

4.
DISSERTATIO CHEMICA,
NOVA EXPERIMENTA
NATURAM *PARGASITÆ* ILLUSTRANTIA
PROPONENS,

CUJUS PARTEM PRIOREM
VENIA AMPLISS. ORD. PHILOS. IN IMPER. ACAD. ABOËNSI
PUBLICÆ MODESTE SUBJICIUNT CENSURÆ

Mag. PETRUS ADOLPH. BONSDORFF,
Chemiæ Docens,

ET

CAROLUS GUSTAVUS BONSDORFF,
Fratres, Wiburgenses.

In Auditorio Philof. die XXV Junii MDCCCXVII.

b. a. m. f.

ABOË, Typis FRENCKELLIANIS.

NOVA EXPERIMENTA
NATURAM PARGASITÆ ILLUSTRANTIA.

Proœmium.

Ess recentioribus temporibus Chemia, quatenus in partibus constitutivis corporum inorganicorum investigandis & determinandis versatur, ad excelsum jam veritatis perspicuitatisque gradum pervenisse, & quidem ad culmen perfectionis suæ accessisse videatur, attamen haud raro fossilium minerarumque rationem minus recte exhibuerunt, qui eorundem instituerunt examen & analysin, studii cultores.

Certum quidem est, in natura ipsius corporis examinati interdum quærendam esse causam, cur non rectam ejusdem cognitionem acceperint scrutatores, cum nempe inter partes quibus compositum sit, quædam existeret, ad quam a ceteris distincte separandam & quantitate determinandam usitatæ non suffecerunt methodi, licet præsentia ejus indubiis indicata esset experimentis, & cum inde necessario evenit, ut neque ceteræ accurate segregari & puræ exhiberi possent partes. Inter alias quæ hunc in modum non solum ipsæ difficiles fuerunt pensatu, sed etiam in quantitatibus ceterarum partium constituentium determinandis errorum causæ fuerunt, substantias, Acidum, quod Fluoricum vocatur, in primis memorandum

A dum

dum nobis venit. Si modo observemus & inter se comparemus diversas analyses, quas in lapidibus a Mineralogis nominibus *Topazii*, *Pycnitis* (Germanorum *Stangenstein*), *Pyrophyssalithi* (a) insignitis instituerunt celeberrimi nostri ævi Chemici BUCHOLZ, VAUQUELIN, KLAPROTH, HISINGER & BERZELIUS, facile videmus quam sint rationes partium, ex uno eodemque fossili deductæ inter se dispares & discrepantes (b).

Sæpius vero causam cur ad mendosam conclusionem pervenerunt, qui mineralium & lapidum perferutati sunt compositionem, in eo consistere autumamus, quod, antequam ad definiendas quantitates singularum partium constitutarum procederent, non sufficienter curæ sibi habuerint naturam earumdem in antecessum investigandam, i. e. Analysin, ut loqui amant hodierni, Qualitativam non tam diligenter & recte perfecerint, uti materiæ indoles ac ratio postularet. — Ejusmodi errati exemplum recens putamus nos in sedulo veritatis inveniendæ studio occupatos detexisse, quod cum in lucem jam proferimus, speramus Benevolum Lectorem conatum no-

a) Vid. *Neues Allg. Journal der Chemie* II. p. 15, KLAPROTHS *Beiträge zur Chem. Kenntniss der Miner. Körper*, IV. p. 171; *Afhandl. i Fysik, Kemi och Mineralogi*, utg. af HISINGER och BERZELIUS, I. LIV. & a. l. Omnes quorumque analyses invenies in *Försök att — grundlägga ett rent Vetenskapligt System för Mineralogien* af J. J. BERZELIUS p. 68, & in *Afhandl. i Fysik, Kemi och Mineral.* IV. 238.

b) Horum tamen jam lapidum analysin veritati & naturæ congruentem suscepit & perfecit Celeberrimus BERZELIUS, qui primum eorum & tertium compositione ex asse convenientes ad idem lapidis genus, cui eadem Formula Mineralogica conveniat, restrinxit, secundum vero valde affinem in Systemate proxime saltem illis adposuit. Vid. ejus disquisitionem de *Fluossilicatis* in *Afhandl. i Fysik, Kemi & Mineral.* IV. p. 236 & sequ.

