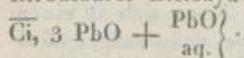


Bleioxyd entsteht dieses Salz; es ist ein weißes, in Wasser unlösliches Pulver.

Uebergießt man dreibasisches citronsaures Bleioxyd mit weniger Ammoniak, als zu seiner völligen Auflösung erforderlich ist, so bleibt ein citronsaures Bleioxyd, welches auf 1 At. Säure 4 At. Oxyd enthält:



Citronsaures Kupferoxyd, überbasisches;  $\overline{\text{Ci}}, 4 \text{CuO}$ . — Eine Auflösung von essigsaurem Kupferoxyd, der man Citronensäure zugesetzt hat, trübt sich beim Erhitzen; es fällt ein grünes, krystallinisches Pulver nieder, welches beim Erhitzen unter Wasserverlust hellblau wird.

Citronsaures Silberoxyd,  $\overline{\text{Ci}}, 3 \text{AgO}, \text{aq.}$  — Durch Fällung eines löslichen Silbersalzes mit einem citronsauren Salz erhält man einen blendend weißen, pulverigen Niederschlag, welcher unter  $16^\circ$  gewaschen und getrocknet 1 At. Wasser enthält, was er bei  $20 - 25^\circ$  schon verliert. Mit einem glühenden Körper berührt, verbrennt das Salz unter Rücklassung von kohlebaltigem Silber mit einer schwachen Verpuffung.

Citronsaures Antimonoxydkali,  $\overline{\text{Ci}}, \text{Sb}_2\text{O}_3 + \overline{\text{Ci}}, 3 \text{KO}, + 5 \text{aq.}$  (Thaulow.) blendend weiße, prismatische Krystalle, hart und leicht in Pulver zu verwandeln; sie verlieren bei  $190^\circ$  ihr Krystallwasser.

J. L.

Citronyl nennen Blanchet und Sell eine mit dem Citronenöl gleichzusammengesetzte Verbindung, die erhalten wird, wenn der Dampf von festem chlorwasserstoffsäurem Citronöl über bis zu  $180^\circ$  erhitztes Kalkhydrat geleitet wird. Capitaine und Soubeiran so wie Dumas nennen dies Product Citren, s. d. Art.

V.

Clarificiren s. Klären.

Clematis flammula. — Der frische Splint der jungen Zweige dieser Pflanze lieferte bei der Destillation mit Wasser ein scharf schmeckendes, durchdringend nach Rettig riechendes Destillat, das auf der Haut Röthe und Schmerz bewirkte, an der Luft die Schärfe verlor und in verschlossenen Gefäßen weiße Flocken und Schuppen (Clematicamphor) absetzte, die eine nähere Untersuchung verdienen. Aehnlich verhalten sich die jungen Zweige von *Clematis Vitalba*, *Viticella*, *erecta*, *orientalis*, *integrifolia* und *florida*. (Braconnot *Ann. de Chim. et de Phys.* T. VI. p. 134)

Wl.

Clevelandit syn. mit Albit (s. diesen).

Cluthalith hat Thomson ein angeblich neues Mineral aus Schottland (vom Clydefluss) genannt, welches nach seiner Untersuchung aus Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd, Natron und Wasser besteht.

R.

Coagulum, Gerinsel, bezeichnet im Allgemeinen eine aus einer Flüssigkeit abgeschiedene gallertartige Masse; heut zu Tage ist dieser Name am meisten für den Blutkuchen in Gebrauch. Die Alchemisten verstanden unter Coagulum eine Menge geheimer und zum Theil unsinniger Operationen, bei welchen ein gasiger oder flüssiger Körper in den starren Zustand überging.

P.

Coaks s. Brennstoff Thl. I. p. 951.

Cobalt s. Kobalt.

**Coccogninsäure.** — In den Samen von *Daphne Gnidium* enthalten. — Man erhält sie, indem man das weingeistige Extract der Samen mit Wasser behandelt und das Filtrat verdunstet. Sie krystallisirt in farblosen, vierseitigen, eigenthümlich säuerlich schmeckenden Prismen, deren Auflösung mit Kalkwasser, Chlorbarium, essigsauerm Bleioxyd und schwefelsauerm Eisenoxydul keinen Niederschlag giebt (Goebel, in *Buchn. Repert. Bd. VIII. S. 203*).  
 Wl.

**Cocculin s. Pikrotoxin.**

**Coccusroth** ist synonym mit **Carmin**, dem rothen Farbstoff der Cochenille und anderer Coccusarten. S. **Carmin**, Bd. II. S. 83 und **Cochenille**.  
 Wl.

**Cochenille** (*Coccionella*). In der Familie der Schildläuse zeichnet sich das Geschlecht **Coccus** durch einen prachtvoll rothen Farbstoff aus, welchen mehre Arten desselben enthalten, wie *C. ilicis*, das **Chermes** oder **Kermes**, *C. polonicus*, das **Johannisblut**, *C. ficus*, *C. laccae*, das **Gummilackthier** und endlich *C. cacti*, die **Cochenille**. Letztere, die den Farbstoff am reichlichsten enthält, lebt auf verschiedenen Arten des **Cactus**, namentlich der Nopalpflanze, *Cactus Opuntia*, sodann auf *C. coccinellifer*, *C. tuna*, *C. pereiscea* u. a. m. Ihr Vaterland ist Mexico, wo sie in eigenen Plantagen gezogen wird. Auch in anderen heißen Gegenden hat man dergleichen angelegt. Man sammelt von diesen Thieren nur die Weibchen, welche in großer Anzahl ruhig an der Pflanze sitzen, während die geflügelten Männchen umher schwärmen. Die Cochenille wird entweder durch kurzes Eintauchen in heißes Wasser, oder durch das Trocknen auf heißen Platten oder in Oefen getödtet. Die durch Wasser getödtete sieht rothbraun aus und man zieht ihr die durch das Trocknen getödtete vor, die schwärzlich, aschgrau und mit einem silberfarbenen Ueberzug (vielleicht von Margarinsäure) bedeckt erscheint.

Im Handel kommt die Cochenille in Gestalt von 1 bis 2 Linien langen, fast eiförmigen, unten etwas gehöhlten, oben gewölbten, runzlichen Körnchen vor, deren etwa 70,000 auf ein Pfund gehen. Sie ist geruchlos, leicht zerreiblich, enthält inwendig eine dunkelrothe, körnige Masse, die ein schön dunkelrothes Pulver giebt; ihr Geschmack ist bitter, schwach adstringirend und sie verbrennt unter Hinterlassung von wenig Asche, wie die übrigen Thierstoffe; die Cochenille schwillt in Wasser beträchtlich an, so dass die Gestalt des Thieres und seine drei Fußpaare deutlich erkennbar werden. Das Wasser nimmt dabei eine schön hochrothe Farbe an, wird durch Gallustinctur und starke Säuren rothgelb, durch Kalkwasserschön violett gefärbt, durch Bleizucker violettblau, durch Ammoniak schön roth gefärbt, durch Eisenchlorid dunkelschwarzbraun und durch eine große Menge davon olivengrün, und durch Alaun hochroth gefärbt. Dem Alkohol ertheilt die Cochenille ebenfalls eine schöne hochrothe Farbe.

Die Cochenille ist von John, sodann von Pelletier und Caventou (*Journ. de Chim. Tom. 7. p. 90*) untersucht worden. Nach des Ersten Analyse enthält sie:

Coccusroth (Carmin nach Pell. und Cav. s. Carmin)	50,0
Wasser . . . . .	10,5
Thierleim . . . . .	14,0
Thierschleim . . . . .	10,0
Wachsartiges Fett (Margarin) . . . . .	14,0
Häutige Theile . . . . .	1,5
Chlorkalium, Chlorammonium, phosphorsaure Kalkerde, Talkerde, Eisenoxyd . . . . .	100,0

Pelletier und Caventou erwähnen noch eines eigenthümlichen löslichen Thierstoffs (Coccin) und einer flüchtigen Säure (Coccinsäure).

Man gebraucht die Cochenille zum Malen, Färben der Zeuge, z. B. der Schminklappchen (s. *Bezetta rubra*), der Zahnpulver, Zuckerwaaren und Liqueure in den Apotheken und Conditoreien, zur Bereitung rother Dinte, des Lacks und des Carmins. (S. d.)

Cocin s. Cocosnussbutter.

Cocinsäure, *acide cocique*, Cocostalgsäure.

Formel der wasserfreien Säure  $C_{27}H_{32}O_3$   
 „ des Hydrats . . . .  $C_{27}H_{32}O_3 + aq.$

Zusammensetzung des Hydrats (Bromeis):

		in 100 Thln.
27 At. Kohlenstoff . . .	2063,74	73,68
54 „ Wasserstoff . . .	336,94	12,03
4 „ Sauerstoff . . . .	400,00	14,29
1 „ Coccinsäurehy. =	2800,68	100,00
oder		
1 At. wasserfr. Säure	2688,21	95,99
1 „ Wasser . . . . .	112,47	4,01
	2800,68	100,00

Die Cocinsäure ist die in der Butter der Cocosnuss enthaltene krystallisirbare Säure. — Man erhält die Cocosbutter durch heißes Auspressen der getrockneten Mandel oder durch Auskochen mit Wasser. Die Cocosbutter ist weiß, von Schmalzconsistenz, schmilzt bei 20 – 22° und erstarrt bei 18°; sie besitzt einen unangenehmen Käsegeruch und ähnlichen Geschmack; wird leicht ranzig und unterscheidet sich von anderen Fetten durch ihre leichte Löslichkeit in Alkohol.

Zur Darstellung der Cocinsäure wird die Cocosbutter mit Alkali wie gewöhnlich verseift, die erhaltene Seife durch Mineralsäuren zersetzt, die abgeschiedenen fetten Säuren nach dem Erstarren zwischen Fließpapier stark ausgepresst, bis dieses keine flüssige fette Säuren mehr aufnimmt. Der feste Rückstand wird alsdann zum zweitenmale in Natronseife verwandelt, diese in Wasser wiederholt aufgelöst, durch Kochsalz wieder abgeschieden, zuletzt durch Weinsäure zersetzt und die abgeschiedene fette Säure so lange in Alkohol umkrystallisirt, bis ihr Schmelzpunkt constant ist.

Die reine Cocinsäure ist vollkommen geruchlos, blendend weiß, sie schmilzt bei 35° und erstarrt nach dem Erkalten zu einer porcellanartigen, durchaus nicht krystallinischen, an den Rändern durchscheinenden

Masse; sie lässt sich ohne Veränderung destilliren. Durch Schmelzen mit Bleioxyd verliert das Hydrat 4 Proc. Wasser. Die Cocinsäure verbindet sich mit den Alkalien zu Salzen, welche den Seifen der fetten Säuren ähnlich sind.

Das cocinsaure Silberoxyd ist ein weißer, in Wasser unlöslicher Niederschlag.

Cocinsaures Aethyloxyd. Formel:  $C_{27}H_{52}O_3 + AcO$ . Beim Sättigen einer Auflösung von Cocinsäurehydrat in Alkohol mit Chlorwasserstoffgas, scheidet sich der Cocinsäureäther aus. Durch Schütteln mit einer Auflösung von kohlensaurem Natron, Waschen mit Wasser, Destilliren oder längeres Stehen über Chlorcalcium wird dieser Aether rein erhalten. Er ist farblos, dünnflüssig und besitzt einen angenehmen Geruch nach Aepfeln. Durch seine Analyse wurde in 100 Thln. erhalten: 74,88 Kohlenstoff, 12,84 Wasserstoff und 12,28 Sauerstoff. Bromeis. (*Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. XXXV. p. 277.*) J. L.

Cocosnussbutter. — Durch Auskochen des Kerns der Nüsse von *Cocos nucifera*, *C. butyracea* erhalten. Sie ist weiß, von Salbenconsistenz, schmeckt mild, schmilzt bei 20° und geseht bei 18°, wird sehr leicht ranzig und giebt mit Natron eine widrig riechende Seife. Sie ist ein Gemenge von einem flüssigen und einem bei gewöhnlicher Temperatur festen Fett, welches letztere nach Pelouze und Bondet mit Elaidin identisch seyn soll, was aber durch die Untersuchungen von Brandes (*Arch. d. Pharm. Bd. XV. S. 115*) und Bromeis (*Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. XXXV. S. 277*) nicht bestätigt wurde. Brandes nennt das feste Fett Cocin; es besteht nach ihm aus Cocinsäure, gebunden an Glyceryloxyd.

Man erhält das Cocin, indem die von der Schale befreiten und zerschnittenen Cocosnüsse so oft mit Weingeist von 97 Proc. ausgekocht werden, als sich beim Erkalten noch davon abscheidet. Es wird alsdann durch wiederholtes Auflösen und Pressen zwischen Filtrirpapier von dem flüssigen Fett befreit. Es ist weiß, glänzend, blättrig krystallinisch, schmilzt bei 24 — 25°, löst sich leicht in wasserfreiem Aether, schwieriger in starkem Alkohol. Bei der trockenen Destillation liefert es Akrolein (s. auch Cocinsäure).

Das flüssige Fett der Cocosnuss ist nicht weiter untersucht. W.

Cocostalgsäure s. Cocinsäure.

Codein. Organische Salzbase, enthalten im Opium, von Robiquet entdeckt. Formel:  $C_{33}H_{40}N_2O_5$ . (Vrgl. d. Art. Basen, organ. p. 705).

Zur Darstellung des Codeins wird der bis zur Syrupsconsistenz abgerauchte wässrige Opiumauszug mit einer Lösung von Chlorcalcium vermischt, die Masse mit etwas Wasser verdünnt, der gebildete mekonsaure Kalk abgeschieden, mit kleinen Mengen Wasser einige Male ausgewaschen und ausgepresst. Die rückständige Flüssigkeit wird abgedampft, wobei man zur Neutralisation der freien Säure Stücke von Marmor hineinlegt, von dem aufs Neue abgeschiedenen mekonsauren Kalk abgeseht und ruhig hingestellt, worauf ein Doppelsalz von salzsaurem Morphin und Codein krystallisirt. Dasselbe wird auf einem Seiltuche gesammelt, und die Mutterlauge ausgepresst; sie ist schwarzbraun und enthält kein Doppelsalz mehr. Das erhaltene gefärbte Salz löst man zur weitem Reinigung in Wasser, setzt zur Lösung Chlorcalcium und verdunstet, bis die Lösung beim Erkalten durch Ausscheidung von Krystallen geseht;

letztere werden durch Auspressen von der Mutterlauge befreit, die fast nur Chlorcalcium aufgelöst behält, dann in mit etwas Salzsäure angesäuertem Wasser wieder aufgelöst, und die Lösung wiederum verdunstet, bis sie beim Erkalten gesteht; aus der Masse wird dann von Neuem die Mutterlauge ausgepresst, die jetzt wenig Chlorcalcium, dagegen aber etwas von den organischen Basen enthält, die man daraus wieder niederschlagen kann. Das so erhaltene noch bräunliche Salz wird durch Auflösen in siedendem Wasser, indem man dabei die freie Säure mit etwas kohlensaurem Kalk neutralisirt, und Behandlung der Lösung mit thierischer Kohle, welche man unter öfterm Umschütteln bei etwa  $+ 88^{\circ}$  darauf wirken lässt, gereinigt. Die nach 24 Stunden filtrirte, noch schwach gefärbte Flüssigkeit wird, wenn die Kohle in hinreichender Menge angewendet worden war, durch Zusatz von etwas Salzsäure farblos, welche zugleich die Krystallisation des Salzes beim darauf folgenden Verdampfen befördert. Das so erhaltene reine Salz wird in Wasser aufgelöst, und die Lösung mit Ammoniak niedergeschlagen. Dadurch wird nur das Morphin gefällt, während das Codeïn mit dem Ammoniak ein Doppelsalz bildet und aufgelöst bleibt. Das ausgeschiedene Morphin filtrirt man ab und verdunstet die Flüssigkeit, um den Ueberschuss des Ammoniaks zu verjagen; dabei scheidet sich noch etwas Morphin ab, welches man abfiltrirt. Die hierauf bis zum Krystallisationspunkte verdunstete Lösung wird mit Kalilauge versetzt, wodurch unter Entwicklung von Ammoniak eine durchscheinende klebrige Materie von fettartigem Ansehen sich ausscheidet, welche durch Aufnahme von Wasser aufquillt, hart wird und eine solche Consistenz annimmt, dass sie vor dem Waschen mit Wasser zerrieben werden kann. Diese Materie ist Codeïn in Verbindung mit einer andern, noch nicht untersuchten Substanz; durch Behandeln mit kochendem Aether wird daraus reines Codeïn ausgezogen. Die Aether-Lösung giebt beim Verdunsten eine zähe Masse; aber bei Zusatz von etwas Wasser vor dem Verdunsten scheidet sich das Codeïn in nadelförmigen Krystallen als Hydrat aus. — Von 50 Pfund Opium bekommt man nur 3 bis 4 Unzen Codeïn.

Das Hydrat des Codeïns scheidet sich aus der wässrigen Lösung in ansehnlichen, farblosen, durchsichtigen Krystallen, die theils 4seitige Prismen mit 4seitiger Zuspitzung, theils Rhombenoktaëder sind, aus. Es hat keinen Geruch, wenig Geschmack, schmilzt bei  $+ 150^{\circ}$ , beim Erkalten krystallinisch erstarrend. Stark alkalisch reagirend. Nicht flüchtig. Auf Platinblech erhitzt, entzündet es sich und verbrennt mit Flamme. 100 Thle. Wasser lösen 12,6 Thle. bei  $+ 15^{\circ}$ , 37 Thle. bei  $+ 43^{\circ}$  und 58,8 Thle. bei  $+ 100^{\circ}$  auf; von Alkohol und Aether wird es leicht aufgelöst. Wird es mit weniger Wasser, als zur Auflösung erforderlich ist, gekocht, so schmilzt der Ueberschuss zu einer ölartigen Schicht auf dem Boden der Flüssigkeit, indem das Codeïnhydrat in Wasser bei  $+ 100^{\circ}$  sein chemisch gebundenes Wasser verliert und dann schmelzbar ist (Couërbe). Beim Erhitzen verliert das Codeïnhydrat sein Wasser noch vor der beginnenden Zersetzung. Von Salpetersäure wird das Codeïn nicht geröthet, durch Eisenoxydsalze nicht blau gefärbt. Mit Jod verbindet es sich zur braunen, in Alkohol löslichen Masse; es zersetzt nicht die Jodsäure. Es giebt neutrale, mehrentheils krystallisirbare Salze von bitterem Geschmack, deren Lösungen durch Galläpfeltinctur gefällt werden. Es wirkt narcotisch, übrigens verschieden von Morphin. Gleich diesem wird es neuerlich als Arzneimittel angewendet. Schn.

**Coelestin** wird der als Mineral vorkommende schwefelsaure Strontian genannt. Sein Krystallsystem ist das 2- und 2gliedrige, von dem des Schwerspaths nur durch Winkelgrößen abweichend. Aufser in Krystallen kommt er auch in strahligen und faserigen Massen vor; seltener ist er farblos, gewöhnlich hellblau gefärbt; specif. Gew. = 3,9. Ist im reinsten Zustande  $\text{SrO} + \text{SO}_3$ , enthält aber oft Baryt oder Kalk. Er kommt vorzugsweise im Kalksteine vor, z. B. im deutschen Muschelkalk, in den ausgezeichnetsten Krystallen in Begleitung von Schwefel auf Sicilien; jedoch auch auf Erzgängen und in Augitporphyren. R.

**Cölner Gelb**, besteht nach der Analyse von *Boutron-Charlard* aus 7 Thln. Gyps, 1 Thl. schwefelsaurem Bleioxyd und 2 Thln. chromsaurem Bleioxyd. Diese Farbe ist schön gelb und deckt gut. (S. chromsaures Bleioxyd.) S.

**Coerulin**. Wenn man die blaue Auflösung des Indigo in Schwefelsäure bis zu einem gewissen Grad mit kohlensaurem Kali sättigt, so entsteht ein blauer Niederschlag, den man auf dem Filter abtropfen lässt und auspresst, oder mit einer Lösung von 4 essigsaurem Kali in 100 Wasser und nachher mit Alkohol wäscht. Der feuchte Niederschlag ist voluminös, fällt beim Trocknen zusammen und wird kupferglänzend. Er löst sich leicht in siedend heißem Wasser und fällt aus der concentrirten Lösung beim Erkalten nieder. Kaltes Wasser löst  $\frac{1}{140}$  auf und wird undurchsichtig, tief blau. Beim Verdunsten bleibt eine wie zuvor kupferglänzende Masse zurück. Dieser Körper, welcher praecipitirter Indigo, blauer Carmin, *Indigo soluble* genannt wurde, ist eine Verbindung von Indigschwefelsäure mit Kali, während indigunterschwefelsaures Kali beim Fällen in der Mutterlauge bleibt. *Walter Crum*, der zuerst die salzartige Zusammensetzung dieser Verbindung nachwies, zeigte, dass sie anstatt Kali auch andere Basen, wie Natron und Ammoniak enthalten kann, und nannte den mit der Schwefelsäure verbundenen blauen Farbstoff *Coerulin* und die Salze dieser Säure *Coeruleo-sulphates*. (S. Indigo.) S.

#### Coerulinschwefelsäure und

**Coerulinunterschwefelsäure** sind die beiden Säuren, welche die beim Auflösen des Indigo in englischer oder rauchender Schwefelsäure erhaltene, tiefblau gefärbte Auflösung bilden. (S. Indigschwefelsäure und Indigunterschwefelsäure.) S.

**Coffein** *syn.* mit Caffein Th. II. S. 14.

**Cognac** (Franzbranntwein). Nach dem Orte *Cognac* in Frankreich ist der in diesem Lande durch Destillation des Weins gewonnene Branntwein benannt worden. Derselbe ist blassgelb gefärbt durch einen geringen Gehalt von Gerbsäure, welche ihm außerdem einen eigenthümlichen Geschmack ertheilt. Daher entsteht durch einen Tropfen Eisenvitriollösung eine blauschwarze Färbung in dem Cognac (holländische Probe). Ein Zusatz von etwas Eichenrindentinctur ertheilt andern Branntwein ähnliche Eigenschaften. Der Cognac ist ferner ausgezeichnet durch seine Reinheit von unangenehmen Fuselölen und durch einen gewürzhaften, milden Geschmack, welcher von einem Gehalt an Essigäther und Oenanthäther herrührt. Der Cognac wird nachgekünstelt, indem man einer Flasche reinen, starken Branntweins 1 bis 2 Drachmen Essigäther zusetzt und ihn mit gebranntem Zucker (s. Caramel)

gelb färbt. Man erkennt ein solches Product daran, dass es beim Verdampfen einen Rückstand hinterlässt, der aus Caramel besteht und von Eisensalzen nicht geschwärzt wird. (Vergl. Branntwein.) S.

**Cohäsion**, *Cohärenz*, Zusammenhang oder richtiger Zusammenhalt, die Eigenschaft, vermöge welcher gleichartige Theilchen, die Theilchen eines und desselben Körpers, einer Trennung oder Verschiebung widerstreben, wogegen man unter *Adhäsion*, *Adhärenz*, *Anhaftung*, dieselbe Anziehung versteht, wenn sie sich unter Theilchen von ungleichem Stoff oder Aggregatzustand äufsert. Um eine Glasplatte zu zerbrechen, hat man die Cohäsion, um daran sitzendes Zinnamalgam abzusondern, die Adhäsion zu überwinden. Ebenso ist es die Adhäsion, welche macht, dass Wasser an Eis hängen bleibt.

Beide Eigenschaften äufsern sich nur bei der, wenigstens für unsere Sinne, unmittelbaren Berührung der Körper, und man leitet sie daher von Kräften her, die nur in unendlich kleine Fernen wirken. In Folge hievon ist der Zusammenhalt eines starren Körpers in dem kleinsten Stücke eben so stark, als in einer großen Masse, und wenn wir ihn durch einen Schnitt aufgehoben haben, so lässt er sich, wie eben und glatt die Schnittflächen uns auch erscheinen mögen, durch Zusammenlegen dieser nie ganz wieder herstellen, weil wir die Theilchen nicht in die innige Berührung zurückführen können, in welcher sie sich zuvor befanden.

