

DISSERTATIO CHEMICA;  
DE  
SILICA EX SOLUTIONE  
ALKALINA PER BARYTAM  
PRÆCIPITATA;

---

QUAM  
CONS. AMPLISS. FACULT. PHILOS. ABOËNS.

PUBLICÆ EXAMINANDAM PROPONUNT

*JOHANNES HOLSTIUS,*

PHILOSOPHIÆ MAGISTER,

ET

*ABRAHAMUS CAJANUS,*

OSTROBOTNIENSES.

In Auditorio Inferiori die XIII Maji MDCCCI,  
horis a. m. confectis.

---

PARS I.

---

*ABOË,* Typis FRENCKELLIANIS.



SILICA EX SOLUTIONE ALKALINA  
PER BARYTAM PRÆCIPITATA.

Qui ad experientiam vel minimam animum attendit non negligentem & incuriosum, neque animadversionem ejus effugere potest vis cuicumque corpori insita, qua ad unionem cum aliis sibi occurrentibus materiis sæpe intimam efficiendam, & novum sic constituendum corpus, a partibus suis plane diversum & dissimile, adnititur. Hujus rei exempla offerunt olea cum sale alkalino commixta, quæ saponem, vel quartzum eodem cum sale fusum, quod vitrum format. Hac a vi, quæ nomen attractionis chemicæ obtinuit, omnes dependent compositiones partium, origoque igitur plurimorum, quæ in mundo observare licet, corporum ab eadem deducenda est. Quum vero sæpissime accidat, ut corpus quoddam ope illius attractionis alterum secum copulans unionem hujus cum aliis principiis antea factam tollat; destructiones quoque & resolutiones corporum in partes suas eadem a vi proficiscuntur. Itaque omnes effectus vel naturæ, vel artis, mirandaque phænomena sæpe observata per attractiones principiorum, quæ corpora constituunt, explicanda sunt. Attractionibus igitur occultis & incognitis, studium chemiæ, quæ præsertim in compositione

A

fitio-

fitione & resolutione corporum eorumque in se actione mutua & reciproca occupatur, nullo florere poterit tempore; nec prius ullum, quam eas confu- luerit, fuscipiat oportet laborem Chemicus: nisi velit in tenebris oberrare, omniaque casui, qui rarius felicem parat eventum, committere. Maximi igitur æstimandus est labor, quem in attractiones detegen- das & determinandas impenderunt nonnulli illustres chemiæ cultores: de quorum autem celebribus ingeniis, laboribus indefessis, detectisque pulcherrimis ac plurimis scientiam gloriari quamvis liceat recen- tioribus temporibus; fateamur tamen oportet, nos a plena attractionum cognitione ac perfecta valde adhuc distare: quod tamen non mirabitur, qui numerum corporum, diversitatemque casuum in iis- dem jungendis notam sibi habet.

Inter alias vero, attractiones terrarum mutuae hucusque attentionem chemicorum fere fugisse videntur; quas tamen exploratas & cognitissimas multum allaturas fore utilitatis, præsertim formationem lapidum respectu & partium & formæ & virium, tam diversorum occurrentium lucidius illustraturas, atque varia impedimenta analyseos ab iis forsitan deri- vanda quondam remoturas putamus. Terrarum per ignem facta conjunctio diu quidem jam nota fuit; nec defuerunt, qui ut gemmas artificiales pro- crearent eas ope ignis conjungere studuerunt; sed  
expe-

experimenta hæc, etsi attractiones terrarum mutuas primum manifestasse videntur, ad harum leges determinandas non sufficere potuerunt; cum vix eadem aliter ac via humida, qua mutationes corporum clarius perspicere licet, accurate detegi queant. Cum vero nuperrimis temporibus vis calcis silicam ex solutione alkalina disjungendi detecta est, simulque exploratum, decompositionem liquoris silicum per calcem effectam attractioni inter calcem & silicam reciprocae tribuendam esse, nec a verisimilitudine multum discrepat, alias quoque terras similem producere posse effectum; novus hic aperitur campus experimentorum & detectorum. Cum calce vero barytæ natura maxime convenire videtur, ejusdem igitur efficacitatem in silicam a sale alkalino solutam periculis subicere præsertim cupivimus, & cum in publicam experimenta nostra proferimus lucem, speramus, L. B. non ægre recordaturum fore, vires juveniles efficere non valere, quæ a peritis maturisque expectare & postulare licet.

