

Reagentien.

Diejenigen Reagentien, deren Bereitung wir oben auseinandergesetzt haben, sind nur dem Namen nach angezeigt. Es ist aber nöthig, daß sie im reinsten Zustande, von beigemischten fremdartigen Stoffen völlig frei, angewendet werden.

Unter einem chemischen Reagens verstehen wir jede einfache oder zusammengesetzte Substanz, welche, in chemische Wechselwirkung mit irgend einer andern Substanz gebracht, durch eine auffallende Veränderung für irgend ein Sinnorgan, besonders für das Auge, von eigenthümlicher Art das Vorhandenseyn dieser Substanz anzeigt. Es versteht sich von selbst, daß die angezeigte Substanz wieder von ihrer Seite als Reagens zur Entdeckung jener ersten Substanz gebraucht werden kann. So ist z. B. Schwefelsäure Reagens auf Baryt, dieser reagirt wieder seinerseits auf Schwefelsäure. Es ist also in diesem Sinne der Begriff Reagens ein relativer, und es ist stets die bekannte Substanz, durch deren Anwendung man eine noch unbekanntere aufsucht, das Reagens. Wir bedienen uns der Reagentien, um die Gegenwart oder Abwesenheit gewisser Stoffe auszumitteln. Damit hier aber keine Täuschungen entstehen, müssen die Reagentien selbst durchaus völlig rein seyn.

Gewöhnlich zeigen die Reagentien durch Farbenveränderung und Trübung der Auflösungen, und durch Bewirkung eines Niederschlages die auszumittelnde Substanz an, indem sie mit letzterer eine in dem Auflösungsmittel entweder ganz unauf lösliche oder schwer auflösliche Verbindung eingehen, oder die auszumittelnde Substanz durch die Verbindung, welche das Reagens mit dem Auflösungsmittel selbst eingeht, in einen unauf löslichen Zustand versetzen. In manchen Fällen kann aber auch das Reagens selbst als Auflösungsmittel der zu erforschenden Substanz wirken, und durch die geschäheue Auflösung, sowie durch die Farbe derselben, die Natur der Substanz anzeigen, wie z. B. das Ammoniak durch die blaue Farbe, die es vom aufgelösten Kupferoxyde annimmt.

Die Reagentien zeigen eine verschiedene Empfindlichkeit, d. h. ihre Fähigkeit, durch die Wechselwirkung mit den Substanzen, welche durch sie angezeigt werden, bei gleicher Menge dieser verschiedenen Substanzen mehr oder weniger auffallende Veränderungen zu veranlassen, ist verschieden. Die Empfindlichkeit der Reagentien bezieht sich zunächst auf die relative Menge der Substanz, welche durch das Reagens angezeigt wird, d. h., auf den Grad der Verdünnung der Auflösung, in welcher sich die durch das Reagens zu entdeckende Substanz befindet, und von mehreren Reagentien für eine und dieselbe Substanz ist also dasjenige Reagens das empfindlichste, welches dieselbe noch in der am meisten verdünnten Auflösung anzeigt. Hierbei kommt es aber wesentlich auf den Grad der Verdünnung der Auflösung des Reagens selbst an; je verdünnter die Auflösung desselben ist, desto geringer seine Empfindlichkeit, daher denn die Reagentien im Allgemeinen in ihren gesättigten Auflösungen angewendet werden müssen. Hinsichtlich der Empfindlichkeit der Reagentien kommt aber auch die absolute Menge derjenigen Substanz, welche angezeigt werden soll, in Betracht, und es giebt auch dafür einen Maßstab, über welchen hinaus das Reagens keine Wirksamkeit mehr zeigt, so daß die durch das Reagens hervorgebrachte Veränderung nicht mehr wahrgenommen werden kann, wenn man auch die relative Menge durch Verdunsten des Auflösungsmittels vergrößert hat. Endlich ist aber auch noch auf die Zeit Rücksicht zu nehmen, innerhalb welcher nach dem Zufasse des Reagens die sichtliche Veränderung, Trübung oder der Niederschlag sich zeigt. Sowie die Verdünnung der Auflösung weiter und weiter schreitet, tritt die durch das Reagens zu bewirkende Veränderung, wenigstens für den Beobachter, nun nicht mehr augenblicklich nach dem Zufasse desselben ein, sondern nach dem Grade der Verdünnung früher oder später, so daß man aus der nicht sogleich erscheinenden Veränderung keinesweges auf die völlige Abwesenheit des gesuchten Stoffes schließen darf, sondern die Mischung einige Zeit sich selbst überlassen muß. Bei hohen Graden der Verdünnung können einige Tage nöthig seyn, ehe der Niederschlag sichtlich wird, z. B. zur Ausscheidung des Kalis aus dem schwefelsauren Kali oder dem Chlorkalium durch die Weinsäure als Weinstein bei 200facher Verdünnung der Auflösung. Einige Reagentien zeigen die sonderbare Erscheinung, daß in den ersten Secunden nach der Zumischung sich gar nichts Sichtliches ereignet, und daß dann plötzlich die Farbenänderung, die Trübung durch die ganze Auflösung sich verbreitet; z. B. Lackmustrinctur gegen schwache Säuren; besonders gegen die Koblenensäure.

Die Anwendung der Reagentien geschieht in den meisten Fällen in der Auflösung, und zwar dient im Durchschnitte das reine destillirte Wasser als Auflösungsmittel. Auch befindet sich dann die auszumittelnde Substanz selbst aufgelöst, und zwar gleichfalls im Wasser, in welchem sie entweder für sich oder mit Hülfe irgend einer andern Substanz (einer Säure, einer Base) auflöslich ist. Wenn das Reagens selbst als Auflösungsmittel wirkt, und durch die geschahene Auflösung die auszumittelnde Substanz anzeigt, so kann

letztere auch wohl in fester Gestalt auftreten. Doch kann auch die bloße Mitwirkung der Wärme den flüssigen Zustand herbeiführen, welcher die Bedingung der Wirkung der Reagentien auf die durch sie auszumittelnden Substanzen ist. Es kann aber auch eine Prüfung auf trockenem Wege stattfinden, und hierzu gehört nun, daß die zu untersuchende Substanz entweder für sich oder mit verschiedenen Schmelzmitteln vor dem Löthrohre behandelt wird, durch dessen Gebrauch in zahlreichen Fällen schnelle und sichere Entscheidung erhalten wird. Ist das Auflösungsmittel für die zu entdeckende Substanz nicht bloßes Wasser, sondern etwa eine Säure, so wird sehr oft die Wirkung des Reagens dadurch ganz umgeändert, und es gilt daher vorgängige Neutralisirung der Flüssigkeit als eine fast allgemeine Regel bei Anwendung von Reagentien. Mannigfaltig wird auch die Wirkung der Reagentien modificirt, wenn die durch ein Reagens auszumittelnde Substanz sich mit verschiedenen andern in einer und derselben Auflösung befindet, wodurch mannigfaltig modificirte Veränderungen der Farbe, verschieden gefärbte Niederschläge u. s. w. entstehen können. Ein auffallendes Beispiel hiervon findet sich in Buchner's Repert. VII. S. 127., wo ein Essig, zur Prüfung auf Schwefelsäure, mit essigsaurem Bleiorod und dann mit Salpetersäure versetzt wurde, welche letztere, statt die schwache Trübung verschwinden zu machen, vielmehr jetzt erst einen reichlichen Niederschlag bewirkte. Hier hatte die Umhüllung der Schwefelsäure durch thierischen Leim, womit dieser Essig geklärt worden war, die Einwirkung des Bleiorods auf die Schwefelsäure gehindert, die sich zeigte, als der thierische Leim durch die Salpetersäure zerstört wurde. Sind in einer Flüssigkeit mehrere Substanzen enthalten, auf welche ein und dasselbe Reagens wirkt, so geschieht dieses doch nicht gleichzeitig auf alle, sondern in einer gewissen Folgenreihe nach dem Grade der Verwandtschaft, es muß also in solchem Falle das Reagens vorsichtig nach und nach zuge-mischt, auch durch sorgfältiges Umrühren mit allen Theilen der Auflösung in Berührung gebracht werden, damit es nicht, bloß in einer dünnen Schicht sich verbreitend, auch die übrigen Substanzen aus dieser Schicht niederschläge, ehe es die Auflösung von dem einen Bestandtheile ganz befreit hat.

Acetum concentratum. Concentrirter Essig.

— destillatum. Destillirter Essig.

Acidum aceticum. Essigsäure.

Der Essigsäure bedient man sich, um freies Ammoniak zu entdecken, indem man einen damit befeuchteten Glasstab oder Glasröhre über die zu prüfende Substanz hält, aus welcher die Entwicklung des Ammoniaks erwartet wird. Ist Ammoniak vorhanden, so erheben sich um den Glasstab sichtbare Nebel, von dem sich bildenden essigsauren Ammoniak herrührend. Ferner braucht man die Essigsäure, um Basen, namentlich kohlen-saure

Alkalien und Erden in den Mineralwässern zu neutralisiren, damit die Wirkung der nachher zugesetzten Reagentien, wie des essigsauren Silberoxyds, des essigsauren Baryts, um Chlornwasserstoffsäure und Schwefelsäure abzuscheiden, sicherer werde. Den destillirten Essig braucht man, um andere Substanzen auf Bleigehalt zu prüfen, indem das in Essigsäure leicht auflösbare Bleiorpd von dem Essig aufgenommen wird, und daraus durch Schwefelwasserstoffgas abgeschieden werden kann; auch zeigt ein solcher Essig dann einen süßlichen schrumpfenden Geschmack.

Acidum muriaticum. Salzsäure. (Chlornwasserstoffsäure.)

Die Chlornwasserstoffsäure ist das empfindlichste Reagens für Silber, das auch bei einem sehr hohen Grade der Verdünnung der Auflösungen, in welchen es sich als Oryd befindet, durch eine merkliche milchige Trübung angezeigt wird, und bei noch höherem Grade der Verdünnung, wo auch die weiße Trübung nicht mehr zum Vorschein kommt, kann man doch noch gleichsam die letzte Spur von Silber durch die röthliche Farbe erkennen, welche die Flüssigkeit nach Beimischung der Chlornwasserstoffsäure im Sonnenlichte annimmt. Der Erfolg beruht darauf, daß der Sauerstoff des Silberoxyds und der Wasserstoff der Chlornwasserstoffsäure zu Wasser, Silber und Chlor zu dem unauflösblichen Chlorsilber zusammenreten. Auch das Quecksilberorydul wird aus seinen Salzen durch die Chlornwasserstoffsäure als Quecksilberchlorür, Kalomel, niedergeschlagen, und auch noch bei sehr hohem Grade der Verdünnung der Auflösungen durch eine weiße Trübung angezeigt. Man bedient sich ferner der Chlornwasserstoffsäure, eben so und auf dieselbe Weise wie der Essigsäure, zur Entdeckung des Ammoniaks, indem das dann gebildete Chlornwasserstoffsäure Ammoniak (Chlorammonium) in weißen Nebeln erscheint. Endlich wird diese Säure häufig als Auflösungsmittel benutzt.

Acidum nitricum. Salpetersäure.

Diese Säure, welche in der Chemie und Pharmacie so ausgebreitete Anwendung findet, dient als Reagens, vorzüglich als Auflösungsmittel, um die Natur gewisser Niederschläge zu entdecken, und die in der Salpetersäure auflösblichen von den unauflösblichen zu trennen. So sind die Niederschläge, welche der Baryt, der Kalk, das Bleiorpd mit den Pflanzensäuren, mit der Phosphorsäure, der Bernsteinssäure, der Arsenikssäure bilden, selbst in der verdünnten Salpetersäure leicht auflösblich, dagegen der Niederschlag mit Baryt, wenn er von Schwefelsäure hergerührt hat, ganz unauflösblich, und das schwefelsaure Bleiorpd nur in einem größern Uebermaße von Salpetersäure auflösblich, jedoch selbst im verdünnten Zustande. Man gebraucht dieselbe ferner, um Flüssigkeiten in den neutralen Zustand zu versetzen, wobei aber ihre Eigenschaft, vermöge ihrer leichten Zersehrbarkeit die Stoffe höher zu oxydiren, zu berücksichtigen ist.

Acidum sulphuricum rectificatum — tartaricum 849

Acidum sulphuricum rectificatum. Rectificirte Schwefelsäure.

Acidum sulphuricum dilutum. Verdünnte Schwefelsäure.