Die Cohäsion ist eine Eigenschaft sowohl der starren (festen) als der flüssigen Körper. Bei letzteren bedingt sie mit die Tröpfengestalt, ist aber nur schwach und mit einer großen Verschiebbarkeit der Theilchen gepaart, weshalb alle Flüssigkeiten unter der Wirkung der Schwerkraft nur verhältnissmäßig kleine Tropfen bilden und in größeren Massen, innerhalb eines Gefäßes, eine horizontale Oberfläche anzunehmen suchen. Bei Gasen fehlt sie ganz.

Dagegen ist die Cohäsion bei starren Körpern vergleichungsweise sehr stark, obwohl nach der Natur derselben in sehr verschiedenem Grade. Vielleicht entspringt diese Stärke aus der größeren Nähe der Theilchen, wofür auch der Umstand spricht, dass sie mit steigender Temperatur, also, nach unseren Vorstellungen, mit größerer Auseinanderückung der Theilchen, abnimmt. Dies ist der Fall sowohl bei starren als bei flüssigen Körpern, wie es für letztere die mit der Temperatur abnehmende Tropfengröße beweist.

Bei den starren Körpern ist die Cohäsion nicht bloß stark, sondern auch mannigfaltig in der Erscheinungsweise. Sie giebt diesen Körpern nicht nur im Allgemeinen Festigkeit, sondern äufsert sich bei ihnen auch als Härte, Sprödigkeit, Zähigkeit, Dehnbarkeit, Weichheit u. s. w., je nach dem Grade, mit welchem die Theilchen einer Trennung oder Verschiebung widerstreben.

Hart nennt man einen Körper, dessen Theilchen schwer zu trennen und noch schwerer zu verschieben sind, der also sehr ungerne reißt und bricht, aber doch lieber als sich streckt und biegt. Ein solcher ist der Diamant. Lassen die Theilchen sich leicht trennen, aber schwer verschieben, so ist der Körper spröde. Der Schwefel in gewöhnlicher Temperatur, die meisten in Wasser löslichen Salze geben Beispiele hiervon. Ist die Trennung der Theilchen schwierig, aber verknüpft mit einer mehr oder weniger beträchtlichen Verschiebbarkeit, so heißt der Körper

zäh, dehnbar, streckbar. Dergleichen sind Eisen, Phosphor, Leder. Sind beide, Trennung und Verschiebung der Theilchen, leicht zu bewerkstelligen, so hat man es mit einem weichen Körper zu thun. Ein Extrem davon ist die Butter in mittleren Temperaturen.

Keine dieser verschiedenen Abstufungen der Cohäsion findet sich ganz isolirt; im Gegentheil kann man wohl sagen, dass sie alle fast immer in jedem Körper vereint vorkommen, nur dem Grade nach verschieden. Dimensionen und Temperatur des Körpers, sowie die Zeit, während welcher man ihn den äußeren Kräften aussetzt, tragen sehr viel zur Entfaltung der Cohäsionsstufen bei. So scheint Glas in kleinen Stücken ein durchaus spröder Körper zu seyn; nehmen wir aber einen mehre Fuß langen Streifen, selbst von dickem Spiegelglase, so können wir ihn beträchtlich biegen, ohne dass er bricht. Steigern wir die Temperatur, so wird das Glas ein zäher und zuletzt weicher, in Fäden ausziehbarer Körper. Eben so einflussreich ist die Zeit. Fast alle Körper lassen sich krümmen, wenn sie nur hinreichend lange und in allmählig verstärktem Grade der geeigneten Kraft ausgesetzt werden. Will man einen Siegelackfaden rasch beugen, so bricht er unfehlbar; langsam gebeugt aber, giebt er nach und krümmt sich. So ist es auch mit der Tragkraft. Ein Gewicht, welches auf kurze Zeit von einem Drahte getragen wird, ohne dass er sich verlängert oder reißt, bewirkt beides vielleicht nach Monaten oder Jahren.

Noch verwickelter werden die Cohäsionserscheinungen bei den starren Körpern durch deren Elasticität, d. h. durch die Eigenschaft, vermöge welcher die Theilchen, wenn sie durch äußere Kräfte aus ihrer natürlichen Lage, in sey es grössere oder geringere Abstände, versetzt worden sind, nach Entfernung der Kräfte in diese Lage zurückzukehren suchen. Diese Eigenschaft ist ebenfalls sehr allgemein und fehlt in schwachem Grade wohl bei keinem starren Körper. Andererseits sind alle eigentlich elastischen Körper es nur innerhalb gewisser Gränzen. Verstärkt man die äußere Kraft über eine gewisse Gränze hinaus, so kehren die Theilchen, sich selbst überlassen, nicht ganz wieder in ihre frühere Lage zurück. Es findet, wenn die Kraft eine ziehende war, eine bleibende Verlängerung statt und zuletzt erfolgt ein Reißen. Innerhalb jener Gränze, welche man die Elasticitätsgränze nennt, ist ein Körper vollkommen elastisch, außerhalb derselben dehnbar.

Cohäsion und Elasticität hängen demnach aufs innigste mit einander zusammen und beide entspringen aus dem Bestreben der Körpertheilchen, ihre relative Lagen und Abstände gegen äußere Kräfte zu behaupten. Was man Cohäsion nennt, ist die Reaction gegen Prozesse, die, wie Ziehen, Beugen, Quetschen, Drehen, mit oder ohne Aenderung der Lage eine Vergrößerung des Abstands der Theilchen zu bewirken suchen. Diese Reaction ist bei starren Körpern im Allgemeinen groß, bei flüssigen gering, und bei gasigen negativ. Die umgekehrte Reaction, der Widerstand gegen grössere Annäherung der Theilchen, nennen wir Compressibilität oder Zusammendrückbarkeit. Diese Reaction ist bei starren wie bei flüssigen Körpern sehr groß (d. h. die Zusammendrückbarkeit sehr klein), obwohl bei letzteren im Allgemeinen etwas geringer, und selbst bei Gasen, bei denen sie unter gewöhnlichen Umständen gering ist, wächst sie, gemäß dem Mariotte'schen Gesetz, wie der Druck bis zur Liquefaction dieser Körper.

Endlich tritt noch bei starren Körpern der Umstand hinzu, dass sie

in ihrem normalen Zustande, d. h. regelmässig krystallisirt, nach verschiedenen Richtungen einen ungleichen Grad von Cohäsion entfalten, sobald wenigstens ihre Krystalle nicht zum regulären oder tesseralen Systeme gehören. Es giebt über die Cohäsion und Elasticität der starren Körper eine überaus grosse Zahl von Messungen und theoretischen Untersuchungen, aber so gut wie alle betrachten dabei diese Körper als homogen, während wir wissen, dass diese Homogenität selten oder fast nie in Wirklichkeit stattfindet, vielmehr nur scheinbar ist, und in der überwiegenden Mehrzahl von Fällen durch ein Aggregat von überaus kleinen Krystallen nur dem bloßen Auge so vorgeführt wird. Die bisherigen Angaben über die Cohäsion starrer Körper, wie schätzbar sie auch in technischer Beziehung sind, dürfen vom streng wissenschaftlichen Gesichtspunkte aus nur als erste Annäherung zur Kenntniss dieser verwickelten Erscheinungen angesehen werden.

Wir glauben demnach hier das Detail dieser Untersuchungen um so mehr übergehen zu dürfen, als eine nur einigermaßen genügende Darstellung einen Umfang und eine Entwicklung mathematischer Formeln nöthig machte, die für den Zweck und die Gränzen dieses Werks ganz ungeeignet seyn würde.

Wir wollen hier nur noch bemerken, dass die Cohäsionskräfte, die in ihrer regelmässigen Wirksamkeit vermuthlich identisch sind mit denen, welchen wir die Bildung der Krystalle zuschreiben, in einer grossen Zahl von chemischen Processen eine wichtige Rolle spielen. Wie der Act der Auflösung (s. d. Art.) oder Schmelzung als eine Ueberwindung der Cohäsionskräfte des sich lösenden oder in Fluss gerathenen Körpers betrachtet werden kann, so treten andererseits bei Fällungen und Erstarrungen diese Kräfte wieder zum Vorschein. Immer äussern diese einen bedeutenden Einfluss auf die Verwandtschaftskräfte und mitunter gehen sie so in einander über, dass es schwer hält, zu sagen, ob beide in letzter Instanz verschieden seyen oder nicht. P.

**Cohobation** (*Cohobatio*), die mehrmalige Destillation einer Flüssigkeit über eine Substanz, um erstere desto vollständiger mit den in letzterer enthaltenen flüchtigen Stoffen zu beladen. Namentlich Wässer, die mehrmals über frische Portionen einer vegetabilischen Substanz abgezogen worden, nennt man *cohobirte*. Die älteren Chemiker bedienten sich zum Cohobiren der Gefässe, die im Artikel *Circulation* beschrieben worden. P.

**Colchicin, Colchicine.** — Von Pelletier und Caventou zuerst beobachtete, aber für Veratrin gehaltene organische Salzbase, deren Eigenthümlichkeit später von Geiger und Hesse nachgewiesen wurde. Sie ist in allen Theilen der Zeitlose (*Colchicum autumnale*) und wahrscheinlich auch in anderen Colchicum-Arten enthalten.

Zusammensetzung und Formel: unbekannt.

Man erhält das Colchicin am besten nach der von Geiger gegebenen Vorschrift aus den zerstoßenen Samen. Sie werden mit schwefelsäurehaltigem Alkohol in der Wärme ausgezogen, die saure Flüssigkeit mit Kalkhydrat übersättigt, der überschüssige Kalk aus dem Filtrat mit sehr wenig Schwefelsäure entfernt und der Alkohol abdestillirt. Die concentrirte wässrige Flüssigkeit versetzt man mit einem Ueberschuss von kohlen-saurem Kali, presst den Niederschlag zwischen vielfach gelegtem Filtrirpapier und behandelt ihn, nach dem Trocknen, mit absolutem Al

kohol, entfärbt den Auszug mittelst thierischer Kohle und verdampft das Filtrat in sehr gelinder Wärme. Ist das Colchicin noch nicht farblos, so wird es wiederholt in absolutem Alkohol aufgelöst und mit Thierkohle entfärbt, oder man bindet es an verdünnte Schwefelsäure, fällt es aus dieser Verbindung mit überschüssigem Kalkhydrat und zieht es aus dem Niederschlag mit Aether aus. Nach dem Abdestilliren des Aethers löst man den Rückstand in Weingeist, entfärbt nochmals mit Blutkohle und verdampft das mit etwas Wasser versetzte Filtrat in gelinder Wärme. — Auf ganz ähnliche Art gewinnt man das Colchicin aus den Blumen und der im Juli gesammelten frischen Wurzel.

Das Colchicin krystallisirt aus der mit Wasser versetzten weingeistigen Auflösung in farblosen Prismen und Nadeln. Beim Verdampfen der alkoholischen oder ätherischen Auflösung bleibt es als durchsichtige, firnissartige Masse zurück. Es schmeckt anhaltend bitter und scharf, nicht brennend wie Veratrin, ist geruchlos, nicht Niesen erregend wie letztere Base. Es reagirt nur sehr schwach alkalisch, röthet jedoch Rhabarbarin und bläut geröthetes Lackmuspapier; es ist luftbeständig, schmilzt leicht in gelinder Wärme und verbrennt in stärkerer Hitze mit heller Flamme. In Wasser ist das Colchicin ziemlich leicht löslich, wodurch es sich leicht von Veratrin unterscheidet; die verdünnte Auflösung wird durch Jodtinctur kermesbraun gefärbt; Platinchlorid giebt damit einen gelben, Gallustinctur einen weissen, flockigen Niederschlag. In Weingeist und Aether ist es leicht löslich. Concentrirte Salpetersäure färbt das Colchicin dunkel violett oder blau; die Farbe geht schnell in Olivengrün und Gelb über; concentrirte Schwefelsäure färbt es gelbbraun, nicht violett, wodurch es sich ebenfalls vom Veratrin unterscheidet.

Das Colchicin wird von Säuren vollständig neutralisirt und bildet damit äußerst bitter, dann kratzend schmeckende Salze, wovon einige, wie das schwefelsaure Colchicin, krystallisirbar und luftbeständig sind. Sie sind sehr leicht auflöslich in Wasser und Weingeist; die wässrige Auflösung verhält sich gegen Jod und Gallustinctur wie das reine Colchicin; aus concentrirten Auflösungen wird das Colchicin durch ätzende Alkalien gefällt, aus verdünnten nicht.

Das Colchicin wirkt, wie auch seine Salze, giftig und bringt schon in geringen Dosen heftiges Erbrechen und Purgiren hervor;  $\frac{1}{15}$  Gran tödtete eine junge Katze binnen 12 Stunden. Das Colchicin verdient, seiner Wirksamkeit gegen gewisse Gichtkrankheiten wegen, die Aufmerksamkeit der Aerzte in hohem Grade. (*Ann. d. Pharm. Bd. 7, S. 274* und *Geiger's Pharm. V. Aufl. I. S. 1217.*)

WL

Colcothar s. Caput Mortuum T. II. S. 78.

Coliren — Durchsiehen, eine Operation, welche die Entfernung größerer Theile aus Flüssigkeiten bezweckt und die besonders häufig bei pharmaceutischen Arbeiten, bei Decocten u. s. w. Anwendung findet. Zu diesem Ende wird das Colirtuch, ein Stück Zeug (Leinwand, Flanell) über die Oeffnung eines Gefäßes oder über ein Sieb gebreitet oder auf einen viereckigen Rahmen (Tenakel) gespannt und die Flüssigkeit aufgegossen, deren größere Theile zurückbleiben. Das Durchgelaufene ist anfangs trüb, später häufig vollkommen klar, indem die Poren des Zeuges sich theilweis verstopfen. Der Rückstand wird mit etwas Wasser abgespült oder ausgepresst, was gewöhnlich mit den Händen, bei größeren Mengen mittelst der Presse geschieht. Man hat für die medicinischen De-

cocte sogenannte Decoctpressen erfunden, die jedoch die einfache Operation des Colirens zu umständlich machen. In Beziehung auf die Wahl der Zeuge zum Coliren bemerke man: dass schleimige Flüssigkeiten leichter durch Flanell laufen, dass ätzende Flüssigkeiten (Lösungen von Kali und Schwefelkalium) die Wolle schnell auflösen und daher durch starke Leinwand colirt werden müssen. Geschmolzene Fette und Harze colirt man durch Werg, welches man locker auf einen erhitzten eisernen Seihlöfel gebreitet hat. (Vergl. Filtriren.) S.

Colla piscium s. Hausenblase.

Collector der Elektrizität ist der Namen einer Modification des Condensators, welche von Cavallo angegeben worden ist, die sich übrigens vor dem gewöhnlichen Condensator (s. d. Art.) weder durch höhere Empfindlichkeit, noch durch grössere Bequemlichkeit beim Gebrauche auszeichnet. Wir glauben daher die nähere Beschreibung des Collectors, welche höchstens ein historisches Interesse haben könnte, hier übergehen zu dürfen. B.

Collettin. — In der *Colletia spinosa* enthaltener Bitterstoff. Krystallinisch, in kaltem Wasser und in Aether unlöslich, in Alkohol leichtlöslich (Reufs, in *Buchn. Repert. Bd. LII. p. 72*). Wl.

Collyrit s. Kollyrit.

Colocynthin, Coloquinthenbitter. — In dem Mark der Coloquinthen (*Cucumis Colocynthis*) enthaltener Bitterstoff. — Zur Darstellung des Colocynthins wird das von den Kernen befreite Mark mit kaltem Wasser ausgezogen; aus dem verdampften Auszug scheidet sich das Colocynthin in ölartigen, beim Erkalten fest werdenden Tropfen ab (Vauquelin) — oder man zieht das wässrige Extract mit Alkohol aus, verdampft das Filtrat und behandelt den Rückstand mit wenig Wasser, wo Colocynthin zurückbleibt (Bracannot). — Herberger erschöpft das wässrige Extract mit Alkohol, verdampft den Auszug, löst den Rückstand in viel warmem, aber nicht siedendem Wasser auf und fällt das Filtrat mit Bleizucker, wo das Colocynthin in der Flüssigkeit gelöst bleibt. Beim Verdampfen der durch Schwefelwasserstoff vom Blei befreiten Flüssigkeit bis zum Syrup und Vermischen mit Ammoniak fällt das Colocynthin in gelben Flocken nieder, die durch Auflösen in Alkohol, Behandeln mit Thierkohle und Verdampfen zur Trockne reiner erhalten werden. — Das Colocynthin ist eine braun- oder blassgelbe, durchscheinende, spröde Masse, von muschligen Bruch; es schmeckt äußerst bitter, wirkt drastisch purgirend, löst sich in Wasser, Weingeist und Aether. Chlor fällt die wässrige Lösung, Säuren und zerfließliche Salze bringen einen schmierigen, in Wasser unlöslichen Niederschlag hervor. Die Auflösung des Colocynthins wird ferner durch schwefelsaures Eisenoxydul und Kupferoxyd gefällt, nicht aber durch Quecksilberchlorid, salpetersaures Silberoxyd und essigsäures Bleioxyd; ätzende Alkalien geben ebenfalls keinen Niederschlag damit (*Journ. d. Phys. 34. 337. Geiger's Magaz. 9. 62.*) Wl.

Colophen, Colophilen s. Camphen.

Colopholsäure. (Gammaharz des Colophons. Berz.) Wenn man Pininsäure der trockenen Destillation unterwirft, bis ein Drittel übergegangen ist, so hat sich das Uebergegangene in eine neue Säure verwandelt, in Colopholsäure. Sie unterscheidet sich von der Pininsäure durch

ihre braune Farbe, gröfsere Affinität zu den Salzbasen und durch ihre schwere Löslichkeit in Alkohol von 67 Proc. Ihre Salze gleichen denen der Pininsäure. Das gewöhnliche Colophon enthält verschiedene Mengen dieser Säure, verschieden nach der Temperatur bei der es umgeschmolzen und wodurch die Colopholsäure darin erzeugt wurde. s.

Colophon. (Colophonium; Geigenharz; Colophane; Camphenoxyd).

Zusammensetzung:  $C_{10}H_{16}O$ .

Analysen von Planchet und Sell.

			Berechnet.
Kohlenstoff	.. 80,04 ..	79,27 ..	79,28
Wasserstoff	. 10,01 ..	10,15 ..	10,34
Sauerstoff	.. 9,95 ..	10,58 ..	10,37
	100,00 ..	100,00 ..	100,00

Wenn die verschiedenen Sorten des Terpentins zur Gewinnung des Terpentinsöls mit Wasser destillirt werden, so hinterlassen sie als harzigen Rückstand das Colophon. War der Rückstand noch nicht völlig von Terpentinsöl befreit, so ist er nicht klar, erweicht leichter, und wird gekochter Terpentin genannt. In offenen Kesseln, bis zur Entfernung alles Oeles nochmals geschmolzen, erhält er die Eigenschaften des Colophons. Wird der gekochte Terpentin noch heiß mit 15 Proc. Wasser zusammengerührt, so bildet er eine undurchsichtige, schmutzgelbe Masse, die unter dem Namen gelbes Fichtenharz vorkommt. Ein ähnliches Product wird durch Zusammenschmelzen von 3 Thln. Colophon mit 1 Thl. weißem Fichtenharz unter Einmischung von Wasser bereitet, von welchem letzterm es 4 bis 6 Proc. enthält.

Das Colophon ist entweder hellbräunlich, im reinsten Zustande blassgelblich, durchsichtig (*Colophonium album*) oder dunkelbraun (*Colophonium commune*) durchscheinend, in der Kälte spröde, von muschligem Bruch und leicht in ein gelbliches Pulver zu verwandeln. Es ist fast geruch- und geschmacklos. Sein spec. Gew. ist 1,07 bis 1,08.

Das Colophon ist leicht löslich in Alkohol, Aether, in Fetten und flüchtigen Oelen. Von Steinöl wird es in zwei Harze zerlegt, von welchen das eine in Steinöl unlöslich ist (s. unten). Von Salpetersäure wird das Colophon unter Entwicklung von salpetriger Säure aufgelöst. Mit ätzenden Alkalien bildet es Harzseifen, die jedoch aus ihren wässrigen Lösungen durch Kochsalz nicht abgeschieden werden und keinen Seifenleim geben. Zur Darstellung einer solchen Verbindung wird Colophon in einem eisernen Gefäße geschmolzen und nach und nach starke Kalilauge in kleinen Antheilen hinzugefügt, wo sich beide unter heftiger Entwicklung von Wasserdampf zu einer harten, brüchigen, aufgeblähten Masse vereinigen, die beim gehörigen Verhältniss von Kali in Wasser und in erhitztem Leinöl vollständig löslich ist. Die wässrige Lösung ist ohne alkalische Reaction und schmeckt bitter.

In der Wärme erweicht das Colophon bei 69°, backt zusammen und schmilzt bei 135°. Bei stärkerem Erhitzen färbt es sich dunkler, indem ein Theil desselben in eine braun gefärbte Säure (s. Colopholsäure) übergeht. Rasch destillirt, giebt das Colophon, neben etwas saurem Wasser und kohligen Rückstand, flüchtiges Oel, welches nach Deville aus Colophon, wahrscheinlich mit beigemengtem Terebin, besteht und durch einen Gehalt von unverändertem Colophon gelb gefärbt ist.

(Vergl. Camphen.) Wird Colophon über eine Legirung von Kalium mit Antimon destillirt, so liefert es, unter Entwicklung von Wasserstoff, Colophen und einen kohlereichern Körper. Der bei der Destillation des Colophons bleibende Rückstand von Kohle beträgt nur  $\frac{3}{4}$  Proc. In der Glühhitze zersetzt, liefert es eine große Menge ziemlich reinen Leuchtgases.

Die Anwendung des Colophons ist sehr mannigfaltig. Es dient zum Bestreichen des Violinbogens, um dessen Weggleiten über die Saiten zu verhindern, ferner zu Kitten, Firnissen, zum Löthen, Kalfatern, in der Böttcherei, Feuerwerkerei und in der Pharmacie zu Pflastern und Salben. Die oben erwähnte Auflösung des Colophons in Kali gebraucht man in der Papierfabrikation anstatt Leim. Eine gewisse Portion der Colophonseife dem Buchdruckerfirniss zugesetzt, giebt ihm die Eigenschaft, weniger durchzuschlagen und mit schwacher Lauge sich leicht von den gebrauchten Lettern abwaschen zu lassen. Außerdem findet das Colophon eine bedeutende Anwendung zur Leuchtgasfabrikation.

Nach der Untersuchung von Unverdorben besteht das Colophon zum größten Theil aus einem Gemenge von zwei Harzen, welche die Eigenschaft von Säuren besitzen und von ihm Sylvinsäure und Pininsäure genannt wurden. Berzelius nennt die erstere Betaharz und die letztere Alphaharz des Colophons. Beide Säuren sind isomer und ihre Zusammensetzung entspricht nach den Analysen von H. Rose, Blanchet und Sell, Trommsdorf jr. und J. L. der Formel  $C_{10}H_{12}O$ . Hieraus folgt, dass das Colophon selbst das Verhalten einer Säure zeigt und eine gleiche oder doch höchst ähnliche Zusammensetzung hat. Außerdem enthält das Colophon, je nach der Temperatur bei der es geschmolzen wurde, eine veränderliche Menge von braunem Gammaharz (Colopholsäure), das beim Erhitzen aus der Pininsäure entsteht. Der beim Behandeln des Colophons mit Steinöl ungelöst bleibende Theil ist wahrscheinlich identisch mit dem in Steinöl unlöslichen Harz, das aus der Pininsäure entsteht, wenn die alkoholische Lösung derselben längere Zeit dem Einfluss der Luft ausgesetzt bleibt.

Vergleicht man die Zusammensetzung des Colophons mit der des Terpentins (= $2 C_{10}H_{16}$ ), so erscheint es am einfachsten, dasselbe als ein Oxyd des letztern zu betrachten, entstanden durch Hinzutreten von Sauerstoff zu den Bestandtheilen des Terpentins. In der That verharzt sich das Terpentinöl an der Luft unter Sauerstoffaufnahme. Die Formel des Colophons wäre alsdann  $C_{10}H_{16}O$  und da das Terpentinöl ein Kohlenwasserstoff aus der Gruppe des Camphens ist, so könnte das Colophon Camphenoxyd genannt werden.

