

DISSERTATIO CHEMICA

DE

CUPRO ALBOSINENSI,

CUJUS

PARTEM SECUNDAM

CONS. AMPLISS. FACULT. PHILOS.

PRÆSIDE

MAG. JOHANNES GADOLIN,

CHEMIE PROFESSORE PUBLICO ET ORDINARIO,

PRO GRADU PHILOSOPHICO

PUBLICO EXAMINI SUBJICIT

LAURENTIUS JOHANNES PRITZ,

NOBILIS, WIRBURGENSIS,

IN AUDIT. MEDICO DIE XXVII. JUNII MDCCCX.

H. A. M. S.

ABOÆ, Typis FRENCKELLIANIS,

DISSERTATIONIS CHEMICÆ

DE

CUPRO ALBO SINENSI

PARS SECUNDA,

§. 9.

De efficacia acidorum in metallo Sinense.

Experimentis via sicca institutis, qualia in prima dissertationis parte relata sunt, evitari non potuit, quin peregrinæ substantiæ sese corporibus examinandis immiscerent, horum vero nonnullæ partes perderentur, proptereaque manca esset, quæ horum acquireretur cognitio. Quo itaque propius accederemus ad analysin metalli Sinensis perficiendam, humidam secuturi viam, primum curæ nobis fuit, ut videremus quomodo acida nonnulla cum isto se gererent. Huic proposito convenienter sic procesimus.

A) 0,528 ℥ metalli Sinensis, additæ acidi sulphurici 1,25 semunciis, tenebantur in leniore caloris temperatura. Post aliquot horas observavimus liquorem obtinuisse colorem dilute violaceum, simulque odorem sensimus acidi sulphurosi. Cum deinde liquorem majori caloris gradui exponeremus, vidimus ipsum lacteam evasisse ex immixto pulvere cinereo, qui perdetentim ad fundum vasis subsidebat. Aucto calore usque ad

E

ebul-

ebullitionem acidi, maximam hujus partem evaporare fecimus. Addidimus aquam, ut solveretur sulphas productus, & observavimus vix vigesimam partem metalli cum acido conjunctam fuisse. Remanserunt namque 0,3119 *l.* ejus ceterum intacti, nisi quod superficies coloribus nigro, fusco & rubro, atque absentia nitoris, oxidationem nonnullarum particularum ostenderet.

1) Solutio sulphatis mox parum lactea, ex admixta aqua in digestionis calore magis turbida fuit, & pulverem ochraceum deposuit, qui colatione separatus & siccatus luteum obtinuit colorem & pondus 0,0007 *l.* Hic, vi ignis obscurior, ruber, deinde nigricans factus, magneti admoto fortiter adhæsit. Cum borace vitrum exhibuit in igne semiopacum, sub refrigeratione pellucidum flavum, post refrigerationem semipellucidum albidum, post diutinum ignem vero magis translucidum. Cum acido phosphorico vitrum præbuit lacteum.

2) Percolata solutio viridis fuit, & per evaporationem crystallos dedit viridi cæruleas, tandemque nonnullas albas plumosas vel seleniticas. His in 1,5 *l.* aquæ iterum solutis addebatur tartri potassæ, ad saturationem in 1,5 *l.* aquæ soluta. Sic præcipitabatur copiosus pulvis crystallinus albus, qui per colationem a liquore separatus læte viridem habuit aspectum, & 0,563 *l.* ponderavit. Per ignem tubi ferraminatorii

torii comburi videbatur acidum tartarosum. Pulvis residuus nigricans cum borace vitrum dedit viride, & metallum cupreum, pallide rubrum, secrevit.

3) Separata tartrite parum solubili, liquor ad siccitatem evaporatus in massam solidam viridem abivit, quæ ab aqua soluta, viridem servavit colorem, simul vero pulverem reliquit rubrum cum immixtis particulis viridi-cœruleis. Hoc sedimentum liccatum ponderavit 0,0066 l. Ante tubum ferruminatorium nigrescebat vi ignis, & in globulum cupri mutabatur. Cum borace vitrum viride & reductum cuprum exhibuit. Viriditas per diutinum ignem evanuit.

4) Liquor iterum per evaporationem coarctatus fuscum nactus est colorem, spumavit, & tandem in massam siccam, superne cinereo-fuscam, infra coloribus rubro & nigro per vitrum conspicuam, conversus est. Ex admixta aqua sentiebatur calor & odor empyreumaticus; solutioque obtinebatur turbida ex immixto pulvere sensim subsidente, qui pondere 0,0087 l. efficiens, colore cinereo-viridi obscuro comparebat. Coram tubo ferruminatorio ignitus diminuebatur, rubescebat, cum borace in vitrum opacum fuscum mutabatur; quod diutius ignitum, per extimam flammam pellucidum, per interiorem semipellucidum rubicundum evasit, particulas chalybis colore nitentes secernens. Cum acido phosphorico vitrum rubro-fuscum opacum dedit.

5) Quo per destructionem acidi tartarosi omnes ab eo solutas partes metallicas haberemus nudatas, liquorem flavo-fuscum denuo ad siccitatem evaporare fecimus, &, facta solutione residui in aqua, eandem operationem aliquoties repetivimus. Obtinimus tandem massam nigram, cujus partem quidem aqua solvere valuit, liquorem fulvo-fuscum producens, sed qui nihil neque per carbonatem, neque per prussiatem, neque per hydrosulphitem potasice additam desicebat. Pulvis vero niger, in aqua non solubilis 0,0047 *l.* ponderavit. Hic, ubi in igne parte inflammabili, reliquit pulverem fusco-rubrum, qui magneti obtemperavit, cum borace ante tubum ferrumihatorium vitrum dedit initio fusco-rubrum opacum, deinde violaceo-rubrum semipellucidum, deinde magis pellucidum rubicundum, tandemque coloris expers. Quæ phænomena citius in flammæ apice se mutuo sequebantur, quam in interiore flamma. Cum acido phosphorico vitrum pellucidum dedit, in calore luteum, post refrigerationem viride.

