

Devergie, Alph.. - Quinam sunt in corporibus viventibus formites seu causae ? Quibusnam legibus obstrictus, nasci, extinguere et in eodem gradu permanere consuevit ?

1824.

Paris : Ex typis Marchand du Breuil

Cote : 90975

COOPTATIONIS PETENDÆ CAUSA

INTER SALUBERRIMÆ FACULTATIS MEDICÆ PARISIENSIS
AGGREGATOS CONCERTATIO,

JUSSU REGIS OPTIMI SANCITA,

ET EX MANDATO SUMMI REGIÆ UNIVERSITALIS MODERATORIS INSTITUTA,

ANNO 1823.

DE HAC QUESTIONE

Quinam sunt in corporibus viventibus formites seu causæ? Quibusnam legibus obstrictus, nasci, extinguï et in eodem gradu permanere consuevit?

THESES,

Quas, deo duce, competitorum disputationi objiciet et palàm propugnare conabitur,

IN AULA MAJORI SALUBERRIMÆ FACULTATIS DIE UNA ET VICINTESIMA MENSIS APRILIS

ANNO 1824

Horâ primâ pomeridianâ usque ad tertiam

ALPH. DEVERGIE,

Doctor medicus, ejusdem facultatis; adjutor clinicæ in nosocomio Parisiensi, è pluribus societatibus medicis Parisiensibus, et priscus de scholâ practicâ alumnus.

PARISIIS,

EX TYPIS MARCHAND DU BREUIL.

VIA DICTA DE LA HARPE, N° 80.

0 1 2 3 4 5 (cm)



PRÆSES D. DELENS.

JUDICES.. DD. { LAENNEC;
BÉCLARD.
ORFILA.
ROUX.
CLARION.
PELLETAN.
GUILBERT.
JADELOT.

VICEM-GERENTES.. DD. { LERMINIER;
ARVERS.

COMPETITORES.

DD. DERVIGIE. DD. BOUILLAUD.
GERDY. BOUVIER.

ALPH. CLOR ANNAÏSE.

Doctor medicus, etiam in facili de causa hanc latorum Parisiensium
pluribus sociis medicis Parisiensibus, et p. hanc de schola Parisiensium
Vires (1) colidum innotum invenient originem a corde trahens
Laxitabant sanguinem, cum per cordis cavum transiret, secundum prin-
cipium egrediens trahere, ut corporis partibus inter decursum, illud
notandum. Nonnulli respondent (2) hanc sententiam accipiant.

EX TYPIS MARCHAND DU REUIL
(1) Hippocrate, Canon
(2) Descartes, Méthode de la Médecine, N. 80.

Quinam sunt in corporibus viventibus fomites seu causæ caloris? Quibusnam legibus obstrictus, nasci, extinguï, vel in eodem gradu permanere consuevit?

Apud viventia corpora dicitur *calor* temperies illa, ferè constans, quam non cessante vitâ, conservare sueverunt quæcumque sit externa circumdantium temperies.

Nonnulli qui de physiologiâ scripserunt, *stabilem* dixerunt temperiem corporibus viventibus propriam; sed seriùs non rectè insitum probabimus. Organica corpora in duplici sectione separantur, ad primam *animantia*, ad aliam *vegetantia* attinent; ergo, temperiem illis corporibus propriam calidum *animale* et *vegetale* a nobis descendam decet.

Hoc partitionis modo instituto, nobis erit facilis ordo, ut rem propositam tractemus; sed ne a statutis deslectamus, de duplici temperiei genere in proprio capite separatim, sermo habebitur: deindè verò quibus modis inter sese viventia corpora, vel consentiant, vel differant inquiremus.

CALOR ANIMALIS.

Disquisitio de causis. Pars historica.

Veteres (1) *calidum innatum* invenerunt originem a corde trahens. Existimabant sanguinem, cùm per cordis cavum transiret, secum principium ignatum trahere, ut corporis partibus inter decursum, illud infunderet. Nonnulli recentiores (2), hanc sententiam acceperunt.

(1) Hippocrate, Galien.

(2) Descartes Borelli.

Chimici medici calidum constare censuerunt fervore sanguinis permixtis sulfure et sale volatili illius fluidi (1), vel inter se congruentibus alcali sanguinis et acido succi alimentarii (2). Alii quoque calidam causam dederunt æstum sanguinis in corde (3), vel etiam illius fluidi putredinem (4).

Apud mecanicos causa habita fuit, affricus fluidorum parietibus majorum vasorum in quibus continentur, vel collisio molecularum extimarum inter se (5).

Non nulli ex illis hunc collisum in capillariis vasis effici putaverunt (6), existimantes illum regi ab atmospherâ quæ pro temperie plus minusve acutâ vasorum contractilitatem coercerebat. De hac hypothese præclare propugnatum fuit, ab uno ex mecanicis sæculo proximè elapso, in inaugurali dissertatione, et in scholâ parisiensi (7); sed mox *Venel* inexpugnabili modo hanc theoricem infirmavit (8).

Denique sunt qui calorem ab agitatione molecularum sulphurearum enatum putant (3).

Tempore quo chimia doctrinarum alias partes superabat, phlogistica chimia uti voluerunt ad explicanda physiologiæ phenomina. Postquam notum fuit plus phlogistici ab alimentis quàm ab arteriarum sanguine assumi, minus vero ab aere inspirato quàm ab expirato, inde facile fuit inferre, calorem natum esse per respirationem, et ab aere inspirato ortum esse.

Mox pneumatica chimia, phlogistica loco, dominata est; tunc

-
- (1) Vanhelmont.
 - (2) Sylvius Delboë.
 - (3) Vineussens.
 - (4) Priangle.
 - (5) Boerhaave.
 - (6) Robert Douglas.
 - (7) Lavirotte.
 - (8) Encyclopedie.
 - (9) Hoffmann.

causa calidi animalis fuit absorptio oxygenii per respirationem, et illius copulatio in arteriis capillariis, cum aliis corporis partibus, se evolvente illâ calidi mole per quam de statu solido ad gazeosum pervenit, dum de gazeoso ad solidum transit.

Lavoisier (1) dixit oxygenium ex aere, sanguini immixtum esse; addidit quæ carbonium ab hujus oxygenii parte comburi, inde acidum carbonicum per expirationem immissum, dum alia pars oxygenii sanguinis circulos sequens, carbonium quod occurrit, comburit quoque; sed ille chimicus doctor, et *de Laplace*, aliam explicandæ theoricæ rationem dederunt, dicentes, carbonium et hydrogenium venosi sanguinis, ab oxygenio deflagrari; ita ut acidum carbonicum, et aqua aeri expirato immixta evaderent.

Consentiente *Delagrange* oxygenium cum sanguine per totas partes corporis decurrit, et carbonium et hydrogenium comburit; ferrum quoque adustum esse dicunt nonnulli.

Alii chimici putant partem carbonii et hydrogenii solum inter circulationem comburi, dum pars alia quæ per pulmones abiit, comburitur ab oxygenio inspirato. Quidam demum, de combustionem carbonii et hydrogenii venosi sanguinis, opinantur, et de calidi immissi absorptione ab arteriali sanguine quem maxime capacem, ad assumendum caloricum faciunt (2).

Recentiores chimici theoricem illam de quâ proximè actum erit, proponunt (3).

Aer qui pulmones invadit, alteratione quâdam temperatur; mole oxygenii ratione voluminis æquanti 0,03, supplet eodem volumine moles acidi carbonici. Illa vis chimica agitur in pulmonibus, nam aliter perdifficile esset intelligere, quomodo assumpti oxygenii moles semper immissi molem acidi carbonici adæquare possit. Quâ copula-

(1) Mémoire lu à l'Académie des Sciences, 1777.

