

DISSERTATIO CHEMICA,
DE
SILICA EX SOLUTIONE
ALKALINA PER CALCEM
PRÆCIPITATA.

QUAM
CONS. AMPLISS. FACULT. PHILOS. ABOËNS.

PRÆSIDE
MAG. JOH. GADOLIN,

CHEM. PROF. REG. ET ORD., REGG. ACADD. ET SOCIET. SCIENT. HOLMENSIS,
DUBLINENSIS ET UPSALIENSIS, NEC NON SOCIET. MED. CHIR. ET PHARMAG.
BRUXELLENSIS, ACAD. IMPER. NAT. CURIOS. ET REG. SOCIET.
OECOM. FENNICÆ MEMBRO,

PRO GRADU PHILOSOPHICO

PUBLICICE EXAMINANDAM PROPONET

JOHANNES HOLSTIUS,
OSTROBOTHNIENSIS.

In Auditorio Majori die XIX Junii MDCCXCVIII,
horis 3. m. consuetis.



A B O Æ,
Typis FRENCKELLIANIS.

à
MONSIEUR

PIERRE JEAN
BLADE,

MARCHAND EN GROS, CI-DEVANT SUBRÉGARGUE
DE LA COMPAGNIE DES INDES ORIENTALES.

Monsieur,

Vos vertus très-estimables, Vos connoissances vastes, et beaucoup de faits patriotiques Vous assurent de la reconnoissance de la patrie et du respect de Vos concitoyens. En considerant ces mérites non moins que la faveur, que Vous accordez aux gens de lettres, j'ose Vous offrir ce petit ouvrage academique comme une marque de mes sentimens respectueux. Daignez, Monsieur, suivant Votre bonté ordinaire, le regarder d'un œil favorable, et souffrez, que je me nomme avec respect le plus profond,

Monsieur,

*Votre très-humble
et très-obéissant serviteur
JEAN HOLSTIUS.*

V I R O

PLURIMUM REVERENDO ATQUE PRÆCLARISSIMO

D: NO MAGISTRO

ISRAËLI HOLSTIO,

SACELLANO ECCLESIAE IN NERPES,

PARENTI OPTIMO.

Quæ Tibi, Pater indulgentissime, debeam beneficia maxima et paterna, ea hac sane occasione lætissimus palam edicerem, justamque Tibi persolverem gratiam, nisi omnem hujus officii gratisimi debitissimique rite præstandi facultatem magnitudo numerusque eorum mihi auferret. Cum vero aliud nihil viribus meis sit concessum, has pagellas devotissima Tibi offero mente, quas ceu interpretes summæ meæ pietatis animique gratisimi ut placido, quo soles vultu adspicere velis, supplex oro atque obtestor

PARENTIS OPTIMI,

filius obedientissimus
JOHANNES HOLSTIUS.

DE
SILICA EX SOLUTIONE
ALKALINA PER CALCEM
PRÆCIPITATA.

§. 1.

Ex *silice* sive terræ silicæ parte una, cum duabus aut pluribus partibus potassæ vel sodæ, ope ignis conjuncta, vitrum obtineri, quod, quum pars alkalina præponderet, humidum ex atmosphæra attrahit, et ab aqua facile solvitur, diu jam notum fuit. Liquorem sic natum, cujus et modum præparandi GLAUBERUS primus fere omnium plane et aperte descripsit, et varios commendavit usus *a*), nomine *liquoris silicium* appellaverunt Chemicæ. Eundem turbari ab acidis, quæ silicam subtilissime divisam præcipitant, exploratum quoque habuerunt. Utrum vero terra hæc ab omnibus acidis æqualiter dejici possit, an a nonnullis tantum, atque utrum terra præcipitata ab abundanter adjecto acido solvi iterum possit, nec ne, inter omnes non convenit. Celeb. POTT, qui soli fere acido sulphurico vim silicam præcipitandi tribuit, hanc terram sale alkalino separatam, in adfusa sufficiente acidi portione solutam fuisse memorat *b*). De solubilitate silicæ, a sale alkalino disjunctæ, in acidis, cum POTT consentit Celeb. BAUMÉ; differt vero, cum non sulphuricum tantum, sed quodvis etiam debilius acidum ad eandem terram præcipitandam sufficere perhibeat. Addit quoque hic, silicam e liquore silicium præcipitatum, cum acido sulphurico in balneo arenæ digestam,

A

hu.

a) Furni Philosophici. Amstelodami 1658, pars II. p. 107 seqq.

b) Lithogæognos. pars I, p. 50.

