

116 C.
135. J. C.

37062

116 C.
135. J. C.

DE
MICROCRYSTALLOMETRIA

EJUSQUE IN
CHEMIA PHYSIOLOGICA ET PATHOLOGICA
MOMENTO.



COMMENTATIO,

QUAM
AD VENIAM DOCENDI

IN
UNIVERSITATE LITERARUM CAESAREA
DORPATENSI,

RITE IMPETRANDAM
AUCTORITATE

AMPLISSIMI MEDICORUM ORDINIS

PUBLICICE DEFENDET

Dr. Carolus Schmidt,
CURIUS.

ACCEDIT TABULA LITHOGRAPHICA.

DORPATI LIVONORUM,

TYPIS HENRICI LAAKMANNI.
MDCCCXLVI.

MAB
99



V. C.

I-164

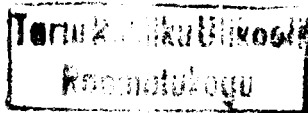
Imprimatur

haec dissertatio, ea tamen conditione, ut simulac typis fuerit excusa, quinque ejus exempla tradantur collegio, ad libros explorandos constituto.

Dorpati Livon. die 12. mens. April 1846.

Fr. Bidder,
ord. med. h. t. decanus.

(L. S.)



468757

Omnium de rerum natura doctrinarum suprema, quarum auxilio atque usu chemia nostrae aetatis celerrime progrediebatur, crystallographia certe penitior studio physici digna est. Observatio isomorphismi, indagatio legis caloris effectae extensionis crystallorum systematis hexagonalis, tetragonalis, rhombici et clinometrici, eorum denique naturae opticae, ex utroque factore, constitutione chemica et forma geometrica, pendentis, usu tantum crystallographiae in doctrinis chemicis effici potuit. Haec disciplina e statu mathematici modo considerata physicum non tenet; in ordines causarum tamen atque effectuum, in phaenomena motuum corporum applicata, quorum alterum ad alterum reducere, causasque legibus mechanicis exponere conamur, nobis maximi momenti est. Nonne miramur, hujus auctoritatis doctrinam ab ipsa chemia organica, nostra aetate tantopere exulta atque propagata, negligi? a disciplina, cujus studio penitior, genesin et structuram cellae vitalis, primum evolutionis organicae gradum, crystallis comparantes, carere non possumus?

Crystallogensis huc usque terra fere incognita erat; clarissimi atque ingeniosissimi rerum naturae scrutatores,

Schwann ¹⁾ et Schleiden ²⁾, physiologos tantum ad studium historiae evolutionis organismi vitalis, plantarum et animalium, excitaverunt: nec illi neque physici observare conabantur, qua ratione materia organica, quasi conciliatrix naturae organicae et anorganicae quam vocant, antea in organismum recepta, tum ex organismo secreta, quasi retrograda metamorphosi, simplicius constituta, in formam mathematicae definiendam crystalli transgrediatur vel transmutetur ³⁾. Hujus vero processus indagatio philosophiae naturae maximi momenti est. Thesin, eandem materiam, iisdem viribus vel causis motuum corporum in universo, praeditam, substratum praebere naturae et organicae et anorganicae, defendentes, solam vim deficiente materia, non exstare affirmare conamur. Eadem enim materia, tum aëris, tum aquae, tum saxorum, tum plantarum et animalium formae constituuntur; quisquam dubitet quin illae motuum atomorum causae, quas vires physicas vocamus, illorum phaenomena perficiant, quorum summam nomine vitae designamus, quamvis physiologi et medici nonnulli huc usque huic virium physicarum systemati vis vitalis, medicatricis naturae etc. nomen imponant. Quo plures causae, factores illud systema constituentes, eo variores effectus, quorum simplices vitam cosmicam, multiplices organicam mominamus. Universi atomos idea quadam praedestinata in animalium, ut in crystallorum formas coactas videmus; cur igitur histogenesis indagantes, crystalli formationem non pervesti-

1) Schwann, Microscopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Structur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen. Berlin 1839. 8. pag. 220.

2) Schleiden, Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik. Leipzig 1842. 8. I. pag. 196, II. pag. 3.

3) Phaenomena quaedam crystallogenesi in camphorae Asari europaei indagatione crystallogica a me observata vide *Woehler et Liebig*, Annalen d. Chemie, LIII. 371; cf. *Link*, Poggendorf Annalen, Tome XLVI. pag. 258.

gamus? Theoriam, atomo cuidam materiae organicae e carbonis, hydrogenii, oxygenii, et nitrogenii coalitu ortae certum virium systema inesse, argumento confirmaturi, effectus systematis ejusmodi extra organismum, segregatos, indagare cogimur, quo facilius phaenomena in ipso organismo aditu aliorum modificata perspiciamus.

Crystallographiae deinde non solum physiologiae generalis atque philosophiae naturae problemata solvenda sed etiam chemiae physiologicae subsidia afferenda sunt. In secretis enim plantarum et animalium, in sedimentis pathologicis, quin in ipsa cella vitali saepius crystalli apparent, quarum exploratio chemica adeo physico experimentorum hujusmodi perito interdum difficilis, a physiologo vel medico peragi non potest. Hanc ob causam in compendiis physiologicis atque pathologicis saepissime tabulae pictae et descriptiones verbosae crystallorum reperiuntur, quibus ne minime quidem uti possumus. Deficiente expositione mathematica vel chemica figurae facillime cuivis systemati crystallographico accomodantur; ipsis angulis denique, ut saepius evenit, falso delineatis et parallelismo marginum et planorum crystalli neglecto, nihil de vera crystalli natura concludere possumus ¹⁾.

1) Dr. C. Gluge, Anatomisch-microscopische Untersuchungen zur allgemeinen und speciellen Pathologie. Minden 1838, Heft I, pag. 88—97, exempli gratia commentationem de crystallorum formatione in diversis secretis pathologicis corporis humani cum tabulis duabus lithographicis, 152 figuras continentibus, edidit; mire vero in prooemio dicit: „Die Formen der Krystalle zu beschreiben, konnte keinen Nutzen gewähren, da es der Substanzen nicht wenige giebt, die eine gemeinschaftliche Krystallisation haben (!?) Gezeichnet konnte natürlich nur eine geringe Anzahl werden.“ Quanam illae „complures substantiae“ ejusdem crystallorum formae? Omnium in sedimentis huc usque observatarum materiarum ne unica quidem isomorphismi exemplum praebet! Si Dr. Gluge loco per paucarum (!) 152 inutilium figurarum decem tantum exactiores cum mentione

Etiamsi maximo studio analysi chemica veram crystalli cujusdam repertae indolem exploraturi simus, nihilominus tamen ipsi naturae scrutatori observationibus microscopice atque experimentis zoochemicis adueto varia obstacula occurrunt. Saepius mixtionem diversorum liquorum et substantiarum chemicarum habes, e quibus nemo crystallum $\frac{1}{50}$ ''' vel $\frac{1}{100}$ ''' diametri sejunget. Reagentia chemica sub ipso microscopio in fluidum ejusmodi applicata non modo crystallum sed alias etiam materias irritant atque permutant, quae praecipitatae, e. g. Albumen, coagulum haud perspicuum formant; et crystallum explorandum plane obtegunt. In hoc casu methodus crystallometrica adhibenda est, qua crystallum mathematice definiendam certe et facile indagare et e ratione mathematica de constitutione chemica, altera naturae crystalli factore, concludere possumus. Corporibus isomorphis enim exceptis cuilibet dispositioni propriae elementorum materiae norma quaedam geometrica respondet, qua crystalli plana ratione rationali axium et angulorum inter se conjunguntur. Ubi relationem illam semel indagavimus, facile e structura mathematica, praesertim angulorum mentione micrometrica, de constitutione chemica crystalli cujusdam judicamus, postea

micrometrica angulorum vel analysi chemica junctas dedisset. commentatio illa magni pretii fuisset; tali modo sine judicio vel methodo describere atque delineare quod primo aspectu ope microscopii videmus, certe ne minimo quidem usui esse potest. Quid exempli gratia prodest, Cholestearinam (l. c. fig. 104—111, Bulletin de l'Académie des sciences de Bruxelles Tome IV, CX) cujus anguli semper atque constanter $79\frac{1}{2}^\circ$, rectis angulis describere atque delineare („dünne, mattweisse rechtwinklige Blättchen“ l. c. pag. 94), qui in ipsa natura nunquam reperiuntur? Ceterae, exceptis quatuor (fig. 111—114) orientis concrementi, inter strata muscularia cordis reperti, et, ut clarissimus Pelouze testatur, phosphate calcis compositi, fortasse illis quoque de medulla spinali ranae esculentae (fig. 115—119), itaque 136 nihil nisi phosphatam ammonio-magnesiaticam, cuique observatori microscopico notum nobis ostendunt.

vero rationem mathematicam analysi microchemica confirmare possumus. Itaque ante omnia methodus idonea microcrystallometrica quaerenda erit.

I. Methodus microcrystallometrica.

Physicus omnino planorum crystalli definicudi inclinationem metitur, unde ceteri anguli facile deducuntur. Unum quodque axium systema certum angulorum numerum mentione definiendorum postulat, ex quo pendentes ceteri ratione reperiuntur. Hoc propositum adsecuturi utraque methodo utimur:

1) methodo cl. Hany, qua angulum inclinationis ipsa appositione radii circuli, limbo graduato praediti, metimur;

2) methodo cl. Wollastonii, quam Mitscherlich ¹⁾ Kupffer ²⁾, Neumann ³⁾, Senff ⁴⁾ perfectiorem reddiderunt, principio reflexionis cujusvis lineae remotae ab utroque anguli plano ut a speculo relucente, nixa, ubi ipsius planorum inclinationis anguli vertex, axi circuli perpendicularis nonnisi impositus, per gradus $180^\circ - a$ ($a =$ angulus quaesitus) circumagitur.

Methodus haec, perfectior reddita physicorum illorum clarissimorum cura atque studio, astronomorum fere mentiones accuratatione adaequat; nihilominus in ipsa chemia organica rarius, in physiologica atque pathologica, i. e. in analysi microchemica nunquam, egregia illa methodo uti

1) *Mitscherlich*, Abhandlungen der Berliner Academie. 1828. Ueber die Ausdehnung der Krystalle durch die Wärme.

2) *Kupffer*, Ueber genaue Winkelmessung; von der Berliner Academie gekrönte Preisschrift.

3) *Neumann* ibidem 1830, Untersuchungen über die Albit-Reihe.

4) *Senff*, Experimentelle und theoretische Untersuchungen über die Gesetze der doppelten Strahlenbrechung und Polarisation des Lichts in den Krystallen des zwei- und eingliedrigen Systems. Dorpat 1837. 4.

possumus. Crystallos enim huic idoneas diametrum $1'' - 2''$ excedere non licet, plana speculi instar relucere oportet, quas conditiones in ipsis majoribus crystalis rarius, in microscopicis $\frac{1}{20}'' - \frac{1}{50}''$ diametri nunquam perfectas reperimus.

