J. Julio Pr.ª de Carvalho – 1840.

Dissertação Inaugural

Cadeira de Anatomia Geral

Dissertatio Inauguralis.

Cohaesio, vis dissolutionis, et affinitas tres vires distinctae, seu ipsa vis modificata?

Nihil est, quod gravis saeculorum gyrus non mutet: ingentes terrae partes, que olim ostendebantur, ubi alma efficiebat manus, ut multae vegetabilium species florérent, ubi crescebant, et alebantur centenaria animalium variis formis, hodiernâ die in aquarum sinu sepultae jacent. Rupes, quarum vertices coeruleum coelorum fornicem sustinere videbantur, cadunt, parique libra cum vicinis sunt terrenis: extensa aequora, quae longinquis epochis feracitatis offerebant typum, aridae incultaeque cernuntur. Omnia in mundo mutabilia sunt, lex autem eum regens, in se continens generalem omnium phaenomenorum causam, id est, Attractio, permanet. Vis ista, ab immortali Newtono inventa, suae actionis sphaeram tantum extendet ad physicas massas, ingentiumque ad mundi systematum corpora, quae nostra super capita volvun-

volvuntur, imperiove suo minimas partes materiae, de quibus agunt chemici, etiam subjiciet ?— Cohaesio, vis dissolutionis, et affinitas sunt tres vires distinctae, aut ipsa vis modificata ?

Ad hanc tractandam quaestionem primùm examinabo, per se quid unaquaeque harum virium sit, qualiaque phaenomena illae producunt.

Cohaesio ea vis est, quâ similes corporum molleculae inter se junguntur, manentque ad distantiam ab hujus vis aequilibrio cum aliâ ei oppositâ praefixam; nam proprietas, quam corpora etiam densissima habent, voluminis diminutionem experiendi ob temperaturae descensum, ostendit immediatum haud esse contactum inter eorum molleculas.

Ea vis efficit, ut corpora a gazoso statu ad liquidum, ab eoque ad solidum transeant. Itaque vis quaedam est, quae tanto majori robore agit, quanto celerius a calorico deseritur corpus; quae etiam efficit, ut aquae molleculae (aqua, exempli gratia, ad vapores reducta, si ei caloricum subtraxerimus, ad liquidum statum, ab eoque ad solidum transit,) magis magisque inter se conjungantur: istaque vis cohaesio est.

Si quandam sulfuris partem sumpserimus, ab ea que fragmentum evellere voluerimus, necesse est quâdam uti vi. Ut autem viribus adversus vires solùm utimur, patet quandam ef

patet quandam esse vim, quae sulfuris molleculas copulabat, ea que procul dubio cohaesio est.

Cohaesionis vis tanto major in quadam substantia est, quanto propinquiores ejus molleculae sunt.

Alumina in datis circumstantiis exiguam cohaesionis vim offert; in aliis, cùm ejus molleculae propinquiores sunt factae, ejus cohaesio tantum crescit, ut acidorum, et alkalorum actioni resistat.

Safyra, quae fere pura alumina est, agentia potentissima propugnat; et coridon adhuc majorem resistentiam offert, ita ut generaliter dici potest, cohaesionem esse in directa molleculorum propinquitatis ratione.

Chemici eam cognoverunt vim, cùm videre aliquid esse suis colligationibus oppositum; etsi vero id sola cohaesio non efficiat, nam electricitas, caloricus, elasticitas, gravitas specifica, et copulae, in quibus corpora jam sunt ingressa, id producunt effectum; cohaesio tamen potentissimum est impedimentum, nam si cohaesio inter mutuas duorum corporum particulas fortior quàm alius ad aliud affinitas est, copula effici non potest, quod facto examussim congruens est, scilicet: corpora in solido statu, nisi rarò, haud copulari: quod factum in chemium proverbium cecidit: "Corpora non agunt nisi soluta".

Ad exemplum veniant plumbum, et sulfur. Cohaesio, quae sulfuris, atque plumbi molleculas jungit, A aequalis habeatur, et affinitas

et affinitas, quam alia ad aliam istae substantiae tenent, A – S aequalis habeatur, poterit copulam sic effici non posse, nam duorum corporum cohaesio, quae jungi debebant, affinitatem superat. Chemici igitur plurimum interest eam immiminendi vim cognoscere vias, quae sunt caloricos, atque dissolutio, quod ex suprà dicto facile deducitur.

Dissolutio ea est operatio, quâ solidum, in liquidi praesentiâ positum, abest, ejus fluiditatem accipiens, et cum eo corpus homogeneum fit, agens quodam uniformi modo super lucem. Vis, cui id phaenomenon debetur, Dissolutionis vis nuncupatur.