nostrum benigne interpretaturum, & nequaquam nobis arrogantiae verfurum,

Circumegit jam annus a tempore, quo disertatio nostra Titulo: TENTAMEN MINERALOGICO-CHEMICUM DE PARGASITE inscripta, publici juris facta est. Eodem fere tempore nobis narrabatur, Germanum Cl. Doct. CHR. GOTTL. GMELIN Holmiæ ejusdem fossilis scrutinium chemicum instituisse, & haud multo post in Actis Academiæ Scientiarum Svecanæ tractatum ejus, analysin sistens Pargasitæ, perlegimus. Quo vero conclusiones hujus analysis facile cum nostris comparare possit B. L., proportionones partium lapidis utrinque computatas exponamus. Itaque habebunt 100 pondera Pargasitæ

secundum Analyſin Noſtram			& secundum Analyſin Gmelini				
Silicæ	—	—	42,01	—	—	—	51,75
Magnesiæ	—	—	18,27	—	—	—	18,97
Calcis	—	—	14,28	—	—	—	10,04
Aluminæ	—	—	14,08	—	—	—	10,95
Oxiduli Ferri	—	—	3,52	—	—	—	3,97
Oxidi Mangan.	—	—	1,02	—	—	—	—
Oxidi Metall. non invest.	—	—	0,35	—	—	—	—
Acidi Fluorici & aquæ defecerunt	—	—	3,90	Ignitionis	Jactura	—	1,85
	—	—	2,59	—	—	—	2,51
			<u>100,00</u>				<u>100,00</u>

Hinc videmus, quantitates Magnesiæ & oxiduli Ferri ex ambabus analyſibus deductas bene convenire, Silicæ vero, Calcis & Aluminæ portiones adeo discrepare, ut alterutri vel utrique nostrum vitio vertendam esse videretur nimiam a ratione vera aberrationem. Quod nullum analyſi ſua offende-

rit GMELIN Oxidum Manganefii (ne de oxido illo Metallii loquamur, cujus rationem non recte investigare potuimus, utrum compositum corpus eslet an simplex, cujusque minimam invenimus portionem) nobis quidem inopinatum fuit, cum nos expressa ejusdem vestigia vidisse putaverimus; re tamen ipsa parvi admodum ponderis ac momenti esse videntur hæc substantiæ Metallicæ, quia ab iisdem vix a ne vix quidem dependeat fossilis formatio. Uterius Acidum Fluoricum in compositione Pargasitæ nos invenisse consili fumus. Hujus vero nullam fecit GMELIN mentionem; aciem igitur ejus effugisse videtur, & quidem eam ob rationem, quod forsitan nullum instituit experimentum, quo talis partis ingredientis præsentia conjecturam capere potuisset. — Ad hanc igitur ambiguitatem explicandam, omnemque quam secum ferre res possit dubitationem tollendam, repetitam investigationem & novam analysin Pargasitæ meditati sumus, eamque jam æquorum Judicium censuræ subjecimus.

Operam nostram primum in eo defiximus, ut proportionem Silicæ accurate statuere possemus; & cum jam in priore fossilis nostri examine (c), ubi acidis hoc directe solvendi periculum fecimus, comperiremus, ex 50-partibus 23 insolutas remansisse, ideoque (nisi forsitan aliqua cum Acido Fluorico abiisset pars, semper tamen parvi ponderis) Silicam ex 100 Lapidis partibus haudquaquam superare posse 46, qui jam numerus proprius ad nostram accedebat determinationem, quam ad eam GMELINI, probabileque eslet, adhuc quidquam ex iis elici posse solubile, quoniam tum ad exactam Analysin Quantitativam hoc experimento non incubuimus, consilium suscepimus, hujus Fossilis analysin via strictæ sic dicta humida & quidem Acidi Sulphurici ope, quod in experimento allato ad solubiles partes discernendas efficacissimum esse videbatur, instituire.

I.

c) Vid *Tentamen nostrum Mineralogico-Chemicum de Pargasite* pag. 7 & 8.

I.

