

10178  
**DE RATIONE,  
QUA SE HABEANT  
OXYDUM ATQUE ACIDUM KAKODYLICUM  
IN ORGANISMO ANIMALIUM  
DISQUISITIONES.**

---

**DISSERTATIO INAUGURALIS**

QUAM

CONSENSU ET AUCTORITATE

GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS

IN UNIVERSITATE LITERARUM CAESAREA DORPATENSI

AD GRADUM

**DOCTORIS MEDICINAE**

RITE ADIPISCENDUM

LOCO CONSUETO PALAM DEFENDET

AUCTOR

***Oswald Chomse,***

*Curonus.*



DORPATI LIVONORUM.

TYPIS HENRICI LAAKMANNI.

MDCCLIX.

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 Liv., die 29. m. Jan. a. 1859.

(L. S.)

(Nr 22.)

Dr. *Buchheim*,  
ord. med. h. t. Decanus.

Uti ad rei nobis propositae disquisitionem accederem, auctor mihi exstitit, professor illustrissimus, mihi amicissimus, Dr. C. Schmidt; arripio igitur grato animo hoc loco occasionem huic viro summe venerando, qui semper maxima cum liberalitate egregiaque benevolentia per totum pervestigationis decursum et consilio et re me adjuvit, gratias persolvere quam maximas. Aequae etiam non possum, quin professori scholae veterinariae Dr. Unterberger, qui vir honoratissimus solita cum liberalitate et animalia nonnulla, in quibus experimenta suscepi, suppeditavit et in experimentis instituendis maximum mihi praestitit auxilium, gratias debitas agam.

Neque non libenti animo amico carissimo stud. chem. a Budberg, qui mihi in substantiis, quas in usum vocavi, praeparandis maxima cum solertia socius omnium laborum tum ingratorum fuit, memori mente gratias persolve.

D. 3259 F9

## Introduction.

Quum substantiae a nobis in examinationem vocatae nullius prorsus essent practici momenti, sed tantum a parte scientiae accuratioris cognitionis essent dignae — quo praecipue ad perscrutandos eas commoti sumus — supervacaneum et inutile nobis non videtur benevolis lectoribus medicis hujus dissertationis quam brevissime mandare, quae necessaria sunt ad explanandas et exponendas disquisitiones nostras.

Anno 1760 Cadet 1) academiae scientiarum Parisiensi mandavit sibi contigisse destillatione Acid. arsenicosi et Kali

1) Quum commentatio ipsa a Cadet prolata non satis nota esse videatur, in omnibus enim encheiridiis artis chemicae, quibus uti nobis licuit, falsum invenimus paginarum numerum (633 loco 635) quo illa commentatio invenitur in „*Memoires des Savants étrangers*. 1760. T. III.“ quod vero nobis argumento esse videtur, numerum illum ex libro in libram esse transcriptum, hanc commentationem hoc loco integram recepimus.

### „Liquor fumans de l'Arsenic.“

„Je prends deux onces d'arsenic, je le mets en poudre très-fine dans un mortier de marbre, j'y ajoute deux onces de terre foliée de tartre bien préparé, j'enferme aussi-tôt ce mélange dans une cornue de verre lutée, que je place à nu dans un petit fourneau de réverbère. J'adepte à la cornue un récipient que je lute, je la chauffe par degré, il en sort quelque temps après une liqueur un peu colorée, qui répand l'odeur d'ail la plus pénétrante: il passe ensuite une liqueur d'un rouge brun, qui remplit le ballon d'un nuage épais. En continuant la distillation, il se sublime au col de la cornue une poudre noire, qui paroît être de la nature de celle, que les Allemands appellent *Muskengift*; en français, *poison des mouches*: on y trouve aussi du régule d'arsenic; et une matière, qui brûle comme le soufre lorsqu'on le présente à la flamme d'une bougie. Indépendamment de tous ces produits, on retire encore du col de la cornue un peu d'arsenic en forme de petits cristaux, et le résidu de la distillation est une matière charbonneuse, qui répand une odeur d'ail sur les charbons ardens. La première liqueur qui passe dans la distillation fait une vive effervescence avec l'alkali fixe; elle répand en

acetici, aequis partibus mixtorum evolvere liquorem Arsenicum in se continentem atque praeditum natura et vi maxime mirabili, praesertim odore ingratisimo simili allio cepae, et aeris contacto inflammabilitate spontanea. Ad accuratorem cognitionem constitutionis chemicae hujus liquoris, cui nomen inditum est *Liquoris fumantis Cadeti*, nec inventor, nec Durande 1), qui postea experimentum ejus, quo Cadeti relatio probabatur, repetivit, propter statum artis chemicae ejus temporis pervenire potuerunt. Per longum temporis spatium de hoc liquore vixdum plus nisi nomen erat notum. Thénard 2) denique a. 1805 hunc liquorem accuratiori submitit scrutationi. Bunsen 3) autem, vir illustrissimus, primus scrutationibus suis aequae subtilibus ac

même temps une si forte odeur d'ail, qu'il est impossible de la supporter: le vinaigre, les odeurs les plus fortes ne peuvent pas détrouir celle qui reste aux vaisseaux lorsqu'ils en sont été impregnés; elle ne se dissipe qu'en la laissant plusieurs mois à l'air libre. La dernière liqueur, qui est d'un rouge brun, dépose au bout d'un certain temps une matière d'un beau jaune, qui je subsonne être une substance métallique qu'elle entraîne dans la distillation, et qui, par son propre poids, l'oblige de se précipiter au fond de la première liqueur. Ce qui m'autorise à le croire c'est que quand elle a déposé cette matière, que je nomme *métallique* elle prend une couleur limpide et devient d'une si grande légèreté, qu'elle surnage la première liqueur, comme seroit une huile essentielle sur l'eau. Ces deux liqueurs ont une petite couleur ambrée, et sont très-claires: agitées ensemble, elle forment comme une espèce de *nutritum*; mais si on le laisse reposer, elles reprennent leur première limpidité: si on les expose au contact de l'air, elles fument d'abord comme le phosphore, en répandant une très-forte odeur d'ail. Ces vapeurs ne s'enflamment pas à l'approche d'une bougie allumée, mais en versant les deux liqueurs du récipient, elles ont enflammé avec une promptitude singulière le lut gras de ce premier vaisseau, ce qui me surpris beaucoup. Il est vrai que ce lut s'étoit si forte desséché par l'action du feu, que l'huile étoit devenue dans un état de résine. Quelques gouttes de la liqueur surnageante, mises dans un flacon rempli d'une once d'eau, ont paru s'y dissoudre en partie, et ont communiqué à l'eau la qualité de fumer continuellement lorsqu'elle éprouve l'action de l'air.“

1) Vide Gmelin, *Handbuch der Chemie*. Vol. V, p. 60.

2) *Ann. Chim.* 52, p. 54.

3) *Pogg. Ann.* 40, p. 219; 42, p. 145. — *Ann. der Pharm.* 37, p. 1; 42, p. 14; 46, p. 1.

exactis et ingeniosis constitutionem chemicam et naturam hujus liquoris fumantis Cadeti demonstravit.

Ex his scrutationibus praeter caetera apparuit liquorem illum maximam partem esse conjunctionem oxygenii cum radicale, quod formula  $C_4H_6As$  exprimi et per se praeparari possit.

Radicale hoc, cui a Bunsen nomen *Kakodyli* = *Kd* inditum est, et erga oxygenium et erga haloidea elementi speciem praebens; primum erat, quod theoriae radicalium organicorum geminatorum adminiculum firmum praebuit.

Subtilior examinatio demonstravit hoc radicale compositum esse ex 1 aeq. As et 2 aeq. Methyli, quam ob rem formula  $(C_2H_3)_2As$  exprimi potest. Bunsen conjunctionem hujus radicalis cum 1 aeq. Oxygenii nominavit *Oxydum kakodylicum* (initio Alcarsinum) =  $(C_2H_3)_2AsO = KdO$  conjunctionem autem cum 3 aeq. Oxygenii *Acidum kakodylicum* (initio Alcargenum) =  $KdO_3$ .

Ea quae in Oxydo kakodylico ad nostram disquisitionem sunt memorabilia praecipue haec sunt.

*Oxydum kakodylicum*, uti elucet ex scrutationibus Bunsenianis, liquor oleaceus est, aquae instar limpidus, lucem valde dispergens, ad aerem fumans, penetranter olens<sup>1)</sup>, rapidissima oxydatione sua sponte ad aerem deflagrans et comburens, qua combustionem oriuntur  $AsO_3$ ,  $CO_2$  et  $HO$ ; pondus specificum praebet 1,462 et ad 150° C. effervescit; aqua non liquatur, quamquam aqua imbuitur odore ejus.