Si ejecerimus in aquam quandam calcis partem, ea homogeneum corpus cum aquâ constituet, quod etiam duorum proprietates habet, uniformique modo super lucem agit: idque effectum, prout Chemici dicunt, dissolutionis vi debetur.

De Dissolutione idea falsa diu facta est. Non est nominando aliud corporûm dissolvendum, aliudque dissolvens, nam idea ista alterius solidum, alterinsque liquidum statum, et primi ad liquidum secundi transitionem procul dubio significat; est autem tribuendo dissolventi quandam peculiarem vim, quae appellatur virtus, vis, potentia dissolvens, ob cujus admissionem judicabatur, omne dissolutionis effectum a liquido pendere, dum solidum nihil

dum solidum nihil aliud erat quàm passivum corpus, quod a primo penetrari ac dividi, et per consequens dissolvi permittebat.

Veteres Chemici sub his notionibus ita sunt progressi, ut dissolvens acubus sive acuminibus constitutum, et dissolvendum poris plenum cogitatione informaverint, et primi acus secundi poris affigi, et sic ejus molleculas disjungere judicaverint.

Haec mechanica Dissolutionis explicatio non solum deridenda erat, sed etiam falsam phaenomini interpretationem, cui tribuebatur, secum importabat.

Revera in Dissolutione haud est majus robur a liquido quàm a solido: id super liquidi molleculas vi ei aequali, quâ liquidum super ejus molleculas, agit. In duobus aequalis est ad adhaesionem tendentia, forte que dici licéret, solidum majorem adhibere vim ad suum aggregamen amittendum, quàm liquidum ad id subtrahendum.

Praeterea liquidum suam fluiditatem cum solido participat; hujus molleculae simul ac declinantur, se disjungunt, interque liquidi molleculas se collocant: sic aliae aliis accedunt, ac tendunt cum eo suum statum solidum participare, atque ei dant densitatem, gravitatem specificam, et consistentiam ei superiorem, quam anteà habebat. Ideoque omni in Dissolu-

Ideoque omni in Dissolutione priusquam solidum liquidum fiat, liquidi pars solidescit, se inter dissolvendi molleculas ponens, quod per sequens exemplum ostenditur.

Cùm primum calx in aquâ ponitur, cohaesionis vis initio vehemens, ut Dissolutio fiat; eo in casu calx prima liquidum ebibere incipit; prout illa saturari coepit, ejus cohaesionis vis imminuit, et cùm satis attenuata invenitur, aqua, quae in contactu est cum calce, eam dissolvere incipit, quod mutuam calcis et aquae actionem perspicue probat.

Saepe accidit, solidum ex liquido statim liquidum non accipere, id vero ab illo statum solidum recipere, quod in omnibus fit substantiis, quarum cohaesionis vis tantum valet, ut a dissolventis actione superari nequeat. Calx, quibusdam in circumstantiis in contactu posita cum exiguâ aquae quantitate, nobis hujus doctrinae exemplum praebet.

Quodam factum in Dissolutione etiam ~~xxxx~~ animadvertendum, scilicet, datis proportionibus, quibus dissolvendum ac dissolutum saturantur, si novam dissolvendi partem ei subjecerimus, id se praecipitabit, et si contrà dissolvens auxerimus, copula manebit: igitur aquae a saccharo salive saturatae saccharum, salve adjungi non poterit, quin ex necessitate aliquid se praecipitet; aqua vero magnâ in quantitate ad-

in quantitate adjungi potest, quod, meo judicio, copula nuncupari potest, quae dissolvitur, nam aqua a sali saturata chemicum compositum constituit, quod in aquâ adjectâ eo ipso modo, quo in prima sal, dissolvitur.

Affinitas ea vis est, quâ atomi diversae naturae inter se conjunguntur, id constituendo, quod copula nuncupatur.

In omnibus copulis Affinitas producit quandam mutationem in qualitatibus corporum sub sensum cadentibus. Oleum fere insipidum, potassae solutio caustica substantia est, corium rodens, acremque saporem habet: corpus autem ab his duobus corporibus constitutum tantum ab oleo, quam a potassâ differt, in sapore, odore, colore, atque generaliter in omnibus suis qualitatibus sub sensum cadentibus: acres, rodentesque substantiae saepe insipidae fiunt, cum affinitas earum junctionem constituit; exempli gratia, calx acidumque sulphureum duae sunt substantiae admodum corrosivae; si affinitatis actioni eas subjecerimus, unum compositum veniet, nullam componentium proprietatem habens, quod omnino innocens est; compositum istud sulfatum de cal, sive gypsum est.

