

DISSERTATIO ACADEMICA
HISTORIAM DOCTRINÆ
DE
AFFINITATIBUS CHEMICIS

EXHIBENS,

CUJUS PARTEM DECIMAM TERTIAM
CONSENSU AMPLISS. FAC. PHIL. ABOËNS.

PRÆSIDE

MAG. JOHANNES GADOLIN,

CHEMIÆ PROFESSORE PUBL. ET ORD., COLLEGII IMP. MED. ASSESSORE ET
EQUITE ORD. IMPER. DE ST. WOŁODIM. IN IVTA CLASSE; ACAD. IMP. SCIENT.
PETROPOL. ET SOCIET. LIB. OECONOM. PETROP. MEMBRO CORRESP., SOCIET.
IMPER. NATURÆ STUDIOCOR. MOSCOVIT., SOCIET. IMP. OECON. FENN., ACAD.
CÆSAR. NAT. CURIOS. ERLANG., REGG. ACADD. ET SOCIETT. SCIENTT. HOL-
MIENSIS, DUBLINENSIS, UPSALIENSIS, GÖTTINGENSIS, SOCIET. ANTEHAC MED.
CHIRURG. ET PHARMAC. BRUXELLENSIS, SOCIETATIS PHYSIOGRAPH. LUNDEN-
SIS, SOCIET. MINERALOG. JENENSIS, SOCIET. SCIENT. NATURAL.
MARBURGENSIS MEMBRO.

PRO GRADU

PUBLICO EXAMINI SUBJICIT

JACOBUS GUSTAVUS CHFDENIUS,

STIP. PUBL. OSTROBOTNIENSIS.

IN AUDIT. PHILOS. DIE XII DEC. MDCCCXVIII.

H. P. M. S.

ABOË, TYPIS FRENCKELLIANIS,

Theses

29.

In variis corporibus inflammabilibus, præter electricitatem — E, quæ ibi semper dominari videtur, simul adesce † E, indicant phænomena ignis, sub conjunctionibus eorum producta.

30.

Affinitas chemica inter duas substantias ponderabiles dependere videtur a quantitibus electricitatum contrariarum in iis latentium; proportio vero partium in corpore composito saturato a qualitibus electricitatum relativis.

31.

Ubi firmisimus habetur nexus corporum inflammabilium ea proportionem conductorum, qua, post oxidationem, mutua obtinetur saturatio sive neutralitas; ibi in utroque connubio eadem esse videtur ratio electricitatum † E & — E.

32.

Nonnulla corpora inflammabilia inter se conjuncta, perdita parte electricitatum sibi propriarum, adeo decedere videntur de genuina forma, ut, quamvis pondere non incrementent, magis similia evadant oxidis quam inflammabilibus. Sic in cinnabari & pseudogalena adesce non conspiciuntur hydrargyrum & zincum.

33.

Novas, quas per combustionem acquirunt corpora inflammabilia, affectiones ortum suum debere censemus electricitatibus additis vel subtractis; incrementa vero ponderum venire ab aqua gasis oxygenii, quæ electricitates advehat & secum substratis inflammabilium inferat.

34.

Quoniam non minus corpus inflammabile quam gas oxygenii parte electricitatum suarum destituuntur, partem in combusto corpore retineant, non poterit dici, quod oxidatum corpus consistat ex radicali inflammabili & oxygenio. Quamobrem, ne anceps sit significatio vocis, substantias ex oxygenio in acidis & basibus salium residuas *halomeleogenium acidi* & *halomeleogenium baseos* nominavimus.

35.