Die oben angeführten Zahlen zeigen jedoch, dass die Analyse des Colophons, gegen die Regel, weniger Wasserstoff gab, als die Formel  $C_{10}H_{16}O$  verlangt. Seine Zusammensetzung ist daher wahrscheinlich eine andere und der Uebergang des Terpentins in Colophon kann auf die Weise geschehen, dass 2 At. Wasserstoff des letztern mit Sauerstoff verbunden ausgeschieden werden und zum Rest noch 1 At. Sauerstoff hinzutritt,  $C_{10}H_{16} + O_2 = H_2O, C_{10}H_{14}O$ , in welchem Fall das letztere der wahre Ausdruck für die Zusammensetzung des Colophons wäre, oder wenn man das von Rose gefundene Atomgewicht des Colophons der Berechnung seiner Formel zu Grund legt,  $C_{40}H_{56}O_4$ . Mit der Analyse stimmt sehr genau die Formel  $C_{40}H_{60}O_4$ . Nach der letztern würden aus 2 At. Terpentinöl,  $2 C_{20}H_{32} = C_{40}H_{64}$  hinwegge-

nommen 4 At. Wasserstoff, diese wären ersetzt durch 2 At. Sauerstoff,  $C_{40}H_{60}O_2$  und dieses neu entstandene Oxyd hätte sich mit zwei weiteren Atomen Sauerstoff zu Pinin- und Silvinsäure vereinigt. Wirklich scheint in dem Terpentinöl ein Theil des Wasserstoffs weniger innig verbunden zu seyn, da das mit so schwacher Verwandtschaft begabte Jod mit Leichtigkeit dem Terpentinöl einen Theil Wasserstoff entzieht. Diese Voraussetzung würde durch die Formel  $C_{20}H_{30} + H$ , für die Constitution des Terpentinöls versinnlicht. (Vergl. Harze, Bildung derselben und Geig. Pharm. V. Aufl. S. 1069.) S.

Colophonit nennt man gewisse braune Abänderungen des Granats.

Colophonsäure s. Colophon, Pinin und Sylvinsäure.

Coloquinthenbitter s. Colocynthin.

Colostrum heißt diejenige Milch der Säugethiere und Frauen, welche in den ersten Tagen nach erfolgter Niederkunft, vor Eintritt des sogenannten Milchfiebers, abgesondert wird. Das Colostrum unterscheidet sich in seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften einigermaßen von der später abgesonderten eigentlichen Milch. Es ist weißgelb von Farbe, dicklich, schmeckt sehr süß und zeigt unter dem Mikroskope, außer den Fetttropfen der gewöhnlichen Milch, größere granulöse Körper, welche in Aether löslich sind, von Alkalien nicht aufgelöst werden und wahrscheinlich aus einer Anhäufung von Fettkügelchen (in eigene Zellen eingeschlossen?) bestehen. Man hat sie *Corps granuleux* genannt.

Die wesentlichen chemischen Bestandtheile des Colostrums sind ganz die der eigentlichen Milch, nämlich Casein, Butterfett, Milchzucker und Wasser, aber die Menge der ersteren im Verhältniß zum Wasser ist bedeutend größer als in dieser, wie aus einer vergleichenden Analyse von Fr. Simon hervorgeht. Während die Milch einer Frau im Mittel enthielt: Wasser 887,6 — feste Bestandtheile 112,4 — bestand das Colostrum aus Wasser 828,0 — festen Bestandtheilen 172,0. Dieser feste Rückstand enthielt:

Von gewöhnlicher Milch	Von Colostrum
Fett . . . 25,3	50,0
Käse. . . 34,3	40,0
Milchzucker 48,2	70,0

Das Colostrum hat auf den Säugling eine abführende Wirkung. *V.*

Columbin, Columbobitter, ein eigenthümlicher von Wittstock in der Columbowurzel entdeckter, krystallisirbarer Körper.

Zusammensetzung: Kohlenstoff 66,36, Wasserstoff 6,17, Sauerstoff 27,47 (J. L.) Formel?

Die Wurzel wird mit Alkohol von 0,835 spec. Gew. ausgezogen, vom Auszug  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{5}{4}$  abdestillirt und die rückständige Flüssigkeit einige Tage lang ruhig hingestellt, worauf unreines Columbin in gelbbraunlichen Krystallen sich aussondert. Sie werden mit etwas Wasser abgewaschen, dann in siedendem Alkohol aufgelöst, die Lösung mit etwas thierischer Kohle gekocht und filtrirt; nach dem Verdunsten krystallisirt daraus das reine Columbin. Die von den rohen Krystallen abgegossene Flüssigkeit behält noch einen Antheil Columbin aufgelöst; sie wird mit

Zusatz von thierischer Kohle oder von Glaspulver zur Trockne verdunstet, der Rückstand zerrieben und mit Aether ausgezogen. Den Aetherauszug lässt man verdunsten und behandelt den aus Columbin mit Wachs und Fett bestehenden Rückstand mit siedender Essigsäure, diese zieht reines Columbin aus, welches beim Verdunsten der Lösung krystallisirt. Man erhält gegen 0,8 Proc. vom Gewichte der Wurzel reines Columbin.

Farblose, durchsichtige, glänzende Krystalle von muschligem Bruch, die nach G. Rose geschoben 4seitige verticale Prismen sind, an den Enden begrenzt durch ein horizontales Prisma, welches mit den längeren Diagonalen des rechtwinkligen Querschnitts des verticalen Prismas parallel geht. Sie sind ohne Geruch, von intensiv bitterm Geschmack, nicht flüchtig, in der Wärme schmelzbar wie Wachs, bei stärkerm Erhitzen sich verkohlend. Bei mittlerer Temperatur sehr wenig löslich in Wasser, Alkohol, Aether und ätherischen Oelen, aber denselben dennoch einen stark bitterm Geschmack mittheilend. Siedender Alkohol von 0,835 spec. Gewicht löst  $\frac{1}{30}$  bis  $\frac{1}{20}$  davon auf; in ähnlichem Verhältniss werden sie von Essigsäure von 1,04 aufgelöst. Von Salpetersäure von 1,25 werden sie in der Wärme unter Entwicklung geringer rother Dämpfe aufgelöst und durch Wasser daraus theilweise wieder niedergeschlagen. Chlorwasserstoffsäure übt nur schwache Wirkung aus; concentrirte Schwefelsäure löst sie zu einer im Anfange gelben, dann dunkelrothen Flüssigkeit, die durch Zusatz von Wasser rostfarben niedergeschlagen wird. Auch in kaustischen Alkalien löst sich das Columbin, und wird von Säuren wieder niedergeschlagen. Es hat weder saure noch basische Eigenschaften und seine Lösungen werden durch Metallsalze nicht gefällt. (*Poggend. Ann.* XIX. S. 298.) Es scheint auf den thierischen Organismus heftig zu wirken; ein Gran eines mit Aether bereiteten, und durch Wasser von Fett und Wachs befreiten trocknen Extracts der Columbowurzel, einem Kaninchen in eine Wunde gebracht, bewirkte den Tod desselben (Buchner). Schm.

Columbit syn. mit Tantalit.

Columbium So hatte Hatchet das neue Metall genannt, welches er im Jahre 1801 in dem Columbit, dem nordamerikanischen Tantalit, im oxydirten Zustande gefunden hatte, und von dem Wollaston später bewies, dass es mit dem von Ekeberg kurz zuvor entdeckten Tantal identisch sey (s. Tantal). R.

Columbobitter s. Columbin.

Compressibilität s. Elasticität.

Comptonit syn. mit Thomsonit.

Concentriren heißt das Entfernen des Lösungsmittels aus einer Auflösung. Diese wird dadurch concentrirt oder stärker gemacht. Die gewöhnlichsten Lösungsmittel sind Wasser, Alkohol, Aether, worin Säuren, Basen, Salze, organische Stoffe aufgelöst seyn können. Man concentrirt entweder durch Abdampfen (s. d.) oder durch Destillation (s. d.). Letztere wird angewendet, wenn das Lösungsmittel werthvoll ist, so dass sich eine Wiedergewinnung desselben lohnt, oder wenn der gelöste Körper der flüchtigere ist, was bei mit Wasser verdünnten geistigen Flüssigkeiten und bei den destillirten Wassern der Fall ist, die ätherisches Oel enthalten. Manche Auflösungen können concentrirt werden,

indem man einen Theil des Lösungsmittels durch chemische Verwandtschaft entzieht, z. B. Wasser mittelst Kochsalz oder Chlorcalcium, oder indem man eine Salzlösung mit einer Schicht von Alkohol übergießt, in welchem das Salz unlöslich ist. Der letztere Weg wird öfter mit Vortheil eingeschlagen, wenn eine zu krystallisirende Salzlösung ohne Zersetzung nicht weiter verdampft werden kann. Ein anderes Concentrationsmittel wässriger Lösungen ist die Kälte, welche das Wasser in der Form von Eis entfernt und deren Anwendung besonders vortheilhaft bei Wein und Essig ist.

s.

**Concretionen, thierische.** Unter dieser Bezeichnung begreift man alle einer bestimmten organischen Structur entbehrende Ablagerungen, welche sich im thierischen und menschlichen Körper bilden. Fast immer sind sie krankhafter Natur, nur wenige, wie der Hirnsand, die Krystalle im Gehörorgan der meisten Thiere, die Krystalle an der Wirbelsäule der Frösche, scheinen auch gesunden Thieren wesentlich zu seyn.

Alle thierischen Concretionen lassen sich am zweckmäßigsten in solche eintheilen, welche

- 1) sich in den thierischen Absonderungsflüssigkeiten bilden, und
- 2) in solche, die in Folge krankhafter Vorgänge im Innern von Organen entstehen.

Die ersteren sind die häufigsten und in chemischer Hinsicht am interessantesten; hierher gehören die Harn-, Gallen-, Speichel-, Darmsteine u. a. Diese bilden sich immer auf rein chemischem Wege durch Anhäufung der aus den verschiedenen Flüssigkeiten, in denen sie vorkommen, niederfallenden Sedimente. Die Bildung solcher Concretionen kann durch verschiedene Bedingungen veranlasst seyn; wir kennen bis jetzt folgende:

1) Die meisten Flüssigkeiten des Körpers, namentlich die zur Ausleerung bestimmten, enthalten Stoffe in Auflösung, die nur sehr locker gebunden sind und außer dem Körper sehr bald, aber auch in demselben nach einiger Zeit von selbst als Niederschläge aus der Flüssigkeit herausfallen. Ist nun eine Flüssigkeit in Folge krankhafter Einflüsse reicher als gewöhnlich an solchen Stoffen, oder wird sie bei ganz normaler Zusammensetzung länger als gewöhnlich im Körper zurückgehalten, so scheiden sich diese Stoffe ganz oder zum Theil in festem Zustande aus und bilden bei mehrmaliger Wiederholung dieses Vorganges Concretionen. So entstehen z. B. die aus Harnsäure bestehenden Blasensteine, die der Hauptmasse nach aus Cholesterin bestehenden Gallensteine.

2) Die Menge gewisser Bestandtheile einer thierischen Flüssigkeit ist nicht größer als gewöhnlich, aber die letztere erleidet eine solche chemische Veränderung, dass die Bedingungen, wodurch gewisse Stoffe in ihr aufgelöst erhalten werden, wegfallen und diese sich nach chemischen Gesetzen ausscheiden, niederschlagen müssen. Dies geschieht z. B. bei der Bildung der Harnsteine aus phosphorsaurem Kalk, der im normalen Urin durch freie Säure aufgelöst ist. Wird der Urin aus irgend einem Grunde, wie durch den Genuss pflanzensaurer Alkalien, durch beigemischten Eiter u. s. f. alkalisch, so kann sich der phosphorsaure Kalk nicht länger aufgelöst erhalten und wird niedergeschlagen. Ebenso findet sich in allen thierischen Flüssigkeiten phosphorsaure Magnesia. Diese ist für sich

in der wässrigen Flüssigkeit auflöslich, sobald aber durch irgend eine Veranlassung freies Ammoniak hinzukommt, ist sie nicht mehr löslich und es entsteht ein Niederschlag von phosphorsaurem Ammoniak-Magnesia.

3) Es treten in den mehrerwähnten Flüssigkeiten ungewöhnliche Bestandtheile auf, die sich sogleich nach ihrer Absonderung aus ihnen niederschlagen, da sie für sich in ihnen vollkommen unlöslich sind, und sich zusammenhäufend, Concretionen bilden. So entstehen Harnsteine aus oxalsaurem Kalk, aus Blasenoxyd, aus harniger Säure.

Zu diesen rein chemischen Ursachen müssen gewöhnlich noch mechanische hinzukommen, wenn Concretionen entstehen sollen. Denn sehr häufig enthalten die Excretionsflüssigkeiten sogleich nach der Entleerung Niederschläge, z. B. der frischgelassene Urin kleine Quantitäten von harnsaurem Ammoniak, Harnsäure, oxalsaurem oder phosphorsauerm Kalk, welche durch einen der eben angeführten Gründe veranlasst sind, ohne dass sich gerade Concretionen bilden. Der ausfließende Urin reißt diese in ihm suspendirten oder auch schon zu Boden gefallenen Theilchen mit sich fort und sie werden so mit ausgeleert. Sind aber die natürlichen Behälter dieser Flüssigkeiten, z. B. die Urinblase, sehr mit Schleim erfüllt, so bleiben diese Niederschläge in demselben hängen, werden nun nicht mehr ausgeleert und bilden, sich anhäufend und durch Schleim verbunden, Concretionen. Daher veranlassen fremde, in solche Höhlen eingedrungene Körper doppelt leicht die Erzeugung von Concretionen; sie bewirken durch ihren Reiz eine vermehrte Schleimabsonderung und machen das Secret (durch Absonderung von Eiter oder Blutserum) alkalisch. Aus diesen Gründen bilden sich um fremde Körper in der Blase oder im Darmkanal fast immer Concretionen von phosphorsauerm Kalk und phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia.

Die thierischen Concretionen der ersten Art sind folgende:

I. Harnsteine. Man versteht darunter alle Concretionen, welche sich aus dem Urin niederschlagen, sie mögen sich nun in den Nieren, den Harnleitern oder der Harnblase vorfinden. Sind diese Harnsteine in größerer Menge vorhanden und so klein, dass sie mit dem Urin ausgeleert werden, so nennt man sie Harnriesen. Von der Entstehung der Harnsteine im Allgemeinen gilt alles oben Gesagte.

Die menschlichen Harnsteine haben eine sehr verschiedene chemische Zusammensetzung je nach der Ursache, welche ihre Entstehung veranlasst. Bald enthalten sie nur einen Bestandtheil, bald sind sie ein Gemenge von mehren Stoffen. Man hat sie darnach in mehre Arten gebracht; diese sind bei den menschlichen Harnsteinen folgende:

1) Steine aus Harnsäure, von allen Arten die häufigsten, sind gewöhnlich rothbräunlich oder gelblich von Farbe, seltner weißlich; ihre Oberfläche ist bald glatt, bald mit kleinen abgerundeten Höckern besetzt, ihre Größe sehr verschieden. Auf ihrem Bruche sind sie bald krystallinisch blättrig, bald erdig; gewöhnlich sind sie deutlich geschichtet, aus concentrischen Lagen zusammengesetzt. Sie sind ziemlich hart, so dass sie sich eben noch mit dem Messer schaben lassen. Sehr selten, ja fast nie, bestehen sie aus reiner Harnsäure, fast immer ist dieser Farbestoff des Urins beigemischt, daher die gelbe oder braunrothe Farbe; außerdem enthalten sie immer vertrockneten Schleim, der das Bindemittel der Harnsäure bildet und gewöhnlich noch geringe Mengen von harnsauren Alkalien und harnsaurem Kalk, bisweilen auch oxalsauren

Kalk, phosphorsauren Kalk und phosphorsaure Ammoniak-Magnesia. Diese Steine haben alle chemischen Eigenschaften der Harnsäure: sie sind unlöslich in Wasser (nur die beigemengten harnsauren Alkalien werden durch anhaltendes Kochen mit Wasser aus ihnen ausgezogen), in Kalilauge sind sie löslich und durch Sättigung mit Salzsäure wird die Harnsäure aus dieser Auflösung gefällt. In kohlensaurem Kali lösen sie sich ohne Entwicklung von Ammoniak (wenn sie frei sind von harnsaurem Ammoniak und phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia). Am leichtesten erkennt man sie an ihrem Verhalten zur Salpetersäure. In dieser lösen sie sich leicht unter Aufbrausen; lässt man die Auflösung bei gelinder Wärme eintrocknen und setzt dann Ammoniak hinzu, so erhält man die bekannte für Harnsäure charakteristische Purpurfarbe. Vor dem Löthrohr verbrennen diese Steine unter Entwicklung eines pyreumatischen Geruches, gewöhnlich mit Hinterlassung eines Rückstandes von fixen Alkalien und Kalk. Die Steine aus Harnsäure entstehen immer auf die oben unter 1) angegebene Weise durch ein Uebermaß von Harnsäure im Urin, welche sich schon in den Nieren oder der Blase abscheidet und durch Schleim zu einer Concretion verbunden wird.

2) Steine aus harnsaurem Ammoniak, in reinem Zustande sehr selten, fast nur bei Kindern vorkommend, sind weißgrau, gelb, orange oder bräunlich gefärbt, haben gewöhnlich eine glatte, seltener eine warzige Oberfläche, bestehen aus concentrischen, leicht trennbaren Schichten und zeigen einen erdigen Bruch. Sie bestehen selten aus reinem harnsauren Ammoniak, gewöhnlich enthalten sie noch reine Harnsäure und zwischen ihren einzelnen Schichten auch phosphorsaure Salze. Bei der Behandlung mit Salpetersäure und Ammoniak zeigen diese Steine die charakteristische Reaction der Harnsäure; man unterscheidet sie aber von dieser durch folgende Kennzeichen; a) das harnsaure Ammoniak ist in kochendem Wasser löslich, die Harnsäure nicht oder nur in sehr geringer Menge. b) Das harnsaure Ammoniak entwickelt mit kohlensaurem Kali Ammoniak. Diese Reaction ist aber insofern trügerisch, als die Ammoniakentwicklung auch von eingemengter phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia herrühren kann. Vor dem Löthrohr verbrennen diese Steine unter starkem Knistern, mit Hinterlassung der feuerbeständigen Beimengungen. Die Entstehung der Steine aus harnsaurem Ammoniak erfolgt ganz aus denselben Gründen und nach denselben Gesetzen, wie die Bildung der Steine aus Harnsäure.

3) Steine aus oxalsaurem Kalk kommen ziemlich häufig vor. Sie sind entweder ziemlich groß, höckerig, warzig, von rauher Oberfläche und dann gewöhnlich dunkel, bräunlich gefärbt, — man nennt sie von ihrer Form Maulbeersteine, — oder sie sind kleiner, glatt und blass gefärbt — Hanfsamensteine. Immer sind sie hart, von unvollkommen blättrigem Gefüge. Selten bestehen diese Steine aus reinem oxalsauren Kalk, häufig enthalten sie außerdem noch geringe Mengen Harnsäure, phosphorsauren Kalk und fast immer thierische Materie. Man erkennt sie neben ihren physikalischen Eigenschaften am besten an ihrem Verhalten vor dem Löthrohr; sie werden durch anhaltendes Glühen weiß und zum Theil in kaustischen Kalk verwandelt, löschen sich als solcher mit Wasser und zeigen eine alkalische Reaction; dies Zeichen ist aber deshalb nicht ganz sicher, weil auch kohlensaurer Kalk als Bestandtheil mancher Harnsteine vorkommt, die dann auf die erwähnte Weise behandelt, dasselbe Verhalten zeigen. In Wasser und

kaustischem Kali sind die Steine aus oxalsaurem Kalk unlöslich, in Salzsäure lösen sie sich beim Kochen auf, beim Erkalten fällt aber der oxalsaure Kalk als krystallinisches Pulver nieder. Von kohlensaurem Kali werden sie zersetzt in unlöslichen kohlen-sauren Kalk und auflösliches oxalsaures Kali. Von der Entstehung dieser Steine weiß man nur soviel, dass sie sich bisweilen nach dem Genuss von oxalsäurehaltigen Speisen bilden. Nach dem Genuss von Sauerampfer z. B. enthält der Urin immer mikroskopische Krystalle von oxalsaurem Kalk. Wahrscheinlich kann sich aber Oxalsäure in Folge von Krankheit auch im Körper bilden.

4) Steine aus phosphorsaurem Kalk. Steine aus neutralem phosphorsauren Kalk sind sehr selten, nur Wollaston hat welche beschrieben. Sie haben eine hellbraune, glatte Oberfläche, erscheinen im Innern elfenbein- oder kreideähnlich und bestehen aus regelmäßigen, leicht von einander zu trennenden concentrischen Schichten. Jede Schichte hat einen streifigen, faserigen Querbruch. Diese Steine enthalten immer thierische Materie (Schleim), schwärzen sich daher vor dem Löthrohr, brennen sich aber zuletzt weiß und schmelzen. In Salpetersäure und Salzsäure sind sie sehr leicht löslich.

Steine aus reiner basisch phosphorsaurer Kalkerde finden sich sehr selten, dagegen kommt dieses Salz sehr häufig mit phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia verbunden als Bestandtheil von Harnsteinen vor; von diesen wird später die Rede seyn.

5) Steine aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia sind nicht selten; sie haben eine weiße Farbe, sind nicht geschichtet, sondern erdig, kreideartig, ihre Oberfläche gewöhnlich rauh, bisweilen mit kleinen Krystallen besetzt. Auch im Innern zeigen sie bisweilen eine krystallinische Structur und sind dann härter, halbdurchscheinend. Diese Steine bestehen sehr selten aus reiner phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, fast immer ist diese mit phosphorsaurem Kalk und anderen Salzen vermischt. Diese Art der Steine löst sich sehr leicht in Säuren; selbst in Essigsäure, durch Ammoniak wird aus dieser Auflösung die phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia wieder gefällt. Mit kaustischem Kali behandelt entwickeln sie Ammoniak. Vor dem Löthrohr schwärzen sie sich von der beigemengten thierischen Materie unter Ammoniakentwicklung und schmelzen allmählig, doch schwierig. Wird der geglühte Rückstand mit salpetersaurem Kobaltoxyd befeuchtet und mit dem Löthrohr behandelt, so nimmt er eine blassrothe Farbe an, die bekannte Reaction der Magnesia. Die Entstehung dieser Steine ist sehr leicht zu erklären. Sobald sich im Harn aus irgend einem Grunde freies Ammoniak entwickelt, wird durch dasselbe die aufgelöste phosphorsaurer Magnesia als phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia niedergeschlagen und bildet unter günstigen Bedingungen allmählig Concretionen.

6) Steine aus einem Gemenge von (basisch) phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia bestehend sind sehr häufig, namentlich bestehen alle Steine, welche sich um einen fremdartigen Kern bilden, daraus. Sie erreichen eine bedeutende Größe, sind weiß, bald nicht geschichtet, dann sehr weich, erdig, kreideähnlich oder ganz porös, bald geschichtet, dann nicht pulverig, sondern ziemlich fest und schalig. Bisweilen finden sich in ihrem Innern Höhlungen, in denen man Krystalle von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia antrifft. Das Verhältniss der beiden Gemengtheile ist ein sehr verschiedenes, bald herrscht die Ammoniak-Magnesia vor, dann

sind diese Steine vor dem Löthrohr leicht schmelzbar, bald sind die Kalksalze überwiegend, sie sind dann sehr schwer oder gar nicht schmelzbar. Von dieser Eigenschaft, in der Regel vor dem Löthrohre leicht zu schmelzen, hat man diese Steine auch schmelzbare Harnsteine genannt. Die Steine dieser Art entwickeln beim Glühen sowohl als bei der Behandlung mit Kalilauge Ammoniak. Sie lösen sich in Säuren vollständig; sehr verdünnte Essigsäure zieht nur die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia aus und lässt den größten Theil des Kalksalzes ungelöst zurück. Wird die Auflösung dieser Steine in Chlorwasserstoffsäure oder Salpetersäure nahe neutralisirt und dann mit oxalsaurem Ammoniak versetzt, so wird der größte Theil des Kalksalzes niedergeschlagen; wird nun kaustisches Ammoniak im Ueberschusse zugesetzt, so fällt auch die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia nieder. Außer den erwähnten phosphorsäuren Salzen enthalten diese Steine sehr häufig noch andere Materien: Harnsäure und harnsaure Salze, kohlen-säuren und oxalsäuren Kalk u. dgl. Die Entstehung dieser Steine beruht ganz auf denselben Gründen, wie die der vorhergehenden Art, auf einem Freiwerden von Ammoniak, wodurch die phosphorsäuren Salze niedergeschlagen werden und unter günstigen Umständen Concretionen bilden.