B) Ad solvendum metallum residuum (A) adhibebatur acidum nitricum, cujus 1 *l.* addita mox effervescentiam cum rubris vaporibus produxit, & viridem obtinuit tinctum: juvante deinde digestionis calore, pelluciditatem perdidit, tandem per evaporationem liquidi spissa evasit, & post refrigerationem in massam solidam, ex contextis radiis crystallinis, pellucidis, viridibus, qua maximam partem, compositam conversa est. Huic admixtæ 2 *l.* aquæ turbidum fecerunt liquorem

rem, ex quo subsidebat pulvis ochraceus, qui in filtro collectus, per 5 l. aquæ elotus & siccatus formam ostendit testicularum nigricantium, & pondus 0,022 l. Reperiebatur vero adhuc frustulum metalli, ponderis 0,11 l. non solutum, cujus superficies ex rubro & nigro variegata erat, & sine nitore. Hoc ab 1 l. acidi nitrici solutum liquorem exhibuit similem precedenti. Post ejus evaporationem & solutionem in aqua obtinimus pulverem cinereum secretum, ponderis 0,001 l.

1) Pulvis ochraceus nigricans ante tubum ferruminatorium cum borace tentatus, dedit vitrum opacum rubro-fuscum, quod diutius in flamma interiore ignitum pellucidum flavicans evasit, & in infima sui parte, quæ carbonem contingebat, nitorem metallicum conspectui obtulit.

Hujus pulveris 0,015 l. ex additis 26 guttulis acidi sulphurici mox cinereum acquieverunt colorem, qui, accedente calore, in album convertebatur. Aqua admixta mox lacteum effecit liquorem, qui vero calefactus limpidus & viridis evasit. Hic per prussiatem potassæ præcipitatus, cœruleum berlinense secrevit, quod elotum & in temperatura aëris siccatum, 0,0469 l. ponderavit. Liquor colatus, potassa saturatus, & evaporatus crystallos dedit sulphatis potassæ viridi colore tinctas. Quarum solutio aquosa superficiem inditi ferri cupream fecit,

2) Pulvis

2) Pulvis cinereus itidem cum borace tractatus, solvebatur in vitrum viride, quod post refrigerationem coloris se-
re expers fuit. Carbo suppositus colore cupri tinctus vide-
batur, & in ipso vitro nitabat micula metallica albida.

3) Solutionibus metalli in acido nitrico, post separatio-
nem sedimentorum, commixtis insillabatur succinas potassæ
ab aqua solutus, qui deiecit præcipitatum pallidum viride,
quod per agitationem mixti in pulverem subtilem obscure fu-
scum resolvebatur. Nova quantitas succinatis addebatur, usque
dum viridis color nonnullarum partium præcipitati neque per
agitationem neque per ebullitionis calorem mutaretur. Sepa-
ratus deinde colatura pulvis dejectus, elotus & siccatus ponde-
re effecit 0,2063 l., & colore cinereo-virente comparuit. Co-
ram tubo ferruminatorio flamma viridi arsit, nonnihil odoris
succini spiravit, chalybeum mox acquisivit colorem, deinde in
globulum metallicum, magneti vix obtemperantem, intus du-
ctilitate & colore cupri gaudentem vertebatur. Cum borace
in extrema flammæ apice fusus, vitrum porrexit viride, in in-
teriore vero flamma opacum rubro-fuscum, cum particulis
cupri metallici versus carbonem subjectum. 0,195 l. hujus
pulveris, in crucibulo ad rubedinem ignitæ, cinereo nigræ fa-
ctæ sunt, & dimidium circiter ponderis perdidit: ponde-
ravit enim massa residua 0,095 l.

4) Dejieciatur porro solutio adhuc viridis per carbona-
tem potassæ alcalinum, qui parvis portionibus addebatur, do-
nec

nec liquor super pulverem præcipitatum colore fere flavo conspiceretur. Sic obtinebatur præcipitatum colore æruginis, 0,4006 l. ponderans, quod ante tubum ferruminatorium nigrescebat, qua volumen minuebatur, & granum cupri malleabilis pulvere nigro involutum super carbonem reliquit. Cum borace vitrum dedit rubro-fuscum, quod diutius ignitum pellucidum, coloris expers factum, particulis metalli albi non liquefacti, semiductilis, oppletum esse videbatur. Cum acido phosphorico obtinebatur vitrum, post refrigerationem, extrinsecus colore plumbi conspicuum.

5) Residua solutio lutea, parum virescens, admixto ulterius carbonate potassæ, præcipitatum obtulit albicans, quod aëri expositum pallidum viride fuit, ponderis 0,05 l. Hoc eoram tubo ferruminatorio, cum borace fuscum, vitrum produxit obscure cinereum, quod diutius ignitum pellucidum & dilute cæruleum evasit. Cum acido phosphorico obtinebatur vitrum pellucidum, sub refrigeratione rubineum, post refrigerationem vero dilute flavum vel topazi colore conspicuum.