1) Odor Oxyd. kakod. tantum in momento oxydationis oriri videtur, nam oxygenio omnino decluso, exempli gratia sub Acid. carb. nullus odor sentiri potest. Verisimili igitur est odorem originem capere ex  $KdO + KdO_3$ , quod denique oxydatione progrediente oxydatur in  $KdO^3$  quod nullum emittit odorem. Simili modo et Paraoxydum kakod. tantum in momento oxydationis odorem spargere videtur.

Si aeris aditus non satis est appertus, exempli gratia tenui aquae stratura supernatante,  $KdO$  calore simul nascente oxydatur in  $KdO + KdO_3$  et  $KdO_3$ .

Conjunctio  $KdO + KdO_3$  pertarde oxydatur in  $KdO_3$  et parva aquae copia sine immutatione liquatur, speciem syripi badii praebens, sin autem adest major aquae copia, oritur conjunctio isomora, quam dicunt, Oxydo kakod., *Paraoxydum kakodylicum*, liquor, olei instar limpidus, cujus pars una simul cum nascente  $KdO_3$  solvitur. *Paraoxydum kakodylicum* aequè odorem penetrantem atque odori  $KdO$  similem spargit, ad aerem autem non fumat et sine calore nascente idque difficillime in  $KdO_3$  oxydatur. Aqua difficile liquatur et praeterea omnem indolem  $KdO$  proprium praebet.

Oxydo kakod. reducuntur  $HgO$ ,  $AgO$ ,  $ArO_3$  et Indicum, Cum haloidibus conjunctiones chemicas format tali modo. ut haec locum oxygenii usurpent. Ex his conjunctionibus duarum tantum ad disquisitionem nostram mentionem facere oportet; id est conjunctionum cum *Cl.* et *S.*

*Kakodylum chloratum* ( $KdCl$ ) oritur ex  $KdO$  et  $ClH$  alto tamen caloris gradu collatis. Simul nascitur Oxychloruretum quoddam, quod ne altiore quidem colore destruitur. Odor  $KdCl$  penetrans atque vehementior est odore  $KdO$ . Zinco, Stanno et Ferro  $KdCl$  omni perivatur Chloro et sine gas evolutum mutatur in  $Kd$ , quod autem  $Zn.$  vel  $Sn.$  in usum vocato non minore temperie quam 90°—100° C. efficitur.  $KdCl$  aqua difficile liquatur, quamquam aqua inficitur odore ejus, dum  $KdCl$  ipsum mutatur in Oxychloruretum quoddam ( $3KdCl + KdO$ ) ad aerem fumans et non tam vehementer olens quam  $KdO$ .

*Kakodylum sulfuratum* ( $KdS$ ) formatur disjunctione  $KdO$  vel  $KdO_3$ , in aqua soluti,  $SH$  adhibito. Ad aerem

$KdS$  non emittit vapores et odorem spargit similem odori  $KdO$ ; contactu aeris mutatur in  $KdO_3$  et  $KdS_2$ ; etsi aqua vixdum liquatur, eam tamen odore suo imbuat.

Quod attinet ad indolem chemicam *Acidi kakodylici* hoc loco pauca tantum nobis mandanda, quum alio loco hanc rem expeditius tractare nobis in animo sit.  $KdO_3$  formatur tarda ad aerem oxydatione ex  $KdO$ , praeterea vi substantiarum oxydantium uti  $NO_3$ ,  $HgO$ ,  $AgO$  etc.  $KdO_3$  aqua et alcohole facile solvitur; ex solutione alcoholica evaporatione sub forma krystallorum columniformium, limpidorum, nullum colorem nec odorem praebentium, excernitur. Facile  $PO_3$  reducit  $KdO_3$  in aqua solutum et calefactum, dum solutio turbatur et vapores emittit vehementer kakodylum olentes.  $H$ ,  $AsH_3$ ,  $PH_3$ ,  $SO_2$  nullam efficiunt immutationem Acidi kakod. Ex  $KdO_3$  sicco vel soluto  $SH$  adhibito oritur  $KdS_2 + S + HO$ . Calefaciendo cum Stanno chlorato statim oritur  $KdCl$ .  $KdO_3$  expellit  $CO_2$  ex conjunctionibus suis non prius quam sub coquendo. Sales Acid. kakod. aqua liquantur.

Conjunctiones kakodyli cum  $Cl$  et  $S$ , quae respondeant  $KdO_3$ , etsi non sunt dubiae, tamen certe adhuc non sunt demonstratae.

*Kakodylum bisulfuratum* ( $KdS_2$ ) speciem praebet massae krystallinae penetranter olentis; aqua non liquatur, facile autem alcohole; aeris contactu non oxydatur.

Restat denique nobis ut congeramus ac mandemus, quae usque ad hoc tempus de vi, quam  $KdO$  et  $KdO_3$  erga organismum animalium exercent, nota erant. In disquisitionibus Bunsenianis tantum allata sunt nobis quaedam experimenta ad hanc rem spectantia, omnes enim disquisitiones postea de conjunctionibus diversis Kakodyli a Lau-

rent <sup>1)</sup>, Dumas <sup>2)</sup>, Gerhard <sup>3)</sup> prolatae agunt tantum de contraversiis chemicis.

Quae vero de vi physiologica vel potius toxica substantiarum de quibus res agitur in disquisitionibus illis Bunsenianis diversis locis sparsa invenimus, haec sunt, quod ad Oxydum kakodylicum attinet:

„Der Geruch dieser Substanz ist im höchsten Grade widrig und erinnert an den des Arsenwasserstoffs. Schon in kleinen Mengen reizt er auf's heftigste zu Thränen und bringt einen fast unerträglichen, sehr lange anhaftenden Reiz auf der Schleimhaut der Nase hervor. Wenn man sich den Dämpfen längere Zeit aussetzt, so bewirken sie Uebelkeit und Brustbeklemmung. — — In kleinen Mengen (sc. sub aqua) auf die Haut gebracht, bewirkt das Alkarsin ein heftiges Jucken. Der Geschmack ist dem Geruche ähnlich und innerlich wirkt es als ein heftiges Gift“ <sup>4)</sup>.

„Die geringste Menge dieser Substanz entzündet sich fast momentan an der Luft und bewirkt dabei, mit Theilen des Körpers in Berührung gebracht, Brandwunden, die äußerst gefährlich sind, indem das Alkarsin noch heftiger wirkt, als die arsenige Säure, wovon ich mich durch Versuche an Thieren überzeugt habe“ <sup>5)</sup>.

„Das Einathmen des fast unerträglichen arsenikalischen Geruches ist ohne bleibenden Nachtheil“ <sup>6)</sup>.

De ratione qua Acidum kakod. se habeat erga organismum haec invenimus:

- 1) Rev. scient. 14, p. 327.
- 2) Nouv. Ann. de Chim. et Phys. 8, p. 362.
- 3) Traité de Chim. organ. 1, p. 624.
- 4) Pogg. Annal. 40, pag. 224.
- 5) Pogg. Ann. 42. pag. 146.
- 6) ib. pag. 147.

„Die Krystalle sind vollkommen geruchlos und zeigen einen kaum bemerkbaren sauren Geschmack. Obgleich es mehr als 78 % (58 % ?) Arsen und Sauerstoff in demselben relativen Verhältnisse enthält, wie sie in der Arseniksäure vorhanden sind, zeigt es dessenungeachtet gar keine oder doch nur höchst unbedeutende giftige Eigenschaften. Frösche, denen kleine Mengen dieser Substanz, selbst bis zu einem Gran beigebracht waren, blieben mehrere Tage gesund und starben erst längere Zeit darauf“ <sup>1)</sup>.

„8 gramm. (grana ?) dissous dans l'eau et injetés dans la veine jugulaire d'un lapin, ne produisirent pas la mort ni même aucun symptome d'impoissement“ <sup>2)</sup>.

Gmelin <sup>3)</sup> in compendio suo artis chemicae horum denique experimentorum, uti videtur a Bunsen cum Acid. kakod. institutis mentionem facit.

„6 Gran Säure in den Magen, oder 7 Gran in die Jugelerrene, oder 4 Gran in die Lunge (!) eines Kaninchens gespritzt, bewirken nicht das geringste Unwohlsein“.

Ex experimentis omnibus supra memoratis sine dubio, quod attinet ad Acidum kakod., elucet, arsenicum, quod hac in substantia inest, nullam exercere vim in organismo animalium. Bunsen solita perspicuitate hac de re talia fecit verba <sup>4)</sup>: „Dieses unerwartete Verhalten steht übrigens im vollkommenen Einklange mit einer allgemeinen, aber weniger beachteten Thatsache, die sich in den pharmacodynamischen Eigenschaften der organischen Stoffe ausspricht

1) ib. pag. 149.

