
DISPUTATIO CHEMICA

INAUGURALIS

DE

A Ë R E.

DISPUTATIO CHEMICA
INAUGURALIS

DE

AËRË;

QUAM,

ANNUENTE SUMMO NUMINE,

EX AUCTORITATE REVERENDI ADMODUM VIRI,

D. GEORGII BAIRD, SS.T.P.

ACADEMIÆ EDINBURGENÆ PRÆFECTI;

NECNON

AMPLISSIMI SENATUS ACADEMICI CONSENSU, ET

NOBILISSIMÆ FACULTATIS MEDICÆ DECRETO;

PRO

GRADU DOCTORIS,

SUMMISQUE IN MEDICINA HONORIBUS AC PRIVILEGIIS

RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS;

ERUDITORUM EXAMINI SUBJICIT

GULIELMUS CHEEKES,

BARBADENSIS,

SOCIET. REG. MED. EDIN. SOCIUS.

Jovis omnia plena.

VIRG.

Ad diem 12. Septembris, horâ locoque solitis.

EDINBURGI:

EXCUDEBANT ADAMUS NEILL ET SOCII.

1803.

PATRI SUO CARISSIMO

DILECTISSIMOQUE,

HENRICO CHEEKES;

PROPTER SUMMAM CURAM ET SEDULITATEM

QUIBUS A PUERITIA TENERA

AD HUNC USQUE DIEM,

EJUS ERUDITIONI COMMODISQUE

CONSULUIT ;

HASCE STUDIORUM PRIMITIAS,

SUMMA CUM GRATITUDINE,


ET

EA, QUA FILIUM DECET,

PIETATE,

D. D. C.QUE

AUCTOR.



Digitized by the Internet Archive
in 2020 with funding from
Wellcome Library

NECNON,

VIRO EXIMIO

ALEXANDRO MONRO JUN. M. D.

ANATOMICÆ, ARTISQUE CHIRURGICÆ,

IN

ACADEMIA EDINENSI,

PROFESSORI CONJUNCTO;

HANC DISPUTATIONEM CHEMICAM INAUGURALEM,

UT TESTIMONIUM PEREXIGUUM

ANIMI, EJUS AMICITIÆ,

QUAM IN SESE PER CURRICULUM MEDICUM

DEMONSTRAVERIT,

HAUD IMMEMORIS,

ÆA, QUA PAR EST,

OBSERVANTIA,

OFFERT.

Nunc circumfusas mecum te transfer ad auras
E terra, breveque constat iter, superamque fluentis
Inspice naturæ quoque frontem, cortice quali
Includat terram ; num se conformet, ut illa,
Et velut adstrictos vestis se inflectat in artus ?
At non huc gradibus, non huc conscenditur ullis
Mensuris. Quod non oculis, manibusque valebis
Subjicere, omni alio nequeas proin prendere pacto ?
Hic etiam inniti gravitatis viribus ipsis
Quis vetet, et facili sic illuc scandere clivo ?
Nimirum videas extrinsecus aëra posse
Non alia fundi fictum, comptumque figura,
Exornat quam qua Tellus sese ipse revolvens ;
Vel si alia, prior quæ sit tamen ; utpote terram,
Et mare cum latè cingat complexibus arctis,
Et parvo assurgat cumulo liquidissimus aër,
Quippe gravis, formamque ideo a gravitate receiptet.

STAY.

DISPUTATIO CHEMICA

INAUGURALIS

DE

A Æ R E.

PROOEMIUM.

QUONIAM ab omnibus summos medicinæ hōnores petentibus, ut quædam ad rem medicam pertinentia scribant, requiritur; hoc argumentum mihi proposui, non tam spe aliquid novi afferendi, quàm quod res dispersas ac disjunctas, temporibus diversis repertas, in unum colligere volui.

Aëris scientia maximi est momenti. Per omnia diffusus, naturæ tam animatæ quàm inanimatæ arctissimo nexu junctus, inveni-

A

tur.

tur. In actionibus chemicis usus, salubritas, motus, ordoque pulcherrimus de eo constitutus; hæc omnia studio hominum dignissimum reddunt.

Quamvis etiam multa de aëre nuper reperiata, multa adhuc in obscuro sunt. His ita se habentibus, certè scio, rem tantam tamque difficilem, non solùm fusiùs explicari quàm opusculum hujusmodi patiatur, sed etiam cognitionem naturæ ampliorem, quàm quæ mihi obvenit, poscere. Iter tamen pede tremulo ingredi malui, cujus in recessibus arduis ac tenebrosis, si recto a cursu deflecto, lectoris benevoli indulgentiam sperare liceat.

DEFINITIO.

AËR, terram circumambiens, dicitur esse fluidum, leve, pellucidum, mobile, atque vi resiliendi præditum. Hinc respiratio, vegetatio, flammaque sustentur; terræ quoque exhalationes in eo ascendunt, fluitant, atque descendunt.

HISTORIA.

HISTORIA.

DE aëris compositione et proprietatibus, atque de phænomenis aëriis quotidie oculis occurrentibus, philosophorum veterum sententiæ, incertæ aut falsæ repertæ sunt. ARISTOTELES, hoc fluidum de quatuor elementis unum, inter ignem et aquam positum, aridis atque humidis exhalationibus esse mixtum; atque tonitru, fulgur, pluviam, grandinem, nivemque, originem inde traxisse, putavit*. Aliorum philosophorum antiquorum de hac re opiniones, haud minùs à veritate remotæ videntur.

Nec, ante annum post CHRISTUM natum millesimum et septingentesimum, quo tempore, BACONUS atque GALLILÆUS vigeabant, leges naturæ, veraque aëris scientia, indagari cœperunt.

* Vid. ARISTOT. De Cœlo, lib. iv.; et De Generatione et Corruptione, lib. ii.

cœperunt. TORRICELLIUS, GALLILÆI discipulus, gravitatem repertus, quam, omnis de aëre investigationis constituit fundamen. Machina ad aëra exhauriendum a BOYLIO fabricata, in experimentis, de natura ejus, densitate, elasticitate, atque affinitate cum sonis, instituendis, multùm eum adjuvit*. Accuratiùs adhuc dotes ejus indagârunt PASCHAL, MARIOTTE, HOOKE, HALES, NEWTON, aliique plures.