7) Steine aus Cystin (Blasenoxyd, Wollaston's *Cystic Oxide*) sind sehr selten, bilden ziemlich feste krystallinische Massen von gelblicher oder grünlicher Farbe und glatter Oberfläche. Sie lassen sich ziemlich leicht zerreiben, ihre dünnen Bruchstücke sind an den Kanten durchscheinend, die Bruchfläche erscheint krystallinisch und zeigt Fettglanz. Diese Steine bestehen gewöhnlich aus reinem Cystin, nur bisweilen sind sie an ihrer Oberfläche mit phosphorsäuren Salzen überzogen. Man erkennt sie an folgenden Eigenschaften: Vor dem Löthrohr verbrennen sie ohne zu schmelzen mit lebhafter blaugrüner Flamme unter Entwicklung eines scharfen, sehr charakteristischen Geruches. Mit concentrirter Salpetersäure erhitzt liefern sie Schwefelsäure (das Cystin enthält über 25 Proc. Schwefel). In Wasser sind sie sehr wenig, in Alkohol gar nicht löslich. Sie lösen sich in allen starken Säuren, in Schwefelsäure, Chlorwasserstoffsäure, Salpetersäure, Phosphorsäure und Oxalsäure; von Essigsäure, Weinsäure und Citronensäure werden sie nicht gelöst. Sie sind auflöslich in kaustischem und kohlen-säurem Kali und Natron, in kaustischem Ammoniak. Aus der Auflösung in Alkalien wird das Cystin durch Säuren, aus der in letzteren durch Alkalien unverändert gefällt. Lässt man die Auflösungen in Ammoniak oder Salpetersäure langsam verdunsten, so erhält man Gruppen nadelförmiger Krystalle von Cystin (s. ferner Cystin). Die Bildung dieser eigenthümlichen Substanz im menschlichen und thierischen Körper, so wie die Entstehung der daraus zusammengesetzten Steine ist bis jetzt noch nicht erklärt.

8) Steine aus Xanthin (harnige Säure, Xanthic Oxyd) sind gleichfalls sehr selten. Ihre Oberfläche ist bald glatt und glänzend, bald erdig und von weißlicher Farbe. Sie sind ziemlich hart, zeigen auf dem Bruche eine bräunliche Fleischfarbe und bestehen aus concentrisch schaligen Lagen ohne krystallinisches Gefüge. Beim Reiben oder Schaben bekommen sie Wachs-glanz. Diese Steine bestehen gewöhnlich aus reiner harniger Säure ohne fremdartige Beimengungen; sie verbrennen vor dem Löthrohr und sind unlöslich in Wasser, Alkohol und Aether. In Salpetersäure lösen sie sich beim Erwärmen ohne Gasentwicklung;

diese Lösung hinterlässt beim Verdunsten eine citronengelbe Masse, die sich nicht in Wasser, wohl aber in kaustischem Kali mit tiefrothgelber Farbe auflöst und mit Ammoniak behandelt keine purpurrothe Farbe annimmt, wodurch sie sich von der Harnsäure unterscheidet. In Schwefelsäure sind diese Steine gleichfalls auflöslich, aber unlöslich in Salzsäure und Oxalsäure, ein Verhalten, das sie vom Cystin unterscheidet. In kaustischen Alkalien lösen sie sich auf (s. ferner Xanthin). Die Bildung dieser Substanz, die sich nur durch einen geringeren Sauerstoffgehalt von der Harnsäure unterscheidet, ist eben so wie die Entstehung der daraus gebildeten Steine noch räthselhaft.

9) Steine aus einer faserstoffähnlichen Materie (Proteinverbindung?) sind sehr selten, erst wenige Male beobachtet worden. Sie haben eine unebene, doch glatte, wenigstens nicht rauhe Oberfläche, eine weilsliche oder gelbliche Farbe, sind von amorph faserigem Gefüge, etwas elastisch. Vor dem Löthrohr verbrennen sie schwer unter Entwicklung eines empyreumatischen Geruches. In Wasser und Alkohol sind sie unlöslich, in Essigsäure quellen sie auf, werden durchscheinend und lösen sich allmählig, wenigstens größtentheils auf. Diese Lösung wird durch Kaliumeisencyanid gefällt. In Kali sind sie gleichfalls löslich; Säuren bewirken in dieser Lösung einen Niederschlag. Marcet fand einen Stein dieser Art, der sich in Salpetersäure löste, ein Verhalten, wodurch er sich vom gewöhnlichen Faserstoff unterscheidet. Steine dieser Art bilden sich wahrscheinlich in Folge von entzündlicher Ausschwitzung oder Bluterguss in die Harnwege.

Die bis jetzt genannten Arten von Harnsteinen sind die einfachsten; aufer ihnen giebt es noch andere, viel zusammengesetztere. Diese bestehen bald aus den bereits beschriebenen chemischen Bestandtheilen, theils innig mit einander gemengt, theils in getrennten concentrischen Schichten, welche aus verschiedenen Stoffen bestehen, übereinanderliegend; — bald treten noch eigenthümliche, von den oben angegebenen verschiedene Stoffe in ihre Zusammensetzung ein. So findet man nicht selten Steine aus abwechselnden Schichten von Harnsäure, den mehrerwähnten phosphorsauren Salzen, fernervon oxalsaurem und phosphorsaurem Kalk, auch aus abwechselnden Schichten von Harnsäure, oxalsaurem Kalke, phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia bestehend.

Die Stoffe, welche aufer den genannten noch in menschlichen Harnsteinen vorkommen, ohne jedoch, wenigstens in der Regel, für gewisse Arten derselben charakteristisch zu seyn, sind folgende:

Kohlensaurer Kalk ist selten, wurde jedoch in einigen Fällen auch als Hauptbestandtheil von Harnsteinen gefunden. Diese Steine sind dann daran kenntlich, dass sie von Salzsäure unter Aufbrausen aufgelöst werden und vor dem Löthrohr geglüht eine alkalische Reaction zeigen. In anderen Fällen ist der kohlensaurer Kalk mit einer grossen Quantität anderer Bestandtheile verbunden, mit Harnsäure, oxalsaurem Kalk, phosphorsauren Salzen, harnsaurem Ammoniak u. dgl.

Kohlensaurer Magnesia, nur selten und immer nur in geringer Menge neben anderen Substanzen vorkommend, namentlich in den aus kohlensaurem Kalk bestehenden Harnsteinen.

Kieselerde findet sich selten und immer nur in sehr geringer Menge den anderen Bestandtheilen beigemischt in menschlichen Harnsteinen.

An die menschlichen Harnsteine reihen sich die Concretionen, welche man in der männlichen Vorsteherdrüse (*Prostata*) bisweilen findet und die in seltenen Fällen auch durch die Harnröhre ausgeleert werden können. Sie sind immer nur klein, von der Größe eines Hirsekorns bis zu der einer Erbse, die kleineren gewöhnlich polyedrisch, facettirt und weinroth von Farbe, die größeren krystallinisch, blätterig, aus farblosen und braungelben Partien zusammengesetzt; häufig bestehen sie aus concentrischen Schichten. Ihre chemischen Bestandtheile sind phosphorsaurer Kalk mit etwas kohlensaurem Kalk und thierischer Materie. Eine quantitative Untersuchung von *Lassaigne* ergab in einem derselben: thierische Materie 15,0 — kohlensauren Kalk 0,5 — phosphorsaurer Kalk 84,5. — *Jul. Vogel* fand in einem von ihm untersuchten eine verhältnissmäßig größere Menge von kohlensaurem Kalk. Wahrscheinlich entstehen diese Concretionen durch Niederschläge aus der Absonderungsflüssigkeit der *Prostata*. — Ähnliche Steine, von ähnlicher chemischer Zusammensetzung finden sich bisweilen in den menschlichen Sameabläschen.

Die Harnsteine der Thiere zeigen eine ähnliche Mannigfaltigkeit der Zusammensetzung, wie die menschlichen, doch herrschen bei ihnen der kohlensaure Kalk und die phosphorsaurer Salze bei weitem vor.

So fand man die Harnsteine von Hunden zusammengesetzt aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia mit etwas phosphorsurem Kalk und Blasenschleim; — aus kohlensaurem Kalk mit etwas phosphorsurem Kalk und phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia — aus harnsaurem Ammoniak mit phosphorsurem Kalk und oxalsaurem Kalk — aus Blasenoxyd mit phosphorsurem Kalk (*Lassaigne*) — aus kleesurem Kalk (Maulbeersteine, die wie die menschlichen eine rauhe Oberfläche haben und krystallinisch sind).

Die chemisch untersuchten Harnsteine von Katzen bestanden aus phosphorsurem Kalk, die von Kaninchen aus kohlensaurem Kalk, die der Ratten aus oxalsaurem und aus phosphorsurem Kalk.

Harnsteine der Pferde fand man zusammengesetzt aus kohlensaurem Kalk, kohlensaurer Magnesia, phosphorsurem Kalk, phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, Fett — andere aus einer harzigen Materie mit etwas Schleim, Kieselerde, Manganoxyd, Eisenoxyd und Kalksalzen (*Buchholz*) — aus verschiedenen, theils in Wasser, theils in Salpetersäure löslichen thierischen Materien, kohlensaurem Kalk mit etwas phosphorsurem Kalk und Eisenoxyd — aus kohlensaurem Kalk mit Schleim und phosphorsurem Kalk.

In denen der Ochsen fand man kohlensauren Kalk und kohlensaure Magnesia, Schleim, phosphorsaurer Kalk, Kieselerde, Eisenoxyd in verschiedenen Verhältnissen gemengt. Gewöhnlich herrscht bei ihnen der kohlensaure Kalk vor.

Die Harnsteine der Schweine bestehen hauptsächlich aus phosphorsurem Kalk und phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, durch Schleim verbunden.

Auch bei den Fischen finden sich Harnsteine, namentlich sind sie beim Haussen und Stör nicht selten. Ein diesem Thiere angehöriger von *Klaproth* analysirter Harnstein bestand aus phosphorsurem Kalk mit etwas schwefelsurem Kalk, Albumin und Wasser.

An die Harnsteine schliessen sich die im Bereiche des Darmkanals vorkommenden Concretionen naturgemäss an. Sie sind:

II. Speichelsteine, Concretionen, die sich in den Speicheldrüsen, hauptsächlich aber in den Ausführungsgängen derselben bilden. Die menschlichen Speichelsteine bestehen immer aus Materien, welche durch die im normalen Zustande alkalische Beschaffenheit des Speichels aus demselben gefällt werden und, wenn sie in grösserer Menge vorkommen, zu Concretionen Veranlassung geben. Ihre Hauptbestandtheile sind kohlensaurer und phosphorsaurer Kalk durch thierische Materien verbunden, in sehr verschiedenen Verhältnissen mit einander gemengt, wie folgende Analysen zeigen; Wurzer fand in einem menschlichen Speichelstein: in Wasser löslichen thierischen Stoff mit Chlornatrium und Chlorkalium 9 — schleimähnlichen Stoff 18 — kohlensaurer Kalk 13 — phosphorsaurer Kalk 60. — Ein von Le Canu analysirter Speichelstein bestand aus kohlensauerm Kalk 20 — phosphorsauerm Kalk 75 — thierischer Materie 5. — Andere Analysen lieferten ähnliche Resultate; sie ergaben auch geringe Antheile Magnesia. Die menschlichen Speichelsteine haben eine weisliche Farbe, sind bald deutlich geschichtet, aus concentrischen Lagen zusammengesetzt, bald ohne deutliche Schichtung, immer kreideähnlich, abfärbend, leicht zerreiblich. Bisweilen enthalten sie im Innern einen harten, dichten Kern von mehr graulicher Farbe. Sie sind ziemlich selten.

Häufiger sind die Speichelsteine der Thiere, welche im Allgemeinen ganz dieselbe Zusammensetzung zeigen wie die menschlichen. Ein Speichelstein eines Pferdes, taubeneigroß, ziemlich hart, so dass er sich kaum schaben lässt, von weisser Farbe, aus concentrisch schaligen Schichten bestehend, enthielt: kohlensaurer Kalk mit etwas phosphorsauerm und sehr wenig schwefelsauerm Kalk nebst einer Spur von thierischer Materie (Jul. Vogel). Analysen anderer Speichelsteine desselben Thieres (Henry, Lassaigne) hätten dasselbe Resultat gegeben; gewöhnlich ist der kohlensaure Kalk vorherrschend, nur selten der phosphorsaurer. — Speichelsteine des Esels zeigen ähnliche Zusammensetzung und ähnliche Eigenschaften. Auch bei ihnen ist der Hauptbestandtheil kohlensaurer Kalk. Dasselbe gilt von den Speichelsteinen des Ochsen, der Kuh, der Elephanten.

Bei chemischen Untersuchungen erkennt man die Speichelsteine daran, dass sie sich in Salzsäure unter lebhaftem Aufbrausen lösen. In dieser Auflösung entsteht durch Uebersättigung mit Ammoniak ein geringer Niederschlag, ein sehr bedeutender aber durch Zusatz von oxalsaurem Ammoniak. Durch Glühen vor dem Löthrohr werden sie wenig verändert.

Mit den Speichelsteinen hat der sogenannte Weinstein der Zähne in Bezug auf physikalische und chemische Eigenschaften, so wie auf seine Entstehungsweise viele Aehnlichkeit. Dieser legt sich allmählig als eine feste Kruste an die Zähne an, namentlich in den Zwischenräumen derselben und den Vertiefungen des Zahnfleisches. Losgebrochen bildet er kleine, ziemlich harte Stückchen von weislich graugelber Farbe, die sich vor dem Löthrohre unter Entwicklung eines empyreumatischen Geruches schwärzen, bei fortgesetztem Glühen wieder weis werden ohne zu schmelzen und nach dem Glühen schwach alkalisch reagieren. Die frischen Stückchen lösen sich in Salpetersäure unter Aufbrausen.

Die chemischen Bestandtheile des Weinstein's von menschlichen Zähnen sind: phosphorsaure Erdsalze und kohlen-saurer Kalk nebst thierischer Materie (bisweilen auch eine geringe Menge schwefelsaurer Kalk Jul. Vogel). Die thierische Materie ist theils in Salzsäure unlöslich (Schleim), theils durch diese ausziehbar (Speichelstoff). Der phosphorsaure Kalk ist immer der Quantität nach vorherrschend, wie folgende Analysen zeigen: Berzelius fand: Schleim 12 — Speichelstoff 1 — in Salzsäure lösliche thierische Materie 8 — phosphorsaurer Kalk und phosphorsaure Ammoniak-Magnesia 79. — Eine Analyse von Laugier und Vauquelin ergab: in Salzsäure unlösliche thierische Materie 13 — in Salzsäure lösliche thierische Materie 2 — phosphorsaurer Kalk 66 — kohlen-saurer Kalk 9 — Wasser 7. —

Der Weinstein von den Zähnen des Pferdes enthält dieselben Bestandtheile; nur ist bei ihm der kohlen-saurer Kalk vorherrschend.

Die Bildung der Speichelsteine und die des Weinstein's der Zähne erfolgt ohne Zweifel nach denselben Gesetzen dadurch, dass die im Speichel aufgelösten phosphorsaurer Erdsalze durch die Alkalien desselben niedergeschlagen und das in demselben enthaltene Chlorcalcium durch kohlen-saurer Alkalien zersetzt wird. Der präcipitirte kohlen-saurer Kalk und die niedergefallenen phosphorsaurer Erdsalze werden dann durch Schleim zu grösseren Concretionen verbunden.

III. Gallensteine sind sehr häufig vorkommende Concretionen, welche in Folge von Niederschlägen aus der Galle entstehen und gewöhnlich in der Gallenblase, seltener in der Leber oder den Gallengängen gefunden werden. Bisweilen gehen sie in den Darmkanal über und werden mit dem Stuhle entleert. Die Gallensteine kommen beim Menschen sowohl als bei Thieren vor.

Menschliche Gallensteine findet man in der Gallenblase außerordentlich häufig und ihre Entstehungsweise ist ziemlich klar. Die Galle enthält mehrere Materien, welche nur sehr locker in ihr gebunden sind und wenn sie in grösserer Menge vorkommen oder wenn die Galle lange steht, leicht sich aus ihr ausscheiden und niederfallen. Diese Stoffe sind hauptsächlich Cholesterin und Gallenfarbstoff. Untersucht man die in der Gallenblase enthaltene Galle mikroskopisch, so findet man fast immer, namentlich bei alten Leuten, in derselben mikroskopische Krystalle von Cholesterin und lebhaft orange gefärbte Körnchen von Gallenfarbstoff neben Epithelialtheilen und Schleim der Gallenblase. Sind diese Materien in grosser Menge vorhanden, so bilden sie Concretionen. Die menschlichen Gallensteine haben bei derselben oder einer sehr ähnlichen chemischen Zusammensetzung doch sehr verschiedene physikalische Eigenschaften. Man kann sie nach diesen in verschiedene Classen bringen:

1) Weiche Gallenconcretionen; sie bilden eine weiche, wachsähnliche, vollkommen plastische Masse von unbestimmter Form, lassen sich im frischen Zustande kneten wie ein steifer Teig, werden aber an der Luft bald hart. Sie haben im Allgemeinen eine rothbraune Farbe und zeigen stellenweise hellere, weisliche Punkte (krystallinische Massen von Cholesterin).

2) Feste Gallenconcretionen, eigentliche Gallensteine. Sie sind mehr oder weniger fest, lassen sich aber alle leicht mit dem Messer schaben und bekommen dann meist Wachsglanz, haben eine verschiedene Form; bald sind sie rund oder eiförmig, bald, wenn mehre zugleich in der

Blase vorkommen, durch gegenseitiges Abreiben polyedrisch, vieleckig. Man unterscheidet:

a) *krystallinische*, fast ganz aus reinem Gallenfett bestehend. Sie haben einen krystallinischen, faserigen Bruch, sind nur schwach gefärbt oder farblos, durchscheinend, auf der Schnittfläche glänzend, an der Oberfläche gewöhnlich mit ausgebildeten Krystallen von Gallenfett bedeckt.

b) *dunkelgefärbte* Gallensteine, von intensiv rothbrauner Farbe und erdigem Bruch, bekommen durch Schaben keinen Wachsglanz, bestehen vorzugsweise aus Gallenfarbestoff. Sind ziemlich selten.

c) *nicht krystallinische gelblichweifse* Gallensteine von seifenartigem Ansehen und concentrisch schaligem Gefüge, bekommen durch Schaben Wachsglanz. Sind sehr häufig, ja die häufigsten.

d) Gallensteine, welche aus abwechselnden weissen Schichten mit vorherrschendem Gallenfett und dunkelgelben mit vorherrschendem Gallenfarbestoff bestehen, sind sehr häufig.

Bisweilen, ja gewöhnlich haben auch die weissen und farblosen Gallensteine einen braunen Kern von Blasenschleim und Gallenfarbestoff.

Die wesentlichen chemischen Bestandtheile der Gallensteine sind Gallenfett, Gallenfarbestoff und Margarin oder margarinsäure Salze. Zu diesen kommt gewöhnlich noch etwas Schleim, bisweilen auch noch einige andere Stoffe der Galle und einige Salze, namentlich kohlenaurer und phosphorsaurer Kalk hinzu. Die quantitativen Verhältnisse dieser Stoffe sind sehr wechselnd, bald herrscht das Gallenfett vor, wie in den weissen und krystallinischen Gallensteinen, bald der Gallenfarbestoff, in den sehr dunkeln und braunen. Folgende quantitative Analysen geben hiervon den Beweis: ein von *Chevallier* analysirter Gallenstein bestand aus Gallenfett 96 — Farbestoff 3; — ein von *John* untersuchter aus Gallenfett 93 — in Wasser und Weingeist löslicher thierischer Materie 1 — braunem Farbestoff mit Schleim 6, — während die folgende Analyse von *Joyeux* das andere Extrem bezeichnet. Dieser fand Gallenfett 4 — Grünes Harz 5 — Gallensüfs 6 — verdickte Galle 8 — gelbe Materie 70 — phosphorsauren Kalk und Magnesia 3. — Eisenoxyd und Verlust 4. — In den menschlichen Gallensteinen betragen die Kalksalze sehr wenig, in der Regel kaum ein Procent; eine Ausnahme hiervon macht ein von *Marcet* untersuchter Gallenstein, der fast ganz aus kohlensaurem Kalk bestand.

Das chemische Verhalten der menschlichen Gallensteine ist folgendes: Vor dem Löthrohre schmelzen sie und verbrennen mit rufsender Flamme mit Hinterlassung eines mehr oder weniger beträchtlichen weissen Rückstandes. In kochendem Alkohol sind sie ganz oder zum Theil löslich (je nachdem sie mehr oder weniger Gallenfett, Margarin und Margarinsäure enthalten). Die Lösung setzt beim Verdunsten farblose krystallinische Massen ab, welche mikroskopisch untersucht aus rhombischen Tafeln von Gallenfett und nadelförmigen Krystallen von Margarin und Margarinsäure bestehen. Durch Kalilauge wird der Gallenfarbestoff nebst Schleim ausgezogen, die Auflösung wird braungrün, der Rückstand erscheint weifs.

Die Gallensteine der Thiere, welche gleichfalls sehr häufig vorkommen, zeigen in ihrer chemischen Zusammensetzung eine viel grössere Verschiedenheit als die menschlichen. Die der Ochsen bestehen in der Regel größtentheils aus Gallenfarbestoff, doch herrscht in einzelnen

das Fett vor. Ein Ochsegallenstein von weißgelber Farbe war größtentheils in heißem Alkohol löslich; er bestand hauptsächlich aus Margarin und Margarinsäure, durch etwas Gallenfarbestoff gefärbt (Jul. Vogel). Der chemisch untersuchte Gallenstein eines Hundes bestand aus kohlensaurem Kalk, wenig phosphorsaurem Kalk, Gallenfarbestoff und einer Spur von Fett. Lassaigue analysirte Gallensteine vom Schwein: sie waren pomeranzengelb, runzlich, sehr leicht zerdrückbar, verloren durch Trocknen über die Hälfte ihres Gewichts und bestanden aus Gallenfett 6 — farblosem Harze 45 — Galle 4 — thierischer Materie mit Gallenfarbestoff, phosphorsaurem Kalk und Eisenoxyd 45.

Hieran schließt sich eine in neuester Zeit sowohl von Göbel als von Wöhler beobachtete Art von Gallen- oder Darm-Steinen von unbekannter Herkunft (jedenfalls von einem Thiere, wahrscheinlich eine Art von Bezoar), die fast ganz aus einer neuen, harzartigen Säure, der Lithofellinsäure bestand. Diese Concretionen, die fast die Größe eines Hühnereies hatten, enthielten einen Kern aus geronnenem, locker angehäuften, durch die Gallenfarbestoffe gefärbtem Eiweiß. Um diesen Kern herum lagerten sich bis zur äußersten Peripherie eine Menge sehr dünner schaliger Massen, die eigentliche Concrementmasse, welche bald mehr bald weniger durch die Gallenfarbestoffe grünlich, bräunlich und gelb gefärbt erschien. Diese Steine besaßen Wachsglanz, hatten (bei 20° C.) ein specif. Gew. von 1043, waren unlöslich in Wasser, Salzsäure und Essigsäure, löslich in kochendem Alkohol mit Hinterlassung einer geringen Menge von durch Gallenfarbestoff grünlich braun gefärbtem Eiweiß. Aus dieser Lösung krystallisirte die Lithofellinsäure in harten, zerreiblichen Krystallen. Vor dem Löthrohr schmolzen diese Steine zu einer dünnen, gelblichen Flüssigkeit, die bei stärkerm Erhitzen unter Verbreitung eines schwachen aromatischen Geruchs und mit leuchtender Flamme vollständig verbrannte. In heißer Salpetersäure löste sich die Masse des Steins unter Aufschäumen und Zersetzung; beim Verdampfen blieb als Rückstand eine in Wasser unlösliche citronengelbe Masse. Mit heißer Kali- und Natronlauge verseifen sie sich; die Seife löst sich in Aether, Alkohol und Wasser und wird durch Säuren zersetzt. (S. Lithofellinsäure.)