2) Ann. de Chim. et Phys. III. Serie, Tome VIII, pag. 358. (Commentatio a Bunsen prolata).

3) Handbuch der Chemie Bd. 5, pag. 61.

4) Pogg. Ann. 42. pag. 153.

und in der eines der unterscheidensten Merkmale begründet ist, welche diese unter dem Einflusse der Lebenskraft erzeugten Substanzen vor den unorganischen voraus haben. Treten nämlich Stoffe zu unorganischen Verbindungen zusammen, so werden dadurch ihre pharmacodynamischen Eigenschaften nur modificirt, aber nicht aufgehoben; vereinigen sie sich hingegen zu organischen, so gehen diese Eigenschaften verloren. Das Kupfer, das Quecksilber, das Blei, das Baryum verlieren ihre Wirkungen nicht, welches auch die lösliche Verbindung sein möge, in der sie sich befinden, Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff hingegen, die im Strichnin und Emetin die heftigsten Gifte bilden, erscheinen im Kleber und Eiweiss als vollkommen unschädliche Stoffe. Eine sehr schöne Bestätigung findet diese Thatsache im Alkergen. Arsen ist darin, gleichsam durch organische Verwandtschaft gebunden, zum unschädlichen Stoffe geworden“.

Quibus omnibus prolatis si nihilominus has disquisitiones instituimus, ad hunc laborem suscipiendum commoti sumus eo, quod efficacia conjunctionum Kakodyli, de quibus res agitur, tantum ex illis experimentis supra memoratis nota est, quae v. d. Bunsen in transcurso tantum et obiter protulit. Praeterea nobis operae pretium esse videbatur, accuratius definire rationem, qua se habeant in organismo has conjunctiones radicalis, quod nobis inter radicalia organica geminata mentionis nec non examinationis dignissimum esse videbatur.

## PARS PRIMA.

### *Praeparatio Oxydi atque Acidi kakodylici.*

Antequam transeamus ad explicanda experimenta a nobis instituta, necesse nobis esse videtur modum narrare, quo substantias, quibus ad experimenta usi sumus, comparerimus, praesertim quum ad has substantias praeparandas methodo usi simus, quae, quamquam maximam partem similis fuit methodo a viro illustrissimo Bunsen prolatae, nihilominus nonnullis in rebus immutata est, partim ut difficultates atque incommoda praeparationis ipsae deminuerentur, partim et praecipue quidem ut Oxydo kakod. tali modo uti liceret, quali ad experimenta agenda opus esset.

Quod attinet ad praeparandum Oxydum kakodylicum modo consueto Acid. arsenicos. et Kali aceticum aequis partibus mixta immittebantur in retortam amplo ore praeditam. Ad collum hujus retortae hermetice applicabatur apparatus refrigeratorius Liebigii, cujus finis alter per obturaculum suberinum permeans hermetice conjunctus erat cum tubulo excipuli bitubulati, in quo aderat aliquantum aquae destillatae. Alter tubulus hujus excipuli bene clausus erat obturaculo suberino bis perforato. Foramini altero illigatus erat brevis tubulus vitreus (I) modicae amplitudinis sub obturaculo finem capiens, altero tubulus vitrius tenuis (II) ita angulo acuto flexus ut pars brevior usque ad fundum ferme excipuli porrigiretur, pars longior, ad finem in acu-

men non apertum extenuata, foris excipuli deorsum spectaret. Tubulus ille amplior (I) conjunctus erat per brevem tubulum e gummi vulkanizato factum cum apparato refrigeratorio secundo, ad excipulum inclinato. Fini altero hujus apparatus applicatus erat longus tubulus vitreus, qui sub fortace foculi ferrei finem cepit.

Postquam apparatus omnis tali modo in aperto compositus erat, retorta, dimidia ex parte repleta Acido arsenicos. et Kali acet. furno arenae imposita et destillatio facta est. Quae ubi erat finita in excipulo aderant tres illae structurae a Bunsen accuratissime perscrutatae: Arsenicum metallicum fundo excipuli jacebat, medium locum tenebat impurum Oxydum et Acidum kakodyl. — (liquor fumans Cadeti) — quibus supernatabat denique suprema stratura, solutio illius Acidi et Oxydi kakod. in Acetono, Acido acetico et aqua. Statim post finitam destillationem loco secundi apparatus refrigeratorii applicabatur apparatus ad Acid. carb. evolvendum destinatus, uti retorta et excipulus Acido carb. repleverentur. Postquam retorta refrigerat, fluidum, quod inerat excipulo, tali modo ex eo tollebatur, ut acumen, initio non apertum, siphonis vitrei (II), supra descripti, aperiretur et immergeretur in tubulum vitreum, ad finem extenuatum, epistomio mobili praeditum (Geisslersche Hahnbürette) et repletum aqua destillata recens cocta. Fluidum quod continebatur excipulo tali modo in tubulum hunc transfuit per siphonem illum (II), ut pars aquae e tubulo Geissleri per epistomium emitteretur.

Postquam omne fluidum in hunc tubulum erat exceptum, tubulus, omnino aqua destillata repletus, obturaculo claudabatur et valde conquassabatur, dum aqua saepenumero renovabatur. Aqua, quae servierat lovando et vehementer

Kakodylum olebat infundebatur in lagenam vitream et reservabatur. Oxydum kakodylicum badium adunc impurum e tubulo, de quo agitur, in lagenam immittebatur, quae erat repleta solutione Kali carb. satis concentrata, et lagena per obturaculum clausa, iterum atque iterum conquassabatur. Deinde Oxydum kakod. rectificationis ultimae causa ex lagena illa transferebatur in retortam tubulatam, repletam exigua copia solutionis Kali carb. concentratae. Collo hujus retortae applicabatur loco excipuli tubulus Geissleri supra memoratus, qui partim aqua destillata erat repletus. Retorta tubulo suo conjuncta erat per tubulos vitreos et e gummi vulkanizato factos cum apparatu ad Acid. carb. evolendum destinato, qui ipse, ut gas ex eo evolutum, priusquam in retortam veniret, lavaretur, connexus erat cum lagena Wulfii, repleta parva copia aquae. Postquam omnis hic apparatus Acido carb. repletus erat, rectificatio in aperto per destillandum instituebatur. Destillatione hac guttatim prodierat ad fundum tubuli Geissleri liquor olei limpidi instar, colorem nulum praebens, lucem valde frangens, in aere sua sponte flagrans et cumbrens flamma gilva, ingratisime olens, ut paucis dicam praebens omnem indolem Oxydi kakod. puri a Bunsen demonstratum et supra jam a nobis memoratum <sup>1)</sup>).

Simul parva hujus Oxydi copia per tubulum retortae in lagenam Wulfii transierat atque ibi condensata erat, quo factum erat, ut tubuli e gummi vulkanizato facti servientes ad conjungendam retortam cum lagena illa, per vapores Oxydi kakod. emolliti et omnino imbuti essent.

Post finitam rectificationem retorta, dum refrigescebat, replebatur Acido carb. Ad excipiendum Oxyd. kakod. pu-

1) Vide pag. 6.

rum tubuli vitrei modicae amplitudinis in promptu erant, quorum finis alter in acumen, alter in collum tenue extenuatus erat, cui remanserat sub infundibuli forma brevis pars primitivi tubuli luminis. Capacitas horum tubulorum ad pondus aquae, quam excipere potuerunt, rite examinata erat. Acumina tubulorum, omnino aqua destillata repletorum, ope ignis liquefacta occludebantur; deinde infundibulum vitreum in tam gracile et longum acumen productum, ut per collum angustum tubulorum illorum transiret, tubulis ipsis ingerebatur et aqua replebatur. Huic denique infundibulo imponebatur finis tubuli Geissleri, continentis in se Oxyd. kakod., et epistonium ejus aperiebatur. Tali modo nonnulli tubuli replebantur Oxydo kakod. puro, cui tantum exigua aquae copia supernatabat. Collo ope ignis liquefacto et ocluso, tubuli sub aqua reservabantur.