6) Liquor, qui adhuc flavus erat, sub evaporatione aquæ nonnihil pulveris albi demisit, tandemque crystallos prismaticas striatas citrino colore conspicuas obtulit. Ex his per calorem torrefactis, fatiscendo sejungi videbatur pulvis fulvus. Facta vero solutione per aquam, obtinebatur liquor limpidus flavus, cum pulvere albo flavicante insoluto, qui collectus &

sicca-

siccatus, pondere $0,0077$ l. effecit. In igne tubi ferruminatorii hic obscurabatur, a borace in vitrum cinereum opacum solvabatur, quod per extremam flammæ apicem mox pellucidum fuit, per interiorem vero difficiliter transparentiam acquisivit. Cum acido phosphorico quoque vitrum exhibuit initio opacum deinde pellucidum, in calore flavum, in frigore e flavo-viride, cum partibus albidis opacis immixtis. Additum his vitris frustulum cupri in globulos cupri colore rubro conspicuos formabat.

7) Solutio flava per evaporationem ad minus spatium redacta, crystallos secrevit nitratis potassæ. Liquor pellucidus flavus ab his decantatus cum tinctura gallarum commixtus, mox turbidus evasit, & copiosum pulverem albicantem demisit. Cum nitrate hydrargyri præcipitatum dedit citrinum. Cum nitrate argenti e rubro-cinereum. Hoc ante tubum ferruminatorium non fluxit, sed obscurius rubrum primo evasit, deinde videbantur globuli minimi argentei in massa non liquefacta dispersi. Per additum boracem, in unum globulum colligebatur argentum, vitrum boracis vero lacteo comparuit colore. Præcipitatum hydrargyri in igne obscure cinereum fuit, tandemque avolavit. Borace vero addito, subpellucidum fuit vitrum. Pulvis per tincturam gallarum præcipitatus, exulso acido gallico, evanuit, neque pelluciditatem vitri boracis infregit.

Ex iis, quæ jam memorata sunt, phænomenis videmus acidum sulphuricum parum aptum fuisse ad metallum nostrum solven-

solvendum, cum nonnisi exigua ejus pars susciperetur, neque a se invicem sufficienter segregarentur metalli partes. Oxidi quidem ferri nonnihil sejunctum fuit sub forma ochræ (A. 1.); sed hoc quoque heterogenea substantia comitari visa est. Neque omni ex parte successit separatio ope tartritis. Primum namque deiciebatur tartris potassæ, ex oxido cupri & forsitan niccoli, viridis (A. 2.), deinde e solutione, destructo sensim acido, nudari vidimus oxidum cupri purius (A. 3.), idem niccolo probabiliter mixtum (A. 4.), tandemque simul metallo nobis adhuc problematico (A. 5.)

Ab acido nitrico perfectius solvebatur metallum, magna quoque ferri oxidati pars secernebatur, quamvis, ne sic quidem ab oxido cupri immunis (B. 1, 2.). Residuum ferrum cum parte cupri e solutione sejunxit acidum succinicum (B. 3.). Remansisse tamen cupri non parum adhuc solutum, cum oxido niccoli, & metalli propius examinandi indicant phænomena (B. 4, 5, 6.). Hujus partem flavidam (B. 6.), quæ suspicionem zinci oxidi adtulit, alius fuisse naturæ, demonstrare nobis videtur cuprum colore non mutatum. Phænomena (B. 7.) indicare videbantur partem metallicam naturæ acidæ, volatilem.

§. 10.

De efficacia ammoniacæ in metallum Sinense oxidatum.

Utrum per ammoniacam segregari possent diversæ metalli Sinensis partes exploraturi, semunciam ejus cum sufficiente a-

acidi nitrici quantitate in loco calido collocavimus, donec perfecta eslet solutio. Liquori admiscebatur ammoniacæ liquida abundans, quæ oxidum metalli deturbavit, mox vero partem dissolvit, & colorem e viridi-cæruleum obtinuit. Cum subsedisiet pulvis viridis non solutus, decantabatur liquor pellucidus, qui seorsim servabatur. Pulveri vero adfundebatur nova ammoniacæ copia, quæ in digestionis calore, inde colorem saturate cæruleum acquirebat. Hac iterum decantata, addebatur nova quantitas ammoniacæ, quæ similiter tractabatur. Et hæc operatio repetebatur, usquequo colore cæruleo tingeretur liquor. Sic remansit tandem pulvis salco-niger, ponderis 0,0775 l.

A) Pulvis ab ammoniacæ non solutus in igne nigrescebat, deinde magneti lubentissime adhærebat. Idem cum acido sulphurico, ad siccitatem super eum evaporato, massam obtulit cineream, quæ additæ aquæ lacteæ dedit opacitatem, prædetentim vero tota fere solvebatur, liquorem præbens dilute viridem, in quo proprietates sulphatis ferri soluti indubiæ erant. Insolutus mansit pulvis niger, sed tam exigua copia, ut seorsim ponderari non posset.

B) Liquor viridi-cæruleus, evaporatus in massam convertebatur crystallinam, ab aqua facile solvendam. Hanc pro sale triplici e cupri oxido, acido nitrico & ammoniacæ habuimus; propius vero non examinavimus.

C) Solu-

C) Solutio cyanea, per evaporationem siccata virefcebatur, & materiam effecit ponderis 0,797 *l.* Ante tubum ferruminatorium hæc liquefcebatur, globulum sistens metallicum cupro similem in scoriis nigricantibus inclusum. Cum borace dedit vitrum pellucidum viride, & ipsi in mixta grana cupri. Cum phosphori acido globum vitreum nigrum, cujus superficies, sub refrigeratione, metallicum obtinuit nitorem & colorem cinereo album. Per uberio rem ejusdem acidi portionem hoc vitrum rubro fuscum opacum factum est.