A. Ex granoso Pargafitæ specimine granula perfecte homogœnea pellucida mica & plumbagine (d) perfecte vacua felegimus, eaque minutius contusa Acido Acetico a partibus calcareis adhuc forsan adhærentibus liberavimus. Ex pulvere ita depurato 300 libræ docim. sub aqua in mortario Porphyreo assidue conterebantur, usquedum per subtilitatem in aqua natantes particule pulveris, cum illa omnes e mortario continuatim defumi possent. Pulvis, quem sic accepimus, in Temper. + 20° arefactus pondus habebat 302,45 & ignitus 300,50 Libr. Experimento vero cognovimus, 100 partes Pargafitæ in igne candenti 0,61 perdere partes, ideoque ex 300 libris 1,83 volatiles abire; videmus igitur a mortario detritas & pulveri immixtas fuisse 2,33 partes, silicæ proxime puræ.

B. Pulverem jam illum 300,50 libr. in Retortam vitream indidimus, & Acidum Sulphuricum pari aquæ portione dilutum superfudimus. Mixtura tam diu in calore tenebatur, donec omni liquido destillato sicca restaret massa, quæ aqua in calore macerabatur, & deinde in aliud vas exhauriebatur. Quia vero ad latera Retortæ aliquantulum pulveris adhærebat adhuc, globum ejus ferro candenti percussimus, & sic aptius residuas expedivimus partes. Tum observavimus, vitrum ad latera non nihil, ad faucem vero in ipsoque collo profundius esse corrosum, & cum in eadem Retorta bis Acidum Sulphuricum concentratum prius destillavissimus, & prorsus omnino illæsum remansisset vitrum, pro certo jam habuimus, nihil aliud nisi Acidum Fluoricum e pulvere lapideo expulsum hanc effecisse corrosionem.

C. To-

d) In Tent. Miner. Chem. de Parg. p. 3 diximus, Molybdeni particulas huic lapidi inclusas inveniri; jam vero constat, has nihil aliud esse quam Plumbaginem f. Graphitam.

C. Totam, quam accepimus mixtionem, assidue quasfam & in calore digestam, in quiete deinde seposuimus. Clarescens post plures dies liquidum transfudimus; nova fervida aqua, pulverulentam massam pertractavimus, in digestionem habuimus, claramque iterum solutionem separavimus, & hoc tamdiu operati sumus, quoad omne quod continebatur, dissolutum esset Gypsum. Residuum ulteriorem solutionem detrectans in calore exsiccatum 155, ignitum vero 144 libris æquivalens, partim glebas induratas continere conspeximus, quare eas primum in pulverem subtilem redegimus, & totam massam in vase Platineo ulterius Acido Sulphurico diluto perfudimus; Mixturam primum lente evaporavimus & deinde majori exposuimus calori, quo superfluum exhalaret Acidum. — Siccam massam aqua superfusam in calore digesimus, & eodem modo ac prima vice tractavimus. Omni solubili separato, residuum pulverem adhuc Acido Nitrico & Muriatico commixtis & aqua dilutis largiter inbuimus, mixturam inspissatam aqua superfudimus, & deliquavimus. Solutione Alkali fixo saturata, parvum valde decidit præcipitatum, quod in Acido Sulphurico iterum solutum ad reliquam limpidam solutionem addidimus. Quæ nunc in Acido & aqua intacta remansit terra per dimidiam horam ignita, albissima erat Silica, & 135 libr. pondere efficiebat. Cum quadruplice portione Subcarbonatis Potasæ colliquefacta, totaquantum solvatur, & nihil omnino continebat peregrini. Subtractis igitur 2,33 illis partibus a Mortario detritis, in calculationem analyticam *Silicæ* assumendæ sunt 132,67 libr.

D. Solutionem valde copiosam Acidi Sulph. & aquæ ope collectam in minore vase sub temper. \pm 80 circiter gradu paulatim exhalare fecimus, quoad in siccam massam salinam coarctata esset. Sub ipsa evaporatione sese e liquido affatim sejunxerant Gypsi crystalli, qui, parva in massam salinam addita aquæ portione, non soluti remanserunt. Solutio inde

inde separata, bis adhuc inspissata, ulterius demisit Selenitæ portionunculam. Totus quem hic accepimus Sulphas Calcis, a salibus facile solubilibus perfecte liberatus, in calore mitiore arefactus 121,5 libr. efficiebat, ignitus vero æqualis erat 96 libr., ideoque, sive Analysin Cel. BUCHOLZ in Gypso cum aqua conjuncto sive Cel. BERZELII in calce ignita sequamur, 40,10 libris puræ Calcis æquiparandus.