(2) Crawford.

(3) Thénard.

tione factâ, evadit calidum quod per rapidum sanguinis circulum in omnes corporis partes uno momento fertur. Thenard præterea attendit intimas copulationes quæ per nutritionem fiunt, et quas pro novo calidi fomite habet.

Opinio physiologica.

Nullum, nec medium, nec præcipuum fomitem calidi animalis agnoscit *Bichat*. Nullum organum, exceptis aliis, ad illud producendum instituitur, nec peculiare munus hujus functionis exercendæ causâ, pulmonibus adhibuit natura; in toto organismo *diffusa* constanti regitur lege, et a vitâ ipsâ originem ducit.

Si caloris ortus est phenomenon locale, quod in omnibus corporis partibus efficitur, separatim organum quodque videtur fomes undè calor immittitur, et a singulis fomitibus nascetur universi corporis generalis calor.

Se quidem intimi calorificationis modi ignarum fatetur *Bichat*; solum indicat quantum illa functio cum aliis congruat; putat caloricum corpori humano immisceri per respirationem, digestionem, et absorptionem cutaneam; caloricum illud corpori datur cum omnibus elementis quæ ad reparationem attinent, circulos sanguinis sequitur postquam cum illo copulatum fuit et patens evadit solum in capillariis exhalatione quâdam, quæ vitali actione organi in quo efficitur *emanat*. Nervis quoque modum peculiarem tribuit calorificationis causâ et argumentum addet, minui temperiem membri quod spontaneâ paralyti, vel sectione rami nevorsi inane jacet.

Parvi habuerant momenti qui physiologiam tractârunt, vim nervosam, ad producendum calorem; cum *Brodie* (1) disquisitiones edidit et existimavit calorem animale a cerebro et nervis regi. Jam exploratam detruncationem renovavit, agnovitque :

(1) *Transactiæ philosophiques*, 1811.

1°. Invità a pulmonum insuflatione arte factà , temperiem per horam unam elapsam nonnullos caloris gradus amittere.

2°. Multo citius refrigerari animantia quæ detruncationem et insuflationem subegerunt , quàm quibus medulla spinalis momento secta fuit infrà occiput ; ne quid caloris post detruncationem produci addidit , et nedùm a respiratione et circulatione gigni possit calor , contrà verò ab illis extingui affirmavit ; ex antea dictis intulit , causam caloris in nervis extare , cùm lesionis facto aboleri poluisset.

Le Gallois hanc sententiam refellit variis objectis ; adnotavit perfectà detruncatione sanguinem arteriarum minimè in venosum verti , et hoc phænomenon tribuit nervosæ vi quæ deerat ; *Crawford* vero existimante , illa conversio proxima calorificationis causa habebatur.

Chaussat, Prevost , multis hanc sententiam propugnauerunt experimentis a quibus patuit , nullo modo calorem minui a sanguinis arterialis in venosum conversione. Intactos servantes nervos pneumagasticos ut respiratio mechanica permaneat , medullam spinalem variis locis , et unum e magnis sympathicis ferro secuerunt , et ab experimentis inferre potuerunt , mortem a declinante temperie afferri et temperiem a viribus nervosis regi.

Chaussier ad calorificationem explicandam proprietatem organicam peculiarem creavit *caloricitatem*.

Delarive denique vim nervosam in producendo calore cum actione galvanicâ tentavit conferre.

Æstimatio opinionum quas ad explicandum caloris animalis ortum proposuerunt auctores.

Breviter retulimus varios fomites et caloris causas , quos medici calori indixerunt , nunc decet illos revolvere , ut de præcipuis hypothesebus tractatum sit.

1°. Nonnulli medici physiologici calorem vitalem innatum putant , sine formationis apparatu , et a vitæ ipsius actu ortum.

2°. Alii contrà apparatus producendi causâ assignant , et inter illos , unicum quidam , multiplicem contrà alii assentiunt.

Calor animalis vitalis , proprietas habitus.

Solus in hac opinione versatus est *Chaussier* : ad instituendam caloricitatem nititur illâ proprietate communi , quâ animantia propriam temperiem et stabilem retinent ; necnon eò quod illa proprietas vitæ constans adhæret , et auctâ vitalitate augetur , et cessante vitâ , cessat.

Sed si hanc proprietatem vitalem admittimus , cur secretoriam , excretoriam recusemus , cur ergò rejicitur frigoricitas ; cum homo æquâ proportionem frigus et calorem propugnat : inutile est novam addere proprietatem vitalem ; si nil ad explicanda phenomena valet.

Calor animalis , à vitæ phænomenis constans.

Boin , *Dumas* hanc sententiam acceperunt , hæc argumenta proponentes : temperiem corporis à cujuscunque functionis officio mutari , sic ingenii labores , acta digestionis varia , motus membri , musculi , respiratio calorem adaugent.

Illâ , varios caloris modos , acta certissimè probant , sed non originem demonstrant.

Origo caloris per apparatus unicum.

Fomes animalis calidi invicem in corde , pulmonibus , seu in nervosis mediis insitus fuit. Inutile est *Hippocrate* , *Galien* , *Vanelmont* , *Sylvius* , *Vieussens* , *Delboe* propugnare , nam sententiis nimium differunt à facto calorificationis.

Sed attentè contra sermonem faciemus de hypothese per quam causa caloris in pulmonibus extitit. Chimici (1) quorum novam solam theoricam debellamus pro argumentis sequentia protendunt.

(1) Mayow , Lavoisier , Seguin , Priestley , Delaplace , Thénard , Pelletan.

1°. Respiratio est copulatio, et quamque copulationem ferè constantè sequitur immissus calor.

2°. In animalibus eò altior est temperies, quò respiratio longior evadit.

3°. Calor decrescit in variis corporis partibus, prout trunco distant.

4°. Ab experimentis *Lavoisier* et *Delaplace* necnon computatione, demonstratum est calorem qui producitur, ferè æquare hanc molem calidi necessariam ad formandum acidum carbonicum, quod ab expiratione evadit.

5°. Probant experimenta *Brodie*, *Legallois*, *Thillaye*, calorem et acidi carbonici expirati molem, minui in animali cujus difficilis est respiratio.

6°. Sanguis arterialis venosum temperie superat.

7°. Venosus sanguis minori capacitate ad se calorem trahit quàm arterialis.

8°. Apud foetum qui respiratione caret, mammati sanguine frigido vivunt; nonnulli etiam per aliquot dies post ortum, in eodem statu permanent, et eadem proportionem temperies altior augetur quàm respiratio longior evadit.

9°. Eò minùs facilè respiratione abstinere animalia, quò major temperies inest.

10°. Tardior est asphixiæ vis apud animantia sanguinem frigidum gerentia, quàm quæ calidum gerunt, et apud infantes, quam apud adultos.

11°. Minori mole producitur calor in calidà quàm in frigidà ætate; etiam minor oxygenii copia assumitur, in calidis quam in frigidis temporibus.

12°. Quò promptior respiratio eò temperies altior efficitur.

13°. Aer qui oxygenio inficitur, solum ad respirationem aptus convenit, respiratio enim oxygenium consumit: necesse est ad illam alendam ut renovetur.

Paucis exposuimus verbis queis sedet principiis theoricæ chemicæ, nunc indicabimus objecta quæ occurrunt, et quodque objectorum perpendemus. Principiò decet de chemicâ theoricæ convenire. Solus *Ade- lon* in animo theoricem *Lavoisier* et *Delaplace* repellere habuit.

Apud *Thenard* hausimus quam diximus; manifestè differt ab illâ quæ antea explicata est. Opinantur *Lavoisier* et *Delaplace* vaporem pulmonarium ortum a copulatione oxygenii ex aere cum hydrogenio sanguinis. Illa copulatio ex quâ magna calorigi copia oriri poterat, non accipitur, quia notum fuit, eadem mole gigni acidum carbonicum quâ oxygenium.

