

15382.

MELETEMATA QUÆDAM
DE ÆNDOSMOSI.

PARS PRIOR.



DISSERTATIO INAUGURALIS,
QUAM CONSENSU ET AUCTORITATE GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS
IN UNIVERSITATE LITERARUM CAESAREA DORPATENSI
AD GRADUM
DOCTORIS MEDICINÆ
RITE ADIPISCENDUM LOCO CONSUETO PUBLICE DÉFENDET

AUCTOR

Josephus Harzer,

RIGENSIS.

DORPATI LIVONORUM.

TYPIS VIDUÆ J. C. SCHÜNMANNI ET C. MATTIËSENÆ.

MDCCCLV.

I m p r i m a t u r
haec dissertatio, ea conditione, ut simulac typis excusa fuerit, numerus exemplorum lege praescriptus collegio tradatur ad libros explorandos constituto.

Dorpati Livon. die 17. mens. Martii a. MDCCLV.

Dr. Bidder,
loco ord. med. h. Decani.

D16583

VIRO
ILLUSTRISSIMO ATQUE SUMME VENERANDO

PRAECEPTORI CARISSIMO

DR^{RI} RUDOLPHO BUCHHEIM

PROFESSORI ORDINARIO IN LITERARUM UNIVERSITATE DORPATENSI

PIO GRATOQUE ANIMO

AUCTOR.

Ex quo *Parrot*, ut *Bellani* refert jam *Nollet* illius praeceptor, animadverterant, membrana animalis duos humores, quos varios esse chemia docet, quominus conjugantur impediti non posse ad hanc rem disquirendam perspicendamque diversissimas vias atque rationes viri docti ingressi sunt. Qua in re vero quum ab experimentis primitivis sese avetrent auctoque factorum numero effectus magis etiam implicaverint, factum videtur esse, ut rei illius observatae interpretatio tam varia tam saepe mutata sit. — Sententiae illi *Herbarti* quae physices disciplinarum summi momenti veritatem docet statuens: „cujusvis effectus plures esse causas (factores)“ usque ad novissima tempora, id quo sane dolendum, haudquaquam satisfactum esse videmus; itaque magna observationum copia, quae quum sine certa ratione diversissimisque sub conditionibus institutae sint singulae separataeque mansero neque per sese singulae neque inter sese conjunctae ad explanandas, de quibus agitur, res aliquid valeant, orta est. Fugit praeterea eos, qui experimenta illa instituebant, simplicitatem eorum esse comprobationem testemque constantiae et veritatis exitus et, quo minor numerus factorum certi effectus sit eo melius fontes errorum concurrentium intelligi vitarique posse. Parum studebant ordinem experimentorum instituire, quae iisdem sub conditionibus facta modo in factoribus investigandis requirendisque variarent, sed saepe praeter rem necessitatemque novos incognitos factores fontem errorum inter se ipsos praebentes attulere et conati sunt vel uno vel nonnullis quibusdam experimentis factis jam argumentum concludere gravissimum.

In relatione cl. prof. *Vierordt*¹⁾ de experimentis usque ad annum MDCCCXLVI ad perquirendam explorandamque endosmosin institutis variae de hac re inveniuntur sententiae optime collectae, jamque juvat intelligere, quo modo argumentum non justum per annos complures viam irritam possit fovere atque efficere ut ineptissimis utentur viri docti rationationibus.

Primum experimentum *Nollet* ita instituit: oclusit os vasculi alcoholis repleti membrana animalis (vesica urinaria) et demisit in vas majus aqua refertum. Post aliquot horas membrana extra propulsa et convexa erat, quod solum fieri potuerat vase, cui alcohol inerat, magis repleto. Alterum experimentum factum est mutatis humoribus, vas

1) *Roser* und *Wunderlich*, Archiv für physiologische Heilkunde. 1846 pag. 479 sqq.

internum membrana clausum aquam, externum majus alcohol continebat. Brevi post membrana fundum vasis versus convexa apparuit, itaque extra concava visa est. Quibus duobus experimentis institutis observator conclusit aquam facilius quam alcohol per membranam permeare. Jam quaerendum est a qua sumptione progressus sit, utrum in animo habuerit experiri quo gradu membrana animalis permeari possit, an statuerit, membranam impedire ne duo humores, quos varios esse chemia monstravit, conjungantur — utique tamen respiciendum erat quae horum essent qualitates, quomodo inter sese haberent. Etsi illo tempore stoichiometria nondum nota nec formationes hydratorum cognitae erant — tamen satis constabat aëritas chemica, constabat alcohol magis affine esse aquae quam e. g. oleum, et aere humido contactum tenuius fieri itaque plus aquae continere. Quibus rebus cognitis laud difficile intellectu erat eundem esse utriusque experimenti eventum, utique alcohol aquam attraxerat et ideo primum vas membrana clausum magis tum minus repletum apparuit. Ejusmodi ratiocinationem satis apparuit maximi futuram fuisse momenti in omnibus postea de endosmosi instituendis experimentis, quum illa explanationis speciem prae se ferens sententia de vario in permeanda membrana humorum gradu posteriorum scrutatorum animos turbaverit. — Sententia illa a *Parrot* et *Nollet* edita viam monstrat physicam, quam hucusque viri docti in explananda endosmosi tenere. Quae vero sint varia hanc rem tractantia pericula rationesque optime enarrat *cl. Vierordt* quaestione jam laudata.

Mox deinde, quum *Dutrochet* pericula de endosmosi instituerat incepere eam ad processum in corpore animalis explanandos adhibere. Idem saepissime in arte medicina factum ex ejus annalibus intelligimus, quaecumque physica aut chemia instituit experimenta sive recte explicata sive falso, sive natura usui, sive quibus diligentius etiam deesset experimentum criticum — avide trahebantur ad processum vitales enarrandos explicandosque.

Itaque inter prima pericula *Dutrocheti* hoc fecit: intestino coeco tubulum vitreum illigavit, quo apparatus endosmoseos gradus metiretur. (*Cl. Kürschner* ¹⁾ solutionem ferri chlorati per intestini cuniculi particulam majorem circumdatam solutione kali sulphocyanati mitens monstrare studebit: humorem cursu continuo parum decrescere, magnam vero copiam aquae recipere, itaque idem atque processum in intestino praebere.

Praeterea res comparabant, quae omnino comparari conferri non possent. Supposita conjectura, membranam systema capillarum esse, quod sicut charta bibula sese haberet, usi sunt hydrargyro, tabulis argillae et lapidis aenei, tubulis tenuibus vitreis

1) *J. c. Vierordt*. pag. 503.

et spatii capillaribus inter duas tabulas vitreas tamquam mediis inter duos varios humores statuanturque ex rebus ita observatis aliquid de membrana conjici posse. Quin etiam *cl. Dutrochet* altitudinem incrementi duarum solutionum salis in capillaribus vitreis cum se ipso destinata „magnitudine relativa“ endosmoseos earundem solutionum comparans, se invenisse putabat rationem vis endosmoseos prorsus eandem esse atque rationem differentiae inter altitudinem incrementi aquae et incrementi ambarum solutionum.

Quibus in sumtionibus, quorum jam fundamenta parum defendi possunt, maxime diversae instructae sunt endosmoseos theoriae. Mox quidem ad vim electricam sibi refugendum esse censens (*Dutrochet*), quum tamen illam inutiliter et ad res apte explanandas parum idoneam esse cognovissent attractas moleculas et fractionem in tubulis capillaribus statuere. Statuebant membranam certos quosdam humores attrahere neque tamen discernere utrum adhaesionem aut affinitatem hic adesse vellent. Ne *cl. Liebig* ²⁾ quidem ut alii physicam rationem sequens, satis perspicuum profert sententiam et res contrarias parumque consonas praebet. Verba facit de facultate quadam imbibendi, de substantia animalis humores attrahente, alio loco membranam duobus salibus solutis interpositam sic ut medium indifferens tractat, cujus per poros humores miscantur ³⁾.

Nostris denique temporibus *cl. Jolly* ⁴⁾ notis suis disquisitionibus experimentis de exploranda endosmoseos natura instituendis fundamentum artis praeceptis respondens dedit; neque enim sibi satis visum est mutari duorum humorum (salis soluti et aquae) permutationem per membranam factam observare, sed simpliciora reddidit experimenta ut humor (aqua) in altera membranae parte aequalis maneret curans. Quo modo ostendit,

2) Untersuchungen über einige Ursachen der Säftebewegung im thierischen Organismus. Braunschweig 1848.
 3) Tali modo e. g. dicit *J. c.* pag. 33: „Bedient sich auf der einen Seite der Blase Salzwasser und auf der andern reines Wasser, so wird in der Mitte oder an irgend einer Stelle in der Blase ein verdünntes Salzwasser entstehen, welches auf der einen Seite, an der sich das reine Wasser befindet, Salz an dieses Wasser abgibt, während das concentrirte Salzwasser auf der andern sich mit dem verdünnten in der Blase mischt. An dieser Mischung hat die Substanz der Blase keinen Antheil; eben weil durch sie selbst kein Wechsel in der Lage des Orts, an dem sich Wasser und Salztheilchen befinden, bedingt wird, denn dieses ist die Wirkung der chemischen Verwandtschaft, welche zwischen Salz- und Wassertheilchen thätig ist.“ — Postea pag. 38 seq. hanc invenimus locum: „Wenn wir einer Mischung von gleichen Theilen Wasser und Aceton eine gewisse Menge trockner Stücke von Chlorcalcium zusetzen, so zerfließen die ersten zugestrieten Mengen derselben, sie lösen sich in der Mischung vollkommen auf. Wenn aber der Zusatz des Chlorcalciums vermehrt wird, so tritt bald eine Trennung ein, es entstehen zwei Schichten, von denen die obere wasserhaltiges Aceton, die andere eine acetonhaltige wässrige Lösung von Chlorcalcium ist. Setzt man noch größere Mengen von Chlorcalcium zu, so wird dem aufschwimmenden Aceton Wasser entzogen und bei einer angemessenen Menge Chlorcalcium hält das Aceton kein Wasser mehr zurück. — — — Wenn wir uns an die Stelle des Chlorcalciums eine thierische Blase und an die der Mischung von Aceton und Wasser, wasserhaltigen Alcohol denken, so haben wir hierin das schönste Beispiel der ungleichen Anziehung, welche die Thiersubstanz auf die beiden gemengten Flüssigkeiten ausübt.“