Quæ per aquam oxidari possunt corpora inflammabilia similem subeunt mutationem, sive vi gasis oxygenii comburantur, ubi illorum — E cum hujus † E sub forma ignis-abit, sive per aquam fiat oxidatio, ubi pars aquæ cum eadem — E in gas hydrogenii transit. In utroque enim casu sociantur substrata inflammabilium cum ponderabili aquæ substantia per electricitatem oxido convenientem modificata.

legem, ut actio semper aequalis sit & contraria reactioni, proptereaque in corpore quocunque ex duabus substantiis composito, ubi æquilibrium habetur virium, neque majorem neque minorem esse posse attractionem chemicam unius substantiæ ad alteram, quam hujus sit ad illam (5t). Ulterius, consideratis phænomenis affinitatum duplicium, quotquot patefacta essent, animadvertit non mutari saturationem mutuam in commixtis duobus pluribusve salibus æqualiter saturatis, sive permutentur partes eorum constitutivæ, sive invariata permaneat singulorum constitutio. Eam itaque ex necessaria consecutione adduxit conclusionem, quod sit in omnibus salibus neutris talis proportio quantitatum unius acidi ad singulas bases, qualis sit alius cujuscunque acidi ad easdem bases secum saturandas. Sic cognitis per experientiam proportionibus partium constitutivarum in nonnullis connubiis, facili negotio etiam in pluribus aliis quantitatum rationes computando determinare potuit.

Examini primum subjecit sales ex *acido muriatico* & terris ad saturationem ipsi junctis formatos (5u), inter quos judicavit muriatem calcis igne liquefactum sovere & calcem & acidum omni aqua privatum, proptereaque veram hujus acidi quantitatem haberi, subtrahendo pondus calcis e pondere salis liquefacti. Hinc facile quoque definire poterat quantitatem veri acidi in acido aquoso, quo datum calcis pondus saturaretur, quinimo quantitatem acidi, in simili liquore acido alias saturante terras, quarum vera pondera per ignitionem obtinuit, (Inter has vero eum aluminam saltem non adhibuisse puram, vel inde patet, quod commemoret sese ex eadem,

per

5t) *Anfangsgründe der Stöchiometrie oder Meskunst chymischer Elemente* 1792. I Th.

5u) *Anfangsgr. d. Stöchiometrie*, III Th. 1793.

per acidum sulphuricum purum, perfectas obtinuisse aluminis crystallos). Comparatis deinde inter se quantitibus partium constitutarum in diversis muriatibus saturatis, invenit bases eorum talem efficere seriem, ut, posito pondere aluminæ, ad saturationem datæ quantitatis acidi muriatici necessario, $= a$; & pondere magnesiæ eidem saturationi sufficiente $= a + b$, significandum sit pondus calcis æquivalentis per $a + 3b$ & pondus barytæ per $a + 19b$.

Secundum legem æquilibrîi modo memoratam, ad acidum quoque sulphuricum saturandum sufficere deberent singulæ harum terrarum ex terminis illius seriei proportionaliter determinatæ. Directis itaque experimentis exploraturus quantitates acidi sulphurici in sulphatibus terreis, posuit sulphatem calcis ignitum e calce pura & acido perfectæ sicco compositum esse. Ideoque, cognita quantitate calcis, facile detexit quantitatem acidi sulphurici saturantis, indeque definire potuit pondus veri acidi in dato liquore acido. Quo per magnesiæ saturato, intellexit quantum in sulphate magnesiæ neutro adsit acidi. Comperit vero hoc apprimè congruere cum valore quantitatis acidi, ex investigato pondere sulphatis magnesiæ igniti, computato. Similiter indagavit quantitates aluminæ & acidi sulphurici in sulphate aluminis saturato, atque in sulphate ejusdem acido, quam ab alumine non differre putavit. Sic vidit proportionem terrarum datam acidi sulphurici quantitatem saturantium adeo coincidere cum proportionibus earundem in muriatibus, ut in sulphatibus saturatis, nec non in alumine reperirentur partes 1,594 acidi sulphurici conjunctæ cum iis terrarum quantitibus, quibus pars una acidi muriatici saturari poterat, adeoque simili fere serie significandæ essent rationes terrarum duo hæcæ acida saturantium, excepta aberratione primi termini, valorem aluminæ sistentis, cujus quantitatem in muriate saturato respondere comperit quantitati aluminæ in sulphate acido.