Corpora exiguum odorem ac saporem habentia, et etiam inodora ac insipida, magno in gradu contrarias proprietates obtinent. Ita sulfur, cujus odor vix percipitur, cum in oxigenii prae-

in oxigenii praesentia, sive in aere athmosphaerico ardet, cum illo copulatur, quodam elasticum fluidum constituens, odorem ingratissimum et acerem, peculiaremque saporem offerens.

Corporum formae ac densitates saepe etiam mutantur. Corpora ante copulam liquida solidescunt post eam, alia solida liquescunt, et gazoza fiunt: alia demum gazoza solidescunt, et liquescunt. Maximus factorum numerus hanc veritatem probat, quae omnibus tam nota sunt, ut mihi ea exponere supervacaneum videtur.

Affinitas in omnibus corporibus ipsa non est, nonnullaque sunt, quorum copulam efficere perdifficile, sive impossibile est; idque phaenomenon, meo judicio, circumstanciis ea comitantibus solum debetur.

Jùm de Cohaesione tractavi, dixi huic opponi vi affinitatem, caloricum, electricitatem, et copulam, in quibus ea corpora, quorum copulam efficere volumus, jam sunt ingressa.

Ad affinitatem recte cognoscendam, nobis etiam notae esse debent causae, quae ei influunt, suprà dictae, ideoque nunc ad earum analysim venio.

Calorius efficit, ut corpora calescant, et in volumine crescant, saepeque a solido ad liquidum, et ab eo ad gazozum statum transeant: ideoque videtur, caloricum, molecularum corporum cohaerentiam imminuentem, eorum copulam facilem reddere debére. Et reverà si ad contactum duo solida corpora adduce-

duo solida corpora adduxerimus, non copulantur, eorum enim cohaesio eorum affinitatem superat; si vero Calorici per actionem horum corporum alterum ambove liquescunt, tum copulantur, nam eorum cohaesio magnopere imminuta fuit. In omnibus autem casibus sic non fit, quia accidit quodam corpus, quod alio cum corpore per frigus facile copulatur, non solum super illud non agere, cum incalescit, sed etiam corpora ista si jam fuerint copulata, ea disjungere, sub que eo sensu Caloricus habendus est ut chemicis copulis impedimentum.

Electricitas, ut Caloricus, agit. Nunc favet copulis, atque affinitati auxiliatur, nunc eis obstat. Ad id cognoscendum, animadvertere sat est, duo corpura electricitates heteronimas possidentia attrahi, eaque electricitates homonimas repelli; primo in casu electricitas affinitati favet, in secundo ei obstat.

Gravitas specifica copulis obstat, disjunctionem corporum, quae copulare volumus, efficiens, si affinitas admodum est imminuta. Ob id olivum cum aquâ non copulatur, pleraeque mistionum, a duobus metallis diversae densitatis constitutarum, postquam liquescunt, et tardè frigescunt, metallo densiori inferiora, quam superiora strata, magis onerata inveniuntur.

Elasticitas parum influit corporum solidorum et liquidorum inter se copulae, nam corpora ista parum elastica; in gazozis autem corporibus valde

affinitati obstat. Habeatur gaz, majori vi extensivâ quàm affinitate ad aquam praeditum, illud cum eâ non copulatur, quin comprimatur, nam tunc affinitas elasticitatem superabit, copulaque efficitur; si verò compressio cessat, subito elasticitas evolvitur. Cùm enim elasticitatis vehementior quam affinitatis vis sit, quae gaz in copulâ cum aquâ retinebat, gaz evolvetur sub bullarum forma, quandamque aquae ferventis aestûs speciem producet: hujus generis phaenomenon apparet, cùm à cervicae amphorâ operculum amovetur.

Copulae, in quibus corpora forte jam sunt ingressa, eodem modo, quo cohaesio, copulis obstant. Cùm de Cohaesione summo loquti, diximus, si vis, quae corporum molleculas conjungit, mutuam eorum affinitatem superaverit, ea copulari non posse. Si igitur duo corpora, quae copulare volumus, in aliquâ copulâ jam fuerint ingressa, atque si vis, unumquodque eorum in primâ copulâ retinens, alius ad aliud affinitatem superaverit, copula fieri non poterit.

Aliud est factum admodum notatione dignum, quod fit in duorum pluriumve corporum copulâ (de duorum pluriumve copulâ dico, nam inter duo, tria, quatuor affinitas dari potest, septemque in naturâ copularum sunt exempla), scilicet: omnibus in copulis semper temperaturae mutatio est: nunc vidimus tam vehemens produci frigus, ut par, nonnullisque in casibus etiam superius est ei,

superius est ei, quod glaciem fert; nunc temperatuae elatio tam ampla est, ut thermometrum per magnum graduum numerum ascendere efficit. Omnes frigoriforae mixtiones primo, et omnia combustionis phaenomena secundo casui exemplum praebent.