4) *cl. Henle et Pfeuffer*: Zeitschrift für rationelle Medicin. Vol. VII. pag. 83—118.

internum membrana clausum aquam, externum uiaus alcohol continebat. Brevi post membrana fundum vasis versus convexa apparuit, itaque extra concava visa est. Quibus duobus experimentis institutis observator conclusit aquam facilius quam alcohol per membranam permeare. Jam quaerendum est a qua sumptione progressus sit, utrum in animo habuerit experiri quo gradu membrana animalis permeari possit, an statuerit, membranam impedire ne duo humores, quos varios esse chemia monstravit, conjungantur — utique tamen respiciendum erat quae horum essent qualitates, quomodo inter sese haberent. Etsi illo tempore stoechiometria nondum nota nec formationes hydratorum cognitae erant — tamen satis constabat affinitas chemica, constabat alcohol magis affine esse aquae quam e. g. oleum, et aere humido contactu tenuius fieri itaque plus aquae continere. Quibus rebus cognitis haud difficile intellectu erat eundem esse utriusque experimenti eventum, utique alcohol aquam attraxerat et ideo primum vas membrana clausum magis tum minus repletum apparuit. Ejusmodi ratiocinationem satis apparet maximi futuram fuisse momenti in omnibus postea de endosmosi institutis experimentis, quam illa explanationis speciem praeseferens sententia de vario in permeanda membrana humorum gradu posteriorum scrutatorum animos turbaverit. — Sententia illa a *Parrot* et *Nollet* edita viam monstrat physicam, quomodo hucusque viri docti in explananda endosmosi tenerent. Quae vero sint varia hanc rem tractantia pericula rationesque optime enarrat *Cl. Vierordt* quaestione jam laudata.

Mox deinde, quomodo *Dutrochet* pericula de endosmosi instituerat incepere eam ad processum in corpore animalis explanandos adhibere. Idem saepissime in arte medicina factum ex ejus annalibus intelligimus, quaequocumque physica aut chemia instituit experimenta sive recte explicata sive falso, sive matura usui, sive quibus diligentius etiam deesset experimentum criticum — avide trahebantur ad processum vitales enarrandos explicandosque.

Itaque inter prima pericula *Dutrochet* hoc fecit: intestino coeco tubulum vitreum illigavit, quo apparatu endosmoseos gradus metiretur. *Cl. Kürschner*¹⁾ solutionem ferri chlorati per intestini cuniculi particulam majorem circumdatam solutione kali sulphocyanati mittens monstrare studuit: humorem cursu continuo parum decrescere, magnam vero copiam aquae recipere, itaque idem atque processum in intestino praebere.

Praeterea res comparabant, quae omnino comparari conferrique non possent. Supposita conjectura, membranam systema capillarum esse, quod sicut charta bibula sese haberet, usi sunt hydrargyro, tubulis argillae et lapidis arenacei, tubulis tenuibus vitreis

1) l. c. *Vierordt*. pag. 503.

et spatii capillaribus inter duas tabulas vitreas tamquam mediis inter duos varios humores stantebantque ex rebus ita observatis aliquid de membrana conieci posse. Quin etiam *cl. Dutrochet* altitudinem incrementi duarum solutionum salis in capillaribus vitreis cum se ipso destinata „magnitudine relativa“ endosmoseos earundem solutionum comparans, se invenisse putabat rationem vis endosmoseos prorsus eandem esse atque rationem differentiae inter altitudinem incrementi aquae et incrementi anbarum solutionum.

Quibus in sumtionibus, quorum jam fundamenta parum defendi possunt, maxime diversae instructae sunt endosmoseos theoriae. Mox quidem ad vim electricam sibi refugendum esse censuere (*Dutrochet*), quomodo tamen illam inutilem et ad res apte explanandas parum idoneam esse cognovissent attractas moleculas et fluctionem in tubulis capillaribus statuere. Stabant membranam certos quosdam humores attrahere neque tamen discernant utrum adhaesionem an affinitatem hic adesse vellent. Ne *cl. Liebig*²⁾ quidem ut alii physicam rationem sequens, satis perspicuam profert sententiam et res contrarias parumque consonas praebet. Verba facit de facultate quadam imbibendi, de substantia animalis humores attrahente, alio loco membranam duobus salibus solutis interpositam sic ut medium indifferens tractat, cujus per poros humores miscantur³⁾.

Nostris denique temporibus *cl. Jolly*⁴⁾ notis suis disquisitionibus experimentis de exploranda endosmoseos natura instituendis fundamentum artis praeceptis respondens dedit; neque enim sibi satis visum est mutuum duorum humorum (salis soluti et aquae) permutacionem per membranam factam observare, sed simpliciora reddidit experimenta ut humor (aqua) in altera membranae parte aequalis maneret organus. Quo modo ostendit,

2) Untersuchungen über einige Ursachen der Säftebewegung im thierischen Organismus. Braunschweig 1848.

3) Tali modo e. g. dicit l. c. pag. 35: „Befindet sich auf der einen Seite der Blase Salzwasser und auf der andern reines Wasser, so wird in der Mitte oder an irgend einer Stelle in der Blase ein verdünntes Salzwasser entstehen, welches auf der einen Seite, an der sich das reine Wasser befindet, Salz an dieses Wasser abgibt, während das concentrirte Salzwasser auf der andern sich mit dem verdünnten in der Blase mischt. An dieser Mischung hat die Substanz der Blase keinen Antheil; eben weil durch sie selbst kein Wechsel in der Lage des Orts, an dem sich Wasser und Salzteilechen befinden, bedingt wird, denn dieses ist die Wirkung der chemischen Verwandtschaft, welche zwischen Salz- und Wassertheilchen thätig ist.“ — Postea pag. 38 sqq. hunc invenimus locum: „Wenn wir einer Mischung von gleichen Theilen Wasser und Aetion eine gewisse Menge trockner Stücke von Chloralcium zusetzen, so zerfließen die ersten zugesetzten Mengen desselben, sie lösen sich in der Mischung vollkommen auf. Wenn aber der Zusatz des Chloralciums vermehrt wird, so tritt bald eine Trennung ein, es entstehen zwei Schichten, von denen die obere wasserhaltige Aetion, die andere eine aetionhaltige wässrige Lösung von Chloralcium ist. Setzt man noch größere Mengen von Chloralcium zu, so wird dem aufschwimmenden Aetion Wasser entzogen und bei einer angemessenen Menge Chloralcium hält das Aetion kein Wasser mehr zurück. — Wenn wir uns an die Stelle des Chloralciums eine thierische Blase und an die der Mischung von Aetion und Wasser, wasserhaltigen Alcohol denken, so haben wir hierin das schönste Beispiel der ungleichen Anziehung, welche die Thiersubstanz auf die beiden gemengten Flüssigkeiten ausübt.“

4) *cl. Henle et Pfeuffer*: Zeitschrift für rationelle Medicin. Vol. VII. pag. 83—148.

fieri posse, ut ex amplo vitreo tubulo membrana clauso substantiam, quae in aqua solvi possit continetur, haec saepius mutato humore externo diffusionem tam plane remouetur ut postremum mera remaneat aqua. Experimenta fecit non solum cum salibus solutis sed etiam siccis reperitque hos aequae ex cylindro exire atque illos. Dignissimum tamen, quod commemoretur in methodo ejus disquirendi est hoc, quod aquam in cylindrum endosmosi ingressam non mensus est sed pondere destinavit et quod experimenta singula sub conditionibus quam acquisissimis fecit. Intellexit pro certa cujusvis substantiae endosmosi egressae copia certam aquae copiam in locum illius succedere. Vim aquae in locum substantia (1 grm.) ingressae numeris expressam cl. *Jolly* aequivalentia endosmotica appellat. Quamquam in theoria sua proposita non omnino expeditus physica res explanandi ratione, nobis videtur tamen negari non potest optime cum meruisse de via exacte de endosmosi munienda.

Post eum cl. *Ludwig* theoriam prorsus mechanicam ut *Bruecke* 5) eam proposuerat commendare studuit, praesertim operam navavit conditioni membranae observandae, quae ejus studia *Cloetta* 6) persequens affirmavit. Eo melius diligentiorum horum studiorum experimentorumque enumerationem et examinationem hic omittere possum, quam illustr. prof. *Buchheim* in commentatione sua de endosmosi 7) copiosus disseruerit.

Profert in eadem theoria novam praecipue chemicam, cujus fundamenta et in experimentis auctore adjuvante a DD. *Schwede* et *Olechnovits* ad dissertationes inaugurales conscribendas institutis et in rebus quas ipse auctor et cl. *Cloetta* observaverunt de membrana animalis siccata in salibus concentratis solutis versante posita sunt.