humore evaporato, crystallos sulphatis aluminæ dare *c*). Aluminam et silicam diversas prorsus non esse terras concludit, argillam vero ex silica et exigua acidi sulphurici parte componi, atque minore tantum parte acidi, quam contineat, a sulphate aluminæ distingui *d*). Hanc hypothesein plures alii approbaverunt, silicam pro simplicissima terra habentes, quæ in cæteris omnibus partem efficiat. Contra hos Illustr. MACQUER monuit, nondum demonstratam et ne probabilem quidem esse præsentiam acidi sulphurici in omnibus argillis, silicam e liquore silicum præcipitatam revera ab alumina differre, atque solubilitatem illius in acidis, sali alkalino ipsi tenaciter adherenti deberi *e*). Proptereaque ipsi verisimillimum fuit, silicam in aluminam non mutari. Acutissimus denique SCHEELE experimentis Cel. BAUMÉ septies repetitis, demonstravit crystallos sulphatis aluminæ originem suam debere materiæ crucibuli a sale alkalino, imprimis si quantitas hujus uberior esset, solutæ, et erroneam propterea fuisse sententiam Celeb. BAUMÉ primus luculenter ostendit *f*). Illustri denique patriæ Chémico BERGMAN *g*) aliisque fere omnibus, qui hanc rem omnî studio et cura examinaverunt, certius persuasum fuit, terram siliceam per omnia acidâ e liquore silicum præcipitari posse, eandemque via humida a nullo acido, si fluoricum excipias, solvi, et solutionem apparentem, quam POTT, BAUMÉ aliique observaverunt, non succedere, nisi largiore aquæ copia dilutus fuerit liquor silicum, antequam ipsi additum sit acidum; ideoque illam potius pro suspensione particularum terræ subtilissime divisæ, inter partes liquoris non satis mobiles, quam pro vera

c) Erläuterte Experimental-Chymie, Übers. von GÄHLERN, I, Th. p. 454 seqq.

d) I. c. p. 331, cfr p. 384 seqq.

e) Dictionnaire de Chymie, T. I. art. argille. T. IV. art. terre vitrifiable.

f) Kongl. Vetensk. Acad. Handlingar 1775.

g) Opuscul, phys. et chem. V, II. p. 31.

vera solutione chemica habendam esse statuerunt. Inter hodiernos Chemicos Celeb. LAMPADIUS nuper hanc sententiam experimentis corroboravit *b*).

§. 2.

Solutionem vero silicæ mediante potassa in aqua factam, non per acida sola, sed per calcem etiam decomponi, silicamque una cum calce præcipitari detexit Cl. STUCKE. Aquam enim calcis, per potassam cum parte aliqua silicæ conjunctam turbari, præcipitatumque ex carbonate calcis atque silica compositum exhibere reperiēbat. Calcem eodem modo liquorem silicum decomponere, omnemque terram, ubi sufficiens calcis quantitas adhiberetur, ab eo divellere observavit; pluribusque deinde experimentis decompositionem liquoris silicum et aquæ calcis mutuam ex commixtione fieri confirmavit *i*). Cum itaque calx eripiat acidum carbonicum ex potassa, concludit, sal hocce alkalinum purum via humida solvere non posse silicam, cujus verum menstruum sit potassa cum parva portione acidi carbonici conjuncta. Cum autem aliud experimentum eum doceret, acidum carbonicum, ubi sufficiens ejus sit quantitas, terram silicæam ex solutione alkalina dejicere, probabile ipsi visum est, facultatem potassæ terram silicæam solvendi, non tam acido carbonico, quam potius alii cuidam causæ tribuendam esse. Hanc causam investigaturus observavit potassam per calcem ab acido carbonico liberatam, et deinde in igne fusam majorem prodere quantitatem calorigi latentis, quam potassam per ignem calcinatam; etenim illa datam aquæ quantitatem, dum in eadem solvebatur, XX gradibus calidiorem fecit, quam hæc in pari aquæ copia soluta. Ex his phænomenis concludit potassam puram plus calorigi continere, quam po-

b) Pract. Chemischer Abhandlungen, I. Band s. 217.

i) CRELL, Chem. Annalen 1790, 5 Stück, s. 421, 422, u. 6 Stück, s. 496-498.

tasam aliqua portione acidi carbonici dotatam, atque hoc caloricum latens impedimento esse, quominus a solutione aquosa potasæ puræ solvi queat silica. Phænomenon igitur præcipitationis liquoris silicæ per calcem sic explicandum esse putavit; quod calx liquori silicæ immisæ acidum carbonicum sibi arripiat ex potasæ, quæ e contrario caloricum calci adimat, atque acido carbonico privata calóricoque onusta ad silicam solvendam prorsus inepta fiat *k*).

§. 3.