Nobis igitur alia quaedam methodus quaerenda erit, quae sub ipsi microscopo angulos planorum vel inclinationis planorum mentione micrometrica definire atque ita axium relationem ratione exquirere permittat. Principia trigonometriae sphaericae formulas praebent, quibus in triangulo rectangulo e duabus, in obliquangulo e tribus angulis sive lateribus, sive ex utrisque ceteri anguli atque latera trianguli sphaerici, id est, ex angulis inclinatio planorum ac vice versa, facile deducuntur. Nil refert, num anguli inclinationis an ipsorum planorum micrometrice reperiantur; itaque nostra methodo partim planorum angulos, partim ipsam eorum inclinationem metimur ¹⁾.

Microscopum e duobus tubis concentricis constat, altero fixo, qui vulgo „corpus“ nominatur, cujus basi objectivum simplex seu vitrorum lenticularium systema cochlea adigitur, altero in illo versabili, vitris duobus oculare formantibus instructo, in quorum foco fila telae araneae tenuissima se decussant. Hac constructione methodus nostra

1) *Chevalier* in libro suo: *Chevalier des microscopes et de leur usage, description d'appareils et de procédés nouveaux, suivie d'expériences microscopiques puisées dans les meilleurs ouvrages anciens et les notes de M. le Baillif et d'une mémoire sur les diatomées par M. de Brebisson. Manuel complet du micrographe. Paris 1839. 8.* goniometron tubo oculari imponendum descripsit, quod *J. Vogel*, *Anleitung zum Gebrauch des Microscops etc. Leipzig 1842*, commemorat; equidem tale instrumentum non vidi, et, quod scio, huc usque nullus physicus eo usus est.

Frankenheim denique *Poggendorf Annalen XXXVII*, pag. 637, mentionem methodi goniometricae fecit, specie nostram simulantis, sed parum diligenter et brevi tantum descriptae, quo certum factum est, ut hanc etiam physici non respexerint.

goniometrica nititur. Anguli crystalli metiendi horizontalis apex axi microscopii, sive foco objectivi seu puncto decussationis florum ita apponitur ut filum araneae oculare cum uno anguli latere congruat; tubus ocularis deinde versatur, donec filum cum altero anguli latere congruat. Angulus hujus versationis angulum crystalli metiendum adaequat; corpori deinde microscopi orbe, cujus limbus periphericus ad gradus trientem divisus est, horizontaliter imposito, margini tubi ocularis vero nonio singulas minutas monstrante affixo, angulus versationis fili araneae, i. e. differentia utriusque mensurae, in disco partito ope nonii versabilis legendae, facile reperitur.

Figurae in tabula lithographica huic libello adjecta rem clarius exponent:

Fig. I. microscopum e latere visum goniometro descripto instructum ($\frac{1}{2}$ magn. ver.) monstrat;

pp, discus partitus corpori microscopi horizontaliter affixus;

o, tubus ocularis cruce florum araneorum atque, nonio c ope cochleae d margini tubi ocularis affixo praeditus;

b, microscopum simplex nonio impositum.

Fig. II. sectionem verticalem ipsius goniometri verae diametri, et

Fig. III. goniometrum superne visum ostendit.

Adductio verticis anguli metiendi ad axin facile ope mensulae mobilis, quam cl. Schieck (fig. I. m, n) invenit, cochleis duabus micrometricis instructae, perficitur.

Ceterum parva anguli crystalli sive crucis ocularis excentricitas non nocet, cujus rei documentum fig. A praebet, ubi filum araneum oculare anguli lateri tantum parallele appositum est. Ponamus enim angulum crystalli metiendi = c, filum oculare = a b, quod, puncto quodam illius fixo, versetur, donec, angulo horizontali, situm lateri parallelum obtineat. Filum araneum oculare jam supra

anguli latus vel infra incidit, vel cum isto congruit. Omnes vero hujus modi versando orti anguli pares sunt, quod latera parallela a'b' a''b'' filo araneo inclinato ab decusantur; itaque situ excentrico error non oritur.

Cui libet plano crystalli holoëdricae planum parallelum contrarium respondet; in quocumque plano horizontali crystallus posita fuerit, semper planum contrarium parallelum illi respondebit et situm supremum horizontalem obtinebit. Mensula microscopi tubo verticali semper horizontaliter affigitur; itaque planum vitreum, cui crystallus imponitur, eundem situm obtinebit. Ponamus, mensulam seu planum vitreum, in quovis casu ergo angulum metiendum, situm horizontalem non obtinere, atque errorem ex situ ejusmodi obliquo ortum perpendamus. Error ille, in angulo recto maximus, in angulo minimo evanescit. Hoc igitur, ut errorem summum perspiciamus = 90° posito, plani angulum inclinationis faciamus = 1° , angulum datum = a (veram magnitudinem in situ horizontali); angulum quaesitum falsum = φ (ang. propter inclinationem minutum). Trigonometria sphaerica relationem:

$$\cotg(90^{\circ} - \frac{1}{2}\varphi) = \cotg(90^{\circ} - \frac{1}{2}a) \cdot \cos 1^{\circ}$$

praebet; error itaque maximus, angulo = 90° posito, mensuram — 16' non excedit; angulo autem e.g. = 2° posito error — 1'' est, in omni casu $\varphi < a$. Inclinatione mensulae vero melioris microscopi, qualia Schieck, Ploessl, Oberhacuser construunt, quae novi, 1° nunquam attingens, perpaucas tantum minutas rarissime excedit; itaque error observationis inde productus 1' haud transgrediens, evanescit.

Tali modo angulos plani summi horizontalis mensuri, focum plano indagando imponentes, facile de vero microscopi situ nos certiores facimus. Si crystallus tenuis est, tabulam seu foliolum simulat, tantum cum probabilitate quadam concludere possumus, ad quod systema crystallographicum pertineat. Anguli plani hexagonalis aequales

a, a' = b, b' = c, c' = 120° systemati hexagonali respondent; anguli a, a' = b, b' systema rhombicum, omnes tres a, b, c inaequales, singulis tantum oppositos a'b'c' adaequantibus (a = a'; b = b'; c = c'), systema clinometricum designant, quod quidem saepissime bino-singulare seu monoclinometricum est.

Methodo descripta summi plani horizontalis mentione peracta, planum vitreum crystallophorum conquassantes, seu tenuem illi impositam laminam vitream moventes, crystallum in planum alterum vertere conamur. Crystallum, e.g. phosphatis ammonio-magnesiaci seu aliam quandam systematis rhombici indagantes, plana plerumque macrodiagonalia atque brachydiagonalia una cum primate horizontali utriusque seriei observamus (quod Fig. F, G m, n, x, y, schematicè, fig. V. a, b, c, d ad naturam delineatae, declarant). Crystallo in planum brachydiagonale et deinde in planum macrodiagonale conversa, inclinationem prismatum horizontalium respondentium metimur atque e duabus mentionibus facile systema crystallographicum, axium rationem etc. computamus.

Ratio simplicissima est, quod idem phosphatis ammonio-magnesiaci, sedimenti in omnibus febribus putridis saepissime obvii, exemplum facile demonstrabit. Formae fig. V. a, b, c, d, f, l; fig. IV. d, e delineatae vulgo reperiuntur. Crystallus fig. V. a plano macrodiagonali, fig. IV. e plano brachydiagonali incumbit; angulus ille reperitur = $116^{\circ}4'$, hic = $82^{\circ}10'$, ex quo, macrodiagonali b = 1 posito, rationem axium habemus:

$$a : b : c = \cotg \frac{1}{2}\beta : 1 : \cotg \frac{1}{2}\beta \cdot \tan \frac{1}{2}\gamma$$

(posito angulo prismatis horizontalis brachydiagonalis = γ macrodiagonalis = β), quae soluta

$$\text{logarithmis } a : b : c = 9,79523 : 0,00 : 9,73567, \text{ vel}$$

$$\text{numeris } a : b : c = 0,6241 : 1 : 0,5441$$

designatur. Angulo illo prismatis verticalis ∞P qui $> 90^{\circ}$ est, = φ posito, relationem:

$\text{tang } \frac{1}{2} \varphi = \text{cotg } \frac{1}{2} \beta. \text{ tang } \frac{1}{2} \gamma$ sive
 $\log \text{ tang } \frac{1}{2} \varphi = \log c$
 reperimus, qua ratione anguli prismatis $\infty P = 122^{\circ}54'$
 atque $57^{\circ}6'$ inveniuntur.

Ubi in conjunctionem prismatis illius primarii verticalis ∞P cum plano brachydiagonali $\infty \bar{P} \infty$ et plano terminali recto oP incidimus, eximium acquirimus argumentum, veram esse nostram deductionem; revera angulus inclinationis prismatis ∞P conjunctionis ejusmodi $= 57^{\circ}$, rationi congruens, repertus est.

Crystallus alia fig. V. I plano prismatis brachydiagonalis $\bar{P} \infty$ incumbit, angulus plani $< 90^{\circ}$ mensione $= 49^{\circ}20'$ ratione $= 49^{\circ}33'$ reperitur. Rationis veritate hoc modo confirmata crystallus plane definita est; est enim:

ratio axium	a : b : c = 0,6241 : 1 : 0,5441
angulus prismatis	$\bar{P} \infty = 116^{\circ}4'$
"	$P \infty = 82^{\circ}10'$
"	$\infty P = 57^{\circ}6'$ et $122^{\circ}54'$

Acidi urici, hippurici, aliarumque substantiarum crystalli systematis rhombici, nulla tamen ratione cum phosphate ammonio-magnesiaco confundi possunt, angulorum atque axium ratione plane differente.

Eadem methodo majores etiam, e. g. ureae seu acidi hippurici, brevi omnes crystallos ejusmodi indagare potes, quorum prisma verticale ∞P , vel plana macrodiagonalia et brachydiagonalia $\infty \bar{P} \infty$, $\infty P \infty$, prisma verticale rectangulum fig. E formantia, octaëdron seu pyramidem primariam P et prismata horizontalia respondentia ita superant, ut inermi oculo ea vix conspicias. Crystallus hujus generis in lamina vitrea ope stearinae seu cerati cujusdam fuligine denigrati affigitur, quo facto planum summum, cujus angulos metiri conamur, in situm horizontalem redigendum est. Saepius planum terminale rectum oP reperitur, et tum prisma verticale facile in perpendicularum dirigitur; primate vero quodam horizontali observato, antea

illius angulus inclinationis investigandus est, quod, primate verticali primario oP ad libellam posito, facile perficitur. Fig. B crystallum utriusque generis, alteram (sinistram) plano terminali recto oP ad perpendicularum positam, alteram (dextram) plano terminali inclinato, angulo inclinationis $= \alpha$, in lamina vitrea affixam tibi ostendit. Ceterum ratio deductionem angulorum crystallorum minimarum plane aequat.