In experimentis, quæ ut vim barytæ in silicam inquireremus, jam instituimus, aqua barytam tenens solutam liquoribus silicum varia proportione admixta est; quo facto album semper obtinimus pulverem præcipitatum, qui ut pondus ejus inveniretur, in filtro collectus ac in media caloris temperatura siccatus est. Simul monere superfluum non judicamus,



mus, liquores mixtos in vasibus bene clausis ab actione aëris servatos, filtrationemque eorum per chartam porosam cito peractam fuisse.

Aqua barytæ, quam adhibuimus, ab aqua distillata, quæ puram quantum potuit, barytam solvit, præparata fuit. Ut quantitatem vero barytæ solutæ notam haberemus, hanc per acidum carbonicum ex 100 partibus aquæ barytæ præcipitavimus: cum pulvis vero præcipitatus ab acido abundante ex parte quadam iterum solutus videretur, illud per calorem ebullitionis separavimus, terramque post peractam ejus siccationem partibus 0,1350 æquivalere invenimus.

Sequentem adhibuimus modum liquorem filicum præparandi: 10 partes carbonatis potasæ et 2,5 partes quartzi in argillaceo crucibulo fudimus, & massam vitream in aqua distillata solvi fecimus.

10 partibus liquoris filicum ita parati acidum nitricum, quanto usque ad saturationem opus fuit, addidimus; quo magna cum effervescentia gelatinosum separabatur præcipitatum. Hoc, humido evaporato, siccum in filtro colligebatur, & omni salino opæ aquæ additæ privabatur. Terra lota ulterius siccata est & pondere partes 0,274 effecit. Cum liquoræ hocce sequentia sunt instituta experimenta.

*Exp.*

*Exp. 1.* 1 partem liquoris filicum 72 partibus aquæ barytæ admiscuimus; quo factò liquidum lactescere vidimus. Postquam vero præcipitatum subsessit, pelluciditatem iterum recepit. Pulvis dejectus probe lavabatur, & siccatione ejus peracta, partibus 0,0713 æqualis fuit. Ex pondere præcipitati intelleximus terram adhuc in liquore solutam mansisse, quippe partes 0,0972 barytæ solutas tenent 72 partes aquæ. Maxima pars præcipitati ab acido muriatico cum effervescencia solvebatur.

*Exp. 2.* Liquori experimenti præcedentis addebatur pars 1 liquoris filicum; quo iterum præcipitatio facta est, & præcipitatum, quod lotum siccatumque 0,0371 partium ponderi æquale inveniebatur, dejectum. Liquidum jam separatum amplius turbare non valuit liquor filicum.

*Exp. 3.* Liquoris filicum pars 1 partibus 144 aquæ barytæ admixta præcipitatum 0,0700 partibus comparabat. Experimentum hocce cum illo comparantes videmus, æqualem liquoris filicum quantitatem præcipitatum pondere æquale efficere, sive plus sive minus aquæ barytæ eidem addatur, modo sufficiens sit ad præcipitandum.

*Exp. 4.* Liquorem limpidum ab experimento præcedente separatum ulterius turbaverunt 2 partes  
 A 3: liquo-

liquoris filicum, præcipitatumque dejecerunt 0,141 partibus æquale. Quum vero hocce præcipitatum non multum differat a duplo pondere singuli præcipitatorum in Exp. 1 & 3 obtentorum, summaque præcipitatorum in Exp. 3 & 4 a summa illorum, quæ antecedentia obtulerunt experimenta; congruentia experimentorum horum evidens videtur. Differentiam vero ponderum, quæ hic aliisque locis observatur, exiguam vel ab aqua ad lavandum adhibita, quæ ut in sequentibus docebitur, partem præcipitati solvere potest, vel ab acido carbonico sub ipsa filtratione se forsan insinuante, proficisci autumamus.

