

nal state of those mountains, which are now covered with verdure.

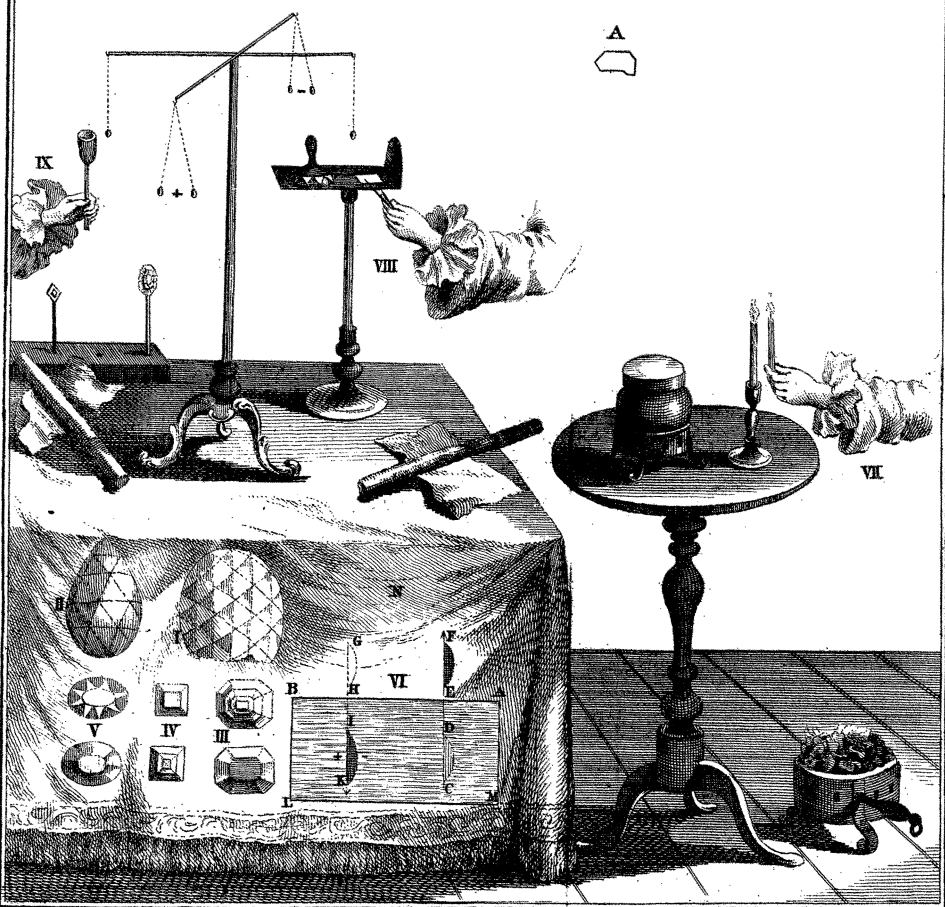
Communicated by

Madrid,
Jan. 1765.

P. Collinson.

XXVIII. *Commentarius de indole Electrica Turmalini, auctore Torberno Bergman, Mathematicum & Philosophiæ Naturalis ad Reg. Academiam Ups. adjuncto, Academiæ Imper. N. C. Academiæ Reg. Scientiarum Stockholmenfis & Societatis Regiæ Londinenfis membro.*

Read Nov. 20, I. 1766. **C**UM circa finem anni præteriti quinque selecti turmalini, ab Academia Regia Scientiarum Stockholmenfi nuper acquisiti, in meas inciderent manus, venia illustribus hujus Societatis varia hisce institui tentamina, ut singularium horum lapillorum naturam, si fieri posset, penitus expiscarer. Fateri vero convenit, me parum successus sperasse, postquam celeberrimi nostri ævi physici, Æpinum loquor & Wilsonum, turmalinum adtentione, viris hujus ordinis propria, scrutati fuerant. Et sane, si res esset dijudicanda ex numero scriptorum admodum parvo,



parvo, etsi indoles eorum electrica dudum ante novem innotuerit annos, in eam facile incidissem opinionem, tales lapides ex Indiis minori molestia comparari, quam novi quid iisdem inveniri. Ast dissensus memoratorum physycorum circa nonnulla experimenta fecit, ut non omnem abjicerem spem.

Omnia instituta tentamina enumerare tanto minus necessarium duco, cum non tantum hæc singula, sed etiam reliqua antea nota, ex unica simpliceque dependeant lege generali. Antequam vero hanc explico, ipsi turmalini breviter sunt describendi. Præterea, quidquid Domini Æpinus & Wilson de eorum proprietatibus scripserint, in sequentibus pro notis pono, ne longo anfractu circumscribatur disquisitio.