Progrediente hoc modo aëris proprietatum physicarum notitiâ, philosophi chemici, in metallis transmutandis in aurum vilioribus, atque in medicinâ universali scrutandâ occupati, investigationem de aëris compositione omninò neglexerunt. Nec, ante annum salutis humanæ millesimum et octingentesimum, solertiâ BLACK, PRIESTLEY, et CAVENDISH, tenebris, quibus chemia involuta latebat, remotis, legibusque occultis in lucem editis, vera aëris scientia chemica apparuit. MAYOW unus, qui, anno millesimo et septingentesimo post CHRISTUM natum, vixit, aëris naturam
non

* Vid. Nova Experimenta Physico-Mechanica.

non simplicem sed compositam esse, putavit. Aliquam ejus esse partem censet magis acutam et subtilem, quæque in combustione et respiratione absorbetur*.

Anno millesimo sexcentesimo tricesimo, REYIUS, augmentum ponderis, quod corpora deflagratione acquirunt, aëri absorpto attribuit. Experimenta tamen LAVOISIER ingeniosi (cujus mortem Chemia semper lugebit), non tantum hanc REYII conjecturam confirmârunt, verùm etiam, scientiam nostram de qualitatibus aëris chemicis, magnoperê promoverunt.

A E R.

* Vid. MAYOW. Tract. prim. p. 12. et 118.

A Æ R.

VOCABULUM, *Aër*, antea atmosphæram cum nubibus, exhalationibus, aliisque extraneis ibi innatantibus, complectebatur. Postea tamen, ad eam tantum partem fluidi hujusce denotandam, quæ elasticitate perpetuâ gaudet, a philosophis usurpatum est. Per multos annos, cuncta fluida elastica aëri immixta communi nomine *Aëris* appellabantur. A communi tamen aëre adeò differebant, ut nomen sibi proprium, *gas*, ab HELMONTIO inventum; acciperent.

Tale discrimen in iis vocabulis adhibendis, hoc meo tentamine, servabo. His igitur præmissis, nunc, *Primò*, Proprietates aëris physicas; *Secundò*, Chemicas, vî in combustione, respiratione, et vegetatione memoratâ; atque

atque, *Tertiò*, Vim ejus solventem, unde ros, pluvia, nix, grando nascuntur; breviter tractare pergam.



DE PROPRIETATIBUS AËRIS PHYSICIS.

FLUIDUM, quod *aëra* appellamus, a vaporibus, aliisque exhalationibus, structurâ partium singulari, differt: unde solidum frigore reddi recusat; aut saltem vis frigoris ad hoc efficiendum necessaria, nobis adhuc ignota est.

Aëra gravem esse per trutinam comperimus. Hujusce rei cognitionem TORRICEL-
LIO debemus. Is enim, aquæ ascensum in antlia, causæ alicui externæ attribuit, sciensque aquam triginta tantum duos pedes ascendere, fluido aquâ graviore adhibito, ascensum minorem futurum putavit. Hydrargyro igitur adhibito, viginti octo pollices,
pro

pro ratâ gravitate inter aquam et hydrargyrum, ascensum esse reperit. Hoc PASCHALIS experimentis postea confirmatum: Is enim, hydrargyri ascensum minorem esse, in locis superioribus quàm inferioribus, probavit. Aër, igitur, pondere suo, fluida in tubis ascendere facit. Cuncta corpora comprimit, diffusionemque prohibet. Sine eo, liquidorum particulæ a semetipsis separatae, sese in vapores expandent, partesque corporum nostrorum fluidæ, sedem propriam servare nequirent. Aër, hac vi præditus, vacua omnia implere conatur. Unde animalium respirationi, infantiumque ad matris mammas vitæ conservationi, præcipuè inservit. Per fluiditatem æquè undique premit. Corpora igitur mollissima et fragilissima pressuram sine injuriâ subeunt*. Gravitas ejus specifica, aquæ gravitati comparata,

* Pressura ejus in corporum superficie, circiter pondus 15 librarum, ad singulos pollices quadratos, æstimatur.

rata, in ratione est 1 ad 800; vel secundum SHUCKBURGH, 1 ad 816*. Hæc tamen gravitas cum aëris variationibus mutetur, necesse est.

Alia aëris proprietas est *elasticitas*, quâ in spatium amplius aut angustius expandi aut comprimi potest. Gravitate atmosphære superincumbentis minutâ, sicut GRAVESENDE experimentis probat †, aër expanditur. Causâ dilatante vel comprimente remotâ, spatium priùs occupatum aër citò explet. Hinc tormenti aërii pendet fabrica. In aëris quoque dilatatione, spatium occupatum in ratione vis comprimentis esse, periculis probatur.

Ex his positis, aëris densitatem, ad superficiem terræ, totius atmosphære superincumbentis pondere pressi, pro altitudine imminui, sequitur. Densitatem ejus ratione vis comprimentis imminui, MARIOTTE experimenta ostendunt. Hinc, aër in summis mon-

B

tium

* THOMSON'S Chem. vol. iii. p. 225.

† Vid. GRAVESENDE Nat. Phil. vol. ii. p. 5.

tium quàm in vallibus rarior est. Calorem expandere notum est. Hinc, inter tropicos, aër calidior redditus, rarior fit, quàm in iis regionibus quæ temperie mitiori fruuntur. Densior igitur est aër ad polos quàm ad æquatorem. Quoniam autem aëris pondus, ab altitudine æquè ac densitate pendeat; et quoniam altitudo maxima sit, ubi densitas minima est, aëris altitudinem ad polos minimam, ad æquatorem maximam esse, sequitur: et quia a polis æquatorem versus, altitudo sensim augetur, superficies ejus, duo plana inclinata ad æquatorem conjuncta, refert.

Altera aëris proprietas est *fluiditas*. Hæc tanta est ut vis minima movere sufficit. Hinc phænomena, venti appellata, nascuntur. Ventorum causa præcipua est aëris expansio. Nam, gravitate specificâ minutâ, aër densior rariorem versus, ad æquilibrium servandum, irrumpit. Hic aëris motus vi ac velocitate, secundum vim expandentem, differt. Eorum cognitio certè maximi est momenti: hinc enim navigatio, atmosphæræ salubritas, atque terræ

terræ regionum temperies, pendent. Sed varia ventorum genera, causas, atque dotes exponere, non solùm hujusce opusculi fines, verùm etiam ingenium humanum exsuperaret.