Die Schwefelsäure ist das empfindlichste Reagens für Baryt, mit dem sie den in Wasser unauf löslichen Schwerspath giebt, und von dem sie daher auch die kleinste Spur durch eine auffallend weiße Trübung anzeigt. Die Grenze der Verdünnung einer Auflösung des salzsauren Baryts (Chlorbaryums), bei welcher die Trübung noch in der ersten Minute merklich wird, ist die 100,000fache; aber auch bei 200,000facher Verdünnung wird die Flüssigkeit nach einiger Zeit noch milchig. Daß der Niederschlag von schwefelsaurem Baryt dazu benutzt werden könne, um die Menge des Baryts oder der Schwefelsäure in einer gegebenen Flüssigkeit zu finden, daß aber bisweilen der gebildete schwefelsaure Baryt nicht niedersinke, ist bereits im 1. Th. S. 160. bei *Baryta sulphurica nativa* angeführt worden. Ein weniger empfindliches Reagens ist die Schwefelsäure für das Bleioryd, mit dem sie das sehr schwer auflösbliche schwefelsaure Bleioryd bildet. Da aber die Salpetersäure, selbst schon im verdünnten Zustande, die Auflöslichkeit des schwefelsauren Bleiorydes sehr befördert, so tritt beim salpetersauren Bleioryd die Grenze der Reaction der Schwefelsäure durch Trübung viel eher ein, als beim essigsauren Bleioryd; bei jenem nämlich schon bei 5000facher Verdünnung, bei diesem erst bei 20,000facher Verdünnung, doch erfolgt die Trübung dann erst nach einigen Minuten. Sehr brauchbar ist die Schwefelsäure ferner zur Abtrennung und Gewichtsbestimmung der Alaunerde unter Mitwirkung des schwefelsauren Kalis, indem sie damit Alaun giebt, der auch bei überschüssiger Schwefelsäure, wenn nur die Auflösung hinlänglich concentrirt ist und längere Zeit hingestellt wird, vollkommen herauskrystallisirt. Die Schwefelsäure scheidet die übrigen Säuren größtentheils aus ihren Verbindungen ab, die dadurch erkannt und für sich dargestellt werden können, als die Kohlensäure, Essigsäure, Salpeter- und Salzsäure, die Borarsäure u. s. w.

* Acidum tartaricum. Weinsäure. Weinsäure.

Diese Säure dient vorzüglich zur Entdeckung des Kalis, mit welchem sie bei gehörigem Ueberschusse *zwei fache weinsäure Kali* (*Weinstein*) bildet, das sich in zarten Spießen ausscheidet. Es läßt sich durch dieses Reagens in salzigen Flüssigkeiten ausmitteln, ob Kali oder Natron die Salzbasis sey, und ersteres auch von letzterem dadurch trennen, und vermittelst desselben ist von *Wollaston* das Kali als Bestandtheil des Meerwassers nachgewiesen worden, wozu es auch bei Untersuchung von Mineralwässern von Nutzen ist. Vergleichende Versuche mit der Platinauflösung haben gezeigt, daß bei 50facher Verdünnung des salzsauren Kalis (Chlorkaliums)

Du Roi's preuß. Pharmak. II.

850 Aether sulph. denuo rectific. Aqua Calcariae

durch Platinauflösung fast augenblickliche Trübung erfolgt; bei Anwendung von Weinsäure bilden sich erst nach 10 — 15 Minuten Krystalle, die aber fortdauernd zunehmen. Bei 150facher Verdünnung bildeten sich durch Weinsäure die Krystalle erst nach einigen Stunden, die aber während 2 Tagen noch merklich zunahmen; Platinauflösung bildete erst nach 24 Stunden sehr kleine rothe Krystalle, die nach einigen Tagen noch merklicher waren. 200fache Verdünnung schien für beide die Grenze zu seyn, doch waren die wenigen Spießchen des Weinstens noch merklich. Ebenso verhielten sich beide Reagentien gegen schwefelsaures Kali.

Aether sulphuricus denuo rectificatus. Von neuem rectificirter Schwefeläther.

Der Schwefeläther, der bei Pflanzenanalysen unentbehrlich ist, um gewisse Bestandtheile der Pflanzenstoffe auszuziehen, und ihrem Verhalten nach zu erkennen, dient als Reagens vorzüglich nur bei Prüfung des Kalomels auf Sublimat, welcher letztere in Aether auflöslich ist, und aus dieser Auflösung durch Kalkwasser und Neskallilauge mit gelbrother Farbe, durch schwefelwasserstoffhaltiges Wasser aber als ein schwarzes Pulver niedergeschlagen wird.

Aqua Calcariae. Kalkwasser.

Das Kalkwasser muß, wenn es als Reagens dienen soll, möglichst viel Kalk enthalten, am besten daher frisch bereitet seyn. Dasselbe dient:

1) vorzüglich zur Entdeckung der Kohlensäure sowohl in gasförmigem als auch im liquiden Zustande. Gasarten, die auch nur $\frac{1}{75}$ ihres Volumens an kohlensaurem Gase enthalten, machen Kalkwasser, das zu einem gleichen Volumen mit ihnen geschüttelt wird, noch merklich trübe, und aus der Menge des gesammelten und getrockneten Niederschlages läßt sich die Menge des kohlensauren Gases bestimmen. Ein Gran des scharf getrockneten Niederschlages ist = $\frac{1}{2}$ pariser Duodecimal Kubitzoll kohlensauren Gases von einer Pression von 28 par. Zoll und 0° Temperatur. Eben so bringt Kalkwasser zu Wasser, welches nur $\frac{1}{75}$ seines Volumens an kohlensaurem Gas enthält, gegossen, nach einiger Zeit noch einen leichten floctigen, sich an die Wände ansetzenden Niederschlag hervor. Doch darf man nicht außer Acht lassen, daß ein solcher Niederschlag auch von der Zersetzung kalkartiger in Wasser aufgelöster Salze herrühren kann.

2) Das Kalkwasser dient ferner zur Entdeckung anderer freier Säuren und Abscheidung derselben aus ihren wäßrigen Auflösungen, indem der Kalk mehr oder weniger unauflösliche Verbindungen damit bildet. Die Säuren folgen, in Rücksicht auf den Grad der Verdünnung, bei welchem sie durch das Kalkwasser noch angezeigt werden, in folgender Ordnung: a) Oxalsäure. Der Niederschlag ist bei 5000facher Verdünnung noch sehr merklich, pulverig, und löst sich in einem Uebermaße der Säure nicht merklich auf; bei 10,000facher Verdünnung erfolgt die Trübung nach einigen Minu-

ten, bei 15,000facher nach einer halben Stunde, bei 20,000facher nach einigen Stunden, bei 90,000facher nach etwa 12 Stunden, und die Grenze der Trübung ist bei 100,000facher Verdünnung. b) Arsenikſäure. Der Niederschlag ist mehr flockig, und bei 100facher Verdünnung fast käsig, wird in einem Uebermaße der Säure aufgelöst, man muß daher die auf Arsenikſäure zu prüfende Flüssigkeit ins Kaltwasser gießen, und nicht umgekehrt. Bei 16,000facher Verdünnung ist die Trübung noch im ersten Augenblicke merklich, nach 24 Stunden lagert sich noch ein merklicher flockiger Niederschlag ab; die Grenze ist die 20,000fache Verdünnung. c) Phosphorſäure. Der Niederschlag ist flockig, im Uebermaße der Säure auflöslich. Bei 4000facher Verdünnung erfolgt noch ein leichter Niederschlag nach einer Viertelstunde; die Grenze ist bei 5000facher Verdünnung. d) Arsenige Säure. Bei 1000facher Verdünnung zeigt das Kaltwasser $\frac{1}{2}$ Gran weißen Arsenik noch durch eine sehr merkliche Trübung und weißen Niederschlag an; bei 2000facher Verdünnung und einer solchen Menge der verdünnten Auflösung, daß $\frac{1}{2}$ Gran weißen Arsens darin enthalten ist, erfolgt noch nach einigen Stunden deutliche Trübung. Die Grenze der Trübung findet bei 3000facher Verdünnung statt. Der Niederschlag ist in einem Uebermaße der arsenigen Säure auflöslich. Auf glühende Kohlen geworfen verbreitet er deutlichen Knoblauchgeruch, und kann auch zur Reduction des Arsens in einer Glasröhre mit Kohle benutzt werden. e) Weinsäure. Der Niederschlag ist mehr pulverig, und in einem Ueberschusse der Säure leicht auflöslich. Bei 1000facher Verdünnung erfolgt die Trübung erst nach einer Viertelstunde, bei 15,000facher ist sie aber noch merklich. f) Citronensäure. Bei 500facher Verdünnung erfolgt die Trübung erst nach einigen Minuten; die Grenze ist bei 800facher. g) Schwefelsäure; auch die concentrirte bringt in den ersten Minuten keine Veränderung hervor, erst nach einer Viertelstunde setzen sich Nadeln von schwefelurem Kalk an die Wände ab; der Gyps ist nämlich zwar auflöslicher als der Kalk, aber durch die zugesetzte Schwefelsäure ist mehr als noch einmal soviel Gyps gebildet worden, als Kalk vorhanden war.

3) Das Kaltwasser dient daher häufig bei Pflanzenanalysen, besonders bei Untersuchung der ausgepreßten Säfte aus Kräutern, Früchten, die Säuren, die damit schwerauflösbare Verbindungen geben, wie die Drallsäure, Weinsäure und auch die Citronensäure von der Aepfelsäure zu trennen, und das Daseyn dieser letzteren auszumitteln.

4) Das Kaltwasser kann auch zur Entdeckung und Abrennung der Bittererde aus ihren Verbindungen mit Säuren gebraucht werden, wenn keine andere Erde, wie z. B. Thonerde, mit im Spiele ist. Bei 1000facher Verdünnung der Auflösung der salzsauren Talkerde ist die Trübung im ersten Augenblicke eben noch merklich, bei 1600facher Verdünnung erfolgt noch nach einigen Stunden ein lockerer Niederschlag, bei 2000facher Verdünnung ist die Grenze einer merklichen Reaction.

5) Endlich dient das Kaltwasser, um gewisse Metalle in ihren salzigen

Verbindungen mit Säuren durch die eigenthümliche Farbe der Niederschläge, die durch Kaltwasser darin hervorgebracht werden, zu entdecken: a) Das Kupferoxyd wird aus seinen Auflösungen durch das Kaltwasser grün niedergeschlagen. Legt man ein Stückchen gebrannten Kalk in Weingeist, der durch Hülfe von Essigsäure etwas Kupferoxyd aufgelöst enthält (was in gewöhnlichem Brantwein vorkommen kann), so wird sich der Kalk nach einiger Zeit mit einer grünen Haut überziehen, wenn auch das Kupferoxyd nur $\frac{1}{1000}$ der Auflösung ausmacht. b) Wird zu einer Auflösung des Quecksilbersublimats in 50 Th. Wasser allmählig Kaltwasser hinzugegossen, so wird die Flüssigkeit erst weiß milchig (Kalomel), dann gelb, pomeranzengelb, braunroth und bei einem großen Ueberschusse von Kaltwasser wieder citronengelb; bei 400facher Verdünnung erst weiß milchig, und auch bei überschüssig zugesetztem Kaltwasser lagert sich erst nach einigen Stunden ein hell ziegelrother Niederschlag ab; ebenso bei 500facher Verdünnung; bei 1000facher Verdünnung wird die Flüssigkeit nur eben etwas milchig, ohne einen solchen Abfah. c) Salpetersaures Quecksilberoxydul wird durch das Kaltwasser bis zu einer 6000fachen Verdünnung noch merklich grauschwarz gefällt und getrübt, und bei weniger starker Verdünnung, wie z. B. noch bei 2000facher, noch reichlich gefällt. Bei 8000- bis 16,000facher Verdünnung ist die dunklere Färbung zwar noch merklich, aber sie wird viel blässer und fast etwas bräunlich; der Niederschlag setzt sich nicht mehr ab, bei 20,000facher Verdünnung hat man die Grenze einer wirklichen Reaction erreicht. Schon bei 1000facher Verdünnung scheint überschüssiges Kaltwasser den Niederschlag einigermaßen wieder aufzulösen, wenigstens hellt sich die Flüssigkeit auf, behält aber noch eine blaß grünlich-schwarze Farbe.

Aqua hydrosulphurata. Schwefelwasserstoffwasser.

Das Schwefelwasserstoffwasser verdannt seine Wirksamkeit als Reagens dem Schwefelwasserstoffgase, welches von dem Wasser aufgenommen worden; die Erscheinungen, durch dieses Reagens hervorgebracht, werden also durch das in die Flüssigkeiten geleitete unvermischte Schwefelwasserstoffgas noch deutlicher hervortreten müssen. Daß das Schwefelwasserstoffgas, außer nach der von unserer Pharmakopöe gegebenen Vorschrift, auch sehr zweckmäßig aus Schwefeleisen entwickelt werden könne, ist bereits bei Aqua hydrosulphurata angemerkt worden, und man kann ein hierzu dienendes Schwefeleisen am besten dadurch bereiten, daß man 1 Th. Schwefelblumen und 2 Th. Eisenfeile mit etwas Wasser zum Teige macht, über gelindem Kohlenfeuer erhitzt, wobei das Gemenge eine innige Verbindung eingeht, und zu einer schwarzen Masse zusammenstert. Der Schwefelwasserstoff ist sowohl in Gasgestalt als in flüssiger Form einer der vorzüglichsten Reagentien, um die Gegenwart metallischer Verbindungen und die Natur derselben erkennen zu lassen.

Gold wird aus der Auflösung bei 100facher Verdünnung reichlich in dunkelbraunen sehr feinen Flocken (Schwefelgold) gefällt; bei 1000facher Verdünnung erfolgt in der ersten Stunde kein Niederschlag, aber die Auflösung wird noch sehr dunkelbraun, fast wie Kupfer, gefärbt; die Grenze ist die 1500fache Verdünnung.

Platin. Bei 100facher Verdünnung der Auflösung entsteht nach einiger Zeit eine gesättigt braune Farbe, jedoch kein Niederschlag; bei 2000facher Verdünnung ist die Farbe eben noch merklich.