*Acidum kakodylicum* maxima ex parte parabatur e stratura supernatante Oxydum kakod. impurum, tum ex aqua, qua hoc oxydum in tubulo Geissleri lavabatur; deinde ex aqua, quae inerat hoc in tubulo, quo usi sumus loco excipuli ad excipiendum Oxyd. kakod. destillando rectificatum; denique ex ipso Oxydo kakod. impuro. Omnes hae substantiae cum Hydrarg. oxydat. rubro minutissime contrito digesta, Hydrarg. oxydat. reducerunt, simul odore Kakodyli, antea perquam vehementi, statim evanescente. Filtratum hujus fluidi badium usque ad tertiam partem sui voluminis in balneo aquae evaporatum, iterum filtrabatur, uti Hydrargyrum denuo demissum e fluido tolleretur. Filtratum fuscum, satis iterum Kakodylum olens, balneo aquae impositum est. Brevi tempore interjecto, quum krystalli demitti coepissent, fluidum, de quo agitur, Alkohole fervido, quo illi krystalli solvebantur, perfusum, iterum filtrabatur et

usque ad incipientem krystallisationem evaporabatur, quod quum exstitit, fluidum sub campanam vitream juxta Acid. sulf. concent. seponebatur. Die circiter interjecto omnis massa solidum ferme krystallorum complexum praebuit. Lixivio non krystallisato defuso, massa krystallina, quae remanserat, iterum alkokole liquabatur. Krystalli post exhalatum Alkohol demissa, candidissimi atque limpidi erant sine ullo odore, columniformes et propemodum dodrantem pollicis longi.

Krystalli, in aere sua sponte liquescentes, has, quae sequuntur praebuerunt reactiones.

1. Facili in aqua et alkohole solvebantur.

2. Solutio aquosa satis plane rubefecit chartam heliotropio tinctam.

3. Aqua hydrosulfurata in solutione aquosa effecit turbationem albidam, lacteam, quae inter coquendum non immutabatur.

4. Cum Acid. phosphoroso calefacta solutio aquosa, dum calida erat, nullam paene, quum autem refrixit vehementem Kakodyli odorem prae se ferebat simul emissis densis atque albidis vaporibus.

5. Solutio aquosa, Hydrarg. nitric. oxydul. tractata praecipitatum demisit crassum et glaucum, quod calefactione nigruit. Praecipitato ope filtri percolando a fluido sublato, filtratum, quod, dum calidum esset, aquae instar limpidum fuit, in refrigerando tamen turbidum est factum et demisit praecipitatum albidum, quod fluido iterum calefacto denuo statim solvebatur. Krystalli, quibus formatum erat hoc praecipitatum, microscopio submissi formam praebuere acuum scapiformium.

6. Solutio aquosa Hydrargyro bichlorato adhibito de-

misit praecipitatum album, consistens ex krystallis forma acuum microscopiorum; praecipitatum, fluido usque ad coctionem calefacto, non solvebatur.

7. Solut. aquos. cum Hydrarg. oxydat. rubr. cocto non immutabatur. Fluidum defiltratum in refrigerando limpidum se praebuit et cum Aqua hydrosulfurata calefactum non immutabatur.

8. Solut. aquos. cum Plumbo oxydato hydr. tractata praebuit solutionem limpidam non coloratam, ex qua, Aqua hydrosulfurata in usum vocata, Plumbum sulfuratum floccis densis, nigricantibus praecipitabatur. Fluidum, ope filtri a praecipitato sejunctum, aquae instar limpidum erat, et cum Stanno chlorato usque ad coctionem calefactum nullam praebuit immutationem.

9. Solut. aquos. cum Argento nitrico tractata album demisit praecipitatum inodorum, quod calefaciendo fuscum est factum et non solvebatur. Liquore Ammonii caustici in usum vocato augebatur quidem initio praecipitatum, mox autem Ammonii copia supervacanea adhibita, solutum, colorem fuscum praebuit. Solutio haec ammoniacalis usque ad coctionem calefacta, argentum speculi forma excrevit. Fluidum residuum simul limpidum factam est.

11. Solut. aquos. cum Zinco limat. et Acid. hydrochlorat. in apparatus ad gas evolendum destinatum et aptum collata, cujus apparatus tubulus, per quem gas evolutum percurrere coactum fuit, ita erat flexus ut finis ejus immergeretur in solutione Argenti nitrici, post aliquod demum temporis spatium praecipitatum effecit in solutione illa argenti fuscum et floccosum per nebulas densas atque graves, quae simul in apparatu supra memorato ortae erant.

12. Solut. aquos. concentrata cum albumine et vitello

ovorum ita collata, ut aer adire posset, diebus circiter sex interjectis, quum substantiae illae organicae putruissent, manifestum praebuit Kakodyli odorem.

13. Zincum et Platinum ita alterum altero conjunctum, ut vis galvanica excieretur, celeriter in solutione aquosa Acid. kakod. effecerunt planum Kakodyli odorem.

14. Aqua barytae, Calcaria chlorata, Aqua calcariae et Plumbum subacetic. oxydat. nullam effecerunt immutationem in solutione aquosa perspicuam.

E reactionibus supra memoratis satis elucet krystallos, de quibus res agitur, e puro Acido kakod. constitisse. Ad hoc acidum demonstrandum praesertim usi sumus quarta et undecima illarum reactionem. Restat denique nobis, priusquam ad experimenta describenda aggrediamur, ut commemoremus nos Oxyd. kakod. semper sub forma emulsionis oleosae aut albuminosae adhibuisse, excepto experimento IX, in quo Oxyd. kakod. per se usi sumus. Oxyd. kakod. nec in oleo, nec in albumine efficit mutationem, quae aspectu sentiretur.

## PARS SECUNDA.

### *Experimenta a nobis instituta.*

EXPERIMENTUM I. Catulo feli, cui per 12 horas omnia alimenta subducta fuerunt, 0,2 grmm. Oxydi kakodylici in olei emulsione per fistulam elasticam in ventriculum injecta sunt; quo facto catulus in cista inclusus est apta ad secreta ejus excipienda.

4 h. p.  
merid.

Initio catulus nullam status prioris mutationem praebuit. Post quadrantem horae inquietus se jactare coepit; respiratio accelerabatur, nausea laborare videbatur. Accessit denique vomitus, quo cum nonnullis ciborum reliquiis, non omnino concoctis, omnis fere illa emulsio ejecta est.

4 h.

Post vomitum catulus acquievit. Vix dum vero 20 sexagesimis intermissis vomitu renovato massa spumans et mucosa, Kakodylum olens, exspuebatur.

4 h. 35'

Post 8 horas catulus nulla alia signa morbi praebuit nisi frequentissimam respirationem et imbecillitatem magnam.

12½ h.  
noct.

Nec urina reddita, nec faeces exeretae erant. Circiter 5 h. post ultimam inspectionem catulus mortuus inventus est.

6 h. man.  
d. inseq.

Sectio, 3 h. posthac instituta haec praebuit:

Pulmones pallidi et collapsi erant. In ventriculo cordis dextro magna copia sanguinis parum liquidi, sine coagulis concretis. Hepar magnum et multo sanguine repletum Vesica fellea tumens bile acriter viridi erat. In liene nihil abnorme aderat.

Ventriculus omnia ingentissimae inflammationis signa praebuit cum exsudatis copiosis inter membranam mucosam (partim et in ea ipsa) et tunicam muscularem, caeterum validam. Epithelium membranae mucosae ventriculi frustatim resoluta erat, quo factum est, ut magna exsudati copia in cavum ventriculi intraret.

Vasa sanguifera intestini duodeni multo sanguine injecta et membrana mucosa epithelio privata erat. Intestinum tenue atque crassum nihil morborum praebuerunt; pari modo renes et vesica urinaria, in qua nimis parva urinae copia inventa est, quam ut analysis chemica institui posset.

EXPERIMENTUM II. Catulo feli, cui per 24 horas omnia alimenta subducta fuerunt, 1 grmm. Acidi kakodylici in pilulis e pane formatis per os ingestum est.

10½ h. a.  
merid.

11 h. Dimidia hora intermissa post brevem nauseam vomitu fere omnes illae pilulae, in superficie tandem mitificatae, cum magna copia massae mucosae, acidam reactionem praebentis, ejectae sunt.

11½ h. Post ¼ h. vomitu renovato massae similes exspuatae sunt, qui vomitus per tres subsequentes quadrantes horae ter repetitus est. Massa postremum evomita reactionem alcalinam praebuit.

12-1 h. Hora subsequenti bis vomitu massae similes vix memoratis ejectae sunt.

5 h. 4 h. post ultimum vomitum faeces liquidae editae sunt. Catulus usque ad hoc tempus nulla alia signa turbatae valetudinis praebuit, nisi lassitudinem quandam ob vomitum tam saepe repetitum. Urina omnino reddita non erat.