Inter experimenta modo commemorata unum cujus eventus jam cl. *Liebig*, quamquam non plane eodem modo fecit pericula, novit invenitur; spectat membranam animalis siccatae, quae ex concentratis salis solutionibus salem eo expedit, ut solutioni aquam detrahat quocumque hydratam fiat. Quorum jam antea laudatae dissertationis cl. *Liebig* „de causis motus succorum“ pg. 59, 38, 39 et ibidem prolata doctiss. *Soemmering* observationem conferentes, facile intelligemus utrumque experimentum eosdem habuisse eventus, *Liebig* cl. quoque rectam fecisse conclusionem, tamen non aequae atque ill. Dr. *Buchheim* gravitatem ejus comprobasse.

Theoria illa, cujus modo mentionem fecimus, argumentum ac viam dedit huic dissertationi qua, quantum potui, illam firmare, ac probare studui haec fere est: „Si cylindrum

„membrana animalis clausum et salem continentem in aquam destillatam immittimus, partes membranae aquam concipiunt, quocumque hydratam reddunt. Sal contactus vesicae aquosae huic affinitate sua aquam subducit et idem hydratum edit, vesica aquam una ex parte sali cessam altera ex parte semper denuo recipiente. Fit igitur hoc modo fluxus rectus, qui cursum tenet per vesicam inde ab aqua usque ad salem. Affinitas vero mutua est, inter salem et aquam, aqua non solum sale sed sal quoque aqua attrahitur, tamen sal non sicut aqua cum vesicae substantia sese conjungere, sed tantum per capillaria membranae penetrare potest, idcirco vesicam repugnantem vincere debet. Quodsi affinitas salis cum aqua magna est, vesica resistens vincitur etiam prius quam sal ex vesica multum aquae attrahere potuit affinitate vero cum aqua exigua, vel ut aliis utar verbis diffusionem lenta, sal quidem aquam ex membrana concipere sed sal solutus difficile tantum per membranae capillaria penetrare potest, itaque fieri interdum potest ut pars quoque aquae per capillaria in cylindrum perveniat“.

Methodus experimentorum.

Ad endosmosin majori serie experimentorum diligentius explorandam opus est membrana, quae quam maxime respondeat virtutibus postulandis, structura quam maxime aequali ac firma esse et facile comparari posse debet. Cl. *Jolly* vesicam urinariam suis anteposuerat illi vituli ante alias illam commendans, difficilium tamen quia eam assequi potui quam vesicam urinariam bovis hac primum usus sum. Sed valida musculorum structura, quorum alii magis alii minus procurrunnt simul cum spatii majoribus inter singulos musculorum tractus interjectis, vesicam inaequalem reddunt, itaque efficiunt ut aequivalentia endosmotica minus accurate finire possint. Praeterea ejusmodi vesica urinaria recens inutilis est et aere extendi debet, qua re ne quaedam musculorum partes tenuiores gumpantur itaque inaequalitas augetur vix vitari potest, ut de putredine, cui talis membrana minime resistat taceam. Aequae inutiles erant particulae intestini bovis. Allantois hominis et animalis etsi alias aequali structura tamen tenuior est, quam quae periculum, quod cl. *Jolly* suavit et columnam quidem aquae unum vel duos digitos altum prementem sustineat. Vesicae natatoriae quorundam piscium, quae validam, visu aequalem membranam praebuit, copia sufficiens comparari non potuit. Bovis denique pericardium omnibus in rebus quae postulari poterunt aptum visum est; recens e corpore animalis promptum facile adipe adherente liberari potest et membranam pellucidam, tenuem sed validam praebet, cujus iniquitas facile removeri possit et quae putredini diu resistat. In

5) De diffusionem humorum per septa mortua et viva. Berol. MDCCCLXII.

6) Diffusionsversuche durch Membranen mit zwei Sätzen. Zürich 1851.

7) Beiträge zur Lehre von der Endosmose von Prof. Dr. *Buchheim*. cf. Archiv für physiologische Heilkunde, herausgegeben von Prof. Dr. *Vierordt*. 1853. Vol. XII. pag. 217 sqq.

aqua, cui nonnullae guttae olei sinapis admixtae sunt, majores hujus membranae partes ita conservari possunt ut quovis tempore sicut recentes ad usum sint parati. Alcohol ad membranas conservandas adhibendum semper eas corripit corrigitque neque postea plane ac omnino explanari possunt.

Membranam cylindris vitreis obtendi ut *Jolly* docuit: membranae humidae latus internum (serosum pericardii) supra os cylindri extendebatur, margines propensi spatula lateribus cylindri leviter, membrana tamen haud multum extensa, apprimebatur, quae, si exsiccano vitro adhaerebat, filo lineo valido octies vel decies circumvoluto cylindro alligabatur, tum margines propensi abscedebantur. Cylindri, quos ad usum habui, vitrei sex vel septem centim. longi erant, diametrum in lumine 3,5 vel 3,6 centim. praebentes ita ut membranae extensae vacua superficies circa 9,62 □ centim. esset. Ad membranam experiendam, tabulus cui obtensa erat unum vel duos digitos sub aquam demersus ita figebatur. Tantum si post viginti quatuor horas in interna ita tractatae membranae parte nullae guttae apparuerunt utilis habebatur. Quam rationem et in membranis recensentis intensis et in iis, quibus jam usus eram, ad alia experimenta destinatis secutus sum.

Cl. *Jolly* cylindros inter experiendum omnino non claudit sed aquam forte exhalatam constituit simul examinato pondere cylindri endosmotici et tabuli aequo lumine aqua destillata repleti. Contra quam vero rationem praeterquam jam illustr. *Buchheim* protulit salem solum alio modo atque aquam puram evanescere, animadvertendum videtur, quod negari nullo modo potest, salem solum ex atmosphaera aquae vaporibus repleta aquam recipere. Neque apparatus multa arte constructus, quem cl. *Ludwig* *) in institutionibus suis physiologicis descripsit lineamentisque experimendum curavit consilio respondet. Tenet enim in hoc apparatu cylindrum apertum et liquorem externum spatium ab atmosphaera externa secretum itaque sal solutus, qui cylindro inest, opportunam habet occasionem aquae vapores ex liquore externo ortos attrahendi, qua re quum ut ad superficiem differentiam inter externum et internum liquores exortam exaequantam saepius apparatus aperiri necesse fiat, atmosphaera interna aequa haud manet. Praeterea etiam monstrandum erat utrum temperatura inter apparatus temperaturae externae aequa haberi posset, quam non longe absit, quin mutata atmosphaera etiam temperaturae differant.

Ad quae incommoda evitanda aptum visum est claudere cylindros operculo tres vel quatuor lineas crassis bene aptis orbibus corticis facti, cujus externa pars charta densata bene vernice obducta munita erat. Per duo tenuia foramina hujus tegumenti exaequantam aeris in cylindris prementis servientia setae equinae in laquei speciem inductae erant, qui-

bus cylindrus, si pondus ejus destinandum erat ex trulina penderet. Quo melius tegumentum destinaretur ante quodque periculum angusta chartae scidula, cujus pondus illi cylindro annumeratum erat, ei imponebatur et in utroque fine glutine quodam teuebatur.

Itaque in cylindro ortorum vaporum minima pars, quae vix fluiri possit, eligere potuit, reliqua lateribus aut operculo cylindri condensata adhaerere itaque simul ponderari debuit. Copia liquoris externi semper 150 C.C. aquae destillatae post duodenas horas mutatae erat. A qua re si discessi in singulis experimentis notavi. Vas liquorem externum continens levi operculo ligneo, cui foramen filii orbiculo apti causa, ex poe cylindrus in liquorem leviter demitti et ad exaequantam superficiem differentiam tolli vel altius demitti potuit, inerat, claudebatur. In instituendo experimento de endosmosi ita agitavi: omnes membranae, quas ad usum aptas compereram, siccatae per 24 horas in aqua, et ita quidem ut haec externum tantum latus membranae tergeret, neque ullam in eam vim ederet, positae sunt⁹⁾. Tum membrana humida celeriter panno linteo abstersa cylindrus cum operculo et scidula chartae ponderatus est. Quibus rebus perfectis bene siccata¹⁰⁾ substantia, de cujus endosmosi disquirendum erat, caute in cylindrum mittebatur: qui operculo clausus iterum pondere destinabatur. Differentia inter utramque ponderationem pondus substantiae adhibita monstravit. Postea, quum maxima mihi cura esse deberet, ut in quoque experimento aequam substantiae copiam explorandam sumerem, ejus pondus primum in receptaculo apto destinavi, itaque finitum quam cautissime omni evitato detrimento cylindro ingressi. Ad quam maximam adipiscendam aequitatem raro omisi, quin in quoque periculo simul tria instituerem experimenta. Praeter temperaturam hoc modo aequam redditam et simul ad tria experimenta mutatum liquorem externum postea id imprimis egi, ut cylindri aequae magnas membranarum superficies et aequas substantiae explorandae copias continerent. Singulae sales, acida, cct. in disquisitione adhibita, partim a me ipso ratione chemica parata, partim etsi quam maxime mera comparari poterant denuo explorata et si opus erat purgata sunt.

Cl. *Jolly* in experiendis aequivalentibus endosmotici ita egi ut, quotiescunque liquorem externum mutaret, cylindrum, cujus membranam panno et charta bibula quam citissime et optime aquae adhaerentem liberarerat, ponderaret, donec nullae jam ponderis differentiae animadvertenterent. Pondus postremum pondere cylindri vacui subtracto

9) Quod factum est ubi cognovi in quarundam membranarum statim post bene perfectum experimentum iterum adhibitarum interno Intero guttulas aquae apparere, siccatae vero post primum periculum membranas in altero adhibitis optimis dato eventus.