0,65 *l.* materię illius, per acidi sulphurici 1,5 *l.*, excitato calore, in massam solidam coagulatae sunt, cujus maxima pars ab additis 6 *l.* aquę solvebatur. Liquor sic ortus nebulosus deposuit pulverem cinereum, ponderis 00128 *l.*

1) Hic pulvis in igne tubi ferruminatorii albescebat. Cum borace nigrum dedit vitrum, quod diutius igni expositum, pellucidum in calore apparuit, post refrigerationem vero rubrum opacum, tandem etiam post refrigerationem pellucidum rubineum, interdum lactescens opalinum, amethystinum: ultimo omnis ejus evanuit color. Cum vero nova quantitas pulveris cinerei vitro addita esset, redierunt phaenomena colorum ordine jam descripto. Ab acido phosphorico vix suscipiebatur pulvis, quem in massam albam coactum circumcingere videbatur vitrum semipellucidum nigro cinereum.

2) Solutio sulphurica in leniore ignis gradu evaporata dedit crystallos cœruleas, 1,26 *l.* ponderantes, quæ omnibus

notis sulphatis cupri gaudebant. Liquor supernatans saturate viridis, colatura e crystallis separatus & aqua elotionis auctus, ad siccitatem evaporatus, & iterum ab aqua solutus, nonnihil turbidus evasit a pulvere cinereo subsidente, ponderis 0,0017 l. qui coram tubo ferruminatorio exhibuit phænomena modo descripta (1). Liquor viridis evaporatus demisit:

a) crystallos e viridi cæruleas prismaticas & rhombicas, quæ 0,25 l. ponderaverunt. Sub fornice furni docimastici usitæ, hæ, ad similitudinem sulphatis cupri in pulverem flavo fuscum reducebantur, qui deinde cum borace ante tubum ferruminatorium super carbonem tractatus regulinum cupri globulum, superficie plumbei coloris inclusam produxit.

b) crystallos virides radiatas, ponderis 0,14. Sub fornice furni docimastici resolvebantur hæ partim in pulverem virescentem cinereum, partim in grana flavida, quæ sub ignitione phosphorica luce nitabant.

α Pulvis cinereus cum borace ante tubum ferruminatorium super carbonem liquefactus exhibuit vitrum initio opacum fusco-nigrum, quod diutius ignitum semipellucidum rubicundum evasit & globulum metallicum fragilem, plumbeo colore conspicuum, magneti nonnihil obedientem obtulit.

β Grana flavida pari modo cum borace tractata vitrum debiliter violaceum, pellucidum præbuerunt, cum globulo metallico

fullico chalybei coloris, fragili, magneti obsequentissimo. Cum acido phosphorico obtinebatur globulus extrinsecus colore chalybis polito nitens, intus pellucidus, vitreus, flavo-fuscus. Sapor horum granorum erat subdulcis, parum stypticus.

c) Liquor, post separationem crystallorum residuus acido parum abundans, flavum virescentem habuit colorem. Ex hoc addita ammoniaca deiecit pulverem albicantem ponderis 0,003 l., qui aëri expositus, colatura separatus & siccatus cinereo-viridis evasit. In igne nigrescebat. Ignitus magneti non obtemperabat. Cum borace fusus vertebatur in vitrum pellucidum flavo-fuscum; cum acido phosphorico in dilute viride.

d) E liquore percolato vidimus per carbonatem potasæ præcipitari pulverem album ponderis 0,003 l., qui naturam habuit carbonatis calcis. Hunc vero ortum suum duxisse putamus a calce forte in ammoniaca, quam copiose adhibueramus, soluta.

§ II.

Experimenta §:phi præcedentis repetita.

Cum ex tentaminibus modo prolatis pateret, per ammoniacam vix separari posse cuprum a reliquis metalli Sinensis partibus, si ferrum excipias, melius vero has per crystallificationem sulphatum dispertiri; necessarium duximus experimen-

ta §:phi præcedentis nonnihil variata repetere. Proinde frustum metalli 0,886 l. cum 4 l. acidi nitrici, plurium horarum spatio, in ea caloris temperatura tenuimus, ut sæpius ebulliret liquor. Et vidimus maximam metalli partem solutam fuisse, atque in liquore saturate viridi natare pulverem fuscum spongiosum, qui colatura colligebatur. Insolutam reperimus partem metalli cavernosam 0,1237 l., que per additam 1 l. acidi nitrici tota solvebatur, excepto pauxillo pulveris rubri.

A) Pulvis fuscus siccatus formam habuit tesferularum nigro-fuscarum, pondusque 0,08 l. Igne candefactus nigrescebat, deinde velociter attrahebatur ab admoto magnete. Cum borace copioso vitrum dedit flavo-viride, cum minore quantitate, nigro-fuscum. Ammoniacæ dilute cœruleum impertitus est colorem. Hac elotus fere quartam ponderis partem perdidit, nam 0,0478 l. pulveris, cum ammoniaca tractatæ, non nisi 0,0366 l. reliquerunt oxidi ferri nigro-fusci.

B) Pulvis ruber ponderavit 0,0006 l. & coram tubo ferminatorio similiter se gessit ac pulvis (A).