Cum susceperimus phænomenon a Cl. STUCKE detectum propius investigare, antequam sententiam, quæ nobis maxime probabilis esse videtur, adducimus, prius inquirendum esse judicamus in explicationem Cl. STUCKE, utrum hæc cum aliis phænomenis cognitis quadret, an iisdem repugnet. Itaque observamus, 1.º, ex ipsis experimentis Cl. STUCKE, quibus explorare voluit quantitatem relativam caloricæ in potasæ per calcem depurata, eademque in igne calcinata, concludere nondum licere, potasam per ignem calcinatam, peracta solutione ejus in aqua, minus capacem esse caloricæ, quam eandem operæ calcis acido carbonico orbatam, experimentum enim, si diligentius consideratur, nihil aliud confirmat, quam quod hæc plus caloricæ sub solutione perdat, illa vero minus. Si itaque statuendum sit solutionem potasæ cum calce tractatæ adhuc magis fovere caloricæ latentis, quam solutionem potasæ per ignem calcinatæ, demonstretur adhuc oportet, sub forma solida illam huic capacitate caloricæ adeo præcellere, ut potior adhuc evadat, licet majorem quantitatem caloricæ, solvente ipsam aqua, perdiderit. Si tamen largiamur solutionem potasæ per calcem depuratæ magis caloricæ continere, quam solutionem potasæ vulgaris, vix tamen inde probabilis fieri videtur expli-

k) CRELL Chem. Anntal. 1790, 6 Stück f. 499.

plificatio Cl. STUCKE; cognitum enim est, 2:o, Caloricum corpora fere omnia, attractione aggregationis destructa, attenuare, et ita rarefacere, ut ad alias substantias penetrandas et solvendas aptiora fiant; quam ob causam idem pro efficacissimo adminiculo, sine quo nulla fieri possit solutio, semper habitum est; igitur ad fidem non est pronum, caloricum solutioni silicæ officere, cum nullo exemplo ostensum sit, veram solutionem chemicam salium vel terrarum a calórico retardatam vel impeditam fuisse. Neque huic legi repugnare videtur experientia, qua corpora nonnulla organica actioni ignis exposita concretiorém formam acquirere cernuntur; hæc enim mutatio dependet a peculiari illorum corporum structura et indole, quæ per ignis vim non minus quam per alias circumstantias nondum satis cognitas variis modis transformari potest. Idem vero cum terris simplicibus numquam fieri cuius obvium est. Interdum quidem evenit, ut corpus solidum subtilissime divisum et inter poros corporis liquefacti propter tenacitatem hujus suspensum, aucta per caloricum limpiditate, et mobilitate partium vehiculi, facilius quam in frigidioré temperatura fecernatur; neque vero hoc argumento augeri probabilitatem explicationis a Cl. STUCKE adductæ, nemo dubitat, qui concedit silicam vere esse solutam in liquore silicum. 3:o E contrario hæc explicatio aperte repugnare videtur communi experientiæ Chemicorum, qui dudum observaverunt, potasam puram sive sal alkalinum causticum longe facilius silicam aggredi et solvere, quam eandem acido carbonico qua partem fatiatam; quare etiam solutionem potasæ per calcem depuratæ pro analysi lapidum commendant, ut efficacissimum adminiculum, quo laxetur vinculum inter silicam et alias terras.

§. 4.

Cum itaque explicationi Stuckianæ assentiri non possemus, rem animo meditantibus naturæ convenientissima nobis

A 3.

esse.

esse videbatur interpretatio præcipitationis liquoris silicum per calcem puram ex mutua attractione inter calcem et silicam. Existimavimus fieri posse, 1.º tantam esse attractionem inter terram siliceam et calcem, ut hæc illam e liquore silicum eripere et secum jungere queat, et 2.º novum sic ortum connubium terrarum in aqua vel solutione potassæ puræ aut plane non, aut difficulter solubile esse: quæ duæ hypotheses, si probari possent, sufficerent ad explicandum phænomenon laudatum.

Quamvis parum adhuc exploratum sit de attractionibus terrarum mutuis; quæ tamen detecta sunt huc spectantia phænomena, adeo nostris hypothesibus adstipulari videbantur, ut nihil impediret, quo minus ipsas pro verisimilibus mox haberemus. Mutuam enim attractionem chemicam inter terrarum species diversas obtinere, satis indicant 1.º firma vincula quibus ligatæ sunt partes lapidum ex pluribus terris compositorum, 2.º data proportio partium constitutarum, quæ in plurimis lapidibus ejusdem generis invenitur, quæ aperte ostendit electivam fuisse attractionem terrarum cum conjungerentur. 3.º Forma regularis sive crystallina, quæ apud lapides congeneres non raro invariabilis est, in diversis vero differt; hæc enim significat nexum partium, quo data totius figura efficitur a natura et proportione terrarum simplicium dependere. 4.º Fusibilitas in igne, quæ cum nulli speciei terrarum simplicium competat, multis vero secum invicem mixtis, inter has obtinere vim per minimas partes sese mutuo penetrandi satis comprobatur. Quod vero attinet ad duas terras, de quibus agimus, silicam nempe et calcem, arctius illud vinculum, quod in cæmento s. intrito, ex calce et sabulo siliceo factò, locum habet, sortem esse attractionis vim, qua hæ duæ terræ sese appetunt, eo certius demonstrat, cum æqualis firmitas ex aliis terris calci admixtis nequaquam obtineri possit. Soliditas quoque et facultas penetrationi aquæ resistendi evincere videtur massam ex duabus hisce terris mixtam non esse in aqua solubilem.