Hujus ætatis theorie chimica pro argumentis quæ sequuntur offert: oxygenium ex aere, carbonio sanguinis coagmentatur, inde calor qui sanguinis arterialis temperiem auget; sed in quâque copulatione producit calor, ergo nutritio novus calor habebitur lomes, in toto sedens corpore.

Qui de vitalitate consensunt, hanc copulationem recusant, et per respirationem ideò, oxygenium nil prodesse dicunt ad formanda aquam et acidum carbonicum quæ ex illâ functione evadunt.

Principiò inertes in respiratione pulmones negant, probantque argumentis:

1°. Nullum in corpore fluidum solis ab elementis constitui potest: organo vel solido illius producendi causâ opus est.

2°. Moles oxygenii quam in singulâ inspiratione exiit aer, semper eadem est, quantocumque pondere oxygenii inficiatur aer inspiratus (a).

Etenim in experimentis *Bichat* agnovit quæcumque esset oxygenii moles, non majorem ruborem a sanguine suscipi, cum pervenisset ad gradum, quem quâdam ejus fluidi elastici copiâ attingebat (b). *An ne illa assumptio oxygenii mole fere constanti, intelligi potest, si*

(a) Falsum hoc propositum certissime extat, si tali instituitur modo.

(b) Nil valet quod a constituto principio inferre tentant, namque non a carbonio rubro calore san-

illud elementum affinitate intrin-
secâ sanguini miscetur.

guis inficitur : hoc fluido gazeozo
illius colorem temperante pro ma-
jore minori ve copiâ.

3o. Varios vitalitatis modos pul-
mones suscipere possunt : et in omni-
bus modis, ratio oxygenii ex aere per
respirationem assumpti, et hema-
tosis diversæ fiunt. Sic adveniente
morte, aer pulmonibus egreditur
qualis intraverat, amissâ solum
parvâ oxygenii mole, namque non
etiam ad illius prehensionem valent.
*Si verum est hoc factum, probat
respirationem a pulmonum ac-
tione quâdam produci (a).*

(a) Illo non comprobato facto
objecta diluuntur ; sed si quidem
verum phœnomenon accipimus,
nulla etiam patebit ratione, non
per respirationem inertes esse pul-
mones : namque in hoc casu,
non efficitur hematosi, impedita
mœcanica inspiratione, et ideo non
se in pulmones aere præcipitante.

4o. Experimentis Dupuytren,
Proença, Magendie, Legallois,
non per respirationem inertes pul-
mones probaverunt ; namque sectis
octavo nervorum pare et magno
sympathico, primum minuitur he-
matosis et mox cessat ; et in expi-
rato aere acidum carbonicum eo
rarius est, quo jam desinit hema-
tosis. Experimentis illis iteratis
Blainville, Dumas, Brodie, affir-
maverunt persistentem hematosim,
et acidum carbonicum formatum :
sed quid etiam valent facta, aiunt
qui de vitalitate propugnant, ad
infirmandum quæ certis patuerunt
experimentis ? (b) Forsan non va-
rio per experimentum momento

(b) Eversa phrasi, illos qui de
vitalitate scripserunt, eodem argu-
mento prosequi possunt chimici.

isanguini aerique intenderunt animi auctores; in principiis quæ evenere, solum etiam observata fuerunt; inde sententiarum discrimen.

De quibus modis, respirationis chemicæ theorice infirmant, qui vitalitatem acceperunt.

(a) 1° Phænomena respirationis: (a) Si quidem pulmonem organum non iners consideremus, facile generatim habita, fiunt; sed vi etiam intelligitur phænomena respirationis chimica ab affinitate reguntur.

2°. In chemicâ theorice, trans Nihil de hoc asserunt chimici, sit oxygenium per inertem bronchiarum membranam; sed ab illo cum ipsi inter se non consentiunt transitu physiologiæ leges pervertuntur: et insuper quomodo componemus illam oxygenii per organum iners intromissionem, et facta quæ ad vitalitatem accedentia, demonstrant molem oxygenii quæ consumitur, ab illa regi.

(b) 3° Ab experimentis probatum est, durante vitâ, venosum sanguinem non in arterialem mutari posse per oxygenium, trans vasa bronchiæ terminari videntur: vasorum parietes quibus continetur, certe nemo sanè majoris vasis crassitudinem, cum capillari tenuitate comparare tentabil.

(c) 4° Apud theoreticem chemicam hoc propositum fuit: Acidum aere oxygenium, cum hydrogenio

carbonicum, et serositas animalis sanguinis coagulari censent : qui quam induit aer, a copulatione oxygenii, cum hydrogenio et carbonio secretionem quâdam cutanei vaporis sanguinis formantur; et hoc protensissimam constare existimant.

dentes nullo argumento nituntur.

Principio chimici non hunc spontaneum serositatis animalis ortum

acceperunt per combustionem hydrogenii venosi sanguinis ; sed

solum cum patuit, oxygenii molem

quod ab acido carbonico extrahi

posset, multò inferiùs haud adæ-

quare hanc quam exuerat molem,

inspiratus aer; et cum necessaria

visa est combustio principii a quo

plus oxygenii solidum fieret, quàm

a combustionem carbonii : quæque

jam infirmari possunt,

(a) *Davy, Gay-Lussac* pari mole

inter se convenientia invenerunt,

oxygenium ab acido carbonico et

aere extractum ; cæterum ne-

gari aut alio explicari quoque modo

potest magnum respirationis opus

in producendo calore animali.

Nunquam in corporibus inorgani-

cis oxygenium hydrogenio miscetur,

aquæ formandæ causa ; nisi adsit

corpus aliquot flagrans vel fluidum

galvanicum ; quod phenomenon

sequitur semper calor et lumen ;

(a) Ipsi latentur qui de vitalitate

asserunt, a *Davy* et *Gay Lussac*,

detectum fuisse, eadem constare

mole, quod assumitur oxygenium

et acidum carbonicum immissum;

indè inutilis patet illa hydrogenii

combustio.

sed talia non in pulmonibus aguntur.

(a) 5°. Dicunt chimici sanguinem arterialem hydrogenii contactu lividum evasisse, sed non ideo venosum affirmare possunt.

Color ad naturam sanguinis indicandam, non sufficit (b); et non certe licet assimilare quæ intus organa fiunt, illis quæ in vasis aguntur, nullo vitæ arbitrio.

(c) 6°. *Spallanzani*, *Contanceau*, *Nysten* demonstraverunt, animalibus per hydrogenium gazeosum immersis, et peracto in pulmonibus inani, eandem ferè ab illis acidi carbonici molem produci quam si in aere atmosferico steterint. *Edwards* recentioribus experimentis hoc propositum confirmavit: retinuit per octo horas *Ranam* in hydrogenio, *Pisces rubros* per duos dies, et *Felem* duos natam dies, per tres et viginti minutas; quod quæ illorum animantium copiam acidi carbonici dedit, æquantem volumine, ipsorum corporis molem:

(d) 7°. Per mucosas membranas et cutem fit exhalatio cujus materie, pars quædam miscetur acidi carbonici; demonstraverunt enim *Jurine* et *Seguin* quantum intimè conveniunt materies transpirationis

(a) Cum vis activa hydrogenii in sanguinem, minimè cum chimica theorice convenit, hoc argumentum refellere non opus est.

(b) Illud etiam sub iudice factum, quidem ad chimicos valet: sed illius disputandi non hic locus.

(c) Merito hæc cuncta obijciuntur chimicæ theorice quam *Thénard* exposuit: sed seriùs theoricem chimicam cum tali objecto concordare tentabimus.