Aëra coloris expertem esse et invisibilem, abundè apertum est. Hæc qualitas pendet ex facilitate quâ luminis radii permeant. Hi radii aëre refringuntur, non autem reflectuntur. Cœruleus ætheris color, ex quo multis philosophis persuasum est, aëra in quantitatibus majoribus quoque cœruleum esse, ex SAUSSURE experimentis *, vaporibus aëri immixtis, attribuendus est.

Aëris proprietatem, quæ insipiditas appellatur, nonnulli repudiârunt, et acrimoniam habere singularem, corpora animalia nonnunquam afficientem, crediderunt. Hæc opinio mihi certa esse videtur: quippe vulnera aëri exposita difficillimè cicatricem sibi obducere, non dubitari potest: Infans quoque, extem-
plò

* Vid. SAUSSURE, "Voyage dans les Alpes."

plô post partum, sensum ingratum quem hoc fluidum excitat, ex clamoribus satis demonstrat.

Aër licèt rarissimus, corpora pellucida penetrare nequit ; nec liquidorum aliorum, quæ sese in spiramenta corporum multorum insinuant, similitudinem habet. Hoc, singulari particularum ejus formæ, a quibusdam attribuitur.

Ære agitato particulæ ejus dimoventur, particulasque sibi proximas comprimunt ; iste aër compressus elasticitate suâ rursùs expanditur, atque aëra sibi proximum eodem modo agit. Ex hac agitatione fit motus, qui, fluctibus summâ in aquâ similis est. Hinc soni propagatio. Sonus, vel ex corpore solido velociter per aëra transeunte, vel ex aëre ipso solidum quodvis graviter pulsando, vel ex duobus solidis semetipsa in aëre percutientibus, oritur. Sonorum varietates æquè ac impetus a plurimis rebus pendent. Soni impetum, non a principio ullo chemico, sed omnino

nò ab aëris densitate oriri, experimentis *PRIESTLEY* satis probatur. Is, tintinabuli sonum in hydrogenio, decies aut bis decies aëre rariore, inclusi, haud multò majorem, quàm in vacuo fuisse, reperit. E contrario autem, in acido carbonico, quod densitate est duplo majus quàm aër, sonus multò intentior quàm in aëre fuit *.

Aër odoris expers esse videtur. Odores enim ibi reperti, ex particulis alienis ei immixtis gignuntur.

Aër, denique, flammam et vitam sustentat. Lucernam in vacuo extinguere, animaliaque cuncta, non solùm terram, verùm etiam mare habitantia, nisi adsit aër, mori, satis notum est †.

DE

* *PRIESTLEY*, *Experiments*, vol. ii. p. 455.

† *PRIESTLEY*, *Exper.* vol. iii. p. 385.

DE AËRIS PROPRIETATIBUS CHEMICIS.

AER non jam corpus simplex, sed fluidum e pluribus gasis elasticis compositum, à cunctis philosophis habetur. Anno etiam post CHRISTUM natum 1700, hanc sententiam habuisse videtur MAYOW. Adeò ut mirum est, experimentis præcipuè a HAYLES, aliisque philosophis clarissimis de aëre institutis, tantum temporis intercessisse, antequam hæc MAYOW sententia confirmata est. Opera hujus iis ignota fuisse videntur. Licèt enim aëra ad vitam flammamque sustentandam, necessarium noverint, nullam de MAYOW mentionem faciunt, nec conclusionem de aëris compositione ullam inde inferunt. Indagationes tamen MACBRIDE, PRIESTLEY, RUTHERFORD, et BLACK; et denique experimenta LAVOISIER synthetica atque analytica, natu-
ram

ram aëris compositam, certam reddunt. Aër igitur, rebus extraneis inde remotis, e tribus fluidis aëriis permanentibus, constat. Ea, vocabulis a chemicis nuper inventis, *Gas oxygenium*, *Gas azoticum*, et *Gas acidum carbonicum*, appellantur.—Quorum de qualitatibus jam pauca dicenda.

DE OXYGENIO.

SENTENTIAM MAYOW de aëris compositione suprâ memoravimus; hujusce tamen fluidi proprietates eo tempore fuerunt ignotæ. Anno circiter 1774 post CHRISTUM natum, PRIESTLEY, SCHEELE, et LAVOISIER, in partibus orbis terrarum diversis habitantes, atque diversis investigandi modis usi, hoc gas partem aëris constituere, mirèque vitæ et flammæ inservire, demonstrârunt*.

Hoc

* Vide PRIESTLEY, *Exper.* vol. ii. p. 106.

SCHEELE de *Aère et Igne*, vol. ii. p. 34.

LAVOISIER, *Elem. Chem.* p. 81.

Hoc gas, ratione proprietatum physicarum, aëra refert. Invisibile est, et elasticum; sine odore; expansionis et compressionis maximè capax, et caloris expers.

De gasis omnibus e quibus aër constituitur maximi est momenti oxygenium; indeque vegetabilia atque animalia præcipuè aluntur.

Proprietates ejus accuratè a philosophis indagatæ sunt, inter quas sequentes notemus. Vitam et flammam diutiùs quàm aër alit. Lucernâ incensâ in vas hoc fluido repletum immissâ, splendore mirifico lucet, atque multò majorem calorem et lumen, quàm in aëre, emittit. Animalia quoque in eo diutiùs quàm aëre vivunt; sed ibi inclusa, antè vis in vitâ sustentandâ abeat, moriuntur: purum enim hoc gas inhalatum, pulmonum facit inflammationem. Aër hujusce fluidi expers, nec vitam nec flammam alere potest: respirationi igitur et combustioni omninò necessarium est, ab iisque minuitur. Gravitas ejus specifica

cifica, secundum LAVOISIER, est 1.3562; pondus, aëris ratione, est 1103 ad 1000*.

Oxygenium in aëre, ex centum partibus viginti septem facere dicitur. Sed experimenta recentiora a DE MARTI, BERTHOLLET, et DAVY instituta, aëri inesse solummodò viginti duas in centum partibus, demonstrant.