IV. Magen- und Darmsteine. Beim Menschen sind Magensteine sehr selten und auch Darmsteine wenigstens nicht häufig. Ihre chemische Zusammensetzung ist sehr verschieden und eben deshalb lassen sich für ihre Entstehungsweise nicht gut allgemeine Gesetze aufstellen. Bald sind es Producte krankhafter Ausscheidungen, wie die Darmconcretionen aus Faserstoff, bald unverdauliche Reste genossener Speisen (Fett, Pflanzenreste), bald Incrustationen fremder, zufällig in den Darmkanal gekommener Körper mit Speiseresten oder aus den Darmflüssigkeiten niedergeschlagenen Salzen (phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia), bald auch Gallensteine, welche aus der Gallenblase in den Darmkanal gelangt sind. Man kann darnach folgende Arten unterscheiden.

1) Darmconcretionen, welche aus Faserstoff bestehen, bilden sich in Folge entzündlicher Ausschwitzungen in den Darmkanal. Sie sind nicht selten. Dublanc hat eine solche Concretion untersucht, welche von einem Kinde nach Darmentzündung ausgeleert wurde: es waren 0,5 Grammes schwere, unregelmäßig geformte Stücke, glatt, von gelber Farbe, durchscheinend, hart, spröde, geruch- und geschmacklos.

Sie bestanden aus Faserstoff mit einer Spur von Fett und von phosphorsaurem Kalk. Andere Concretionen der Art hat Davy analysirt; er fand in einer: Faserstoff 78 — färbende gelbliche Materie (Gallenfarbstoff?) 5 — Salze 21. — In einer andern fand derselbe: Faserstoff 75 — Harz 17 — braune Faekalmaterie 1 — Salze 7. — Bisweilen findet man auch fremde Körper, z. B. Kirschkerne, in Folge einer entzündlichen Ausschüttung mit derartigen Faserstoffablagerungen umgeben. Diese Concretionen sind in Wasser und Weingeist unlöslich, lösen sich aber in kochender Salzsäure und zum Theil auch in Kalilauge. Vor dem Löthrohr verbrennen sie unter Entwicklung eines empyreumatischen Geruches mit Hinterlassung einer geringen Menge Asche.

2) Fettige Darmconcretionen, bestehen größtentheils aus Fett, mit etwas Faserstoff und Salzen. Man weiß nicht, ob sie sich aus Speiseresten bilden oder aus Absonderungsproducten des Darmkanals entstehen. Lassaigue untersuchte Concremente, welche ein phthisisches Mädchen mit dem Stuhlgange entleerte. Sie waren in großer Anzahl vorhanden, hatten die Größe einer Erbse bis zu der einer Flintenkugel, waren etwas plattgedrückt und glatt, außen wachsgelb, innen weiß und körnig, leicht zerreiblich. Ihre chemischen Bestandtheile waren: saure fettige Stoffe (Stearin (?) Elain mit einer Säure) 74 — eine dem Faserstoff ähnliche Materie 21 — phosphorsaurer Kalk 4 — salzsaures Natron 1. — Robiquet fand in einer ähnlichen Concretion: fette, wallrathähnliche Masse 60 — phosphorsaurer Kalk 30 — thierische Substanz 8. — Auch Caventou hat fettige Darmconcretionen untersucht, die mit häutigen Zellen umgeben waren. Die gallenfettbaltigen Darmconcretionen, welche bisweilen beobachtet wurden, waren wahrscheinlich Gallensteine. Concretionen dieser Art sind in Wasser unlöslich, lösen sich aber zum Theil in kochendem Alkohol. Sie schmelzen beim Erhitzen und brennen mit heller, rufsender Flamme.

3) Darmconcretionen aus phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, bisweilen mit Speiseresten, namentlich Pflanzenzellen gemischt, enthalten häufig einen fremden Körper als Kern. Sie entstehen immer durch Niederschläge aus den Darmflüssigkeiten. Hierher gehören auch die Krystalle von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia und phosphorsaurem Kalk, die sich fast immer in den menschlichen Excrementen, wenn sie flüssig sind, vorfinden, und auf die Schönlein zuerst aufmerksam gemacht hat. Eine von Thomson untersuchte hierhergehörige Darmconcretion bestand aus: phosphorsaurem Kalk 46 — phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia 5 — thierischem Stoff 25 — Pflanzenfaser 20 — Harz 4. — Davy fand in einem solchen Darmsteine: phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, phosphorsaurem Kalk, Spuren von Kieselerde, von kohlensaurem und schwefelsaurem Kalk und von Eisen 56 — klebrige, schmelzbare Materie 2 — Faserstoff (?) 42. — Children untersuchte Steine aus dem Dickdarm eines Mannes, welcher Pflaumen mit den Kernen genossen hatte; sie waren 500 — 1000 Gran schwer. Die Pflaumenkerne waren mit einer hellbraunen, glatten, dichten und festen Masse umgeben, die aus abwechselnden concentrischen Schichten von phosphorsaurer Salzen und holzfaserartigen Materie bestand. Die Hülle der Kerne enthielt: in Wasser, nicht in Weingeist lösliche thierische Materie, ferner durch Natron ausgezogene thierische Materie mit Spuren von schwefelsaurem und salzsaurem Kalk 25 — Harz 4 — phosphorsaurer Kalk 46 — phosphor-

saure Ammoniak-Magnesia 5 — Holzfaser 20. — Die Concretionen dieser Art sind nur zum Theil in Säuren auflöslich; sie schwärzen sich beim Glühen mit Hinterlassung eines Rückstandes von phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurer Magnesia. In Kalilauge löst sich von ihnen nur wenig, in Weingeist nichts.

4) Concretionen, aus unverdauten Speiseresten, Pflanzenzellen u. dergl. gebildet, oft holziger Natur. Laugier untersuchte eine Concretion dieser Art aus dem Mastdarm eines Menschen; sie enthielt als Kern ein Knochenstück; dieses war mit zusammengefüzten vegetabilischen Fasern umgeben, aus welchen Wasser 14 Proc. nach Koth riechende thierische Materie mit etwas Salmiak und Chlorcalcium auszog. — Ein Mädchen brach zu wiederholten Malen haselnussgroße Concremente aus, welche die Gestalt und warzige Oberfläche der überzuckerten Mandeln hatten und aus kleinen, krystallinisch körnigen Theilen bald sehr dicht, bald etwas locker zusammengefügt waren. Sie erschienen bräunlich weiß, ließen sich wie Holzschneiden, hatten eine trichterförmige Vertiefung an einem Ende, welche mit einer in der Länge hindurchgehenden Röhre zusammenhing und waren schwerer als Wasser. Sie bestanden neben Spuren freier Säure, einiger Salze, einer in Wasser löslichen, durch Gerbestoff fällbaren thierischen Materie und einer durch Kali ausziehbaren braunen Materie völlig aus einem Stoffe, der sich chemisch ganz wie Holzfaser verhielt. Die Concretion hinterließ 3,5 Asche, worin 2,0 Kochsalz mit etwas Chlorkalium, kohlensaures und schwefelsaures Alkali, 1,0 phosphorsaurer Kalk mit etwas kohlensaurem Kalk und 0,5 Kieselerde enthalten waren (Braconnot). Eine hierhergehörige Darmconcretion, welche sich bei einem 34jährigen Manne um einen Kirschkern gebildet hatte, bestand nach Ikin aus Rhabarberfarbe (!), fast eine Unze wiegend, nebst phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia. Die Concretionen dieser Art haben natürlich nicht alle gleiche chemische Eigenschaften: im Allgemeinen sind sie aber in Wasser, Alkohol und verdünnten Säuren unlöslich und lassen sich vor dem Löthrohr einäschern.

Endlich fand Brugnatelli die in großer Menge abgehenden Concretionen aus dem Darmkanal einer Frau zusammengesetzt aus harnsaurem Ammoniak mit wenig phosphorsaurem Kalk und einer leicht sublimirbaren, nicht übelriechenden thierischen Materie. Dieser Fall steht indess so einzig da, dass man billig sich fragen muss: sollte dieses Concrement nicht aus den Harnwegen ausgeleert oder allenfalls durch eine Communication des Mastdarms mit der Blase oder Scheide in erstern gekommen seyn?

b) Thierische Darmconcretionen. Bei Thieren sind Concremente im Magen und Darmkanal noch viel häufiger als beim Menschen. Sie haben wie bei diesen einen sehr verschiedenen Ursprung und daher eine sehr verschiedene chemische Zusammensetzung. Die häufigsten Arten sind:

1) sogenannte Haarballen (*Aegagropilae*), runde Kugeln aus zusammengefüzten Haaren von verschiedener Größe, häufig mit einer schwarzbraunen thierischen Materie überzogen, wodurch sie eine glänzende Oberfläche erhalten. Man erkennt sie sogleich an ihren physikalischen Eigenschaften.

2) eigentliche Bezoare, Intestinalconcretionen eines unbekanntes Thieres, welche aus dem Morgenlande zu uns kommen und früher sehr

geschätzt wurden. Sie sind rund oder eiförmig, haben eine glänzende Oberfläche, eine schwarzbraune oder dunkelgrüne Farbe und bestehen aus unregelmäßigen concentrischen Schichten. Sie verbrennen beim Erhitzen ohne zu schmelzen unter Ausstossung von Rauch und unter Entwicklung eines starken, nicht unangenehmen Geruches. In Alkohol löst sich bald wenig, bald mehr von ihnen; von kaustischen Alkalien werden sie vollständig aufgelöst. Durch Säuren entsteht in dieser Auflösung ein Niederschlag. Die Bezoare bilden sich wahrscheinlich im Darmkanal aus den Bestandtheilen der Galle.

3) Darmconcretionen aus Kalk- und Magnesia-Salzen. Sie enthalten kohlen sauren Kalk, phosphorsauren Kalk, kohlen saure Magnesia, phosphorsaure Magnesia und phosphorsaure Ammoniak-Magnesia, bald alle diese Bestandtheile zusammen in verschiedenen Verhältnissen, bald nur einen oder einige. Sehr häufig enthalten diese Concretionen als Kern einen zufällig in den Darmkanal gekommenen fremden Körper. Sie bilden sich immer aus Niederschlägen der Darmflüssigkeiten. Eine von John untersuchte Concretion der Art aus einem Pferde bestand aus hohlensaurem Kalk. In einer andern Concretion eines Pferdes fand derselbe kohlen saure Magnesia. Steine aus phosphorsaurer Magnesia sind selten und finden sich nur bei fleischfressenden Thieren; sie sind fest, bisweilen krystallinisch. Sehr häufig kommen dagegen Concremente aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia vor, vorzüglich bei Pflanzenfressern. Diese Concretionen finden sich hauptsächlich im Blinddarm, sind grau oder braun, zeigen ein strahliges Gefüge und sind bisweilen mit schwefelsaurer Ammoniak-Magnesia überzogen.

4) Concretionen aus unverdauten Speiseresten oder anderen in den Darmkanal gekommenen unverdaulichen Substanzen. So fand man im Darmkanal von Thieren bisweilen Stücke Feuerschwamm, durch Schleim zusammengeklebt, mit phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia überzogen. Eine Darmconcretion vom Pferde, die eine nierenförmige bräunlich weiße Masse von der Größe eines Gänseeies bildete, liefs sich theils zwischen den Fingern zerreiben, theils wenigstens im Achatmörser sehr leicht pulvern. Ihre Oberfläche war glatt, wiewohl nicht glänzend, mit knolligen Auswüchsen bedeckt. Die chemische Untersuchung ergab als Bestandtheile phosphorsauren, kohlen sauren und schwefelsauren Kalk mit phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, bei weitem die Hauptmasse derselben bildeten aber Haare und Pflanzenzellen (Jul. Vogel). Concremente aus dem Mastdarm eines Hundes bildeten bröckliche Massen von erdiger Beschaffenheit und grauer Farbe. Sie bestanden aus Bruchstücken von Knochen, Haaren und Pflanzenzellen (Jul. Vogel). Concretionen der Art werden besser durch eine genaue physikalische und mikroskopische, als durch eine rein chemische Untersuchung erkannt.

V. Thränensteine, Concretionen, die sich in den Thränen drüsen oder Thränenkanälen bilden. Sie bestehen hauptsächlich aus phosphorsauerm Kalk (Fourcroy und Vauquelin) und bilden sich in Folge einer Vermehrung der in der normalen Thränenflüssigkeit vorkommenden Kalksalze. Im Auge finden sich bisweilen auch andere Concretionen, die nicht von der Thränenfeuchtigkeit allein herrühren. Wurzer fand in einem solchen von ihm untersuchten Concrement, welches sich im Auge eines blinden Mannes gebildet hatte: klares, schmieriges Fett 11,9 — Kochsalz mit löslichem Thierstoff 5,9 — Schleim 20,3 —

phosphorsaure Kalkerde 47,3 — kohlensauen Kalk 8,4 — kohlensaure Magnesia 1,1 — Eisenoxyd 0,9 — Wasser 3.

Hieran reihen sich noch einige andere Concretionen, welche gleichfalls in Höhlen oder auf freien Oberflächen des Körpers entstehen und sich aus abgesonderten Flüssigkeiten absetzen:

Concretionen, welche man bei der Operation der Phimosis unter der menschlichen Vorhaut fand, von der Größe einer halben Linse und größer, etwas biegsam, in Wasser aufquellend, bestanden aus wachsartigem Fett, Schleim, Kochsalz und einer in Wasser löslichen thierischen Materie (Wurzer).

Concretionen in der Nasenhöhle findet man bisweilen. Sie setzen sich wahrscheinlich aus dem Nasenschleim ab, stehen mit den Wänden der Nasenhöhle in keiner organischen Verbindung und unterscheiden sich dadurch wesentlich von den Polypen. Ein solches Concrement aus der Nase einer 75jährigen Frau, das Brandes analysirte, bestand aus: phosphorsauem Kalk 79,56 — kohlensauem Kalk 6,41 — Kochsalz 0,58 — thierischer Materie 4,52 — Wasser 8,93. — Ein anderes Concrement der Art war gelblich grauweiß, locker, erdig; es enthielt: Schleim, Faserstoff, Osmazom und Fett 23,3 — kohlensauen Kalk 27,7 — phosphorsauen Kalk 46,7 — kohlensaure Magnesia 8,3 — dann eine Spur von kohlensauem und salzsauem Natron.

Eine von einem Asthmatischen aus der Luftröhre ausgeworfene Concretion war 0,11 Grammes schwer, rothbraun, hockerig, ziemlich glatt, bestand aus einem Kerne und zwei concentrischen Schichten. Sie enthielt: thierische Materie mit einer Spur Fett 27,5 — phosphorsauen Kalk 60,4 — Bittererde 12,1. (Préval.)

In den Mandeln (Tonsillen) bilden sich nicht selten Concretionen, welche aus kohlensauem und phosphorsauem Kalk mit Schleim bestehen. Ein solches von Laugier analysirtes Concrement war grauweiß, ziemlich hart, warzenförmig, bestand aus einer warzenförmigen Kruste und einem weißen Kerne. Es enthielt: Schleim (von üblem Geruche) 12,5 — kohlensauen Kalk 12,5 — phosphorsauen Kalk 50 — Wasser 25. — Diese Concretionen sind ohne Zweifel Niederschläge aus der Absonderungsflüssigkeit der Tonsillen.

Auch in den weiblichen Geschlechtstheilen kommen bisweilen Concretionen vor. Es sind Niederschläge aus den von diesen Theilen abgesonderten Flüssigkeiten und legen sich bisweilen als Incrustationen um fremde Körper, vorzüglich um Pesarien. Brugnatelli untersuchte einen großen Stein, dessen Kern ein Stück von dem Schienbein eines Huhnes bildete; er bestand aus reinem phosphorsauem Kalk. Ein anderer von demselben untersuchter großer Stein aus diesen Theilen enthielt phosphorsaure Ammoniak-Magnesia mit phosphorsauem Kalk umgeben. Eine Concretion aus der Scheide einer alten Frau war gelbweiß und bestand aus phosphorsauem Kalk mit thierischer Materie, die beim Auflösen in Salzsäure in Flocken zurückblieb (Thomson).

In den Talgdrüsen der Haut an verschiedenen Stellen des Körpers bilden sich bisweilen Concretionen. Sie bestehen bald aus dem normalen verdickten Absonderungsproduct dieser Drüsen, bald sind sie krankhafter Art und bestehen fast bloß aus Kalksalzen. Ein solches Concrement der erstern Art hat Fr. von Esenbeck analysirt; die Masse war weich, trocknete aber an der Luft zu einem gelblich weißen Pulver und gab beim Zusammenreiben mit Wasser eine Milch, die auch nach mehr-

tügigem Stehen nicht in Fäulniß übergang, beim Kochen nicht gerann, aber durch Säuren, Sublimat und Galläpfel gefällt wurde. Es war zusammengesetzt aus: Talg 24,2 — Alkoholextract (Osmazom) mit einer Spur Oel 12,6 — Wasserextract 11,6 — Eiweiß (?) 24,2 — kohlen-saurem Kalk 2,1 — phosphorsaurem Kalk 20,0 — kohlen-saurer Magnesia 1,6 — einer Spur von essigsäurem und salzsäurem Natron. Die krankhaften Concremente der Hautdrüsen bilden gleichfalls eine weiche, weiße Masse, welche an der Luft sehr bald hart wird und fast ganz aus phosphorsaurem Kalk mit etwas kohlen-saurem Kalk besteht (Jul. Vogel).

Zu diesen Concretionen gehören auch noch die sogenannten Gichtknoten, welche sich bei Gichtkranken in der Nähe der Gelenke absetzen. Es sind dies erdige Massen von unbestimmter Form und Größe, sehr leicht, porös, fast wie Meerschäum, von gelblich weißer Farbe, die sich sanft, wie fettig anfühlen und mit dem Messer leicht schaben lassen. Ihr Hauptbestandtheil ist harnsaures Natron mit einigen andern Salzen und thierischen Materien. Eine Analyse eines solchen Concrementes ergab: Wasser 8,3 — thierische Materie 16,7 — Harnsäure 16,7 — Natron 16,7 — Kalk 8,3 — Kochsalz 16,7 (Laugier); eine andere: Wasser 10,3 — thierische Materie 19,5 — Harnsäure 20,0 — Natron 20,0 — Kalk 10,0 — Kochsalz 18,0 — Chlorkalium 2,2.

Die zweite große Abtheilung der thierischen Concretionen bilden diejenigen, welche sich in Folge krankhafter Vorgänge im Innern der Organe bilden. Sie entstehen durch allmähliche Umwandlung aus andern Krankheitsproducten, indem die thierische Materie derselben verflüssigt und aufgesaugt wird, während die unorganischen Salze zurückbleiben, deren Menge durch neue Ausschwitzungen oft noch vermehrt wird. Alle thierischen Concretionen der Art haben mit Ausnahme einiger später zu betrachtenden eine sehr ähnliche, ja fast dieselbe chemische Zusammensetzung. Sie zeigen in einer bald vorherrschenden, bald ganz zurücktretenden Grundlage von geronnenem Faserstoff Ablagerungen von phosphorsaurem Kalk, kohlen-saurem Kalk, phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, kohlen-saurer Magnesia in verschiedenen Verhältnissen, mit Vorwalten des einen oder andern Bestandtheils.

Solche Concretionen hat man in allen Theilen des Körpers beobachtet. Im Gehirn sind sie nicht selten im *Plexus choroideus*: sie bestehen dort aus sehr kleinen, fast mikroskopischen runden Kugeln von phosphorsäurem und kohlen-saurem Kalk, welche in eine thierische Materie eingelagert sind. Man findet sie in der Schilddrüse in manchen Kröpfen, wo ihre quantitative Zusammensetzung sehr wechseln kann (thierische Materie und Wasser 35 — phosphorsaurer Kalk 61 — kohlen-saurer Kalk mit Spuren von kohlen-saurer und phosphorsaurer Magnesia 4 (Prot) — kohlen-saurer Kalk 54 — phosphorsaurer Kalk 30 — Proteinverbindungen 10 — Salze 4 (Iphofen)).

Concretionen im Herzbeutel, den Klappen des Herzens und den Gefäßen findet man sehr häufig, namentlich bei alten Leuten. Sie haben, die atheromatösen Ablagerungen (wovon später) ausgenommen, alle dieselbe Zusammensetzung. Eine Concretion aus dem Herzbeutel, von Petroz und Robiquet untersucht, bildete verschiedene dicke Lagen, welche mit erdigen, zerreiblichen, warzenförmigen Concretionen bedeckt waren. Sie enthielt: organische Materien, theils beim Kochen Leim gebend (seröse Haut), theils in Kali löslich (Faserstoff) 24,3 — basisch phosphorsäuren Kalk 65,3 — kohlen-saure Magnesia 6,5 — schwe-

felsaures Natron mit einer Spur von Gyps 4,0. — Eine die *Valvula mitralis* des Herzens ringförmig umgebende Verknöcherung bestand aus: Zellgewebe 25,78 — kohlen-saurem Kalk 23,16 — phosphorsaurem Kalk 50,53 — mit einer Spur von Eisen (Walchner).

Hieran reihen sich die Concretionen, welche man im Innern der Venen findet (Venensteine). Eine Concretion aus der Lungenvene eines Menschen bestand aus phosphorsaurem Kalk mit einer durchsichtigen Haut umgeben (Brugnatelli). Ein Steinchen aus der *Vena spermatica interna* des Menschen, rundlich, plattgedrückt, weiß, enthielt: thierische Materie 27,5 — kohlen-sauren Kalk 15,5 — phosphorsauren Kalk 35,5 (Gmelin). Eine Verknöcherung aus den Venen des menschlichen Uterus war zusammengesetzt aus: membranöser Materie und phosphorsaurem Kalk, ungefähr zu gleichen Theilen, nebst wenig kohlen-saurem Kalk und Spuren salzsaurer Salze (John).

Die Concretionen der Lunge, sogenannte Lungensteine, haben eine ähnliche Zusammensetzung. Man fand in ihnen wenig kohlen-sauren Kalk mit 80 Thln. phosphorsaurem Kalk und 20 Thln. phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia (Henry), phosphorsauren Kalk mit etwas kohlen-saurem Kalk und häutiger Materie (Prout, Fourcroy).

Ganz so sind die Concretionen der Bronchialdrüsen zusammengesetzt. Sie bestehen aus kohlen-saurem und phosphorsaurem Kalk mit thierischem Bindemittel (John).

Concretionen in der Milz, klein, gelblichweiß, fand man aus reinem phosphorsaurem Kalk bestehend (W. Henry).

Auch die Concretionen, welche man bisweilen in den weiblichen Geschlechtstheilen findet, haben dieselbe Zusammensetzung: eine Concretion im Eierstock bestand aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia (Brugnatelli). In einer Concretion von der *pars uterina* der *Placenta* einer Frau fand Wiggers: Faserstoff mit etwas Fett, Zellgewebe und Eiweiß 46,16 — phosphorsauren Kalk mit Spuren von Talkerde 43,67 — kohlen-saure Kalkerde 3,17 — Wasser 7,00. —

Concretionen, die man bisweilen im Zellgewebe und den Muskeln findet, weichen nicht von diesem Typus ab. Eine von Lassaigne untersuchte Concretion in den Schenkelmuskeln eines Menschen enthielt: thierische Materie, die sich durch Kochen zu Leim auflöste (Zellgewebe) 68 — kohlen-sauren Kalk 8 — phosphorsauren Kalk 24.

Auch in Eiterhöhlen bilden sich bisweilen solche Concretionen. Zwölf derselben, die sich im Eiter eines Empyems bei einem 68jährigen Manne fanden, bestanden aus: phosphorsaurem Kalk 49,1 — kohlen-saurem Kalk 21,1 — unauflösl. Schleim (Faserstoff?) 27,8 — Fett 1,8 — auflösl. Salzen 0,2 (Prus).

Bei Thieren kommen ganz ähnliche Concretionen vor. Jul. Vogel hat mehre derselben untersucht. Incrustirte Gallengänge einer Kuh bildeten weißlich gelbe oder bräunliche, platte Massen, meist von röhri-ger Form, etwa  $\frac{1}{4}$  Linie dick. Die sie incrustirende Masse bestand aus geronnenem Faserstoff mit sehr vielem phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, ziemlich viel kohlen-saurem und etwas schwefelsaurem Kalk. — Bei den Kühen mit der sogenannten Franzosenkrankheit sind die Lymphdrüsen oft sehr vergrößert, mit einer speckigen Masse erfüllt, die bisweilen erweicht erscheint. In der so ent-arteten Drüsensubstanz finden sich steinähnliche Körnchen, wie Sand anzufühlen. Bei längerer Dauer der Krankheit wird die ganze Drüse

mit Steinkörnchen durchdrungen und fest. Diese steinigen Körner erscheinen unter dem Mikroskope zusammengesetzt aus durchsichtigen Krystallhaufen von unregelmässiger Form, die sich in Salpetersäure unter Aufbrausen lösen. Sie bestehen aus phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk.