Affinitas ex vi, quâ opus est ad componentiov separanda, metitur. Facile cognoscitur, materialem vim aestimari non posse, nisi per relationem, quae inter eam quandamque oppositam vim existit, quâ sive ad eam evertendam, sive ad nullam reddendam opus est. Sic igitur gravitas metitur, suspendendo corpus, sive, quod idem est, ejus lapsum ad solum per aequiponidium impediendo, quod id libret. Sic igitur tenacitas, sive duritie aestimatur, metiendo pondus, quo ad tenax ac durum corpus rumpendum opus est.

Etsi adeo manifestum id videatur, ut referre supervacaneum esset, nihilominus, meo judicio, id referri debet; nam Chemici multi sunt, qui parum facta perpendentes, atque a specie ducti judicarunt, corpora quae facilius, id est, celerius se copulabant, ea esse, quae inter se majorem habebant affinitatem: copulae enim celeritas ad illos affinitatis mensura erat. Cognitum est autem id esse copiasam errorum fontem, nam haud raro observatur, ea corpora, quorum copula magis tarda est, diutius in copulis manere, maximam difficultatem disjunctioni praebentia. Ex quo deducitur

Ex quo deducitur, veram ac indubitabilem praefiniendae corporum vis affinitatis esse eam vim metiendo, quâ ad cujusdam compositi materias componentes disjungendas opus est.

Generaliter igitur sum locutus de cohaesione, dissolutionis vi, ac affinitate, et quae sint notabiliora phoenomena, quae istae tres vires gignunt: nunc videamus, si eas ab universali attractione ortum habent, vel si cuivis theoriae, quae eas inter se conjungere vellet, ita sint rebelles, ut nos cogant discedere a simplicitate, et unitate, quam nos sequi natura suadet in suâ adhuc ignotâ viâ, easque veluti dissimiles admittere.

Si varios interrogaverimus Auctores, qui ex eâ epochâ, quâ affinitatem ad phaenomenorum explicationem vocarunt, usque ad nostram aetatem de chemiâ scripsere,, de viribus istis horum sententias conjunctas inveniemus. Probabile est, dicunt illi, cohaesionem, dissolutionis vim, ac affinitatem idem esse, quod Newtoniana attractio, quae per molecularum formam, per distantias, in quibus sunt positae, milleque alios eventus modificata, tribus istis viribus gradatim originem det.

In ingentibus, quae planetarum systema constituunt, etiam que in his, quae terrestri actioni obedientes super globi superficiem cadunt, nulla ex supradictis causis his influit, ideo que vis, quâ se attrahunt, semper est directe proportionalis ad massas, atque inverse proportionalis ad

proportionalis ad distantiarum quadratum, quod consectarium constanter obtinetur rationes subducendo, aut supputando. Si autem pro massis molecularibus adhibuerimus, earum attractionum effecta tali sunt modo immutata per conditiones peculiares, ac plerumque indefinita, ut nemo ex uno generali principio eorum rationes subducere aut supputare potest. Ut secundum legem generalem horum peculiarium effectorum rationes subducere, aut supputare possemus, necesse erat, ut unaquaeque variantium per se aestimata et cognita esset, quod fieri nequit.

Ex quo, meo judicio, concluditur, neminem rationes subducendo aut supputando attractiones moleculares ex universali attractione esse deducturum, etsi Laplace in primo suae Mechanicae coelestis libro demonstret, attractionem, quae massas regit, etiam tenuissimas earum massarum particulas regere debere; nihilominus per hanc legem nunquam sunt definiendi casus diversi, in quibus corpora copulare sese debent, multiplexque phaenomenorum numerus, quae inveniuntur, cum per tres vires, de quibus agimus, vel singulas, vel conjunctas corporum particulas copulare voluerimus.

Itaque ostensum est, rationes subducendo aut supputando minime inveniri posse molecularis attractionis unitatem, ideoque impossibile esse eam ab universali attractione deducere. Videamus igitur, si trium virium comparatio nos ducit aliquam ad conclusionem plausibilem de

plausibilem de mollecularis attractionis unitate vel multitudine, et si per eam dirimere controversiam possumus, ex quâ tantam utilitatem Chemia capit; nam ad eam conficiendam Chemici non contentis cum speculativâ methodo, tantum in eorum imaginationis foecunditate nixâ, accuratissime naturam in ejus compositionibus et decompositionibus sunt secuti, Chemiam sic locupletantes magno factorum numero, quae nobis adhuc ignota essent, nisi eorum diligentia invenisset: exempli gratiâ, Bergman multa debemus inventa, quorum ad inventionem procul dubio animus hanc implicatam controversiam dirimendi duxit; Newtoni ideae, ac inventa eum tali modo commoverant, ut sibi decretum fuerit praebere se naturae attentum auditorem, ad accurate innoscendos molleculorum motus, ut coelestium corporum motus jam anteà illustraverat; etsi vero id non est consecutus, nihilominus haec idea omni ejus vitae tempore eum tenuit, et ad phaenomenorum inventionem eum duxit, quae nobis, ille nisi esset, adhuc incognita.