10) Sicut et *Jolly* suavit in experimentis intensis nonne alias siccae usus sum substantiis, raro tantum solutis, quorum usum quatenus aptum comperi, postea certo memoravi.

copiam aquae indicavit, in illum salis loco ingressam. Tamen monet, certam definitionem hoc modo haud confici posse, quum membrana haudquaquam postulanda aequitate abstergi possit. Itaque in primis meis experimentis quibus in instituendis illam secutus sum methodum errorum fontes animadverti, quorum fines haud facile circumscribi possent, quam rem postea proferendi illorum experimentorum eventus probabant. Membrana adhibita vesica urinaria bovis erat, pondus post duodenas quasque horas explorabatur. In experimento primo copia natrii chlorati in cylindro primo 4,296 grm., in altero 4,205 grm. erant. Experimentum per 84 horas temperatura media hujus temporis 18° C. productum est. In altero experimento cylind. I. 4,733 grm. cyl. II. 2,034 grm. natrii chlorati tenebat, temperatura media erat 17° C. periculo cyl. I. 48. horas cyl. II. 60 horas subjecti fuere.

Pensationes cylindrorum et permutationes liquoris externi.

I.		II.	
Cyl. I.	Cyl. 2.	Cyl. I.	Cyl. 2.
1) 24,530	24,645	1) 31,524	35,060
2) 25,610	25,740	2) 31,550	35,090
3) 25,759	25,803	3) 31,560	35,090
4) 25,969	25,778	4) 31,550	35,180
5) 25,985	25,865	5) 31,455	35,190
6) 25,988	25,905	6) 31,623	35,290
7) 25,500	26,008	7) 33,351	35,196
8) 26,235	25,912		
9) 26,354	25,985		
10) 26,465	25,005		

Jam, ut apertum est, in periculo primo septima pensatio pro certa habenda fuit, itaque aequivalentia endosmotica 3,063 et 3,139 erant. In experimento altero valuit pensatio quarta pro cylindro primo, quinta pro secundo, evenere ex his aequivalentia endosmotica 1) 4,033. 2) 3,193.

Ut monstraretur errores exortos haud exiguos esse, ex tribus cylindris pericardio operis copia pondere destinata aquae repletis singulus quisque in liquorem externum qui 450 CC. erat immisus est. Post horas duodenas temperatura inter 15° et 17° C. fluctuante pensationes instituebantur.

Cyl. 1. pondus.	21,297 grm.	repletus	9,875 grm.	aq. destill.	=	31,170 grm.
2. "	21,500 "	"	7,900 "	"	"	= 29,400 "
3. "	21,015 "	"	9,760 "	"	"	= 30,775 "

Num. pensationum.	Cyl. 1.		Cyl. 2.		Cyl. 3.	
	grm.	Dif.	grm.	Dif.	grm.	Dif.
1.	31,226	0,056	29,414	0,014	30,864	0,089
2.	31,244	0,018	29,421	0,008	30,910	0,046
3.	31,235	0,009	29,411	0,010	30,920	0,010
4.	31,255	0,020	29,430	0,019	30,945	0,025
5.	31,245	0,010	29,425	0,005	30,935	0,010
6.	31,230	0,015	29,415	0,010	30,940	0,005

Ex quibus numeris allatis apparet fluctuationes medium tenere inter 0,007 et 0,055 grm. Quum vero, ut jam supra monstravimus, evaporatio minima sit itaque illas differentias efficere nequaq. necesse est earum causas solum quaeramus in membrana inaequaliter desiccata; huc referendum etiam vesica urinaria bovis quomodo in aqua sese habeat, emollitur enim ita in superficie ut particulae ejus moto tantum liquore externo facillime avellantur, saepius igitur exsiccando particulae hac emollitae etiam facillius removeri possunt, quo differentias illas ponderis exortas credo.

Ad evitandos ejusmodi errores, qui in magno periculis numero valde augeri debebant, in experimentis abhinc instituti quotiescunque liquor externus mutandus erat, ante adhibitus reagentibus chemicis examinabatur substantiam endosmosi eo cylindro productam contineret. Reactione haud amplius apparente cylindrus in eodem liquore externo duodecim etiam mansit horas et tum demum reactione iterum non reperta, pensatio instituebatur. Quotiescunque etiam aqua in cylindrum ingressa finito experimento reagentibus chemicis examinata est. Itaque etsi tempus periculi endosmotici minus accurate destinari potuit tamen aequivalentia endosmotica eo diligentius certiusque terminari poterunt.

Omnia experimenta instituta sunt temperatura inter 15° et 20° C. variante. Quotidie per novem menses media temperatura ex observationibus quater in diem post senas horas factis destinata est.

I. De effectu membranae ad endosmosin pertinente.

Membranam si ponimus in utranque partem efficientem et quidem cum aqua conjunctam hydratum facere, tum etiam sali soluto transitum per capillaria sua dare — duae ante omnes proprietates nobis fiunt obviae, densitas affinitasque, quarum utraque vim in endosmosi efficienda habere debet. Crassitudo membranae tantum consideranda quod et spatia capillaria et vis aquam recipiendi hac ipsa augeri possint.

Neque microscopia adhibita neque experimenta, qualia cl. *Liebig* instituerat, nobis

viam ostenderunt, quia densitatem membranae mensura finire possemus, itaque hac nondum inventa, quam vim plus minusve densa membrana in endosmosin habere certius destinari haud potuit. Nihil aliud igitur restat quam comparandis aequivalentibus endosmotici ejusdem substantiae, omnino adesse differentias in variis membranarum probare.

Altorum, quod membranae ante aquam proprium est, affinitas ad aquam, facilius destinari possit. Explorandum erat membrana utrum certam an incertam copiam recipere posset, tum ejus modi potestas utrum in variis membranarum eadem an alia esset. Ejusmodi tamen experimenta, quorum major series tantum justos eventus praebere potest, instituire quod mihi non licuit, admodum doleo. Facere vero non possum, quin mentionem faciam rei, quae indicare videntur membranam certam tantum copiam aquae recipere posse. In experimentis ad destinandos errorum fontes saepius pensato cylindro ortos institutis, animadverti potest cylindrorum pondus satis auctum esse ct 1) quidem 0,059 grm. 2) 0,014 grm. 3) 0,089 grm. quod in posteris pensationibus eodem modo non apparuit. Membrana antea quidem per 24 horas aqua contacta fuerat, tamen hoc tempus haud satis videbatur, ut membrana certam aquae copiam excipere possit.

De variarum membranarum ratione haec instituta sunt experimenta.

A. Experimenta cum vesica urinaria bovis facta.

Substantiae examinae.	Num. exper.	Temp. opt. hor.	Temp. anal. aC.	Copia subst. adhib. grm.			Copia in cyl. ingr. aq. grm.			Aequiv. endosm.			Med.
				a.	b.	c.	a.	b.	c.	a.	b.	c.	
NaCl ¹¹⁾	I.	84	18	1,296	1,205	—	3,980	3,783	—	3,063	3,139	—	3,101
	II.	51	17	1,733	2,031	—	6,990	6,439	—	4,033	3,195	—	3,614
	III.	60	17	1,199	1,338	—	4,433	5,780	—	3,697	4,313	—	4,005
	IV.	168	18,5	1,705	1,557	1,302	10,406	11,114	7,230	6,689	7,138	5,353	6,460
KCl ¹²⁾	V.	72	17,5	1,012	1,028	1,037	5,499	5,308	4,151	5,277	5,163	3,927	4,739
	VI.	124	17	1,563	1,323	1,573	10,033	9,138	5,920	6,403	5,933	4,393	5,601
	XI.	72	17,5	1,186	1,039	1,144	4,556	3,036	4,701	3,841	2,922	4,109	3,624
NH ₄ Cl ¹²⁾	XIX.	96	17	0,579	0,650	0,562	2,048	3,674	4,742	3,333	5,632	8,437	5,541
	XIII.	126	17	1,246	1,186	—	11,377	7,678	—	9,162	6,473	—	7,817
K ₂ SO ₄ ¹²⁾	VII.	152	17,5	1,100	1,240	1,003	15,400	15,345	15,430	14,000	12,342	15,383	13,908
	XIV.	84	17	0,951	0,802	—	7,631	8,773	—	8,024	10,941	—	6,321
	Y.	128	18	1,394	1,608	1,213	7,705	10,226	9,522	11,227	13,138	16,501	13,622
	XV.	96	17,5	1,380	1,626	1,423	8,153	7,830	7,706	12,103	9,641	10,807	10,850
MgOSO ₄ + 7aq ¹³⁾	XIII.	73	17	1,104	0,985	0,916	8,633	8,429	7,741	17,726	19,377	19,160	18,734
	XII.	96	17,5	0,898	0,835	1,018	4,703	4,254	5,176	10,668	10,375	10,379	10,474

B. Experimentum cum vesica natatoria cyprini institutum.

NaCl ¹¹⁾	LXXIII.	72	17	1,500	1,500	1,500	4,390	4,185	4,690	2,926	2,790	3,126	2,947
---------------------	---------	----	----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

11) NaCl, KCl et K₂SO₄ paulum aut usum constiterunt.

12) Calore 109° C. siccantur.

13) Uterque sal ad pulverem confectum intra chaxtas bibulas pressus est. Aequivaleutia endosmotica ad sales anhydricos composita sunt secundum formulas has:

Na ₂ SO ₄ = 44,17	71,2	MgOSO ₄ = 49,07	60,7
10 aq. = 55,83	90,0	7 aq. = 50,93	63,0
	100,00		100,00
	161,2		123,7

C. Experimenta cum bovis pericardio facta.

Singulae horum periculorum res postea enarratae sunt (cf. pag. 23) hic tantum ex tribus simul institutis experimentis secuta aequivalencia endosmotica media, ut cum jam enumeratorum experimentorum serie comparari possint, annotentur:

NaCl . .	3,800; 3,242; 3,611; 3,933; 4,000; 3,741
KCl . .	3,891
NH ₄ Cl .	3,882
K ₂ SO ₄ .	5,753; 5,213; 5,118; 8,181
Na ₂ SO ₄ .	9,905; 8,661
MgOSO ₄ .	16,827.