Oxygenium corporum multorum partem constituit. Metallis conjunctum *oxyda* facit, aciditatisque causa præcipua esse videtur. Acida enim cuncta, de quorum compositione certiores facti sumus, ex base aliquâ et oxygenio componuntur, eorumque diversitates ex base diversâ oriuntur. Cum hydrogenio conjunctum, aquam constituit. A rebus plerisque separari et parari potest; præcipuè tamen, ex nitratibus potassæ, argenti, hydrargyri, aut oxido manganesiæ nigro, quibus acidum sulphuricum superfunditur. Maxime autem purum ex potassæ muriate oxygenato, calori subjecto, nascitur.

C

Vis

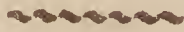
* Vid. THOMSON, Syst. Chem. vol. i. p. 22.

Vis ejus chemica maximi est momenti. Inde enim chemicus, calorem maximum et potentissimum parare potest. Ad hydrogenii combustionem suppeditandam, tantam calorem efficit, ut *platinum* liquidum reddere sufficiat.

Dotibus repertis, in spem summam medici venerunt, atque in nonnullis morbis curandis adhibuerunt, eventu tamen parùm felici. Hosce inter medicos eminet BEDDOES. Nonnullis in morbis ab eo feliciter adhibitus est; morbi tamen plerumque non remoti, sed levati esse videbantur. In asthmate, phthisi pulmonali, scorbutoque, magis salutare quàm in aliis morbis apparuit. Hunc effectum systemati arteriali ab oxygenio excitato, et quantitati oxygenii, cujus hisce in morbis arteriæ egeant, additæ, attribuit*. Ad theoriam suam de proxima causa confirmandam, idem in scorbuto adhibuit. Hanc enim causam ex oxygenii in systemati defectu genitam esse putavit. Atque remedia ei maximè idonea,

* BEDDOES, De Aër. fact.

nea, multum oxygenii habentia, huic sententiæ fidem dederunt. Spei tamen haudquamquam respondit eventus.



DE GASE AZOTICO.

ALTERA partium ex quibus aër componitur est *gas azoticum*, quod, ratione proprietatum ejus physicarum, fluidum, cujus pars est, refert. Hoc gas MAYOW notum fuisse videtur. HALES quoque, fluidum post combustionem residuum, quippe vitiatum, ab aëre esse diversum, cognovit*.

Anno 1772, noster RUTHERFORD, de aëre experimenta instituit, quibus, hoc gas esse fluidum, sui generis, et dotibus, ab aëre fixo aut alio quovis penitus diversum, demonstravit †.

Eodem

* Vid. HALES, Static. vol. i.

† Vid. RUTHERFORD, De Aëre Mephitico.

Eodem ferè tempore, PRIESTLEY experimenta quoque, aëra post combustionem proprietates ab aëre omninò diversas possidere, ostendunt. SCHEELE, ratione diversâ, hoc gas, quod propter proprietates *aër fædus* aut corruptus appellatum, reperit *. Priùs, secundum doctrinam STAHLIANAM eo tempore creditam, hoc gas esse aëra dephlogisticatum, cum certâ phlogisti quantitate adjunctâ, quam ex combustionem aut respiratione acceperat, censuit. Hoc fluidum pestiferum *aëra phlogisticatum* nominavit. Eandem sententiam priùs habuisse RUTHERFORD, ex these ejus apparet †. Falsam esse hanc theoriam ingeniosam, recentioris chemiæ inventa monstrant. Aër enim phlogisto hoc ficto immixto, nec magnitudine nec pondere auctus, sed minutus esse reperitur. Et quoniam corpus nullum ponderis expers
novimus,

* Vid. SCHEELE De Aëre et Igne.

† Vid. RUTHERFORD, ubi suprâ.

novimus, aliud corpori alii adjunctum, pondus ejus augeat, necesse est.

Quanquam inventa philosophorum quos suprâ memoravimus, gas azoticum ab aëre diversum satis monstrant, de eo tamen cognitionem LAVOISIER præcipuè debemus. Hoc aëri pro ratâ parte conjunctum invenit. Quum purum, cunctas aëris proprietates physicas habet. Invisibila est, et pellucidum; sine odore, et elasticum.

Nec vitam nec flammam sustinet. Animalia id respirantia citò moriuntur. Hinc rationem reddere in promptu est, cur animalia post certum tempus, aëra non renovatum respirantia, vitâ privantur.

Gravitas ejus specifica est 1.1890. Aliquantulum aëre levius est; aut, secundum LAVOISIER sententiam, ad aëra est, ratione 942.6 ad 1000. Pedis cubici pondus est 520.17 grana. Corpora inflammabilia phosphorum, sulphur, et carbonem, soluta sustinet. Cùm hydrogenio conjunctum, Ammoniam gignit. Undique, sed præcipuè, in atmosphæra,

mosphæra, abundat. In piscium vesicis a **PRIESTLEY** repertum*.

Cum Oxygenio conjungitur variis rationibus, et multarum compositionum basin facit. Viginti tres partes gasis azotici partibus oxygenii 79 additæ, Acidum Nitricum gignunt. Quantitas azoti major Gas Nitrosum efficit; et major adhuc, gas aliud singulare, cujus proprietates invenit **DAVY**. In corporibus animalium abundat; in nonnullis quoque vegetabilibus, veluti gummi, albumine, fibrisque ligneis, existit †.

Corpus simplex adhuc habetur. Nuper verò, chemici Germanici, ex aquâ et calore compositum esse, probare conati sunt. Hoc primò a **WESTRUMB**, et postea a **WIEGLEB**, tentatam ‡. Hanc conjecturam falsam esse demonstrarunt **DEIMAN**, **TROOSTWICH**, et **LAU-**

WERENBURG.

* Vid. **PRIESTLEY**, Exp. vol. ii. p. 462.

† Vid. **THOMSON**, Syst. Chem. vol. iv.

‡ Vid. **CRELL**, Annal. pro 1785 & 1796.

WERENBURG *. Postea GIRTANNER ex hydrogenio compositum esse censuit †. Quoniam autem nulla experimenta hac de re instituta, sententiam talem confirmant, pro falsâ habenda est. Azotum igitur simplex est. Si tamen ex aquâ partim compositum esse, confirmari potest, scientiam multùm auget. Gasis a glacie liquescente azotici separatio, æquè ac azoti illius origo, quod tantam corporum animalium partem facit, hinc explicari potest.