Silber wird braunschwarz, reichlich flockig niedergeschlagen, wenn die Auflösungen concentrirt sind, bei 2000facher Verdünnung des salpetersauren Silberoxyds ist die Farbe schwach bräunlich, bei 40,000facher kaum noch erkennbar, bei 60,000facher Verdünnung erfolgt auch nach 24 Stunden keine Veränderung.

Quecksilber. Die Erscheinungen modificiren sich nach Verschiedenheit der Oxydationsstufen des Quecksilbers und des Verhältnisses, in welchem der Schwefelwasserstoff zugesetzt wird. Derselbe bewirkt in geringer Menge einer Quecksilberchloridauflösung zugesetzt, einen weißen, in größerer Menge einen schwarzen Niederschlag. Hierbei nahm man an, daß dem Quecksilberchlorid durch wenig Schwefelwasserstoffgas 1 At. Chlor entzogen, und dadurch einfach Chlorquecksilber, Quecksilberchlorür, Kalomel, gebildet werde, welches, nebst dem aus dem Schwefelwasserstoff ausgeschiedenen Schwefel, den weißen Niederschlag bilde, durch einen größern Zusatz von Schwefelwasserstoff aber erfolge erst eine vollständige Zersetzung des Quecksilberchlorids, wodurch schwarzes Schwefelquecksilber und Chlorwasserstoffsäure gebildet werden. Heinrich Rose (Poggend. Ann. 1828. XIII. S. 59.) hat diese Erfolge untersucht und gezeigt, daß der durch wenig Schwefelwasserstoffgas in einer Quecksilberchloridauflösung bewirkte weiße Niederschlag aus 1 At. Quecksilberchlorid und 2 At. Schwefelquecksilber zusammengesetzt ist. Durch die Analyse wurde nämlich gefunden: Quecksilber 81,71; Chlor 9,26; Schwefel 8,75. $S. = 99,72$. Aus der Formel $HgCl + 2HgS = 4642,416$ werden durch Rechnung erhalten: Quecksilberchlorid 36,80 und Schwefelquecksilber 63,20, oder: Quecksilber 81,80; Chlor 9,55; Schwefel 8,67. Ein ähnliches Resultat wurde bei Zerlegung der Niederschläge aus den Quecksilberbromid-, Jodid- und Fluoridaufösungen erhalten. Ganz ähnlich ist auch das Verhalten des Schwefelwasserstoffgases gegen Quecksilberoxydsalze. Der Niederschlag aus der salpetersauren Quecksilberoxydauflösung gab 76,35 Quecksilber; 2,01 Sauerstoff; 12,80 Salpetersäure; 7,78 Schwefel, $S. = 98,94$; er ist also eine Verbindung aus 1 At. wasserfreiem, salpetersaurem Quecksilberoxyd und 2 At. Schwefelquecksilber; denn aus der Formel $Hg\ddot{N} + 2HgS = 4876,832$ werden durch Rechnung erhalten: salpetersaures Quecksilberoxyd 41,05; Schwefelquecksilber 58,95, oder: Quecksilber 76,30; Sauerstoff 2,01; Salpetersäure 13,61; Schwefel 8,08. Diese Verbindung ist noch deshalb merkwürdig, daß sie wasserfreies neutrales

salpetersaures Quecksilberoxyd enthält, welches nach Mitscherlich's d. J. Versuchen nicht in fester Form dargestellt werden kann. Werden aber die Quecksilberoxydsalze mit einer hinreichenden Menge Schwefelwasserstoffgas vermischt, so erfolgt eine vollkommene Zersetzung derselben, und alles Quecksilber wird als Schwefelquecksilber gefällt, wodurch die Flüssigkeit nach dem Grade der Verdünnung eine mehr oder weniger schwarze Farbe erhält. Sind die Quecksilberauflösungen sehr verdünnt, so geht bei dem allmäligen Zusetzen von Schwefelwasserstoffwasser zu denselben die Farbenänderung und Trübung durch Weiß, Gelb, Pomeranzengelb ins Schwarze über. Bei 15,000facher Verdünnung ist die dunkle, bräunliche Färbung eben noch merklich, und es setzen sich nach 24 Stunden einige braune Flocken ab; bei 20,000facher Verdünnung nicht mehr erkennbar. Ungefähr gleiche Empfindlichkeit für Quecksilber hat das Kupfer, welches, z. B. eine kleine blanke Kupfermünze, noch bei gleicher Verdünnung einer Quecksilberauflösung mit einem grauweißen Häutchen überzogen wird, das durch Politur Silberglanz annimmt. Dem Sublimat verhält sich das salpetersaure Quecksilberoxyd gleich. Die Quecksilberoxydsalze, z. B. das salpetersaure Quecksilberoxydul, geben sogleich nach dem Grade der Verdünnung den schwarzen, schwarzbraunen oder braunen Niederschlag.

Blei wird aus allen feinen Auflösungen reichlich gefällt, und nach dem Grade der Verdünnung mit schwarzer, schwarzbrauner oder brauner Farbe; aus dem essigsauren Bleioxyde bei gehöriger Concentration fast dunkelschwarz und glänzend. Nur das Zinn wetteifert mit ihm in der Empfindlichkeit für den Schwefelwasserstoff. Bei 110,000facher Verdünnung der Auflösung des salpetersauren Bleioxyds, und bei 100,000facher des essigsauren Bleioxyds ist die bräunliche Färbung eben noch merklich, und es setzen sich nach einigen Tagen auch leichte braune Flocken ab. Bei 10,000facher Verdünnung der Auflösung des salpetersauren Bleioxyds wird die ganze Auflösung noch gesättigt dunkelbraun, und es erfolgt auch ein sehr merklicher Niederschlag.

Beim **Zinn** modificirt sich die Beschaffenheit des Niederschlages und der Grad der Empfindlichkeit gar sehr nach der Oxydationsstufe des Zinns. Mit einer neutralen Auflösung des salzsauren Zinnoryduls (Zinnchlorürs) giebt der Schwefelwasserstoff eine eben so schwarze Farbe und einen eben so reichlichen Niederschlag, wie mit den Bleisalzen, und sowie bei den Verdünnungen der Auflösungen dieser letztern die Farbe mehr ins Braune übergeht, so auch bei den Verdünnungen des erstern. Bei 10,000facher Verdünnung ist die Farbe sehr hellbraun, bei 100,000facher sehr lichtbraun, und bei 120,000facher Verdünnung eben noch erkennbar. Wenn nun gleich die Reactionen des Schwefelwasserstoffs auf Bleioxyd und Zinnorydul (und Zinnchlorür) sich ganz gleich sind, so kann man dieses Reagens sich doch bedienen, um zu prüfen, ob Essigsäure, säuerliche Weine, saure Speisen, zugleich Blei aufgelöst haben, wenn z. B. der Essig aus einem Destillationsapparate abgezogen worden ist, dessen Helm und Rühröhre aus bleihaltigem

Zinne verfertigt worden, oder wenn jene Flüssigkeiten, Speisen, mit einer bleihaltigen Verzinnung in Berührung standen. Läßt man sie nämlich in Berührung mit der Luft, so zieht das Zinnorbul Sauerstoff an, scheidet sich größtentheils aus, und die Auflösung enthält dann nur noch wenig Zinnorbul, für welches der Schwefelwasserstoff nur ein sehr wenig empfindliches Reagens ist, indem es bei 1000facher Verdünnung eine kaum noch bemerkbare gelbliche Farbe hervorbringt. (Vergl. S. 130.)

Kupfer, schwarz, schwarzbraun, heller braun aus allen seinen Auflösungen nach dem verschiedenen Grade der Verdünnung. Bei 40,000facher Verdünnung des schwefelsauren Kupferoxyds ist die braune Farbe eben noch merklich.

Wismuth, wie Blei, auch in Absicht auf Empfindlichkeit.

Arsen. Arsenige Säure in concentrirter Auflösung erhält eine orangengelbe Farbe, erst bei weiterer Verdünnung geht die Farbe ins Citronengelbe über. Nur sehr langsam trübt sich die Flüssigkeit; bei 1000facher Verdünnung hatte sich nach 24 Stunden noch kein Niederschlag gebildet, dagegen scheidet sich der Schwefelarsenik beim Gefrieren des Wassers vollständig aus, und eben so durch den Zusatz einer Säure, z. B. der Salzsäure, der Weinsäure, und selbst der vollkommenen Arsenikssäure. Bei 60,000facher Verdünnung ist die blaß citronengelbe Farbe eben noch merklich beim Zumischen von Schwefelwasserstoffwasser. Läßt man aber das Schwefelwasserstoffgas im Augenblicke seiner Entwicklung durch eine Auflösung der arsenigen Säure gehen, so fällt die Grenze, wo die Reaction noch merklich ist, viel weiter hinaus, denn selbst bei 200,000facher Verdünnung kann man noch eine blaß citronengelbe Färbung bemerken, und Zusatz einer Säure eine schwache Trübung bewirken. Auf Verbindungen der arsenigen Säure mit Laugensalzen ist das Schwefelwasserstoffgas ohne Wirkung; eine mit diesem Reagens auf Arsenik zu prüfende Flüssigkeit muß also, wenn sie nicht schon sauer ist, mit Essigsäure oder Salzsäure vorher angesäuert werden. Die Arsenikssäure giebt mit Schwefelwasserstoffgas ganz ähnliche Erfolge, das Einströmen des Gases muß aber einige Zeit fortgesetzt werden, wodurch Schwefelarsenik in einer höhern Schwefelungsstufe gebildet wird. Bei 60,000facher Verdünnung der Arsenikssäure war die Grenze der bemerkbaren blaßgelben Färbung. Auf Verbindung der Arsenikssäure mit Laugensalzen ist der Schwefelwasserstoff ohne Wirkung.

Antimon. Eine Auflösung des Brechweinsteins wird durch Schwefelwasserstoff sehr intensiv ziegelroth gefärbt, aber auch nach einigen Tagen setzt sich kein Niederschlag ab, eben so wenig beim Aufkochen der Auflösung, und nur beim Gefrieren scheidet sich derselbe in sehr lockern orangefarbigten Flocken aus. Auch durch Zusatz einer Säure, als Weinsäure, wird die Abscheidung des Niederschlages bewirkt.

Kadmium wird aus allen seinen Auflösungen gelb, durch überschüssiges Schwefelwasserstoffgas pomeranzengelb niedergeschlagen, ähnlich dem gelben und rothen Schwefelarsenik.

Molybdän wird dunkelbraun, Tellur schwarz niedergeschlagen.

Ob Eisen vom Schwefelwasserstoffe gefällt wird, hängt von der Drydationsstufe und von der Natur der Säure, mit welcher es verbunden ist, und von den Neutralitätsverhältnissen desselben ab. Es wird aus seinen Auflösungen in Essigsäure, Weinsäure, Kielesäure gefällt, aber auch selbst aus der schwefelsauren Auflösung, wenn die überschüssige Säure durch Ammoniak abgestumpft ist. Ueberschüssige Säuren hindern die Niederschlagung des Eisens, daher das mit Weinsäure versetzte Schwefelwasserstoffwasser (Aqua hydrosulphurata acidula), die Hahnemann'sche Weinprobeflüssigkeit (Liquor vini probatorius Hahnemanni) in Flüssigkeiten die schädlichen Metalle, als Blei und Kupfer, aber nicht das unschädliche Eisen anzeigt.

Aus der neutralen Auflösung des Zinks wird ein Theil desselben weiß niedergeschlagen, bis die Auflösung in einem gewissen Grade sauer geworden ist.

Nickel verhält sich wie Zink.

Nicht gefällt werden Mangan, Uran, Chrom, Titan, Cerium und Tantal.

Das Schwefelwasserstoffgas ist ferner ein Reagens auf schweflige Säure, indem der Sauerstoff der letztern und der Wasserstoff des erstern zu Wasser zusammentreten, und der aus beiden ausgeschiedene Schwefel eine Trübung der Flüssigkeit erzeugt.

Die häufige Anwendung des Schwefelwasserstoffs bei Analysen vegetabilischer Substanzen, um den in den Flüssigkeiten durch essigsaures Bleiorpd hervorgebrachten Niederschlag zu zersetzen, und dadurch die an das Bleiorpd gebundene Pflanzensubstanz, Pflanzensäure, abzuscheiden, ist bekannt.

Charta exploratoria coerulea. Blaues Reagenspapier.

Lackmus, wie es im Handel vorkommt, werde, in Pulver gerieben, mit vier Theilen Wasser infundirt, und, unter öfterm Umschütteln des Gefäßes, vier und zwanzig Stunden hindurch bei Seite gestellt. Mit der filtrirten Flüssigkeit werden ausgebreitete Schnitte des weißesten Papiers bestrichen, welche dann getrocknet in gut verschlossenen Gefäßen an einem schattigen Orte aufbewahrt werden müssen.