Ex quibus numeris prolatis facile intelligi potest, endosmotica aequivalencia adhibito pericardio multo minus inter sese differre quam adhibita vesica urinaria bovis, atque in periculis cum haec institutis aequivalens endosmoticum omnino majus apparere. Quo magis etiam dolendum est quod cum vesica piscis natatoria unum tantum experimentum facere licuit, praesertim quum haec adhibita membrana aequivalens endosmoticum natrii chlorati pressus ab illo ceterarum membranarum distet. Ut medius numerus aequivalentium endosmoticum substantiarum examinarum eveniret, tantum eventus quam maxime congruentibus usus sum, discrepantia vero singula enumeravi.

Tabula addita aequivalencia endosmotica quae cl. Jolly pro vesica urinaria suis et doct. Olechnovits ¹⁴⁾ pro membranarum et colloidio paratis destinaverit, ut melius comparari possint, profert.

	Vesica urinaria bovis.	Vesica urinaria suis.	Pericard. bovis.	Vesica natatoria piscis.	Membr. e colloid. paratis.
NaCl	6,460 4,397	4,335 3,905	4,000 3,665	2,947	10,201
KCl	4,357 5,601	— —	— —	— —	— 13,632
NH ₄ Cl	3,624	—	—	—	—
Na ₂ SO ₄	5,541 18,754	— 12,231	3,882 9,915	—	6,097
K ₂ SO ₄	13,622 13,908	11,223	8,661	—	—
MgOSO ₄	18,850 13,908	— 12,70	— 8,181	—	4,147
	7,817	11,42	5,361	—	—
	6,321	—	—	—	—
	10,474	11,652	10,827	—	6,922

14) Olechnovits: Experimenta quaedam de endosmosi. Diss. inang. Berpatri Livon. MDCCCLII.

Unde sequitur, quum aequivalentia endosmotica natrii chlorati tribus primis membranarum adhibitis eadem fere manent, kalium atque ammonium chloratum jam majores ostendere differentias, easque aliis in substantiis etiam crescere.

Sententia quam ill. *Buchheim* proposuit — in magna salis cum aqua affinitate membranarum resistentem vinci priusquam sal ex ipsa multum aquae attraxerit, in exigua vero affinitate sal difficiliter capillaria permeare — sequentes concludere possumus, membrana si poros permultos habeat aequivalens eo minus fieri, quo major affinitas salis cum aqua videatur. Quo densior membrana, eo majus aequivalens erit, quum sal solutus egrediens majorem oppositionem vincere debeat, dum nihil impedit, quominus aquam e membrana recipiat. Itaque plus etiam aquae recipitur sale soluto concentrato parum cito languescente omnisque processus quum tardior esse debent quam membrana, quae poros permultos habet, adhibita. Debent igitur omnino aequivalentia endosmotica ejusdem substantiae adhibitis membranarum variae densitatis similes cum hac rationem habere, ideo ex numeris, quos tabula proponit, sequitur vesicam urinariam densiorem esse quam pericardium atque membranas e colloidio paratas, quum enim aequivalens endosmoticum salium sulphuricorum adhibita vesica urinaria bovis plerumque magnum est, adhibito membrana e colloidio parata minimum est. Quod vero si ponimus, aperte negamus eventus, quos in chloretis observavimus atque illius membranarum naturam physicam, quam oculis satis perspicere licet. Cujus rei causa certo in eo posita videtur, quod in examinanda membranarum in endosmosin vi non solum nobis tenendum, membranam varie densam sed etiam utrum plus an minus aquae attrahat ut hydratum efficiat nobis considerandum est. Verumtamen aliae membranarum aquam non solum alia ratione excipere sed etiam facilius difficilisque reddere videntur. Vesica urinaria bovis, pericardium, vesica notatoria piscium supra cylindros extensa idem tempus aquae exposita erant, tamen sub iisdem conditionibus variis temporis spatii sicca fiebant. Quodsi aquam attrahendi variam potestatem membranarum tribuimus minus difficilia explicata videntur, quae inter sese contradicentia apparere. Aequivalens endosmoticum substantiae minoris ad aquam affinitatis in membranarum porosis majus est quam in densis, quia illae plus aquae recipere camque facilius reddere possunt quam haec. Itaque salii soluto, qui cylindro inest major fit potestas attrahendi aquam etsi per parietem magis porosum etiam facilius egreditur. Membrana si densior, quae minus quoque aquae recipere possit, adhibitur, sal solutus quidem diutius in cylindro remanet lente tantum languescente concentratione, attamen quoque minus ei aquae attrahendum praebitur a membrana. Ad quae omnia accedit, quod illustr. *Buchheim* in dissertatione supra laudata (pag. 233) concedit salibus, quibus parva diffundendi insit potestas, adhibitis sub certis quibusdam conditionibus evenire

posse, ut quoque per membranarum capillaria aquae copia in cylindrum veniat. Quod scilicet eo facilius est quo porosior est membrana. Itaque si salis cum aqua affinitas magna est, membrana quidem aequam aquam attrahit, a sale vero soluto aqua multo magis attrahitur et densa membrana ita commovetur ut eo saepius aquam attrahendo atque imperitendo alternet quo minus sal solutus per capillaria necare possit.

Facile ex adhuc praepositis sequitur maxime optandum fuisse explorare an major membrana quoque majores haberet eventus; tum major membrana majorem aquae copiam sibi impertire at etiam pro sua magnitudine plura capillaria salii exeunti praebere deberet. Destituendum erat, maneret ne majore adhibita membrana salii efficiens cum aqua ingredienti in eadem ratione. Quam ad rem membranarum e pericardio factae, quarum diametri et 5,85 cent. et 4,5 cent. erant adhibebantur. Itaque membranarum, quibus plerumque usus sum, diametrum 3,5 cent. praebentes medium tenere inter illas. In periculo cum magna membrana instituendo, ut tota ejus superficies tegeteretur, plus quam solito salis adhibendum erat.

Membr. 5,85 cent. diam.

	Num. peric.	Cyl. temp. hor.	Temp. med. C.	Copia subst. adhib. grm.			Copia aq. in cyl. ingr. grm.			Aequiv. endosm.			Med.
				a.	b.	c.	a.	b.	c.	a.	b.	c.	
NaCl	XXVII.	96	20	2,993	2,940	3,388	13,842	12,523	17,066	4,624	4,259	5,037	4,640

Membr. 4,5 cent. diam.

NaCl	XL.	144	15	1,500	1,500	1,500	5,473	5,098	3,753	6,650	3,398	3,837	3,628
------	-----	-----	----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Medium aequivalens endosmoticum natrii chlorati solito adhibita membranae 3,665 — 4,000 est. Elsi in experimento XXVII aequivalens endosmoticum natrii chlorati aliquanto majus evenit, tamen illud experimenti XL cum eo in membrana diametri 3,5 cent. satis congruit; utique differentiae inter certas fines sitae atque ex membranarum magnitudine pendentes haud magnae videntur esse. Major de hac re institutorum experimentorum ordo, quod componere mihi non licuit, quaestionem facile ad exitum duxisset. Animadvertimus minoribus membranarum adhibitis rationem inter sal efficiens atque aquae copiam ingressam respondere rationi in solito adhibitis membranarum, itaque experimentorum tempora tantum distant. Quum solita experimenta cum natrio chlorato fere post 48 horas finita erant periculum XL triplex tempus continuat.

Satis constat, quaedam conjunctiones chemicas corporis animalis substantias mutare posse. Magno substantiarum numero membranarum densiores reddi itaque earum in endos-

Majores mutationes efficere videtur acido oxalico, membrana speciem maculosam praebet magis spissa apparet, aeq. end. natrii chlorati tali membrana adhibita majus evadit.

Peric. LXII. Copia natr. chlor. ejusque cylindri 1,500 grm. erat, recipiuntur aquae a) 7,039 grm. b) 7,150 grm. c) 7,095 grm. Itaque aeq. end. a) 4,692 b) 4,766 c) 4,730, quorum medium 4,729. Periculum 72 horas temperatura 16° C tenuit.

Inter omnes constat substantias animalis glutinosas acido tannico permutari, praeterea acido chromico in aqua soluto nonnullis annis ante cl. Kölliker ad indurandam medullam spinalem disquisitionum microscopico-anatomicarum causa prospere usus est, quorum utrumque experimentum institui ut membranas e pericardio paratas arte condensarem. Mutatio acido tannico effecta sine dubio posita est in ejus cum substantiis glutinosis in membrana conjunctione. Qua vero ratione acidum chromicum membranam condenset nondum explicari potest. Membrana acido chromico tractata colorem subviridicem praebet, aequalis atque perspicua videtur.