Sed quia hypothesēs, quantumvis verisimiles, incertæ tamen sunt, et ad errores ducere possunt, nisi per demonstrationis evidentiam confirmantur; experientiam, qua in rebus physicis omnia nituntur argumenta, nos quoque consulere volumus, ut liquide pateret quid de sententia, quam proposuimus censendum sit: experimenta igitur quædam instituimus, quorum mentionem in sequentibus facere volumus.

§. 5.

Liquores silicium per aquam calcis, varia proportione admixtam, decomponere studuimus; priusquam vero ad experimenta nostra afferenda progredimur, necessarium iudicamus indicare modum nostrum præparandi tam aquam calcis, quam liquores silicium, quæ adhibuimus. *Aquam calcis* ex calce viva et aqua distillata paravimus, cujus efficaciam, ut explorarem sequentia primum instituimus experimenta:

I:o 22 partibus nostræ aquæ calcis addebamus tantum acidi carbonici, quantum absorberi poterat, et observabamus, carbonatē calcis initio dejectam, qua partem iterum solutam fuisse. Separata solutione a pulvere non soluto reperiebatur hic partibus 0,03 pondere æqualis.

II:o 22 partes aquæ calcis pari modo cum acido carbonico satiatæ, per ebullitionis calorem superfluo acido privabantur. Facta refrigeratione liquidum colabatur, et in filtro inveniebatur pulvis, qui siccatus pondere 0,05 partibus par fuit.

Ex his concludimus 22 partes aquæ calcis tantum fovere terræ calcareæ, quantum ejus in 0,05 partibus carbonatis calcis continetur: harum vero 0,02 partes solvi posse a 22 partibus aquæ acido carbonico satiatæ.

Liquores silicium ex quartzo pulverato cum potassa vel soda commixto, et in igne fuso, per solutionem in aqua distillata fervida paravimus. Quantitatem silicæ in liquore solutæ exploraturi, acidum sulphuricum addidimus, et mixturam li-

quæ-

quidam usque ad siccitatem evaporare fecimus; ope deinde aquæ calidæ omne salinum extraximus, terram elotam in filtro collegimus, et cum in temperatura media caloris siccata esset, ponderando quantitatem ejus invenimus. Jam vero ad ipsa experimenta proferenda festinamus. In antecessum tantum moventes, liquores mixtos, ubi aqua calcis adhibebatur, semper in vasis clausis servatos fuisse, ne aëri accessus pateret, et colationem per chartam adeo porosam factam fuisse, ut quam citissime abiret limpida solutio.

A) Liquor silicum, quo primum usi sumus, ex 16 partibus *fluxus albi* (sive potasæ ex æquali quantitate crystallorum tartari et nitri detonatione separatæ) 4 quartzi et 60 aquæ partibus paratus fuit. Invenimus 10 ejus partes 0,121 partes terræ silicæ continere.

Exp. 1. Dimidia hujus liquoris pars 100 partibus aquæ calcis admixta pulverem mox dejecit album, qui in vase clauso paulatim subsedit. Liquore limpido per filterum colato, pulvis elotus et siccatus 0,051 partibus æqualis esse deprehendebatur. Præcipitatum qua maximam partem cum effervescentia ab acido muriatico solvi potuit, pars vero, quæ silica erat, intacta remansit. Ex pondere totius præcipitati satis liquet, omnem terram calcaream ex 100 partibus aquæ calcis per dimidiam partem silicæ præcipitari non posse; nam si totus pulvis carbonas calcis fuisset, $15\frac{1}{2}$ partes aquæ calcis eidem producendo suffecissent.

Exp. 2. Dimidia liquoris silicum pars 50 partibus aquæ calcis admiscebatur, ex quibus præcipitatum 0,0302 partium ortum est. Pondus præcipitati aperte indicat in solutione adhuc contineri calcem, et quum pondus hujus præcipitati quam proxime congruit, cum pondere præcipitati in Exp. I., concludere licet, æquale pondus præcipitati obtineri ex æquali quantitate liquoris silicum, sive magis sive minus abundet copia aquæ calcis admixtæ. Sequentia experimenta rem ulterius illustrabunt.

Exp.

Exp. 3. Liquor experimenti præcedentis colatus turbabatur adhuc ex additis 2 partibus liquoris silicum. Præcipitato vero in fundum prolapso, liquor clarus nihil amplius, neque ab addito liquore silicum, neque ab admixta aqua calcis mutabatur. Pulvis albus dejectus pondere æqualis erat 0,105 partibus. Ex his constat 2,5 partes liquoris silicum sufficere ad præcipitandam omnem calcem ex 50 partibus aquæ calcis, et reciproce, silicam fere omnem ex illis per 50 partes aquæ calcis dejici. Cum vero pondus præcipitati in hoc experimento parum inferius sit quadruplo pondere præcipitati in experimentis 1 et 2, observamus totum liquorem mixtum, propter aquam sub colationibus additam, jam 117 partibus æqualem fuisse: in frequentibus enim videbimus silicam cum calce junctam in multa aqua esse solubilem.