Maximum igitur hujus methodi goniometricae errorem duplex tantum alhidadae atque nonii lectio efficit, qui error usu frequentiore atque cura ad minimum redigi potest. Accidit mihi ut crystallorum phosphatis ammonio-magnesiaci $\frac{1}{30}$ diametri mensurae octo maximam differentiam $= 9'$ praeberent. Mentiones celerrime perficiuntur, horae momento viginti facile absolves; itaque spero, fore ut goniometron microscopicum et methodus descripta medicum peritum adjuvent.

II. Disquisitiones microcrystallographicae praesertim in usum Chemiae physiologicae et pathologicae institutae.

1. Acidum uricum.

Protei instar, acidum uricum, formarum varietate medicis cujusvis aetatis memorabile erat; ab Hippocrate usque ad Rhazen aliosque Mauros sedimentum latericium signum criticum pathognomonicum cujusvis febris, praesertim synochalis seu inflammatoriae habebatur; uroscopi viginti saeculorum, a Galeno usque ad nostri decennii medicos, microscopo et reagentibus chemicis armatos, varia morborum systemata e sedimentis urinae ducebant.

Omnes formarum varietates, quae nuper Simon ¹⁾ Gol-

¹⁾ Simon, Handbuch der angewandten medicinischen Chemie. Bd. II., pag. 342, Fig. 23 a, b, c.

ding Bird ¹⁾, Hoffmann ²⁾, Budge ³⁾ copiose descripserunt atque delineaverunt, facile in nonnullas formas primitivas, illae vero in rationem axium definitam reducuntur. Acidum uricum ad systema rhombicum pertinet, prisma verticale primum ∞P , plano terminali oP clausum, formam omnium creberrimam praebet. Omnino mirum videtur, quantumtopere prismata verticalia et horizontalia pyramides in systemate rhombico et clinometrico superent, ita ut octaedron primum P saepe plane evanescat.

a) Crystallogensis.

In genesi seu potius prima crystalli formatione, ex illo momento, quo prima atomus solidata est, usque ad perfectam planorum conjunctionem in figuram stereometricam definiendam, memorabilia quaedam facta observamus. Corpora organica haud raro globulorum instar, amorpha, e fluido solvente oriuntur, sphaeria confluunt seu conglomerantur, quo facto crystallus in forma postea permanente, ex cumulis globulorum ejusmodi gignitur, seu globulus quisque sensim in figuram crystalli perfecti polyedricam commutatur. Acidum uricum quoque inter alia hoc phaenomenon nobis ostendit. Exigua illius quantitas guttula solutionis calini soluta, in lamina vitrea microscopo supposita et acido acetico sive muriatico commixta, praecipitatum subito ortum globulorum $\frac{1}{300}$ — $\frac{1}{400}$ diametri edit. fig. I. n, m. Sphaeria haec minima motu, qui dicitur mole-

1) *Golding Bird*, lectures on the Physical and Pathological Characters of Urinary deposits deliveret at Guy's Hospital, London 1843, deutsch von Eckstein, Wien 1844.

2) *Hoffmann*, Grundlinien der physiologischen und pathologischen Chemie. Heidelberg 1845, Fig. 18.

3) *Budge*, allgemeine Pathologie als Erfahrungswissenschaft basirt auf Physiologie. Bonn 1845.

cularis Brownii, agitantur, quod phaenomenon, additis guttis ureatis et acidi acetici, non commixtis, optime conspicies. Acidum acetikum paulatim evaporatum, ita, a margine et superficie guttulae ureatis ad centrum progrediens, sensim acidum uricum blando colore praecipitatum liberat, cujus globuli a vesiculis acidi carbonici, una ortis, diametris in aequalibus, refractione lucis minore, certo distinguuntur. Sphaeria illa brevi globulos sanguinis ranae esculentae simulant fig. I. n'', forma ovuli sensim in prisma rhombicum obtusum commutatur, anguli magis magisque acuti prominent, segmenta sphaerica applanantur dum prisma verticale systematis rhombici ∞P , plano terminali oP clausum, denique perfectum videtur. Solutione concentrata subito cum acido acetico ita mixta, ut processus inde ortus ope microscopi observari possit, globuli multo minores $\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{1200}$ diam. oriuntur, fig. I. m. Motus molecularis Brownii ab initio vehementissimus sensim quiescit; globuli in cumulos ovatos conglomerantur, fig. I. m'; singuli confluentes difficilius distinguuntur; cumulus quisque ellipsoidem simulat, fig. I. m''; globulorum lineae tandem plane evanescent, et formae ovatae primum in prismata obtusa, deinde in plane perfecta rhombica, seu accessu plani macrodiagonalis hexagona ∞P . $\infty \bar{P}$, plano terminali oP clausa, commutantur, fig. I. m''', quo crystalli absolvuntur.

Processus phytogenesisin confervarum simulat; globuli virides chlorophylli, cellam matricem formantes, partim conglomerati in cumulos sphaericos se separant — quasi Laplacei theoriam genesis universi reproducentes, ubi materiae atomi, nebularum instar dispersae, gravitationis lege ad centra quaedam attractionis feruntur, illaque circumdantes coguntur.

Solutio ureatis calici concentrata, cum abundante acido acetico fervente mixta, statim non videtur commutari; postea praecipitatum crystallorum acidi urici oritur. Haec

crystalli tabularum seu parallelopipedorum rectangulorum formas praebent, e coalitu planorum brachydiagonalium et macrodiagonalium cum plano terminali, seu planorum trium coordinatorum ortas fig. I. d. Hujus generis crystalli pulcherrime perfecta sunt, rarissime existit prisma verticale rhombicum $\propto P$ cum plano macrodiagonali $\propto \bar{P}$ fig. I. m''', n'''; hoc quidem fere deletum fig. I. h, i, ruinae instar, observatur. Talis forma pseudomorphosin tabularum rectangularum praebet, quae minima perturbatione in numerosa exigua parallelopipeda dilabitur. Parallelopipeda seu tabulae rectangulae planis glabris, angulis acutis instructae, pseudomorphoses illae prismata rhombica simulantes, fissae, asperae atque nubilae reperiuntur. Temperatura mixtionis minuta, prismatum rhombicorum numerus pro ratione parallelopipedorum rectangulorum augetur; in aëris temperatura (12°—15° Cels) prismata tantum primaria $\propto P$. oP oriuntur. In guttula 100° temp., cujus margo subito refrigeratur, interdum figurae rhombicae oriuntur, ad certum quendam formationis gradum ut fieri solet, crescunt, crystallum vero rectangulam tangentes quasi nubilo obducuntur; angulorum laterumque forma regularis difficile tantum distinguitur, seu plane evanescit et tabula rhombica pseudomorphosis rectangularum facta est, in quas conquassando brevi finditur.

Hoc phaenomenon complurium corporum crystallogenesin comitans, eo majoris momenti nobis est, quod primam formationis crystalli legem manifesto demonstrat. Crystallus, ut cella embryonalis animalium evertibratorum, metamorphosin sive stadia quaedam formationis percurrit, quae ad ipsam praedestinatae ideae generis vel naturae perfectionem plane inutilia videntur, quibus absolutis demum forma permanens atque immutata oritur atque perficitur. In ureae nitricae disquisitione crystallogica hoc thema repetituri, alia quaedam argumenta proferemus.

b) Crystallographia.

Prisma hexagonale acidi urici fig. I. m''', n''', frequentissime obvium, e conjunctione prismatis verticalis primarii rhombici fig. I. b, c. cum plano macrodiagonali $\propto \bar{P}$ \propto planoque terminali oP oritur. Plano macrodiagonali fig. K, m, seu brachydiagonali $\propto P$ fig. K, n, quod rarius evenit, laminae vitreae crystallophorae imposito, anguli laterales, sive inclinatio zonae horizontalis planorum m, u, n, m', u', n' atque verticalis oP fig. K reperitur $\equiv 90^\circ$, quod unico systemati rhombico respondet.

Prisma verticale primarium rhombicum fig. I. b, c, inclinatione planorum u' : u fig. D $\equiv 55^\circ 56'$, formatur, ubicunque acidum uricum purum acido quodam fortiore ex ureate alcalino praecipitatur. Crystalli stellatim accumulatae, sedimentum latericium formantes, globulorum sanguinis instar, sejunctae coloris pulchri lutei apparent, denso strato tamen coacervatae colorem latericium praebent. Singulae formam cylindri verticalis cum basi elliptica seu ovata fig. I. g, g', g'' ostendunt: complurium enim corporum organicorum crystallis adamantis natura inest, qui loco planorum superficie sphaerica cingitur. Corporum illorum, ex organismo atque aliena materia organica segregatorum, superficies sphaerica magis magisque applanatur: crystallus acidi urici pigmento colorata fig. I. e, f, ex organismo modo remota, segmentis sphaericis obtegitur; eadem pigmento liberata formam rectilineam planis aequis cinctam fig. I. b adipiscitur. Itaque in statu nascendi, ut in ipso organismo, omnis materia formam primariam sphaericam, quasi typum regni organici et universi, accipit; crystallus cellaque embryonalis, e coalitu globulorum, genesis lege effecto, oriuntur.

Fasciculi crystallorum sedimenti latericii duplici ratione formantur; crystalli fig. I. g, g', g'' enim, conjunctiones prismatum verticalium cum plano terminali oP , aut cum zona horizontali, sive planis prismatum verticalium

fig. I. e, aut cum zona verticali sive plano terminali oP fig. I. f, copulantur. Interdum in sedimentis crystalli majores regulares fig. I. g reperiuntur legem conjunctionis egregie demonstrantes. Formas enim prismatum verticalium cum basi polygona ostendunt, quorum anguli ipsa mensione = 91° , 54° et $28^\circ 10'$ reperiuntur. Axiom rationis rationalis lege, axiomate crystallogologica, prismata tria verticalia cum relatione axium = $b : c$ et $nb : c$ inde deducuntur: re vera mensurae angulorum simplici axium rationi $b : 2c$; $b : c$; $2b : c$ optime respondent, quorum anguli = 91° , $53^\circ 56'$, $28^\circ 32'$ computantur. Signis crystallographicis cl. Naumannii additis haec tabula synoptica acidi urici crystallorum formas notas continet:

ratio axium =	$b : 2c$;	$b : c$;	$2b : c$;
signum crystallographicum =	$\infty \check{P} 2$;	∞P ;	$\infty \bar{P} 2$
anguli mensura reperti =	91° ;	54° ;	$28^\circ 10'$
„ ratione deducti =	91° ;	$53^\circ 56'$;	$28^\circ 32'$
conjunctionis crystallorum fig. I. e, f, g',			
g'' signum =	∞P .	$\infty \check{P} 2$.	$\infty \bar{P} 2$.