Gas azoticum, exposito corpore aliquo, quod aëre oxygenium absorbet, paratur. Sulphureta alcalina et terrena, hoc ritè efficiunt. Modus tamen hujus facillimè consequendi est per solutionem sulphatis aut muriatis ferri, quod gas nitrosum usque ad saturationem pervasit, aëri expositam. Hoc modo absorptio citò nascitur, et gas azoticum manet.

* Vid. Annal. de Chem. vol. xxi.

† Ibid. vol. xxiv.

net. De fibrina quoque, acido nitrico superfusō, et calore applicato, facilè elicitur.

Experimenta a DE MARTI, SCHEELE, BERTHOLLET, et DAVY instituta, gas azoticum atque oxygenosum, ratione oxygenii partium viginti duarum, azotique septuaginta octo, in aëre communi conjungi, satis ostendunt. Quoniam autem gasium illorum gravitas specifica differt, partium etiam componentium ponderis ratio differat, necesse est. Ponderis igitur ratio est oxygenii viginti sex ad azoti septuaginta quatuor, quæ ratio a LAVOISIER sententia minimùm discrepat, si de pondere loquatur*.



DE GASE ACIDO CARBONICO.

CORPORA plurima, in fermentatione aut combustionē, aëra elasticum evolvere, diu
notum

* Vid. THOMSON'S Chemistry, vol. iii. p. p. 269.

notum est. A PARACELSO *spiritus sylvestris* dictus, atque aëra proprietatibus referre censebatur. Nomen *gasis sylvestris* a HELMONTIO ei inditum fuit. Hoc ab aëre diversum habuit; phænomenaque inde nascentia, effervescentiam, explosionem, et fermentationem, huic fluido attribuit. A variis corporibus HALES hoc fluidum elicuit, idque non esse iis mechanicè immixtum, sed chemicè conjunctum, demonstravit. Acido sulphurico aut muriatico in carbonatem calcis fuso, aëra obtinuit. Celeberrimus BLACK autem, hoc fluidum non solùm in calce existere, sed ab aëre omninò diversum; atque calcem, magnesianam, et alcalinam, mitia atque insolubilia inde fieri, probavit: *aëra* quoque *fixum* nominavit. Naturâ ejus postea accuratiùs exploratâ, partem aëris constituere reperit*.

Multa experimenta de hoc fluido PRIESTLEY felicissimè instituit. KEIR *gasem calca-*

D

ream

* Vid. Experiments on Magnesia, Lime, &c. p. 56.

ream appellat, acidumque habuit: quam opinionem BERGMAN postea confirmavit*, a quo, *acidum aërium* nominatum est. *Aër mephiticus* dictus, quia vitam et flammam extinguit. Cum autem e carbone et oxygenio compositum, cognitum est, LAVOISIER celeberrimus, *gas acidum carbonicum* appellavit.

Hoc fluidum cunctas aëris qualitates mechanicas possidet.

Gravitas specifica, secundum LAVOISIER, ratione aquæ est 1000 ad 1.8454. Bis ferè æquat pondus aëris, ideòque cavernas imas, quæ fossilia continent, unde evolvitur, occupat. De his cavernis, *Grotto del Cane*, prope Neapolin, celeberrima est. Hoc antrum in montis latere situm est, cujus fundus gase acido carbonico tegitur. Canis, aut animal quodvis aliud pronum, intrans, citò moritur.

Vitam animalium extinguit. BERGMAN in animalia immisit, atque vitam inde extinguere observavit.

* Vid. KEIR's Chem. Dictionary, vol. iii. p. 43.

observavit. Hoc fluidum adeò funestum esse, ex irritabilitate extinguendâ, censuit*.

Tanta autem in hominem, operum suorum perfectissimum, est Naturæ beneficentia, ut epiglottidi, acido aliquo appropinquante, pulmonibus noxio, facultatem quandam aperiendi et claudendi, dederit. Hinc, acida propter aëra exclusum mortem inducunt.

Aqua hoc fluidum facilè absorbet; atque inde fulgida fit, et aquæ Pyrmontianæ saporē refert.

Plurimis in rebus abundat. Calcis exusti causticitas, sicut demonstravit BLACK, huic gasi per calorem extracto attribuenda est. Aqua Pyrmontiana, Celtzeriana, et Spa, hoc fluidum cum ferro conjunctum continent. Aëris partem circiter centesimam constituit. In vegetabilibus et animalibus quoque reperiuntur est.

De

* Vid. BERGMAN'S Chemistry, vol. ii. p. 2. & 91.

De compositione dissentiunt chemici. Substantiam esse elementariam putavit PRIESTLEY. Postquam autem oxygenium inesse compertum est: e phlogisto atque aëre dephlogisticato consistere ratus est. Postea verò, cum hydrogenium et phlogistum idem corpus existimabantur, hoc fluidem ex hydrogenio et oxygenio constare, putavit. Aqua composita reperta, hanc theoriam evertit: jamque LAVOISIER sententia, carboni et oxygenio compositis attribuens, pro vera est habenda. Hanc sententiam experimentis satis probavit*.

Aqua hoc acidum continens, medicinæ plurimum prodest. Eadem, sodam, cum gase acido carbonico supercarbonatem formante, conjunctam continens, eventu felici ad dolorem in vesicæ urinariæ calculis levandum, adhibetur. Aqua quoque cum hoc gase conjuncta, putredinem tollit.

An

* Vid. LAVOISIER's Essays.

An ea gasa mechanicè misceantur, an chemicè componantur, disputatum est. Priorem in sententiam a chemicis primùm itum est. Oxygenium atque azotum existere dubitari nequit. Experimenta cum variis atque maximè perfectis eudiometris, in diversis orbis terrarum regionibus instituta, aëra easdem ferè proportionibus tenere, monstrant. Ut mixtura autem adeò similis ex rebus gravitatis ratione specificæ discrepantibus foret, vix fieri potest. Nec credibile est, aëra decompositioni tam diversæ subiectum, nempe respirationi, combustioni, vegetationi, adeò similiter in eodem statu, componentium ratione partium, nisi chemicè conjunctarum, restitutum esse. Hic forsitan objiciatur, aëris analyses, quanquam ferè sibi constantes, nonnunquam differre. Nonne autem acidi nitrici, atque rerum multarum aliarum, analyses differunt? Nec quisque tamen chemicus, oxygenium atque azotum ibi chemicè composita esse, dubitat. Atque si, experimenta in corporibus quæ facilè tractari possint, ratione proportionum

tionum differunt ; quantò magis varietates, in corporibus adeò subtilibus atque tenuibus, ut non microscopio percipi possunt, expectandæ sint.