Tum cohaesio, tum dissolutionis vis, ac affinitas suam exercent potestatem inter minimas corporum particulas; id autem solum nobis minime auctoritatem dat ad eas tres vires ut unius modificationes habendum, et tunc praecipue cùm multa argumenta contrarium sequi nos compellunt. Ad comparationis terminum inter alias duas vires affinitas inserviat, et videamus compara-

et videamus comparationis consequentiam.

Cohaesio nullum cognoscit limitem in molleculorum numero, quem illa conjungit: unaquaeque crystallus, unaquaeque massa solida seu liquida obnoxia est incremento per novarum partium additionem, incrementumque istud sine limitibus est; unum atomus saeculis decurrentibus in ingentem massam converti potest, quin id cohaesioni opponatur. Contrarium accidit autem in affinitate: per hanc vim corporum molleculae tantum conjungi possunt in datis, praefinitisque proportionibus, praeter quas nulla effici copula poterit. Illuc molleculorum numerus, quae conjunguntur, indefinitus est, atque a naturae et operatoris arbitrio pendet; hîc praescriptus et constitutus a legibus, ab animadversione et experientiâ ortis.

Si cohaesionem cum affinitate comparaverimus, habita ratione ad majorem minoremve divisionem, quam materia est perlatura, ut duae istae vires actionem suam evolvere possint, videbimus quantum inter se differunt.

Cohaesio dari potest, et reverâ datur in materialibus coagmentationibus, dum affinitas solum inter ultimas corporum particulas locum habet. Cernitur, exempli gratiâ, duo plana ex vitro, quorum facies exactissim alia super aliam positae, et illa compressa sint, ut aer athmosphaericus, qui inter ea est, expellatur, alterum alteri sic adhaerere, ut opus sit magnâ vi, ut ea disjungantur paucis momentis transactis; si

si autem ea reliquerimus, transieritque magnum temporis spatium, exempli gratiâ, annus, tunc impossibile ea disjungere erit

De affinitate autem res multum dissimili ratione accidunt; ut ea vis ostendatur in corporibus, necesse est ea tundere, et in subtilem pulverem resolvere, ut solidam suam consistentiam, et aggregationis statum amittant, et, dicere sic mihi liceat, transeant a Physicae sphaera ad Chemiae sphaeram.

Inter integrantes molleculas cohaesio, interque molleculas constituentes affinitas datur: ex hoc unò infertur, rationem quâ illa agit, motum eam comitantem, et formae ac distantiae elementa eam dirigentia, nobis quodam sub impenetrabili velo occulta manere; tantumque ejus consequentiam cognoscere homini permittitur, quin rationes super prima data, eam constituentia subducere, aut supputare possit.

Alia differentia, quam in transcursu jam attigi, inter has duas vires existit, habita ratione ad corporum statum. Cohaesio inter duo corpora dari potest, quisque eorum sit status; in affinitate autem sic non accidit, necesse est alterum ex corporibus saltem in liquido statu esse; in solido statu si ambo sunt, raro accidit copulam effici.

Invenimus etiam differentias inter duas has vires, si animadverterimus phenomena, quae ostenduntur, dum illae suam exercent actionem. Cum duo corpora adhaerent, attentissimus

attentissimus speculator nihil aliud perspicere potest praeter electricitatis evolutionem, ideoque in diversis conditionibus esse debent. Interea duo cùm copulantur corpora, semper electricitatis evolutio, temperaturae ascensus vel descensus, saepeque luminis apparitio est.

Adhaerentiâ et copulâ effectâ, etiam notabiliores sunt differentiae; in corporibus cohaesioni subjectis, nullae animadvertuntur mutationes, quae attentionem mereant; in his vero affinitati subjectis admodum sensibiles observantur mutationes tùm quod attinet ad physicas, tùm ad chemicas eorum proprietates: color, durities, elasticitas, gravitas specifica, propria ac privata corporûm temperatura, odor, sabor, ductilitas, pelluciditas, et coet., mutantur in plerisque casibus, veluti fusibilitas, dissolubilitas, et coetera.