Examinatio chemica. Ea, quae ¾ h. post ingestum Acidum kakodyl. (11¼ h.) evomita erant, cum Acid. phosphoroso calefacta, quum refrigerata essent, odorem proprium Kakodylo evidenter praebuerunt.

In faecibus liquidis 4½ h. post ingestum Acid. kakod. excretis eadem reagendi methodo Acid. kakod. vixdum investigari potuit.

EXPERIMENTUM III. Catulo feli, cui per 12 h. omnia alimenta subducta fuerant, 1 grmm. Acid. kakod. in aqua diluti per fistulam elasticam in ventriculum infusum est.

Faecum solidarum, quas catulus post dimidiam horam edidit, nulla instituta est examinatio chemica.

3½ h. 1¾ h. post ingestum Acid. kakod. catulus redidit vomitum; pariter quadrante horae interjecto. Paululo post insecutae sunt faeces liquidae. Et massae evomitae et faeces separatim ad examinationem chemicam instituendam reservabantur. Pariter urina post dimidiam horam insequentem

reddita et faeces liquidae duabus horis et quadrante post 6½ h. urinam redditam editae illius examinationis causa sepe nebantur.

Horis 12 his insequentibus bis urina excreta est. Valetudo catuli nec tum, nec donec experimentum instituebatur ulla memoratu digna symptomata, praeter illa supra dicta, praebuit. Cibum et potum postea bene assumsit.

Examinatio chemica. Ea, quae a catulo 1¾ h. (h. 5½) et 2 h. (h. 5¾) post injectum Acid. kakod. evomita erant, acidamque reactionem praebebant, in balneo aquae usque ad siccitatem evaporabantur. Massa sicca primum Alkohole soluta, tum filtrata est, denique id limpidum fluidum, quod filtrando percolatum erat, cum Acid. phosphoroso calefactum est. Quod, quum refrigeratum esset, odor Kakodyl. proprius sentiri non potuit.

Faeces liquidae et reactione acida praeditae, quas catulus 1¾ h. post ingestum Acid. kakod. (h. 5¾) excreverat, Alkohole perfusae et filtratae sunt. Filtratam deinde evaporabatur usque ad siccitatem. Massa sicca aqua liquabatur et, parte non soluta ope filtri percolando a fluido sublato, filtratum, badium colorem et acidam reactionem praebens, cum Acid. phosphoroso calefactum est. Per tempus coquendi nulla immutatio memorata digna animadverti potuit, quum vero fluidum, initio limpidum, refrigesceret, magis magisque turbidum factum est et simul emisit densas et albidas nebulas Kakodylum vehementer olentis. Urina 2½ h. post ingestum Acid. kakodyl. emissa (h. 4¼) limpida erat, subflava, sine odore et acidam reactionem praebuit.

Acid. phosphoroso pari modo ut supra dictum in usum vocato, odor Kakodyli sentire potuit. Urinae excretiones postremae aequae erant limpidae, inodoraee et acide rea-

gentes. Acido vero phosphoroso et hic adhibito nullum deprehensum est Acidi kakodyl. vestigium.

Faeces liquidae  $4\frac{3}{4}$  h. post ingestum Acid. kakod. (h.  $6\frac{1}{2}$ ) editae simili ratione ut priores alkohole perfunde- bantur atque in balneo aquae evaporabantur. Residuum siccum aqua tum dilutum per se nulla adhibita substantia reagente, odorem Kakodyli praebuit. Acidum phosphorosum huic solutioni adhibutum odorem illam non plane auxit.

**EXPERIMENTUM IV.** Catulus, in quo experimentum antecedens factum erat, cistae includebatur, ad quam aëri aditus haud multum erat apertus. In cista positum est vas apertum, continens Oxydum kakod. parva aquae copia con- tectum, ita ut mox tota cista impleteretur aere vehementer Kakodylum olente. Haud multo tempore interjecto quam maxime inquietum se praebuit catulus. Ex ore profluebat magna copia mucii spumosi et viscosi, multaque aderat la- crima. E naribus sternutando mucus densus et lentus eji- ciebatur. Hora transacta catulus jam maxime defessus, quum ire volebat, saepe prolabebatur et ejulabat ita rauce et te- nuiter, ut vox vixdum audiretur.

Postquam catulus horam unam in his vaporibus Kako- dylicis perduraverat, ereptus e cista, torpore hebetatus, mox gravi somno opprimebatur. Hora circiter una et dimidia praeterita experrectus est, attamen invalidissimus fuit et aegre insistere potuit.

Ne immutationes, quae in tractu intestinali experimento antecedente effectae esse poterant, paullatim evanescerent et ut ea cernerentur, quae experimentum postremo factum consecuta essent, catulus  $2\frac{1}{2}$  h. post initium hujus expe- rimenti interfectus est strangulatione.

Sectione statim instituta, haec, quae sequuntur, in- venta sunt.

Pulmones collapsi, parum sanguinis continentes. Inflare eos facile licuit, iterum collabentes proprium Kakodyli odo- rem emisissent.

Ventriculus aëre inodoro repletus erat, praeterea sine omnibus aliis signis morborum. Pari modo intestinum tenue et crassum nullam affectionem morbosam praebuerunt.

In vesica urinaria parva tantum urinae copia adfuit.

Examinatione chemica in hac urinae copia eadem ratione instituta, uti supra descripsimus, nullum deprehen- sum est Acid. kakod. vestigium.

**EXPERIMENTUM V.** Gallinae 0,3 grmm. Oxydi <sup>5½ h. post merid.</sup> kakod. in emulsione albuminosa engluviei illata sunt.

Post  $\frac{1}{4}$  h. exstitit e cloaca excretio fluidi limpidi et 6 h. odore carentis. Paulo post respiratio magis magisque ac- celerabatur. 20 sexages. post ingestum Oxydum kakod. 6 h. 20' excretio similis antecedenti exstitit; iterum vero 20 sexages. 6 h. 40' interjectis excreta est e cloaca massa liquida et viscosa, vehementer Kakodylum olens, quae excretio insequenti hora 6 h. 40'—7 h. 50' brevibus intervallis undecies repetita est. Omnes hae ex- cretiones ingentem Kakodyli odorem prae se ferebant et microscopio submissae magnam cellularum cylindriformium copiam ostendebant. Simul cum ultima excretionem profluxit e rostro albidum emulsinonis similis fluidum, vehementer Ka- kodylum olens. Insequenti  $\frac{1}{4}$  h. bis excretiones e cloaca 7 h. 50'—8 h. 5' repetitae sunt. Gallina tunc temporis centies quadragies per sexages. unam respiravit.

10 sexages. post ultimam ex cloaca excretionem (sc. 8½ h.  $2\frac{1}{2}$  h. post ingestum Oxyd. kakod.) gallina mortua est si- mul profluente e rostro fluido simili supra memorato.

Sectione facta in laryngi inventa est magna copia spumosi et mucosi fluidi, vehementer Kakodylum olentis. Pulmones multo sanguine impleti erat. Oesophagi membrana mucosa usque ad engluviem sanguine aliquantum injecta et epithelio partim privata erat. Membrana mucosa engluvie multo sanguine erat injecta, maxima ex parte rugata et ob exsudata subjacentia facile detrahi potuit. Eandem ob causam membrana interior ventriculi, quasi cornea et corrugata, de integris ventriculi musculis detrahi potuit. Membrana mucosa omnis tractus intestinalis permulto sanguine erat injecta et per omnem ejus tractus longitudinem toto ferme epithelio nudata erat. Et grana avenae non satis concoctae, quae in engluvie et ventriculo erant, et fluidum subflavum muculentumque, quod intestinis reliquis continebatur, vehementem Kakodyli odorem prae se ferebant.

Examinatio chemica. Omnia, quae e cloaca excreta fuerant, simul in unum vas, Alkohole perfusa, inferebantur, tum filtri ope percolebantur, de filtrato denique destillando pars parva sejuncta est. Destillatum admixta aqua turbidum factum est (Oxydo kakodylico). Residuum in retorta in balneo aquae usque ad siccitatem evaporatum, aqua solvebatur. Haec solutio Acido phosphoroso calefacta in refrigerando proprium emisit Kakodyli odorem<sup>1)</sup>.

In hepate atque carne musculari, ex quibus extractum aquosum factum erat, Acido phosphoroso in usum vocato, nullum deprehensum est Acidi kakod. vestigium.

1) Acidum kakodyl. tali modo monstratum et inventum maximam partem, ut verisimile est, se formaverat oxydatione ex Oxydo kakod., cfr. quod faecibus continebatur non satis post excretionem seclusis ab aëris aditu. Partem vero Acid. kokod. per se adfuisse jam propterea a verisimilitudine non abhorreere videtur, quia vix dubitari licet, quin illis excretionibus e cloaca urina admixta fuisset et quia, ut ex experimentis sequentibus apparet, in urina post ingestum Oxyd. kakod. Acid. kakod. inventum est.