C) Solutiones per acidum nitricum factæ colorem fere cœruleum habuerunt, eumque sub evaporatione servaverunt. Commixtæ & ad siccitatem redactæ in massam viridem, crystallinam opacam abierunt. Huic adfusa ammoniaca, calorem sensibilem produxit, partem nitratis solvit, pulcherrime cyanea evasit, & mox oppleta videbatur parvis crystallis prismaticis

sap-

sapphirinis. Decantata parte liquida, nova admiscebatur ammoniaca, quæ itidem cœrulea fiebat, & cum subsedisent partes non solutæ, decantabatur. Hac operatione pluries repetita, tandem per additam aquam solvebantur crystalli sapphirinæ, a quibus pariter liquor cyaneus obtinebatur, quem solutioni ammoniacali addebamus. Sic demum nihil præter pulverem exiguum luteo-fuscum, ponderis 0,02, insolutum restitit.

1) Pulvis hic in igne nigrescebat, deinde ferri colore comparuit, & facultatem magneti adhærendi obtinuit. Cum borace dedit vitrum nigrum, quod diutius ignitum fuscum opacum factum est. Cum uberiore borace producebatur vitrum viride, ex exteriori flamma flavidum, ex interiori cœrulescens. Cum acido phosphorico habebatur vitrum in calore nigrum, post refrigerationem pellucidum colore flavo subviridi vel topazino tinctum.

2) Liquor cœruleus in cucurbita vitrea, alembico testæ, immittebatur, ex qua per destillationem maxima ammoniacæ pars separabatur. Peracta destillatione usque ad siccitatem, reperiebatur in cucurbita massa ex particulis flavis, viridibusque mixta, cum striis cœruleis. Huic adfusa aqua partes cœruleas facile solvit, quæ deinde colatura a partibus non solutis secernebatur.

Solu-

a) Solutio percolata colorem habuit cœruleum saturatum, eundemque in calore ebullitionis servavit. Evaporata vero donec sub refrigeratione coagularetur, massam obtulit cœruleo-viridem crystallinam, quæ caloris ope liquefacta in liquorem cœruleum iterum convertebatur. Expulso tandem vi fortioris ignis omni sale ammoniacali, nonnihil cupri secum in vapores transferente, remansit pulvis niger, circiter 0,02 l., qui a 10 guttis acidi sulphurici aqua dilutis solvebatur.

b) Pulvis e cucurbita collectus, post siccationem dilute viridis erat, & ponderis 1,428 l. Ex hoc 1,457 l. solvebatur a 4 l. acidi sulphurici, 8 l. aquæ diluti. Addebatur liquori solutio sulphatis (a). Et sic obtinebatur liquor viridis, ex quo subsidebat pulvis rubro-cinereus, ponderis 0,0031 l.

c) Hoc residuum in igne obscurius evasit, cum borace vitrum dedit initio nigro-cinereum opacum, deinde in calore pellucidum, post refrigerationem semipellucidum, glaucum, radiis luminis refractis rubicundum apparens. Per actionem apicis flammæ pellucidum & colore destitutum fuit etiam post refrigerationem. Acido phosphorico admixtum flammam interiori tubi ferruminatorii colore viridi tinxit. Vitrum productum initio nigrum fuit, deinde per vim flammæ interioris pellucidum in calore, sub refrigeratione viride, post refrigerationem opacum malachitæ colore, diutius ignitum idem lacteum album evasit, tandemque magis magisque evanuit color. In exteriori.

exteriore flamma citius pelluciditatem acquisivit, tinctumque perdidit.

(β) Solutionem viridem sulphuricam evaporare fecimus, & vidimus ex illa primum formari crystallos cœruleas, deinde, decantato in aliud vas liquore & continuata evaporatione, fecerni crystallos cœruleas, viridibus mixtas, porro, translata iterum liquorem observavimus sub evaporatione exhalare pungentem odorem acidum, muriatico similem, & demum in massam ex crystalis irregularibus, partibusque gelatinosis informem converti. Per repetitas crystallificationes & liquorum decantationes separatim obtinimus crystallosum cœrulearum sulphatis cupri, proxime puri, 2,272 l.

Reliquæ omnes mixti salis partes ab aqua solutæ per carbonatem potasæ præcipitabantur. Cum hic nihil ulterius de jicere valeret, liquor, subsidente præcipitato, limpidus factus decantabatur, ejusque loco adfundebatur aqua. Hac operatione pluries repetita, cum omni fere sale privatum esset sedimentum, immiscebatur huic solutio potasæ, per calcem acido carbonico orbatæ. Hæc, cum in digestionis calore collocatum esset mixtum, post subsidentiam pulveris iterum limpidus decantabatur. In ejus locum addebatur nova potasæ causticæ solutio, similiterque tertio tractabatur pulvis. Decantatis & in unum collectis liquoribus alcalinis, addebatur deinde aqua, qua similiter pluries abluebatur pulvis. Hic denique in filtro

collectus & siccatus 0,53 l. ponderavit. Colorem habuit lividum cæruleo-ferream. Coram tubo ferruminatorio, super carbonem, cum borace fusus, mutabatur in vitrum nigrum, quod diutius igni expositum translucidum fuit, particulis metallicis allis, quæ fusioni pertinaciter resistebant, plenum. Hoc metallum album malleo facile, magneti vero vix cedit. Cum acido phosphorico copiose addito pulvis dedit vitrum hyazinthinum, cum minore vero ejus quantitate vitrum, quod sub refrigeratione plumbeum extrinsecus obtinuit colorem, intrinsecus flavo luscum & opacum apparuit.