Magna ex parte prisma primum ∞P fig. I. b cum plano macrodiagonali $\infty \bar{P} \infty$ et terminali $oP = \infty P$. $\infty \bar{P} \infty$. oP praevalet. fig. I. m''', n''''.

Formae fig. I. i, h, quod supra commemoratum, incompletae, interdum e mixtione ureatis alcalini cum acido quodam fortiore oriuntur. Crystalli modo perfectae atque regulares fig. I. m''', n'''' interdum reactione chemica aquae (solutione incipiente) in formas ejusmodi commutantur; utraque, inprimis fig. I. i modum declarat, quo prismata rhombica in rectangula dilabantur.

Omnes fere, quas vidi, crystalli, zonas planorum duas tantum, verticalem atque horizontalem, praebent: itaque, axi tertio non definito, definitio rationis axium absoluta dari non potest. Rarissime formas fig. I. l, k, observavi;

alteram fig. I. k conjunctionem prismatis fig. I. m''', n'''' cum primate horizontali brachydiagonali, in quo anguli inclinationis mensura fere aequat 140° ; alteram fig. I. l eandem conjunctionem addito primate macrodiagonali. Scheerer¹⁾ contra in tabula aenea libro suo addita inter crystallos, quas „acidi urici rariores formas“ nominat, manifestam pyramidem cum angulo laterum polarium = circa 30° delineat; equidem neque in iis tabulis, quas Simon, Golding Bird alique exhibent, similes formas delineatas vidi, neque ipse in sedimentis, glarea urinaria, seu crystallis acidi urici puri, varia methodo acceptis, reperi.

2. Natrum uricum.

Solutione concentrata subito refrigerata glomeruli haud perspicui oriuntur, cellas granulosas (Körnchenzellen J. Vogel; Entzündungskugeln Gluge) simulantes, quas Rayer²⁾ in urinae sedimentis se vidisse affirmat, Budge³⁾ vero recte delineat. Glomeruli illi fig. III. c, probabiliter coalitu complurium prismatum cruciatorum formati, sensim, praesertim in solutione dilutiore, magis magisque lucem transmittentes, levigantur, et in prismata brevia, crassa, hexagonalia, verticalia fig. III. a, b commutantur, quorum anguli duo = $74^\circ 50'$, quatuor reliqui = $142^\circ 35'$, quo demonstratur, plano macrodiagonali angulum inclinationis prismatis ∞P obtundi. Natrum itaque uricum ad systema crystallorum rhombicum pertinet; forma prismatis verticalis rhombici cum ang. incl. = $74^\circ 50'$ et plano macrodiagonali, planoque terminali = ∞P . $\infty \bar{P} \infty$. oP unice nota et huc usque observata. Systema axium hanc ob causam, tertio non definito, ratione deduci nequit. Crystalli natri urici in sedimentis rarissime,

1) Scheerer, Chemische und microscopische Untersuchungen zur Pathologie. Heidelberg 1843. 8. Fig. 8.

2) Rayer, maladies des reins. Paris 1837. 8.

3) l. c. tad. II., fig. 19 b.

quod scio, a Rayero solo observatae sunt; saepius contra nodos arthriticos atque concrementa membranarum synovialium constituunt; figura, quam Budge ¹⁾ delineavit, laudanda est.

3. Ammonium uricum.

Ureatis natrici solutio frigida cum ammonii acetici seu alius salis ammoniacalis solutione commixta, ammonii urici praecipitatum, ab initio gelatinosum fere pellucidum, sensim albescens, flocculis condensatum edit. Utriusque solutionis guttulis sub microscopo mixtis, primo momento difficillime tantum, diaphragmatis statu commutato, praecipitatum tenuissimum globularum eximiae subtilitatis conspicitur. Praecipitatum deinde passim condensatum, albidum, haud perspicuum fig. II. glomerulos sphaericos, illos, qui fig. I. m' repraesentantur, simulantes, conglutinatur, quo commutatio illa, quae oculo inermi observari potest, praesertim natura illius floccosa, non pellucida, itaque facilius praecipitati demissio, efficitur. Praecipitatum diutius frigori vel calori expositum haud commutatur; neque ullo modo mihi contigit ut metamorphosin illorum globulorum, seu structuram crystallinam observarem; semper ne minima quidem crystallus apparuit.

4. Acidum hippuricum.

Acidum hippuricum ad systema rhombicum pertinet; crystallorum forma atque habitus interdum phosphatem ammonio-magnesiicum simulat, si lente et quiete e solutione dilutiore oriuntur. Magna ex parte prisma verticale ∞P praevallet, plano terminali oP vel pyramide rhombica P vel prismate macrodiagonali vel brachydiagonali $\infty \bar{P}\infty$, $\infty \bar{P}\infty$ clausum. Fig. IV. et fig. V. a, b, c, d, e, f formas frequentiores monstrant:

1) l. c. tab. II., fig. 19 a.

Fig. IV. a, prisma verticale cum plano brachydiagonali et terminali (praevalente); signum conjunctionis crystallographicum $= \infty P. \infty \bar{P}\infty. oP$.

b, planum brachydiagonale et macrodiagonale cum terminali; sign. conj. cryst. $= \infty \bar{P}\infty. \infty \bar{P}\infty. oP$.

c, planum brachydiagonale et macrodiagonale cum pyramide primaria P ; signum conj. $= \infty \bar{P}\infty. \infty \bar{P}\infty. oP$.

d, prisma verticale primum ∞P cum prismate horizontali macrodiagonali praevalente et brachydiagonali; sign. conj. $= \infty P. \bar{P}\infty. \bar{P}\infty$.

e, prisma verticale primum cum plano macrodiagonali et prismate horizontali brachydiagonali sign. conj. $= \infty P. \infty \bar{P}\infty. \bar{P}\infty$.

Fig. V. a, prisma primum verticale cum prismate macrodiagonali et brachydiagonali horizontali $=$ (fig. IV. d per 90° axi verticali versatum, diaphragmate peripherico).

b, prisma primum cum plano et prismate macrodiagonalibus sign. conj. $= \infty P. \infty \bar{P}\infty. \bar{P}\infty$.

c, d, $=$ fig. IV. a, prisma per 90° axi verticali versatum, diaphragmate peripherico fig. V. c, vel laterali fig. V. d delineatum.

e, prisma verticale primum cum plano brachydiagonali et terminali (acidi hippurici forma rarissima); sign. conj. $= \infty P. \infty \bar{P}\infty. oP$.

f, prisma verticale primum cum prismatibus duobus macrodiagonalibus $\bar{P}\infty$ et $2\bar{P}\infty$ (praevalentibus) et prismate horizontali brachydiagonali (rarior observata); sign. conj. $= \infty P. \bar{P}\infty. 2\bar{P}\infty. \bar{P}\infty$.

Mensione goniometrica, methodo supra descripta instituta, angulus inclinationis planorum prismatis verticalis primarii $\infty P = 99^\circ 34'$, idem prismatis horizontalis brachydiagonalis $\bar{P}\infty = 94^\circ 50'$, reperitur; anguli incl. plan.

prismatis macrodiagonalis $\bar{P} \infty$ ratione inde deductus = $85^{\circ}14'$ (mensura repertus = $84^{\circ}56'$), quod mensionum veritatem atque accuracionem satis affirmat. Anguli laterum polarium pyramidis computati fig. H, $p : p = 116^{\circ}14'$ et $104^{\circ}40'$, laterum mediorum fig. H, $p : p' = 109^{\circ}50'$, ratio axium :

$$\begin{aligned} a : b : c &= \text{cotg. } 47^{\circ}25' : 1 : \text{tang. } 40^{\circ}13' \\ \log &= 9,96532 : 0,0 : 9,92715 \\ \text{numer} &= 0,91901 : 1 : 0,84556. \end{aligned}$$

Fig. D, E, F, G, H, I conjunctiones systematis rhombici monstrant, quarum auxilio quisque formas, quae planis nonnullis praevalentibus irregulares videntur, facile dignoscet.

Fig. D, prisma primum verticale rhombicum $u, u' = \infty P$ cum plano terminali oP ; signum conj. = $\infty P. oP$.

Fig. E, planum macrodiagonale $m = \infty \bar{P} \infty$, brachydiagonale $n = \infty \bar{P} \infty$ cum terminali oP ; sign. conj. = $\infty \bar{P} \infty. \infty \bar{P} \infty. oP$.

Fig. F, prisma primum $u, u' = \infty P$ cum prismate horizontali macrodiagonali $x, x' = \bar{P} \infty$; sign. conj. = $\infty P. \bar{P} \infty$.

Fig. G, prisma primum per 90° axi verticali versatum $u', u = \infty P$ cum plano brachydiagonali $n = \infty \bar{P} \infty$ et prismate horizontali brachydiagonali $y, y' = \bar{P} \infty$; sign. conj. = $\infty P. \infty \bar{P} \infty. \bar{P} \infty$.

Fig. H, Pyramis seu octaëdron rhombicum primum $p, p' = P$ cum plano macrodiagonali $m = \infty \bar{P} \infty$; sign. conj. = $P. \infty \bar{P} \infty$.

Fig. I, Pyramis primaria $p, p' = P$, prisma verticale primum ∞P cum plano brachydiagonali $n = \infty \bar{P} \infty$; sign. conj. = $P. \infty P. \infty \bar{P} \infty$.

Angulorum et axium denique crystallorum acidi hippurici mensuras rationemque in tabula hac synoptica collatas videbis :

$$\text{angulus } \infty P = u : u' = 80^{\circ}26'$$

$$,, \infty P = u' : u = 99^{\circ}34'$$

$$,, P = p : p \text{ (fig. I)} = 104^{\circ}40'$$

$$p : p \text{ (fig. H)} = 116^{\circ}14'$$

$$p : p' \text{ (fig. H)} = 109^{\circ}50'$$

$$\text{angulus } \bar{P} \infty = y : y' = 94^{\circ}50'$$

$$,, \bar{P} \infty = x : x' = 85^{\circ}14'$$

$$\text{ratio axium (fig. R; ef = a; ac = b; ed = c)}$$

$$a : b : c = 0,919 : 1 : 0,846.$$

5. Acidum benzoicum.

Crystallorum hujus acidi forma systemati rhombico respondet; nullo tamen modo mihi contigit, ut singulas crystallos perfectas observarem. E solutione refrigerata tabulae rectangulae, serratim seu dendritice coalitae, oriuntur fig. VIII. a. Rarius tabulae rectae obtusae reperiuntur, utroque angulo = 135° , quo facto acidum systemati tetragonali adnumerari possit. Certe habitu atque angulo recto satis designatur; ne ullius quidem acidi huc usque noti crystallus cum planorum inclinatione = 90° reperitur.