Lackmustinctur und Lackmuspapier, letzteres aus feinem Welsinpapier bereitet, sind die empfindlichsten Reagentien für Säuren. Die Tinctur ist in dem Grade empfindlicher, in welchem sie selbst verdünnt ist, je weniger von Farbstoff also verändert zu werden braucht. Auch ist die concentrirte Tinctur selbst, wenigstens schon im durchgehenden Lichte, roth, und im reflectirten Lichte violett. Man bereite sich erst eine concentrirte Tinctur aus 1 Th. recht gutem Lackmus und 25 Th. Wasser, und verdünne dieselbe mit 500

Lb. Wasser auf einen Theil derselben, also im Ganzen mit 12,500 Th. Wasser, und man wird eine noch sehr merklich blaugefärbte Tinctur und an dieser ein höchst empfindliches Reagens für freie Säure haben. Von einer mit 25,000 Th. Wasser verdünnten Tinctur ist 1 Th. Schwefelsäure noch im Staude 172,300 Th. zu röthen, und sie zeigt umgekehrt noch $\frac{1}{100000}$ Schwefelsäure in einer Auflösung an. Nächst der Schwefelsäure ist die Lackmüstinctur am empfindlichsten für Salzsäure, dann für Salpetersäure, Weinsäure, Klee säure. Nach Kirwan wird die Lackmüstinctur von einem Mineralwasser noch geröthet, wenn der Antheil an halbverbundener Kohlen säure (wenn es nämlich zugleich kohlen sauren Kalk und Talkerde aufgelöst enthält) nur $\frac{1}{2}$ des Umfangs des Wassers, und der ganz freien Kohlen säure nur $\frac{1}{8}$ desselben ausmacht. Pfaff hat sogar noch einige Röthung beobachtet, wenn reines Wasser nur $\frac{1}{7}$ seines Umfangs Kohlen säure, also ungefähr $\frac{1}{10000}$ seines Gewichts enthält. Bemerkenswerth ist es auch hier, daß, wie bei den Trübungen durch andere Reagentien, bei großer Verdünnung die Röthung nicht im Augenblicke der Zumischung eintritt, sondern daß dann mehrere Secunden vergehen, wo sich aber die blaß violettrothe Farbe schnell durch die ganze Flüssigkeit verbreitet. Auch muß noch bemerkt werden, daß, wenn verhältnißmäßig nicht viel Schwefelsäure genommen wird, so daß nur eben noch die Röthe erscheint, diese nach längerer oder kürzerer Zeit wieder verschwindet, eine violette Farbe zum Vorscheine kommt, ja nach 24 Stunden die blaue Farbe gänzlich wieder hergestellt wird, so daß man also aus dem Wiederverschwinden der rothen Farbe nicht unbedingt auf Kohlen säure als ihre Ursache schließen kann. Liquide Hydrothionsäure röthet zwar in geringer Menge zur Tinctur beigemischt dieselbe, doch nicht so hellroth wie die andern Säuren, sondern mehr purpurroth, und in größerem Verhältnisse zerstört sie die Farbe gänzlich. Diese Entfärbung rührt nach Desfosses von einer Desoxydation des Lackmus (ähnlich der des Indigo D.) her, da durch Neutralisation mit Alkalien bei Ausschluß der Luft die blaue Farbe nicht wiederhergestellt wird. Chlor zerstört die Farbe sogleich ohne vorgängige Röthung. Auch reine Blausäure röthet die Lackmüstinctur. Die Auflösungen der meisten Metallsalze röthen die Lackmüstinctur.

Zur Bereitung des Lackmuspapiers taugt manches Papier, welches mit Chlor gebleicht ist, nicht, indem es dann rothe Flecken bekommt. Die dazu dienende Lackmüstinctur muß die gehörig helle Tinte haben. Bei Prüfung auf Säure muß man das Papier eine kurze Zeit in Berührung mit der zu untersuchenden Flüssigkeit lassen, wenn etwa die Röthung nicht sogleich eintritt. Es ist übrigens viel weniger empfindlich, als die Tinctur; da indeß die Lackmüstinctur leicht verdirbt, so findet das Lackmuspapier, wenn gleich weniger empfindlich, doch häufigere Anwendung. Durch Kohlen säure oder Blausäure geröthet nimmt das Papier in kurzer Zeit seine blaue Farbe wieder an, ebenso durch Essigsäure, jedoch erst nach einigen Tagen.

Charta exploratoria rubefacta. Geröthetes Reagenspapier.

Blaues Reagenspapier werde durch desillirten Essig oder durch sehr verdünnte Salzsäure roth gefärbt, dann getrocknet und aufbewahrt.

Die hellblaue, durch die angezeigten Säuren, oder auch durch sehr verdünnte Phosphorsäure geröthete Lackmüstinctur ist ausnehmend empfindlich für Alkalien, indem selbst eine 48,000fache Verdünnung einer Auflösung des Kalks die blaue Farbe der Tinctur wieder herstellt. Doch wird dieselbe Farbenveränderung auch durch kohlen saure Erden, die im Wasser aufgelöst sind, hervorgebracht, eben so durch basische Metallsalze, z. B. durch basisches salpetersaures Bleiorpd, basisches salpetersaures Quecksilberoxydul u. s. w.

Von dem gerötheten Lackmuspapier gilt dasselbe, was bei dem gewöhnlichen Lackmuspapier angeführt worden.

Es sind auch wohl noch andere Reagentien für Alkalien im Gebrauche, nämlich:

Rhabarbertinctur und Rhabarberpapier. Erstere wird aus 1 Th. gröblich zerstoßener Rhabarber mit 30 Th. Wasser bereitet und soweit verdünnt, daß die Farbe hellgelb ist. Diese gelbe Farbe wird durch freie Alkalien in die rothe verändert, die mehr oder weniger sich ins Braune zieht, aber auch dem Pfirsichblüthrothen sich nähert. Sie ist ein ungemein empfindliches Reagens, und namentlich werden dadurch die schwächern vegetabilischen Laugensalze, die wenig mehr auf Weillenchsaft, Alkannatinctur und selbst auf Kurkumetinctur wirken, angezeigt. Ein so verdünntes Kalkwasser, daß nur noch $\frac{1}{100000}$ Kalk in demselben enthalten ist, bringt noch eben eine schwache Röthung der gelben Tinte hervor, und für Aeskali ist die Grenze der noch eben bemerklichen Farbenänderung die 150,000fache, für kohlen saures Kali die 100,000fache. Zweifach kohlen saures Kali und Natron, also alles dasjenige, was in Mineralwässern mit überschüssiger Kohlen säure verbunden vorkommt, ist ohne Wirkung auf das Rhabarberpapier. Dieses muß nur hellgelb gefärbt seyn.

Kurkumetinctur und Kurkumepapier. Die Tinctur wird durch Ausziehen der gröblich zerstoßenen Wurzel mit Weingeist bereitet, und beim Gebrauche mit Wasser bis zur hellgelben Farbe verdünnt. Die Farbe wird durch freies Laugensalz in das Braunrothe verändert. Sie giebt der Rhabarbertinctur an Empfindlichkeit wenig nach. Pfaß hat das Kurkumepapier empfindlicher gefunden, wenn es etwas stark gefärbt ist. Eine Auflösung, welche nur $\frac{1}{30000}$ reines Ammoniak enthält, bräunt das Papier noch merklich. Die alkalischen Bicarbonate, folglich auch das zweifach kohlen saure Natron, wie es gewöhnlich in Mineralwässern vorkommt, wirken nicht auf das Kurkumepapier, und erst nach dem Kochen tritt dann die

Ferrum sulphur. — Liquor Ammonii carbon. 859

Reaction ein. Es ist aber, wie Trommsdorff zuerst bemerkt hat, ein unsicheres Reagens auf Laugensalze, indem es auch durch andere Substanzen auf ähnliche Weise verändert wird, wie durch Bleiextract, durch die Eisensalze, Zinnsalze u. s. w., die zugleich sauer auf das Lackmuspapier wirken. Aber auch concentrirte Säuren, wie die Schwefelsäure, Salpetersäure, gasförmige Salzsäure machen das Kurkumepapier braunroth, welche Wirkung sie auch, nur weniger auffallend, auf Rhabarberpapier ausüben.

Fernambuktinctur und Fernambukpapier; aus Brasilienholzspähnen mit dem 16fachen Gewichte Wasser in der Siedehitze ausgezogen. Die Tinktur muß soweit verdünnt seyn, daß sie blaß röthlichgelb erscheint, welche Farbe durch freies Laugensalz in die purpurrothe und selbst in die violette nach dem Grade der Concentration verändert wird.

Der Weichen saft wird durch Alkalien grün, durch Säuren violettroth gefärbt, ist aber wenig empfindlich.

Ferrum sulphuratum. Geschwefeltes Eisen. (Schwefeleisen.)

Drei Theile Eisenfeile werden mit zwei Theilen gereinigten Schwefels schichtenweise in einen Ziegel gebracht, der Ziegel werde zwischen glühende Kohlen gestellt, bis der Schwefel verbrannt und die Masse geschmolzen seyn wird; diese bewahre in kleine Stücke zerschlagen in einem gut verschlossenen Gefäße auf.

Dieses Schwefeleisen dient zur Bereitung des folgenden Reagens.

Gas hydrosulphuratum. Schwefelwasserstoffgas.

Dieses Gas werde aus der geschwefelten Kalkerde oder dem geschwefelten Eisen durch zugesetzte verdünnte Schwefelsäure in einer passenden Flasche entwickelt, und durch eine gläserne kleine Röhre in die Flüssigkeit geleitet, welche man untersuchen will.

Das Schwefelwasserstoffgas als Reagens ist bereits oben bei Aqua hydrosulphurata abgehandelt.

Liquor Ammonii carbonici. Kohlensäure Ammoniakflüssigkeit.

Sie dient zur Neutralisirung der sauren Flüssigkeiten. Die meisten Erden werden durch kohlen-saures Ammoniak niedergeschlagen, Kali und Natron, wenn sie vorhanden sind, bleiben in der Auflösung. Auch sind einige Metalloryde, als Kupferoryd, in überschüssigem kohlen-sauren Ammoniak auflöslich.

Liquor Ammonii caustici. Aetzammoniakflüssigkeit.

Die zum Gebrauch als Reagens bestimmte Aetzammoniakflüssigkeit wird am besten nach der zweiten von unserer Pharmacopöe gegebenen Vorschrift bereitet, und damit sie die erforderliche Reinheit besitze, wird das Ammoniakgas erst gewaschen, ehe es von dem in der dritten Flasche enthaltenen destillirten Wasser aufgenommen wird. Hierzu wird man sich am besten der Woulfschen Flaschen bedienen. Das in der letzten Flasche enthaltene, nach Beendigung der Operation mit Ammoniakgas gesättigte destillirte Wasser ist die zu Prüfungen anzuwendende Aetzammoniakflüssigkeit.

Das Aetzammoniak dient zur Abscheidung mehrerer in demselben unauflöslicher Erden und Metalloryde von andern, die entweder in einem Ueberschusse desselben auflöslich sind, oder durch das Ammoniak aus ihrer Verbindung gar nicht abgetrennt werden, wenn sie sich in einer Auflösung vereinigt befinden. So werden auf diese Weise das Eisenoryd und die Thonerde von dem Baryt, Strontian, Kalk, ferner vom Zinkoryd, Kupferoryd, die in Aetzammoniak auflöslich sind, geschieden und niedergeschlagen.⁴ Vorzüglich dient das Aetzammoniak zur Entdeckung des Kupferoryds durch die lazurblaue Farbe, welche die Kupferauflösung annimmt, wenn Ammoniak im Ueberschusse zugesetzt wird, das den zuerst entstandenen Niederschlag wieder auflöst, oder bei sehr großer Verdünnung der Kupferauflösung ohne vorhergegangenen Niederschlag die blaue Farbe sogleich hervorruft. Doch steht es an Empfindlichkeit andern Reagentien auf Kupfer nach, da die Grenze, bei welcher die blaue Farbe eben noch erkennbar ist, schon bei einer 5000fachen Verdünnung der Auflösung des schwefelsauren Kupferoryds eintritt. Ein sehr empfindliches Reagens ist das Aetzammoniak, um das Quecksilberorydul in Auflösungen zu entdecken, das umgekehrt auch wieder, als salpetersaures Quecksilberorydul, die kleinste Menge Ammoniak anzeigt, wenn die bei der Destillation übergehenden Dämpfe in die Quecksilberauflösung geleitet werden. Das Ammoniak dient ferner zur Erkennung des aus einer Auflösung durch die Chlorwasserstoffsäure gefällten Silbers, indem das Chlor Silber (salzsaures Silberoryd, Hornsilber), durch Ammoniak vollkommen aufgelöst wird. Auf gleiche Weise dient das Ammoniak zur Unterscheidung des Schwefelarseniks von Schwefelcadmium; ersteres ist in Ammoniak auflöslich, letzteres darin unauflöslich.

* Liquor Ammonii muriatici. Salmiakauflösung.

Diese findet vorzüglich ihre Anwendung zur Abscheidung der Thonerde aus ihrer Auflösung in Aetzkali (z. B. im Kali caustico), wobei Chlorcalcium (salzsaures Kali) entsteht, die beiden andern freigewordenen Bestandtheile aber keine Verbindung eingehen, daher denn die unauflösliche Thonerde in Flocken niederfällt. Des Salmiaks bedient man sich auch, um die Gegenwart eines freien feuerbeständigen Alkalis durch den ammoniakalischen

Geruch zu erkennen, der beim Zusammenreiben des Salmiaks mit einer Substanz, die ein freies Alkali enthält, sich entwickelt.