Exp. 4. Dimidia liquoris silicum pars, additis 25 partibus aquæ calcis, præcipitatum effecit 0,03 partium.

Exp. 5. Liquori limpido experimenti præcedentis addebantur partes 1,25 liquoris silicum, quæ præcipitatum 0,04 partibus æquale dejecerunt. Liquor colatus aquam calcis adhuc valide turbavit. Quod hæc duo experimenta cum antecedentibus quadrent, facile cuivis apparet; nam pondus præcipitati in Exp. 4 exakte satis convenit cum pondere ex pari quantitate liquoris silicum in Exp. 1, 2 obtento. Cum vero, secundum Exp. 3, 1,25 partes liquoris silicum sufficerent ad præcipitandam omnem calcem ex 25 partibus aquæ calcis, patet ex liquore silicum in Exp. hocce adhibito nonnisi 0,75 partes ad præcipitationem necessarias fuisse; proptereaque pondus præcipitati, quod ex quantitate liquoris silicum necessaria computatum = $\frac{0,75 \cdot 0,03}{0,7} = 0,044$ fuisset, parum differt ab invento pondere 0,04 partium. Sed ipse liquor mixtus una cum aqua partes 62 effecit.

Exp. 6. Liquoris filicum 1 parti admiscebantur aquæ calcis partes 25; quo facto, præcipitatum partibus 0,062 æquale obtinebatur.

Exp. 7. Liquor experimenti præcedentis colatus, addita 1. parte liquoris filicum, præcipitatum obtulit 0,018 partibus æquale, quod parum excedit pondus præcipitati, ex 0,25 partibus liquoris filicum per aquam calcis deturbati. Ex duobus hisce experimentis ulterius confirmatur conclusio, quam ex antecedentibus deduximas. Itaque quum ex allatis jam pateat, quod ex parte 1 liquoris filicum, quo hucusque usi sumus, et 20 partibus aquæ calcis commixtis, omnis decidat terra soluta, pars vero una liquoris filicum, contineat 0,012 partes silicæ, et ex partibus 20 aquæ calcis 0,046 partes carbonatis calcis obtineri queant; erit pondus totius præcipitati mixti, si acido carbonico satiata evadat calx, æquale 0,058 partibus, quod proxime cum experientia in præcedentibus allata congruit.

Sequentibus deinde experimentis detegere voluimus, utrum calx etiam deturbare posset silicam solutam in liquore alkalino, cui ademptum sit acidum carbonicum.

Exp. 8. 4 partes liquoris filicum, additis 25 partibus aquæ calcis, copiosum dederunt præcipitatum ponderis 0,097 partium.

Ex 25 partibus aquæ calcis obtinentur 0,057 partes carbonatis calcis, ideoque in præcipitato experimenti hujus inveniri debent 0,04 partes silicæ; propterea, cum 4 partes liquoris filicum contineant 0,048 partes silicæ, patet maximam partem silicæ ab 25 partibus aquæ calcis dejectam fuisse, et in solutione ejus nonnisi 0,008 partes superstites fuisse. Itaque simul apparet, acidum carbonicum præcipitando calcem multum quoque conferre ad accelerandam præcipitationem silicæ.

Exp. 9. Liquori in Exp. 8 colatione separato ulterius admiscebantur 25 partes aquæ calcis, quæ iterum præcipitatum dejecerunt, quod illico fundum petiit, collectam liccatumque pulveris formam habuit, et pondere 0,056 partes effecit.

Exp.

Exp. 10. Residuo, ex experimento præcedenti, liquori addebantur denique 25 partes aquæ calcis, quæ itidem lactescebant, et præcipitatum dederunt 0,052 partibus æquale. Liquor ab hoc præcipitato colatione separatus nec ex aqua calcis, nec ex liquore filicum turbabatur, adeoque omni terra soluta privatus fuisse videbatur.

Ex Exp. 9 et 10 videmus exiguam portionem filicæ in solutione remanentis tamen sufficisse ad dejiciendam calcem ex 50 partibus aquæ calcis, atque simul intelligimus majori opus esse quantitate calcis ad deturbandam datam portionem filicæ ex solutione caustica, quam ex eadem acido carbonico dotata, 1). Ex his experimentis cum 8:0 una consideratis observare adhuc licet, totam quantitatem aquæ calcis, quæ ad præcipitandam omnem filicam necessaria erat 75 partes effecisse, et illi fere æqualem fuisse, quam in præcedentibus experimentis invenimus decomponi, cum statim sufficienti vel abundantæ quantitati aquæ calcis adderetur liquor filicum.