(d) Respirationis externæ secundum hoc phænomenon est, quod respirationi pulmonariæ adungere decet; utriusque respirationis modus, etiam explicandus superest.

cutaneæ et pulmonariæ ; reipsâ utramque constituit serositas animalis quæ induit acidum carbonicum, 0,03 a 0,12.

(a) Sed qui de vitalitate consentiunt, quam invenit *Lavoisier*, renouavitque *Lagrange*, etiam hanc infirmant theoricen chemicam, per quam, oxigenium inter circulos sanguinis comburi, et per illius decursum combustionem effici affirmant.

(b) In principio aiunt haud acceptatam fuisse, non ex factis, sed timente *de Lagrange* ne torreret pulmo, immensâ caloris copiâ, se intus per hanc combustionem evolvente.

(c) Contrâ verò ex propositis chemicis computans, agnovit *Legallois* caloris majorem ab artetiali sanguine molem assumi, quam a venoso, et inde timuit ne pulmo gelu astringeretur.

Deindè factis et ratiocinio innixi dicunt.

(d) 1°. Instantaneam *Bichat* ab experimentis hemathosim indicavisse.

(a) Theorice quam proposuerunt *Lavoisier* et *Lagrange*, in desuetudinem lapsa, hujus refellendæ non opus esset; sed quibusdam partibus cum illâ quam proponimus congruit; ideo quæ objecerunt qui de vitalitate consentiunt, nunc etiam a nobis debellanda sunt.

(b) Non morabor quæ *Lagrange* et *Legallois* metuerunt; etenim ab experimento facili, et ratiocinio, ista non certis constare principiis patet.

(c) Quæ expertus est *Legallois*, rectè nec accuratè instituta fuerunt; nam a recentioribus patuit experimentis, utrumque sanguinem capacitatis causâ vix inter se differre.

(d) Certè ab experimentis, *Bichat* unius hemathosim esse momenti demonstravit; sed non hanc per circulos sanguinis aboleri probavit.

(a) 2°. Nusquam reperiri potuisse oxigenium in sanguine.

(b) 3°. Certè inveniendum in sanguine acidum carbonicum existere. *Brand, Vauquelin, Vogel*; illud detexisse, sed ab illis indictam naturam sanguinis in quo detexerant.

(c) Per aquam calcis rubrum colorem, venoso sanguini a chemicis infundi potuisse; sed non ex colore naturam sanguinis affirmandam esse.

(d) 4°. Quid de hujus combustionis excretis fiat? an ne misceantur cum sanguine, dum redeat ille ad pulmones? Num sanguis secum per decursum, externa reliquias trahat?

5°. Hanc omninò aboleri hypotesim ab hæmatosi quæ tota per pulmones efficitur, nec certè incipit priusquam ad pulmones perveniat, nec ultrà organum istud pergit.

Objecta quibus, theoricem chemicam respirationis causam caloris animalis, infirmant quæ vitalitate asseruerunt.

1°. (d). Illa sedet hypotesis chi-

(a) Num oxigenium non in illo dissolvi, vel cum illo immisceri potest?

(b) Si verò, *Vauquelin, Vogel, Brand*, non in utro sanguine, carbonicum acidum ab illis detectum, indixerunt, certè, Potius ad chemicos valent experimenta; ergò talia non obicere possunt qui de vitalitate assentiunt.

(c) Cæterum, illud experimentum potius in chemicos inclinare quam in istos qui vitalitatem acceperunt.

(d) Quamvis nil indè magni momenti inferre possint, qui de vitalitate assentiant, illos faciliè quidem rellemus objecto, quod ex illis duximus: materies respirationis catenæ secum semper acidum carbonicum trahit.

(d). Ex antea dictis patuit, an

mica respirationis theoricæ quam illa refutatio accipienda sit. (a)
falsam demonstravimus.

(a). Oxygenium certè hujus functionis officio inservit, sed nihil dissolutum probat, et certè nullo modo functionis excreta ab illo produci.

(b). Nunquam nascetur calor qui corporis humani calorem assequatur, permixtis oxygenio et illa sanguinis mole per totum corpus diffusa.

2°. Parvi sunt momenti, duo caloris gradus quibus temperies sanguinis arterialis, venosi temperiem superat.

(a). Si non excretis formandis inservit oxygenium, quomodo gignitur acidum carbonicum.

(b). Multum etenim differt, vis oxygenii de sanguine in capillariis vasis, queis tenuissimæ sanguinis partes latè explicantur, quam si vis illa in illius agglomeratam fluidi molem habebatur. Et insuper falsum hoc propositum, quæ sequuntur demonstrant computationes.

Homo staturâ communi, per quatuor et viginti horas, in acidum carbonicum 750 decimetra oxygenii cubica vertit, inde necessario 395 carbonii grammas in acidum carbonicum mutatas fuisse patet. Cum oxygenio congruentibus, 395 carbonii grammis, immittitur calor, qui ad liquanda 38, ^{kilogr.} 118 glaciæ valet, aut 75 gradus caloris addendi causâ 38, ^{kilogr.} 118° aquæ, aut etiam 100°, 28 ^{kilogr.} 588; communis cutanea transpiratio, experto *Seguin*, per quatuor et viginti horas, duo kilogrammata æquat, quæ quidem cum in vaporem evadant, calorem 6 kilogram-

matis aquæ 100° auferunt, et eodem tempore nascuntur 777 vapores grammæ in pulmonibus, quæ 4, kilogr. 662 aquæ ad 100° tollunt.

Ergo calorem per radiationem, vel per conductibilitatem amissum indicat illa calidi moles per quam

11, kilogr. 886 aquæ ad 100° perveniunt.

3°. (a). Ab experimentis quæ jam instituerant *Lavoisier*, *Laplace*, *Dulong*, comparavit molem immissi calorigi ab animalibus in calorimetro, cum mole acidi carbonici quæ per idem temporis spatium a respiratione producebatur; ex illis patuit, molem calorigi quam exuebant animalia, semper superari ab acidi carbonici copiâ. Tamen illa in animalibus expertus est in calorimetro rectius structo.

4°. Minutio caloris animalis qui perturbatâ respiratione fit, utriusque functionis consensum demonstrat, sed minimè caloris originem a respiratione ductam probat.

(a). Quæ explicari potest, si consideremus a sanguine arteriali caloricum produci, ab illo sanguine gigni immissum caloricum vel etiam stimulari calorificationem. Cæ-

(a) Nulla refellere ratione possunt, quæ *Dulong* expertus est chimici; et nedum alium caloris fomitem negent, contra illum in nutritione sedem habere putant; namque cum per chimicam copulationem efficitur illa functio, necessariò calor producitur.

(b). Non pro objecto sed pro hypothesi hoc propositum habere decet.

terum minuti caloris phenomenon non constans est; (a) nam nedum citò frigescent qui asphixia occumbunt calidum vitæ diutius servant (b). Cum morbo laborant pulmones nedum minor fiat calor, contra major augetur.

(c). Queis cœruleus morbus inest ne repentium quidem temperiem quam tamen genituri videntur.

5. (d). Pro theoricæ quam propugnâvimus, pars immissi calorigi valeat ut aer inspiratus calefaciat; deindè ut ad statum gazeosum acidum carbonicum perviniat, ut in vaporem evadat aqua, combustis oxygenio et hydrogenio sanguinis; ut saltem animalis fiat temperies transpirationis pulmonariæ; computatum fuit, quod super est caloris non ad corporis temperiem alendam sufficere.

6. (e). Illa hypothesis fomitem calorigi pulmones indicat; sed quinam sunt per totas corporis partes transmissionis modi? non certè via habebit sanguis arterialis; duobus, etenim gradibus venosum superat; nec sufficit quidem hoc discrimen

(a). Serius quo intelligi possit modo hoc phenomenon dicemus.