Sublimatum acidum benzoicum in prismatibus cum lateribus angulisque obtusis, specie semifusis, conspicitur fig. VIII. b; quin sublimatione sub ipso microscopio in laminis duabus parallelis vitreis maximo studio peracta, formae tantum subcylindricae crystallorum conspiciuntur.

6. Urea.

In crystallis ureae minimis, microscopicis, maximisque, complurium pollicum longitudine, prisma verticale praevallet. Inclinatione planorum hujus prismatis fig. XII. b, fig. C $m : n$, recta (= 90°) reperitur; planum terminale obliquum in planum unum fig. C, $oP : n : n'$ angulo = 90° , in alte-

rum angulo $\equiv 40^{\circ}2'$ fig. C $oP : m'$, (retro) inclinatur. Haec plani terminalis inclinatio uream systemati bino-singulari (monoclinometrico) addere videtur, nihilominus certe rhombico respondet. Majorum enim crystallorum fragmenta semper parallelepipedo rectangula praebent; fissorum directio grave argumentum; ubi illa recta, axium systema rectangulum esse oportet. Complures ureae crystalli, prismata rectangula plano terminali inclinato clausa, manifesto hemiedricae videntur, planis 4 prismatis ∞P fig. K, u, u' plani macrodiagonalis atque brachydiagonalis extensione eliminatis, prismatis horizontalis terminalis plano altero nimis praevalente. Theoriam experientia affirmat: interdum crystalli ureae reperiuntur in forma prismatis horizontalis, angulo inclinationis $\equiv 80^{\circ}4'$ prismati verticali recte imposito. Rarissime crystalli fig. XII. a conspiciuntur; quas vidi tenuissimas hanc ob causam metiri non potui. Prisma verticale primum rhombicum ∞P haud reperi: axium ratio, tertio c non definito, ratione deduci nequit.

Prismata majora semper excavata, aërea, laminis tenuissimis tantum ureae cincta reperiuntur, crystallum solidam non observavi.

7. Urea nitrica.

Urea, forma nitratis chemice atque crystallographice eximie distincta, facillime dignoscitur; hanc ob causam crystallorum illius natura penitus indaganda est.

Solutioni ureae, laminis vitreis inclusae, microscopo suppositae, acidum nitricum admiscens, tabulas hexagonas subito ortas medium petere vides fig. X. c. Tabulae anguli duo oppositi mensione $\equiv 82^{\circ}$, reliqui quatuor $\equiv 139^{\circ}$ reperiuntur; itaque crystallus coalitu prismatis primarii cum plano clinodiagonalis et terminali oP (praevalente) formatur. Residui urinae, seu sanguinis uream continentis, solutio alcoholica, addito acido nitrico, crystallos modo descriptas

cum eadem angulorum ratione praebet. Planum terminale prismatis primarii verticalis lateri fig. D. $u' : u$ anguli $< 90^{\circ} \equiv 82^{\circ}$, angulo inclinationis $\equiv 55^{\circ}40'$, imponitur; inclinationis ergo axium obliquorum angulus $\equiv \alpha \equiv 55^{\circ}40'$.

Crystalli geminae fig. X. d, cum plano terminali obliquo oP communi, altera per 180° ad normam in planum idem (oP) versata, formantur; angulus incidens, hinc ortus, mensione $\equiv 111^{\circ}20'$ reperitur; crystalli fig. X. d habitu gypsi notas formas valde simulant.

Tabulae rhombicae, primo ureae atque acidi nitrici coitu ortae, octaëdra primaria rhombica P adaequant. Guttula sphaerica enim mixtionis solutionis ureae et acidi nitrici, in lamina vitrea microscopo supposita, in marginibus, ubi primae crystalli oriuntur, distincta octaëdra basi rhombica instructa fig. X. e, saepius angulis acutis ($\equiv 82^{\circ}$) plano orthodiagonalis obtusis fig. X. f, observantur. Haec octaëdra bino-singularia, ab initio regulariter formata, brevi angulos acutos irregulariter propulsant, qua re ipso metamorphosis momento angulorum ratio plane commutatur fig. X. g, h. Massae, quae extra normam accretae videntur, subinde crystallisationis lege in formas regulares supra descriptas fig. X. c, i cum angulo 82° , angulo octaëdri parallelo, constituuntur. Appositio ad directionem axis clinodiagonalis fig. X. h punctis signatam, attractione materiae polari, quasi magnetica, perficitur. Octaëdri primarii margines initio tenuissimi, tabulas rhombicas fig. X. a, b, c, i simulates crassiores fiunt, latera denique fere plane evanescent et octaëdron in tabulas fig. c, i dilabatur vel incremento verticali in prisma primum breve fig. a, b, transformatur. Microscopi foco commutato, verticem atque latera octaëdri primarii fig. X. e, h, initio distincte prominentia, jam perfecte applanata conspicias, erroribus optici methodo supra descripta prorsus evitatis. Primo igitur ureae atque acidi nitrici concursu octaëdra rhombica, brevi postea tabulae tantum rhombicae observantur. Commu-

tatio octaëdri primarii, extensione angulorum $\angle 90^\circ = 82^\circ$ ad axin clinodiagonalem perfecta, ex primo momento, ubi oriri incipit, tanta celeritate progreditur, ut crystallum, angulos seu planorum octaëdri inclinationem mensurus, frustra versare coneris: octaëdron primarium in statu assidui processus, oriens tantum et occidens, observatur. Materia organica hunc primae formationis gradum, qui alienus videatur, percurrit; quod phaenomenon saepius observatur et necessarie e materiae organicae natura pendere videtur. Experimentum urea (praevalente) atque acido nitrico aquae partibus duabus dilutis optime succedit: octaëdra in margine guttulae orta initio perspicua, subito turbata albescunt, quasi nubilo et fissuris magis magisque distinctis obducuntur fig. X. k, tandem in tabulas prismatis primarii fig. X. l, interdum adeo cum explosione quadam dilabuntur, quarum angulus communis $= 82^\circ$ octaëdri primarii angulo respondet. Singula prismata exinde segregata crystallisationis centra facta sunt; in guttis globosis prismate ∞P praevalente fig. X. b; si laminis vitreis stratum tenne includitur, planum terminale superat, quo tabulae rhombicae seu hexagonae fig. X. a, c formantur.

Interdum, solutione concentrata, subita praecipitatione, crystallorum formatio tanta celeritate absolvitur, ut octaëdronum ortus una cum metamorphosi supra descripta vix observetur; nihilominus diaphragmate centrali seu laterali, luce refracta vel transmissa octaëdri imago in tabulis dignoscitur, quo processus praeteritus affirmatur.

Nitratis ureae crystalli ipsae subito praecipitatae regulares, segregatae oriuntur atque sejunctae crescunt, ab oxalatis ergo sive gypsi stellatim cumulatis distinguuntur.

8. Urea oxalica.

Oxalas ureae systemati bino-singulari seu monoclinometrico, nitratem modo descriptum simulans, respondet.

Ex urina concentrata seu ureae purae solutione, addito acido oxalico crystalli foliis stellatim seu fasciculatim junctis praecipitantur; prismata vel crassae tabulae rarius reperiuntur; ex alcoholica tamen solutione urinae concentratae saepius in formis fig. X. c, nitratem simulantibus, secernitur. Crystalli singulae sunt fig. XI. a, prisma primarium ∞P cum plano clinodiagonali ($\infty P \infty$) et prismatis angulo $> 90^\circ = 117^\circ 30'$ imposito terminali obliquo oP ; fig. XI. b idem prisma cum plano clinodiagonali et terminali, cujus angulus inclinationis in planum orthodiagonale $< 90^\circ = 82^\circ 4'$ plano altero, angulo inclinationis in planum orthodiagonale $= 142^\circ 52'$, in terminale $= 119^\circ 12'$, obtunditur. Angulorum fig. XI. a duo aequant $117^\circ 30'$, quatuor $121^\circ 15'$; angulorum fig. XI. b (superne a sinistra ad dextram) duo $= 97^\circ 36'$, duo $= 119^\circ 12'$, duo denique reliqui $= 142^\circ 52'$. Angulus inclinationis utriusque plani prismati impositi in planum clinodiagonale $= 90^\circ$, quo systema crystallographicum monoclinometricum dignoscitur.

9. Phosphas Ammonio-magnesiacus.

Crystallorum phosphatis ammonio-magnesiaci, comitis putrescentiae infra organismum et extra, formatio memoria digna est. Formarum varietate ¹⁾, systemate crystallographico axium, et angulorum ratione supra ²⁾ descriptis, memorabile tantum hemiedriae phaenomenon addendum est, quo hujus materiae crystalli a compluribus aliis distinguuntur. Hemiedria illa primo ortu insignis observatur. Primo enim formationis momento tetraëdra regularia, angulis $= 60^\circ$, centro distincte elevato, lateribus manifeste inclinatis, oriuntur. Tetraëdra illa fig. V. i, m complanantur, margo attractione moleculari basin versus incrassatur, forma tetraë-

1) Veritate et elegantia excellunt figurae in *J. Vogelii* iconibus histologicis pathologicis. Leipzig 1843, Tab. XI. fig. 4. Tab. XXVI. fig. 5.

2) pag. 11—12.

drica varia lucis refractione a planis crystalli inclinatis magis magisque evanescit, angulus unus fig. P ; bca, ceteris duobus fig. P ; bac = cba ad $58^{\circ}2'$ diminutis fig. V. o, ad $63^{\circ}56'$ augetur, utroque altero ad $61^{\circ}27'$ extenso, ad $57^{\circ}6'$ minuitur fig. V. h. Metamorphosi modo descripta crystallorum formae hemiedricae, fig. V. a, b, c, d, simulant, prismata trigona basi inclinata divergente, oriuntur, quarum geminae fig. V. n, seu parallelae fig. V. l depictae sunt. Phaenomeni atque hemiedriae rationem fig. G explicabit; prisma verticale hexagonale fig. G u, n, u' coallitu prismatis primarii fig. D, G, u, u' cum plano brachydiagonali n formatur. Planis tribus fig. G u, u' (a fronte), n' (a tergo) minium extensis tria interposita fig. G n (a fronte), u', u (a tergo) evanescunt, quo prisma trigonum indefinitum cum angulo inclinationis fig. G u : u' = $57^{\circ}6'$, ceteris vero aequatis u : n = u' : n = $61^{\circ}27'$ formatur. Planorum quatuor y, y', y, y' prismatis horizontalis brachydiagonalis eadem lege, duobus abunde amplificatis, duo plane tolluntur: prout plana respondentia parallela g, g, seu unilateralia convergentia g, g' evanescunt, prisma trigonum planis inclinatis parallelis fig. V. l sive convergentibus fig. V. c, d, arcae operculum simulans, clauditur.