II. Primus & maximus coloris est fere nigri, tenues vero pellucidique margines rufescunt. Alterum latus est planum, alterum convexum arteque in triangula divisum, uti TAB. XII. Fig. 1. monstrat. In utroque ex modo descriptis lateribus unus est polus. Sub itinere margo paulum distractus fuit, & granum quartsi, adhuc in fractura remanens, fragilitatis causam indicat. Damnum hinc magnitudini illatum habitus solertissimi mineralogi, Domini Rinman, resarcivit, quippe qui particulis divulsis talia instituit experimenta, ut in regno minerali mirando huic lapidi conveniens adsignari queat locus, quod, quantum scio, nemo prius tentavit. De hoc vero plura adferre, a præsentis scopo foret alienum.

Secundus paullum minor, fusco flavescens, ab utroque latere æqualis & similis figuræ 2. Poli sunt oppositi in margine laterali, radiique lucis, ab altero in alterum, transire nequeunt lapillum in omni alia directione pellucidum.

Tertius

Tertius parvus & tenuis adhuc dilutioris est coloris. Poli in lateribus oppositis sunt siti, at hic æque ac quintus in eo a reliquis differt, quod totus sit pellucidus Fig. 3.

Hi tres e Ceylona apportati, & quantum scio omnes ex hac insula in Europam translati, colore flavescente præditi fuerunt, licet magis minusve nigri fuerit admixtum. E contrario in Brasilia (ab æquatore austrum versus æque circiter distante, ac Ceylona in hemisphærio boreali) reperti turmalini, alios induunt colores. Rubros, virides & cœruleos vidi, forte etiam aliter tincti occurrunt.

Quartus viridis est, cujus latera Fig. 4. monstrat.

Quintus cyaneus, totus pellucidus, polos in lateribus oppositis possidet. Vide Figuram 5. Præterea rudes quoque habui, virides & cœruleos, nulla arte mutatos. Hi cryсталlos prismaticas multorum laterum referunt, & quod rarum est, non tantum angulos prominentes, sed etiam inflexos habent, uti ex sectione unius in Fig. A. adparet. Similem & regularem figuram non servant, sed aliis plura, aliis pauciora latera. Pyramides terminales si adfuerint nescio; omnes saltem erant abruptæ, cum in meas pervenirent manus. Omnes in eo luculenter conveniunt, quod poli extremitates columellarum occupent, quodque in hac directione, seu secundum longitudinem, perfecte sint opaci.

LEX FUNDAMENTALIS.

III. *Cujusvis turmalini alter polus dilatatione electricitatem acquirit positivam, contractione negativam; alter vero contrariam habet indolem, adeo ut contractione fiat positivus & dilatatione negativus.*

Dum pororum capacitates minuuntur, turmalinum in statu contractionis esse dico. Status vero dilatationis adest, dum eorundem amplitudines augentur.

Sint ABN & ABLM (Fig.6.) duo media, quorum alterutrum e. g. ABLM sit calidius. Turmalinus temperie medii AL præditus, in eo nulla electricitatis signa exferit, intret vero alterum frigidius, mox pori contrahuntur & lapillus fit electricus, idque hoc modo, ut alter polus fiat +, alter —. Postquam vero heic differentiam caloris plene amiserit, omnia cessant phænomena electrica. Si vero jam in calidius remigret, iterum fit electricus, at dilatatione, & quidem contrario modo, adeo ut polus in priori casu +, heic fiat —, — autem +. Hanc vim similiter retinet usque dum pororum capacitates calori medii fuerint adaptatæ.

Hæcce propositio explicata adeo est fœcunda, ut illa posita, omnes quotquot mihi notæ sunt proprietates electricæ, turmalino in specie competentes, ex hac fluant, corolariorum instar, ex theoremate fundamentali. Phænomena frictionis huc non pertinent, quippe quæ turmalino cum multis aliis communia.

IV. Quæ ex lege fundamentali pronò, ut aiunt, alveo deduci queant, jam examinanda. In genere patet, nonnisi quinque variationes esse possibiles; aut enim

alter porus est	(+)	&	alter	(-)
aut - - -	(+)	- - -	(+)	
aut - - -	(-)	- - -	(-)	
aut - - -	(+)	- - -	(+)	*
aut - - -	(-)	- - -	(-)	

Hæ tamen omnes variationes tribus comprehendi possunt casibus.

(+) (-)

V. Casus primus duplici probari potest modo, & calore & frigore. Si turmalinus liquidis ebullientibus, carbonibus ardentibus, vel alio quocunque modo æqualiter calefactus, in aëre frigidiori examini subjicitur, in statu contractionis invenietur. Heic adnotasse juvat electricitatem turmalini, aqua fervida extracti, calori non esse adscribendam, nam illa vis, quæ primis momentis intra aquam generatur, mox destruitur, partim medio ambiente, partim eam ob causam, quod cito fixum nanciscatur aquæ calorem. Extractus igitur lapillus initio nullam possidet electricitatem, sed sub voluminis contractione paucis minutis secundis comparat.

Metallis calidis impositus, e camera frigidiori in calidiorum translatus, vel quocunque alio modo volumine auctus, reperitur in statu dilatationis.