Alium liquorem filicum ita paravimus, ut quatuor partes potassæ (a CrySTALLIS nitri per carbonem detonatis) omni acido carbonico ope calcis privaretur, solutioque ejus in vitrea retorta ad siccum evaporaretur; priusquam vero usque ad siccitatem evaporatio fuerit peracta, pars una pulveris quartzei addebatur. Massam, quæ jam duobus partibus compar inveniebatur, in argenteo fudimus crucibulo, maximamque ejus partem aqua ebulliens solvit.

Ut filicæ quantitatem in hoc liquore solutæ detegeremus, 10 ejus partes acido nitrico saturabantur, quo præcipitatum gelatinosum separabatur, bul-  
tulas-



lulasque nonnullas aëreas emisit; facta deinde usque ad siccum evaporatione, partibusque salinis aqua extractis, remansit terra filicea 0,381 partibus æqualis. Sequentibus in experimentis huncce per barytam decomposuimus liquorem.

*Exp. 5.* 4 partes liquoris filicum 120 partibus aquæ barytæ admixtæ pulverem dejecerunt, qui lotus siccatuque ponderabatur, & 0,1131 partes effecit. Pars maxima præcipitati ab acido muriatico cum effervescencia dissolvebatur, & 0,0225 partes tantum superstites remanserunt. Quum vero barytæ 0,162 & filicæ 0,1524 partes in liquoribus mixtis fuerint solutæ, magna adhuc pars terrarum in solutione restat. Naturam vero pulveris, quem acidum muriaticum suscipere non valuit, inquiri, idem in igne probaretur necesse judicavimus; & observavimus, eum & cum sôda & cum borace opetubi ferruminatorii fudi posse, pellucidamque formare gemmam, quæ majore adhibita parte alkalina humidum ex atmosphæra attraxit. Idem igitur pro filica habendus est.

*Exp. 6.* Liquori experimenti antecedentis colato adhuc adjungebatur pars 1 liquoris filicum, quæ præcipitatum dejecit 0,0325 partibus æquale.

*Exp. 7.* Pars 1 liquoris filicum adhuc præcipitatum

etiam disjuncta a liquore experimenti 6 Præcipitato separato, liquidum nec aqua barytæ nec liquor filicum mutavit.

Quemadmodum calx, baryta idcirco quoque filicam ex solutione potassæ sejungere potest; sequentia tamen monstrabunt experimenta, omnem filicam in liquore solutam ita dejici non posse. Simul patet 6 partes liquoris nostri filicum omni, quæ præcipitari potest, baryta 120 partibus aquæ privandis sufficere; hujus vero reciproca vi tanto, quantum disjungi potest, filicæ illas orbari. Hanc filicæ præcipationem barytæ ad eandem attractioni, quæ vim ejus potassæ adhærendi superet, tribuimus. In sequentibus res ulterius illustrabitur.

*Exp. 8.* Aquæ barytæ 40 partibus adjugebantur 6 partes liquoris filicum: præcipitatum, quod jam obtinebatur, post peractam lotionem & siccationem partibus 0,080 æquale reperiatur. Idem in acidum muriaticum immisum solvebatur exceptis 0,027 partibus, quæ tubo ferruminatorio tentatæ ut filica agebant. Præcipitatum igitur partes 0,053 baryticas continuit, seu omnem fere terram, quam aqua barytæ solutam habuit.

*Exp. 9.* 80 partibus aquæ barytæ admiscebantur 6 partes liquoris filicum, præcipitatumque effecerunt

cerunt siccum 0,1565 partibus par; cujus partes 0,0537, ceteris solutis, acidum muriaticum intactas reliquit, & siliceas fuisse nos judicamus.

*Exp. 10.* 120 partibus aquæ barytæ etiam 6 partes liquoris silicum addebantur; jam vero præcipitatum juxta lotum & siccatum pondere 0,2141 partibus æquivalerat, & 0,0794 partes silicæ continere inveniebatur.