Als Ausnahmen reihen sich den genannten Concretionen im Innern der Organe noch folgende an:

1) die sogenannten atheromatösen Ablagerungen in den Häuten der Arterien, namentlich der Aorta. Sie kommen bald mit Kalkablagerungen gleichzeitig, bald ohne dieselben vor und bilden Schichten von gelblichweisser Farbe und sehr geringer Consistenz (bisweilen sind sie ganz weich, schmierig) zwischen den Häuten des Gefässes. Sie bestehen wesentlich aus krystallinischen Ablagerungen von Gallenfett.

2) reine mechanische Ablagerungen von Steinkohlenstaub in die Lungen, von *Christison* chemisch untersucht. Sie bilden schwarze, kohlige Massen, sind in Salpetersäure und kaustischem Kali unlöslich, werden durch Chlor nicht entfärbt; bei der trocknen Destillation geben sie Kohlenwasserstoff und Kohlentheer.

Die Ablagerungen von anderer chemischer Zusammensetzung als die betrachteten, gehören nicht hierher; sie sind charakterisirt durch einen Gehalt von sehr verschiedenen thierischen Materien und sind alle mehr oder weniger organisirt, können also nicht zu den Concretionen gerechnet werden.

Eine technische Anwendung haben die thierischen Concretionen nicht gefunden, doch werden einige Arten der Gallensteine, namentlich die hauptsächlich aus Gallenfarbestoff bestehenden Ochsen gallensteine als Malerfarbe gebraucht.

VI.

#### Condensation s. Dampf.

Condensator der Elektrizität ist der Name eines der nützlichsten und wichtigsten elektrischen Instrumente, dessen Erfindung wir *Volta* verdanken. Es wird gebraucht, um Elektrizitäten, die zwar in reichlicher Menge vorhanden aber von so geringer Dichtigkeit sind, dass sie unmittelbar auf das Elektroskop gar keinen oder doch nur einen zweifelhaften Eindruck hervorbringen, zu verdichten und dadurch ihre Spannungswirkungen zu verstärken.

Der Condensator besteht im Wesentlichen aus zwei kreisrunden Metallplatten, z. B. zwei Messingplatten, mit abgerundetem Rande, die auf der einen Seite vollkommen eben gedreht und geschliffen und mit einem dünnen, recht gleichförmig aufgetragenen Ueberzug von Schellackfirniss bekleidet sind. Wenigstens die eine Platte muss mit einer isolirenden Handhabe, wozu man am besten eine dünne Schellackstange wählt, versehen seyn. Legt man beide Platten mit den gefirnissten Flächen auf einander und berührt die eine derselben einige Augenblicke mit der zu prüfenden Elektrizitätsquelle, während die andere durch den Finger oder durch einen andern Leiter in leitender Verbindung mit dem Boden steht, isolirt man sodann beide Platten, während sie noch aufeinander liegen, so befinden sie sich nach erfolgter Trennung in entgegengesetzt elektrischem Zustande, und zwar mit Elektrizitäten behaftet, deren Dichtigkeit, verglichen mit derjenigen der ursprünglichen Quelle um so grösser ist, je dünner und gleichmässiger der Firnissüberzug und je grössere Sorgfalt auf das Abschleifen der Platten verwendet worden

ist. Die mit der Elektrizitätsquelle in Berührung stehende Platte wird gewöhnlich Collector-Platte, die andere vorzugsweise Condensator-Platte genannt. Uebrigens können beide Platten ohne Unterschied benutzt werden.

Die Theorie dieses Instrumentes ist sehr einfach, sie ist eine unmittelbare Anwendung des Gesetzes der Vertheilung und mit derjenigen der Franklin'schen Tafel nahe übereinstimmend. Wird nämlich irgend einer von beiden Platten El. mitgetheilt, so wirkt dieselbe durch die trennende Harzschrift vertheilend auf die andere Platte; steht nun diese in Verbindung mit der Erde, so wird das gleichartige Fluidum abgeleitet, das ungleichartige gebunden. Zugleich aber fixirt sich auch die der Collectorplatte mitgetheilte El. größtentheils, und ihr Repulsionsvermögen gegen freie gleichartige El. nimmt in demselben Verhältnisse ab. Bei fortdauernder Communication mit einer Elektrizitätsquelle von beständiger Stärke müssen sich daher neue Mengen dieses Fluidums über die Collectorplatte verbreiten, die sich ähnlich wie die zuerst übergetretenen Antheile verhalten, d. h. die Menge der auf beiden Platten gebundenen El. nimmt mehr und mehr zu. Die hieraus hervorgehende elektrische Anhäufung würde ohne Grenze seyn, wenn nicht die trennende Harzschrift, sey ihre Dicke auch noch so gering, einen Ueberschuss von El. auf der Collectorplatte nöthig machte, um auf der benachbarten Condensatorplatte eine vollständige Bindung zu erzielen. Das Maximum der Verdichtung oder Ladung wird daher erreicht seyn, sobald die Spannkraft der auf der Collectorplatte vorhandenen freien El. derjenigen der Elektrizitätsquelle gleich ist; oder sobald erstere genau so viel freie El. enthält, als sie ohne den Einfluss der Condensatorplatte von der Quelle hätte aufnehmen können. Trennt man beide Platten, so wird die gegenseitige Einwirkung der El. unterbrochen und jede derselben verbreitet sich über ihre Platte nach den gewöhnlichen für die freie El. geltenden Gesetzen.

Man sieht leicht ein, dass die ganze Menge von El., welche nach diesem Verfahren auf der Collectorplatte gesammelt werden kann, zur Dichtigkeit der Elektrizitätsquelle in directem Verhältnisse stehen, oder dass sie ein Vielfaches von derjenigen Menge seyn muss, die derselben Platte ohne den verdichtenden Einfluss hätte mitgetheilt werden können.

Ein und derselbe Condensator wird sich demnach in demselben Verhältnisse stärker laden lassen, als die elektrische Dichtigkeit der zu prüfenden constanten Elektrizitätsquelle einen höhern Grad besitzt.

Es ist durchaus nothwendig, dass beide Platten mit Firniss überzogen werden, um dadurch eine möglichst vollkommene Gleichförmigkeit an den Berührungsf lächen herbeizuführen. Zwei Condensatorplatten, welche diese Art Gleichförmigkeit nicht besitzen, werden schon durch das bloße Auflegen und Wiederabnehmen elektrisch.

Die Condensatorplatten erhalten gewöhnlich gegen 3 Zoll Durchmesser, weil diese Dimension sich als die vortheilhafteste im Gebrauche herausgestellt hat. Kleinere Platten sammeln nämlich nicht genug Elektrizität, größere sind schwer vollkommen eben zu erhalten, und noch schwerer ist es, sie horizontal von einander abzuheben.

Man pflegt die Collectorplatte unmittelbar auf einem Elektroskope von genügender Empfindlichkeit zu befestigen, und letzteres behufs der Horizontalstellung mit drei Schraubenfüßen zu versehen. Hat nun der Condensator eine Ladung erhalten, so hebt man den Deckel, ohne seine horizontale Lage zu ändern, ab, worauf die El. der untern Platte sogleich

zu den Pendeln des Elektroskops strömt, und bei genügender Dichtigkeit dieselben zur Divergenz bringt. B.

**Conductor (Leiter)**; ein Ausdruck, womit man im Allgemeinen einen guten Leiter der Elektrizität bezeichnet. Insbesondere versteht man aber darunter kugelförmige, cylindrische oder auch anders gestaltete Körper aus Metallblech oder doch mit einem metallischen Ueberzuge versehen, welche auf gefirnissten Glasfüßen ruhen oder sonst auf eine geeignete Weise isolirt werden können und einen wesentlichen Bestandtheil des elektrischen Apparates ausmachen. So z. B. führt der erste Leiter der Elektrirmaschine, nämlich der Theil derselben, worauf sich die erregte Elektrizität unmittelbar ansammelt, in der Regel den Namen des *Conductors*. B.

**Coniin**. Vegetabilische Salzbase, Bestandtheil des Schierlings (*Conium maculatum*). Von Giesecke zuerst beobachtet, von Geiger 1831 zuerst im reinen Zustande dargestellt \*).

Formel:  $C_{10}H_{32}N_2$ . — Zeichen:  $\overset{+}{Co}$ .

Zusammensetzung (*Ortigosa*):

		in 100 Theilen.
16 At. Kohlenstoff	1213,60	76,31
32 „ Wasserstoff	199,67	12,55
2 „ Stickstoff	177,04	11,14
1 At. Coniin	1590,31	100,00

Das Coniin findet sich in allen Theilen des Schierlings, in größter Menge jedoch in den noch nicht ganz reifen Früchten; beim Reifen derselben scheint es sich zum Theil zu verlieren. In den Blättern ist es in weit geringerer Menge enthalten, und es verschwindet fast ganz beim Trocknen derselben, während es sich in den Früchten beim Trocknen ziemlich unverändert erhält. Es ist besonders ausgezeichnet dadurch, dass es mit Wasserdämpfen leicht wie ein ätherisches Oel überdestillirt, eine Eigenschaft, auf der seine Darstellungsweise beruht. Durch Destillation des Schierlings mit Wasser wird kein Coniin erhalten, weil es in demselben an eine Säure gebunden, und in dieser Verbindung nicht flüchtig ist. Setzt man dagegen bei der Destillation eine stärkere Base zu, so wird das Coniin aus seiner Verbindung ausgeschieden, und destillirt nun vollständig über. Um das Coniin darzustellen, werden die zerquetschten Früchte mit 4 bis 6 Thln. Wasser und etwa  $\frac{1}{4}$  ihres Gewichts starker Kalilauge destillirt, so lange bis die übergehende Flüssigkeit keinen merklichen Geruch mehr besitzt. Das Destillat reagirt stark alkalisch; es enthält neben Coniin noch ein flüchtiges Oel und viel Ammoniak. Man neutralisirt es mit verdünnter Schwefelsäure, entfernt das sich dabei auf der Oberfläche abscheidende ätherische Oel, und verdunstet die Flüssigkeit in gelinder Wärme zur Consistenz eines Syrups, wobei sie durch Zersetzung eines Antheils Coniin sich braun färbt. Die syrupdicke Masse wird wiederholt mit einem Gemisch von 1 Thl. Aether und 2 Thln. Alkohol von 90° behandelt, so lange dadurch noch etwas ausgezogen wird; das schwefelsaure Coniin löst sich in der Flüssigkeit auf, während das Ammoniaksalz ungelöst zurückbleibt. Die von letzte-

\* Geiger's Magazin für Pharmacie, Bd. 35 und 36. Ann. d. Chem. u. Pharm. 42. p. 313.

rem getrennte klare Lösung destillirt man im Wasserbade, um den Alkohol und Aether zu entfernen; der Rückstand hält jedoch einen Antheil Alkohol hartnäckig zurück, zu dessen Entfernung er mit etwas Wasser vermischt und wieder im Wasserbade verdunstet werden muss. Die so erhaltene syrupdicke Masse vermischt man nun mit etwa der Hälfte ihres Gewichts concentrirter Kalilauge, so dass sie stark alkalisch reagirt, und unterwirft sie in einem Bade von Chlorcalcium einer etwas raschen Destillation. Gewöhnlich geht dabei im Anfange ein dünnflüssiges Liquidum in geringer Menge über, welches eine Lösung von Coniin in noch etwas zurückgehaltenem Alkohol ist; dieses trübt sich durch das spätere Destillat, und sobald dieses eintritt, vertauscht man die Vorlage mit einer andern, die stark abgekühlt werden muss. Durch fortgesetzte Destillation erhält man nun in der Vorlage zwei Flüssigkeitsschichten, von denen die obere ölartige aus wasserhaltigem Coniin besteht, und die untere dünnflüssige eine Lösung von Coniin in Wasser ist. Man destillirt bis fast zur Trockne, gießt dann die untere wässrige Flüssigkeit in die Retorte zurück und destillirt, am besten mit Zusatz von etwas Kalihydrat, um das Wasser besser zurückzuhalten, von neuem, so lange noch ölartiges Coniin übergeht. Letzteres wird nun zur Entfernung des aufgelösten Wassers einige Zeit mit Chlorcalcium unter öfterm Umschütteln in Berührung gesetzt, dann davon abgegossen, und in einem ganz trocknen und luftfreien Apparat mit abgekühlter Vorlage rasch überdestillirt. Wendet man keinen luftleeren Apparat an, so wird ein Theil des Coniins bei der Destillation zersetzt. Das Destillat wird nun endlich zur Entfernung von noch etwas darin aufgelöstem Ammoniak in den luftleeren Raum neben concentrirte Schwefelsäure gestellt, so lange noch Bläschen von Ammoniakgas daraus entweichen; sobald dieses nicht mehr stattfindet, nimmt man es heraus, weil sonst auch das Coniin sich verflüchtigt und mit der Säure verbindet. Das reine Coniin muss nun in hermetisch verschlossenen und am besten ganz damit angefüllten Gefäßen aufbewahrt werden.

Auf ähnliche Weise kann man das Coniin aus dem Schierlingskraute darstellen. Man muss dasselbe im frischen Zustande, und am besten kurz vor der Blüthe gesammelt, anwenden. Die Ausbeute ist hier jedoch weit geringer, wie bei Anwendung der Früchte; Geiger erhielt aus 6 Pfd. frischen oder 9 Pfd. trocknen Früchten fast 1 Unze, aus 100 Pfd. frischen Krauts kaum 1 Drachme Coniin.

Das Coniin stellt ein farbloses, durchsichtiges, ölartiges Liquidum dar, von eigenthümlichem, höchst starken und widrigem Geruch, der in einiger Entfernung dem des Schierlings ähnlich ist, in der Nähe aber davon abweicht, die Augen zu Thränen reizt, und Kopfweh und Schwindel verursacht. Sein Geschmack ist scharf brennend und widerlich tabackartig. Auf Papier macht es einen Fettfleck, der bei gelindem Erwärmen verschwindet, und an der Luft braun wird. Ins Auge gebracht, bewirkt es keine Erweiterung der Pupille. Im wasserfreien Zustande zeigt es keine alkalische Reaction; enthält es aber nur eine geringe Menge Wasser, so reagirt es stark und bleibend alkalisch. Bei Abschluss der Luft erhält es sich unverändert, aber bei Luftzutritt zersetzt es sich langsam, wird unter Freiwerden von Ammoniak erst gelb, dann braun, dickflüssig, und verwandelt sich endlich in eine harzartige, bitter schmeckende Materie. Sein specif. Gew. ist 0,89. Es siedet bei  $+212^{\circ}$  (Ortig.) und destillirt bei Abschluss der Luft ohne Zersetzung vollständig über; bei

Luftzutritt destillirt, wird ein Theil zerstört, indem dieselbe Zersetzung stattfindet, die das Coniin, wiewohl langsamer, bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft erleidet. Mit Wasserdämpfen verflüchtigt es sich mit Leichtigkeit. Es ist brennbar mit heller stark rufsender Flamme. Es löst Wasser auf und wird selbst, wiewohl in geringerem Grade, vom Wasser aufgenommen. Beides geht um so leichter von Statten, je niedriger die Temperatur ist, woher es kommt, dass sowohl das bei einer niedrigeren Temperatur mit Wasser gesättigte Coniin, wie die gesättigte Lösung desselben in Wasser schon beim Erwärmen in der Hand sich trüben und beim Erkalten wieder klar werden. Bei gewöhnlicher Temperatur löst das Coniin etwa  $\frac{1}{4}$  seines Gewichts Wasser, ohne seine ölige Consistenz zu verlieren; bei  $-6^{\circ}$  löst es mehr wie ein dem seinigen gleiches Gewicht Wasser auf und wird dadurch dünnflüssiger. Die wässrige Lösung wird durch Galläpfeltinctur getrübt und setzt nach und nach braune Flocken ab. Auf Zusatz von Jodlösung geräth sie ohne deutliche Erwärmung in ein scheinbares Kochen; es entsteht ein safran-gelber, schnell wieder verschwindender Niederschlag, und es bedarf einer grossen Menge Jod, um die Flüssigkeit dauernd braun zu färben. Mit wasserfreiem Alkohol ist das Coniin in jedem Verhältnisse mischbar; auch von wasserhaltigem Weingeist wird es leicht gelöst, und eine Lösung von 1 Thl. Coniin in 4 Thln. Alkohol wird durch Wasser nicht mehr getrübt. Von Aether erfordert es bei gewöhnlicher Temperatur 6 Thle. zur Lösung; von fetten und ätherischen Oelen wird es leicht aufgelöst. Von Alkalien wird es nicht verändert, dieselben vermindern aber seine Löslichkeit in Wasser. Die Salzbilder und die concentrirten Säuren zerstören das Coniin mit Hefigkeit, und es zeigt dabei zum Theil prachtvollere Farbenerscheinungen. Beim Vermischen mit concentrirter Schwefelsäure nimmt es eine purpurrothe Farbe an, die nach und nach olivengrün wird. Concentrirte Salpetersäure in geringer Menge färbt es blutroth; bei gröfserm Zusatz kommt die Mischung ins Kochen, und färbt sich unter Entwicklung von salpetriger Säure orange. Durch trocknes Chlorwasserstoffgas wird es im Anfange purpurroth, dann indig-blau gefärbt. Mit Chlorgas erhitzt es sich und bildet weisse Nebel, wird dunkelgrün, später braun und extractartig. Mit Jod bildet es unter Erwärmung dicke weisse Nebel und färbt sich blutroth; durch mehr Jod wird es schön grün und metallisch schimmernd, im durchfallenden Licht schwarzroth, endlich dick und extractähnlich.

Das Coniin gehört zu den giftigsten Stoffen, und führt, schon in sehr geringer Menge auf irgend ein Gewebe des Körpers gebracht, das die schnelle Verbreitung des Giftes vermitteln kann, rasch den Tod herbei. Seine Wirkung ist der des Sclierlings gleich und besteht in einer Erschöpfung der Nerventhätigkeit, zunächst des Rückenmarks, indem es eine schnell zunehmende Lähmung der Muskeln verursacht, welcher Asphyxie aus Erschlaffung folgt. 1 Tropfen Coniin in das Auge eines Kaninchens gebracht, tödtete dasselbe in 9 Minuten; 3 Tropfen auf dieselbe Weise einer starken Katze applicirt, bewirkten in  $1\frac{1}{2}$  Minuten den Tod derselben, und 5 Tropfen in den Schlund eines kleinen Hundes gebracht, tödteten denselben innerhalb einer Minute. *Schn.*

**Coniinsalze.** Im reinen Zustande, durch Verdunsten ihrer Lösungen im luftleeren Raume erhalten, sind sie farblos, neutral, zum Theil, wiewohl schwierig, krystallisirbar, leicht löslich in Wasser und Wein-

geist, auch in einem Gemisch von Weingeist und Aether, unlöslich in reinem Aether. Manche zerfließen an der Luft. Sie besitzen einen widerlich bitteren und scharfen tabackähnlichen Geschmack. Im trocknen Zustande sind sie geruchlos, aber ihre wässrige Lösung riecht stets etwas nach Coniin. Sie wirken nach Geiger's Beobachtungen minder giftig, wie reines Coniin, nach den Versuchen von Christison dagegen wird die Wirksamkeit des Coniins durch Neutralisation mit Säuren bedeutend erhöht. 2 Gran Coniin mit Salzsäure neutralisirt, und einem kleinen Hunde in eine Ader gebracht, tödteten denselben in wenigen Secunden. Die wässrige Lösung der Coniinsalze giebt mit Jodauflösung einen safran-gelben Niederschlag, der bald wieder verschwindet, und wird durch Gall-äpfelinctur und Platinchlorid flockig gefällt; mit Alkalien entwickelt sie den eigenthümlichen Geruch des Coniins. An der Luft verändert sich die Lösung nach und nach durch Zersetzung des Coniins; sie nimmt dabei eine schön rothe oder violette Farbe an, die später zum Theil in eine grüne und dunkelblaue übergeht und auf Zusatz von Alkalien wieder verschwindet. Ist die Lösung ganz neutral, so färbt sie sich oft nur gelb oder bräunlich. Beim Verdunsten ihrer Lösungen in der Wärme und bei Luftzutritt werden die Coniinsalze weit rascher zerstört, und es scheint dabei das Coniin eine ähnliche Zersetzung wie im isolirten Zustande an der Luft, zu erleiden. Die Lösungen färben sich dabei braun, und lassen braune Flocken fallen; setzt man dann ein Alkali zu, so wird Ammoniak neben Coniin frei, und eine dunkelbraune, bitter schmeckende harzähnliche Materie ausgeschieden, die keine giftigen Wirkungen mehr zeigt.

Chlorwasserstoffsäures Coniin. Stellt man unter die Glocke der Luftpumpe ein Gefäß mit rauchender Salzsäure und ein anderes mit Coniin, so findet man nach kurzer Zeit in beiden Gefäßen chlorwasserstoffsäures Coniin in ansehnlichen, farblosen durchsichtigen Blättern krystallisirt. Es löst sich leicht in Wasser und wird an der Luft feucht. Verdunstet man die Auflösung bei Luftzutritt, so erhält man es wieder in Blättern krystallisirt, wobei es jedoch theilweise die oben angegebene Veränderung erleidet (J. L.).

Platin-Doppelsalz,  $\text{Cn}^+, \text{H}_2\text{Cl}_2 + \text{PtCl}_4$ , wird in orangegelben Krystallen erhalten beim Vermischen einer weingeistigen Coniinlösung mit Platinchlorid. Löslich in Wasser, unlöslich in Alkohol und Aether (Ortigosa).

Salpetersäures Coniin. Wird Coniin mit Salpetersäure neutralisirt, und die Lösung an der Luft verdunstet, so bleibt eine braune zerfließliche, extractähnliche Masse zurück, die mit kleinen Nadeln und krystallinischen Körnern vermenget ist.

Weinsaures Coniin. Seine Lösung, an der Luft verdunstet, trübt sich, bekommt eine grüne, dann braune Farbe, und hinterläßt eine extractförmige Masse, in der sich kleine körnige Krystalle befinden. Beim Wiederauflösen in Wasser bleiben braune Flocken ungelöst zurück.

Essigsäures Coniin trocknet beim Verdunsten an der Luft zu einer braunen firnissähnlichen Masse ein, die mit Wasser eine trübe Lösung bildet.

Schn.

Coniinsäure. — Von Peschier im Schierling (*Conium maculatum*) aufgefunden, in ihrer Existenz jedoch noch zweifelhafte organische Säure.

Wl.

Contact-Elektricität s. Contact-Theorie und Elektricität durch Berührung.

Contact-Theorie, Volta'sche Theorie, ist der Name für diejenige galvanisch-elektrische Ansicht, nach welcher man die bloße Berührung zweier Körper und zwar zunächst zweier Leiter, als eine unerschöpfliche Quelle elektrischer Erregung betrachten muss.

Diese Theorie, von Alexander Volta begründet, fand zuerst in Galvani, dem Entdecker der nach ihm benannten Klasse elektrischer Phänomene, welcher den Schlüssel zur Erklärung derselben in einer eigenthümlichen thierischen Elektricität zu finden hoffte, einen sehr heftigen Gegner. Aus diesem Kampfe jedoch siegreich hervorgegangen, ist sie nach der Hand und fortwährend bis auf die neueste Zeit hin, von den Anhängern der chemisch-elektrischen Theorie aufs eifrigste angegriffen und bestritten worden. Sie ist dessenungeachtet, in ihrer Hauptgrundlage ungeändert, die Ansicht des größern Theils, wenigstens der deutschen Naturforscher geblieben. Ihre kräftigsten Vertheidiger waren: nächst Volta, Berzelius und Davy und in neuerer Zeit hauptsächlich Pfaff in Kiel und Fechner.