Frigore artificiali rite & prudenter adhibito, statum vel contractionis, vel dilatationis prolubitu provocavi.

(+) (+)
(-) (-)

VI. Ut turmalinus eandem ubique nanciscatur electricitatem, alter polus contrahi debet, dum alter dilatatur. Experimentiam consulamus.

* Statum naturalem voco, dum nulla adsunt electricitatis signa, eumque designo ±.

Teneatur alter polus juxta candelæ flammam, dimidio circiter minuto, magis minusve pro crassitie lapilli (Fig. 7.). Si dein exploretur, uterque polus eam possidet electricitatem, quam polus calefactus in statu contractionis acquirit. Ratio hæc est. Quia alter polus magis calefit, necesse quoque est, ut e flamma remotus magis contrahatur, quam alter, qui parum vel nihil caloris obtinuit. Hinc calor, quem interiores particulæ nactæ sunt, alterum polum versus (seu non calefactum) cogitur, eodem fere modo ac faber calorem fundum versus aqua pellit, qua carbones adspersit. Polus igitur non calefactus parvo temporis spatio dilatatur, dum alter contrahitur, ideoque eandem uterque monstrat vim (§ 3.). At hæc poli non calefacti dilatatio non diu potest durare, ideoque cito contrahi incipit, & phænomena casus primi oriuntur.

VII. Ex hoc fundamento celebratissimorum physicorum, Wilsoni & Æpini litem componendam esse persuasus sum. Experimentum Wilsonianum, sectione præcedente explicatum, rite institutum semper succedit; si vero alter polus diutius vel fortiori, quam par est, exponatur igni, calor tanta copia penetrat, ut lapillo a flamma remoto, oppositus quoque contrahatur, non obstante particula caloris interni illum versus pulsæ; & per se patet tunc prodire casum primum. Forte tali modo Domino Æpino phænomena casus secundi effugerunt, quam suspicionem magnitudines quoque turmalinorum, quos adhibet physicus Petropolitanus, confirmant.

Carbonibus ardentibus prudenter adhibitis phænomena Londinensia æque feliciter prodeunt.

Æpiniana tentamina fortioribus mutationibus producantur, & iisdem principiis luculenter congruunt.

Polus enim carbonem ardentem primo tangens, & mox vitro vel laminæ metallicæ impositus, ex novo contactu vehementius contrahitur, quam in aëre ejusdem temperiei, in ratione majoris soliditatis, adeoque oppositus non potest non calore, illum versus ruente, magis dilatari. Quomodo vero tandem statum contractionis induat, antea dictum est.

Nulla igitur est pugna inter experimenta Petripolitana & Londinensia. Solus in explicatione consistit dissensus. Ambo in caloris inæquali distributione causam quærunt. Hæc inæqualitas revera quoque adest, sed ex adductis in aprico est, illam pro circumstantiis protei instar varias induere species.

$$\begin{array}{cc} (+) & (+) \\ (-) & (+) \end{array}$$

VIII. Ut casus tertius prodeat, hoc est ut alter polus sit vel $+$, vel $-$, alter vero nullam prodat electricitatem, polus electricus juxta legem fundamentalem contrahi vel dilatari deberet, altero manente immutato. Hoc difficulter experimento monstratur, modo vero sequenti quodammodo mihi satisfeci. Alter polus laminæ metallicæ, pede vitreo instructæ, imponatur, & oppositus indusio tegatur metallico, ex quo columella extremo rotundato surgit, alii ex lamina, uti Fig. 8. indicat, respondens. Hisce ita præparatis, metallum candens laminæ imponatur, quo polus hanc tangens momento fere eundem caloris gradum accipit & per aliquot minuta conservat. Hinc lamina hoc tempore vix ullam prodit electricitatem, dum interea indusium vivacissima dilatationis edit signa. Turmalino quodam rudi hoc facilius præstavi, nam columnæ longitudo fecit, ut alterum extremum calefacere potuerim, alterius statu naturali manente immutato.

IX. Allata

IX. Allata sufficienter evincunt, phænomena electrica turmalini, quam satis, unicæ simplicique convenire legi, adeo ut proprietates, quas hucusque physicorum solertia detexit, & forte exhaurivit, paucis comprehendi possint lineis. Si ubique naturæ operationes æque feliciter ad causas proximas revocare liceret, proluxi phænomenorum catalogi in minimam cito redigerentur molem, effectus continentem principales. Ut huc perveniamus, hoc opus, hic labor.

X. Unicum addam experimentum, contrarias electricitates, me iudice, luculenter demonstrans. Scilicet capsulam metallicam, manubrio vitreo donatam (Fig. 9.) aqua fervida implevi, eique turmalinum injeci. Lapillus heic statum dilatationis acquirit, sed nihilo minus capsula ne minimum quidem electricitatis signum prodit. Si negativa, nonnisi debilior positivæ gradus esset, earum summa in præsentî casu sine dubio foret conspicua.