Silicam jam præcipitatam cum triplo pondere in experimento 8 dejectæ proxime congruentem, & duplum hujus pondus cum silica in *Exp. 9* disjuncta convenientem videmus; indeque concludimus silicam præcipitatam quantitati barytæ præcipitantis semper respondere, conjunctionemque harum certa in proportione fieri.

*Exp. 11.* Cum partibus 160 aquæ barytæ 12 partes liquoris silicum commixtæ terram, quæ in filtro collecta & siccata partibus 0,291 æqualis fuit, præcipitaverunt. Partes hujus 0,104 in acido muriatico solvi non potuerunt, silicæque idcirco fuerunt. Pondere præcipitati hic oblatis cum præcedentibus comparato, congruentia experimentorum, quæ hucusque attulimus, facile videtur; quodque de attractionibus silicæ & barytæ ex antecedentibus colleximus, jam ulterius firmatur.

B

*Exp.*



*Exp. 12.* Liquori præcedentis experimenti 40 partes aquæ barytæ admiscebantur, quo iterum præcipitatum partibus 0,0757 compar obtinebatur. Silicam in eodem partes 0,029 efficere reperimus.

*Exp. 13.* Residuo ex *Exp. 12* liquori addebantur adhuc 40 partes aquæ barytæ, quæ præcipitatum 0,0757 partium quoque dederunt. Hoc probatum filiceas 0,026 partes tenuit. Liquorem filtratione separatam aqua barytæ ulterius non mutavit.

Quum vero liquor silicam in tribus jam proxime allatis experimentis silicam tenuerit solutam partibus 0,457 æqualem, baryta vero non nisi 0,159 ejus partes præcipitare potuerit, in liquore adhuc solutæ remanserunt 0,298 partes filicæ, quas aqua barytæ deicere non potuit. Hanc filicam, etsi in liquido simul restavit pars parva barytæ, sali alcalino tamen sociatum permanfisse, verisimile nobis videtur: probabilitati enim repugnat, partem barytæ in liquore adhuc solutæ valde exiguam partibus 0,298 filicæ a potassa disjungendis sufficere, cum tamen secundum *Exp. 8.*  $\frac{51}{7} = 1,963$  partes barytæ ad unicum illius partem præcipitandam requirantur. Judicamus igitur barytam partem tantum filicæ a solutione alkalina divellere; remanentem vero partem firmiter potassæ adhærere, quam ut baryta illam disjungere possit: cui hypothese non parum robo-



roboris addit experientia, quæ testatur vim attractionis, duobus mixtis corporibus, initio vehementius agere, debilitari vero, quo proprius accedat punctum saturationis. Nec igitur desunt exempla, quæ nostram firmant conjecturam: sic enim caloricum non omni acido, sed parte tantum carbonatæ potassæ privare potest; acidum nitricum partem quoque salium alkalinarum vel terrarum ab acido sulphurico arripit; plurima autem exempla ejusmodi præbet oxygenium, quod corpora combustibilia non totum & perfecte, sed majori vel minori copia a combustis corporibus separant. Ut vero in omnibus rebus physicis, ita etiam hic experientiam adhuc consulamus oportet, ut quid falsum, quid verum sit, certe statuere possimus.

*Exp. 14.* Partes 120 aquæ barytæ 240 aquæ distillatæ partibus dilutæ miscebantur cum 6 partibus liquoris filicum, & præcipitatum obtulerunt 0,1206 partibus æquale, in quo filica 0,0313 partes effecit.

Cum vero præcipitatum quod antea (Exp. 10) eadem ex liquorum multitudine obtentum est, hocce partibus 0,0935 superat; si de his acidum carbonicum barytæ inhærens detrahas, quæ restant, additas 240 aquæ partes solvisse, speciemque liquoris filicum per barytam constituisse oportet. In hac igitur

tur re quoque convenientia inter calcem & barytam apparet, quod singulæ ad filicam in aqua solvendam conferant.