(b). In quâque phlegmasiâ, arterialis sanguis rapidè in venosum vertitur, et ideò auctam intelligimus temperiem organi quo phlegmasis viget.

(c). 1.º Apud isto laborantes morbo, semper submissior extat temperies.

2.º. Minima pars solum sanguinis vim aeream fugit.

(d). Ab institutâ computatione facile est intelligere quantum valeat illud objectum.

(e). Si eadem qui de vitalitate censuerunt, in opinione versati, accipimus ab arteriali sanguine duobus gradibus venosum superari, et si cum *haller* censemus, duas sanguinis uncias per pulsum quemque in aertam immitti; ex

hujus officii causâ : cœterum cur his Fiet, ut in die per pulmones decursum agit Sanguis mole æquanti, 7128 kil., Intelligitur facîle quantâ caloris copiâ opus futurum sit, ad duos gradus isti sanguinis moli infundendos.

(a). Sed si localem istum caloris fomitem admittimus, quonam explicari licebit modo illos variæ temperiei status diversos, qui vigentibus morbis præsertim, in corporis partibus apparent.

7°. (b). Denique non solum à majore caloris copiâ inficiendus, sed etiam ab igne fervido torrendus est pulmo.

8°. Si quod ad discrimen, pro utriusque sanguinis capacitates spectat, attendunt qui de vitalitate censent, *Dacy* nituntur, minimum affirmante:

Illorum theorie qui de vitalitate scripserunt.

Calorificatio, actus quidam est qui organorum inter parenchymata agitur; sese nutritionis more in extimis corporis partibus efficit, nec depingi potest, et solum a quibus ex illa oriuntur, patens evadit.

Tria sunt caloris causarum genera; causæ physicæ, chimicæ, vitæ. cum a vitâ vel physicis causis nascitur calor, ortum non sensu percipimus.

Solum per illa quæ e calorificatione retinentur affirmamus valida

esse parenchymata producendi caloris causâ, qui ad temperiem necessario pertinet.

1°. *Patet a sequentibus non iners parenchyma esse:*

Integro parenchymate opus est ad calorificationem exercendam.

Structura, vel vitæ modo in variis corporis partibus differt: multum discrepat calorificatio, pro ætate, sexu, corporis habitu, et animalium specie.

Chopart, Dessault, caloris gradus invenerunt, ad rectum 30, 05, ad axillam, et inguen 28 $\frac{1}{2}$, ad pectus 26 $\frac{3}{4}$.

Davy in homine nudo, et è lecto surgente expertus, detexit calorem gradibus constantem, 90 ad solum pedis, 93 inter malleolum internum et achillis tendinem, 91, 5 ad tibiæ mediam partem, 95 ad cavum poplitis, 96, 5 ad inguen, 95, ad locum tribus lineis distantem inferius ab ombilico, 94, ad sextam costarum sinistram, 93 dexteram, 98 ad axillæ cavum.

Edwards et Gentil, in homine adulto robustoque experti sunt necnon gradus detecti fuerunt, in ore et recto 31° ad manus 30, in axillarum et inguinum spatio 28 $\frac{3}{4}$, ad pedes, ad præputium 28 $\frac{1}{3}$, ad pectus et abdomen 28.

Vitellum occidit *Davy*, et in varias corporis partes immisso thermometro, sanguis caloris gradus præbuit: in venâ jugulari 105, 5, in arteriâ carotidâ 107, in recto, 105, 5: ad metatarsum 97; tarsum 90, genu 102: summum femoris 103; inguen 104; inferiori hepatis parte 106: in ipsâ organi illius substantiâ 106: in pulmone 106, 5: in ventriculo 107, per mediam cerebri substantiam 104. Cum irritamentum vel sympathicè vel directè organi capillaria invadit, statim hujus calor proprio mutatur modo cum morbo parenchymata laborant, constans adest vel frigus vel calor morbidus.

Non temperiem solùm, sed etiam temperiei speciem regit parenchymatis habitus.

Sectis, alligatisve nervis aut arteriis quæ ad parenchyma pertinent, evanescit calorificatio, necnon refrigescit organum.

Præsenti in doctrinarum statu non quis certè indicabit vim pul-

monibus propriam ad calorem producendum : organicam et vitalem nonnulli dicunt. Pro certo solùm haberi potest :

1°. Apud hominem, et animantia quæ superiorem gradum occupant, calorificationem vi nervosâ quâdam regi.

2°. Ab arteriali sanguine calorem gigni : Illo suppeditante elementa quæ calorificationis causa, non secus ac antea peractæ nutritionis, a parenchymatis hauriuntur.

Reipsa per membrum impeditâ circulatione, frigescit : si arte minori copia sanguis membrum decurrit, eadem proportionem submissus minuitur calor.

A quibus de vitalitate tractatum fuit sequenti concluditur modo.

1°. Inter parenchymata ab arteriarum sanguine gigni calorem qui temperiem corporibus propriam constituit ; sive constet ille calor, vi parenchymatum in hunc sanguinem peculiari ; sive huius per ignotam illius fluidi vim, quæ apud organa valet, ad motus vitales producendos : ex illis, non rectè dicitur respiratio, illa functio ex qua oritur calor ; sed quæ organicum fluidum format, a quo gignitur, vel per quod se evolvit. 2°. Non in pulmonum, sed in omnibus corporis capillariis, caloris sedem extare, et ab externis quæ in capillaria vi quâdam impelluntur, mutari posse.

Concludendum ergo a nobis decet : cuique corporis parti propriam esse temperiem, et a quâque in molem agglomerata, gigni corporis humani generalem quam apud hominem, 29 a 30° constare antea diximus.

Caloris animalis Theorice.

1°. Aer pulmones invadit per mechanica respirationis phænomena.

2°. Quædam oxygenii moles sanguine venoso miscetur, per absorptionem a pulmonibus actam, (quod prorsus phænomenon vitale est), et in arterialem vertit.

3°. Gignitur acidum carbonicum, et ex illâ copulatione, fit calor, a quo ipsa augetur temperies sanguinis qui jam arterialis evasit.

4°. Acidum carbonicum, ab exhalatione mittitur, dum eodem temporis momento, venosus sanguis cum ad pulmones pervenit, quamdam ejusdem acidi molem expedit.

5°. Moles acidi carbonici quæ pulmonibus egreditur, pendet a lethifero hujus fluidi gazeosi, in corpus agendi modo; et ab ipsâ vi lethifera regitur cujuscumque inspirationis spatium.

6°. Assumpti oxygenii copia, non statim et momento tota cum sanguine copulatur per contactum; pars alia circulos sanguinis, jam arterialis sequitur, ut in per decursum gignitur acidum carbonicum; quod statim dissolvitur, et nova caloris evadit copia.

7°. Inter decursum, sanguis arterialis a vasis quamdam caloris copiam trahit, et cum ad capillaria pervenit, carbonium suscipit, et calidum mittit eadem proportionem quâ carbonium assumit.

8°. Tandem ad pulmones redit sanguis venosus, per exhalationem acidum carbonicum exiit eadem proportionem quâ opus est ad renovendam assumpti oxygenii molem, excepto acido carbonico quod produxit oxygenium, et quod ex momento cum venoso sanguine miscetur.

9°. In quaque inspiratione, assumpti oxygenii copia, medium habet 0,50, eadem proportionem exhalatur acidum carbonicum.

10°. Differt illa copia, in quaque inspiratione, prout longior aut brevior sit inspiratio.

11°. Constanti modo semper inter se conveniunt, assumptum oxygenium et immissum acidum carbonicum.

12°. Moles oxygenii quod assumit animal, temperie constat, et ideo pulmonum volumen cum altiori temperie consentit.