EXPERIMENTUM VI. Equae, torpida quidem constitutione, praeterea vero normalibus ferme praeditis functionibus physiologicis (pulsus 36, respiratio 9), in venam jugularem sinistram 10 grmm. solutionis Acidi kakod., in qua inerat 1 grmm. acidi illius, injectum est. Mox post injectionem exorti sunt pulsus 32 intermittentes.

9½ h.  
mane.

5 h. post injectionem primitivus status physiologicus, excepta pulsus retardatione, rursus aderat.

½ h. post injectionem sanguis missus est e vena jugulari dextra examinationis chemicae gratia; paululum post eandem ob causam urina ope catheteris detracta est. Altera urinae detractio facta est 2½ h. post injectionem. Faeces per 5 h. post injectionem bis excretae nullum praebuerunt odorem alienum et propterea non collectae sunt et quoniam in tam parva faecum copia substantia injecta nullo modo indagari potuit.

10 h.

12 h.

Examinatio chemica. Urina ½ h. post injectum Acidum kakod. (h. 10) detracta in balneo aquae usque ad olei spissitudinem evaporabatur. Residuum, Alkohole perfusum et extractum filtrabatur. Filtratam iterum usque ad olei spissitudinem evaporatum cum Acid. muriat. et Zinco limato in lagenam vitream inferebatur praeditam tubulo vitreo ita flexo, ut finis ejus se immergeret in solutione Argenti nitrici. Gas evolutum ex lagena illa initio solutionem argenti nitrici turbidam non fecit (quod per Arsenicum hydrogenatum statim factum esset). Post nonnullas vero sexagesimas in solutione illa ortum est praecipitatum fuscum et floccosum. Lagena interdum se repleverat albidis nebulis graviter et tarde usque ad collum ejus subvolantibus. Quae nebulae, proprium Kakodyli odorem praebentes, quum paulatim penetrassent in illam solutionem Argent. nitr. praeci-

pitatum supra dictum effecerunt. Ea pars urinae, quae 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> h. post injectionem (h. 12) detracto erat, eadem ratione examinata, eundem praebuit eventum <sup>1)</sup>.

Sanguinis <sup>1</sup>/<sub>2</sub> h. post injectionem missi (10 h.) placenta et serum separatim in examen vocata sunt.

Serum sanguinis primum Alkohole puro perfusum est, tum, praecipitato ope filtri percolendo a fluido sublato, in balneo aquae ad olei spissitudinem evaporabatur, eadem deinde methodo, quam supra in examinatione urinae demonstravimus adhibita, facile proprius Kakodyli odor animadverti potuit.

Haec reactio eademque manifestior apparuit, quum filtratum extracti aquosi placentae sanguinis eadem ratione, uti serum, examinaretur.

**EXPERIMENTUM VII.** Eaedem equae, die circiter interjecto, emulsio oleosa, quae 1 grmm. Oxydi kakod. continebat et in excavatam pilam pane confectam inclusa erat, in faucibus illatum et mox ab equa devorata est.

11 h.  
mane.

Ante experimentum institutum equa nullam abnormitatem physiologici status praebuerat, paululum vero post ingestum Oxydum kakodylicum e crebris manducandi motibus apparuit magnam movendi proclivitatem adfuisse. Pulsus accelerabatur et intermittere coepit. Post <sup>1</sup>/<sub>2</sub> h. aer e naribus efflatus Kakodylum olere videbatur. Quum vero hic odor venire posset ex posterioribus pharyngis partibus fortasse aliquantum Oxydo kakod. illitis, ratio ejus nulla est adhibita.

11<sup>1</sup>/<sub>4</sub> h.

1) Acidi phosphorosi usus ad agnoscedum Acid. kakod. non tam aptus erat, quum odor urinae equinae proprius impedimento non parvo esset. Hic odor omnino vero aberat methodo supra descripta adhibita, qua simul fluidum, initio fuscum, omne ferme expalluit et pura fere Acidi hyppurici crystalli demisit.

2 h. post ingestionem circumactis ad analysin chemicam instituendam sanguis e vena jugulari missus est, quo facto statim et urina per catheterem detracta est.

1 h. p.  
merid.

Horis 2<sup>1</sup>/<sub>4</sub> insequentibus nihil memoracione dignum in equa animadversum; vescendi et potandi cupiditas et facultas non defuit.

Examinatio chemica. Et in urina, et in sanguine, qui 2 h. post ingestum Oxydum kakod. detracti erant et nullum per se odorem alienum praebuerunt, methodo supra descripta Acidum kakodyl. satis manifestum monstrari potuit.

**EXPERIMENTUM VIII.** Die post experimentum antecedens intermissa eadem equae, in qua jam ambo experimenta priora erant facta et quae praeter pulsus numerum deminutum (32 pro 36) nihil morborum praebuit, per tubulum elasticum usque ad mediam oesophagi partem pertinentem, 5 grmm. Oxydi kakod. sub forma emulsionis oleosae in oesophagum infusa sunt, ita ut nec cavum oris, nec pharynx emulsione illa illinerentur.

10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> h.  
mane.

Post <sup>1</sup>/<sub>2</sub> h., fortasse jam maturius, aer e naribus efflatus Kakodylum olebat. Pulsus intermittere coepit et e crebris manducandi motibus apparuit proclivitatem vomendi adesse non parvam.

11 h.

2<sup>1</sup>/<sub>4</sub> h. post ingestum Oxyd. kakod. examinationis chemicae gratia sanguis e vena jugulari missus et paulo post urina per catheterem detracta est. Eodem circiter tempore equa iterum iterumque vomere conata est; in ore multas spumas egit, frequenter, idque cum difficultate, spiritum duxit.

12<sup>1</sup>/<sub>4</sub> h.

Horis 5 post initium experimenti interjectis numerus pulsuum usque ad 24 deminutus erat, iterum autem hora intermissa 36 pulsus observabantur. Inferior pedum et infima aurium pars frigidae se praebuerunt tactu.

2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> h.  
p. m.

3<sup>1</sup>/<sub>4</sub> h.

4½ h. 6¼ h. post ingestionem iterum urina detractu est. Flatus qui tunc fortuito exstiterunt valde Kakodylum olebant. Pulsus 60 observabantur, post horam 50 tantum. Respiratio valde accelerata; aer e naribus effatus vehementer kakod. olebat; membrana mucosa oris magis rubida et calida quam in statu normali. — Equa caput demissum parieti appressit (quod pro signo stuporis habetur). — Pupillarum contractio luce appropinquato non exstitit. — Hic status per 12 h. duravit sine ulla immutatione mentione digna. Equa nec nocte procubuerat, nec vescendi ac potandi cupiditas adfuerat.

7h. mane. Postridie apparuit tantus pedum posteriorum rigor, paralyti similis, ut omnis posterior pars corporis inter eundem vacillaret. Pedes gelidae se praebuerunt tactu; pulsus 70 numerabantur; respiratio frequentissima et Kakodyli odorem prebens; stuporis signa manifesto aderant. Post 3½ h. equa, quae nocte nec faeces, nec, uti videbatur, urinam excreverat, urinam sua sponte misit, quae tamen excipi non licuit.

10½ h. Demidia hora intermissa, equa, quum sine dubio ultra vesperum vitam non traxisset et uti sectio luce institueretur, dissectione medullae oblongatae interfecta est.

11 h. Sectio statim post mortem equae facta. Viscera omnia, excepto ventriculo, vehementem praebuerunt motum peristalticum, qui ne tum quidem desivit, quum partim scissa et ex corpore exempta in labrum ad illa excipienda essent collocata.

Ante explorationem tractus intestinalis trachea a partibus vicinis remota dissecabatur, deinde diaphragma punctione perforabatur: aer e pulmonibus per tracheam prodiens valde Kakodylum olebat. Exploratione tractus intestinalis haec, quae sequuntur, inventa sunt.