Liquor Ammonii oxalici. Oxalsäure Ammoniakflüssigkeit.

Sauerkleeatz werde in Wasser aufgelöst und mit zugesetzter Ammoniakflüssigkeit neutralisirt, die Flüssigkeit werde filtrirt und gut aufbewahrt.

Das Sauerkleeatz (1. Th. S. 761.) ist zweifach oxalsaures Kali, in welchem also 1 At. Kali mit 2 At. Oxalsäure verbunden ist. Durch das Auflösen dieses Salzes zugesetzte Ammoniak wird das eine Atom der Säure neutralisirt, hierdurch oxalsaures Ammoniak gebildet, welches mit dem eben dadurch entstandenen neutralen oxalsauren Kali zusammen in der Auflösung bleibt, so daß also die filtrirte Flüssigkeit oxalsaures Kali und oxalsaures Ammoniak, beide im neutralen Zustande, enthält.

In diesem Reagens, wie in dem reinen oxalsauren Ammoniak, ist es die Oxalsäure, welche auch für sich allein das empfindlichste Reagens auf Kalkerde ist, jedoch den oxalsauren Salzen deswegen nachsteht, weil die Säure, welche von den Kalksalzen abgetrennt wird, nicht eine neue Verbindung eingeht, und auf die gebildeten oxalsauren Salze auflösend wirken kann. Die oxalsauren Salze dienen selbst die kleinste Menge Kalkerde anzuzeigen und diese von der Kalkerde zu trennen. Das Maximum der Verdünnung der Auflösung des salzsauren Kalkes ist die 100,000fache, doch dauert es einige Stunden, ehe der Niederschlag erfolgt. Bei der 40,000fachen Verdünnung tritt schon nach einigen Minuten die Trübung ein. Der Niederschlag ist fein pulverig. Auch bei 100,000facher Verdünnung der Gypsauflösung entsteht noch nach einiger Zeit eine merkliche Trübung. Der entstandene Niederschlag löst sich in Säuren nur unvollkommen auf. Da die oxalsauren Salze in einer concentrirten Auflösung der schwefelsauren, salpetersauren und salzsauren Kalkerde keinen Niederschlag hervorbringen, so verdienen sie den Vorzug vor allen andern Reagentien, um den Kalk von der Kalkerde zu trennen, doch wird die Empfindlichkeit dieser Reagentien für Kalk etwas geschwächt, wenn sich zugleich Kalkerde in der Auflösung befindet. Auch für das Bleioryd ist ein oxalsaures Salz ein eben so empfindliches Reagens, denn es wird noch bei einer 100,000fachen Verdünnung der Auflösung des salpetersauren Bleiorydes durch eine merkliche weiße Trübung angezeigt, die schon nach einer Viertelstunde eintritt. Es übertrifft also in dieser Hinsicht die schwefelsauren Salze, und kann unter gewissen Umständen zur Abtrennung dieses Bleies benutzt werden. Ferner werden Silberoryd und Quecksilberoryd weiß, Kobaltoryd hellrosenroth, Kupferoryd blau, Baryt und Strontian weiß durch oxalsäure Salze niedergeschlagen.

862 Liq. Ammon. phosphor. basici — sulphurati

Das oralsaure Ammoniak allein wirkt ähnlich, seine Reaction wird aber dadurch unsicher, daß es sehr geneigt ist Doppelsalze zu bilden.

*Liquor Ammonii phosphorici basici. Basisch-phosphorsaure Ammoniakauflösung.

Sie dient vorzüglich zur Entdeckung, Abscheidung und Bestimmung der Talkerde in einer Auflösung nach der zuerst von Wollaston, zunächst für die Analyse der Mineralwässer und des Seewassers, angegebenen Methode. Wenn man einer Auflösung, die Talkerde enthält, Phosphorsäure und Ammoniak, letzteres im Ueberschusse, zusetzt, so wird durch die vereinigte Wirkung beider ein sehr schwer auflösliches Doppelsalz gebildet, welches aus Talkerde, Ammoniak und Phosphorsäure besteht, sich durch eine weiße Trübung zu erkennen giebt, und ein krystallinisches Mehl bildet, das sich auf die innere Fläche des Glases absetzt. Das gefällte Salz ist in einer Flüssigkeit, welche phosphorsaures Ammoniak oder phosphorsaures Natronammoniak enthält, gänzlich unauf löslich, so daß, wenn von diesen in der Flüssigkeit ein hinlänglicher Ueberschuß vorhanden ist, die Talkerde vollkommen ausgefällt wird. Selbst bei einer 50,000fachen Verdünnung der schwefelsauren und salzsauren Magnesia wird dadurch die Talkerde noch angezeigt. In reinem Wasser aber ist das Doppelsalz nicht unauf löslich, sondern wird davon in geringer Menge aufgelöst. Das Salz enthält 38 Procent Wasser, verliert im Glühen 52,44 Proc. Wasser und Ammoniak, und hinterläßt 47,56 Proc. neutrale phosphorsaure Talkerde, darin 17 Th. Talkerde enthaltend. Die Ausfällung dieses Salzes ist die zuverlässigste aller Reactionen auf Talkerde. Die zu prüfende Flüssigkeit versetzt man zuerst mit Salmiak, hierauf mit kauftischem Ammoniak in ganz geringem Ueberschusse, und filtrirt sie von dem möglicher Weise entstandenen Niederschlage (Thonerde) ab; hierauf setzt man oralsaures Ammoniak zu, filtrirt den Kaltniederschlag ab, wenn ein solcher entstand, und fügt dann phosphorsaures Natron oder Ammoniak mit Ueberschusse an Basis zu. Die Flüssigkeit trübt sich sogleich, wenn sie viel Talkerde enthält, aber erst nach einiger Zeit, und vorzüglich sichtbar auf einer Glasfläche, worauf man sie getrichen hat, wenn sie bloß Spuren von Talkerde enthält. Man muß dabei beobachten, einen dem Volum der Flüssigkeit angemessenen Ueberschuß des Fällungsmittels zuzusetzen, weil ohne diese Vorsicht das Talkerdefalsz nicht vollkommen unauf löslich wird.

Liquor Ammonii sulphurati. Geschwefelte Ammoniakflüssigkeit.

Das auf die oben angegebene Weise entwickelte Schwefelwasserstoffgas werde in Ammoniakflüssigkeit geleitet, so lange

es von dieser absorbiert wird. Dann werde die Flüssigkeit in einem gut verschlossenen Gefäße aufbewahrt.

Vergl. in diesem Theile Liquor Ammonii sulphurati.

Dieses Reagens verhält sich im Allgemeinen gegen die Metallösungen wie das Schwefelwasserstoffgas, nur werden durch dieses Salz auch alle Metalle, die durch das bloße Gas nicht gefällt werden, niedergeschlagen, und es ist ein noch empfindlicheres Reagens.

Liquor Argenti nitrici. Salpetersaure Silberauflösung.

Anmerkung. Alle Auflösungen, deren Bereitung nicht beigefügt ist, werden durch Auflösung des bezeichneten Salzes in einer hinreichenden Menge destillirten Wassers gemacht.

Liquor Argenti sulphurici. Schwefelsaure Silberauflösung.

Salpetersaures Silber werde in einer hinreichenden Menge destillirten Wassers aufgelöst, die filtrirte Auflösung werde mit Schwefelsäure gefällt, der Niederschlag durch ein Filtrum abgetrennt, abgewaschen und in einer hinreichenden Menge destillirten Wassers aufgelöst. Die Auflösung werde in einem gut verschlossenen Gefäße vor dem Lichte geschützt aufbewahrt.

Das salpetersaure Silberoxyd ist das empfindlichste Reagens für Salzsäure. Das Maximum der Empfindlichkeit fällt zwischen 1 : 100,000 und 1 : 1,000,000. Eine Kochsalzauflösung von dem Verhältnisse von 1 : 1,000,000 wird noch von einer Silberauflösung, die $\frac{1}{2}$ salpetersaures Silberoxyd enthält, nach kurzer Zeit getrübt. Der käseartige Niederschlag löst sich in Ammoniak auf. Doch ist zu bemerken, daß auch die Blausäure einen ähnlichen weißen, in Ammoniak auflösbaren Niederschlag mit dem salpetersauren Silberoxyde hervorbringt. Es ist ferner ein sehr empfindliches Reagens auf arsenige Säure, mit welcher, wenn die zu untersuchende Flüssigkeit vorher mit Ammoniak neutralisirt worden ist, ein gelber Niederschlag entsteht, der durch die Einwirkung des Lichts und beim Trocknen braun wird (arseniksaures Silberoxyd). $\frac{1}{100000}$ weißen Arsens wird dadurch noch angezeigt. Was hierbei wegen der salzsauren und phosphorsauren Salze, die in solchen zu prüfenden Flüssigkeiten vorkommen können, zu beobachten, ist bereits im 1. Th. S. 122. angezeigt worden.

Das schwefelsaure Silberoxyd, dessen Bereitung auf der Schwerlöslichkeit dieses Salzes beruht, indem es 88 Th. kochenden Wassers zu seiner Auflösung bedarf, schlägt sich sogleich, wenn es gebildet wird, dadurch nämlich, daß die mächtigere Schwefelsäure das Silberoxyd der Salpetersäure

864 Liquor Auri muriatici — Barytae nitricae

entzieht, zu Boden, und kann mit kaltem Wasser, jedoch nicht ganz ohne Verlust, ausgewaschen werden. Das schwefelsaure Silberoxyd krystallisirt aus der heißen Auflösung beim Erkalten in kleinen Nadeln. Als Reagens wird es eben so gebraucht, wie das salpetersaure Silberoxyd, jedoch nur selten, nämlich in den Fällen, wenn ein schwefelsaures Salz auf Salzsäure geprüft werden soll.

Zu gleichem Zwecke wird auch wohl das essigsaure Silberoxyd gebraucht. Dieses Salz wird erhalten, wenn man kohlensaures Silberoxyd in Essigsäure auflöst, oder auch, wenn man eine Auflösung von 1 Th. salpetersaurem Silberoxyd mit einer Auflösung von 1 Th. essigsauren Kalis in 4 Th. Wasser mischt, und den dabei (wegen der geringen Auflöslichkeit des essigsauren Silberoxyds) entstehenden pulverigen Niederschlag auf einem Filter sammelt, zwischen Druckpapier preßt, um ihn von der anhängenden Feuchtigkeit zu befreien, und im Dunkeln trocknet. Aus der Auflösung schießt dieses Salz in weißen nadelförmigen Krystallen an, die Perlmutterglanz haben, und leicht und voluminös sind. Es erfordert 100 Th. kaltes Wasser zu seiner Auflösung. Man zieht dasselbe als Reagens dem salpetersauren Silberoxyde in den Fällen vor, wo man durch das mit der Essigsäure neu entstehende und als Rückstand zu gewinnende Salz leichter bestimmen kann, ob die Chlorwasserstoffsäure an Kali oder an Natron gebunden gewesen ist, z. B. bei Untersuchung von Mineralwässern.

* Liquor Auri muriatici. Salzsäure Goldauflösung.

Zur Auflösung des Goldes bedient man sich des sogenannten Königswassers, dessen schnelle und unmittelbare Zusammensetzung aus 2 Th. Chlorwasserstoffsäure und 1 Th. Salpetersäure bereits auf Seite 174. angegeben worden ist. Die Auflösung muß zur Verflüchtigung der überschüssigen Säure zur Trockne abgedampft werden, und das rückständige Salz ist Goldchlorid (salzsaures Goldoxyd). Es wird von Wasser mit gelber Farbe aufgelöst, die von einem Ueberschusse an Säure blässer wird, und welche in dem völlig neutralen dunkelroth ist. Es zeichnet sich dadurch aus, daß es an der Oberfläche und an der dem Tage zugewandten Seite der Gefäße, worin es aufbewahrt wird, metallisches Gold absetzt. Das Gold wird daraus von Phosphor und von den meisten Metallen, auch von Eisenoxydsalzen, metallisch niedergeschlagen. Das Goldchlorid ist das empfindlichste Reagens für aufgelöstes Zinnoxidul (und Zinnchlorür) z. B. im destillirten Essig u. s. w., womit es einen mehr oder weniger dunkeln Goldpurpur niederschlägt. Eben so empfindlich ist es für aufgelöstes Quecksilberoxydul, worüber weiter unten bei Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati.

Liquor Barytae muriaticae. Salzsäure Barytauflösung.

— — nitricae. Salpetersäure Barytauflösung.

Salzsaure Barytauflösung werde mit einer hinreichenden Menge destillirten Wassers verdünnt, und mittelst kohlensaurer Ammoniakauflösung niedergeschlagen. Der Niederschlag werde durch Filtration abgetrennt, mit destillirtem Wasser abgewaschen, und in einer hinreichenden Menge einer etwas verdünnten Salpetersäure aufgelöst; die Flüssigkeit werde in Krystalle gebracht, und diese werden in einer hinreichenden Menge destillirten Wassers aufgelöst und in einem gut verschlossenen Gefäße aufbewahrt.