Periculum endosmoticum cum acido tannico factum haud successit, qua de causa tres cylindri, quibus pericardia intensa erant aquosae ejusdem acidi solutioni immissi sunt, tum post octo dies membranae per aquam et alcohol abundantiae acido tannico liberatae, fuscae, solidae et firmae apparuerunt, neque inter macerationem aquae multum recuperare, itaque in majori experimentorum serie adhiberi poterunt. Quum difficillimum esset acidum chromicum purum parare periculum endosmoticum cum hoc instituere haud potui. Acidum chromicum venale crystallisatum fuit sed magnam acidum sulphurici et kali sulphurici copiam continuit, neque plumbum chromicum atque barytam chromicam disjuncti mihi purum evenit praeparatum, itaque ante rem tantum omissis pensionibus periculum cum acido chromico institui, quod item ut acidum sulphuricum initio experimenti fluctuationem illam monstravit, aequivalens tamen endosmoticum haud magnum esse apparuit. Membrana non affecta est, quod vero accidit eadem aliquantum temporis solutioni acidi chromici paulum concentratae exposita. Membranae ut condensarentur cylindri superintensae solutione $\frac{1}{2}$ — 1 p. c. CrO₃ tenente tractabantur, post tres quatuorve dies diligenter aqua destillata purgatae, diutius aëri exponebantur. Fuscus, qui initio apparuit membranae color, mox in viridem vertebatur coque cilius membrana si ad periculum endosmoticum cum natrio chlorato adhibita erat.

Experimenta haec, quae monstrant vim membranarum condensatarum, omnia cum natrio chlorato instituta sunt.

	Nun. peric.	Spat. temp. hor.	Temp. med. °C.	Copia NaCl. adhib. grm.			Cop. aq. ingress. grm.			Aequiv. endosm.			Med.
				a.	b.	c.	a.	b.	c.	a.	b.	c.	
				membrana mutata									
XX. XXII. XXIII. XXIV.	XX.	84	15	1,897	1,720	1,724	7,324	6,649	6,330	3,860	3,865	3,673	3,800
	XXII.	216	19,5	1,819	1,810	1,997	14,078	14,006	14,969	7,739	7,738	7,493	7,656
	XXIII.	120	15	1,500	1,500	1,500	9,247	9,284	9,804	6,164	6,189	6,536	6,296
	XXIV.	120	15	1,500	1,500	1,500	8,990	9,193	10,192	5,993	6,128	6,794	6,305

Differentias, quae in periculis XXII, XXIII et XXIV animadvertuntur, eo minus ex observationis erratis fluxisse, quo magis temporis spatia periculorum differant censo. Tamen mirum quam aequaliter membrana mutata sit, quum in periculo XX membrana minus aequivalens endosmoticum consentientibus prorsus aliis ambobus praebet, eadem quoque in periculo XXII ratio invenitur, licet etiam hac in re experimenta XXIII et XXIV discedant.

Primum periculum, quod institui ut membrana acido chromico condensata utens natrii chlorati aequivalens endosmoticum destinarem, magna ex parte parum successit, quum cylindri copiam aquae ingressae capere non possent. In duobus cylindris periculum opportuno etiam tempore intermittere poterat, in tertio jam satis detrimenti ortum erat. In utroque illorum cylindrorum natrii chlorati, quanta remansisset neque egressa esset copia evaporando destinabatur. Tamen praetermissis membranam, priusquam acido chromico mutata esset, in periculo cum natrio chlorato adhibere.

Exp. XLIII. Temperatura media 15° C cylindri post horam 192, qua periculum intermissum erat, quorum uterque 1,500 grm. NaCl tenebat a) 22,223 grm. aquae, 0,571 grm. NaCl b) 32,347 grm. aquae, 0,207 grm. NaCl continebat. Itaque e cylindro a) 0,929 grm. NaCl e cyl. b) 1,293 grm. NaCl egressa erant, unde aeq. end. evenere a) 23,932, b) 25,017, medium 24,474.

Quod aequivalens endosmoticum illud, quod *Olechnovitis* adhibitis membranarum e colodiodo paratis inventi, duplo superat (l. c. pag. 33). Tum duabus jam semel adhibitis membranarum in altero periculo, cui propiorum dedi finem minore natrii chlor. copia adhibita, usus sum.

Exp. LXXXIV. Uterque cylindrus 0,5 grm. NaCl tenebat. Media temperatura 16° C in fine periculi post 552 horas in cyl. a) 12,591 grm. in cyl. b) 12,904 grm. aquae ingressa erant, unde ducenta aeq. endosm. a) 25,182 b) 25,808 medium 25,495.

Praeterea etiam referendum me post periculum endosmoticum kali bichromico factum item membranam mutatam observasse, quum in periculo cum natrio chlor. adhibita majus daret ejusdem aequiv. endosm.

Exp. LXVI. Temperatura media 16° C finito post 72 hor. periculo locum 1,5 grm. NaCl a) 8,092 grm. b) 8,088 grm. c) 8,179 grm. aquae tenebant. Itaque aequiv. end. a) 5,594 b) 5,392 c) 5,452 medium 5,413 foree.

Membrana condensata fuisse videtur, quom inter imbibitionem aquae saltem nihil observatum sit, quod indicet exstare illius facultatem plus aquae quam pericardium immutatum recipiendi; visa est potius satis firma, colore sufflavo. Si vero condensationem statuimus, haec oriri potest aut kali bichromico directe cum membrano juncto, aut saie in sua solutione ut kali sulphuricum 15) non eodem manente sed in acidum et salem neutralem diviso. Majorem itaque experimentorum seriem gratos eventus praebuisse censeo.

II. De efficientia diffusionis in endosmosi.

Jam, enarrata antea vi, quam variae membranae in endosmosi habeant, disquirendum nobis est quomodo affinitates variae et substantiarum, quae aqua solvantur, et ipsius aquae per membranam exaequantur. Quom nobis propositum esset praecipue diffusionem diligenter perquirere itaque quam maxime aequalibus membranis opus esset, havis pericardio eodemque quotiescunque potui in pluribus periculis usus sum.

Conditiones sub quibus efficientia substantiarum diffundentium in endosmosi status possit 1) sunt proprietates chemicae 2) copia earum adhibita 3) copia aquae oppositae liquoris externi. Aliud, neque parvum momentum in temperatura variante, cujus vim in endosmosi periculis comprobare primum mihi omittendum fuit, positum est.

Experimenta infra relata, rationem proprietatum chemicarum substantiarum diffundentium habens quam maxime congruentibus ceteris conditionibus institui. Singulae substantiae, priusquam adhiberentur, aut candefaciendo aut siccando 100° C. calore, aut denique premendo inter chartam bibulam aqua liberatae sunt, aequivalentia endosmotica earum substantiarum quae aqua coerent finiebantur.

15) cf. Graham: Ueber die Diffusion von Flüssigkeiten. *Liebig: Annalen der Chemie und Pharmacie.* Vol. LXXVII. pag. 80.

A. Sales neutrales.	Num. peric.	Spat. temp. hor.	Temp. mod. ° C.	Copia subst. adhib.			Copia aq. in cyl. ingr.			Aequiv. endosm.			Media.
				a.	b.	c.	a.	b.	c.	a.	b.	c.	
				grm.	grm.	grm.	grm.	grm.	grm.	grm.	grm.	grm.	
NaCl 1)	XVI.	89	15	1,875	1,909	1,776	5,841	6,001	6,151	3,120	3,143	3,463	3,242
	XX.	88	15	1,897	1,720	1,724	7,324	6,649	6,336	3,860	3,865	3,675	3,733
	XLI.	48	14,0	1,500	1,500	1,500	5,586	5,290	5,373	3,724	3,526	3,584	3,611
	XLV.	48	16	1,500	1,500	1,500	5,934	5,660	6,106	3,935	3,775	4,070	3,933
	XLVII.	48	15	1,500	1,500	1,500	5,373	6,764	5,664	3,715	3,509	3,776	4,000
KCl	XLIX.	48	17	1,500	1,500	1,500	5,591	5,654	5,584	3,717	3,770	3,722	3,741
	LXXVIII.	48	16	1,500	1,500	1,500	5,969	5,753	5,300	3,906	3,835	3,933	3,891
NH ₄ Cl	XXXII.	48	16	1,500	1,500	1,500	6,103	5,745	5,620	4,070	3,830	3,746	3,882
CaCl cryst. 2)	XXI.	96	15	1,658	1,341	1,328	5,578	4,716	4,489	5,792	6,053	5,822	5,889
BaCl	XXVIII.	96	20	0,951	1,077	1,352	3,150	3,615	5,398	3,312	3,356	3,477	3,382
Kal 3)	XXIX.	60	20	1,129	1,151	—	1,316	2,358	—	1,165	1,091	—	1,128
Na ₂ SO ₄ +10aq. 4)	XVIII.	86	17	1,322	1,543	1,838	5,629	5,916	7,541	9,638	8,745	9,332	9,238
Na ₂ SO ₄ 5)	XXVII.	48	14	1,500	1,500	1,500	12,080	12,424	14,471	8,053	8,282	9,647	8,661
K ₂ SO ₄ 6)	LXIV.	48	16	1,500	1,500	1,500	12,305	12,530	14,315	8,203	8,333	9,543	8,699
	XVII.	87	17	1,457	1,300	1,302	8,385	7,692	8,251	5,832	5,916	5,493	5,753
	XXXVI.	72	14	1,500	1,500	1,500	12,792	8,044	7,725	8,528	8,392	8,150	8,346
	XXXV.	72	15	1,500	1,500	1,500	11,785	7,570	7,520	7,856	8,046	8,013	8,072
	LII.	72	14,3	1,500	1,500	1,500	12,240	7,923	7,785	8,160	5,242	5,190	6,197
NH ₄ SO ₄	XXXIII.	72	20	1,450	1,450	1,501	12,008	15,913	16,008	11,972	10,974	10,664	11,203
Mg ₂ OSO ₄ +7aq. 7)	XXX.	96	20	1,168	1,168	1,293	12,076	8,198	12,926	15,482	15,312	20,388	16,723
NaNO ₃ 8)	LVIII.	84	16	1,500	1,500	1,500	4,004	4,144	3,657	2,669	2,762	2,438	2,623
KONO 9)	LXI.	84	15,3	1,500	1,500	1,500	4,005	4,290	3,705	2,670	2,860	2,470	2,666
	LV.	24	16	1,500	1,500	1,500	1,354	1,874	2,424	1,502	1,249	1,616	1,389
	LX.	24	16	1,500	1,500	1,500	1,750	1,935	2,353	1,160	1,290	1,503	1,319
NH ₄ ONO	LXIX.	48	15,3	1,500	1,500	3,340	4,105	3,600	2,560	2,736	2,409	2,497	
KO ₂ CO ₃	LXX.	48	16	1,500	1,500	1,500	9,120	9,825	8,990	6,080	6,550	5,993	6,208

Addenda. 1) In periculis XLV., XLI., XLIX. caedem adhibitae membranae.