Intestinum crassum praebuit injectionem non parvam in vasa tenuiore, quae injectio in recto non aderat, verum tamen intestinum tenue versus augebatur. Intestinum tenue ipsum signa non parvae inflammationis praebuit. Parietes ejus ita marcidiae erant, ut facile digito dirimerentur. Membrana mucosa hujus intestini perfacile detrahi potuit, partim vero pannularum forma jam detrita erat. Intestini tenuis inflammatio magis magisque aucta erat ventriculum versus; hic vero vehementissimae inflammationis signa praebuit. Membrana mucosa ejus rubidissimo colore, qui color per crassam et albidam oerophagi partem in ventriculum propagantem sub forma macularum et linearum diffusarum pelluxit. Plurimis locis exchymoses sanguineae exstiterant; epithelium frustatim detritum. Inter membranam mucosam (partim in ea ipsa) et tunicam muscularem, caeterum validam, inventum est exsudatum aequè per omnem massam gelatinosum, subflavum, pellucidum, crassitudine ¾ pollicis. Membrana mucosa ipsa vero crassata exsudato, quo imbuta erat. In portione cardiaca et fundo ventriculi, pariter et in inferiore oesophagi parte repertae sunt larvae Estrois equi vivae<sup>1)</sup> et tenaciter adhaerentes parietibus illarum oesophagi et ventriculi partium supra dictarum. Et ventriculus, et omnis tractus intestinalis repleti erant faecibus liquidis vehementer Kakodylum olentibus. Inferior oesophagi pars rubido colore et membrana mucosa ejus ob exsudatum exiguum sibi subjacens facile

1) Mirum sane est, quod larvae, omnino circumfusae fluido vehementer Kakodylum olente, non interfectae erant. Sumendum est eas forte non tactas fuisse Oxydo kakodylico ipso, sed tantum conjunctionibus illis, quae ex oxydatione ejus nactae erat; quod iis sane molestum fuisse propterea pro certo habendum est, quod nonnulli eorum in oesophagum effugerant, ubi, uti probatum, hae larvae praeterea non inveniuntur.

detrahi potuit. Exsudatum hoc simile erat illo in ventriculo invento et supra descripto. In ore, pharynge et superioribus oesophagi partibus nihil abnorme inventum est. Hepar colore erat pallido, e glauco flavo, consistentia molli. Renes sanguine abundantes; pelvis eorum aliquantum sanguine injectum. Vesica urinaria contracta parvam tantum copiam urinae in se continens, quae ad examinationem chemicam reservebatur. In utero inventus est foetus, qui statim post equae mortem adhuc vivere videbatur. Liquor amnii et allantoidis, per se vix ullum odorem alienum prae se ferentes, separatim ad examinationem chemicam excepti sunt. In pulmonibus nihil morbosum inventum est, nisi quod sanguine satis abundantes et membrana mucosa bronchialis rubro erat colore. E cranio aperto prodiit vehemens Kakodyli odor, qui tamen non diu permansit. Sinus venosi et vasa tenuiora durae et piae matris repleta erant magna copia sanguinis atrii, spissi et non coagulati. Medulla cerebri caeterum colore et consistentia normali erat. In ventriculis cerebri non aderat copia aquae solito major.

Examinatio chemica. Et in iis urinae portionibus, quae per catheterem erant detractae, et in ea, quae in sectione erat inventa, methodo saepe jam memorata iterum in usum vocata magna Acidi kakod. copia monstrari potuit, nam ante hanc analysin tantum odor urinae equinae proprius animadverti potuit. In extracto aquoso sanguinis eadem ratione examinato pariter est repertum Acid. kakod. Non pariter vero certus erat eventus analyseos liquoris amnii et allantoidis <sup>1)</sup>.

1) Dr. Tschernow in dissertatione sua (de liquoribus embryonalium in animalibus carnivoris constitutione chemica. 1858. p. 22) commemorat, liquorem allantoidis, quo post experimentum nostrum ad disquisitionem suam

**EXPERIMENTUM IX.** Equae, cujus functiones physiologicae nihil aliud praebuerunt abnorme nisi quod spirituum numerus erat 20 (pro circiter 10—12) et pulsus 42 (pro 25—30) per sexagesimae spatium, 0,5 grmm. Oxydi kakodylici in venam jugularem sinistram injecta sunt. Sexagesima vixdum intermissa facile Kakodyli odor animadverti potuit in halitu e naribus efflato. Frequentia respirandi simul tam celeriter augebatur, ut 4 sexag. post injectionem jam 42 spiritus per sexages. numerarentur. 10 h. 23' post injectionem ob maxime acceleratam, gravem et difficilem respirationem pulsus arteriae maxillaris observare non licuit. Per anam 56 pulsus aortae abdominalis numerabantur.

<sup>1</sup>/<sub>4</sub> h. post injectionem respirationis frequentia jam adeo creverat, ut 66 spiritus per sexag. observarentur; simul odor Kakodyli e naribus efflatus augebatur et torporis signa exstiterunt. Avena, quae equae porrigebatur, assumebatur quidem, in manducando autem equa persaepe cessavit et caput demisit. Pupillae appropinquata luce tarde tantum contrahebantur.

Haec tamen symptomata per breve tantum temporis spatium durabant. 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> h. insequentibus 52 tantum pulsus observabantur, quum respirationis frequentia celerius usque ad 22 spiritus deminuta esset. Hora una post injectionem ad analysin chemicam urina detracta fuerat per catheterem, idque repetitum duabus horis posthinc intermissis. 2 h. post injectionem in halitu e naribus efflato vix ullum odoris Ka-

usus est, reactionem acidum praebuisse, et hanc reactionem deducit de praesentia Acid. kakod. Quum vero hoc acidum jam per se vixdum perspicuam praebet reactionem acidam, necesse fuit magnam huius acidi copiam in illo liquore solutam adfuisse, quod vero examinatione chemica neutquam est probatum, quam ob rem igitur sumendum esse videtur, reactionem acidam effectam fuisse Acid. hippurico.

kodyli vestigium animadversum. Per diem insequentem pulsus 52 remanebant; spiritus mane 24, vespero 29 numerabantur. Secundo die post injectionem mane pulsus et  
 10 h. respirationis frequentia, omnino omnes functiones physiologicae primitivum statum, qualis fuerat ante experimentum institutum, praebuerunt.

Examinatio chemica. Et urina, quae una hora (h. 11<sup>1/4</sup>) et ea, quae 3 h. (h. 1<sup>1/4</sup>) post injectum Oxydum kokod. erat detracta, nullum praebuit alium odorem, nisi urinae equinae proprium; ambae haec portiones urinae turbidae et acide reagentes erant. — De utraque urinae portione, distillatione submissa, dimidia pars exstillabatur. Destillatum limpidum et sublavum, ut, si fortasse adesset, Oxyd. kokod. monstraretur, cum Hydrag. oxydato rubr. ad subtilissimum pulverem in mortario cum aqua contrito, digerebatur. Nulla vero ejus reductio exstitit. Ad residuum in retortis deinde tamdiu affundebatur Acetum plumbi, quamdiu praecipitatum demittebatur, tum, praecipitatis materiis ope filtri percolando a fluido sublatis, filtratum limpidum usque ad olei spissitudinem evaporabatur, denique cum Acido phosphoroso in apparatu ad gas evolendum apto digerebatur ita ut gas, in apparatu hoc evolutum, per tubulum vitreum perduceretur ad Hydrag. oxydat. rubr. jacens in fundo vasis, aqua repleti. Nec Hydrargyri reductio, nec Kakodyli odor animadverti potuit. Ambo urinae portiones tali modo tractatae postremum ex apparatus supra dictis in retortam unam conferebantur ad distillationem iterum instituendam. Fluidum limpidum, quod distillando egressum erat, et odorem et reactionem acidam tantum praebuit. Residuum in retorta, quum refrixit, Kakodyli odorem non praebuit.

Experimentum hoc ultimum erat, quod instituimus. Effectum Oxydi et Acidi kakodylici in cutem disquirere nobis propterea supervacaneum videbatur, quod talium experimentorum eventus jam satis certe a priori ex periculis caeteris a nobis institutis deduci potest, praeterea vero, quali modo cutis Oxydo kokod. afficiatur satis superque elucet ex relationibus Bunsenianis supra allatis<sup>1)</sup>, quibus demonstratur Oxydum kokod., aeris aditu propemodum secluso, uti exempli gratia sub aqua, nihil aliud in cutem efficere, quam superficiale tantum irritationem, quae manifesta fiat pruritu levi. Oxydum kokod. enim, vasis capillaribus cutis aliquantulum oxygenii demens, majorem sanguinis ad peripheriam cutis efficit affluxum, quo denique superficialis tantum et levis inflammatio oritur. Aeris vero aditu libero Oxydum kokodyl. rapida oxydatione sua ardescit et combustionem, uti supra commemoravimus, oriuntur AsO<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub> et HO. Ulcus tali modo combustionem exortum propterea tantum perniciosum fieri potest, quod Acido arsenicoso imbutum est.

