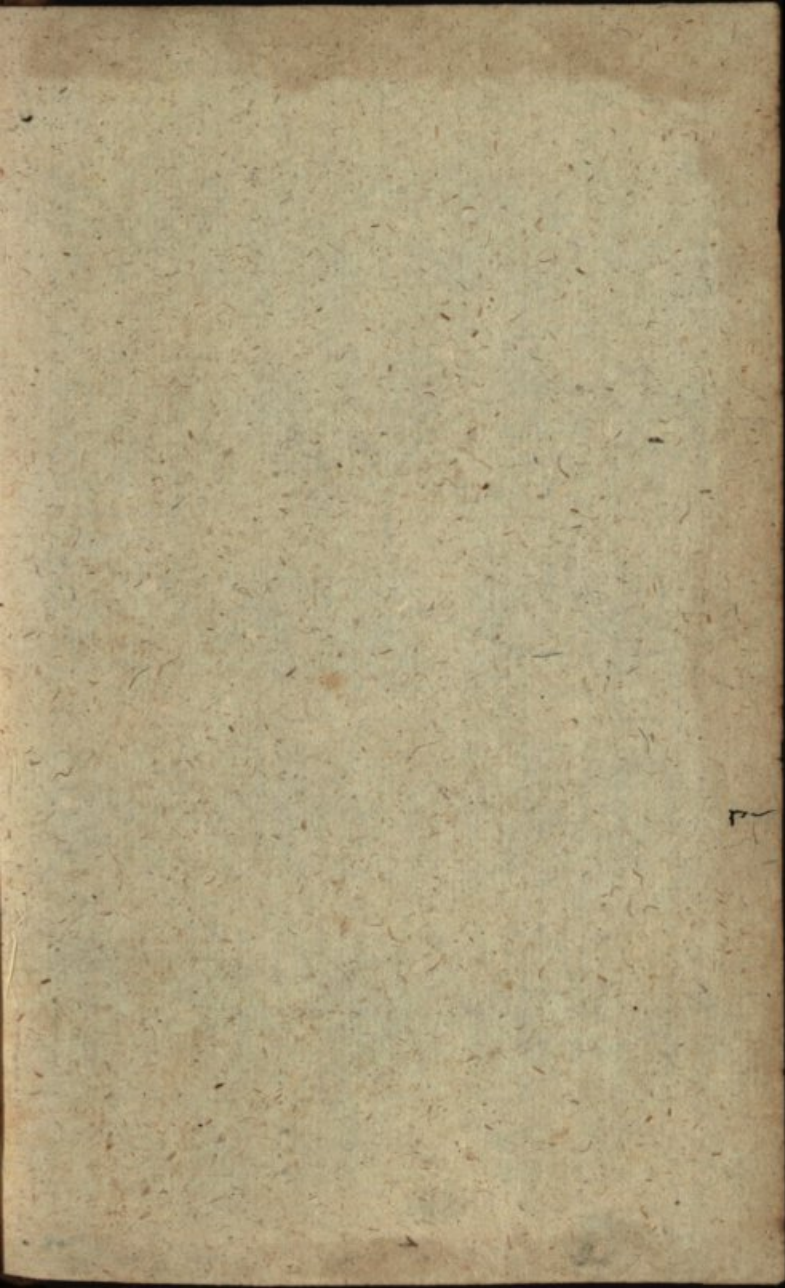


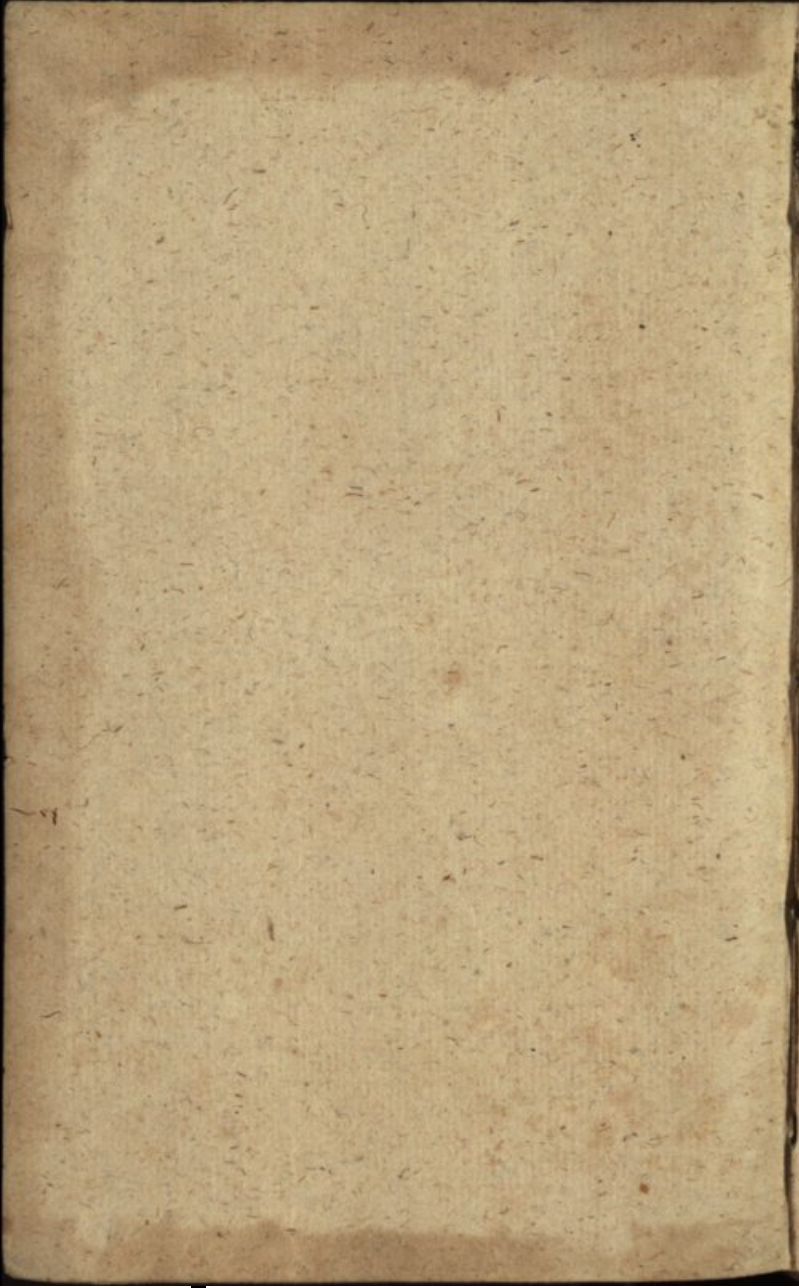












458/