Admo-

Admodum probabile ipsi fuit, quod significantur gradus affinitatis utriusque acidi ad singulas terras numeris 1,394 & 1,000, qui rationem quantitatum acidorum repræsentant, atque quod quantitates singularum terrarum, quæ datum acidi pondus saturant, similiter repræsentent affinitates earum ad acidum. Sic cum invenisset saturari unam partem *acidi muriatici* ex partibus 3,099 *barytæ*, 1,107 *calcis*, 0,858 *magnesiæ*, 0,734 *aluminæ*, his numeris significantas esse judicavit terrarum ad acidum muriaticum affinitates, iisdemque in ratione 1: 1,394 auctis, sive numeris 4,320; 1,543; 1,196; 1,023, terrarum illarum ad acidum sulphuricum affinitates. Et has quidem æstimationes satis confirmatas habuit, cum consideraret nonnulla phænomena duplicium affinitatum. Vidit enim commixtos disjungi, partesque suas commutare, *muriatem barytæ* cum *alumine*: ubi valores affinitatum quiescentium $3,099 + 1,023 = 4,122$ minores habebantur valoribus affinitatum divellentium sive $4,320 + 0,734 = 5,054$; *muriatem barytæ* cum *sulphate magnesiæ*, quorum affinitates quiescentes $3,099 + 1,196 = 4,295 < \text{affinitatibus divellentibus } 4,320 + 0,858 = 5,178$, *muriatem barytæ* cum *sulphate calcis*, quorum affinit. qu. $3,099 + 1,543 = 4,542 < \text{affinit. div. } 4,320 + 1,107 = 5,427$; *muriatem calcis* cum *alumine*, quorum affinit. qu. $1,107 + 1,023 = 2,130 < \text{affinit. div. } 1,543 + 0,734 = 2,277$; *muriatem calcis* cum *sulphate magnesiæ*, quorum affinit. qu. $1,196 + 1,107 = 2,303 < \text{affin. div. } 1,543 + 0,858 = 2,401$; *muriatem magnesiæ* cum *alumine*, quorum affin. qu. $0,858 + 1,023 = 1,881 < 1,196 + 0,734 = 1,930$. Observavit insuper, tanto promptius plerumque succedere has mutationes quanto major sit illa inter valores quiescentium & divellentium affinitatum differentia. In phænomenis affinitatum simplicium nonnullas obtingere animadvertit anomalias, quas ex diversa terrarum propensione ignis materiam illigandi explicare conatus est. Sic videns magnesiæ ab acido quodam solutam difficulter, vi *barytæ*, præcipitari, nisi separationem ejus juvet calor intensitas,

tas, alia sultus experientia, quod major producat sub solutione magnesiæ ustæ quam barytæ causticæ in acidis caloris gradus, judicavit barytam puram parvam continere caloricæ latentis, hujus vero longe majorem copiam sibi adfiscere oportere magnesiæ, antequam nudata exhiberi possit; atque ex simili causa, neque calcem, ope barytæ ab acidorum societate fecerni, nisi separationi simul faveat ebullitionis calor.

Cum detectas jam haberet quantitates veri acidi in vulgaribus acidis liquidis tam muriatico quam sulphurico, hæc varia proportione aquæ diluendo, & mutationes ponderum specificorum ortas observando, cognovit quantum puri acidi adesset in liquoribus acidis cujuscunque ponderis specifici. Itaque saturato aliquo horum acidorum per alkali quoddam fixum, facile perspexit, quantum in sale neutro lateret veri acidi. In muriatibus & sulphatibus alkalium fixorum per ignem candefactis nihil suspicatus est reconditum jacere aquæ. Ideoque ponderatis his salibus, & sublato, e singulo toto, pondere acidi puri antea explorato, cognita habuit pondera alkalium, quibus veras significari alkalium quantitates confidentius judicavit, cum eadem nihil differre inveniret a ponderibus alkalium fixorum nudorum vi ignis siccatorum. At tamen agnoscendum est, non omni ex parte tutas fuisse has indagaciones, cum de obtinendis alkalibus perfecte puris non omnimodam adhibuerit RICHTER curam. Potasam enim, quam pro pura adhibuit, nonnisi per solutionem cinerum clavellatorum in parva aquæ frigidæ quantitate, & evaporationem solutionis ad siccitatem, residuique ignitionem acquisivit. Sodam sibi paravit ex tartrate potasæ cum sulphate sodæ, ex quibus commixtis cum obtinisset tartratem sodæ crystallisatam, hunc ope calcis ustæ resolvit, sodamque ita vinculis liberatam igne ad siccitatem redegit.