Metamorphosis fig. V. o fig. P alia ratione alioque exitu perficitur, quod fig. F manifeste declarat. Planis macrodiagonalibus et brachydiagonalibus fig. E m, n huic conjunctioni additis, prisma verticale octogonum fig. K prismate horizontali macrodiagonali x fig. F, x x' clausum, formatur. Plana haec duodecim zonis duabus, altera horizontali, altera verticali, dividuntur. Unicum planum macrodiagonale utriusque subest, cetera plane divergunt.

1) zona horizontalis formatur $\left\{ \begin{array}{l} \text{planis 4 prismatis } \infty P \equiv u, u' \\ \text{,, 2 brachydiagon. } \infty \bar{P} \equiv n \\ \text{,, 2 macrodiagon. } \infty \bar{P} \equiv m \end{array} \right.$

2) zona verticalis $\left\{ \begin{array}{l} \text{planis 2 macrodiagon. } \infty \bar{P} \equiv m \\ \text{,, 4 prismatis horizontalis macrodiagon. } \equiv \bar{P} \equiv x, x' \end{array} \right.$

Ratione hemiedriae planorum octo ad zonam horizontalem pertinentium quatuor, interpositis minium extensis, evanescunt, plana ipsius prismatis primarii $\infty P \equiv u, u', u, u'$. Pari modo ex zonae verticalis planis sex tria, intermissis aliis eximie amplificatis, ejiciuntur, unum planum macrodiagonale m cum duobus prismatis horizontalis x x'. Metamorphosi igitur modo descripta prisma trigonum breve angulo uno ampliore = $63^{\circ}56'$, ambobus alteris = $58^{\circ}2'$ fig. P ; cba = bac perficitur, latere tertio majore ad perpendicularum directo. Saepius prismatis angulus = $63^{\circ}56'$ plano fig. P ed \neq ab obtunditur; geminae crystalli cum plano ed communi, altera per 180° in axi, plano macrodiagonali verticaliter imposito, versata, haud raro reperiuntur.

Metamorphoses descriptae memoria dignae sunt, transitum enim formarum systematis tesseralis hemiedrici in crystallos hemiedricas rhombicas manifestant. Dimorphismus ejusmodi in statu nascendi certe saepius observatur; phaenomenon hujus generis Frankenheim¹⁾ in nitro descripsit, cujus crystalli, initio systematis hexagonalis hemiedrici rhomboëdra, simili ratione in prismata rhombica mutantur. Nitratis ureae octaëdra primaria forsitan aliud hujus generis documentum praebeant; fieri enim potest, ut systemati rhombico loco bino-singularis respondeant. Quaestionem tamen ipsa mensio solvere non potest; octaëdra rhombica e nascendi momento, modo supra descripto, angulos extendunt, atque plane commutata dilabuntur.

10. Phosphas magnesiacus.

Phosphas natricus seu calicus, magnesia sulphuricae solutioni concentratae immixtus, praecipitatum floccosum

1) Poggendorff Annalen XL. pag. 447.

amorphum praebet. Solutione diluta vero, leni calore seu temperatura aëris in vacuo evaporata, crystalli regulares in forma prismatis hexagoni inclinati formantur fig. XV. a, b, quarum anguli systemati bino-singulari respondent. Fig. XV. a prisma primum ∞P cum plano clinodiagonali atque terminali, angulo inclinationis $= 95^{\circ}40'$ prismati imposito, monstrat. Angulus inclinationis $< 90^{\circ} = 84^{\circ}20'$ saepius plano posteriore cum angulo inclinationis $117^{\circ}6'$ in prisma verticale, $147^{\circ}14'$ in planum terminale, obtunditur. Itaque forma oxalatem ureae simulat, angulis tantum differentibus. Interdum angulus quoque inclinationis $\infty P : \infty P \infty > 90^{\circ} = 95^{\circ}40'$ plano tertio obtunditur, cujus inclinatio mensione approximata $= 124^{\circ}40'$ reperitur. E plano altero (inclin. $= 117^{\circ}6'$) i. e. plano posteriore prismatis horizontalis orthodiagonalis — $P \infty$ ratione plani anterioris $P \infty$ inclinatio $= 125^{\circ}4\frac{1}{2}'$ reperitur, quae ratio mensionem approximata satis affirmat. Angulorum ratio ergo deducta:

planum terminale obliquum cum plano orthodiagon. $= 95^{\circ}40'$
 „ prismatis orthodiagon. — $P \infty$ „ $= 117^{\circ}6'$
 „ „ „ „ + $P \infty$ „ $= 125^{\circ}4\frac{1}{2}'$

Ceterum crystallorum cognitio penitior minoris momenti est; phosphas magnesiacus purus in sedimentis seu concrementis non reperitur; concrementum uteri et ovarii, quod Brugnatelli ¹⁾ phosphatem magnesiaie fuisse dicit, probabiliter psosphatis triplicis (Ammonio-magnesiaci) cum phosphate calcis et magnesiaie mixtio erat.

11. Phosphas calcis.

Solutiones phosphatum alcalinorum natri phosphorici cum acetate sive muriate calcis mixtae, praecipitatum gelatinosum, plane amorphum praebent. Hoc praecipitatum nonnullis diebus praetermissis, perspicuam Gummi seu.

1) Giornale. Tome XII. pag. 142.

Dextrinae gelatinam simulans, opalescit; radiis solis incidentibus loco massae amorphae bracteolae crystallinae lucis reflexione scintillantes conspiciuntur; globuli ab initio tenuissimi plane amorphi, dum constitutio chemica immutata videtur, in formam crystallinam transierunt. Microscopum hujus metamorphosis veritatem demonstrat; crystalli tenuissimas bracteolas rhombicas cum angulo inclinationis $= 55^{\circ}25'$ formant, quarum angulus acutus interdum plano cum angulis inclinationis $= 89^{\circ}15'$ et $124^{\circ}10'$ in prismatis plana obtunditur. Angulorum differentia phosphatis calcis crystallos ad systema binosingulare pertinere ostendit; huc usque tamen mihi non contigit ut crystallos plane perfectas, i. e. majores omnibus tribus planorum dimensionibus aequaliter formatas obtinerem; axium ratio mensione definiri nequit. Fortasse concrementa seu sedimenta pathologica in posterum crystallos magis perfectas praebebunt.

12. Oxalas calcis.

Oxalas calcis saepius in sedimentis urinae, calculis, glareaque urinaria reperitur. Crystalli octaëdra quadrata acuminata systematis tetragonalis angulo inclinationis planorum in vertice $= 46^{\circ}28'$ insigniuntur; ratio axium inde deducta est $= a : b : c = 1,647 : 1 : 1$. Saepius tamen octaëdron obtusum natrum muriaticum simulans reperitur, quod mensione approximata $= \frac{1}{2} P$ cum ratione axium $\frac{1}{2} a : b : c = 0,4118 : 1 : 1$ et angulo verticis $= 119^{\circ}34'$ fig. IX. b, b, b esse censeo. Crystalli, forma insignes, cum aliis confundi non possunt; ceterum, in kali atque acido acetico haud solubiles, reactione chemica vel in minima quantitate facillime separabiles, dignoscuntur.

Equidem tali modo saepissime, oxalatis ureae octaëdra sedimento urinae hominum optima valetudine gaudentium immixta reperi, atque observationem, quam Golding Bird primus fecit, omnino affirmare cogor; olerum praesertim,

cucumerum acidorum, vini Rhœnani et Franco-Gallici Campaniensis usu in experimentis meis hoc sedimentum oriebatur.

13. Phosphas natro-ammoniacus.

Crystalli hujus phosphatis saepius, urina sua sponte aëris temperatura concentrata, inter natrum muriaticum atque uream in residuo crystallino reperiuntur; physiologo tamen minoris momenti sunt. Systemati crystallographico binosingulari respondententes crystalli microscopicae minimae majores a Mitscherlichio ¹⁾ crystallographice definitas simulant, qua re hoc loco angulos tantum necessarios afferam. Sunt enim:

$$\text{angul. prismatis } \infty P = 38^{\circ}44'$$

$$\text{angul. inclin. plani terminalis in margi-} \\ \text{nem prismatis } \infty P \text{ fig. D u : u' } = 99^{\circ}47\frac{1}{2}'$$

$$\text{inclinatio axium } = a = 80^{\circ}42\frac{1}{2}'$$

$$\text{ang. incl. plani terminalis in prismatis } \infty P \\ \text{plana u, u' } = 93^{\circ}4'$$

$$\text{plani orthodiagonalis } \infty P \infty : \infty P = 109^{\circ}22'$$

quibus crystallus facile dignoscitur. Phosphas natro-ammoniacus aqua facillime solvitur, hanc ob causam in sedimentis vel concrementis pathologicis non observatur.

14. Sulphas calcis.

Gypsi acus seu crystalli geminae saepissime in praeparatis pathologicis alcohole praecipitatae in omnibus fluidis forte evaporatis reperiuntur. Crystallorum formam, quam Romé de l'Isle jam descripsit, clarissimi crystallographi Weiss, ²⁾ Mohs ³⁾, Naumann ⁴⁾, Haüy ⁵⁾ aliique accuratius

1) Poggendorf Annalen und Gmelin Chemie II., pag. 117, tab. II. fig. 101, 102.

2) Abhandlungen der Berliner Akademie. 1820 und 1821.

3) Grundriss der Mineralogie II., pag. 69, fig. 57 und 58.

4) Mineralogie pag. 268—271. fig. 434—441.

5) Traite de mineralogie, 2éme edit. I. pag. 527.

exploraverunt, quare hoc loco necessarios tantum angulos afferam, primaeque formationis phaenomena atque crystallorum microscopice habitum describam. Acetatis vel muriatis calcis solutio concentrata cum acido sulphurico subito mixta gracillimos praebet acuum cruciatorum glomerulos globosos fig. XIII. d, et minus amplificatos fig. III. c, fig. XIV. d Daturae Stramonii fructum simulant. Geminae crystalli formantur cum plano inclinato communi, crystallis circa axem versationis plano inclinato normaliter impositum per 180° versatis. Crystalli minimae microscopicae tantum formam XIII, a praebent cum angulo acuto microgoniometrice definito $= 52^{\circ}56'$ mensionibus ope goniometri reflectorii in crystallis majoribus institutis plane congruente; fig. XIII. b, c easdem geminatim junctas ostendit, b, una, c, altera dimensione praevalet, utraque vero angulis supra spectantibus $= 52^{\circ}56'$ et angulo communi introrsum spectante $= 2. 52^{\circ}56' = 105^{\circ}52'$. Angulus ille facillime mensione reperitur, una cum reactione chemica, difficili in aqua, acidis et calinis solubilitate, Gypsum insigniter distinguit.