Die salzsaure Barytauflösung ist das empfindlichste Reagens auf Schwefelsäure, wo sie kaum von einem andern an Empfindlichkeit übertroffen wird. Noch bei einer 1,000,000fachen Verdünnung der concentrirten Schwefelsäure erfolgt einige Trübung. Etwas weniger empfindlich ist das Reagens für verbundene Schwefelsäure, denn das Maximum der Verdünnung einer Auflösung des schwefelsauren Natrons, bei welcher noch eine merkliche Trübung zum Vorschein kommt, ist die 400,000fache (Einleitung S. 51.). Der salzsaure Baryt (das Chlorbaryum) kann in allen den Fällen angewendet werden, wo die Gegenwart der Chlorwasserstoffsäure nicht hinderlich ist. Nach Stromeyer kann dieses Salz auch zur Bestimmung der Menge der Phosphorsäure, wenn diese durch ein Laugensalz neutralisirt in einer Auflösung sich befindet, benutzt werden, indem diese mit dem Baryt als im Wasser unauflöslicher phosphorsaurer Baryt niedersinkt, der aber sowohl in Chlorwasserstoffsäure als in Salpetersäure sich auflöst, und nach Berzelius in 100 Th. 68,2 Baryt enthält. Ebenso kann, und zwar mit völliger Sicherheit, die Menge der Schwefelsäure in der geprüften Flüssigkeit gefunden werden, indem der niedergefallene Schwerspath seiner Zusammensetzung nach bekannt ist, und die Menge der Schwefelsäure leicht berechnet werden kann. Wenn die geprüfte Flüssigkeit außer den schwefelsauren Salzen auch Kohlensäure enthält, so wird mit dem schwefelsauren Baryt zugleich kohlensaurer niedersinken, der dann erst durch Chlorwasserstoffsäure ausgezogen werden muß; besser ist es aber wohl in diesem Falle, die Flüssigkeit vorher durch Salpeter- oder Chlorwasserstoffsäure in den neutralen Zustand zu versetzen.

Der salpetersaure Baryt findet in allen den Fällen Anwendung, wo die Chlorwasserstoffsäure hinderlich ist, und hier behauptet er vor dem salpetersauren Bleiorxyde, welches gleichfalls auf Schwefelsäure reagirt, den großen Vorzug, daß der gebildete schwefelsaure Baryt sich nicht merklich in überschüssiger Salpetersäure auflöst, während das schwefelsaure Bleiorxyd darin ziemlich auflöslich ist.

Auch der essigsaurer Baryt wird bisweilen angewendet, nämlich da, wo man zugleich, wie bei der Untersuchung von Mineralwässern, den alkalischen Bestandtheil, ob er Kali oder Natron oder beides zugleich ist,

mit welchem die Schwefelsäure verbunden war, bestimmen will. Man neutralisirt vorher mit Essigsäure, und nach der Fällung der schwefelsauren Salze durch essigsauren Baryt raucht man die Flüssigkeit zur Trockne ab, wo dann das Zerfließen oder Verwittern des Rückstandes über die alkalische Grundlage entscheidet; wenn Kali und Natron beisammen vorkommen, so muß jenes aus der concentrirten Auflösung des Rückstandes durch Weinsäure ausgeschieden werden, da ein auch selbst nicht bedeutender Antheil essigsauren Kalis das Zerfließen einer Salzmasse, die größtentheils aus essigsaurem Natron besteht, veranlassen kann.

Liquor Cupri sulphurici. Schwefels. Kupferauflösung.
 — — — **ammoniaci. Schwefelsaure**
Kupferammoniakauflösung.

Das schwefelsaure Kupferoxyd ist ein höchst empfindliches Reagens für das Cyaneisentalium, von dem 1 Th. in 100,000 Th. Wasser noch durch eine bemerkliche bräunlichrothe Farbe angezeigt wird. Ferner dient es, Schwefelwasserstoffgas in Mineralwässern zu entdecken, und zugleich es quantitativ zu bestimmen, zu welchem Zwecke aber das essigsäure Kupferoxyd vorgezogen wird. Eine Auflösung dieses Salzes wird nämlich dem Wasser so lange zugesetzt, bis es leicht vorsticht. Das als Niederschlag erhaltene Schwefelkupfer, gewaschen und sorgfältig getrocknet, giebt die Menge des Schwefels, und also auch die des Schwefelwasserstoffgases an, die im Wasser enthalten war. 100 Kubitzoll Schwefelwasserstoffgas liefern nach Berzelius 4,33 Schwefel. Das als Niederschlag erhaltene Doppelschwefelkupfer besteht aus 66,3 Kupfer und 33,7 Schwefel, oder 100 Kupfer nehmen darin 50,86 Schwefel auf; es läßt sich also die Menge des im Mineralwasser enthaltenen Schwefelwasserstoffgases leicht berechnen. Dieses Kupfersalz fällt den Schwefel vollkommen aus, ohne auf Chlornwasserstoffsäure, Schwefelsäure u. s. w., die in der Flüssigkeit enthalten seyn können, zu wirken, wie dies bei den Auflösungen von Bleioxyd, Silberoxyd u. s. w. mehr oder weniger der Fall ist. Endlich kann das schwefelsaure Kupferoxyd auch als Reagens auf arsenige Säure und Arseniksäure benutzt werden. Für sich allein bringt es keine Veränderung hervor, augenblicklich entsteht aber eine nach dem Grade der Concentration mehr oder weniger starke grüne, etwas ins Gelbe fallende Trübung und ein grüner Niederschlag, wenn Ammoniak hinzukommt. Da aber überschüssiges Ammoniak den Niederschlag wieder auflöst, so bedient man sich lieber

des schwefelsauren Kupferoxydammoniacs als Reagens auf weißen Arsenik, mit dem es einen apfelgrünen Niederschlag (Schwefelgrün) giebt, der selbst noch bei 100,000facher Verdünnung zum Vorschein kommt. Salmiak hebt die Wirkung auf. (Vergl. Th. I. S. 120.)

Liquor Ferri muriatici oxyd. — — sulph. 867

Liquor Ferri muriatici oxydati. Salzsäure Eisenoxyd-
auflösung. (Eisenchloridauflösung.)

Liquor Ferri muriatici oxydulati. Salzsäure Eisen-
oxydulauflösung. (Eisenchlorürauflösung.)

Liquor Ferri sulphurici. Schwefelsäure Eisenauflösung.

Die Auflösung des Eisenoxyds, sowohl die schwefelsäure, als die salpeter- und salzsäure, ist das empfindlichste Reagens für die Gallussäure, welche durch eine dunkelblaue Farbe, und durch einen feinen dunkelblauen, fast schwarzen Niederschlag angezeigt wird. 1 Th. krystallisirter Gallussäure in 200,000 Th. Wasser aufgelöst wird noch durch eine blaßblaue Farbennuance angezeigt. Ein Uebergewicht des Eisenoxyds hat eine mehr grüne und selbst olivengrüne Färbung zur Folge. Auf gleiche Weise wird der eisengrüne Gerbestoff in der Tormentill-, Nelkenwurzel ic. durch eine blaugrüne etwas violette Farbe, in den Chinarinden, der Matanha, Rhabarber, dem Catechu, Kino ic. durch eine grüne, schnell ins Olivengrüne und Braune übergehende Farbenveränderung und einen violetten oder dunkelgrünen Niederschlag angezeigt. Mit dem Kaffeestoffe bringen die Eisenoxydauflösungen eine schön grasgrüne Farbe und einen dunkelgrünen Niederschlag hervor. Wichtig ist ferner die Reaction der Eisenoxydsalze auf die Metonsäure, mit der sie eine schön rothe Farbe hervorbringen, zur Entdeckung des Opiums. Aber auch mit der Schwefelblausäure, sowohl im freien als im gebundenen Zustande, bringen sie eine zwischen Carmoisinroth und Hyacinthbroth in der Mitte liegende Farbe hervor.

Die Eisenoxydsalze und eben so das Eisenchlorür absorbiren Stickstoffoxydgas, und werden dadurch dunkelbraun oder schwarz; auf Gallussäure wirken sie in verschlossenen Gefäßen nicht ein, mit Cyaneisenkalkium geben sie bei Ausschluß der Luft einen weißen Niederschlag. Das schwefelsäure Eisenoxydul zeigt also für sich allein nicht die Blausäure an, wohl aber wenn es mit einer Auflösung des schwefelsauren Eisenoxyds gemischt ist, d. h. wenn ein Theil des Eisenoxyds durch Aufnahme von Sauerstoff sich in Eisenoxyd verwandelt hat. (Vgl. Th. II. S. 364.) Wird jetzt etwas kohlensaures Ammoniak oder Kali zugesetzt, so zeigt das dadurch entstehende Berlinerblau auch die leiseste Spur von Blausäure an; doch kommt die schöne blaue Farbe erst zum Vorschein, wenn man zu dem grünen Niederschlage Salzsäure gießt, welche das mitgefällte gelbe Eisenoxyd auflöst, das mit dem Berlinerblau die grüne Farbe des Niederschlags erzeugte. Bei einer 100,000fachen Verdünnung der gewöhnlichen Blausäure erhält man noch eine merklich blaue Färbung.

Das schwefelsäure Eisenoxydul dient auch zur Erkennung und Fällung des Goldes aus seinen Auflösungen; zugleich giebt es das beste Mittel an die Hand, sich chemisch reines Gold zu verschaffen. Bei 50facher Verdün-

nung einer Goldauflösung erhält dieselbe im durchgehenden Lichte eine stark blaue Farbe, im reflectirten Lichte erscheint aber das niedergeschlagene feinzerteilte Gold in seiner Goldfarbe. Bei 100facher Verdünnung ist nur die blaue Farbe im durchgehenden Lichte merklich, und die Grenze der blauen noch merklichen Färbung ist die 1000fache Verdünnung.

*** Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati. Salpetersaure Quecksilberoxydauflösung.**

Es ist eins der vorzüglichsten Reagentien auf Ammoniak, indem die von einer Substanz entwickelten Dämpfe, wenn sie auch nur eine Spur von Ammoniak enthalten, in eine salpetersaure Quecksilberoxydauflösung geleitet, einen schwarzen oder grauen Niederschlag darin erzeugen. Dieses Reagens ist besonders von *Saussure* empfohlen worden, um die Menge des kohlenfauren Ammoniaks und damit die Menge des Stickstoffs in animalischen und vegetabilischen Substanzen, aus welchen sich dieses Ammoniak gebildet, zu bestimmen. ¹⁰⁰⁰ Stickstoff kann auf diese Weise noch entdeckt werden. Das salpetersaure Quecksilberoxydul ist ferner nach *Vassal* ein höchst empfindliches Reagens auf Chlornitrosäure, und macht bei einer 100,000fachen Verdünnung einer Auflösung des Kochsalzes eine viel auffallendere Trübung (Kalomel), als das salpetersaure Silberoxyd. Bei noch größerer Verdünnung schiebt jedoch wieder das letztere Reagens den Vorrang zu gewinnen, indem bei einer 1,000,000fachen Verdünnung das salpetersaure Quecksilberoxydul gar keine Veränderung, das salpetersaure Silberoxyd dagegen ein eben noch bemerkliches Opalisieren bewirkte. Weniger brauchbar ist das salpetersaure Quecksilberoxydul zur Entdeckung der schwefelsauren Salze, denn schon bei 1000facher Verdünnung der Auflösung derselben entsteht keine Trübung mehr. Ist aber die Auflösung concentrirter, so erfolgt ein weißer Niederschlag, der mit heißem Wasser übergossen gelb wird. Es ist endlich das empfindlichste Reagens für Gold und übertrifft darin nach *Vassal* noch das Zinnchlorür. Es bringt in der Goldauflösung einen reichlichen dunkelbraunen, fast schwarzrothen Niederschlag hervor; in einer mehr verdünnten Auflösung setzt sich der Niederschlag langsamer ab, aber selbst bei einer 60,000fach verdünnten Auflösung ist die rothbraune, ins Purpur sich etwas ziehende Färbung noch merklich genug.

Liquor Kali ferruginoso-hydrocyanici. Eisenblausaure Kaliauflösung.

Das Cyaneisenkalium zeigt durch ganz eigenthümlich und von verschiedenen Metalloryden ganz verschieden gefärbte Niederschläge das Daseyn derselben zum Theil in ihren leisesten Spuren an, und diese Niederschläge sind sämmtlich Doppelsalze, in denen das niedergeschlagene Metall die Stelle des Kaliums einnimmt, das durch den Sauerstoff des als reducirtes Metall

niedergeschlagenen Metallorydes zu Kali oxydirt, sich mit der Säure, durch welche das Metalloryd in der Auflösung erhalten wurde, verbindet und ein Kalisalz bildet; das Cyaneisen fällt stets als solches mit zu Boden. (Vergl. 1. Th. S. 605. u. Ferrum hydrocyanicum in diesem Theile.) Ueberschuß an Säure verhindert diese Niederschläge nicht, sondern scheint vielmehr ihre Abscheidung zu begünstigen. Sie fallen aber für ein und dasselbe Metall nach Verschiedenheit der Drydationsstufen zum Theil sehr verschieden aus. Auch modificiren sich die Farben oft unnerwartet, wenn mehrere Metalloryde zugleich niedergeschlagen werden.