Exp. 11. 5 partes liquoris filicum cum 2 partibus aquæ miscebantur. Solutioni instillabatur acidi nitri fumantis 0,25 partes, quæ cum illa valide effervescebant. Acido carbonico libero vi fortioris digestionis expulso, liquor, cujus alkalina pars adhuc parum per mutationem coloris tincturæ fernambuci prodebatur, qua partem gelatinam referebat. Nam filica præcipitata ob tenuitatem particularum suarum in liquore suspensa

B 2

fuit,

1) Quo certiores essemus de natura præcipitatorum in Exp. 9 et 10 obtentorum; singulum in acido muriatico solvi fecimus. Cum magna effervescentia peragebantur solutiones, et maxima parte soluta, remansit subtilissimus pulvis spongiosus filiceus pondere 0,002 æqualis. Adeo ut nullum superfit dubium, quin ex calce et filica compositum sit præcipitatum. Acidum vero carbonicum in hisce præcipitatis inventum, cum in solutione alkalina nihil ejus adesset, ex aëre atmosphærico, præcipitato accedisse evidenter patet.

fuit, et formam liquoris gelatinosam effecit. Huic admiscebantur 22 partes aquæ calcis quæ mox separationem præcipitati copiosi gelatinæ similis effecerunt. Liquore separato et per filtrum colato, præcipitatum aqua edulcoratum et siccatum pondere 0,078 partes effecit. Ex hoc acidum muriaticum admisum valida cum effervescentia, separato acido carbonico, calcem solvit, quo facto, intactus remansit pulvis subtilissimus siliceus, qui probe elotus 0,041 partes pondere effecit.

Quum in hoc experimento e liquore silicum omne fere acidum carbonicum, vel maxima saltem ejus pars, antequam adderetur aqua calcis, separata esset, certe non huic acido præcipitatio calcis tribui potest; neque ex proprietate quadam falsi alkalinii puri eandem derivare licet, quia potassa heic fere satiata erat acido nitrico, itaque eadem non potest non deberi silicæ, quæ ab omni fere alio vinculo liberata calcem sibi adjunxit.

Ex invento pondere silicæ in præcipitato intelligimus calcaream partem effecisse 0,037 partes, propterea hanc acido carbonico, quod ex aëre attraxit, satiatam non fuisse. Patet porro silicæ adhuc partes 0,02 in solutione supersites fuisse.

Exp. 12. Liquor experimenti 11 colatione separatus, qui propter copiam aquæ, qua lotum fuerat præcipitatum, volumine 74 partibus æqualis erat, paulatim immiscebatur 40 partibus aquæ calcis. Observabamus initio non mutatam fuisse pelluciditatem mixti, cum vero major copia liquoris Exp. 11 mi addita esset, magis magisque turbidum evasse liquorem mixtum, ex quo præcipitatum pondere 0,028 partibus æquale obtinebatur. Liquor jam colatus erat tanta aquæ copia dilutus, ut 127 partes totus efficeret; qui ex pulvere præcipitato separatus aquam calcis ulterius turbare non potuit; liquorem vero silicum idem mox turbidum fecit; abundavit igitur jam aqua calcis in mixto. Præcipitatum cum acido muriatico tentavimus, et invenimus ex eodem maximam par-

partem cum effervescencia solutam fuisse, residuam vero mansisse silicam 0,011 partibus æqualem.

Videmus itaque ex silica adhuc in liquido superfuisse partes 0,009, quæ per aquam calcis præcipitari non poterant; hæc proinde silica ab aqua calcis soluta, habenda est, pro specie liquoris silicum ope calcis facti. Facta computatione ex ponderibus partium præcipitati intelligimus 30 partes aquæ calcis adhuc in liquido mansisse, hæc itaque sufficientes erunt solvendis 0,009 partibus silicæ. Ex antecedentibus vero novimus has in 0,75 partibus liquoris silicum latuisse, videmus igitur 30 partes aquæ calcis 97 partibus aquæ dilutæ tantum solvere valere silicæ, quantum in 0,75 partibus liquoris silicum reperitur.

Exp. 13. 4 partibus liquoris silicum cum æquali aquæ quantitate dilutis tantum instillabatur acidi muriatici, quanto ut saturaretur potassa, opus erat. Liquor calefactus adhuc limpidus, turbidus evasit, cum eidem 25 partes aquæ calcis admiscerentur. Præcipitatum, decantato liquido, 25 partibus aquæ ablutum et siccatum pondere 0,075 partibus æquale fuit. Liquor limpidus colatus nihil mutabatur ex addita aqua calcis. Hoc experimentum quoque confirmat hypothesein nostram de attractione calcis et silicæ; nullum enim adfuit corpus, quod calcem ex aqua disjungeret, præter silicam, quæ attractione sua in calcem agit. Examinato pondere præcipitati invenimus 0,042 partes ejus fuisse siliceas, et 0,033 calcareas, proptereaque fuerunt in liquido adhuc 0,006 partes silicæ, cum 10 circiter partibus aquæ calcis, solutæ.