E. Quam a Gypso secrevimus solutionem ulterius evaporavimus. Siccum quod formavit sal in vase platineo positum primum igni moderato admovebatur, quamdiu quidam apparebant vapores Acidi excedentis. His vero cessatis vehementiori igni candenti per duas horas exponebatur. Hoc eum in finem fecimus, ut ex Alumina & Oxido Ferri Acid. Sulphuricum expelleremus, eoque modo illa a Sulphate magnesiæ separare possemus. Massa ignita rubescenti-flavo tincta erat colore, & æqualis erat 213,5 libr. Hujus hic observare volumus pondus, quo infra comparatione facta quantitates partium ingredientium recognoscere possemus. Sub ignitione valde obduruit massa illa, quare eam pulverare necessarium habuimus, deinde aquam infudimus & in calore digestionis posuimus. Claram solutionem separavimus, novam aquam affudimus, & hoc multoties repetivimus, usquedum omne solubile fuerit extractum. Hic vidimus, non nihil adhuc restare Gypsi, quod excedens Acidum sine dubio suspensum tenuerat, quare adhuc multa requirebatur aqua.

F. Pulverulenta in aqua indisolubilis massa (*E*) Acido Muriatico diluto perfundebatur. Sed, ut est ignitæ Alumina ratio, major ejusdem pars connubium Acidi recusavit, & oxidum Ferri quoque a solutione cohibuit. Cum Potassa Caustica igitur in vase argenteo residuam portionem ustulavimus, & massam non fuscā aqua digestimus. Maxima pars Lixivio Alkalino solvebatur, restante pulvere ochraceo. Hic in Acido

do Muriatico dissolutus cum solutione jam supra ejusdem Acidi ope accepta commiscebatur. Subcarbonate Ammoniacæ addito præcipitatum decidit flavescenti fuscum, quod cum Potassa Caustica liquida per aliquod temporis spatium concoquebatur. Mixturam aqua dilutam percolavimus, & solutioni Alkalinae quæ traussit, Acid. Muriat. infudimus, donec quæ eveniebat turbatio iterum evanuit. Eodem modo etiam lixivium Alkalinum post ustionem recens acceptum tractavimus. E claris his solutionibus deinde Subcarbonas Ammoniacæ viduam dejecit *Aluminam*, quæ lavata & ignita æqualis erat 33,41 libris.

G. Qui post percolationem solutionis Alkalinae relictus erat pulvis ochraceus (F) in Aqua Regis solvebatur, & Ammoniacæ ad saturationem exacte addita, cum Benzoate ejusdem Alkali præcipitabatur. Qui dejectus est Benzoas ferricus primum exustus & deinde cum cera ignitus *Oxidulum Ferri* præbuit 10,16 Libr. A solutione residua ebullienti Subcarb. Potassæ sejunxit præcipitatum, quod lavatum & ignitum cinereo-fusco tinctum erat colore, & pondere 4,0 libr. efficiebat. Acido Sulph. valde diluto infuso, non solutæ remanserunt *Oxidi Manganesii* 0,35 libr.; quod solvebatur, erat pura *Magnesia* 3,65 libr. æqualis. Videmus igitur, etiam hujus terræ Sulphatis partem quandam in igne Candenti Acido Sulph. privatam fuisse.

H. Solutionem ex partibus aqua solubilibus massæ ignitæ ortam (E) ad siccitatem evaporavimus. Parva aquæ portione addita, restabat Gypsum, quod ablutum & siccatum 6,25 libras efficiebat, ideoque 2,06 libr. puræ *Calcis* responderet. Liquido inde separato Acidum Sulphuricum & Potassam admiscuimus & lente exhalare fecimus, quo, si aliquid hic adhuc residuum fuerit Argillæ, Alumine formando sese patefaceret hæc terra. Cum vero hoc non eveniret, sed sal tantum
ama-

amarum prismaticum & non nihil Sulphatis Potasæ porrigeret tota solutio, ea aqua iterum soluta ebulliens cum Subcarb. Potasæ præcipitabatur. Pulvis dejectus aqua fervida probe elutus & ignitus puram porrexit *Magnesium* 53,0 libr. æquivalentem.