Eisenoxydulsalze werden weiß, Eisenoxydsalze dunkel berlinerblau niedergeschlagen. Der im ersten Augenblicke weiße Niederschlag aus der Auflösung eines Oxydulsalzes verändert sich sehr schnell durch die Einwirkung des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft ins Hellblaue. Bei einer 1,000,000fachen Verdünnung des salzsauren Eisenoxyduls wird das Eisen durch eine nach einiger Zeit entstehende schwach blaue Färbung noch angezeigt. Unter gewissen Umständen entzieht sich jedoch das Eisen der Reaction des Cyaneisenkaliums. So wird es z. B. nach Buchner (Repert. VI. S. 289.) nicht in der dasselbe enthaltenden Mutterlauge des Brechweinsteins, und überhaupt nicht in seiner Verbindung mit Weinsäure angezeigt. Eben so zeigte das Cyaneisenkalium das Eisen in einer damit verunreinigten Phosphorsäure nicht an, nachdem Pfaff dieselbe mit Ammoniak neutralisirt hatte, worin doch Galläpfelinctur einen reichlichen lilafarbigem Niederschlag hervorbrachte. Bei absichtlicher Verbindung von phosphorfaurem Ammoniak mit schwefelsaurem Eisenoxyduls fand Pfaff gleichfalls die Reaction ausbleibend. Wenn das Cyaneisenkalium zu einer Auflösung hinzugezogen wird, die keine Spur von Eisen oder von freier Säure enthält, so bildet sich unter Mitwirkung der atmosphärischen Luft nach einiger Zeit eine erst grünliche, dann ins Blaue übergehende Färbung, und es setzt sich, durch Zersetzung des Reagens selbst, Berlinerblau ab. Aus einer alkalischen eisenhaltigen Auflösung wird das Eisen durch dieses Reagens nicht gefällt, und es verdient bemerkt zu werden, daß die Reaction des Cyaneisenkaliums auf Eisen, sowie ohne Zweifel auch auf die übrigen Metalloryde, wesentlich an das Vorherrschende von Säure gebunden ist. In einer Auflösung des weinfauren Kalis sah Pfaff durch Galläpfelinctur einen sehr reichlichen lockern violettröthlichen Niederschlag entstehen, Cyaneisenkalium gab aber nicht die geringste Anzeige von Eisen, und es fand sich bei näherer Prüfung, daß die Auflösung schwach alkalisch reagirte. Es wurde also etwas Salpetersäure in geringem Ueberschusse zugesetzt, und jetzt erzeugte das Reagens die bestimmte blaue Färbung. Wenn also in Moslows Anleitung zur Prüfung der Arzneikörper angegeben ist, daß der durch Galläpfelinctur in dem weinsteinsauren Kali erzeugte violettröthliche Niederschlag vom weinsteinsauren Kalke herrühre, so ist dieses unrichtig, denn in dem Falle, wenn nicht zugleich Eisen vorhanden ist, ist der Niederschlag schmutzig weiß. Auch in andern Fällen fand Pfaff, daß, wenn keine freie Säure

870 Liq. Kali oxalici — Kali carbonici e Tartaro

in der eisenhaltenden Auflösung vorhanden ist, die blaue Färbung ausbleibt, während Galläpfelinctur dann dasselbe sicher anzeigt, und um so eher, wenn freies Alkali da ist. Die freie Säure scheint nothwendig zu seyn, damit das Cyaneisenkalium, dessen Bestandtheile fest an einander hängen, erst durch dieselbe zersetzt, und die jetzt getrennten Bestandtheile in den Stand gesetzt werden, neue Verbindungen eingehen zu können.

Aus der Menge des gebildeten Berlinerblaus läßt sich die Menge des Eisens bestimmen, und in denjenigen Fällen also, wo keine andern Metalloxyde oder Erden mit im Spiele sind, die zugleich mit niedergeschlagen werden, z. B. bei Bestimmung des Eisengehalts von Mineralwässern, kann es zu diesem Zwecke gebraucht werden, nur ist es schwierig, das Berlinerblau gehörig auszutrocknen. Nach Seite 397 enthalten 100 Th. Berlinerblau, welches bei 155° C. im luftleeren Raume ausgetrocknet worden, 40,24 Th. metallisches Eisen, von denen aber nach Seite 395 $\frac{1}{3}$ durch das Reagens selbst in den Niederschlag gebracht worden, mithin nur $\frac{2}{3}$, d. h. 26,83 Th. in 100 Th. Berlinerblau für die untersuchte Flüssigkeit zu rechnen sind.

Kupfer. Das Kupferoxyd, wie es gewöhnlich in den Auflösungen vorkommt, wird von dem Cyaneisenkalium rothbraun in reichlichen Flocken gefällt, selbst bei 10,000facher Verdünnung des schwefelsauren Kupferoxyds; bei 50,000facher Verdünnung noch eben bemerklich röthlich gefärbt, und nach 24 Stunden noch einen Niederschlag absetzend. Kupferoxydsalze, die aber nicht leicht vorkommen, werden weiß gefällt, schnell ins Rosenrothe übergehend.

Silber wird schmutzig weiß, Blei, Quecksilber, Zink, Zinn, Cadmium werden weiß, Wismuth gelblich weiß, Mangan weiß mit einem geringen Stich ins Röthliche u. s. w. niedergeschlagen.

Liquor Kali oxalici. Oxalsaures Kali.

Sauerklee Salz werde in destillirtem Wasser aufgelöst, durch zugesetztes reinstes kohlensaures Kali neutralisirt, und die Flüssigkeit in Krystalle gebracht; diese werden in einer hinreichenden Menge destillirten Wassers aufgelöst und aufbewahrt.

Ueber die Wirkungsart dieses Reagens siehe oben Liquor Ammonii oxalici.

Liquor Kali carbonici e Tartaro. Kohlensaure Kaliauflösung aus dem Weinstein.

Das kohlensaure Kali dient vorzüglich zur Niederschlagung gewisser Basen aus ihren Auflösungen, die mit der Kohlensäure unauflösliche oder schwer auflösliche Verbindungen geben, namentlich des Kalks, Strontians und Mangans, auch wohl der Talkerde. Ferner werden alle Metalloxyde

aus ihren Auflösungen in Säuren durch das kohlen-saure Kali mit eigenthümlichen Farben niedergeschlagen, und können daran erkannt werden. Einige lösen sich auch in einem Ueberschusse desselben vollkommen wieder auf, und sind dadurch vor andern kennbar. Doch giebt es kein Metalloryd, das nicht zu einem kleinen Antheil in überschüssigem kohlen-sauren Kali auflöslich wäre, weswegen diese Trennungsweise selten anwendbar ist. Nicht weniger ausgedehnt ist der Gebrauch des kohlen-sauren Kalis zur Zersetzung aller in Wasser unauflöslichen oder sehr schwer auflöslichen Verbindungen der Basen mit Säuren, welche letztere dagegen mit dem Kali leicht auflösliche Verbindungen geben, während die Basen mit der Kohlen-säure des Kalis sich verbinden, und unaufgelöst bleiben. Dahin gehören namentlich alle solche zu den Stein- und Erdarten gehörigen Verbindungen des Kalks, Strontians und selbst der Thonerde mit Schwefelsäure, Flußsäure, Phosphorsäure, Borsäure, Honigsteinsäure. Doch sind diese Zerlegungen in den meisten Fällen nicht vollständig. Auch viele cohärente und im Wasser auflösliche Verbindungen der eigentlichen Metalloxyde mit Säuren, namentlich mit der Schwefelsäure, Salzsäure, Phosphorsäure, Chromsäure, Molybdänsäure, werden auf diese Weise mit Vortheil zersetzt. Die Zerlegungen geschehen am besten durch Glühen des im trocknen Zustande mit dem Steinpulver innig gemengten Salzes.

Liquor Kali caustici. Aetzkalilauge.

Sie werde bereitet wie die Aetzkalilauge (siehe Liquor Kali caustici), aber die gebrannte Kalkerde sey aus dem sogenannten carrarischen Marmor bereitet, und es werde Kali aus dem Weinsleine genommen.

Die Aetzkalilauge dient zur Prüfung der darin auflöslichen Schwefelmilch und des Goldschwefels, ferner zur Trennung der aus ihren sauren Auflösungen frisch niedergeschlagenen Thonerde von Eisenoryd und von der Kalkerde, indem erstere sich in warmer Aetzkalilauge vollkommen und leicht auflöst, während beide letzteren unaufgelöst bleiben. Sie dient ferner, um die Kieselerde zu entdecken, welche sich in der Glühhitze damit verbindet, und in dem Verhältnisse von 3 Th. Kali zu 1 Th. Kieselerde Kieselschichtigkeit bildet. Das Aetzkali verräth die ammoniakalischen Salze durch den Geruch und den Rauch mit Säuren. Endlich gebraucht man das Aetzkali zum Niederschlagen mehrerer Metalloxyde aus ihren Auflösungen.

*Liquor Kali hydroiodici. Jodwasserstoffsäure Kali- (Jodkalium-) Auflösung.

Es ist ein gutes Reagens, um gewisse Metalle zu entdecken, die damit Niederschläge von sehr auffallender Farbe geben.

372 Liquor Magnes. sulphur. — Plumbi acetic

Quecksilberoxydsalze werden gelbgrünlich gefällt, doch verändert sich der Niederschlag aus dem salpetersauren Quecksilberoxydul ins Gelbe. Die Trübung erfolgt noch bei 10,000facher Verdünnung. Quecksilberoxydsalze und Quecksilberchlorid (Sublimat) werden scharlachroth gefällt. Aus Mischungen von Oxydul- und Oxydsalzen fällt erst ein grünlicher, dann mehr gelber, am Ende rother Niederschlag zu Boden.

Bleiorydsalze werden pomeranzengelb gefällt; eine Trübung erfolgt noch bei 12,000facher Verdünnung der Auflösung des salpetersauren Bleiorydes.

Silberoxydsalze werden gelblichweiß bis zur 10,000fachen Verdünnung niedergeschlagen; der Niederschlag ist in Ammoniak auflöslich.

Wismuthoxydsalze kastanienbraun, in wäſſrigem Kali löslich.

Liquor Magnesiae sulphuricae. Schwefelsaure Talkerdeauflösung.

Diese Salzlösung dient zur Prüfung des zweifach kohlensauren Kalis und Natrons, deren Auflösungen dadurch nicht getrübt werden, wenn sie den gehörigen Gehalt an Kohlensäure zeigen, deren Menge hinreicht, um vollkommen auflösliche zweifach kohlensaure Talkerde zu bilden, wogegen einfach kohlensaure Talkerde niedergeschlagen wird, wenn jene Salze Kohlensäure verloren hatten.

Liquor Natri carbonici. Kohlensaure Natronauflösung.

Man bedient sich derselben wie der kohlensauren Kaliauflösung.

Liquor Natri muriatici. Salzsäure Natronauflösung. (Chlornatriumauflösung.)

Dieses Reagens dient zur Erkennung und Abscheidung des Silbers aus seinen Auflösungen in Säuren. Die Grenze der Verdünnung einer Auflösung des krystallisirten salpetersauren Silberoxydes, bei welcher dasselbe noch durch eine eben merkliche weißliche Trübung angezeigt wird, fällt zwischen 100,000 und 1,000,000, und die Gegenwart des Silbers wird bei diesem Grade der Verdünnung noch merklicher, wenn man die Flüssigkeit dem Sonnenlichte aussetzt, wo sie eine röthliche Farbe annimmt. Bei geringerer Verdünnung, bis zur 5000fachen, erfolgt noch ein käsiger Niederschlag, der um so reichlicher ausfällt, je concentrirter die Auflösung ist. Die reine Chlormwasserstoffsäure scheint jedoch empfindlicher zu seyn.

Liquor Plumbi acetic. Essigsäure Bleiauflösung.

Sie ist ein empfindliches Reagens auf Phosphorsäure. Bei 1000facher Verdünnung der Lösung des phosphorsauren Natrons entsteht noch ein sehr

reichlicher weißer Niederschlag, und die Grenze der noch eben bemerklichen Trübung findet erst bei 15,000facher Verdünnung statt. Das phosphorsaure Bleioryd, ein weißes, in Wasser unauslösliches Pulver, wird von Salpetersäure aufgelöst, wogegen das schwefelsaure Bleioryd, wenn zugleich Schwefelsäure in der Flüssigkeit vorhanden war, nur in geringer Menge von der Salpetersäure aufgelöst wird. Ferner werden die Weinsäure, Drallsäure, Citronensäure, Aepfelsäure, Bernsteinssäure durch die Auslösung des essigsauren Bleioryses gefällt, alle diese Niederschläge sind aber in Salpetersäure vollkommen wieder auflöslich. Man bedient sich gewöhnlich des essigsauren Bleioryses, die vegetabilischen Säuren aus ihren Verbindungen mit Basen in den Flüssigkeiten abzuscheiden, und die Säuren aus den unauslöslichen Verbindungen derselben mit dem Bleioryd, durch Zersetzung derselben mittelst Schwefelsäure oder Schwefelwasserstoffgas, rein darzustellen. Die Auflösung des essigsauren Bleioryses kann auch zweckmäßig dazu benutzt werden, um den Schwefelwasserstoffgehalt, besonders der Mineralwässer, zu bestimmen, indem man das aus ihnen entwickelte Gas durch eine mit Essigsäure übersezte Bleizuckerlösung streichen läßt, wo Schwefelblei niederschlägt, nach dessen Menge die Menge des Schwefelwasserstoffes berechnet werden kann; 100 Theile Schwefelblei bestehen aus 86,55 Blei und 13,45 Schwefel, und 4,55 Schwefel geben 100 Kubitzoll Schwefelwasserstoffgas. Die freie Essigsäure hindert, daß die etwa zugleich mit übergehende Kohlenensäure nicht gleichzeitig kohlen-saures Bleioryd ausscheide. Eine passende Form bei Prüfung der Mineralwässer auf Schwefelwasserstoffgas ist die Anwendung von mit Bleizuckerlösung getränkten und wieder getrockneten Papierstreifen, weil bei Anwendung der Auflösung der durch die gewöhnlich in Mineralwässern vorhandenen schwefelsauren Salze reichlich entstehende Niederschlag von schwefelsaurem Bleioryd das entstehende Schwefelblei umhüllt, und die Farbe dadurch verdeckt wird.]