2) Calcium chloratum crystall. e pura calcaria carbonica paratum erat. Ad cognoscendum cum crystallis conjunctae aut ex aere receptae aquae copiam in 2,693 grm. CaCl ammonio oxalico calcaria destinabatur. Accepta sunt 4,195 grm. CaCO₃ quibus 1,565 grm. CaCl respondere. Calc. chlorat. crystall. igitur aquae 41,89 p. e. tenebat, quae quoque destinando aequivalenti endosmotico erat.

3) Errato quodam cylindri tertii pondus examinari haud poterat.

4) Aequiv. endosm. salis aqua carentis secundum formulam accipi:

$$\begin{aligned} \text{Na}_2\text{SO}_4 &= 71,2 \dots 41,17 \\ 10 \text{ aq.} &= 90,0 \dots 55,83 \\ \hline &161,2 \quad 100,00 \end{aligned}$$

5) Utrique periculo caedem inservire membranae.

6) In tribus postremis periculis caedem adhibitae membranae.

7) Aequiv. endosm. salis aqua carentis secundum formulam accipi:

$$\begin{aligned} \text{Mg}_2\text{OSO}_4 &= 60,7 \dots 49,07 \\ 7 \text{ aq.} &= 63,0 \dots 50,93 \\ \hline &123,7 \quad 100,00 \end{aligned}$$

8) et 9) cf. 5).

B. Acida et sales aciduli.

Ad copiam monohydrati in acidis liquidis destinandam methodo volumetrica doct. Mohr¹⁶⁾ usus sum. Cui rei mihi inservit natrium causticum in aqua solutum, cujus concentratio frequentioribus experimentis ita finita erat ut 1 CC ejus plane 1 CC acidi oxalici solutionis, quae 63 grm. C₂O₃ + 3 aq. in 1000 CC aquae continebat, neutrale redderet. Quae solutio acidi et in analysi ad exaequandam forte supra modum additam natrii caustici solutionem erat et simul rationem dedit, qua solutiones alcalicae destinarentur. Itaque 1 CC liquoris natrii caust. respondit 0,063 grm. C₂O₃ + 3 aq. sive 0,049 grm. SO₃ + HO atque 1 CC solutionis acidi oxalici 0,040 grm. NaHO sive 0,051 grm. KOHO respondit. Motiendis liquoribus a doctiss. Mohr enarrati epistomio (Quetschlahn) praediti tubuli erant.

Acidum sulphuricum. Analyses duas institui acidi sulph. diluti, quarum eventus hi fuerunt 1) 7,943 grm. acidi illius 26,1 CC liq. natr. caust. postulant ut neutraliscentur 2) 7,582 grm. acid. sulph. dil. 25,4 CC saturata sunt. Quom igitur 1 CC liq. natr. caust. 0,049 grm. SO₃ + HO respondent necesse est 7,943 grm. acid. sulph. dil. 4,28 grm., 7,582 grm. acid. sulph. dil. vero 4,23 grm. SO₃ + HO contineant. Medium itaque acidum illud tenebat 46,3 p. c. SO₃ + HO. — In sequentibus experimentis endosmotisica acida cylindris prius pensatis infundebantur, tum iterum pensatis cylindris acidi pondus ad grm. reducebatur. Analysi supra notata facta tum facile fuit monohydratum in experimento animadvertendum disquirere. Item periculum cum acido sulph. concentrato factum monstravit 3,467 grm. hujus acidi 63 CC liq. natr. caustic. postulare ut neutraliscentur, quibus 3,087 grm. SO₃ + HO respondeant. Hoc acidum igitur 89,04 p. c. SO₃ + HO continet.

	Num. peric.	Spat. temp. hor.	Temp. med. °C.	C. subst. subib. grm.			Cop. aq. in cyl. ingress. grm.			Aequiv. endosm.			Med.
				a.	b.	c.	a.	b.	c.	a.	b.	c.	
Acid. sulph. dil. (16,3 p. c. SO ₃ + HO.)	XXXIV.	96	15	7,680	7,620	7,640	0,065	0,065	0,047	—	—	—	—
	LXXVIII.	48	16	7,519	7,377	7,362	0,041	0,022	0,039	—	—	—	—
Acid. sulph. conc. (89,04 p. c. SO ₃ + HO.)	XXXV.	84	16	1,900	1,850	—	2,184	2,205	—	1,167	1,215	—	1,191

Apparet adhibito acido diluto, pro circiter 4,2½ grm. monohydrati paululum tantum aquae in cylindrum ingredi. In tractandis fontibus errorum inter pensandum ortorum,

igitur illius ponderis ratio vix haberi potest. At in LXVIII. experimento jam melius destinari potest aequiv. endosm. Quom hujus differentiae causas ob res supra prolatis in membrana mutata ponere nequeamus diffusionis vis demonstranda est.

Acidum oxalicum. Duo experientia cum hoc acido instituta haud successerunt membrana bis deleta. Tandem mihi evenit ut membranas invenirem, quae acidi vim sustinerent, tamen in quibusdam periculis omnis acidi adhibita copia (4,3 grm.) plane e cylindro egressa est, aquae copia, quae animadverti posset, non ingrediente, membrana siccata manebat atque in fine periculi idem monstravit pondus atque initio.

Cetera experimenta de acidis et salibus acidulis instituta haec sunt:

Subst. experia.	Num. peric.	Spat. temp. hor.	Temp. med. °C.	Cop. subst. subib. grm.			Cop. aq. in cyl. ingress. grm.			Aequiv. endosm.			Med.
				a.	b.	c.	a.	b.	c.	a.	b.	c.	
C ₂ O ₃ + HO = T	XXVI.	48	20	0,898	0,683	0,923	2,592	2,319	2,273	2,886	3,395	2,464	2,915
C ₂ H ₂ O ₁₂ = Gd	XLVI.	720	16,5	1,500	1,500	1,500	27,037	26,580	28,057	—	—	—	—
C ₂ H ₂ O ₁₂ = Gd	LIX.	168	16	0,000	0,500	—	0,351	0,543	—	1,105	1,098	—	1,101
KO 2 SO ₃ = 12)	XXXIV.	96	15	1,500	1,500	1,500	4,500	4,290	3,948	3,000	2,860	2,600	2,820
		96	16	1,500	1,500	1,500	4,092	4,348	4,232	2,728	2,898	2,817	2,814
KO 2 CrO ₃	LVII.	48	16	1,500	1,500	1,500	3,364	3,368	3,478	2,242	2,133	2,317	2,268

Experimentum cum acido tannico factum memorato tempore omnino non finitum erat, intermitti debuit et cylindris minoribus et solutione acidi tannici, quae iis inerat, disjuncta. Inter totum experimentum in quavis liquoris externi mutatione in hoc egressi acidi tannici vestigia solum ostendi poterunt, in cylindris etiam satis acidi tannici nondum soluti inveniebatur. Membranae densae atque firmae colorem fuscum praebant. Neque commemorandum videtur, membranam densam hic summam fuisse causam tarde egressi acidi tannici. Post experimentum cum acido gallico factum, membranae violaceo colore tinctae erant, tamen demonstrari nondum potuit, num condensatae essent. Inter experimentum etiam aliquantum mucoris in cylindris animadvertebatur.

Ut ante tempus destinaretur, num diffusio salis neutralis addito acido mutari posset, in experimento proximo cum natrio chlorato facto gutta acidi hydrochlorici cuique salis copiae pondere finito addebatur; aequivalens endosmoticum natrii chlorati puri statuebatur.

Exp. XXIII. Tres cylindri continebant a) 4,297 grm. b) 2,503 grm. c) 4,227 grm. NaCl. Media 19° C temperatura hae aquae copiae fere per 96 horas in cylindris ingressae sunt. a) 8,431 grm. b) 21,125 c) 7,994. Itaque aequiv. endosm. statuta a) 6,269 b) 8,439 c) 6,516 medium 7,074 praebuerunt.

17) Utrique periculo eadem inservire membranae.

16) cf. Liebig: Annal. d. Chem. u. Pharm. 1853.

Etsi ex rebus prolatis enarratisque jus jam certo concludendi nobis tribuere non possumus, tamen tractandae fuisse videntur sicut comprobatio pericula de hac re instituta gravissima esse.

C. Alcalia atque sales reactione alcalica praediti.

Kali et natrum causticum quum plane pura maxima tantum difficultate chemica via purari atque in statu sicco adhiberi possent, impeditus sum majorem experimentorum seriem cum his substantiis instituire. Itaque experimentum hic enarratum cum kali caustici tenui liquore sicut ante tempus institutum haberi debet. Praeterea aptum videbatur, experimento cum natro phosphorico alcalium modo reagentate facto, aliud simile cum natr. phosph. neutrali reactione praedito institutum opponere. Opinionem enim tenens, ut natr. phosph. alcalium more reagere eo effici, quod vulgo ex natro carbonico paratum esset, qua in re semper hujus quaedam pars remaneret, itaque reactionem alcalicam efficeret, — neutralisatione vulgaris natri phosphorici soluti cum acido phosphorico et crystallisatione saepius attamen frustra salem neutralem efficere studii.