B) Alium liquorem silicum sequenti modo paravimus: solutionem partium 8 potassæ vulgaris omni acido carbonico ope calcis partium 12 orbatam in retorta vitrea ad siccitatem evaporare fecimus; antequam vero omnis aqua expulsa erat, immiscebantur 1,5 partes pulveris quartzæ. Massam ad siccitatem redactam, quæ 5,5 partes effecit, cum dimidia parte pulveris quartzæ mixtam deinde super ignem ita liquefecimus,

B 5.

ut

ut neque aër vulgaris, neque prunæ excluderentur. Vitio crucibuli partem massæ liquefactæ perdidimus, quam vero servatam habuimus, in aqua fervida solutam ita diluimus, ut 10 partes solutionis continerent 0,103 partes silicæ. Cum hoc liquore sequentia instituimus experimenta.

Exp. 14. 6 partes liquoris 25 partibus aquæ calcis admixtæ copiosum dejecerunt pulverem album, qui edulcoratus, et in temperatura vulgari siccatus pondere 0,106 partibus æqualis fuit. Liquor colatus adhuc ex adfusa aqua calcis turbidus evasit, ex quo conclusimus nondum omnem silicam dejectam fuisse.

Exp. 15. 6 partes liquoris silicum] 50] partibus aquæ calcis addebantur. Cum subsedisset præcipitatum, liquorique adfunderetur aqua calcis, lacteum hic nactus est colorem; quamobrem adhuc 25 partes aquæ calcis admiscebantur. Præcipitatum collectum, 25 aquæ partibus lotum et siccatum ponderis erat 0,232 partium: liquor colatione separatus nec in aëre vulgari, nec ex addita aqua calcis, nec per admixtum liquorem silicum mutationem subiit. Ex pondere hujus præcipitati patet, omnem et calcem et silicam ex suis solutionibus dejectas fuisse, constat enim ex antecedentibus, 75 partes aquæ calcis continere 0,17 partes carbonatis calcis, ex 6 vero partibus liquoris silicum obtineri 0,062 partes silicæ, summa igitur terrarum $0,17 + 0,062 = 0,232$ exacte convenit ponderi præcipitati.

Exp. 16. 40 partibus liquoris silicum cum dupla aquæ portione diluti addebatur tantum acidi nitrici, ut acidum in mixto parum excederet. Liquorem super ignem ebullire fecimus, quo facto pars ejus sub forma gelatinæ e liquore fecernebatur. Cum subsedisset præcipitatum gelatinosum, decantabatur supernatans liquor limpidus; cujus loco aqua præcipitato admiscebatur, quam iterum ebullire fecimus, et postea decantavimus; omni salino, repetita aliquoties additione aquæ et decantatione, extracto, miscebatur præcipitatum cum 22 partibus aquæ calcis, cujus ope pellucidam et gelatinosam su-

ana

am faciem mox in lacteam et opacam mutavit: liquor deinde nullo fere sapore præditus fuit, exigua vero calcis solutæ indicia exhibuit. Præcipitatum in filtro collectum et siccatum pondere 0,096 partibus æquale fuit. Liquores decantatos valde adhuc aqua calcis turbavit; unde concludere licet, in præcipitato gelatinoso non omnem silicam dejectam fuisse, id quod etiam ex pondere præcipitati colligitur. Quum autem, excepta silica, nullum adfuit corpus, quod aquam calcis decomponeret, aperte constat, calcem vi solius silicæ seu per attractionem mutuam harum terrarum ex aqua divulsam fuisse.

Præcipitatum vero experimenti hujus, ut proportionem silicæ detegeremus, in acidum muriaticum immisimus, a quo magna ejus pars solvebatur. Cum nihil amplius suscipere valeret acidum, insolubilem terram elotam in filtro collegimus, et siccatam reperimus 0,049 partibus æqualem; partes igitur calcis 0,047 præcipitatum continebat. Cum vero ex pari quantitate aquæ calcis 0,05 partes carbonatis adepti fumus, inferre licet, aliquam calcis puræ partem una cum proportionali silicæ quantitate in liquore solutam mansisse.

C) Quo explorarem, quinam sit effectus calcis cum potassa et silica ante fusionem commixtæ, partem 1 quartzi partibus 2 calcis ustæ et 6 partibus potassæ vulgaris admixtam ope ignis fudimus. Massam liquefactam 150 partibus aquæ ebullientis commisimus, quæ dimidium ejus pondus dissolvit. 100 partes hujus liquoris, qui præsentiam acidi carbonici, cum acido sulphurico effervescendo, satis prodidit, non nisi 0,079 partes silicæ continere deprehendebantur.

Exp. 17. 15 partibus hujus liquoris addabantur 55 partes aquæ calcis, quæ separationem pulveris albi spongioli efficiebant; qui cum subsedisset, liquor supernatans limpidus nec a liquore silicum nec ab aqua calcis mutabatur. Præcipitatum pondere æquivalerat 0,14 partibus.