Experimenta tamen HUMBOLDT *, differentiam inter aëra, partiumque componentium mixturam, certam reddunt. Hic gas nitrosus, mixturam arte factam, quantitatem etiam oxygenii minorem continentem, quàm aëra ipsum, plùs minuere reperit. Secundum MOROZZO † quoque, flamma inde longiùs atque meliùs sustinetur, atque animalia diutiùs in eo quàm in eadem aëris quantitate vivunt. Hinc oxygenium in mixtura artificiosa ab azoto minore vi attrahi, atque cum gase nitroso faciliùs conjungi, majorique mensurâ absorberi, manifestum est.

DE

* Vid. Ann. de Chem. vol. xxviii. p. 162.

† Vid. Journal de Physique, vol. xxvii. p. 203.

*DE COMBUSTIONE.*

HIS positis de proprietatibus partium quæ aëra constituunt, hanc qualitatem, quâ combustioni et respirationi inservit, facilè percipimus. Hinc, ab omnibus corporibus aliis facilè distingui potest.

STAHL, cujus sententiæ chemici assenserunt, corpora inflammabilia, ex re singulari, a qua inflammabilitatem receperunt, composita esse credidit. Ratus est, durante combustione, phlogiston a corpore flagrante se jungi, combustionem phlogisto toto evaso cessare, atque simplex manere corpus. Postquam autem, aëra compositum, atque combustionem per eum affectam esse, notum, STAHLII discipuli hanc doctrinam magis rationi consentaneam reddere, conati sunt. Corpus inflammabile compositum esse, atque phlogisto inde
separato,

separato, aëra fieri phlogisticatum, et ad combustionem sustinendam parùm idoneum, adhuc censuerunt. Hæc theoria, tamen, experimentis falsa reperta est.

Opinionem, quam centum annis antea habuit MAYOW, adoptavit LAVOISIER. Hic, corpora non leviora sed graviora combustionem reddi, affirmavit. Aëra duas res continere, quarum altera combustionem sustinuit, altera non; atque priorem, combustionem cessante, evanescere, noscens; hanc a corpore inflammabili absorberi, et, finitâ hâc absorptione, combustionem cessare, putavit. Si hoc ita esset, corpus inflammabile pondus ab aëre amissum acciperet. Quod experimentis quidem confirmatur*. Hoc fundamine nituntur chemicorum recentiorum theoriæ.

Dum flagrat corpus inflammabile, azoticâ manente, partem aëris oxygenosam absorbet. Gase oxygenoso cum hac parte azotica rursus

* LAVOISIER'S "Elements," passim.

sus conjuncto, combustio sustinetur, nec antè oxygenium iterum exhaustum cessat. In omni autem combustione emittuntur calor atque lumen. Theoriam suam huic rei consentaneam reddere, conatus LAVOISIER. Ei visum est, phænomena ex oxygenio decomposito oriri. Corpus inflammabile flagrans, cum base oxygenii conjungitur, atque lumen et calor, per quæ in forma aëris exstitit, evadunt. Corpore in oxygenio flagrante, major et calor et lumen quàm in aëre fiunt; atque hinc opinionibus suis vis additur.

*DE RESPIRATIONE.*

HIS de combustionibus dictis, ad alteram aëris proprietatem, respirationi inservientem, pergamus.

Chemia recentior, inventis suis, functionem respirationis magis in aperto posuit. Eodem ferè modo fit ac combustio. Sicut com-

E

bustio

bustio quoque, ea aëra resolvit. Non procedit, nisi oxygenium in aëre sit; quo consumpto, animalia mortem obeunt.

Aër respiratione mutatur tribus modis: primò, pars evanescit; secundò, reliqua pars acido carbonico impletur; atque tertiò, vapore oneratur.

Aëris inspirati partem circiter vicesimam evanescere apparet. Hæc pars gas oxygenosum est, quanquam, experimentis quæ instituit DAVY*, gasis azotici partem absorberi, patet.

Si aër expiratus per aquam calcis transit, statim fit turbidus, propter acidum carbonicum cum eo conjunctum. Aquam etiam in aëre expirato existere, ex humore per frigus collecto, dum in vitrum aliudve simile expiramus, patet. Aqua, quæ, in aëre calido e pulmonibus emisso, et in forma vaporis existit, aëra frigidum externum contingens, densatur.

Respiratio

* Vid. DAVY's "Researches," p. 435. et 438.

Respiratio duobus modis sanguinem afficit. Nam colorem illum floridum, per quem distinguitur, sanguini arterioso præbet. Sanguinem quoque per pulmones transeuntem, calefacit, et simul cum eo totum corpus pervadit.

Colorem floridum hinc originem suam trahere, manifestum esse videtur. Quia si sanguis venosus aëri exponatur, flōridi fit coloris; atque aër qui manet minuitur, et etiam vitiatur. Si, autem, sanguis venosus gasi azotico exponatur, eundem colorem vividum non attingit, neque minuitur gas.

Animalium temperatura a respiratione pendere videtur; quorum in unoquoque genere, secundum magnitudinis pulmonum rationem, calor est. Animalia non respirantia, ut pisces, temperaturam habent parùm majorem medio quo vivunt. Majoris temperie quam atmosphæra sunt homines atque quadrupedes. Avium autem, quibus major est pulmonum magnitudo, quæque ideò copiam aëris largiorem exspirant, temperatura multò major est quàm

quàm quadrupedum. Ii etiam qui oxygenium inspirârunt, sensum caloris thoraci inesse asseverant.

Respiratio igitur haberi potest, motus quo aër vitalis e statu gaseo in formam solidam transit ; atque hinc, calorem, per quem hoc in statu existit, relinquat, necesse est.

Variæ de respiratione theoriæ traditæ sunt. Sanguinem per corpus transeuntem *phlogiston* accipere, atque, postquam ad pulmones rediit, phlogiston ibi acceptum aëri tradere, qui postea flammam non sustinere potest, PRIESTLEY docuit. Hanc theoriam LAVOISIER mutâsse videtur. Is, aëra nullum sanguinem in pulmonibus absorbere, sed hydrogenium et carbonem cedere, atque ex his cum parte aëris oxygenosa conjunctis, aquam acidumque carbonicum gigni, credidit. Hujusce theoriæ veritatem non demonstravit LAVOISIER. Hic tantùm, oxygenium absorptum ei esse æquale, quod acidum carbonicum et aqua habent, ostendere conatus est. Theoria igitur invalida est adhuc habenda.