0,3 l. hujus pulveris cum pulvere boracis usli mixtæ, crucibulo argillaceo induebatur, sine alio corporis inflammabilis additamento, quam ipsum filtrum papyraceum, in quo collectus & elotus fuerat pulvis. Crucibulum operculo agglutinato clausum, vehementi igni per sollem $\frac{1}{2}$ horas sustentato exponebatur. Reperiebatur deinde in fundo crucibuli vitrum partim semipellucidum, partim opacum viride & sub hoc vitro regulus metallicus stanni colore conspicuus, perfecte fusus, superficie crystallina. Præterea nonnulli minores globuli similis metalli in vitro sparsi erant. Ponderus totius sic reducti metalli æqualis erat 0,13 semunciis. Minores reguli malleo egregie extendi poterant; major vero malleo quidem cedit, sed fissuras obtinuit cum cederetur. Duritie videbatur superare zincum. Magnetis plane non obediit.

γ) E liquore alcalino subsidebat exigua quantitas pulveris spongiosi albi, qui, post aliquot dies, cum aer accessum haberet, fulcum rubicundum obtinuit colorem. Similes pulveres præcipitados habuimus, cum acidis saturaretur potassa, & quidem alpe. tu superiores, colore violaceo-rubros per acidum muriaticum, exiliores, colore magis e fulco-rubros per acidum sulphuricum & nitricum. Adeo vero parte provenerunt hi pulveres, ut ex toto liquore, qui ultra 50 semunciarum spatium occupavit, eorum nomini $O,CO\frac{1}{2}$ L. colligerentur.

Hi in igne obscuriorem, fere nigrum nati sunt colorem, deindeque lubenter magneti obsecuti. Cum borace vitra dederunt rubro-fulca opaca, quæ diutius ignita pellucida evaserunt, primo flavo-fulca, deinde colore dilutiore prædita, & hanc quidem mutationem promptius subierunt, cum apice flammæ torquerentur. Cum acido phosphorico vitriformi obtinebatur globulus primo niger, deinde e viridi flavidus. Pars hujus pulveris acido nitrico commissa flava evasit, solutionemque flavidam dedit. Tinctura gallarum vinosa ipsi adstillata primo ruborem produxit, deinde fulvum subviridem fecit colorem liquoris & pulverem dejecit flavum. Ab acido muriatico qua maximam partem solvebatur colore viridi, qui non mutabatur ex infillato acido sulphurico. Admixto prussiate potassæ cæruleus fiebat liquor parum vero præcipitati subsidebat. Pulverem nigrum non solutum reliquit acidum muriaticum.

1) Cum parte liquoris alcalini per acidum nitricum saturata, sequentia fecimus tentamina. 1:0 Addebatur ipsi tinctura gallarum vinosa, quæ mox pulverem deiecit cinereo-album, qui siccatus fere albus erat, in igne comburebatur cum phænomeno acidi gallarum, & totus consumebatur, neque limpiditatem vitri boracis mutare valebat. 2:0 Ex addito nitrato hydrargyri copiosum obtinimus pulverem citrinum, qui in igne partim rubrum, potissime vero cinereum colorem acquirebat, totusque evaporavit. Vitro boracis lacteum parum rubicundum conciliavit aspectum. 3:0 Nitratem argenti addidimus, & observavimus pulverem cinereum nonnihil rubicundum deieci. Hic siccatus in igne liquecebat ab humore immixto, quo fugato, globuli argentei videbantur in superficie carbonis substrati. Cum borace producebatur vitrum lacteum & argentum metallicum.

§. 12.

Corollaria ex experimentis §§-rum 10 & 11.

Evidenter jam ex allatis apparet, non cuprum solum, sed omnes etiam ceteras partes metalli Sinensis, per acidum nitricum oxidatas, ab ammoniaca fuisse solutas, excepto ferri oxido, quod partim sua sponte deseruit, societatem acidi nitrici, partim per ammoniacam secretum fuit. (§. 11. A, B.). Hujus in §:pho 10:a (A) obtinimus 0,0775 l. ex 1 l. metalli soluti; in §:pho 11:a (A, B.) 0,0206 l. ex 0,886 l. metalli per subsidentiam e solutionibus nitricis. Sed hæc sedimenta nonni-

si 0.0605 oxidi ferri continebant, prætereaque pauxillum oxidi cupri, & probabiliter etiam aliquid acidi nitrici.

Ex experimentis §phi 10:mæ nondum quidem possumus conficere rationem proportionum partium metalli, cum non observaretur, quantum earum in sale triplici (B) contineretur. In aprico vero est, cuprum potissimam effecisse partem metalli ab ammoniaca primum & deinde ab acido sulphurico soluti. Ex sulphate namque ejus puro consistere videbantur crystalli cœruleæ (C. 2.), neque eo prorsus destitutæ fuerunt crystalli sulphatis viridis (C. 2. a & b.). Iis quoque immixtam fuisse sulphatem substantiæ, nondum nobis satis cognitæ, arguere videntur phænomena tubi ferruminatorii (C. 2. b. α, β.). Post cuprum maxima quantitate adesse videbatur basis crystallorum viridium, quam pro oxido niccoli habuimus, & minore oxidum ferri (A.) atque metallica illa substantia, quam partim sub forma pulveris cinerei (C. 1, 2.), societatem acidi sulphurici recusare vidimus, partim sulphati viridi immixtam invenimus (C. 2. b. α, β.): cujus phænomena, quamvis propter heterogenea, varie immixta, non omni ex parte coincidere viderentur, præcipue tamen ab una eademque materia derivanda esse putamus. Ad fidem quoque pronum est, ex eadem venisse partem pulveris per ammoniacam præcipitati (C. 2. c.) cujus alteram partem ex sulphate calcis constituisse suspicamur, cum præsentia calcis ex phænomeno (d.) pateret.