Hac etiam terra determinata, restat ut pondus illius mas-
sæ, quam supra (E) post secretionem Gypsi (D), igni vehe-
menti residuum sal exponentes, accepimus, cum partibus ex
illa distincte jam separatis comparemus. Composita erat hæc
massa ex Alumina, Manganesia, Oxidis Ferri & Manganesi, Sul-
phate Manganisæ & parva Gypsi portione, pondusque habebat
213,5 libr. Alumina invenimus 53,41, Manganisæ cum Oxi-
do Margin, 4,0 Oxiduli Ferri 10,16, quæ Oxidi respondent
11,52 libr.; Manganisæ 53 partes Sulphatem præbent 152,87
partium, & Gypsi igniti ponendæ sunt 4,94 libr. Horum ve-
ro omnium summa æqualis est 212,54 libr., ideoque proxime ad
pondus massæ illius compositæ accedit.

I. Jam tandem nobis examinandum suscepimus liqui-
dum, quod sub evaporatione mixturæ pulveris lapidei & A-
cidi Sulphurici (B) e retorta in recipientem vitreum, destillatum
erat. In fundo vasis depositam vidimus levem substantiam si-
ne dubio Siliceam, cujus tamen tam exilis erat copia, ut vix
ad lancem exigi posset. E liquore vero, cujus sapor paulu-
lum erat acidulus, Ammonica Caust. separavit sedimentum,
quod lavatum & siccatum ponderis erat 0,50 libr. Non per-
fecte simplex hoc videbatur esse, licet, cum tam parvam e-
jus haberemus copiam, id examinare non potuerimus. Quia
tamen vim Acidorum respiceret, non dubitavimus quin Silica
maximam ejus partem efficeret. Ad solutionem restantem
porro guttæ quædam Muriatis Calcis admixtæ sunt, quæ illam
turbaverunt. Subdit præcipitatum, quod elorum & exsicca-
tum æquale erat 3,33 libris. Per solutionem Barytæ cogno-
vimus hoc nihil Gypsi continere. Acidum Sulphuricum huic

B

pul-

pulveri in vase Platineo infusum vapores mox excitavit acerrimos, odore Acidi Muriatici assimili dignoscendos. Cum vero vitrum cera obductum & scriptura signatum vasi ad flammam candellæ adnoto imponeremus, vehementius expulsi sunt vapores, & denudatas lines in vitro ita impreserunt, ut e-rata cera evidentissimæ apparerent litteræ scriptæ. Hinc jam intelligimus, Acidi Fluorici vapores ex retorta expulsos partim in recipientem cum aqua transisse. Ibi Silicæ secum ex pulvere lapideo surreptæ portiunculam demisit Acidum, majorem vero partem solutam continuit, donec Ammoniaca sejunctionem efficeret.

Distincte igitur jam per hanc analysin separatæ & proportionem suam determinatæ erant omnes, quæ fossile nostrum ingrediuntur, partes, sic dictæ, fixæ; Acidum fluoricum quoque qualitative erat investigatum, ejusque præsentia extra omnem dubitationis aleam posita; Quo vero exacte definiretur ejus etiam quantitas, recurrere necessarium judicavimus ad analysin via sicca instituendam. Hunc in finem eam instituimus scrutationem, quam jam & cum ea conjunctam analysin etiam ceterarum partium, ad priorem recognoscendam conclusionem, hic repetitam, exhibeamus.

II.

A. 300 libr. eadem cura ac in priore analysi collectæ & depuratæ, eodem modo in subtilissimum pollinem reductæ & tandem ignitæ, pondus habebant 300,6 libr. ideoque ex mortario 2,43 libr. surriperunt. Cum triplice quantitate Subcarbonatis Potasæ purissimi in vase platineo per 3 horas ustulabantur, quo massa non liquata fuit, sed colorem lucide cæruleum induxit. Aqua fervida large infusa emollebatur & solutio Alkalina deliquabatur. Novam tandem aquam adfudimus, & claram solutionem separavimus, quoad omnes extractæ essent aqua solubiles partes, & Papyrus Fernambuci nulla Alkali proderet vestigia.