Theoriam

Theoriam ab hac multò diversam edidit LE GRANGE. Is, oxygenium evanescens sese sanguini conjungere, qui tunc acidum carbonicum et aquam in aëre expirato repertam emittit, azoto immutato manente, auctor erat. Ex experimentis autem quæ instituit DAVY jam memoratus, quantitas azoti certa simul cum oxygenio absorpta videtur. Si hoc verum sit, theoria talis recipi nequit. Aëra sanguine venoso absorberi, ibique resolvi; atque azotum inutile, parvâ quantitate retentâ, abiisse, DAVY censet. Tradit etiam, oxygenio ferè puro respirato, hujusce fluidi quantitatem absorberi minorem, atque acidi carbonici minorem etiam nasci, quàm cum aër respiretur. Quæ res, nisi majorem aëris quàm oxygenii quantitatem sanguis absorberet, explicari nequit. Si oxygenium reverà solum in respiratione absorbetur, quomodo fieri potest, ut usus ejus continuus vitam extinguat?

DE VEGETATIONE.

PHÆNOMENA duo, nempè combustionem et respirationem, quæ aëra resolvunt et vitiant, explicavimus. Aër tamen his usibus inservire desineret, nisi phænomena essent alia quæ oxygenium restituunt, atque iis jam dictis sese opponunt. Talis videtur *vegetatio*.

Plantas exhalationes emittere, jamdudum philosophis notum est. Superficiem autem foliorum et plantarum inferiorem, humorem aëremque absorbere, atque superiorem oxygenium emittere, dubitari nequit,

Experimenta a PRIESTLEY instituta, anno 1771, mentham, per aliquot dies, in aëre ab acido carbonico vitiato crescentem, hunc aëra flammæ sustinendæ capacem reddere, ostendunt *. Is censuit, vegetationem aëra vitiatum

* Vid. PRIESTLEY on Air, vol. iii. p. 251.

tum purum reddere, phlogiston recipiendo, quo, peractâ combustione, oneratus fuit. Idem postea, plantas solis radiis expositas, fluidum invisibile, oxygenium nempe, emit-tere reperit.

Hic vir, tam sæpè memoratus, gas acidum carbonicum vegetationi nocere, quoniam plantæ hoc gase inclusæ moriebantur, experimentis probavit*. SAUSSURE tamen, plantas nisi admissio gase acido carbonico, crescere non posse, ostendit. Ex philosophi hujus, et INGENHOUTZ experimentis, plantas interdum acidum carbonicum absorbere et resolvere, carbonemque, oxygenio emisso, in succo retineri; noctu, è contrario, acido carbonico emisso, oxygenium absorberi, apparet. Hinc lumen, absorptioni et resolutioni gasis acidi carbonici, omninò necessarium esse videtur. Forsitan, propter conjunctionem cum oxygenio, hoc fluidum a carbone sejungitur.

Ut

* Vid. PRIESTLEY on Air, vol. i. p. 100.

Ut quantitates acidi carbonici noctu emissæ, atque interdiu absorptæ, æquales sint, salubritati aëris necessarium videtur. INGENHOUTZ tamen, gas oxygenosum interdiu, gas acidum carbonicum noctu emissum exsuperare, atque aëra plantis circumfusum majorem oxygenii quantitatem quàm alibi continere, demonstravit*. Experimenta reverà PRIESTLEY idem ostendunt, quibus, aëra combustionem et respirationem vitiatam, vegetatione restitutum esse, reperit.

Hic loci Naturæ sapientiam admirare, quâ pars alia alii inservit; et poëtâ exclamare, libet,—

“ See matter next, with various life endu'd,
 Prefs to one centre still, the general good;
 See dying vegetables life sustain,
 See life dissolving vegetate again:
 All forms that perish, other forms supply,
 (By turns we catch the vital breath and die);
 Like bubbles on the sea of matter borne,
 They rise, they break, and to that sea return.”

Aër

* “Vegetables,” p. 47. et 57.

Aër ab animalibus corruptus, atque noxius respiratione factus, vegetabilia nutrit, atque hinc respirationi idoneus rursùs redditur. Quam ob causam, regnum vegetabile, magnam officinam chemicam ad aëra purum reddendum constitutam, refert. Quoniam autem aër, animalium respiratione, per hyemem ac æstatem, æquè vitatur; nonne mirum videtur, quomodo, hâc vegetabilium actione foliorum interitu amissâ, puritas aëris servari possit. Ut a Natura huic defectui occurratur, necesse est. Caloris diminutio per hyemem putredinem minuit, quæ per æstatem aëra magnoperè corrumpit; insectarum innumerabilium absentia, quæ aëra cadaveribus suis vitiant; animalium perspiratio minùs lædens, atque minùs impura, aëra multò puriorem per hyemem efficere videntur. Si causa igitur, quâ aër purior redditur per hyemem, partim abest, eo tempore minùs quoque necessaria est.

DE EVAPORATIONE.

NUNC superest, ut pauca de vi aëris solvente dicamus.

Aquam in atmosphæra existere semper notum esse oportet. Pluvia, nix, atque ros, quotidie oculis occurrentia, hoc omnibus apertum reddunt. Nexum inter aërem et aquam primus monstrasse videtur BOYLE, qui glaciem aëri expositam pondere minutam reperit*.

Acidum sulphuricum atmosphærae quantumvis lucidæ expositum, multò gravius fit, atque magis dilutum. Alcalina fixa, atque sales deliquescentes, aquam ibi repertam attrahunt, atque fluida fiunt. Hanc qualitatem multa alia possident. Nonnulla ex aëre humido aquam capiunt, et aëre arido factò,
rursùs

* Vid. BOYLE, vol. iii. p. 16.

rursùs reddunt. Corpora talia pro *hydrometris* adhibentur.