Cùm de Affinitate diximus, aliquot harum proprietatum mutationum retulimus, quibus nunc exemplis uti possumus.

Hae et aliae multae differentiae, quarum nunc obliviscor, in omnibus autem Chemiae operibus dispersae, nos ducunt ad concludendum, cohaesionis vim eandem, quam affinitatis vim non esse, etsi analogiae sint, qualis est, exempli gratiâ, viarum identitas metiendi earum intensitatem, et esse intensitas diversa in diversis, et aliquoties etiam in iisdem corporibus sub Chemiae respectu consideratis; tam paucae et debiles autem sunt eae analogiae habita ratione ad tanta tamque magna discrimina, ut mihi videtur me sine timore meam consequentiam

meam consequentiam stabilire posse.

Ostensa sunt per comparationem cohaesionis vis cum affinitatis vi magna discrimina, quae inter eas sunt, discrimina quae, ut jam dixi, me ducunt ad concludendum, duas esse vires distinctas, quoniam eae cum aestimari nequeant nisi per effecta, haec magnum offerunt discrimen.

Nunc videamus, num inter dissolutionem atque affinitatem etiam sunt discrimina, an vero has duas vires tamquam unam habere possimus. Eandem sequamur viam.

Si dissolutionis vim cum affinitate sub primo comparaverimus respectu, in quo affinitatem cum cohaesione comparavimus, id est, si perpenderimus materiae quantitatem, quâ, ut corpora dissolvantur, et copulentur, opus est, observabimus, inter has duas vires non tantum esse discrimen, ut in cohaesione invenimus, nihilominus notabilia sunt discrimina: videamus igitur.

Sumpto liquido, et solido, quod in eo dissolvi possit, dissolutionem efficiamus, et observamus, solidum usque ad quendam dissolvi limitem, ad quem simul ac pervenit, omnis dissolvendi potestas cessat, et solidum praecipitatum apparére incipit in imâ vasis parte, in quo experimentum fit. Sic accidit quod attinet ad dissolvendum, multò autem diversâ ratione dissolvens agit, nam ejus quantitatem ad libitum immutare possumus, quin dissolutio existere desi-

existere desinet. Ex quo sequitur fixas esse proportiones ad dissolvendum, easque ad dissolventem non esse; in affinitate autem fixae et stabilitae sunt proportiones tum ad unum quàm ad alterum corporum, quae copulantur. Aliud est discrimen quod attinet ad proprietatum mutationem. In dissolutione corpus a dissolvendo ac dissolventi procedens proprietatibus utitur, quae inter utriusque componentium proprietates medium sumunt terminum; exempli gratiâ, si chlororatum de soda (sal commune) in quaedam aquae parte dissolverimus, corpus ab hac dissolutione procedens proprietates habebit, quae inter aquae et salis proprietates medium occupabunt terminum. In compositis autem a copulâ procedentibus proprietates, quas haec offerunt, nullo modo medium occupant terminum inter componentium proprietates, omnino autem sunt diversae, ut jam ostendimus.

Nunc inter se has omnes tres vires comparans, et conferens in pauca omne quod retuli in singulis comparationibus cohaesionis, dissolutionis cum affinitate, affirmabo cohaesionem, quae exercetur inter particulas similes, debilem et sine limitibus esse, saltem eos minime cognoscimus.

Dissolutionis vis inter analogas particulas exercetur ceteris omnibus post habitis, et fortior quàm vis cohaesionis est, et limites solùm habet quod attinet ad alterutrum corporum, scilicet ad dissolvendum.

Affinitas exercetur inter particulas ad-

admodum dissimiles, multum habet robur, limitesque offert praescriptos, producta semper definita gerans.

Si tres eas vires tamquam unam considerare voluerimus, multis cum difficultatibus summus luctandi ad explicandum quomodo vis excit in intensitate, et quomodo ejus effecta magis magisque definita fiunt, dum molecularum proprietates recedunt. Quomodo explicabimus, exempli gratiâ, phaenomena, de quibus nunc loquar, admissâ molecularis, et atomicae attractionis unitate? Crystallo quadam sumptâ nihil facilius quàm ejus particulas disjungere, exiguo superatur conflictu cohaesionis vis. Ultrà progredamur, tunc id difficilius fit, quieta autem fusione ad ultimum disjunguntur; si autem silicam ab oxidis disjungere voluerimus, necesse est aliis potentioribus viis uti; acida autem fortia silicae libertatem dabunt, bases sibi vindicantia. Si autem, disjunctione effectâ, ipsam silicam adhuc decomponere voluerimus, id est, vim superare oxigenium cum silicio copulantem, tunc necesse est uti omni, quod Chemia potentissimum habet.