* **Liquor Stanni muriatici oxydulati.** Salzsäure Zinn-
orydulauflösung. (Zinnchlorürauflösung.)

Man bereitet dieses Reagens durch Auflösen von reinem Zinn in reiner concentrirter Chlorwasserstoffsäure in der Wärme bei einem Ueberschusse von Zinn. Die Auflösung erfolgt unter Entwicklung von Wasserstoffgas. Aus der gelblichen Flüssigkeit krystallisiren beim Erkalten weiße Nadeln, die man in destillirtem Wasser auflöst, und die Auflösung in wohl verschlossenen Gläsern aufbewahrt.

Dieses Salz wirkt als Reagens durch seine große Anziehung zum Sauerstoff, vermöge deren es alle diejenigen oxydirten Substanzen, welche ihren Sauerstoff leicht abgeben, reducirt, und durch auffallende Farbenveränderungen und Niederschläge die besondere Natur derselben anzeigt. Es ist, nächst dem salpetersauren Quecksilberoxydul, das empfindlichste Reagens für Gold, welches aus seinen Auflösungen mit Purpurfarbe durch dasselbe ge-

874 Liquor Tartari stibiati Spiritus Vini alcoholis.

fällt wird (Goldpurpur). Bei 20,000facher Verdünnung der Goldauflösung ist die Purpurfarbe noch sehr merklich, ohne daß jedoch in der ersten Stunde sich ein Niederschlag absonderte; die Gränze der eben noch bemerklichen rothen Nuance ist erst die 40,000fache Verdünnung. Auch Platin wird durch die Veränderung der hellgelben Farbe seiner Auflösung in das Blutrothe angezeigt, und diese Färbung ist bei 10,000facher Verdünnung noch merklich. Aetzender Quecksilber sublimat wird von einer geringen Menge des Reagens weiß (Kalomel), von einer größern Menge graulich (metallisches Quecksilber) gefällt. Es ist dies eins der vorzüglichsten Reagentien auf Sublimat. In salpetersaurer Quecksilberoxydauflösung entsteht ein grauer Niederschlag von metallischem Quecksilber, in der salpetersauren Quecksilberoxydauflösung ein weißer (Kalomel). Bei analytischen Bearbeitungen der Pflanzenstoffe bedient man sich des Zinnchlorürs zur Abscheidung mehrerer näheren Bestandtheile, namentlich des Gerbestoffs und vieler Farbestoffe, aus den Chinarinden, den Nußschalen u. s. w., die sich durch eigenthümliche Farben charakterisiren.

Liquor Tartari stibiati. Brechweinsteinauflösung.

Man bedient sich derselben zur Prüfung der Chinaabkochungen, welche davon mehr oder weniger getrübt werden. Daß diese Trübung von dem Gerbestoffe und dem Hartharze der Chinarinden abhängt, ist bereits im 1. Th. S. 531. bemerkt worden.

Spiritus Vini alcoholisatus. Alkoholisirter Weingeist.

Man bedient sich desselben, um verschiedene Stoffe von einander zu trennen. So sind im Allgemeinen die schwefelsauren und phosphorsauren Salze (mit Ausnahme der Pflanzenalkaloidsalze) im Weingeist unauflöslich; ferner das salpetersaure und salzsaure Kali, Natron, Baryt; das flusssäure, borssäure, weinsäure und oxalsäure Kali, Natron, Baryt, Strontian, Kalk und Talkerde, sowie alle Verbindungen der Kohlensäure mit den Basen. Der Alkohol dient demnach zur Prüfung vieler in demselben auflöslicher Salze und Säuren auf ihre Reinheit, z. B. des essigsauren Kalis, der Phosphorsäure u. s. w., indem die beigemischten schwefelsauren und phosphorsauren Salze unauflöst zurückbleiben, oder auch um Salze, die in Alkohol unauflöslich sind, auf einen Gehalt an in demselben auflöselichem Salze, z. B. Kalomel auf Sublimat u. s. w. zu prüfen. Der Alkohol ist daher auch ein gutes Mittel, den salzigen Rückstand der Mineralwässer zu zerlegen, und die in demselben auflöselichen Salze, den salzsauren Kalk, die salzsaure Talk- und Thonerde, von den übrigen Salzen zu trennen. Kochsalz ist nur in absolutem Alkohol unauflöslich, in gewöhnlichem Weingeist ist es nach Verhältniß seines Wassergehalts auflöslich. Die in Alkohol unauflöselichen Salze werden durch denselben aus ihren wäßrigen

Auflösungen niedergeschlagen, indem er ihnen das Auflösungsmittel, das Wasser entzieht. Der Alkohol ist das geeignete Auflösungsmittel für viele Stoffe aus dem Pflanzenreiche, als für die Alkaloide, das Wachs und verschiedene andere fette Stoffe, Harze, Balsame u. s. w., wogegen Gummi, Stärke, Kleber, Eiweißstoff, Gallerte, Milchsücker u. s. w. darin unauflöslich sind.

Tinctura Gallarum. Galläpfeltinctur.

In ein gröbliches Pulver gebrachte Galläpfel werden mit sechs Theilen rectificirten Weingeistes übergossen, und unter öfterm Umschütteln des Gefäßes einige Tage hindurch bei Seite gestellt. Die filtrirte Flüssigkeit werde in einem gut verschlossenen Gefäße aufbewahrt.

Der vorzüglichste Gebrauch der Galläpfeltinctur ist zur Entdeckung einiger Metalle auch in ihren geringsten Spuren, besonders des Eisens und Titans. Sie ist das empfindlichste Reagens für das erstere und übertrifft darin auch das Cyaneisenkalium. Die Auflösungen der Eisenorydulsalze, wenigstens einiger derselben, werden nach dem Grade ihrer Verdünnung entweder blaß purpurroth gefärbt, oder es erfolgt ein dunkel purpurfarbiger, dem Violetten sich nähernder Niederschlag. Ein Gran kohlenfaures Eisenorydul in 400,000 Th. mit Kohlen säure gesättigten Wassers aufgelöst, zeigt auf den Zusatz von Galläpfeltinctur noch eine schwache Purpurfarbe; ein Mineralwasser, welches ganz frisch geschöpft durch Galläpfeltinctur keine Purpurfarbe mehr annimmt, kann demnach auf ein Pfund = 7680 Gran, nicht einmal $\frac{1}{2}$ eines Grans an kohlenfaurem Eisenorydul enthalten. Eine sehr verdünnte Auflösung des ganz frisch bereiteten schwefelsauren Eisenoryduls wird in den ersten Minuten nicht verändert, allmählig aber färbt sich die Flüssigkeit violettblau. Die Auflösung, die nur $\frac{1}{112500}$ schwefelsaures Eisenorydul enthielt, wurde noch blaß violettblau. Eine Auflösung des weinsteinsauren Eisenoryduls erhielt von der Gallustinctur eine Purpurfarbe. Eine 200,000fache Verdünnung der Auflösung des sublimirten salzsauren Eisenoryduls war die Grenze, bei welcher eine eben noch bemerkbare höchst blasse blaugraue Farbe zum Vorschein kam, doch setzt sich auch nach einigen Tagen nichts daraus ab. Bei 50,000facher Verdünnung zeigte sich nach 24 Stunden noch ein bemerklicher freier, fast schwarzer Niederschlag. Die Galläpfeltinctur zeigt das Eisen in Fällen an, wo das Cyaneisenkalium ohne Reaction darauf ist, z. B. in der Auflösung des neutralen weinsteinsauren Eisens, wo die Reaction des Cyaneisenkaliums nur eintritt, wenn freie Säure, sey es auch freie Weinsteinsäure, vorhanden ist, wogegen im Allgemeinen freie Säure der Reaction der Galläpfeltinctur auf die Metalloryde hinderlich ist. Die Eisenorydauflösungen werden blau, bei größerer Concentration schwarzblau gefärbt, und es entsteht im letzteren Falle ein reichlicher dunkelblauer, fast schwarzer Niederschlag.

Ein Ueberschuß der Auflösung der Eisenorydsalze verhindert die Entstehung des Niederschlages, und macht die Farbe aus dem Blauen in das Blaugrüne und Olivengrüne übergehen.

Nächst dem Eisen wird das Titan noch bei sehr großer Verdünnung seiner Auflösung angezeigt, und mit der Farbe des Goldschwefels niedergeschlagen; ist die Auflösung eisenhaltig, so fällt der Niederschlag dunkler von Farbe und fast blutroth aus.

In der Goldauflösung entsteht im ersten Augenblicke der Mischung eine bräunliche Farbe, die bald an Intensität zunimmt, schnell in ein schönes Purpurroth übergeht, das zusehends dunkler, beinahe schwarz wird. Es setzt sich nach und nach ein dunkel rothbraunes, fast schwarzes Pulver ab, reducirtes Gold, und die Galläpfeltinctur zeigt dann eine graue Farbe. Mit größerer Verdünnung der Auflösung tritt die Farbe immer mehr als eine ins Violette spielende Purpurfarbe hervor, die immer blässer wird. Bei 2000facher Verdünnung der Goldauflösung ist sie noch dunkel violettblau; 20,000fache Verdünnung ist die Grenze, wo sie nicht mehr merklich ist.

Salpetersaure Silberauflösung wird mit bräunlichgelber Farbe gefällt, und mit Hülfe der Wärme scheidet sich das Silber reducirt in Form eines grauen Pulvers ab, das sich in engen Röhren an die Wandungen des Glases als eine Haut anlegt. Bei 1000facher Verdünnung ist die Reaction nicht mehr merklich.

Blei wird aus seiner salpetersauren und essigsauren Auflösung mit strohgelber Farbe niedergeschlagen; bei 20,000facher Verdünnung der Auflösung tritt noch eben ein schwaches Opalisiren ein.

Quecksilber, sowohl das Oxydul als das Oxyd, wird aus der salpetersauren und essigsauren Auflösung sehr reichlich in gelben, ins Braune sich ziehenden Flocken (einigermaßen orangegebl) gefällt. Das Quecksilberchlorid giebt schon bei einer 100fachen Verdünnung seiner Auflösung keinen merklichen Niederschlag.

Zinn wird aus der Auflösung des Zinnchlorürs reichlich gelb niedergeschlagen, auch bei freier Säure; bei einer 20,000fachen Verdünnung ist die Trübung noch merklich.

Kupfer wird bräunlich gefällt; bei einer 200fachen Verdünnung des schwefelsauren Kupferoxydes findet keine merkliche Reaction mehr statt.

Antimon wird aus seiner Verbindung mit Weinstein (Brehweinstein) gelblichweiß gefällt, doch erfolgt bei 100facher Verdünnung der Auflösung erst nach 24 Stunden ein Niederschlag.

Wismuth wird pomeranzengelb; Nickel grünlichweiß; Kobalt blaß röthlichweiß; Uran chocoladefarben; Chrom braun; Molybdän dunkelbraun; Cerium weiß; Arseniksäure gelblich gefällt. Platin wird nicht wie das Gold reducirt, sondern es wird nur in blaßgelben Flocken niedergeschlagen. Nicht gefällt werden die Oxyde des Zinks, Mangans und Arsens.

Bei Bearbeitung vegetabilischer Stoffe kann man den geistigen Auszug mit Galläpfeltinctur auf das Vorhandenseyn eines Pflanzenalkaloids prüfen, indem dieses dadurch niedergeschlagen wird. In einer thierischen Flüssigkeit zeigt sie durch einen starken, flockigen, sich bald wie ein Harz zusammenballenden Niederschlag das Daseyn von Gallerte, sowie in Pflanzenauszügen das Daseyn einer thierisch-vegetabilischen Materie (Phyteamacolla) an.

* Tinctura Iodi. Jodtinctur.

Das Jod ist ein sehr sicheres Reagens auf Stärke, mit der es eine schöne blaue Farbe hervorbringt. Geistige Jodtinctur zu trockner Stärke hinzugehan bringt diese Farbe nicht hervor, die aber sogleich auf den Zusatz von Wasser hervortritt. Dieses Reagens wird also einen Gehalt an Stärke bei weissen pulverförmigen officinellen Präparaten sogleich anzeigen, auf gleiche Weise aber auch die Stärke als Bestandtheil vegetabilischer Substanzen ausweisen, daher aus diesen dann durch mechanische Behandlung, Auswaschen, die Stärke zuerst gewonnen werden muß, ehe heißes Wasser als Auflösungsmittel angewendet wird.