Proportiones inter duo acida, sulphuricum & muriaticum, quæ æqualem ammoniacæ quantitatem saturarent non difficulter obtinuit, cum ex utroque acido jam satis sibi cognito & data unius ejusdemque ammoniacæ liquidæ quantitate salia produceret neutra. Molestius habuit negotium, cum determinaret rationem partium in singulo sale ammonicali, utpote qui ignis vim, ad plenam siccationem, necessarii, sustinere non potuit. Indagando pondera specifica solutionum, & salium in variis aquæ quantitibus, & partium eorundem seorsim ab aqua susceptarum, definere conatus est specifica pondera substantiarum solutarum, atque aquæ ab illis varie condensatæ, & multis inter se collatis observationum seriebus, existimavit sese veras proportiones partium salinarum in salibus neutris proxime invenisse. Ex his tandem ad eam adductus est conclusio, quod in muriatibus tria alkalia efficiant terminos progressionis arithmeticæ, adeo ut, cum pro data quantitate acidi muriatici = 1 poneret quantitatem ammoniacæ = a , quantitatem sodæ = $a + 3b$, esset quantitas potassæ = $a + 5b$. Hanc seriem quantitatum deinde nonnihil mutandam esse judicavit, cum observaret, simili omnino serie non repræsentari posse quantitates eorundem alkaliarum, datam acidi sulphurici copiam saturantes. Tantilla vero correctione obtinuit seriem, arithmetica ratione progredientem, cujus termini bases alkalinas in muriatibus & sulphatibus æqualiter exhiberent, positus nempe a , $a + 3b + c$, $a + 5b + 2c$, ubi c valde parva esset respectu a & b , loco terminorum, nuper memoratorum. Ex quantitibus alkaliarum unitatem acidi muriatici saturantium, hoc fundamento correctis, conclusit accurate satis significari hujus acidi affinitates ad potassam per 2,239, ad sodam per 1,699 & ad ammoniacam per 0,889. Propterea cum ubique essent affinitates acidi sulphurici ad affinitates acidi muriatici ut 1,394 ad 1,000, significabantur affinitates acidi sulphurici ad potassam per 3,121, ad sodam per 2,568, ad ammoniacam per 1,239.

Quam-

Quamvis vero cum phænomenis salium alkalinas habentium bases, congruere viderentur hi affinitatum inter acida & alkalia valores, in aprico tamen fuit, facta comparatione cum affinitatibus partium salia terrea constituentium, discrepare illos ab harum valoribus antea prolatis. Pro cognito enim habuit, vi ammoniacæ non præcipitari magnesiæ, sed e contrario, vi hujus terræ, fugari ammoniacam e societate acidorum, quamvis major haberetur, ammoniacæ quam magnesiæ valor affinitatis. Vidit quoque solvi vinculum inter barytam & acidum muriaticum, vi majorum hujus acidi ad utraque alkalia fixa affinitatum, licet minores essent harum affinitatum valores, similiterque potentiores esse affinitatem inter acidum sulphuricum & calcem, quam inter idem & potasiam. Ex experientia quoque innōuit, commutari partes constitutivas mixtorum secum invicem muriatis calcis & sulphatis potasæ, quod ex rationibus affinitatum modo expositis non expectaretur. In hisce enim salibus habetur summa affinitatum quiescentium = $1,107 + 3,121 = 4,228$ major summa affinitatum divellentium = $1,543 + 2,239 = 3,782$. Has vero anomalias ita mēderi studuit, ut numero quodam, quem *divisorem affinitatis* appellavit, proportionaliter diminueret valores affinitatum alkalium in seriebus modo appositis repræsentatos, tandemque invenit numerum $3\frac{1}{19}$, sive $\frac{58}{89}$ proposito ita sufficere, ut per ipsum divisus singulis terminis serierum alkalinarum, obtineret valores affinitatum inter acida & alkalia exacte respondentes valoribus affinitatum inter acida & terras, antea inventis. Sic æstimavit esse affinitates

	ad potasiam,	sodam,	ammoniacam
ACIDI SULPHURICI:	— 1,023	— 0,776	— 0,406
ACIDI MURIATICI:	— 0,734	— 0,557	— 0,291