Hic factorum nexus, aliquot chemici dicunt, referri potest ad unam vim, quae assiduas perferens modificationes, diversa producit effecta, tamen effecta quae se tangunt. In quo autem modificationes istae consistunt? Quae eas causa producit? Id nobis cognoscere impossibile, ideoque nec mollecu-

nec molleculariuum virium unitas, nec multiplicitas pro certo affirmari potest.

Magnae sunt analogiae inter phaenomena ab his viribus producta, sed etiam multa sunt discrimina, quorum summa analogiarum summam certe quidem superat. Etsi pro certo sic res se habeat, et omnes Chemici id cognoscant, nihilominus videtur quandam vim, cui resisti nequit, eos ad mollecularis vis opinionem compellere. Dumas in suis Philosophiae Chemicae lectionibus dicit, unam attractionem mollecularem percommode explicare posse variationes, quae in factis observantur, nam illa super particulas tum identicas, tum analogas, tum dissimiles exerceretur.

Mollecularum forma est elementum, quo utuntur ad has variationes producendum; quomodo ratiocinantur nunc exponam.

Coelestia corpora se attrahendi proprietatem habent, istaque attractio primo cum impulsu collata efficit, ut mundi systema in constituto ordine permaneat. Postea cognoscimus, corpora ad terrae superficiem attrahi, terrestremque sphaeroidem producere gravitatem. Omnes attractiones a factis observatis bene deductae credere persuadent, corpor~~um~~ molleculas se attrahere, massarumque attractionem nihil aliud esse quàm mollecularum attractionum resultantem, quae eas constituunt: quae sententia, ut jam dixi, a Laplace in ejus coelesti mechanica fuit demonstrata. Hoc posito principio ratiocinando progre-

ratiocinando progrediuntur dicentes: quoniam molecularum attractio ad immensas ostenditur distantias, quae coelestia corpora disjungunt, et ad perexiguas distantias ad gravitatem et attractiones a Cavendish inter corpora ad terrae superficiem cognitas producendas, ostendi etiam debet ad omnes possibiles distantias, etsi perexiguae illae sint. Cùm autem corporum molecularum minime sphaericae sint, earum attractionis lex magnas debet anomalias offerre; statim ut hae molecularum sunt ad perexiguas distantias habita ratione ad suas dimensiones.

Reverâ statim ut corpora sphaerica sunt, compositaque ex molecularis, quae se attrahunt in ratione inversa distantiarum quadrati, corpora ista pro ipsâ lege se attrahunt, et perinde ac eorum massa in centro tota esset conjuncta. Si autem ea corpora sphaericam formam non habent, eorum attractio ex duabus componitur partibus, quarum alia rationem inversam distantiarum quadrati sequitur, et alia, quae ab sphaericae formae absentiâ procedit, secundum majores distantiae potentias decrescit.

Secunda haec pars celerius decrescens quàm prima, perexigua est, simul ac ad magnas distantias corpora sunt, et tunc in mutuis suis motibus agere non potest nisi anomalias insensibiles; illa autem, prout corpora appropinquantur, multo celerius, quàm prima, crescit, atque robur semper crescens acquirit. Ita, exempli gratia, statim

statim ut duo formae cujusvis corpora quandam ad distantiam ponuntur, si admiserimus, eorum attractionis partem, quae ab eorum figurâ pendet, secundum distantiae cubum decrescere; si haec distantia bis major fuerit facta, ejus attractionis pars, quae ab ejus pendet formâ, decies magis quàm altera extenuabitur, atque decies magis augescet, si corporum distantia decies minor fuerit facta. Talis est mutuae natura actionis terrae ac lunae: terrae depressio in ejus motus perturbationes immittit, quae multo magis influerent, si corpora ista magis approximarentur, et abesent, si corpora ista multo magis distantia essent.

Eodem modo cùm corpora quamvis formam habent, magnam ad distantiam illa se attrahent, ut si sphaerica essent, ad perexiguas autem distantias, habita ratione ad eorum dimensiones, eorum forma novam producit vim, quae primae adjungitur, et mirâ velocitate secundum distantiae imminutionem crescit.

Non solum in eo formae affectio consistit: statim ut corpora sphaerica sunt, illa aequaliter in omnibus suis directionibus se attrahunt; sic autem non accidit, cùm regulari hac formâ carent; tunc illa per sua diversas facies se sine normâ attrahunt, et generaliter magis se attrahunt per eas, quae eorum gravitatis centro magis sunt vicinae, partimque ob id gravitas ma-

gravitas major in polis quàm in aequinoctiali circulo est.