13°. In quaque corporis parte caloris ortus convenit semper :

1°. Cum rapido circuli motu.

2°. Cum mole sanguinis qui in illâ continetur.

3°. Cum facili venosi sanguinis in arterialem conversione.

14°. Calor per pulmonum et organorum parenchymata gignitur : integra, ut producat, vi nervosa opus est, necnon intus affluente sanguine.

15°. Eo diutius animalis servatur calor, cum adsunt quæ hunc

auferre possunt causæ, quo majus pulmonum volumen exstat, et major vis activa parenchymatum.

16°. Quamvis oxigenium ad se per respirationem non trahant animalia, attamen acidum carbonicum immittere possunt, sed inter hanc expirationem, parva caloris moles producitur, et submissa temperies decedit.

17°. *Berger* probavit in omni asphixiâ, mortem adventare solum cum pulmonum aer oxigenii 0,05 constat, quæ jam experta fuerant repetiit *Orfila*, veraque agnovit.

An ne adsint alii caloris fomites, nos fugit, sed salten ad explicanda multa phænomena valet hæc theorie.

Sunt ne quædam leges quæ regitur animalis calor?

Nos primum spectandum dedimus quantum qui de physiologiâ tractarunt, de animalis caloris explicatione dissentiant. Facillimè perspicitur, in statu quo nunc versatur doctrina prorsus non posse leges prescribi, quibus ista regatur explicatio. Nobis igitur satis erit varios quæ calor animalis submittitur modos indicare. Hoc tantum certissimum patuit scilicet in omnibus animantibus non eundem semper esse.

Varii ob structuram animantium modi.

Quæ de animantium structura animadversa fuere in hoc continentur.

Animalis temperies eo altior assurgit quo spirandi officium perfectius est. Apud aves enim, in quæ hæc latius extenditur facultas, altior est semper temperies quam in cæteris. Apud animantia, quæ per hyemem secluduntur, somno capta, decedit temperies. Non cibi penuria hoc accidit, cum idem eveniat phænomenon, ubi frigore ex arte ficto in hoc veterno pasta injiciantur. Si crescit frigus, recipitur spiritus qui caloricæ jacturam reficiat, iterum subit calor, et ni jacturam compendat, mox perit animal.

Cum ista excitantur hyemali veterno animantia quorum tantum ad tuor vel quinque gradus assurgebat temperies, in unius horæ vel duarum spatium, ad vigentiseptem que gradus *vespertilio*, triginta et duo *hericio*, triginta et sex *Lerot* erigitur.

Varii caloris modi ob structuram animantium et ætatem.

Quæ nascuntur, apertis oculis animantia, fere jam temperiem assecuta sunt, quam postea adipiscuntur; ea vero quæ clausis nascuntur oculis, valde minorem afferunt quam ista quam in posterum adulta sunt habitura.

Quæ possunt vix natæ pastum quærere volucres, temperiem adeptæ sunt eam, quam nec assequuntur cæteræ, nisi cum nidum relinquent.

Varii ob ætatem animantium caloris modi.

Hæc ubicumque invaluit opinio, infantium animantium calorem paululum altiore esse quam adultorum. Quidam experti sunt thermometer sub axilla quorundam animantium supponentes; 1°. Parvula animantia matri subjecta, similis temperiei in partem venire.

2°. Cum orbata sunt, usque ad paucos gradus supra temperiem externam decidere; hoc experimentum in canibus, in fetibus et in cuniculis tentatum, eadem demonstravit. Quod non tergore deficiente efficitur, nam quæ feles villosus nascitur.

3°. Prout animalia crescant, temperiem assurgere et cum quindecim dies assecuta sunt, adultorum temperiem servare.

4°. Volucres e nido arreptæ, temperie moderata, intra unius horæ spatium 17° amittere.

Volucres pennis spoliatis, ut in statotenerorum animantium collocentur non frigore capta sunt. Dum accipitres primâ ætate qui palumbas adæquant et lanugine densa obteguntur, non secus ac animantia tenera refrigescunt.

Denique *Edwards* exempla sequentia refert : ciudam puellæ dimidia parte gradus minor temporis erat , quam duobus pueris æquævis.

Homo quidam biliosus uno gradu superabat , temperiem hominis sanguine repleti.

Apud 20 senes sexaginta,

Apud 37 senes septuaginta,

Apud 15 senes octoginta,

Apud 5 senes centum,

Temperies parum distulit.

} Annis natos.

Plerumque intra has vitæ ætates , hæc quæ sequitur temperiei differentia existit : Apud infantes 34° vel 35° , apud senes sexaginta annis natos , 35° vel 36° ; apud senes octoginta annis natos , 34° vel 35° .

Varii caloris modi ob sanitatem aut morbum in animantibus.

Omnes modos , variarum partium corporis humani temperiei morbis adhibitos lustrare nequimus , itaque tantum de quibusdam tractabimur.

In asphyxiâ et in omnibus morbis qui mortem promptè afferunt , tum refrigeratio tardiùs advenit quam in lenta morte ; illud quidem in theoria chimica quam admittimus , secundum naturam haberi videtur , et enim in morte prompta chimica phenomena respirationis integra sunt . Ut ita dicam , usque ad supremum vitæ . Satis magna oxygenii copia in sanguine infusa , tum animalis calor diu servari potest . Dum in morte lenta , phenomena non omnino chimica . In hoc ultimo casu , morte adveniente , Sanguini mixta oxygenii moles ergo minor est , unde sequitur calorem haud diu remansurum esse .

Aliunde corpus animalis prompta morte necati , calorem naturalem quem in sanitatis statu retinuit usque ad extremum vitæ præbet . Contra vero cum morte lenta periit , calor vita cessante evanescit . Et ambo cadavera minime differunt a duobus corporibus ejusdem naturæ , quorum unum majori calore ferveret .

Tenera animalia quorum temperies minima est , et quibus minori

oxigenii mole ad vitam alendam opus est, Diutius causas asphyxiæ repellunt. Et imò aliquantisper in liquido quodam vivere possunt.

2°. In omni febrili agitatione, sive universa sit, sive quemdam tantum locum afficiat, consequenter attolitur temperies. Cum vero decursus citatio cum isto phenomeno congruat, istud sponte patet explicatum. Sanguis per temporis quoddam spatium partes cum magis affluens perlegat, majorem caloricæ vim deponit. Omnis decursus citatio similia efficiet, ut demonstrat calor cum musculorum motibus conveniens.

3°. In paralyti, et aliquot nervosis morbis, temperies decedit. Quod quidem facillime perspicitur, si attenditur influere nervos in sanguinis arterialis ad sanguinem venosum transformationem.

Varij ob tempestates caloris modi.

Satis certum est tempestates in animantium temperiem influere; quæ in eisdem refrigerationis casibus collocata fuerunt per hyemem vel æstatem, eorum temperiem in quodam tempore per æstatem plus decidere quam per hyemem observatum est. Sic volucres vix gradus dimidium per hyemem, et fere quatuor gradus, per æstatem amittunt.

Edwards inde concludit continuo alta temperie apud animantia quæ calidior fervet sanguis, minui explicandi caloris facultatem, et atmospheræ adverso statu crescere. Ille quidem curaverat in utroque casu eundem esse hygrometricum aeris statu. Verum ut hoc recte esset, cutem et pulmonum membranam mucosam apud volucres in utroque casu ante experimentum, similiter serositate imbutas esse oportuisset. Aliter enim exhalationis utriusque differentia hæc solvi posset.

Igitur nos ignotum esse putamus, an tempestates in caloris explanationem influant.

Modi quos attulit animali calore electricitas.

Quæcumque sit electricitatis vis quam percipiat quoddam animal, officiis citius fungitur, et ideo major explicatur vis caloris.