Ex exigua parte silicæ, quam hic liquor solutam tenet, dilucide patet, conjunctionem potassæ et silicæ a calce admixta valde

valde impeditam fuisse. Neque nobis objici potest, calcem sub fusione potasiam causticam reddidisse, sive omni acido carbonico eam privasse; observavimus enim, liquorem nostrum silicium sibi adjunctum habuisse acidum carbonicum, quod quidem post fusionem peractam sese non potuit insinuare, quoniam sine mora peragebatur solutio ab aqua ebulliente.

Experiri adhuc volumus, num menstruum silicæ aliquid conferat ad phenomenon præcipitationis, quod examinamus, producendum; hunc in finem liquores silicium etiam per sodam iactas adhibuimus.

D) Quartzi pulverati partes 2 cum partibus 12 carbonatis sodæ crystallisati commixtas in crucibulo super ignem liquefecimus. Partes 4,25 massæ vitrifformis pulverabantur, ex quibus liquor silicium, additis 110 partibus aquæ, obtinebatur. 10 partes hujus liquoris continebant 0,148 partes silicæ solutæ.

Exp. 18. Hujus liquoris partibus 5 cum 22 partibus aquæ calcis commixtis, totum liquidum oppletum erat præcipitato subpellucido, quod intra duos dies paulisper fundum petiit. Hoc in filtro collectum et copiosa aqua elotum atque siccatum pondere 0,095 partibus æquale esse deprehendebatur.

Itaque cum ex aqua calcis haberi potuissent 0,05 partes, intelleximus in hoc præcipitato nonnisi 0,045 partes fuisse siliceas, proptereaque adhuc magnam silicæ partem in solutione mansisse; quod etiam comprobavit experimentum cum liquore colato institutum, ille enim mox turbidus evasit, quam primum ipsi aqua calcis adderetur.

Exp. 19. Commixtis 5 partibus liquoris silicium et 50 partibus aquæ calcis, copiosum iterum obtinuimus præcipitatum, quod in filtro collectum bene elotum et siccatum 0,173 partibus æquale fuit. Liquorem separatam nec admixtum liquor silicium nec aqua calcis ulterius mutabant, quo indicatum esse existimamus, mixtionem in justa proportione peractam atque omnem terram separatam fuisse.

Idem ex pondere præcipi-

cipitati satis confirmatum esse videmus, namque filica soluta æqualis erat 0,074, calxque aërata ex aqua calcis obtenta per 0,1 partibus, quarum summa 0,174 perparum differt ab invento pondere præcipitati.

E) Denique ut cognosceremus, utrum calx quoque sub fusione cum soda hanc ad silicam solvendam minus aptam redderet, partes 1,5 quartzæ cum 3 partibus calcis et 12 partibus carbonatis sodæ mixtas in crucibulo aperto collocavimus, ut in massam vitriformem liquefciendo converterentur. Ex hac omne, quod per 90 partes aquæ ebullientis solvi poterat, extraximus. Liquor sic impetratus silicum, addito acido sulphurico, effervescebat, sed silicæ nonnisi 0,03 partes ex 100 exhibuit.

Exp. 20. 5 partes hujus liquoris cum 25 partibus aquæ calcis mixtæ copiosum mox dederunt præcipitatum album, quod sensim ad fundum vasis subsedit. Idem elotum et siccatum pulvereum erat et ponderis 0,048 partium. Maxima ejus parte cum effervescencia ab acido muriatico soluta, residuum siliceum pondere 0,002 partibus æquale fuit.

Videmus itaque sodam cum potassa in eo convenire, quod utraque silicam solutam calci tradat, admixtaque ante liquefactionem calce, valde parvam silicæ quantitatem in aqua solubilem reddere possit.

Experimenta, quæ attulimus, plura indicant phænomena, quæ ut melius cognoscantur, ulterius indaganda sunt, ex. gr. solubilitas compositi ex filica et calce pura in aqua; proportio, in qua commixta sese maxime attrahant, et quæ reliqua sunt, quæ jam silentio præterimus, cum satis evictum id esse existimemus, quod experiri proposueramus, ut nempe veram causam præcipitationis liquoris silicum per calcem inveniremus. Demonstratum enim jam sufficienter esse putamus, il-

lam latere in mutua attractione inter calcem et silicam. Simul vero vidimus hanc attractionem æque efficacem esse, five adfit acidum carbonicum, five non; atque connubium duarum terrarum non impedire, quo minus a calce saltem aliquid acidum carbonicum attrahatur. Notatu dignum nobis visum est phænomenon, quod sæpius observavimus, cum liquores silicam, five per aquam calcis, five per acida præcipitarem: scilicet, ex præcipitato pulvere, dum in liquore subsiderat, surrexerunt frequentissimæ bullulæ aëreæ, quæ neque inflammabiles, neque ad ignam alendum idoneæ esse videbantur. Has itaque, quia ex acido carbonico venire non possent, siquidem ab aqua calcis non absorberentur, a gas azotico non differre existimamus, quamvis propter exiguam quantitatem, quæ illarum in nostris experimentis producta fuit, naturam earundem nondum accuratius examinare nobis licuerit.



Erratum.

Pag. 2 not. (f) leg. 1776. pro 1775.