In

In experimentis §phi 11:æ inopinatus nobis fuit odor acidi muriatici, quem sub evaporatione sulphatis metallicæ (C. 2. b. β.), tenuimus; quem nemoraste jam sufficiat, cum nullam ejus cognoscamus explicandi viam. Pari ex causa non moraborur phenomena præcipitationis in nitrate potassæ (C. 2. b. γ.) ubi nihil metallici suspicabamur, per acidum gallarum, nitratem hydrargyri & nitratem argenti effectæ. Inquirere potius juvabit, quid de indole ac proportione partium indubiarum metalli Suenfis jam concludi possit.

Maximam quidem cupri quantitatem transformatam habuimus in partem constitutivam sulphatis (C. 2. b. β.). Obtinimus vero hujus salis 2,272 l. ex 1,457 l. oxidi mixti, atque 0,02 l. oxidi cupri nigri (C. 2. a). Erat vero tota quantitas illius oxidi mixti 1,488 l. Propterea si omne adhibuissemus, habuissemus sulphatis cupri 2,52 l. Et cum 100 partes sulphatis cupri contineant 26 partes metalli, patet ex hac supputatione cuprum in his oxidis latens fuisse = 0,605 l. Sed huic quantitati addatur oportet pondus cupri, sub evaporatione nitratis ammoniacæ (C. 2. a.) fugati, quod certius determinare non possumus. Attamen sine magno erroris periculo poni posse videtur, quantitatem cupri fugati saltem æqualem fuisse quantitati cupri residui, sive ei, quod in 0,02 l. oxidi nigri continetur, h. e. 0,015 l. cupri metallici. Sic habemus cuprum in metallo-examini subjcto = 0,616 l.

Pulve-

Pulverem subviridem, obscuram e sulphate viridi precipitatum & cum potassa caustica digestum (C. 2. b. β.) habuimus pro oxido *niccoli* ab aliis substantiis metallicis depurati. Sed cum in liquore aquoso spongiosam haberet formam, citari vix potuit, quin nonnihil alcalini etiam post lotionem accuratissimam in pulvere restaret. Propterea loco proportionis 122 ad 100, quam inter oxidum *niccoli* & metallum obtinere invenit *LERGMAN*, sive 135 ad 100, quæ carbonatis ad metallum censetur esse ratio, putavimus in 150 partibus pulveris memorati nonnisi 100 partes *niccoli* latere. Itaque cum 0,55 *l.* hujus pulveris obtinuimus ex 1,457 *l.* oxidi mixti, cujus habueramus initio 1,422 *l.* necesse est in computum nobis veniant 0,557 *l.*, quibus 0,225 *l.* metalli respondent.

Ferri oxidum in pulvere fulco (A) contentum, separatim heterogeneis, invenimus = 0,06 *l.* Ejusdem proxime puri ulterius obtinuimus 0,0006 *l.* (B). Et cum in ceteris quoque sedimentis (C. 1, 2. b.) & precipitato (γ) aliquid *ferri* inesse videretur, a veritate nos non multum aberrare putamus, si æstimemus quantitatem *ferri* oxidati ex metallo in experimentis §iphi 11: mæ producti æqualem 0,062 *l.* atque si sumamus hoc oxidum ad ferrum ipsi inhærens rationem habere, quam 225 ad 100. Propterea censemus ferrum metallicum in 0,286 *l.* metalli *Sinensis* efficere 0,027 *l.* Itaque ponendo, quod nihil præter metallicas substantias in metallo *Sinensi* lateret, sic ordinandæ erunt partes ejus constitutivæ, ut

in

	in 0,826 l.	in 100 partibus
ad sunt, cupri — —	0,616 l. — —	69,6
metalli albi — —	0,225 l. — —	25,5
ferri — —	0,027 l. — —	3,1
metalli incogniti — —	0,018 l. — —	2,0
	<u>0,826 l.</u>	<u>100,0</u>

Sed dehinc videbimus, sulphur quoque parva quantitate in hocce metallo reperiri. Præterea vero, propius examinatis singulis metalli nostri partibus, & de harum natura, et de proportione quantitatum, quam in antecessum, quasi obiter indicavimus, retractandum nobis erit.

§. 13.

Metallum album propius examinatum.

Quod in niccolum apprime quadrent affectiones metalli albi e Sinesfi Metallo educti, haud dubie indicare nobis videbantur plurima ejus in antecedentibus enuntiata phænomena. Et hanc quidem sententiam assatim confirmavit experientia §. phi 11. mæ (C. 2. b. β.), ubi vidimus metallum album fere sine additamento inflammabili ex oxido suo reduci (*). Quem characterem

(*) Huic assertioni non obflare speramus considerationem tenuis chartæ bibulæ, quam in crucibulum simul cum oxido & borace immisimus. Præterquam enim, quod hæc pondere vix æquipararet quartam partem oxidi; satis constat tantam esse illius inflammabilitatem.

racterem apud niccolum cum detegeret Cel. RICHTER ⁽⁵⁰⁾, non dubitavit eum inter præcipua hujus metalli criteria numerare. Sed desideravimus in nostro metallo albo virtutem magneti obediendi, quam antiquiores pro signo ferri niccolum comitantis habuerunt, hodierni vero inter proprietates niccoli purissimi referunt. Itaque in curam nostri metalli propius cognoscendi incumbentes, nonnullis cum regulo albo institutis experimentis, sequentia observavimus.

Magneti plane non obedit, sive totus regulus, sive minima ejus rasura ipsi adponeretur.