Omnia de massis dicta, quae nihil aliud sunt quam deductiones ab observatione et calculo, videtur proxime pertinere ad molleculas, nam eae, etsi sub oculos nostros non cadant, nihilominus dimensiones finitas habent, et quoniam illae se attrahunt, minime difficile est admittere materialia puncta eas componentia eandem habere proprietatem; earum actio tunc erit resultans a singulis materialium punctorum eas componentium actionibus.

Attractio ista erit in ratione inversâ quadrati distantiae, quotiescumque illae admodum sejunctae fuerint aliae ab aliis.

Hoc autem adjunctum in omnibus existit molleculis, diversa ad corpora pertinentibus, quaecunque sit distantia ea corpora disjungens, etsi in contactu non sint, nam molleculae adeo sunt exiguae, ut omnis distantia sub conspectum nostrum cadens est quodam modo infinita habita ratione ad earum dimensiones. Idcircò earum formae influentia evolvi nequiet nisi ad distantias ad organa nostra insensibiles. Ut autem molleculorum formae influentia explicet robur virium, quae in corporibus ad perexiguam distantiam evolvuntur, id est, ut cohaesionis, dissolutionis vis, atque affinitatis robur explicet, necesse est admittere, molleculorum densitatem longe mul-

longe multoque majorem esse quàm ea corporum, quae illae per suam conjunctionem constituunt, ideoque molecularum distantiam multo majorem quàm earum diameter.

Chemici multi has novas hypotheses habuere tamquam factis observatis consentaneas, adeoque consentientes huic imponderabilium fluidorum proprietati, scilicet facile pleraque trajicere corpora.

Itaque in pauca conferens relata dicam, Chemicos unitatis molecularis attractionis sectatores ex eo longo ratiocinio conficere conari, multo esse probabile, nisi compertum, attractionem materialium punctorum, a quibus sunt molecularum instructae, earum attractionem constituere; dimensionum, formarum, molecularumque naturae exiguas ad distantias molecularem attractionem producere; demumque molecularum attractionem, ex earum naturae ac formae influentiâ solutam, gravitatem et gravitationem producere.

Sic ratiocinando in suis consequentiis deductis ex datis, quorum aliquot nondum demonstrata fuere, subsequentem instituere theoriam, per quam explicare, tresque moleculares vires cum universali attractione jungere conantur, eam tantùm admittentes ut genitricem omnium phoenomenorum, quae eae tres vires producunt.

Theoria con-

Theoria consistit in hypothesi, analyticam molecularum corporum attractionis expressionem duobus ex terminis componi: altero in directa massarum ratione, atque in inversâ distantiarum quadrati, qui finitum valorem ad omnes possibiles distantias habebit; altero ex molecularum naturâ pendente, qui ad exiguas distantias maximum valorem habebit, admodum autem celeriter decrescens fiet nullus ad omnem distantiam nostra organa afficientem. Prima hujus attractionis pars gravitationem et gravitatem, secunda cohaesionem, dissolutionis vim, et affinitatem producet.

Etsi omni ope atque operâ enitantur, molecularis attractionis unitatem probare mihi adhuc impossibile videtur.

Theoria suprà exposita, etsi ut vera admittatur, quod magno sine periculo accipi nequit, nihil aliud probat quàm posse fieri transitionem ab universali attractione ad cohaesionis attractionem, id est, cohaesionis vim attractionis universalis modificationem esse; verumtamen minime ostendi potest quomodo cohaesionis vis ad dissolutionis vim, eaque ad affinitatem transit. Molecularum forma hanc transitionem efficit, dicere autem possunt quomodo ea efficitur? huic respondere, meo judicio, nequeunt.

Certe equidem molecularum forma magnam habet influentiam, hujus autem na-

hujus autem naturam nec adhuc agnoscimus, nec fortasse cognosci poterit, nisi forte olim inventa fuerit omnium corporum molleculorum formam cognoscendi via, tunc forte molleculavium virium unitatis sectatores nos suas ideas persuadere possint; dum autem id inventum non fuerit, non major est ratio, cur dicatur, cohaesionem, dissolutionis vim, atque affinitatem modificationes esse ipsius vis, quàm ut affirmetur tres vires distinctas ac diversas esse.

In eâ sum sententiâ, quae sapientissimis nostrae aetatis chemicis consentanea est.

Joachimus Julius Pereira de Carvalho.

Conimbricae natus, filius Joachimi Pereira de Carvalho, die sexto Julii, anno millesimo octingentesimo quadragesimo fecit; Praeside Praeclarissimo D. D. Emanuele Martins Bandeira, Secundo Philosophiae Facultatis Professore P. O. —

Emmanuel Martens Bandeira — Praeses.

Joachimus Julius Pereira de Carvalho