B. Di-

B. Diluione liquido valde copioso in vase argenteo per evaporationem in exiguum coarctato volumen, totam solutionem Alkalinam cum Subcarbonate Ammoniacæ commiscuimus & in loco moderate calido posuimus. Hoc facto, paulatim sese e solutione fecerant, quæ in Alkali fixo sub ustione caustico factæ solutæ erant, Silicæ & Aluminæ portiones. Cum, post pluries jam additum Subcarbonatæ Ammon. & in calore lente peractam evaporationem, nihil amplius separaretur sedimenti, solutionem transcolavimus, & aquam qua præcipitatum illud elotum erat, primum decoctione minutam, ei affudimus.

C. Hoc jam liquidum Alkalinum, in quo Acidum Fluoricum a Potassa ex lapide arreptum, & cum ea conjunctum, necessario quærendum erat, hunc in finem cum Acid. Muriat. commiscebatur, donec aliquatenus excedens esset acor. Hic vidimus, ante saturationem jam non nihil turbidam evasisse solutionem, & cum in calore eam jam saturatam seponeremus, quo fugaretur Acidum carbonicum, stratum cujusdam sedimenti in fundo vasis post diem conspeximus, quod in filtro collegimus & aqua fervida eluimus. Ad liquidum, quod pertransiit, fervidum lactum Ammoniacæ causticæ parum supra punctum saturationis admiscuimus. Etiam nunc deturbabatur, & defrigescens quidquam adhuc demisit sedimenti.

D. Postquam sedimentum hoc a solutione cito separaveramus, hanc mox in lagenam vitream posuimus, & solutione Muriatis Calcis admixta, vas obturamento clausimus, ne exire Acidum Carbon. attraheret Ammoniacæ. Non nihil quidem deturbatum est liquidum, & præcipitatum album paulatim subsedit. Clarificata separabatur solutio, nova infundebatur aqua, tandemque in filtro colligebatur pulvis, qui bene elotus & in calore siccatus tantum 2,75 libr. efficiebat, Acidoque Sulphurico probatus naturam Fluatis Calcis luculenter prodidit. — Etiam hac via igitur Acidi Fluorici præsentia erat

comprobata. Parva vero admodum quam accepimus Fluatis quantitas nobis suspicionem injecit, ut forsitan jam ante præcipitationem cum Muriate Calcis peractam, sub operatione illa præcursoria, cum nempe liquidum Alkalinum primo Acido Muriat. saturaremus & deinde ei Ammoniacam admisceremus (C), aliquo modo si paratum fuisset Acidum Fluoricum, utque ideo quærendum esset in præcipitatis horum reagentium ope sejunctis. Sedimenta igitur hæc, in quibus nihil præter Silicam & Aluminam primum suspicati sumus, scrutationi hunc in modum subjecimus. Quod Acido Muriat. secretum erat præcipitatum in calore siccatum, pulverem dedit albisimum, tenerrimum, cujus pondus erat 14,5 libr. In plures portiones hunc divisimus pulverem, quo ejus naturam variis enuclearemus modis. Parte quadam Acido Sulph. perfusa, mox odorem sensimus Acidi Fluorici & in vitro cerato corrosionem valde perspicuam vidimus. Alia ejus pars igni candenti in vase Platineo exposita, fusam dedit massam semipellucidam, & supremæ vasis oræ adfixum inveniebatur exiguum Fluatis Aluminæ sublimatum. Ex comperta jactura ponderis per ignem facta, judicavimus, 14,5 illas pulveris partes, ad 10,75 ignitas reducendas esse. Liquefactam massam Acido Sulphurico perfudimus, & totum Acidum Fluoricum in calore expulimus. Sulphas formatus initio acidus, vi caloris majoris in aqua crystallisationis colliquefiebat, nec nisi in igne rubescenti perfecte fuit neutralis. Deinde in parva aquæ portione facile solutus, saporemque præbens amarum, Sulphatem Magnesiæ satis clare indicavit. Alterum præcipitatum Ammoniacæ separatim deinde examinavimus; albus erat pulvis, pond. 3,75 libr. Cum Acido Sulph. tractatum, mox Acid. Fluoricum evomit, quo vi caloris expulso, sal remansit difficile solubilis, qui omnia criteria Gyphi demonstravit. Observandum quoque est, quod sub Sulphatum horum e Fluatibus acceptorum in aqua solutione separati essent Silicæ quidam flocci, quos secum in solutione Alkalina tamdiu retinuerat Acid. Fluoricum.

Sic