Aqua ad gradum certum calefacta, fluidum fit elasticum ; atque atmosphæram frigidiorum contingens, rursùs densatur. Si aëris temperies non est nimis minuta, pellucidum et elasticum manet, atque aëri immiscetur. Hoc modo quotidie operatur Natura. Orbis terrarum aquæ in vaporem sponte suâ abeunt. Hæc evaporatio, aëre calido, aut calore applicato, augetur. Venti eam augent. Frigus evaporatione spontaneâ gigni, satis notum est. Hanc rem calidarum regionum incolæ benè nôrunt, qui, liquores suos, obtegendo utres eos continentes vestimentis humidis, atque aëri exponendo, frigidos reddunt.

Quò calidior aër, eò majorem vaporem elasticum capere potest. Hinc meridie, cum sol vim suam maximè edit, aër plus aquæ continet, quàm cum ros maximâ copiâ abundat. Atque aëris vaporibus saturati, temperaturâ quocunque modo minutâ, vapor elasticus condensatur : hinc ros, pruina, &c. originem trahunt.

trahunt. Aër calidus vapore interdium saturatus, eum noctu, propter frigus, condensatum deponit. Hic vapor, si satis adest caloris, in guttas aut rorem mutatur. Si autem temperatura congelationem æquat, in crystallos redigitur.

Aqua, quam aër continet, secundum densitatem aëris minutam, decrescit. Aëre per antliam rarefacto, hygrometrum siccitatem auctam indicasse, reperit SAUSSURE; et experimenta, quæ ad altitudines diversas de aëris statu instituit DE LUC, aëra ad summum quàm ad imum montem multò sicciores esse, ostendunt*.

Hac de re sententia SAUSSURE mihi multò verisimilior esse videtur. Hic, aquam, per calorem adjunctum, primò in fluidum elasticum formari, et postea aëre solvi, tradit. Si hoc in vacuo fit, aut si aquæ quantitas et calor aërem circumfusum expelli faceret, *vapor elasticus purus* ab eo nominatur. Si autem
hic

* Vid. DE LUC, sur la Meteorologie, ii. 9.

hic vapor vim aëris vincere nequit, eum penetrat, solvitur, atque *vapor elasticus solutus* redditur*.

Hunc in aëre vaporem mechanicè mixtum censet DE LUC †. Si hoc autem ita esset, eorum separatio haudquaquam perdifficilis fieret. Conjunctio aëris et aquæ cunctarum ferè aliarum solutionum similitudinem habet. Quantitatem aquæ, quam aër capit, augeri et minui secundum temperiem auctam, aut minutam, satis notum est. Verisimile est eam
ab

* Hæc sunt verba: “ La parfaite transparence
“ d’un air saturé de vapeur, tel qu’on le voit après
“ une pluie, la disparition des vapeurs par la cha-
“ leur, leur apparition subite par le froid, leur
“ union intime avec l’air malgré la difference de
“ leur densité, sont des indices certains d’une com-
“ binaison intime des élémens de la vapeur avec
“ les élémens de l’air, ou d’une vrai dissolution chi-
“ mique.” Et postea addit: “ Mais je ne pense
“ pas, comme M. LE ROY, que l’air dissolve l’eau
“ immédiatement: Je crois qu’il ne la dissout que
“ lorsque l’action du feu la convertie en vapeur
“ elastique.”—Essais sur l’Hygrom.

† Vid. Meteorologie, II.

ab aëre in statu vaporis solvi: quia aqua in vacuo posita, citiùs quàm cùm aëri exposita, evanescit, vaporisque in statu elastici evanescens reperitur. Quoniam igitur, aëre vel præsentem vel absentem, atque ipso eodem modo, abit, ut propter causam eandem in utroque exemplo evanescat, necesse esse videtur. Et, quoniam in vacuo in vaporem mutatur, aëri exposita in idem fluidum mutetur, atque in statu vaporis in aëre existat, oportet. Vapor sine dubio ex aqua et calore consistit. Aqua igitur in vaporem mutata certa caloris quantitas ei conjungitur, atque abit. Hoc fit in evaporatione omni spontaneâ. Hinc, ut suprâ diximus, nascitur frigus, scilicet, aqua evanescens, calorem secum tollit. Hic, propter frigus genitum, ad aquam in vaporem mutandam, forsitan sufficit. Aqua igitur evanescens, in vaporem mutatur, et postea ab aëre solvitur.

Præter vaporem in aëre elasticum, plurimæ res aliæ quoque ibi innatantes reperiuntur. Non solùm materia electrica, nebulæ et nubes,

bes, aliaque multa quæ vidimus atque comperimus, sed nonnulla etiam quæ conjecturâ tantum novimus. Gasa ex animalium atque vegetabilium putredine nascentia, hydrogenium carbonatum e paludibus emissum, proculdubio in aëra ascendunt, atque illic mixta manent, ad compositionem et solutionem chemicam subeundam. In aëre tamen multa sunt, adhuc nobis parum nota.

Aliæ res nonnunquam aëri immixtæ atque conjunctæ sunt, quæ corpus humanum magnoperè afficiunt: indeque nascitur contagio.

Aër quoque in diversis regionibus differt; atque, sicut MONTESQUIEU notat: “ Se charge, comme les plantes, des particules de la terre de chaque pays*.” Hinc, aliæ regiones salubritate fruuntur, dum aliæ corpori humano maximè nocent. Orbis terrarum partibus in aliis alii morbi urgent: atque in nonnullis fodinis adeò impurus fit aër,

* Vid. Lettres Persanes.

aër, ut respirationi parùm idoneus sit. In concionibus frequentibus, præsiidiis, carceribus, locisque similibus, morbi semel orti mirâ celeritate diffunduntur. Materia nocens tum soluta in aëre esse censetur. Hæc in diversis morbis sine dubio diversa est; cujus tamen naturam, adhuc ignoramus; nec citò notum iri verisimile est.

Res tamen nonnullæ hanc materiam pestiferam corrigunt atque tollunt. Ex iis præcipua sunt gasa quæ facilè oxygenium emittunt. *Acidum aceticum* odorem aëris pestiferi ingratum amovet. *Acidi nitrici* atque *muriatici* vapores idem valent. *Acidum muriaticum oxygenatum*, quod in Nosocomiis militaribus feliciter adhibetur, potentissimum est. Ex iis, acidum muriaticum, et acidum muriaticum oxygenatum, quia faciliùs parantur, materiam ad pestiferam amovendam, maximè adhibenda sunt.

F I N I S.