*Quibus legibus submittantur caloris animalis imminutio
et extinctio.*

Causas demonstrare quæ minui aut etiam exstingui posse videtur animalis calor, id est leges statuere quibus reguntur isti duo modi.

Primo caloricum subtrahi potest *conductibilitate*. Cum corpora animalium undique cute, et mucosis membranis circumscribantur, quæ contingunt istis partibus, quæcumque sint corpora, his caloricum subtrahunt et adiciunt, donec utrinque compendatur.

Quæ eo majore vi agunt causæ, quo temperiei corporis externi et animalis major est differentia. Cum gazeiforme est corpus externum, istius renovatione, nova caloris efficitur permutatio. Et ut istam prohibeant renovationem, illi quos altius penetrat frigus, artus in artus reflectunt, quo minor circumsepiens aeris tactui pateat facies. Largæ vestes, quæ captivam, ut ita dicam, includant, hanc aeris particulam ferventem, quæ non bene caloricum conduit, nos a frigore defendunt. Per æstivos fervores refrigerantur animalia, frequente aeris per pulmones spiramento.

Quoddidem certe comprobant *Legallois* experimenta.

2° Ex omni totius nostri corporis facie, continuo exhalatur radians calor. Hæc eo gravior est jactura, quo ferventiores sunt facies, et minus albentes. Sic cæteris æqualis, niger magis frigore penetraretur quam Europæus si septentrioni objectas regiones incoheret, et nos minus pertentarent hyberna frigora si vestes albas gestaremus.

3° Quæ ex omni parte corporis conveniunt liquida, ad circumsepiens facies, in vapores permutantur, et hac transformatione multam vim caloris assumunt. Hæc eo gravior est jactura, quo gravior est ipsa exhalatio, quo latius patet spatium in quo formantur vapores, quo magis sicca sunt corpora quæ animal contingunt.

Linings duo homines anno 1738 *Charles-Town* periisse enarrat, ardore solis qui tunc $+ 29^{\circ}$ erat sub umbra, $+ 40^{\circ}$ ad solem.

Fordyce inquit quoque sæpius *Pensylvaniæ* messorum interire fervore

per laborem. Attamen ex *Fordyce, Bancks, Blagden Solander* que, experimentis comprobatum est animal et hominem ipsum posse per decem minutas et amplius in thermis caloris 100° , et etiam $115^{\circ} + 0$. Permanere quæ *Delaroche et Berger* experti sunt eadem confirmavere, et temperiem animantium, quæis calidior fervet sanguis vix 2° vel 5° solitam superare animadversum est. Ponderis corporis differentiâ, ante et post experimentum comprobata est vaporatio. Qui quidem nova tentare experimenta, sed postquam quodam liquore faciem pellis induerant, et vaporationem et temperiem eandem esse, priusquam hoc liquore uterentur, invenere. Sed hoc quoque facile explicandum est. Comperitum est enim pulmonarem exhalationem, cutaneæ facillimè supplere posse. Qui quidem cum simul in thermis *ranam, alcarazas* et duas *spongias* immerserunt, istorum temperies minor quam thermarum mansit, et imocuique eadem esse visa fuit.

In altero experimento cum posuissent in thermis cuniculum pro rana, istius temperiem animadverserunt, quamvis thermis minorem, tamen paululum *alcarazas* superare. (Ergo, ut *alcarazas* temperiem assequatur, cuniculi temperies deflexit; igitur non certa ac fixa est animantium temperies.) Hæc differentiâ, animantium naturæ differentiâ gignitur. Rana apud quam fere nullæ sunt explicandi caloris causæ, suorum fluidorum vaporatione, habitura erat perinde ac *spongiæ, alcarazasque*, dum cuniculi temperies, apud quem caloris explicandi major est facultas, minus erat deflexura.

Si in liquido balneo $40^{\circ} +$ calenti corpus immergitur, cum non effici possit vaporatio, crescit animalis temperies, et mox interit.

Hoc denique comprobare videtur, refrigerii causam esse vaporationem, scilicet in ferventissimis tempestatibus, vel post gravem exertationem, animantia frequentius spirare, ut e pulmonibus majorem caloris vim expellant. Etenim et siccus et frigidus aer quem aspirant, per istos calorem induit, vaporum adjuvat formationi quam auget adhuc pulmonarium cellularum expansio per spirandi motus.

Quibus constans status animantium temperiei legibus submititur.

Postquam varias demonstravimus causas, quæ modos explicando calori afferunt, et istas quibus animantium refrigeratio regitur, facile intelligetur mutationes quæ in vi qua istæ causæ feruntur, forte evenient allaturas quoque varietatem ad animantium temperiem; facile sentietur istas quæ infinitis modis flectuntur causas, nusquam simili robore regi, et id circò nullam de hoc legem institui posse. Attamen si concipi potest quædam certa atque immota temperiei statio, hoc tantum fieri poterit, cum explicandi et subtrahendi caloris causæ recte ac justà librâ compendantur.

CALOR VEGETALIS.

Eodem procedendi modo, quo in calore animale scribendo ingressi sumus, utemur in exponendis quæ ad calorem vegetalem pertinent; nos non per singula feramur. Prorsus erat enim inutile demonstrare, animantibus propriam esse temperiem, quocumque in medio versentur; sed non item esse debet de vegetabilibus. Etenim ad eo parum istorum temperies, ab externorum distat, ut quærendum esse potest, an illa ex vita quadam istorum oritur, vel ex natura telarum quibus intexuntur. Hic referre sat erit nobis quædam experimenta, quibus omnia certissime comprobantur.

In regionibus septentrioni objectis 32—o patiuntur vegetalia. Attamen per magnum frigus omnia arbusta, et orientia germina dirimi possunt. Congelatur omnis humor, fere eodem gradu ac unda; plantarum particulæ quæ majorem liquidi copiam habent, facillime quoque stringuntur.

J. Hunter demonstravit plantarum herbacearum succos stringi gelu, cum *Farenheit* thermometer 3°—o signat. Ille quoque animadvertit plantam fabarum, et tulipæ bulbum tardius gelascere quam aqua circumfusa; teneram sylvestrem pinum in vasi inmersam quò jacebat aqua jam 27°—o *Farenheit* frigida, non congelatam fuisse, et rursus in-

sitam bene adolevisse; enarrat quoque, cum fabæ caulis immersa fuisset in vasculo ex metallo cui supposita erat salis et glaciei copia commixta, ita ut unum ex foliis parietes vasis contingeret, dum aliud in aere esset, quod istud circumcludebat vasculum prius solium ante congelatum est quam posterius, quamvis ad 15 vel 17° descendisset thermometer. Hæc experimenta in plantas per vegetationem iteravit *Hunter*; nucem cepit 2^{met.} 5 altitudine et 2^{met.} 2 circuitu, huic obliquam rimam cum aperuisset, 29^{met.} altam, et super humum 1,6 erectam, hic thermometer collocavit, et externo aere aditum prorsus occlusit. Veris tempore varia ac diversa animadvertit; autumnu *Hunter* calorem aliquod gradibus majorem aspexit Thermometro arbore incluso quam thermometro foras exposito. Quatuor decies animadvertit per autumnum thermometer *Farenheit* ad aera expositum minime 40°, maxime 54° attigisse; his convenerunt ambo thermometra ad 43° et ad 54°. Cæteræ differentiæ in arbore majorem quam in aere calorem indicaverunt. Quater sex gradibus major fuit; his quatuor, quinque duobus. In arbore collocatum thermometer non ut thermometer ad aera expositum variabatur, quum illud ad 54° sese attulit, in arbore collocatum, eundem gradum habuit. Prius ter ad 51° surreit. Posterius tunc ad 55° 57°, 53° erat.