15. Zincum lacticum.

Acidum lacticum huc usque fluidum tantum observatum est, qua propter crystallorum forma dignosci non potest. Quum chemica reactione parum ab aliis acidis organicis distinguatur, nihilominus ad formam crystallographice definiendam, quasi ultimum refugium, regredi cogimur. Zincum lacticum enim, cujus crystalli facile formantur, insigni crystallorum microscopice habitu atque forma designatur. Lactatis zinci formae systemati rhombico respondent. In solutione fervida subito refrigerata acuum glomeruli globosi gypsum simulant orientur fig. XIV. d, e qui tamen diametro aucta facillime angulis rectis planorum terminalium seu prismatum horizontalium, prisma primarium claudentium, distinguuntur. Crystallorum pars major formam parallelo-

pipedorum seu tabularum rectangularum coalitu trium planorum coordinatorum, planorum macrodiagonalis et brachydiagonalis cum terminali ∞P ortam praebent, saepius tamen singula, seu stellatim ratione supra descripta juncta prismata hexagona obtinentur, plano terminali vel prismate obtuso horizontali clausa. Modo primae formationis habituque crystalli lactatis zinci ab omnibus aliis facile distinguuntur. Crystalli minimae enim in margine guttulae modo ortae clavem simulant, extremitate angustiore centrum versus spectante, prismate terminali obtuso clausa, latiore contra peripheriam tangente fig. XIV. c, c, c, et eodem prismate horizontali terminali in segmentum sphaericum commutato clausa, cujus phaenomeni mentionem jam supra in acidi urici descriptione crystallographica fecimus. Crystallum hujus generis incrassatum vide fig. XIV. b''. Angulus periphericus, in arcus prismatis horizontalis, angulum obtusum supplementis, chorda descriptus, prismatis angulum terminalem adaequat. Extremitatis angustioris sive centralis anguli latera initio et ipsa sphaerica sunt, quamquam apice semper distincte prominente magis magisque ad directionem rectam tendunt, et brevi rectilinea apparent; extremitas latior peripherica sensim retro extenditur et angustior fit; arcus terminalis in prismatis horizontalis angulum commutatur et metamorphosi perfecta crystallus formam amphorae ventriosae fig. XIV. b, b' ostendit. Formationis igitur modo et habitu crystallorum perfectarum lactas zinci ab acetate, tartrate, malate, oxalate aliisque zinci salibus certe et facile distinguitur. Mentione anguli terminales $> 90^\circ$ duo $= 134^\circ 10'$ et 124° reperiuntur; quorum alterum prismati horizontali brachydiagonali, alterum macrodiagonali adtribuendum censeo. Axiuum ratio hac ex hypothesi deducta

$$a : b : c = 0,4228 : 1 : 0,7951, \text{ quo}$$

anguli prismatis pri-

$$\text{marii } \infty P = 76^\circ 58' \text{ et } 103^\circ 02'.$$

Angulus inclinationis prismatis primarii, plano macrodiagonali nimis praevalente, ipsa mentione definiri non potest; angulorum tamen prismatum terminalium mensuris, inprimis metamorphosi habituque amphoraeformi, crystalli facile dignoscuntur.

16. Cholestearina.

Materiae hujus adiposae, quod nemo ignorat, saepissime in concrementis pathologicis, atheromatibus, hydatidibus, calculis felleis etc. crystalli distinctae observantur, quarum forma insignis facile cognoscitur. Semper, sive sua sponte, sive alcohole vel aethere crystallisata, tabulas tenuissimas rhombicas anguli $< 90^\circ = 79^\circ 30'$ format fig. VII. a¹⁾, rarius plano altero cum angulis incl. $= 130^\circ 10'$ et $129^\circ 20'$ obtusas fig. VII. b. Hoc planum, quamquam rarissime observatur, cholestearinae locum in systemate binoculari designat; systema rhombicum enim angulos aequales $= 129^\circ 45'$ postuleret. Angulus tabularum prismatis primarii $= 79^\circ 30'$ una cum reactione chemica ad crystallos dignoscendas plane sufficit.

17. Acidum cholicum.

Acidum cholicum, quod Kemp²⁾, Daemray³⁾, Theyer et Schlosser⁴⁾ disquisiverunt, huc usque crystallisatum non observatum est. Natrum fellenicum contra, secundum Platnerum⁵⁾ bilem constituens, physiologus ille solutioni alcoho-

1) Figurae in *J. Vogel* icones etc. Tab. IX. fig. 1, 4, 7; tab. XII. fig. 11; tab. XI. fig. 1,

et ejusdem „Anleitung zum Gebrauch des Microscops.“ Leipzig 1842, tabula addita, excellent.

2) Erdmann und Marchaud Journal, XXVIII. pag. 154—165.

3) Annales de Chemie et Physique LXVII. pag. 177—203.

4) Wöhler und Liebig Annalen LXVIII. pag. 77—95.

5) Ueber die Natur und den Nutzen der Galle. Heidelberg 1845. 8. pag. 105.

licae bilis aetherem infundens crystallisatum obtinuit. Experimentum mihi non successit, et dolendum est, quod auctor ille crystallorum formam non descripsit. Bilis, ut supra acidi lactici, cognitionem, reactione chemica dubia, crystallographia certe faciliorem redderet.

48. Acidum stearinicum et margaranicum.

Acidi stearinici systema crystallographicum, primae formationis ratio habitusque, acidum uricum simulat. Rarissime crystallos singulas fig. VI. a conspicis; compluria semper prismata tenuissima systematis rhombici alia aliis imposita, praevalente plano terminali *oP*, reperiuntur; crystallos compositas fig. VI. b formantia, quarum plures, acidi urici fasciculos in sedimento latericio simulantes, stellatim conglomerantur. Fig. VI. c, d. Crystallum unicam fig. VI. a a primariam, formam compositam fig. VI. b secundariam appellantes, fasciculum vulgarem fig. VI. c, d suo nomine designamus. Crystalli primariae atque secundariae, ex illis pendentes, acidi urici instar superficies sphaericae praebent; rarius accidit ut prismata rhombica perfecta obtineas. Nihilominus hoc interdum prospere mihi successit, quare rationem formae specie irregularis indagatam censeo. Prismata perfectam acidi urici analogiam praebent; mensione enim constanter anguli tres = $13^{\circ}30'$, 31° et $58^{\circ}20'$ reperiebantur. Angulo = 31° , ut certiore, rationi supposito et axibus hujus prismatis = $b : c$, prismata cum axium ratione $2b : c$ et $2c : b$ computantur, anguli vero ex illis pendentes = $25^{\circ}46'$ et 58° , quod mensioni satis respondet. Crystalli igitur acidi stearinici tribus prismatibus $\infty P. oP$; $\infty \bar{P}2. oP$; $\infty \bar{P}2. oP$ formantur, quorum signa crystallographica atque anguli sunt:

axium ratio	anguli inclinationis		sign. crystall.
	1) mensione reperti	2) ratione deducti	
$b : c =$	31°	—	$= \infty P. oP$
$2b : c =$	$13^{\circ}30'$	$13^{\circ}46'$	$= \infty \bar{P}2. oP$
$b : 2c =$	$58^{\circ}20'$	58°	$= \infty \bar{P}2. oP$

Anguli crystallorum singularum in crystallis secundariis, modo acidi urici in sedimentis latericiis, subjacentes lateribus parallelis obtegunt vel cum illis congruunt, quam ob causam secundaria semper angulum primariae ostendit, itaque mensione approximata angulus prismatis cognoscitur.

Acidum stearinicum ¹⁾ praeterea reactione chemica ab aliis acidis insigniter distinguitur.

Acidum margaranicum ¹⁾ in crystallis minoribus tantum stellatim junctis fig. III. c, fig. XIV. d, simulantibus, obtinetur, quarum mensionem nimia exiguitate impeditus perficere non potui.

Carbonat's calcis rhomboëdra, scalenoëdra et prismata Hany majore libro descripsit; omnes ceterum crystallographi ingentem formarum copiam enumerant. Vesiculis acidi carbonici, addito quovis acido fortiore, omnino carbonates facillime sub ipso microscopo dignoscuntur.

Acidi oxalici, Bioxalatis et Tetroxalatis kalici, Bitartratis kalici et calcis formas notas de la Provostaye ²⁾, Bernhardt ³⁾, Walchner ⁴⁾, Wolff ⁵⁾, egregie descripserunt, quas commentationes hoc loco repetere alienum videtur.

Cystinum et Xanthinum acquirere non potui, quamvis illorum formas, secundum scriptores tabulas hexagonas, libentissime penitus indagassem.

Phaenomena tamen nonnulla, memoria digna, quae

1) In *J. Vogel* l. c. figurae excellent.

2) *de la Provostaye*, Annales d. Chemie et Physique III. série V. pag. 47—51 de acido oxalico et oxalatibus.

3) *Bernhardt*, Trommsdorf neues Journal VII., 2. pag. 40—42, de acido tartarico et tartratibus nonnullis.

4) *Walchner*, Schweiggers Journal für Chemie und Physik. XLIV., pag. 133—135, de tartrate calcis.

5) *Wolff*, Journal f. praktische Chemie, XXVIII., pag. 138—146, de systemate crystallographico acidi tartarici generatim.

in natro muriatico observavi, ad extremum hujus libelli addam.

19. Murias natricus.

Constitutio crystallogica natri muriatici seu salis culinaris vulgaris multis forsitan plane explorata videatur. Crystallorum formam primariam omnes tesseram esse credunt, quod crystalli contusae seu candentis fragmenta rectangula reperiantur. Hoc factum vero quaestionem minime solvit; e contrario compluria phaenomena primae formationis atque crystallorum perfectorum qualitates octaëdron formam primariam esse probant, quod jam brevi demonstrare conabimur. Quaeque muriatis natrici crystallus formam cuius notam tesseræ cum centrīs planorum scalatim profundioribus praebet; fundum vero cavitatis ejusmodi pyramidalis penitus indagans, saepissime octaëdron regulare minimum illi impositum conspicis, cujus naturam focus microscopi commutatus affirmat. Gutta solutionis salinae microscopo supposita, dum sensim evaporatur, saepius inter parallelopipeda, tabulas sive tesseras rectangulas, octaëdra parva ostendit, quae postea crescendo in tesseras cum planis scalatim excavatis commutantur; semper in ipsa tessera perfecta diaphragmate centrali seu laterali imaginem octaëdricam perspicies. Unde res ita se habet? qua causa octaëdra formantur, tesseraeque non in medio una cum lateribus perficitur, et materia expletur? Causa ex rerum natura pendens haec mihi videtur: forma primaria natri muriatici octaëdron est, quod prima crystalli formatione e fluido amorpho ortum conspicimus. Octaëdri hujus primarii latera retro prolongata materiae atomos attrahunt, quo tessera cavitare semipyramidali cujusvis plani constructur: natri muriatici forma, quae vulgo tessera nominatur, re vera octaëdron geminum est, altero octaëdri dimidio alterum penetrante. Trajectione perfecta gemina octaëdra

cum apice communi, basibus quadratis oppositis supra et infra spectantibus, formantur, penetratione mutua ex parte tantum peracta figura XVI. c obtinetur.