Ne vero absonum videretur, quod potasæ atque aluminæ æquales tributæ sint ad acida affinitates, monuit præcipationes hujus terræ per alkalia peragendas, semper vi duplicis affinitatis fieri, videlicet secretionem juvante calorico potasæ. Similiter ex majore acidi muriatici quam acidi sulphurici ad caloricum affinitate interpretandum esse censuit, quod & aluminam & alkalia & magnesiã in frigida temperatura fortius ab acido muriatico quam ab acido sulphurico attrahi videret, cum accedente calore superior ubique esset vis acidi sulphurici, quod, si abundantiore adfit quantitate, ut in alumine, ne in frigore quidem terram acido muriatico cedit. Reliqua phænomena, quæ ab inæquali calorigi ad diversas substantias affinitate derivare voluit, sicco, ut ajant pede, præterimus, existimantes ex hypotheticis ejus & hac de re, & de efficacia phlogisti prolatis argumentis parum lucis scientiæ accessisse.

Acidum nitricum, quod in nitrate potasæ per ignem rubefacto ab omni fere aqua immune esse putavit (5x), quæ quantitatem ita determinavit, ut e pondere nitratis subtraheret pondus potasæ puræ, quam in illo latere compererat. Explorato inde valore acidi cujusdam nitrici liquidi, alios examinavit nitrates, & in his quoque observavit, quantitates basium æqualem acidi quantitatem saturantium, nonnullis adhibitis correctionibus, reduci posse ad terminos seriei arithmeticæ, iis similis, quæ acidi muriatico & sulphurico conveniant; & hec similiter discrepare seriem quantitates terrarum exhibentem ab ea quæ alkalium ostenderet quantitates. Comparatis vero inter se quantitatis trium acidorum, quæ datam basin saturaverunt, intellexit eas non esse viribus affinitatum proportionales, proptereaque novam poscere indaginem, antequam accurate satis definirentur.

Inter

Inter sales per *acidum fluoricum* formatos, fluas calcis aptissimus ipsi videbatur pro quantitate acidi puri determinanda. Et cum comperisset, salvam manere neutram salium conditionem, utcumque inter se commixti fluates, muriates & sulphates saturati, ceterum per duplices aut multiplices affinitates qua suas mutarentur constitutiones, certior factus est, quantitates basium cum data quantitate acidi fluorici ad saturationem conjungendarum computando determinari posse ex terminis serierum, quas ceteris acidis convenire noverat (59). Experimentum analyticum in fluatem sodæ institutum cum hac theoria exacte quadravit. Perparum quoque ab eadem abluisset examen fluatis potassæ. Similiter ostenderunt tentamina cum fluatibus terrarum facta, terras saturantes eandem sequi rationem quantitatum ac in muriatibus & sulphatibus, consimilemque sistere progressionem seriei, excepto, quod aluminæ in fluate saturato quantitas, novo seriei termino significanda esse videretur, sive numero $a + 4b$, cum repræsentatæ essent quantitates magnesiæ, calcis & barytæ per numeros $a + b$, $a + 3b$, $a + 19b$. Sed observavit simul, fluatem aluminæ saturatum cum muriatibus aut sulphatibus mixtum, viribus affinitatum duplicium nullatenus mutari. Immo in saturatis sulphatibus & nitratibus peculiari quoque termino seriei, sive numero $a + 6b$ repræsentari vidit quantitatem aluminæ, adeo ut ubique a regula affinitatum duplicium ceteris basibus conveniente decedere videretur indoles hujus terræ. (Notandum vero nobis est, quod, ad omnia sua, cum acido fluorico instituta experimenta, adhiberet RICHTER acidum silica onustum, cum illo tempore nondum satis cognita esset natura acidi fluorici puri).

Sic