*Exp. 15.* Ut autem inquireremus, quænam in aquam barytæ sit vis filicæ a vinculo potassæ liberatæ, 16 partibus liquoris filicum 40 partibus aquæ dilutis tantum instillabatur acidi nitrici, ut solutio indicia acidi exhiberet. Per calorem ebullitionis a solutione sub gelatinosa forma separabatur filica: qua ad fundum prolapsa, limpidus supernatans decantabatur liquor. Partibus deinde salinis per repetitam aquæ calidæ additionem & decantationem separatis, perluciditatem præcipitati admisæ 160 partes aquæ barytæ mutaverunt: peractamque post siccationem pondus ejus 0,3999 fuit. Aqua autem calcis liquores decantatos turbavit, qui igitur partem abstulerunt filicæ. Valida cum effervescentia acidum muriaticum partem præcipitati solvit; immutatæ vero remanserunt partes 0,2349. Quum igitur partes 160 aquæ barytæ teneant 0,216 partes carbonatis barytæ, in liquido tantum barytæ, quantum ejus 0,0510 partes carbonatis barytæ foveat, solutæ remansit: quæ exiguam simul partem filicæ secum conjunxisse videbatur; liquor enim clarus addito acido nitrico super ignem ebulliens nonnihil tenuissimi deposuit pulveris, quem pro filica habemus, etsi ab exiguitatem ei probando locus non fuit. Expe-  
rimentum

rimentum hocce ulterius firmat attractionem inter terras baryticam & siliceam mutuam; nulla enim adest causa, quæ barytam ab aquosa solutione divellat præter attractionem, qua ad unionem cum silica tendat. Novo simul argumento in aqua solubilitatem barytæ & silicæ adunatarum firmatam videmus.

Experimenta jam allata, quibus patet, <sup>partem</sup> saltem quandam a solutione potassæ disjungere posse barytam, vim silicæ & barytæ sese mutuo appetendi manifestam reddidisse videntur; si igitur hanc cum attractione calcis ad silicam conferre in sequentibus studuimus, a via deducti nos non videamur. In antecessum vero vim aquæ calcis in aquam barytæ explorari, necesse existimavimus, quem in finem

*Exp. 16.* Varia proportione aquas calcis & barytæ commiscuimus, nullam vero mutationem liquorum observavimus. Hac quamvis ex experientia licitum nobis non sit, negare attractionem vimque in se reciprocam calcis & barytæ, certo tamen hinc colligimus, has terras, si uniantur, post conjunctionem suam in eadem solvi aquæ multitudine, quæ ad utrasque separatim solvendas necessaria est.

*Exp. 17.* 160 partes aquæ calcis 6 partes liquoris silicum præcipitare fecimus, & de præcipitato ad fundum prolapsa supernatantem decantavimus liquo-

B 3 rem,



rem, in quo calcem adhuc solutam prodidit turbatio ejus per admisum liquorem silicum effecta. Aqua ad præcipitatum edulcorandum aliquoties ei addita & decantata, eidem admiscebantur 94 partes aquæ barytæ. Præcipitatum deinde 0,5244 partibus æquale in acidum muriaticum injecimus, & parte cum effervescentia soluta, insolubilem 0,1625 æquivalentem invenimus terram: solutionem acidam aquæ 160 partibus dilutam acidum sulphuricum perturbavit, sulphatisque barytæ 0,0830 partes dejecit; calcem denique per carbonatam potassæ separavimus, & pondus ejus 0,2685 partibus convenit. Si jam ut affirmat Illustr. KIRWAN tertiam sulphatis barytæ partem efficiat acidum, eandemque proportionem in carbonate barytæ efficere acidum carbonicum & aquam simul sumpta, in præcipitato nostro invenimus

0,1625	silicæ partes	
0,2685	calcis	)
0,0830	barytæ	
0,0104	perditas	
0,5244		

*Exp. 18.* Per 120 partes aquæ barytæ 6 partes liquoris silicum decomposuimus; præcipitatum ut in ante-

---

\*) Observandum, & calci & barytæ hic ut reliquis locis acidum carbonicum adsociatum esse.



antecedente experimento a liquido liberavimus & edulcoravimus, eidemque 120 partes aquæ calcis addidimus; qua re præcipitatum obtinuimus, quod eodem, quo in præcedente experimento usi fumus, modo exploratum continere reperiatur