Malleo compactum ut fissuras ageret, faciem intus granosam ostendit, & pondus specificum = 8,215 habuit.

In igne nitorem perdidit, & superficiem obtulit partim nigram, partim rubiginis colore conspicuam. Fusioni coram tubo ferruminatorio pertinaciter resistit. Per vehementiam ignis pars oxidata in scorias nigras conversa fuit. Borax ipsi

H

addi-

tem, ut dudum combusta atque in cineres conversa esset, antequam crucibulum cum materiis inditis, obtineret ignis gradum reductioni metalli sufficientem.

⁽⁵⁰⁾ Neues allgemeines Journal der Chemie. 3 B. 3 u. 4 Heft.

additus vitrum dedit primo opacum rubrum, deinde dilutius coloratum pellucidum, in quo metallum album non liquefactum nitebat. Per acidum phosphoricum vero metallum non difficulter fluxit in globulum rubicundum, malleabilem, cupro duriores, & vitrum fecit in calore opacum, post refrigerationem pellucidum, fuscum, rubrum, luteum, tandemque flavidum. Metallum sic mutatum in borace pristinam recuperavit albedinem, & refractarium evasit.

Ab acido nitrico valida cum effervescencia, calorem & rutilos vapores edens solvebatur in liquorem saturate viridem, remanente insoluto pulvere ex particulis albis, fuscis et viridibus consistente, qui post siccationem colore cinereo comparuit, & pondere circiter centesimam partem metalli adhibiti efficiebat, ab igne parum mutabatur, cum borace vitrum dedit pellucidum, cum acido phosphorico in globulum flavum opacum coivit.

Guttula solutionis in ferrum politum demissa cupream produxit maculam, in stannum & zincum nigricantes.

Filum ferreum solutioni inditum superficiem cupream mox acquisivit, & particulas cupri crystallinas copiose dejecit, simulque pulverem nigrum atque ochraceum. His separatis liquor e flavo viridis super ignem positus flavo-fuscus evasit. Ad siccitatem evaporatus, cum addita aqua turbidum liquo.

quorem ochraceum dedit, ex quo per guttulam ammoniacæ facile fecernebatur pulvis ochraceus copiosus, & latex obtinebatur limpidus coloris expers: Qui cum prusiate potassæ parum dedit præcipitati flavo-virentis, cum arsenite potassæ pulverem album.

Phosphori frustulum in solutionem metalli injectum, mox nigrum obtinuit colorem, deinde dilute rubra cuprea superficie tegebatur. Exemptum & coram flamma tubi ferruminatorii tentatum flamma arsit viridi phosphorica, & scorias reliquit nigras, quæ cum borace vitrum fusco-rubrum & globulum rubrum cupri porrexerunt. Liquor adhuc viridis erat & cum arsenite potassæ præcipitatum dedit pallidum s. dilute viride.

Arsenis potassæ s. solutio oxidii arsenici albi per potassam obtenta, e solutione metalli copiosum dejecit pulverem læte viridem, qui coram tubo ferruminatorio parum ex arsenico olebat, & cum borace fufus vitrum præbebat rubineum.

Per prusiatem potassæ dejiciebatur pulvis cinereo-fuscus, qui pededentim obscurior evalit, & post siccationem obscure fuscus.

A tinctura gallarum parum mutabatur solutio metalli, lactea tamen fiebat, perparum sedimenti lentissime deposuit.

Cum potassa gase hydrofulphurico satiata copiosum dedit præcipitatum nigrum.

Per ammoniacam turbata, non nihil viridis præcipitati se crevit, quod a copiosa ammoniaca in liquorem intense cœruleum solvebatur.

Vitrum viride opacum, in crucibulo, sub reductione metalli formatum, coram tubo ferruminatorio in massam tenacem obscurem semipellucidam liquecebat. In ferrum ipsi sub liquefactione additum nihil cupri præcipitari videbatur, vitrum tamen inde fusco-rubrum acquisivit colorem. Ab acido nitrico, per coctionem suscipiebatur, remansit tamen insoluta pars fusco viridi colore adhuc conspicua. Solutio refrigerata in gelatinam abiit, & particulas squamosas acidi boracici simul cum silica copiosa se crevit. Per additam aquam solutis & colatura separatis partibus salinis, obtinebatur, liquor limpidus, qui cum prussiate potassæ, tinctura gallarum & hydrofulphite potassæ eadem produxit phænomena, ac metallum ab acido nitrico solutum, sed parcius. Cum arsenite potassæ parum dedit præcipitati albidu cinerei. Ab ammoniaca vix mutabatur; parum tamen post temporis spatium virefcebat. Phosphorus in hoc liquore nigram obtinuit superficiem; rediit vero pristinus phosphori color, cum abundaret in liquore acidum,

Errata in parte prima.

pag.	1.	l. 13.	loco	malleabilitis	lege	malleabilitatis
—	2.	l. 21.	—	metaliis	—	metallis
—	3.	l. 10.	—	incognita	—	incognitæ
—	—	l. 11.	—	gaza	—	gazæ
—	17.	l. 8.	—	coaretabatur.	—	coarctabatur.
—	20.	l. 4.	—	ferruminatoriam	—	ferruminatorium.
—	—	l. 11.	—	fociatam	—	fociatum
—	—	l. 15.	—	i.)	—	i. b.)
—	—	l. 16.	—	(D. 2.)	—	(D. 3.)
—	21.	l. 20.	—	crucubuli	—	crucibuli
—	33.	l. 11.	—	denotavit.	—	detonavit.