Fig. Q hoc melius declarabit: octaëdron $abcdef$, forma primaria, in guttae margine oritur; lateribus polaribus retro prolongatis, supra $af - a$; $bf - \beta$; $cf - \gamma$; $df - \delta$; infra $ea - a'$; $eb - \beta'$; $ec - \gamma'$; $ed - \delta'$; versatis, natri muriatici atomi in directione laterum prolongatorum attrahuntur, quo $ab\alpha\beta$, $bc\beta\gamma$, $ab\alpha\beta$, $bc\beta\gamma$ tesseræ futurae excavata plana, oriuntur, in cujus centro octaëdron primarium solidum $abcdef$, quasi crystallisationis norma, prominet; fig. XVI. a, b, c gemina descripta cum octaëdro centrali ostendunt. Attractione polari igitur laterum octaëdri retro aequaliter prolongatorum natri muriatici gemina octaëdra formantur. — Interdum tamen tantum octaëdra et tetraëdra oriuntur et phaenomena crystallisationis memoria digna praebent. Jam diu enim, quod scio, Bendant ¹⁾ primus observavit, natrum muriaticum urinae sive ureae purae solutioni immixtum formam octaëdri loco tesseræ praebere. Hac conditione vero non octaëdra tantum, sed tetraëdra quoque singula fig. O, conjunctiones duorum fig. XVI. d, et gemina trajectis crystallis duabus fig. XVI. d, conspiciuntur, quae fig. XVI. e, luce transmissa delineata, ostendit. Tetraëdra haec gemina formam hemiëdricam geminatim trajectorum octaëdrorum fig. XVI. c repraesentant, eadem formationis lege ortam.

Hac observatione theoriam supra expositam de formatione octaëdri gemini natri muriatici, quae tessera nominari solet, gravi argumento affirmatam censeo; geminorum hemiëdricorum ratio crystallis etiam holoëdricis inesse debet: hypothesis alius formationis normae plane diversae a rei natura aliena videtur,

1) Annales de Chemie et Physique, VIII., pag. 5-

Octaëdra atque tetraëdra singula seu gemina e natri muriatici atque ureae mixtione orta pulcherrime et regulariter perficiuntur. Momento quodam, ubi solutio leni evaporatione concentratur, crystallus subito quasi indusio seu nubibus obducitur, parva interdum explosione finditur et in fragmenta numerosa rectangula dilabitur fig. XVI. f. Accidit, ut forma Octaëdri vel Tetraëdri, pseudomorphosin minorum tesserarum aggregatarum praebens, conservetur, minima tamen concussionione, quasi aequilibrio labili, dilabitur; merito miraris, ruinas, fragmentorum cumulos tantum conspici, ubi paullo ante crystalli maguae, pulcherimae, regulares formae descriptae apparebant.



Tabula synoptica

angulorum, axium atque systematis crystallographici rationes exhibens.

Systema crystallographicum.	Constitutio chemica.	Formae primariae vel conjunctionum expositio.	Angulorum mensurae, repertae atque ratione deductae; axium ratio.
I., systematis tetragonalis.	OXALAS CALCICUS $\bar{O} \text{ Ca } \bar{O} + 2 a q$ vel $\text{C}_2 \text{ O}_3 \text{ Ca } \bar{O} + 2 a q$ fig. IX.	octaëdra quadrata \bar{O} et $\frac{1}{4} \bar{O}$ $a : b : c = \frac{1}{4} a : b : c.$	octaëdri: \bar{O} syst. axium $a : b : c = 1,647 : 1 : 1.$ - - ang. incl. planorum in vertice $= 46^\circ$ (repertus). - - - - - $= 46^\circ 28'$ (deductus). - $\frac{1}{4} \bar{O}$ axium ratio $\frac{1}{4} a : b : c = 0,412 : 1 : 1.$: - - ang. incl. planorum in vertice $= 119^\circ 34'.$
II., systematis rhombici.	ACIDUM URICUM \bar{U} vel $\text{C}_{10} \text{ N}_4 \text{ H}_4 \text{ O}_6$ fig. I.	prismata verticalia tria cum plano terminali 1) $\infty P. oP$; 2) $\infty \bar{P}_2. oP$; 3) $\infty \bar{P}_2. oP$ $b : c$; $2 b : c$; $b : 2 c$	prismatis $\infty P. oP$; ratio axium $= b : c = 1$; tang. $26^\circ 58' = 1 : 0,5088.$ - - - ang. incl. plan.; repert. $= 54^\circ$, deduct. $= 53^\circ 56'.$ $\infty \bar{P}_2. oP$; ratio axium $= 2 b : c = 1$; tang. $14^\circ 16' = 1 : 0,2543.$ - - - ang. incl. plan. repert. $= 28^\circ 10'$, deduct. $= 58^\circ 32'.$ $\infty \bar{P}_2. oP$; ratio axium $= b : 2 c = 1$; tang. $45^\circ 30' = 1 : 1,0176.$ - - - ang. incl. plan. repert. $= 91^\circ.$
matis	NATRUM URICUM $\bar{U} \text{ Na } \bar{O}$ vel $\text{C}_{10} \text{ N}_4 \text{ H}_4 \text{ O}_6 + \text{Na } \bar{O}$ fig. III.	prisma verticale cum plano macrodiagonali et terminali $\infty P. \infty P. \infty oP.$	angul. incl. plan. prismat. ∞P repertus $= 74^\circ 50'.$ - - - - - cum plano macrodiagon. $= 142^\circ 35'.$ axium ratio $b : c = 1$; tang. $37^\circ 25' = 1 : 0,6076.$
rhombi.	ACIDUM HIPPURICUM $\text{C}_{18} \text{ H}_8 \text{ N}_4 \text{ O}_5 + a q$ fig. IV.	prisma verticale ∞P cum planis brachydiagonali et macrodiagonali $\infty \bar{P} \infty$ et $\infty \bar{P} \infty$; prismata horizontalia brachydiagonalia et macrodiagonalia cum plano terminali $\bar{P} \infty$; $\bar{P} \infty$; oP ; explicationem fig. IV. et V. vide pag. 20.	angul. incl. plan. prism. $\infty P = 80^\circ 26'$ (repertus). - - - - - horizont. macrod. $\bar{P} \infty = 85^\circ 14'.$ - - - - - brachyd. $\bar{P} \infty = 94^\circ 50'.$ - - - - - octaëdr. rhomb. P in lat. polar. $= \begin{cases} 104^\circ 40'. \\ 116^\circ 14'. \\ \text{medio} = 109^\circ 50'. \end{cases}$ ax. rat. $a : b : c = \cotg. 47^\circ 25' : 1$; tang. $40^\circ 15' = 0,919 : 1 : 0,846.$
bici.	PHOSPAS AMMONIO-MAGNESIACUS $\begin{cases} \text{N H}_4 \bar{O} \\ c P \text{ O}_5 \end{cases} + 2 \text{ Mg } \bar{O} + 12 a q.$ fig. IV. et fig. V.	formae praecedentis holoëdricae atque ex illis deductae hemiëdricae (prismata trigona planis terminalibus parallelis vel convergentibus.)	angul. incl. plan. prism. $\infty P = 57^\circ 6'$ (deductus). - - - - - macrod. horiz. $\bar{P} \infty = 116^\circ 4'.$ - - - - - brachyd. - $\bar{P} \infty = 82^\circ 10'.$ axium ratio $= a : b : c = 0,6241 : 1 : 0,5441.$
bici.	UREA $\text{C}_2 \text{ N}_2 \text{ H}_4 \text{ O}_2$ fig. XII. et fig. C.	forma hemiëdrica: prisma verticale rectangulum planis 4 prismatis ∞P (fig. k u, u') planorum brachydiagonalis et macrodiagonalis (n, m) nimia extensione eliminatis, qua ratione et prismatis horizontalis terminalis plana duo parallela tolluntur.	angul. incl. plan. termin. prism. hemiëdric. rectang. $= 40^\circ 2'.$ - - - - - prism. horizont. holoëdrici $= 80^\circ 4'.$ prisma primum ∞P non observatum.
bici.	ACIDUM BENZOICUM $\text{C}_7 \text{ H}_6 \text{ O}_2 + a q$ fig. VII.	tabula rectangula, interdum recte obtusa (forma hemiëdrica? ratione praecedentis.)	angul. incl. plan. $= 90^\circ$, interdum recte obtusus, utroque angulo $= 135^\circ.$

C o n s p e c t u s .

	pag.
Prolegomena de crystallogoniae momento in physiologia generali atque illius doctrinae usu in analysi microchemica	3
I. Methodus microcrystallogoniae	7
1. De goniometria generatim	7
2. De nostra methodo microgoniometria	8
a) Microgoniometri atque graphidis descriptio	9
b) Ipsius methodi atque rationis expositio; exemplo addita phosphatis ammonio-magnesiaci indagazione crystallographica	10
II. Disquisitiones microcrystallographicae	
1. Acidum uricum	13
a) Crystallogenesi	14
b) Crystallographia	16
2. Natrum uricum	19
3. Ammonium uricum	20
4. Acidum hippuricum	20
5. „ benzoicum	23
6. Urea	25
7. „ nitrica	24
8. „ oxalica	26
9. Phosphas ammonio-magnesiacus	27
10. „ magnesiæ	29
11. „ calcis	30
12. Oxalas calcis	31

13. Phosphas natro-ammoniacus	32
14. Sulphas calcis	32
15. Zincum lacticum	33
16. Cholestearina	35
17. Acidum cholicum	35
18. Acidum stearinicum et margaranicum	36
Carbonas calcis, acidum oxalicum, bioxalas et tetroxalas calcis, Bitartras calcis et calcis, cystinum et xanthinum	37
19. Murias natricus	38
Tabula synoptica	41

Theses.

I.

Crystallogiae momentum in physiologia generali maximum.

II.

Crystallosum prima formatio cellae genesin, incrementi ratio rationem regenerationis histologicae organorum corporis animalis perfecti, simulat.

III.

Ratio illa axioma naturae est: „similia similibus attractione moleculari aggregantur.“

IV.

Pathologia „physiologiae altera pars, qua machinae animalis, quae organismus vocatur, effectus normam excedentis causas cognoscere studemus,“ definienda est.

V.

Vis vitalis seu vis medicatrix naturae tantum rica pseudoliteraria est, qua indagatio naturae organismi partes obscuras vulgo ad tempus velemus; qui vitae phaenomena tali vi unica propria declarare vellet, logicae atque physiologiae generalis inscitiam ostenderet.

VI.

Zoochemia atque analysis microchemica, chemiae physiologicae subsidia, nulla tamen ratione synonyma.

Errata in tabula lithographica huic libello addita:

- 1) Fig. *J* in planomedio loco *m* scribas *n*.
 - 2) Fig. *F* loco *u - u'* scribas *u' - u*.
-