Analysis cum liquore kali caustici in experimento jam enarrando adhibiti facta, hos dedit eventus: 13,970 grm. liq. kal. caust. 7 CC acid. oxal. solutionis 6,3 p. c. $C_2O_3 + 3$ aq. tenentis neutralisata sunt. Cujus solutionis 4 CC 0,056 grm. KOHO respondet, liquor kali caust. igitur 288 p. c. KOHO tenebat. Copia in hoc experimento adhibita ceterum modo atque in periculo cum acido sulphurico facta, destinata est.

	Num. peric.	Spat. temp. her.	Temp. med. ° C.	Cop. adhib. grm.			Copia aq. in cyl. ingr. grm.			Aequiv. endosm.			Med.
				a.	b.	c.	a.	b.	c.	a.	b.	c.	
Liq. kali caust. 18)	LIII.	48	165	9,845	9,880	9,866	17,950	15,450	17,636	30,688	20,577	28,544	26,603
NaOH.O.P.O. + 24 aq. 19)	XXI.	96	20	1,309	1,219	1,066	14,015	7,764	11,140	28,256	16,805	27,574	27,915
NaO.CO. + 10 aq. 20)	XV.	72	15	0,831	1,199	0,926	12,028	15,005	8,659	38,964	33,718	25,142	32,608
NaO.CO. ₂	XXIV.	120	19	0,467	0,939	0,677	19,726	30,900	22,363	42,240	32,907	33,032	32,969
KO.CO. ₂	XXV.	48	16	0,772	0,768	1,034	15,622	15,070	19,027	20,235	19,622	19,271	19,709
	LXXXI.	48	143	1,300	1,300	1,300	28,675	29,230	29,190	19,116	19,486	19,460	19,354

Addenda. 18) Magna illa differentia inter aequiv. endosm. hic reperta et ea, quae Jolly et. destinaverat (200,00) nondum explicari potest.

19) Aequiv. endosm. aquae carentis salis hoc ex formula finitum est.

Liceat etiam enarrare duo pericula de urea et manito facta, quae occasione oblata, sine ullo ultra concludendi consilio instituta sunt.

	Num. peric.	Spat. temp. her.	Temp. med. ° C.	Copia subst. adhib. grm.			Cop. aq. in cyl. ingr. grm.			Aequiv. endosm.			Med.
				a.	b.	c.	a.	b.	c.	a.	b.	c.	
$C_2H_4N_2O_5$	LXXVII.	48	17	1,500	1,500	1,500	2,056	3,005	1,895	1,390	2,000	1,263	1,551
$C_2H_4O_4 + 2HO$	LIV.	96	16,5	1,500	1,500	1,500	10,460	10,839	10,732	26,973	7,226	7,168	7,122

Itaque aequivalentia endosmotica media substantiarum, examinatorum nulla chemica earum naturae habita ratione si componimus, haec sequitur series.

NaO.CO. ₂	32,788	CaCl	5,889	NaO.N.O. ₅	2,644
2NaOH.O.P.O. ₅	27,915	KO.S.O. ₂	5,295	NH. ₄ .O.N.O. ₅	2,496
KOH	26,603	KCl	3,891	KO2C.O. ₂	2,268
KO.CO. ₂	19,331	NH. ₄ .Cl	3,882	C. ₂ H. ₄ N. ₂ O. ₅	1,551
Mg.O.S.O. ₃	16,727	NaCl	3,710	KO.N.O. ₆	1,354
NH. ₄ .O.S.O. ₃	11,203	BaCl	3,382	SO. ₂ .HO	1,194
NaO.S.O. ₃	8,866	C. ₂ O. ₃ H. ₂ O	2,915	KaJ	1,128
C. ₂ H. ₄ O. ₄ + 2HO	7,122	KO2SO. ₃	2,815	C. ₂ H. ₄ O. ₅ = \bar{a}	1,101
KO.Cr.O. ₃	6,208				

Ut supra jam memoratum est putandum, videtur copiam substantiae diffundentis vim etiam in endosmosi habere. Quod ut interim statueretur, quum plerumque adhibita copia circiter 4,5 grm. esset, periculum cum 0,5 grm. NaCl factum est.

Peric. LXXII. Temperatura media 16° C in fine experimenti post 24 horas in quoque cylindro locum 0,5 grm. NaCl tenebant a) 2,146 grm. b) 2,196 grm. c) 2,200 grm. aquae. Itaque aequivalentia evenere endosmotica a) 4,292 b) 4,393 c) 4,400 medium 4,361.

Quum tempus resque diversae majorem experimentorum seriem haud concesserint, sane aequivalentia alias accepta minoris apparent neque causa hujus rei statim inveniri potest. Tamen locus hic esse videtur ceteris sententiae, quae ex hucusque allatis

2 NaOH.O.P.O. ₅ =	131,8	37,90
24 aq. =	216,0	62,10
	347,8	100,00

Medium aequivalentis endosmoticum pro duobus tantum cylindris quum tertius incertis causis admodum ab illis differret, statutum est.

20) Formula secundum quam aequiv. endosm. salis aquae carentis destinabatur haec erat:

NaO.CO. ₂ =	53,2	37,15
10 aq. =	90,0	62,85

143,2 100,00

rebus satis perspicua facta esse debeat, nempe sebtentiam quam cl. *Jolly* protulerit, aequivalens endosmotieum magnitudinem habere constantem, esse falsam. Satis apparet ex rebus adhuc prolati, eadem membrana saepius adhibita et ut videtur quoque varia diffundentis substantiae copia, aequivalens endosmotieum minime idem manere neque differentias has solum errore observantis ortas esse posse. Monstratum est, mutata membrana, et quoque natura chemica substantiarum diffundentium (cl. acid. sulph.) graves differentias procreari posse. Itaque quum chemica notione aequivalentis quibuscumque sub conditionibus aquam manentem constantem significet magnitudinem, hoc nomine, aequivalens endosmotieum hic tantum pro momentis variabilem numeram, qui rationem inter aquam ingressam et substantiam egressam reddat appellavimus.

Etiam copia liquoris externi vis quaedam tributa est, quae optime monstrata esset, si variis liquoris externi adhibitis copiis ratio inter salem egressum et aquam ingressam non solum in fine periculi, sed etiam inter ipsum experimentum finita esset. Copia vero aquae ingressae ex pondere tantum cylindri destinari non poterat, quum copia in cylindro inter quamque pensationem etiam versantis efficientisque substantiae haud nota esset. Sin vero in quaque pensatione cylindrorum simul per membranam in liquorem externum egressum salem destinamus via analyscos, facile simplici ratiocinatione copia in cylindrum ingressae aquae destinari potest, scilicet ex diligentia analyscos numerorum ex ea redditorum fides pendet. Ad hanc rem disquirendam experimenta facta sunt cum natrio chlorato, quod in liquore externo, qui in peric. XLIX 150 CC in peric. LVI 50 CC erat, evaporatione hujus atque pensando candelactum residuum destinabatur. Membranae in utroque periculo eadem fuisse.

No. Exper.	Spat. temp. hor.	Temp. med. °C.	Cop. matr. chlor. efflc. grm.			Cop. aquae ingressae grm.			Cop. NaCl. egressae.		
			a.	b.	c.	a.	b.	c.	a.	b.	c.
Copia liquor. externi = 150 cc.	0	17°	1,500	1,500	1,500	—	—	—	—	—	—
	6		0,108	0,110	0,099	5,534	5,652	5,495	1,392	1,390	1,401
	6		0,010	0,004	0,005	0,100	0,100	0,116	0,098	0,106	0,094
	12		?	?	?	?	?	?	0,015	0,015	0,010
	12		—	—	—	—	—	—	—	—	—
Copia liquor. externi = 50 cc.	0	17	1,500	1,500	1,500	—	—	—	—	—	—
	6		0,220	0,242	0,187	6,024	6,336	5,797	1,280	1,258	1,313
	6		0,057	0,057	0,027	0,486	0,167	0,435	0,163	0,185	0,160
	12		?	?	?	0,049	0,143	0,037	0,065	0,070	0,035
	12		—	—	—	—	—	—	—	—	—

Hoc quia primum ejusmodi periculum fuit analyscos, quod valde doleo, satis magnos continent errores, summa igitur salis egressi copiae major, ea ingressae aquae minor

event illis, quas in fine periculi solita via destinando aquam ingressam accepimus, quaeque haec fuisse.

Exp. XLIX. Aq. ingressae post 36 horas a) 5,591 grm. b) 5,664 grm. c) 5,584 grm. Aequiv. endosm. a) 3,727 b) 3,776 c) 3,722 medium 3,741.

Exp. LVI. Aq. ingressae post 36 horas a) 6,644 grm. b) 6,374 grm. c) 6,650 grm. Aequiv. endosm. a) 4,429 b) 4,249 c) 4,433 medium 4,370.

Animadvertimus quidem in his periculis si rationem aquae ingressae ad salem egressum respicimus differentias, tamen erratis haud neglectis minores quae certam conclusionem permittere possint. Tempora eademque experimenti eadem sunt, quod contrarium facile putari, itaque putari liceat, copiam liquoris externi certe fuisse 150 CC usque ad 50 CC tenentis nullam habere vim in endosmosi.

T h e s e s.

1. *In acme cujuscumque morbi functionem cutis depressam tollere, maximè est momenti.*
2. *Ligatura arteriae lingualis est rejicienda.*
3. *Remedium simplicissimum est optimum.*
4. *Partus facillimus non est faustissimus.*
5. *Amputatio femoris resectioni condylorum femoris et tibiae praeferenda est.*
6. *Hernia umbilicatis congenita non exstat.*