Acidum kokod., quod ipsi comperimus, cuti incolumi applicatum, nullam ejus efficit immutationem. Idem eventus, uti verisimile nobis videtur, fuisset, Acido kokod. in vulnus recens illato, quum in tali vulnere reduci non possit, nam ex reductione tantum, quod postea demonstrabitur, effectus ejus pendet. Sumendum vero est in ulceribus saniosis ac inveteratis — quod experimentis confirmare occasio sane nobis non adfuit — Acidum kokod. longiore contactu localem effecturum irritationem, quum, uti supra demonstratum, substantiis organicis putrescentibus reducat.

1) Vide p. 9.

Dubitari non potest, quin e vulneribus recentibus Acidum kakodyl. propter magnam solubilitatem suam mox in sanguinem sit transiturum; ex ulceribus saniosis autem verisimile nobis videtur fore ut parva tantum pars Acid. kakod. sine immutatione sanguine recipiatur, major autem pars reducatur in  $KdO + KdO_3$ ; hoc autem partim de superficie ulceris exalatum, partim, postquam in sanguinem receptum et iterum oxydatum sit in Acid. kakod., hac sub forma per renes excretum iri.

## PARS TERTIA.

### *Conclusiones.*

Ex iis, quae ex disquisitionibus nostris concludi possunt, gravissima nobis videntur haec:

Radicale Kakodylum in organismo discissioni non est submissum, sed oxygenii tantum copia, quae adest in conjunctionibus ejus cum oxygenio i. e. in Oxydo et Acido kakod., aut augetur, aut diminuitur, quum in excretionibus semper adsit conjunctio quaedam Kakodyli.

Efficacia Oxydi et Acidi kakodylici non pendet e substantiis, radicale Kakodylum componentibus, i. e. e Arsenico et Methylo, sed tantum e natura peculiari hujus radicalis. Arsenicum praesertim, quod in radicale continetur, quamquam ejus copia in Oxydo kakodylico 67% in Acido kakod. 54% est, propriam naturam suam toxicam perdidit.

Vis noxia Oxydi kakod. tantum e vehementi oxydabili-

tate ejus pendet. In ventriculum illatum primum rapidissime oxydatur partim aere atmosferico, — (qui semper fere in ventriculo, simul cum cibis devoratus, invenitur), — partim tali modo, ut substantiis organicis, quibuscum in contactu venit, oxygenium demat et eas tali modo deleat. Quum oxydatio haec initio celerius procedat, partes, quas Oxydum kakod. primum tangit, uti exempli gratia epithelium oesophagi, ventriculi ctr., omnino delentur. Oxydatione deinde insequente tardiore, inflammatio epithelio illo deleto exorta, perdurat et augetur, unde ingentes exsudati copiae, quas invenimus, sunt deducendae (exp. I, V et VIII). Motu peristaltico intestini inflammatione accelerato Oxydum kakod. et pars ejus jam oxydata porro progreditur in intestino et ibi eodem modo, uti in ventriculo, exstitit inflammatio et deletio epithelii membranae mucosae intestinalis, qui effectus eo major est, quo major erat copia Oxydi kakodylici non oxydati usque ad inferiores intestini partes progredientis (exp. V).

Immutationes vero, quibus Oxydum kakod. in organismo submissum est, hae nobis esse videntur.

Oxydum kakod. maximam partem jam in ventriculo oxydatur in  $KdO + KdO_3$  et  $KdO_3$ . Una pars  $KdO + KdO_3$  partim immutata, partim disjuncta in Paraoxydum kakod. et  $KdO_3$  simul cum  $KdO_3$  jam initio formato transit in sanguinem, altera pars autem porro progreditur in tractu intestinali, quum, resorptionis organis aut partim aut omnino deletis, resorberi perdifficile possit, praesertim quum  $KdO + KdO_3$  et Paraoxydum kakod. difficile tantum liquentur.

Ex tractu intestinali hae substantiae nihilominus autem paulatim resorbentur, vel, intestini motibus valde auctis et receleratis, per anum simul cum faecibus excernuntur (exp.

V).  $KdO + KdO_3$  et Paraoxydum kakod. in sanguinem recepta partim per pulmones exhalantur (exp. VII et VIII), partim in  $KdO_3$  oxydantur. Omne Acid. kakod. per hunc oxydationis processum formatum e sanguine per renes denique excernitur (exp. VII et VIII).

Directo in sanguinem injectum (exp. IX), Oxyd. kakod. eodem modo, idque multo celerius, oxydatur et magna pars  $KdO + KdO_3$  et Paraoxydi kakod. tum praecipue pulmonibus excernitur.

Ex diminutione spontanea oxygenii in sanguine, effecta oxydatione rapida Oxydi kakod., stupor, arteriarum pulsum et respirationis frequentia aucta deducendi sunt, nec non illa paralyseos signa, quae in experimento VIII et IX commemoravimus. Acid. kakod. in sanguine formatum etiam per renes excernitur <sup>1)</sup>.

Efficaciae vaporum Oxydi kakod. in nobis ipsis parum animadvertimus, quamquam in experimentis nostris instituentis saepissime coacti sumus illos vapores inspirare. Semel tantum, quum casu quodam majorem illorum vaporum copiam inspirassemus, capitis doloribus tantum et quidem minime vehementibus per paululum temporis laboravimus; oppressionis pectoris, nauseae ctr. nihil animadversum. Ex experimentum IV autem elucet, majorem illorum vaporum quantitatem per longius tempus membranas mucosas, quas tangit, ita afficere, ut secretio earum augeatur; nec non

1) Copia Oxydi kakod. in experimento IX in usum vocati propterea erat tam parva, ne parietes venae, in quam Oxydum kakod. injiciebatur, afficerentur; et quidem propter parvam hanc Oxydi kakod. copiam praesentia Acidi kakod. ex oxydo formati, in urina cognosci non licuit, praesertim quum, uti supra demonstratum, jam pars Oxydi kakod. sub forma  $KdO + KdO_3$  et Paraoxydi kakod. per pulmones esset exhalata.

existunt torporis symptomata. Omnia vero haec symptomata deducenda sunt partim de copia oxygenii in aere inspirato deminuta, partim de irritatione, quae efficitur oxydatione vaporum Oxydi kakod., quibus membranae mucosae illae narium, faucium et oculorum erant tactae et imbutae.

Ratio, qua se habeat Acidum kakod. aequae illustratur natura chemica ejus. Profusio alvi et vomitus (exp. II et III), qui existunt acido hoc in ventriculo illato, efficiuntur tantum reductione ejus in  $KdO + KdO_3$ , cujus pars una, uti supra memoratum, iterum in Paraoxydum kakod. et  $KdO_3$  disjungitur. Tarda harum substantiarum resorptione et oxydatione ventriculus et intestinum irritantur et existunt vomitus, quo Acidum illatum ipsum, et profusio alvi, qua praeterea etiam  $KdO + KdO_3$  et Paraoxyd. kakod. excernuntur (exp. III). Ea pars Acid. quae statim e ventriculo propter magnam solubilitatem suam in sanguine transierat, per renes excernitur; aequae etiam Paraoxydum et  $KdO + KdO_3$ , ex intestino in sanguinem recepta et ibi in  $KdO_3$  oxydata, hac sub forma per renes excernuntur.

Directo in sanguinem injectum (exp. VI) Acid. kakod. nullam omnino efficaciam planam praebuit et non mutatum, nisi fortasse alcalibus adstrictum, per renes excernitur. Si quidem id, quod nobis sanguinem in experimento VI scrutantibus ex vaga examinatione visum est — (vaga enim erat, quum odore tantum institueretur) — per analysin quantitativam probari posset, in placenta sanguinis plus adfuisse Acid. kakod., quam in sero, facile concludi potuisset, Acid. kakod. praecipue adfuisse in corpusculis sanguineis cum Kali in sal conjunctum.

Num denique Oxydum et Acid. kakodyl. praeter immutationes supra descriptas aliis etiam essent submissa

mutationibus, num in tractu intestinali exempli gratia conjunctiones cum Cl. vel S. forment, de hac re nihil certi dijudicari potest, praesertim quum exacta analysis quantitativa conjunctionum Kakodyli in chemia non minus adhuc sit desideranda, quam analysis eorum quantitativa.

---

## THESES.

1. Chlorosis oritur ex affectione quadam hepatis.
  2. Remedium dubium melius est nullo.
  3. Rei publicae est curare, ut in quoque oppido praelectiones de Hygieine ad sensum vulgarem popularemque intelligentiam accomodatae habeantur.
  4. Methodus, quae vocatur expectativa, in aegrotos sanandos non respondet rerum praesentium conditioni.
  5. Oxydum kakodylicum venenum non est.
  6. Ebrietas nil est nisi symptoma suffucationis.
-