Den eigentlichen Kern der Contact-Theorie, so wie sie jetzt verstanden wird, bilden die folgenden Fundamentalsätze:

Wenn zwei Körper, beide Leiter der Elektricität, im Uebrigen gleichgültig, ob fest oder flüssig, in Berührung treten, so äußert sich an den Berührungsstellen eine eigenthümliche elektrisch erregende oder elektromotorische Kraft. Durch den Einfluss derselben wird das elektrische Gleichgewicht auf beiden Körpern gestört, auf dem einen  $+E$ , auf dem andern  $-E$  angehäuft, und beide Principe können ungeachtet der gut leitenden Beschaffenheit der einander berührenden Stoffe, und ohne von ihrem Bestreben einander anzuziehen, ja selbst einander zu binden, irgend etwas eingebüßt zu haben, doch nicht zu einander übertreten.

Dieses Verhalten ist jedoch nur innerhalb einer gewissen Gränze wahr. Ueber dieselbe hinaus wird die gegenseitige Anziehung stärker als die den natürlichen Zustand vertheilende Kraft. Die elektrische Anhäufung auf beiden Erregern oder Elektromotoren kann daher diese Gränze, welche, wie die elektromotorische Kraft selbst, zwischen je zwei verschiedenen Körpern eine verschiedene ist, nicht überschreiten.

Der elektrischen Erregung beim Contacte geht keine chemische Aenderung an den erregenden Flächen als nothwendige Bedingung vorher, noch ist eine solche Aenderung nothwendige Folge des Zustandes der Vertheilung. Die Erregung lässt sich daher nach gänzlicher oder auch nur theilweiser Entfernung der angehäuften Elektricitäten, so oft man will, erneuern. Z. B. mit demselben Kupfer-Zinkpaare kann der Condensator unzählig oft geladen werden, oder zwei an einander abgeschliffene Platten, Kupfer und Zink, können, nach der Berührung getrennt und entladen, durch erneuerte Berührung stets wieder erregt werden. Die Erfahrung hat keine Gränzen dieses Verhaltens kennen gelehrt.

Die chemisch einfachen Körper bilden unter einander eine Reihe, die sogenannte Spannungsreihe, welche das Charakteristische hat, dass irgend ein Körper derselben, mit dem in der Reihe ihm vorangehenden in Berührung gebracht — E., von dem nachfolgenden dagegen

+ E., annimmt. Man betrachtet das Kalium als das obere oder positive Ende, den Sauerstoff als das negative Ende dieser Reihe.

Auch unter den zusammengesetzten Körpern finden sich mehre, welchen in der Spannungsreihe eine bestimmte Stellung angewiesen werden kann. Dahin gehören: Braunstein, Eisenoxyd, Schwefeleisen, Schwefelblei. Dagegen die meisten zusammengesetzten Stoffe, zumal wenn sie sich im aufgelösten Zustande befinden, zeigen bei der Berührung mit Metallen ein sehr abweichendes und häufig gerade entgegengesetztes Verhalten. Z. B. Zink wird vom Platin positiv, von verdünnter Schwefelsäure negativ erregt, dagegen Platin von verdünnter Schwefelsäure positiv. Wird daher ein verbundenes Zink-Platinpaar, sowohl auf der Zinkseite wie auf der Platinseite mit Schwefelsäure in Berührung gesetzt, so begünstigen sich die an den verschiedenen Berührungsflächen eintretenden Erregungen wechselseitig, und auf diese Weise wird den vertheilten Elektricitäten, z. B. der + E. des Zinks und der — E. des Platins ein Weg eröffnet, um durch das leitende System selbst zu einander überzugehen. Weil nun die von den Berührungsstellen abfließenden Elektricitäten durch die elektromotorische Kraft stets wieder erneuert werden, so entsteht hierdurch der fortdauernde elektrische Strom oder der Kreislauf der Elektricitäten in der geschlossenen Kette.

Durch Gründe ähnlicher Natur wird der elektrische Strom einer jeden andern galvanischen Kette hervorgerufen. Die chemische Zersetzung der Flüssigkeit ist zwar eine sehr häufige, ja die gewöhnliche, aber keineswegs eine nothwendige Begleiterin des Stroms, und verhält sich zu demselben wie die Wirkung zur Ursache. (Man vergleiche den Artikel chemisch-elektrische Theorie)

B.

Convolvulin. — Von Clamor Marquart in der Wurzel von *Convolvulus Scammonia* aufgefunden. Die frischen, zerschnittenen Wurzeln wurden mit Weingeist erschöpft, der Weingeist von den Tincturen abdestillirt, der Rückstand in Wasser gelöst, mit Gallustinctur gefällt, der Niederschlag mit Kalkhydrat gemischt, mit Alkohol extrahirt und die Lösung verdampft. Der in Wasser gelöste und mit Schwefelsäure neutralisirte Rückstand lieferte strahlig vereinte Nadeln, die ohne Rückstand verbrannten und deren Lösung durch Gallustinctur, aber nicht durch oxalsaures Ammoniak gefällt wurde.

WI.

Copaivabalsam (Copaiba- oder Copahubalsam, *Résine (Baume) de Copahu*, *Balm of Copaiva*).

Er wird aus den verschiedenen Arten der Gattung *Copaifera*, *Copaifera officinalis*, *C. multijuga*, *C. Langsdorffii*, *C. bijuga* u. a. in mehreren Gegenden Amerika's (Columbien, Brasilien, Para, Cayenne, Antillen) auf die Weise gewonnen, dass man in der Regenzeit oder kurz darnach tiefe Einschnitte oder Bohrlöcher in die Bäume macht, wo dann der harzige Saft in so reichlicher Menge herausfließt, dass in einigen Stunden zwei bis drei Mals davon gesammelt werden können. Man unterscheidet im Handel den weißen brasilianischen Balsam von dem weniger geschätzten Balsam, der von den Antillen kommt, wo er aus *C. Jacquinii* gewonnen wird. Der brasilianische Balsam ist im frischen Zustande hellgelb und vollkommen durchsichtig, wenig zähe, von der Consistenz des Baumöls oder eines dünnen Syrups; er besitzt einen eigenthümlich aromatischen, nicht unangenehmen Geruch und einen anhaltend bitteren, reizenden Geschmack. Das specif. Gew. des frischen ist 0,95, gewöhnlich

schwankt es zwischen 0,975 und 0,997. Längere Zeit der Luft ausgesetzt wird er trübe bräunlichgelb, zähe, terpeninartig klebend und zuletzt fest, wobei er seinen Geruch verliert. Der Balsam von den Antillen ist von goldgelber oder bräunlicher Farbe, er ist consistenter, undurchsichtig (durchscheinend) und besitzt einen unangenehmen terpeninartigen Geruch.

Der Copaivabalsam ist in Wasser unlöslich, theilt ihm jedoch seinen eigenthümlichen Geruch und Geschmack mit. In wasserfreiem Alkohol, in Aether, in fetten und ätherischen Oelen ist er in allen Verhältnissen löslich; Alkohol von 80 Proc. löst nur  $\frac{1}{10}$  oder  $\frac{1}{5}$  seines Gewichtes auf. In der Wärme löst er Schwefel und Phosphor bis zu  $\frac{1}{2}$  seines Gewichtes, wasserfreier Alkohol scheidet sie wieder aus. Er absorbiert Chlorgas, wobei er sich unter Bildung von Salzsäure trübt; mit Schwefelsäure vermischt, entwickelt sich schweflige Säure, der Balsam färbt sich roth oder braun und nimmt eine klebrige Consistenz an. Concentrirte Salpetersäure wirkt heftig, verdünnte weniger darauf ein; es bildet sich dabei ein gelbes hartes Harz, das sich theilweise in der Säure löst zugleich mit einer gelben bitteren, in Alkohol und Wasser löslichen Substanz. Salzsäure färbt ihn roth, ohne viel davon aufzulösen.

Mit Basen vereinigt sich der Copaivabalsam leicht. Vermischt man 3 Thle. Balsam und 1 Thl. einer klaren, reinen Kalilauge, die  $\frac{1}{2}$  Kalihydrat enthält, so erhält man eine klare Flüssigkeit, die bei Zusatz von mehr Kali sich trennt in eine klare Flüssigkeit und eine oben schwimmende Copaivaseife, welche dieselbe Zusammensetzung wie die ursprüngliche klare Lösung hat, und die mit vielem Wasser eine opalisirende Flüssigkeit bildet. Wasserfreier Alkohol löst diese Seife zu einer trüben Flüssigkeit, die nach einigen Stunden weiße Flocken absetzt, wasserhaltiger Alkohol giebt damit eine klare Auflösung. Natron und Ammoniak verhalten sich analog. Eine Lösung von 9 Thln. Balsam in 2 Thln. Ammoniak von 0,95, setzt an einem warmen Orte von  $10^{\circ}$  Krystalle eines indifferenten Harzes ab, die mit Aether gewaschen und in Alkohol gelöst nach dem Verdunsten desselben farblos, durchsichtig und weich sind; an der Luft und unter Wasser erhärten dieselben und werden brüchig. Kalk- und Barytwasser wirken wenig auf den Balsam ein, durch doppelte Zersetzung können aber Verbindungen damit dargestellt werden. Bemerkenswerth ist seine Affinität zu Bittererde; 1 Thl. Magnesia wird von 30 Thln. Copaivabalsam zu einer klaren Flüssigkeit aufgelöst.

Der Copaivabalsam ist von mehreren Chemikern analysirt worden, die Resultate der Analysen weichen jedoch von einander ab, was sich aus der Verschiedenheit der Balsame und der Species, von denen sie gewonnen worden, erklärt. Stoltze fand darin 45,59 Thle. eines flüchtigen, durch Destillation mit Wasser erhaltenen Oels, 52,75 Thle. eines gelben brüchigen Harzes (das Alphaharz von Berzelius); 1,66 Thle. braunes schmieriges Harz (das Betaharz von Berzelius). Gerber fand 41 Thle. ätherisches Oel, 51,38 Thle. gelbes sprödes Harz, 2,18 Thle. braunes schmieriges Harz, das sich in Petroleum nicht löst, 5,44 Wasser und Verlust (*Brandes' Archiv. XXX. S. 147*). Nach Durand (*Geiger's Magazin. 1830. Sept. S. 237*) enthält der Copaivabalsam außerdem noch eine geringe Menge einer Säure, eine fettige Substanz, die bei der Auflösung des Balsams in Alkohol von 0,842 zurückbleibt, Spuren von Chlorcalcium und eine süßliche Substanz.

Der Copaivabalsam dient zum Verfertigen von Durchzeichnenpapier,

zu Lackfirnissen und besonders findet er in der Medicin eine häufige Anwendung. Er kommt nicht selten verfälscht vor, jedoch sind die kleinen Abweichungen in Farbe, Consistenz, Geschmack, Geruch nicht immer Verfälschungen zuzuschreiben. Die hauptsächlichsten Verfälschungsmittel sind fette Oele, vorzüglich Ricinusöl und Terpentin. Der letztere wird beim Erhitzen des Balsams durch den Geruch nach Terpentinöl erkannt; fette Oele bleiben beim Auflösen des Balsams in Alkohol von 90° ungelöst und sind auf diese Weise leicht zu erkennen. Das in Alkohol lösliche Ricinusöl lässt sich nachweisen, wenn man den Balsam an der Luft mit Wasser kocht. War er rein, so hinterlässt er ein Harz, das beim Erkalten brüchig wird, der mit fettem Oel verfälschte bleibt hingegen weich. Eine einfache Prüfung besteht darin, dass man ein bis zwei Tropfen Balsam auf ein Blatt Papier fallen lässt, welches man über glühende Kohle hält. Der reine Balsam hinterlässt einen durchsichtigen, harten Fleck; war er mit Ricinusöl verfälscht, so ist der Fleck weich und mit einem fetten Ring umgeben.

Sl.

**Copaivabalsamöl**, *essence de copahou*. Es wird aus Copaivabalsam durch Destillation mit Wasser erhalten; das Oel trennt sich nur schwierig vom Balsam und es muss das Wasser 6 — 8mal über den Balsam abgezogen werden. Destillirt man den Balsam für sich, so geht nach Durand das Oel erst bei 260° — 275° über. Nach Ader kann man das Oel vom Balsam trennen, wenn man 100 Thle. davon mit gleichen Theilen Alkohol von 0,836 specif. Gew. stark schüttelt, dann 37½ Thle. Kalilauge hinzusetzt, schüttelt und mit 150 Thln. Wasser verdünnt, wo sich das Oel allmählig absondert. Es ist wasserklar, besitzt den Geruch des Balsams und einen scharfen Geschmack. Das specif. Gew. des frisch destillirten ist = 0,91, unter dem Einfluss der Luft steigt es auf 0,96. Bis zu — 30° abgekühlt, trübt es sich und lässt einige Krystalle fallen, die schwerer als Wasser sind. Es mischt sich in allen Verhältnissen mit wasserfreiem Alkohol, Aether und Schwefelkohlenstoff. Von 90procentigem Alkohol bedarf es 4 Thle. zu seiner Lösung. Kalium wird nicht darin oxydirt. Es verbindet sich mit Chlor und Jod, vom erstern wird es verdickt, vom letztern schwarzroth gefärbt. Von Salpetersäure wird es in ein eigenthümlich riechendes Harz verwandelt. Essigsäure, Oxalsäure, Bernsteinsäure und Benzoësäure bilden damit Verbindungen. Blanchet, der dieses Oel gleichfalls untersuchte, erhielt es durch Destillation des Balsams mit Wasser, wobei 1 Thl. Oel und 32 Thle. Wasser übergingen, es wurde rectificirt und sodann durch Chlorecalcium entwässert. Es ist farblos, dünnflüssig, von aromatisch süßem Geruch, ohne Wirkung auf Lackmus, hat ein specif. Gew. von 0,878, kocht bei 245° — 260° und wird dabei verändert, indem es dick wird und sich färbt; es bedarf 25 — 30 Thle. Alkohol von 0,85 specif. Gew. und 2½ Thle. wasserfreien Alkohol zur Lösung. Mischt sich in allen Verhältnissen mit alkoholfreiem Aether, kaum mit der Hälfte seines Gewichts gewöhnlichem Aether. Auf Kalium ist es ohne Wirkung; mit Jod verbindet es sich ohne Verpuffung. Salpetersäure von 1,32 zersetzt es mit Hülfe der Wärme unter Bildung eines harzähnlichen Körpers; Schwefelsäure färbt es rothbraun. Unter Einwirkung des Sonnenlichts verbindet es sich mit Chlorgas unter heftiger Wärmeentwicklung, wobei es sich gelb, dann blau und zuletzt grün färbt. Die Analyse gab 88,46 Kohlenstoff und 11,54 Wasserstoff, woraus Blanchet die Formel  $C_{10}H_{16}$  berechnete. Das Oel findet in neuerer

Zeit Anwendung in der Medicin. Ueber seine Verbindung mit Salzsäure s. Copaivyl. Das Copaivabalsamöl gehört zu denjenigen Körpern, welche man als Camphene zu bezeichnen pflegt (s. d. Art.). *Sl.*

Copaivaharz, Copaiwasäure. Zusammensetzung nach H. Rose:  $C_{40}H_{64}O_4$ .

Dieses Harz kommt in dem Copaivabalsam mit einem flüchtigen Oel verbunden vor. Man erhält es, wenn man das Harz, das nach dem Abdestilliren des flüchtigen Oels vom Balsam zurückbleibt, mit kaltem Petroleum behandelt, wodurch das gelbe Harz unter Zurücklassung eines nicht weiter untersuchten braunen, schmierigen, in absolutem Alkohol und Aether leicht löslichen Harzes (das Betaharz von Berzelius) aufgelöst wird. Beim Verdunsten des Petroleums bleibt es als eine gelbe, harte brüchige Masse, die noch schwach den Geruch des Balsams besitzt, zurück. Durch Auflösen in Alkohol und freiwilliges Verdunsten erhält man es in Krystallen. Man kann es ohne Anwendung von Steinöl erhalten, wenn man das vom Oel befreite Harz in Alkohol löst und krystallisiren lässt. Nach Schweitzer erhält man es durch Auflösen des Balsams in kaustischem Ammoniak; beim freiwilligen Verdunsten schiefsen Krystalle dieses Harzes an, die man durch Waschen mit Aether und Krystallisiren aus Alkohol rein erhält. Es krystallisirt in ansehnlichen prismatischen, farblosen, durchsichtigen Krystallen, die weich sind und an der Luft undurchsichtig werden. Sie sind in Aether, Alkohol, fetten und ätherischen Oelen, sowie in Schwefelkohlenstoff löslich. In Schwefelsäure, Salpetersäure und Essigsäure ist es ein wenig löslich, wird aber durch Wasser wieder daraus abgeschieden. Salpetersäure wirkt darauf ein wie auf den Balsam selbst. Mit Basen bildet es salzartige Verbindungen. Seine Zusammensetzung ist der des Colophons und Camphors gleich; es besteht in 100 Thln. aus 79,26 Kohlenstoff, 10,15 Wasserstoff und 10,59 Sauerstoff. Man kann dieses Harz, das Berzelius Alphaharz nennt, als das Oxyd des Copaivabalsamöls, das nach der Formel  $C_{40}H_{16}$  zusammengesetzt ist, betrachten (H. Rose). In den Verbindungen mit Salzbasen enthält das Harz die 4fache Menge des Sauerstoffs der Basen. Wegen seiner Eigenschaft, Lackmuspapier zu röthen, hat man dieses Harz auch Copaiwasäure genannt.

Fehling hat ein Harz untersucht, welches sich aus einem etwas trüben Balsam abgesetzt hatte und welches er durch Auflösen in Alkohol und freiwilliges Verdunsten in prismatischen, in Aether und Alkohol löslichen, in Wasser unlöslichen Krystallen erhielt, die nach der Formel  $C_{40}H_{23}O_6$  zusammengesetzt waren. *Sl.*

Copaiwasäure s. Copaivaharz.

Copaivén s. Copaivyl und Camphen.

Copaivilen s. Camphen Thl. II. S. 49.

Copaivyl, salzsaures. Zur Darstellung dieses Körpers bediente sich Blanchet des durch Destillation des Copaivabalsams ohne Wasser erhaltenen Oels. Es war gelbgrün, und von empyreumatischem Geruch. Sein Siedpunkt war bei  $250^{\circ}$ , im übrigen hatte es die Eigenschaften des durch Destillation mit Wasser erhaltenen Oeles. Leitet man trocknes salzsaures Gas durch dieses Oel, das man vorher durch Chlorcalcium entwässerte, so färbt es sich unter Wärmeentwicklung braun, und man erhält ein krystallinisches Product, welches durch Pressen zwischen Löschpapier vom unveränderten Oele befreit, in Aether gelöst, durch

Alkohol von 0,85 wieder gefällt und mit demselben Alkohol gewaschen wird. Das so erhaltene salzsaure Copaiyyl hat das Ansehen des chloresauren Kalis; es ist geruchlos, unlöslich in Wasser und kaltem Alkohol, wenig löslich in warmem Alkohol, aber leicht löslich in Aether. Es schmilzt leicht, bei 185° kocht es und erstarrt bei 54°. Es ist nicht sublimirbar; in Weingeist gelöst wird es durch salpetersaures Silberoxyd oder salpetersaures Quecksilberoxydul zerlegt. Salpetersäure hat keine Wirkung darauf in der Kälte, beim Erwärmen entwickelt sich daraus Stickgas. Rauchende Schwefelsäure wirkt in der Kälte nicht darauf ein, löst es aber in der Wärme auf; bei weiterem Erhitzen wird Salzsäure ausgetrieben und beim Erkalten scheidet es sich krystallinisch ab. Es besteht in 100 Thln. aus 57,97 Kohlenstoff, 8,51 Wasserstoff und 33,52 Chlor, was der Formel  $C_{10}H_{18}Cl_2$  entspricht und wonach es dieselbe Zusammensetzung wie der Citronölcampfor hat (*Blanchet, Annal. d. Pharm. u. Chem. VII. 158*). Soubeiran und Capitaine, welche diesen Körper ebenfalls untersuchten und welche die Analyse von Blanchet bestätigten, nannten ihn salzsaures Copaiven. Das Radical dieser Verbindung konnten sie nicht isoliren, da es bei der zur Zersetzung derselben nöthigen Temperatur selbst zersetzt wird. Die flüssige Chlorwasserstoffverbindung, die sich gebildet hatte, hielt von der festen Verbindung aufgelöst und konnte nicht isolirt werden. Wird die letztere mit Schwefelblei destillirt, so erhält man nach Blanchet ein übelriechendes knoblauchähnlich riechendes Product.

Sl.

**Copal.** — (Gummi Copal, Resina Copal, Résine Copal).

Dieses Harz leitete man gewöhnlich von *Rhus copallinum* ab. Nach neueren Nachrichten von v. Martius und Heine soll es von mehreren Arten *Hymenaea*, vorzüglich *H. Courbaril*, die in Amerika wächst, *Trachylobium* und *Fouapa* kommen, nach Perrotet von *Hymenaea verrucosa*, einem in Madagascar und Indien einheimischen Baume. Es ist wahrscheinlich, dass es von den Bäumen kommt, die auch Anime- und Dammarharz liefern, und nur durch die Einwirkung von Luft und Wasser etwas verändert ist. Er hat viel Analoges mit dem Bernstein. Man unterscheidet im Handel gewöhnlich zwei Arten, ostindischen und westindischen. Eine andere Art, die von *Sierra Leone* kommt, wird in Guinea, besonders in der Nähe der Flüsse aus dem Sand ausgegraben und kommt in Stücken von der Grösse einer kleinen Kartoffel (Kugelcopal) mit rauher thoniger Oberfläche ebenfalls als ostindischer Copal in den Handel. Die ersteren Arten kommen in meistens flachen, außen rauhen Stücken von verschiedener Grösse und Form vor.

Der Copal ist ein blassgelbes, durchsichtiges, bis brännlich gelbes, durchscheinendes, hartes, klingendes Harz (jedoch weniger hart und zähe als der Bernstein) von muschligem Bruch. Er hat ein spec. Gew. von 1,045 bis 1,139, ist geruch- und geschmacklos, lässt sich ohne Zersetzung nicht schmelzen und liefert durch trockne Destillation keine Bernsteinsäure. Er giebt beim Schmelzen und Kochen ein flüchtiges Oel und Wasser ab. Im natürlichen Zustande wird er von absolutem Alkohol sehr wenig aufgelöst, seine Löslichkeit wird jedoch vermehrt, wenn er gepulvert mehre Wochen der Luft ausgesetzt wird, wobei er eine Oxydation erfährt, die durch die Wärme beschleunigt wird und welche der Güte des Copals in Betreff seiner Anwendung zu Firnissen nicht zu schaden scheint. Nach Filhol oxydirt sich der mit Wasser zerriebene

Copal schneller. Ein Zusatz von Camphor vermehrt gleichfalls die Löslichkeit des Copals. In Aether schwillt der Copal stark auf und ist dann vollständig darin löslich. Die erhitze aufgequollene Masse löst sich leicht in heissem Alkohol, den man in kleinen Mengen zusetzen muss, da bei Zusatz von kaltem Alkohol oder von großer Menge heissem auf einmal der aufgequollene Copal gerinnt und unlöslich wird (s. Copalfirniss). Rosmarinöl löst ihn ziemlich leicht auf, weniger Terpentinöl, Steinöl und Schwefelkohlenstoff. Die Copalsorten verhalten sich überhaupt oft sehr verschieden in ihrer Löslichkeit. Concentrirte Schwefelsäure und Salpetersäure lösen den Copal auf. In ätzenden Alkalien löst er sich in der Wärme unter Verbreitung eines aromatischen Geruchs leicht auf; in wässrigem Aetzkali scheidet er sich in der Wärme in zwei Harze, von denen das eine in der Kälte gelöst bleibt, das andere trüb und gallertartig wird. Befeuchtet man nach Berzelius Copalpulver mit Aetzammoniak in verschlossenen Gefäßen, so schwillt es zu einer gelatinösen Masse auf, die sich in Alkohol, den man unter Erwärmen nach und nach in kleinen Portionen zusetzt, auflöst. Der indische Copal bleibt nach Filhol bei dieser Behandlung pulverig und wird erst bei Zusatz von Alkohol, der ein Harz daraus löst, gelatinös, dasselbe findet bei Anwendung von Kali statt; die Gallerte wird von mehr Alkohol nicht aufgelöst. Durch Kochen mit kohlen saurem Kali erweicht der Copal, ohne sich aufzulösen; der durch Schmelzen veränderte löst sich in Alkohol und Terpentinöl. Nach Filhol löst sich der indische Copal weder in Schwefelsäure noch in Alkohol oder den ätherischen Oelen, wenn er nicht vorher durch Oxydation durch Liegen an der Luft, oder durch die Einwirkung der Wärme eine Veränderung erfahren hat. Salpetersäure löst ihn unter Zersetzung.