0,0508	partes filicæ
0,0869	calcis
0,0645	barytæ
0,2022	

Quoniam autem antea exploratum est, calcem filicam a potassa omnem sejungere posse, jam vero repertum, partem tantum ejus præcipitare barytam, huic debiliorem, illi autem fortiorem ad filicam attractionem non possumus non tribuere; quam ob causam barytam locum cedere calci, non immerito putamus. Proxima autem duo considerantes experimenta videmus, connubium calcis & filicæ barytam adhuc appetere, & has terras simul uniri, triplexque formare compositum, id quod sequentia experimenta ulterius firmabunt. Quum vero in ultimo experimento præcipitatum, etsi jam calx accessit, ponderis respectu inferius sit illo, quod in Exp. 10 ex 120 partibus aquæ barytæ & 6 liquoris filicum obtinebatur; liquori a præcipitato sejuncto immisum est acidum sulphuricum, quod ad suspicionem nostram convenienter album partibus 0,0576 æqualem mox dejecit pul-

pulverem, qui quoniam sulphas barytæ sit necesse est, intelligimus partem barytæ ab aqua rursus solutam fuisse, reliqua ejus parte una cum filica calcem secum conjungente. Dum autem summa  $0,0645 + 0,0576 = 0,1221$  quantitati barytæ, quam 120 aquæ partes tenent, etiam nunc non adæquat, aquam ad edulcorandum adhibitam deficientes partes suscepisse, necesse est.

*Exp. 19.* Liquori ex experimento 10 residuo admiscuimus 40 partes aquæ barytæ, quibus solutionis perluciditas permutata non est; quando vero 30 partes aquæ calcis ei additæ sunt, album & copiosum mox separatum est præcipitatum; hoc ad fundum prolapsò solutionem aqua calcis adhuc turbavit, quamobrem 30 ejus partes ulterius instillavimus, præcipitatumque 0,3000 æquale obtinuimus. Ut partes præcipitati proportionemque earum inveniremus, quæ solubiles fuerunt, ab acido muratico solutas separavimus a terra insolubili. De solutione filtrata ac juste diluta per acidum sulphuricum baryta, & calx denique per carbonatem potassæ præcipitata est; quo opere in præcipitato reperi-

0,1068	filicæ partes
0,1347	calcis
0,0665	barytæ
0,3080	

Quæ

Quæ summa non multum differt a pondere totius præcipitati.

*Exp. 20.* Liquor ex præcedente separatus experimento limpidus cum 33 aquæ calcis partibus ulterius præcipitatum 0,1311 partium obtulit, in quo fuit:

filica	=	0,0420
calx	=	0,0765
baryta	=	0,0166
Summa	=	0,1351

Aqua calcis nihil amplius mutavit liquorem colatum. Hæc experientia lucide monstrat, connubium inire calcem, barytam & filicam: & quod nobis objicere posses, præcipitationem nempe barytæ in *Exp. 17* efficere potuisse acidum carbonicum, quo liquori filicum forsan adhærente calx inquinata fortasse fuerit, jam refutatum videmus; nec ullam invenimus causam, cui jam præcipitatio & barytæ & filicæ adscribenda sit, si negemus mutuam terrarum attractionem. Facta vero computatione, observamus liquorem in experimentis 19 & 20 tentatum barytam 0,0813 partium solutam fovisse, filicamque in eodem 0,1492 partibus fuisse æqualem, calcem vero ad præcipitandum adhibitum in priori 0,136 & posteriori 0,075: quæ non multum differunt

C

runt a ponderibus præcipitatorum obtentorum. Tres  
 ideo has terras conjunctas solvendi nullam fere  
 propensionem prodit aqua.

His ultimis experimentis una consideratis, ob-  
 servare simul licet, calcem semper maximam, bary-  
 tam vero minimam partem præcipitati constituisse;  
 proportionem autem de cetero partium diversis in  
 experimentis diversam quoque fuisse. Inter alia igitur,  
 quæ huc pertinent, hanc proportionem indagare  
 certiusque determinare, operæ sane pretium es-  
 set; quæ autem omnia futuræ sint inquisitionis ma-  
 teria; explorata vero, censuræ Lectoris  
 olim subjicienda.