Schopff anno 1783 similia observatus est *New-Yorck*. Arborem elegit cui cavum aperuit, quod subero obturamento obstruxit, cui hærebat thermometer. Varia tentavit experimenta in plures arbores diversas altitudine; et animadvertit, ex brumario in germinalem altius in arbore fuisse thermometer quam foras, quamvis in arbore ad umbram esset, et illa eo gravior erat differentia quò acutius erat frigus. Quædam etiam differentiæ 10° distant. Semper minus fuit in arbore thermometer ex pratensi, et interius frigus arboris, eo penetrabilius erat quò major acris crescebat calor. In floreale differentia 16° extitit.

Auctores Bibliothecæ Britannicæ, permulta præbent experimenta quæ confirmantur ea quæ dixi. Scilicet plantæ temperiem minorem esse aeris temperie per calidum tempus, majorem contra per frigidum; plurima varia esse in isto concludendi modo: thermometer arboris

magis consentire cum thermometro quatuor pedes in terra defixo; et differentias facilius perspiciendas in variis experimentis cum illis thermometris, quam cum illo tantum, quod ad aera liberum exponitur. Ex quo tamen facile potest inferri, has temperiei intimas arboris varietates, ab humi temperie nasci.

Hæc varia probant experimenta certissime propriam esse vegetalibus temperiem.

Calor Vegetalis Theorice.

Constat ab expertis quæ ad vegetantium germinationem, nutritionem et incrementum spectant:

- 1°. Nullum organum germinare posse per Gazeosum corpus, quo non miscetur oxygenium.
- 2°. Per germinationem acidum carbonicum produci.
- 3°. Calorem gigni.
- 4°. A germine quoddam carbonari exire.
- 5°. Habito nutritionis et incrementi modo, a vegetantibus acidum carbonicum assumi, cujus in se carbonium, et parvam oxygenii partem contrahunt, dum alia sub sole evadit.
- 6°. Noctu absorberi oxygenium, quod in acidum carbonicum vertitur per carbonium illis proprium; et præterea ab illis hoc acidum solvi in die, repetito carbonico quod antea induerat oxygenium.

Ex istis propositis sanè sequenti concludetur modo: 1°. Si in germinatione, in se oxygenium vegetalia recipiunt, quod in acidum carbonicum vertunt per proprium carbonium, si ab illa copulatione calor evasit, ergo calorem eodem fonte quam apud animantia gigni: Etenim inter se exquisitissime conveniunt.

In animalibus, inferior extat sub ortum quam apud adultos temperies; nec altior fit quam cum oxygenium assumpserunt.

Semen quodque, temperiem mediū in quo stat, induit ante germinationem, ut ita dicam, priusquam oxygenium assumptum ab illis sit.

- 2°. Si nutritionem et incrementum attendimus, patet a vegetalibus

ad se ex aere oxigenium duci, et in acidum carbonicum verti per proprium carbonium; quod phenomenon haud quaquam respirationis apud animantia dissimile; calorem etiam mittit, attamen differt eo quod sub sole apud vegetantia gazeosum acidum carbonicum solvitur, et rursus assumitur carbonium.

A nobis antea institutum fuit, formato acido carbonico calorem produci; quis non in contrariis, vel frigus gigni, vel calorem detrahi cogitabit; sed talia vetant duæ causæ.

1°. Ab acido carbonico, majori capacitate calorem assumi probavit *Dulong*, quam si pro capacitate habitis, una collectis oxigenio et hydrogenio acidi carbonici, mole utriusque capacitatis, cum acidi mole comparata esset.

2°. Cum acidum carbonicum a vegetali solvitur, carbonium ipsi viventi corpori miscetur, et cum quaque copulatione calor evadit, facillime intelligitur, quo modo phenomenon illud, sit novus caloris fomes.

3°. Ex aere acidum carbonicum assumunt vegetalia, oxigeniumque in se trahunt partim, partim vero oxigenium se evolvit.

Ultimum hoc phenomenon tres certe caloris causas protendit:

1°. Decompositionem acidi carbonici.

2°. Carbonii hujus acidi assimilationem.

3°. Assumpti minimæ oxigenii molis absorptionem.

De quibus inter se modis consentiunt animantia et vegetantia.

1°. Omnibus est respiratio quædam.

2°. Animalibus proprium organum ad oxigenii absorptionem, et ideo ad producendum calorem pulmones adhibuit natura; vegetantia quoque per folia solum vel inspirant, vel respirant.

3°. Ad animantium et vegetalium vitam nil valet gazeosum fluidum cui non oxigenium miscetur.

4°. Ab utrisque vertitur in oxigenium acidum carbonicum.

5°. Animantia vegetalia quoque occidit acidum carbonicum.

Apud utrumque genus viventium acilum carbonicum ab externâ corporis facie evadit.

7°. Propriam temperiem ab eâdem origine natam retinent.

De quibus inter se conferunt animantia et vegetantia paucis disseruimus verbis, pro respiratione et calore; alia sunt phœnomena quæ varios ab externis modos spectant, sed cum de illis tractatum erit, referemus.

Varii modi quos ad calorem vegetalem attulit vegetaliû structura.

1°. Septentrioni objecta vegetantia succos resinâ magis immixtos, quam quæ sub meridie crescunt; cum ista non benè calorem circumducunt corpora, vegetantis caloricum servant.

2°. His vegetantibus minor inest succorum vis, adeo ut lentius constringantur.

2°. *Lamark* in Gallicâ Flora refert, *Arimaculati* paniculas florentes cum in perfectâ sunt explicatione, fervere, et ferè torrida sesse; quod per aliquot horas tantùm evenit. *Sennebier* quasdam hujusmodi plantas, mox in flores evasuras in undam immersit, sese explicaverunt, et animadvertit tum incipere calorem, cum sese expanderet paniculæ involucrum, et emicaret jamjam panicula. Semper ille observavit illum fervere calorem post meridiem tertiæ vel quartæ horæ, et maximùm septimæ, vel octavæ.

Deindè refert quæ expertus est, et se ab iis dicit inferre, vim rapidam copulationis oxygenii et carbonii panicularum, dum calor fervere incipit, nigrescentium, hujus esse phœnomeni causam.

Ætatis vis.

Cum latiùs pateant facies pro vegetantis mole, et cum istud succis impleatur, majore vi penetrat circumdantis aeris frigus.

Tempestatum vis.

Ex *Kirwan, Mariotte, et Vanswinden* experimentis constat, per hyemem, terræ temperiem, aeris superare, et hanc eò magis perspicere differentiam quò altius in solum penetratur. Frigus propellunt igitur radices eò magis quò in visceribus terræ magis infigantur, quò minùs succis impleantur, et super jecta terra densior tegat.

Aqua prorsus stagnans refrigerari potest secundum $9^{\circ} \frac{1}{2}$ (*Semiebier*) nec idèò constringitur, et intrà capillarios tubulos inclusa, qui ab extremis obturantur, non etià ad 7° —, siquidem excutiat. Per hyemem succi qui non ab absorptione foliorum aluntur, ad radices ab externo frigore coguntur. Ferè quiescunt; vasa quibus continentur gracilissima sunt; cortex, lignea pars, alburnum, illos ab aere circumfuso separant, et insuper tardè incedit hyems. Sueci maturè externis arboribus folia detrahunt, quas conservandi mens est, ut vidua sint vasa adventante frigore.

Causæ substracti caloris vegetalis.

Cum prorsus eadem causæ sunt vegetantium ac animantium, quæ supra diximus de animalibus, ad vegetalia conferri, omninò existimamus.

Cum latius pateat facies pro vegetantis mole, et cum istud succis impletur, majore vi penetrat circumdantis aeris frigus.