Der Copal ist von Gay-Lussac und Thénard analysirt worden, er enthält nach ihnen 76,82 Kohlenstoff, 12,55 Wasserstoff, 10,63 Sauerstoff. Filhol hat in neuerer Zeit mehre Copalsorten analysirt und dafür folgende Resultate erhalten.

	Harter Copal von Calcutta.	von daher in weissen flachen Stücken.	von Bombay.	von Mada- gascar.
Kohlenstoff	80,66	80,34 . 80,29	79,70	79,80
Wasserstoff	10,57	10,32 . 10,52	9,90	10,78
Sauerstoff	8,77	9,14 . 9,19	10,40	9,42

Die verschiedenen Arten von Calcutta und der Copal von Bombay haben hiernach sehr nahe dieselbe Zusammensetzung. Die Analysen des durch Liegen in einer Trockenstube oxydirten pulverisirten Copals von Calcutta gab 77,05 — 77,34 Kohlenstoff, 10,06 — 10,11 Wasserstoff und 12,89 — 12,55 Sauerstoff und eine andere indische Sorte 71,42 — 71,34 Kohlenstoff, 9,24 — 9,22 Wasserstoff und 19,54 — 19,41 Sauerstoff (*Journ. d. Ph. et. Chim. 3me Série. T. I. 303*).

Unverdorben hat den afrikanischen Copal durch Erschöpfen des Copals mit 67 procentigem Alkohol, Ausziehen des Rückstandes mit absolutem Alkohol, Behandeln des Rückstandes mit einer Lösung von Kali in 77 procentigem Weingeist, und Ausziehen der zurückgebliebenen Verbindung von Harz und Kali mit 25 procentigem Alkohol in 5 verschiedene Harze zerlegt (*Schw. Jahrb. d. Ch. u. Ph. XXIX. 1830. S. 460*). Nach einem Verfahren, das im Wesentlichen mit dem von Un-

verdorben übereinstimmt, schied Filhol ebenfalls 5 verschiedene Harze aus dem indischen Copal.

Er fand, dass mehre von diesen Harzen bei der Oxydation in einander übergehen, so dass sie als verschiedene Oxydationsstufen desselben Radicals zu betrachten sind.

Die Analyse gab für das

Alphaharz 76,76 — 76,94 Kohlenstoff, 10,12 — 10,24 Wasserstoff, 12,82 — 12,13 Sauerstoff;

Betaharz 76,04 — 76,85 Kohlenstoff, 10,03 — 10,08 Wasserstoff, 13,07 — 12,93 Sauerstoff;

Gammaharz 80,53 — 80,70 Kohlenstoff, 10,43 — 10,66 Wasserstoff, 8,87 — 8,77 Sauerstoff;

Epsilonharz 81,16 — 81,68 Kohlenstoff, 10,54 — 10,43 Wasserstoff, 8,30 — 7,89 Sauerstoff.

Das Deltaharz hat er nicht analysirt. Für das Alphaharz berechnete er aus der Bleiverbindung die Formel  $C_{80}H_{62}O_5$ ; der Zusammensetzung des Epsilonharzes entspricht die Formel  $C_{80}H_{62}O_5$ . (*Journ. d. Pharm. et de Chim. 3me Série. T. I. 540.*)

Sl.

**Copalfirniss.** Zur Darstellung von Firniss wird der Copal gepulvert und bei gelinder Wärme auf dem Ofen getrocknet, wodurch er einen Antheil Wasser verliert. Er ist dann löslich in 96 procentigem, noch leichter in absolutem Alkohol und Terpentinöl. Wird letzteren Camphor oder Ammoniak zugesetzt, so lösen sie den Copal leichter, aber der Firniss trocknet schlecht an der Luft. Dagegen wird die Auflösung des zerriebenen Copals sehr befördert, wenn er mit Glaspulver oder geschlämmter, stark getrockneter Kreide oder Kohlenpulvergemengt wird. Auch soll die Auflösung des Copals besser von Statten gehen, wenn derselbe in Gaze eingebunden in dem Dampf von 96% Alkohol, der nicht bis zum Sieden erhitzt wird, oder im Dampf von siedendem Terpentinöl aufgehängt wird. Copal, den man in Aether zu einer syrupdicken Masse aufschwellen lässt und dann bis zum anfangenden Kochen erhitzt, löst sich bei Zusatz von kleinen Mengen erhitzten Alkohols allmählig auf. Wird der Alkohol in grösserer Menge oder kalt zugesetzt, so gerinnt der Copal und wird unlöslich. Zur Auflösung des Copals in Terpentinöl wird er, in erbsengroße Stücke zerschlagen, in einer Glasflasche über Kohlenfeuer vorsichtig erhitzt, so dass er schmilzt ohne braun zu seyn. Man setzt dann Terpentinöl, vorher so weit erhitzt, dass man es kaum in der Hand halten kann, in kleinen Antheilen hinzu, wo bei richtig getroffener Hitze der Copal sich schnell zu einem fast farblosen Firniss auflöst. Im Gegentheil coagulirt er und bleibt ungelöst. Fetten Copalfirniss für Holz erhält man, indem Copal mit Bernstein zusammengeschmolzen, in Terpentinöl aufgeweicht und dann mit ungekochtem, geklärten Oel vermischt wird. Endlich giebt Berzelius noch eine Darstellungsweise des alkoholischen Firnisses für Gegenstände, welchen das Trocknen in der Wärme und die Gegenwart von Ammoniak nicht nachtheilig ist. Copal wird mit starkem Ammoniak digerirt, darin es zu einer klaren Gallerte aufschwillt, die sich beim allmählichen Zusatz von Alkohol zu einem wasserklaren Firniss auflöst. Beim Aufstreichen bildet derselbe einen undurchsichtigen weissen Ueberzug, der beim Erwärmen klar und glänzend wird.

S.

Coprolithen sind die Excremente urweltlicher Thiere, welche vor allen im Lias in unermesslicher Menge vorkommen und deren Natur, welche früher mehrfach unrichtig gedeutet worden, zuerst Buckland genauer erkannt hat. Wollaston fand in den Coprolithen aus der Höhle von Kirkdale phosphorsauren und kohlen-sauren Kalk nebst etwas phosphorsaurer Ammoniak-Talkerde. Neuerlich untersuchten W. Gregory und R. Walker einen Coprolith aus dem Thoneisenstein von Burdichouse, welcher Schwefelkies eingesprengt enthielt (a), so wie einen andern aus Fifeshire (b), während A. Connell 2 Coprolithen aus dem Kalkstein von Burdichouse (c und d) analysirte.

	a.	b.	c.	d.
Phosphors. Kalk .	9,576	63,596	85,08	83,31
Kohlens. Kalk .	61,000	24,255	10,78	15,11
Kohlens. Talkerde	13,568	2,888	—	—
Eisenoxyd . . .	6,400	Spuren	—	—
Kieselsäure . . .	4,134		0,34	0,29
Organ. Materie .		4,134	3,380 Bitum.	3,95
Wasser . . . .	5,332	3,328 Stoff		
	100,010		100,15	100,18

Auch Fluorcalcium, Manganoxyd und phosphorsaure Talkerde fanden sich in geringer Menge vor.

Augenscheinlich nähert sich die Zusammensetzung dieser Substanzen sehr derjenigen der Knochen, was deren unorganische Bestandtheile anbetrifft, so dass in ihnen sich nur diese Bestandtheile der ursprünglichen Excremente erhalten haben, wiewohl sie schon bei ihrer Entstehung zum größten Theil daraus bestanden haben dürften. R.

**Cordierit**, auch *Dichroit*, *Jolith*, *Peliom*, *Fahlunit* genannt, ein in Formen des 2- und 2gliedrigen Systems krystallisirendes Mineral, dessen Härte zwischen Quarz und Topas fällt, und dessen specif. Gew. = 2,5 bis 2,6 ist. Es ist durchsichtig bis durchscheinend und im Allgemeinen von blauer Farbe, jedoch mit einem ausgezeichneten Dichroismus begabt, insofern es, senkrecht auf die Hauptaxe gesehen, gelb erscheint. Es kommt in Granit eingewachsen (Finnland, Baiern) oder in Geschieben vor (Ceylon).

Die Zusammensetzung des Cordierits wechselt in den verschiedenen Abänderungen etwas, besonders in Betreff der Talkerde und des Eisenoxyduls, doch lässt sie sich nach den vorhandenen Analysen durch  $3(3 \text{ MgO} \cdot 2 \text{ SiO}_3) + 8 (\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_3)$  bezeichnen. R.

**Corianderöl**. — Die Samen von *Coriandrum sativum* enthalten nach Trommsdorff 0,47 Proc. eines farblosen, dünnflüssigen, gewürzhaft riechenden und schmeckenden ätherischen Oels, von 0,759 specif. Gew. Es ist löslich in Alkohol und Aether, wird durch Salpetersäure in eine grüne, harzige Masse verwandelt, von Schwefelsäure mit gelber, bald braunroth werdender Farbe gelöst. Mit Jod fulminirt es. Wl.

**Coriarin**. — Die Blätter von *Coriaria myrtifolia* sollen nach Peschier (*Trommsd. Journ. Bd. 16. S. 57*) eine eigenthümliche krystallisirbare Substanz enthalten, deren Existenz durch Nees v. Esenbeck zweifelhaft gemacht wurde. Wl.

**Cornin.** Bitterer krystallinischer Stoff aus der Wurzelrinde von *Cornus florida*.

Geiger stellte diesen Stoff dar, indem er die gepulverte Rinde durch Verdrängung mit Wasser erschöpfte und die stark braunroth gefärbte, sehr bitter und adstringirend schmeckende Flüssigkeit mit feuchtem Bleioxydhydrat versetzte; die jetzt nur noch blassgelb gefärbte, rein bitter schmeckende Flüssigkeit wurde zu Extract verdampft und dieses mit absolutem Alkohol behandelt, welcher, mit Hinterlassung von braun gefärbtem Gummi, eine trübe Lösung gab, woraus durch Zusatz von Aether ein Theil des Trübenden abgeschieden werden konnte. Die davon getrennte, noch gelb gefärbte Flüssigkeit wurde mit etwas kohlen-saurem Bleioxyd digerirt, worauf sie nach dem Filtriren völlig farblos erschien und bis auf einen geringen Rückstand destillirt wurde. Der Rückstand war eine trübe, dickliche, wenig gefärbte Flüssigkeit mit einigen dunkelfarbigen, auf der Oberfläche schwimmenden, balsamartigen Tröpfchen vermengt und von höchst bitterm Geschmack. Beim freiwilligen Verdunsten entstanden darin nach 12 Stunden sternförmige Gruppen von zarten, atlasglänzenden Kryställchen, und nach einigen Tagen hatte sich die ganze Masse in Krystallhäutchen verwandelt, die jedoch etwas bräunlich gefärbt waren.

Das Cornin ist leicht löslich in Wasser und Alkohol, schwer löslich in Aether. Seine Auflösung wird von Alkalien, Gallustinctur, Eisen-, Baryt- und neutralen Blei-Salzen nicht gefällt. Basisch essigsäures Blei und Silberlösung erzeugen damit Niederschläge. Die Auflösung, aus welcher das Cornin krystallisirt, reagirt sauer, was jedoch vielleicht von einer Spur der durch die Oxydation des Alkohols oder Aethers gebildeten Essigsäure herrührt. Jedenfalls besitzt das Cornin nicht die Eigenschaften einer organischen Base. Durch Pflanzen- und Thierkohle wird es den Auflösungen theilweise entzogen, so dass diese nicht zur Entfärbung seiner Lösungen angewendet werden können.

Die Zusammensetzung des Cornins ist nicht untersucht. Beim Erhitzen desselben in einer Glasröhre zeigten sich an einem darüber gehaltenen, mit Salzsäure befeuchteten, Glasstabe Spuren von weißen Nebeln, ohne dass übrigens durch den Geruch eine Ammoniakbildung wahrnehmbar war.

Cornin hatte Carpenter früher eine vermeintliche, in derselben Wurzelrinde enthaltene Salzbase genannt, deren Nichtexistenz Geiger nachgewiesen und deren Namen er dem oben beschriebenen bitteren Stoffe beigelegt hat. S.

**Cornus florida.** Die in Nordamerika als Fiebermittel häufig angewendete Wurzelrinde dieses Baumes enthält nach der Analyse von Geiger: einen krystallinischen Bitterstoff, von ihm Cornin genannt, eisenbläuenden Gerbstoff; eine indifferente, krystallinische, harzähliche Substanz; Gummi; ein wenig Stärkemehl; einen mangan- und eisenhaltigen Farbstoff; Salze von Kalk und Magnesia mit Kleesäure und vielleicht auch Apfelsäure und Phosphorsäure (?). S.

**Corticin** nennt Braconnot eine von ihm in der Espenrinde aufgefundenene, geschmack- und geruchlose, in kochendem Wasser erweichende, in Alkohol und Essigsäure auflösliche Substanz. Die letztere Auflösung wird durch Wasser und Schwefelsäure niedergeschlagen (*Arch. d. Pharm.* Bd. 36. S. 231). W.

Corund, ein Mineral, welches von verschiedener Farbe und Klarheit vorkommt, farblos, grau, roth und blau. Die undurchsichtigen, meist grünlich grauen Abänderungen werden vorzugsweise Corund genannt, die klaren rothen bilden den Rubin, die klaren blauen den Saphir, welche beide letzteren bekanntlich zu den kostbarsten Edelsteinen gehören. Diese drei Varietäten sind hinsichtlich ihrer Zusammensetzung im Wesentlichen identisch, sie sind reine krystallisirte Thonerde. Ihre Formen gehören einem scharfwinkligen rhomboëdrischen Krystallsystem an, welches mit dem des analog zusammengesetzten Eisenglanzes fast überein kommt und durch dibexaëdrische Ausbildung seiner 3- und 3 Kantner in das sechsgliedrige System übergeht. — Der ächte Smirgel, welcher zum Schleifen und Poliren harter Steine dient, ist ein derber Corund von körniger Zusammensetzung. Der Corund ist nächst dem Diamant das härteste Mineral. Sein specif. Gew. ist 3,9 bis 4,0. Er ist nur im Sauerstoffgasgebläse schmelzbar; er wird von keiner Säure angegriffen; am besten und leichtesten löst man ihn, nach dem Pulvern im Stahlmörser, durch Schmelzen mit saurem schwefelsauren Kali auf (H. Rose).

Der Corund findet sich im Granit, Glimmerschiefer, Dolomit, selbst in Basalten, und, von seiner ursprünglichen Lagerstätte entfernt, als Geschiebe, was besonders vom Rubin und Saphir gilt. R.

Corydalin. — Von Wackenroder in den Wurzeln von *Corydalis bulbosa* und *fabacea* entdeckte organische Salzbase.

Zusammensetzung s. d. Art. Basen, organische Bd. I. S. 709.

Formel: ?

Man erhält das Corydalin, indem man die getrockneten und größlich gepulverten Wurzeln mehre Tage mit Wasser macerirt und den dunkelrothen, schwach sauer reagirenden Auszug, nach dem Filtriren, mit einem Alkali versetzt, bis zu schwach alkalischer Reaction, wodurch es als grauer Niederschlag gefällt wird. Durch nochmaliges Ausziehen der Wurzel mit schwefelsäurehaltigem Wasser und Uebersättigen des Auszugs mit einem Alkali, wird noch mehr Corydalin erhalten, welches aber schwerer zu reinigen ist. Der getrocknete Niederschlag wird mit Alkohol ausgekocht, das Filtrat zur Trockne verdampft und der Rückstand mit verdünnter Schwefelsäure behandelt, wodurch das Corydalin gelöst wird, während beigemengtes grünes Harz zurückbleibt. Beim Sättigen der sauren Flüssigkeit mit einem Alkali, wird anfangs noch etwas von einer gefärbten Materie gefällt, die man abfiltrirt; auf weitem Zusatz fällt das Corydalin farblos nieder, nimmt aber beim Abwaschen eine graue Farbe an.

Nach Winkler erhält man das Corydalin am besten durch Zerstoßen der frischen Wurzel und Auspressen des Saftes. Dieser wird in der Wärme coagulirt, mit Bleizucker gefällt und filtrirt. Mit Schwefelsäure schlägt man das Blei aus der Flüssigkeit und nachher mittelst Ammoniak das Corydalin nieder. Nach dem Trocknen löst man es in 12—16 Thln. Alkohol von 80 Proc., digerirt mit Blutkohle, filtrirt heiß und verdunstet in gelinder Wärme zur Krystallisation. Durch Zusatz von viel Wasser kann es pulverförmig gefällt werden.

Im trockenem Zustande bildet das Corydalin leichte, nicht zusammenhängende, graulich weiße Massen, welche stark abfärben. Es ist geruch- und geschmacklos, leicht löslich in starkem Alkohol. Aus der heiß gesät-

tigten Auflösung krystallisirt es in Prismen, beim freiwilligen Verdunsten setzt es sich schuppig ab. Die Lösung bläut geröthetes Lackmuspapier. Im Sonnenlicht wird es dunkler und grünlich. Schon unter 100° schmilzt es zu einer krystallinisch erstarrenden Masse. Auch in Aether ist es löslich, in kaltem Wasser sehr wenig, mehr in heißem. In alkalischen Flüssigkeiten ist es etwas leichter löslich, als in Wasser, weshalb man bei der Fällung aus seinen Salzlösungen einen zu großen Ueberschuss vermeiden muss.

Salpetersäure zersetzt das Corydalin und färbt sich damit intensiv roth; von Galläpfelinctur wird es gefällt. Seine Verbindung mit Salzsäure krystallisirt nicht, bildet aber mit Quecksilberchlorid ein unlösliches Doppelsalz (Winkler). Mit Essigsäure bildet es ein krystallinisches, sehr leicht in Wasser lösliches Salz. Verdünnte Schwefelsäure giebt mit überschüssigem Corydalin eine krystallinische, bei Ueberschuss an Säure eine gummiartige, sehr leicht lösliche Masse. WZ.

Cotunnit ist ein seltenes, im Krater des Vesuvs gefundenes Mineral in nadel- und haarförmigen Massen von weißer Farbe und starkem Glanze, welches reines Chlorblei (PbCl<sub>2</sub>) zu seyn scheint. R.

Coumarin, Cumarin, Tonka-Camphor, Stearopten der Tonkabohnen; von Dipterix (Coumarouna Aubl.) odorata Wild. — Formel: C<sub>18</sub>H<sub>14</sub>O<sub>3</sub> (Delalande).

Das Coumarin wurde zuerst von Vogel beobachtet, aber für Benzoesäure gehalten; Guibourt zeigte, dass es eine eigenthümliche Substanz sey, die von Fontana und Guillemette auch in dem Steinklee (*Melilotus officinalis*) aufgefunden wurde.

Aus den gepulverten Tonkabohnen erhält man das Coumarin, nach Boullay und Boutron-Charlard, indem man sie mit Aether auszieht, den Auszug verdampft und das neben Fett zurückbleibende Coumarin in Weingeist von 84 Proc. auflöst. Die beim Verdampfen der Lösung erhaltenen Krystalle werden durch Umkrystallisiren und Behandeln mit Thierkohle gereinigt. — Das wässrige Destillat der Bohnen setzt nach 24 Stunden ebenfalls Krystalle von Coumarin ab.

Guillemette stellte das Coumarin aus den getrockneten, blühenden Spitzen des Steinklees dar, indem er sie in einem Verdrängungsapparate mit Alkohol von 88 Proc. extrahirte, den Alkohol von der Tinctur abdestillirte und den Rückstand der freiwilligen Verdunstung überließ, wo sich zuerst auf der Oberfläche eine fettige, halb feste Materie abscheidet, nach deren sorgfältigem Hinwegnehmen und Verdunsten im Wasserbade sich nadelförmige Krystalle von Coumarin absetzen, die durch Auswaschen mit kaltem Wasser und Umkrystallisiren farblos werden (*Ann. d. Pharm. Bd. XIV. S. 324*).

Das Coumarin bildet weiße, glänzende, vierseitige, zweiflächig zugespitzte Nadeln und Säulen, von gewürzhaftem, angenehmem Geruch und reizendem, erwärmendem Geschmack. Es ist hart, im Bruche glatt, schwerer als Wasser, schmilzt bei 50° zu einer farblosen Flüssigkeit, die beim Erkalten krystallinisch erstarrt. Es ist unverändert sublimirbar; der Dampf entzündet sich leicht an flammenden Körpern und verbrennt mit weißer Flamme. In kaltem Wasser ist es wenig auflöslich, nach Buchner in 400 Thln. von 15° und in 45 Thln. von 100°; Alkohol und Aether lösen es leicht auf, ebenso fette und flüchtige Oele. (*Journ. d. Pharm.*

Bd. XI. S. 480.) Nach Delalande erzeugt sich bei Einwirkung von Kalihydrat auf Coumarin salicylsaures Kali; Salpetersäure zersetzt es in Pikrinsalpetersäure (*Ann. d. Chim. et de Phys. T. LXXII. S. 163*).

WI.

**Courbarillöl.** — In dem Courbarillharz enthalten, woraus es durch Destillation gewonnen wird. Es ist farblos, riecht stark, nicht unangenehm, schmeckt brennend, löst sich in Weingeist und färbt sich mit Schwefelsäure dunkelgelb. (Paoli in *Brugn. Giorn. 16. 326. u. Gmel. theor. Chem. Bd. II. S. 388.*)

WI.

**Couzeranit** hat man ein Mineral von Videssos in den Pyrenäen genaunt, dessen Farbe graulich schwarz, das specif. Gew. = 2,69 ist, und welches eine dem Labrador verwandte Mischung hat, die sich vielleicht durch  $(CaO, MgO, KO, NaO) \cdot SiO_3 + 2(Al_2O_3, SiO_3)$  ausdrücken lässt.

R.

**Cremor tartari** s. Weinsteinrahm.

**Cremor tartari solubilis** s. Boraxweinstein.

**Cremser Weifs** s. Bleiweifs.

**Crichtonit** ist ein seltenes, zu Oisans im Dauphiné vorkommendes Mineral in rhomboëdrischen Formen, und von schwarzer Farbe, über dessen chemische Natur noch Zweifel herrschen, insofern Wollaston darin Zirkonerde angiebt, und Drappiez es als ein Silicat von Zirkonerde und Thonerde erkannte, während Berzelius darin die Bestandtheile des Titaneisens fand. Gewiss wurden verschiedene Substanzen untersucht.

R.

**Croconsäure** s. Krokonsäure.

**Crocus Antimonii** s. Antimonsafran Thl. I. S. 434.

**Crocus Martis** s. Eisensafran.

**Crocus Metallorum** s. Metallsafran.

**Cronstedtit** ist ein zu Przibram in Böhmen und auch in Cornwall vorkommendes, seltener krystallisirtes schwarzes Eisensilicat, gewöhnlich von stänglicher oder faseriger Textur, dessen specif. Gew. = 3,348 ist. Seine Zusammensetzung wird durch  $(3 FeO, MnO, MgO) \cdot SiO_3 + Fe_2O_3 \cdot 3 aq.$  bezeichnet.

R.

**Crotonin.** — Von Brandes in den Samen von *Croton tiglium* aufgefunden, jedoch noch zweifelhafte organische Salzbase. — Zu seiner Darstellung zieht man die Samen mit Alkohol aus, destillirt den größten Theil desselben von dem Auszug ab, setzt mehr Wasser zu und digerirt die Flüssigkeit mit Magnesia. Den Niederschlag behandelt man mit Alkohol in der Wärme und filtrirt, wo sich beim Erkalten der alkalisch reagirenden Lösung das Crotonin absetzt. Man soll es auch durch Kochen von Crotonöl mit Magnesia und Wasser und Ausziehen des gebildeten Bodensatzes mit heifsem Alkohol erhalten. — Das Crotonin bildet eine zusammenhängende, aus kleinen Krystallen bestehende Masse. Es schmilzt in der Wärme, ist nicht flüchtig, fast unlöslich in Wasser. In kochendem Alkohol ist es löslich; diese Auflösung reagirt alkalisch, beim Erkalten scheidet sich das meiste Crotonin daraus ab. Mit Schwefel- und Phosphorsäure bildet es krystallisirbare Salze. (*Arch. d. Pharm. Bd. IV. S. 186.*)

WI.